

EIA Ordinaria

Planta de compostaje: para la fracción FORM recogida selectiva

Emplazamiento:

Parcela 184 del Polígono 9 en Son
Garcies, Lluçmajor

Promotor:

Direcció Insular de Residus, Departament
de Medi Ambient, Medi Rural i Esports

Consell Insular de Mallorca

S-0711001-H

Noviembre 2023

Equipo Redactor

Este documento ha sido realizado por **GEMAX, Estudios Ambientales, S.L.**

Coordinadora:

María Teresa Oms Molla

Coordinador del proyecto

Doctora en Ciencias Químicas.

Máster en Ingeniería y Ciencias Ambientales

Auditor de Sistemas de Gestión Ambiental y de la Calidad

Colaboradores:

María Lopez Trillo

Licenciada en CC Ambientales

Licenciada en CC del Mar

Jieru Chen

Graduada en CC Ambientales

**Para estudio de dispersión de olores: DEKRA INDUSTRIAL, S.A. (CIF.: A08507915)
DELEGACIÓN DE GALICIA**

Fdo. María Teresa Oms Molla

ÍNDICE

1.	Introducción	11
2.	Justificación del presente Estudio de impacto ambiental ordinario	17
2.1	Fundamentos legales	17
2.2	Autorización Ambiental Integrada	18
3.	Objeto y contenido del presente documento	19
3.1	Objeto	19
3.2	Contenido del Estudio de impacto ambiental	19
4.	Datos generales	22
4.1	Titularidad	22
4.2	Ubicación	24
4.3	Acceso a la planta	27
4.4	Características urbanísticas de la instalación	27
5.	Datos del proyecto	31
5.1	Cantidades y tipos de residuos	31
5.1.1	Datos de partida	31
6.	Potencial de Tratamiento de materia orgánica	32
6.1	Recuperación de materia orgánica procedente de la recogida separada de biorresiduos	32
6.2	Estacionalidad para la entrada de residuos a planta	34
6.2.1	Valores para el dimensionado de la instalación	36
6.2.2	Estimación de la disponibilidad de restos vegetales	36
7.	Estudio de alternativas técnicamente viables y presentación de la solución adoptada	37
7.1	Criterios y metodología de valoración de alternativas	37
7.2	Alternativa cero	38
7.3	Alternativas de ubicación y tratamientos según PDSRNPMA aprobado	41
7.4	Alternativas para el proceso de compostaje del biorresiduo	49
7.4.1	Alternativas para etapa de recepción y pretratamiento	51
7.4.2	Alternativas para etapa de fermentación	52

7.4.3	Alternativas para etapa de maduración.....	58
7.4.4	Alternativa para afino y acopio de producto final	60
7.4.5	Justificación de la alternativa adoptada para el proceso de compostaje	60
7.5	Alternativas para el tratamiento de gases y olores	72
7.5.1	Biofiltros de lecho fijo	72
7.5.2	Biofiltro percolador	72
7.5.3	Biolavador	72
7.5.4	Biofiltros de altas prestaciones (BAP)	73
7.5.5	Justificación de la alternativa elegida	74
7.6	Alternativas para el tratamiento de los efluentes líquidos.....	77
7.6.1	Justificación de la alternativa elegida	80
7.7	Alternativas para el suministro energético	80
7.7.1	Justificación de la alternativa adoptada.....	81
8.	Justificación de la alternativa adoptada.....	83
9.	Descripción de la planta de tratamiento de compostaje de biorresiduos.....	87
9.1	Recepción y pretratamiento	90
9.1.1	Recepción y astillado de restos vegetales.....	91
9.1.2	Pretratamiento de FORM.....	91
9.2	Fermentación en túneles	92
9.3	Maduración en pilas/mesetas.....	93
9.4	Afino	95
9.5	Acopios de compost	97
9.6	Depuración de gases y tratamiento de lixiviados	97
10.	Instalación de depuración de gases	98
10.1	Túneles	98
10.2	Tratamiento de olores.....	100
10.3	Depuración de lixiviados de biofiltro	104
11.	Distribución de superficies.....	106
12.	Electricidad y alumbrado.....	108

12.1	Alumbrado.....	108
12.2	Potencias y Consumo eléctrico	108
12.3	Energía solar fotovoltaica.....	110
12.3.1	Generador fotovoltaico	111
12.3.2	Anclaje a cubiertas	111
12.3.3	Inversores.....	112
12.3.4	Protecciones.....	113
12.3.5	Monitorización	113
12.3.6	Resumen de características.....	113
12.3.7	Producción fotovoltaica	114
13.	Instalación de abastecimiento, saneamiento, pluviales y lixiviados.....	114
13.1	Depósito de almacenamiento de aguas limpias.....	117
13.2	Red de distribución aguas limpias.....	118
13.3	Depósito de aguas regeneradas.....	118
13.4	Recogida de pluviales de las cubiertas.....	119
13.5	Instalación de gestión de aguas pluviales superficiales	121
13.6	Red de lixiviados.....	122
13.6.1	Depósito de almacenamiento de lixiviados de lata carga	123
13.6.2	Red de impulsión de lixiviados a recircular	124
13.6.3	Impulsión de lixiviados a depuración	124
13.6.4	Tratamiento de lixiviados.....	124
14.	Protección contra incendios.....	126
15.	Consumo de agua.....	128
15.1	Balance de aguas.....	128
16.	Consumo de combustible.....	130
17.	Consumo de reactivos.....	130
18.	Balance de materias primas y productos	131
18.1	Materias primas	133
18.2	Productos	133

19.	Residuos generados	134
20.	Personal.....	136
21.	Descripción de las obras comprendidas en el proyecto	137
21.1	Trabajos previos	139
21.2	Movimiento de tierras.....	140
21.3	Nave de pretratamiento y afino.....	141
21.4	Nave de fermentación.....	142
21.5	Nave de maduración	144
21.6	Edificio de biofiltros.....	144
21.7	Instalaciones.....	145
21.8	Otras actuaciones.....	146
21.8.1	Urbanización.....	146
21.8.2	Vallado y cierre perimetral.....	146
21.8.3	Acceso a la planta.....	147
21.8.4	Edificios auxiliares	147
21.8.5	Básculas de pesaje.....	147
21.8.6	Marquesinas.....	147
21.8.7	Obras de fábrica	148
22.	Fuentes potenciales de contaminación y medidas previstas.....	149
22.1	Emisiones atmosféricas.....	150
22.1.1	Gases de combustión de la maquinaria móvil y vehículos.....	150
22.1.2	Gases de salida de biofiltros.....	151
22.1.3	Emisiones difusas	152
22.2	Emisiones sonoras.....	152
22.3	Emisiones al suelo (Vertidos)	153
22.4	Residuos generados	153
22.4.1	Fase de obras.....	153
22.4.2	Fase de operación	155
22.4.3	Fase de clausura	155

23.	Tecnologías previstas para reducir las emisiones y mejores tecnologías disponibles..	156
24.	Diagnóstico territorial y del medioambiente afectado por el proyecto	156
24.1	Usos del suelo.....	159
24.2	Atmósfera.....	161
24.2.1	Clima y meteorología	162
24.2.2	Calidad del aire.....	166
24.3	Geología, geomorfología y topografía	178
24.3.1	Geología y suelo	178
24.3.2	Geomorfología y topografía	187
24.4	Hidrología superficial y subterránea	188
24.4.1	Hidrología superficial.....	189
24.4.2	Hidrología subterránea	191
24.5	Flora y fauna.....	197
24.5.1	Estudio teórico	197
24.5.2	Estudio de campo	202
24.6	Paisaje	207
24.7	Espacios protegidos de interés ambiental	210
24.7.1	Espacios protegidos Red natura 2000	211
24.7.2	Figuras LEN	212
24.7.3	Otros espacios de especial interés	214
24.7.4	Hábitats prioritarios	215
24.8	Áreas de prevención de riesgos	217
24.9	Yacimientos arqueológicos y otros elementos culturales.....	219
24.10	Población y entorno socioeconómico	221
24.10.1	Demografía.....	221
24.10.2	Economía.....	223
24.10.3	Consumo de energía eléctrica.....	225
24.11	Infraestructuras.....	227
24.11.1	Infraestructuras viarias.....	227

24.11.2	Infraestructuras no viarias	228
25.	Identificación de acciones del proyecto y factores ambientales potencialmente afectados	231
25.1	Acciones susceptibles de generar impactos.....	231
25.1.1	Fase de obra	231
25.1.2	Fase de operación	231
25.1.3	Fase de clausura	232
25.2	Factores potencialmente afectados.....	232
25.3	Identificación de impactos	233
25.4	Análisis de cruces en la matriz de identificación de impactos	235
25.4.1	Fase de obras.....	235
25.4.2	Fase de operación	236
25.4.3	Fase de clausura	237
26.	Situaciones particulares que afectan al medio ambiente.....	238
27.	Evaluación y valoración de impactos	239
27.1	Criterios de valoración	239
27.2	Atmósfera.....	242
27.2.1	Estudio de dispersión de olores	246
27.3	Geología y Suelo	253
27.4	Hidrología	256
27.5	Flora.....	258
27.6	Fauna	259
27.7	Paisaje	260
27.8	Espacios naturales.....	262
27.9	Población	263
27.10	Yacimientos arqueológicos y otros elementos culturales.....	265
27.11	Infraestructuras.....	265
27.12	Residuos	266
27.13	Consumo de recursos.....	271

27.14	Valoración global.....	272
28.	Análisis de la vulnerabilidad del proyecto frente al riesgo de accidentes graves o catástrofes.....	274
28.1	Accidentes graves.....	276
28.2	Catástrofes	276
28.3	Valoración de la vulnerabilidad del proyecto	277
29.	Medidas preventivas y correctoras.....	279
29.1	Fase de obras.....	279
29.2	Fase de explotación.....	289
29.3	Fase de clausura	294
30.	Plan de vigilancia ambiental.....	301
30.1	Objetivos	301
30.1.1	Vigilancia ambiental durante la fase de obras y la clausura	301
30.1.2	Seguimiento ambiental durante la fase de operación:.....	306
30.2	Presupuesto	313
31.	Conclusiones.....	314
	Anexo I - Estudio energético y sobre el cambio climático	315
1.	Consumo energético	315
2.	Curvas de demanda de energía y producción eléctrica	318
3.	Emisiones de gases de efecto invernadero.....	319
4.	Emisiones del proceso de compostaje	320
5.	Vulnerabilidad ante el cambio climático.....	322
	Anexo II - Estudio de incidencia paisajística.....	323
1.	Introducción	323
1.1	Los estudios de paisaje en el contexto de la evaluación de impacto ambiental de proyectos.....	323
2.	Contenido del estudio de incidencia paisajística	324
3.	Descripción del proyecto.....	325
4.	Descripción del paisaje y sus componentes.....	331
4.1	Componentes del paisaje	331

4.1.1	Componentes físicos	331
4.1.2	Componentes bióticos.....	332
4.1.3	Componentes antrópicos	334
4.2	Paisaje extrínseco.....	335
5.	Impacto paisajístico.....	336
5.1	Calidad.....	336
5.2	Fragilidad	337
5.3	Zonas de visión	337
5.4	Puntos de referencia del proyecto.....	337
6.	Análisis de cuenca visual teórica	338
7.	Valoración del impacto paisajístico.....	347
7.1	Criterio de valoración	347
7.2	Valoración global.....	348
Anexo III	Estudio de dispersión de olores	351

1. Introducción

La Directiva 2008/98/CE Marco de Residuos (en adelante DMR) obligó a los Estados miembros a establecer, como instrumento esencial para desarrollar las políticas de residuos, planes de gestión de residuos que den cobertura a todo el territorio geográfico de cada Estado.

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, que traspuso dicha Directiva, obligó a la elaboración de planes de gestión al Estado y a las comunidades autónomas (CCAA) y permite a las Entidades Locales (EELL) que desarrollen programas de gestión de residuos en el ámbito de sus competencias. Incorporó también el principio de jerarquía de residuos, principio que debe imperar en la política y en la legislación de residuos al objeto de avanzar hacia una sociedad del reciclado y adoptó los objetivos de la Unión Europea establecidos para los residuos domésticos y similares y para los residuos de construcción y demolición.

Posteriormente, en el año 2015, la Comisión Europea aprobó el Plan de Acción en materia de economía circular (COM (2015) 614 final), que incluía un compendio de medidas entre las que se encontraba la aprobación de un paquete normativo que revisara las piezas clave de la normativa de la Unión Europea relativa a residuos. Así, en 2018 se aprueba la Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos (en adelante, Directiva (UE) 2018/851). Esta directiva revisa algunos artículos de la Directiva Marco de residuos con el objetivo de avanzar en la economía circular, armonizar, mejorar la información y trazabilidad de los residuos y reforzar la gobernanza en este ámbito. Entre las novedades de dicha Directiva se encuentra la obligación en todos los Estados miembros de la recogida separada de biorresiduos y que éstos sean objeto de reciclado de manera que se logre un elevado nivel de protección medioambiental y que el producto final responda a unos estándares de alta calidad adecuados. Todo ello con objeto de lograr beneficios ambientales, económicos y sociales sustanciales y acelerar la transición hacia una economía circular.

De acuerdo con dicha Directiva, biorresiduo es aquel residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimentarios y de cocina procedentes de hogares, oficinas, restaurantes, mayoristas, comedores, servicios de restauración colectiva y establecimientos de consumo al por menor, y residuos comparables procedentes de plantas de transformación de alimentos. También se establece que, a partir del 1 de enero de 2027, los Estados miembros podrán contabilizar como reciclados los biorresiduos municipales que se sometan a un tratamiento aerobio o anaerobio sólo si, de conformidad con el artículo 22, han sido

recogidos de forma separada o separados en origen.

Los biorresiduos según su naturaleza se dividen en:

- Residuos orgánicos de origen alimentario y de cocina (se incluyen los de transformación de alimentos).
- Residuos vegetales o Fracción Vegetal (FV) procedentes de las zonas verdes y vegetación privadas y públicas.

Desde una perspectiva de la gestión de los residuos orgánicos domésticos están constituidos por las siguientes fracciones:

- Fracción Orgánica (FORM). Está constituida por restos de la preparación de la comida o manipulación y elaboración de los productos alimentarios, restos sobrantes de comida, alimentos en mal estado y excedentes alimentarios que no se han comercializado o consumido (separados de su envase o embalaje).
- Fracción Vegetal (FV) en forma de restos vegetales procedentes de jardinería y poda. Esta fracción vegetal, puede gestionarse también “in situ” o de forma independiente a los restos de comida, según la configuración de los servicios de recogida y los niveles de generación.

La Ley 7/2022 incorpora a nuestro ordenamiento jurídico la directiva aprobada en 2018, refuerza aún más la aplicación del principio de jerarquía y, entre otros, establece la obligatoriedad de nuevas recogidas separadas, entre otros, para los biorresiduos.

Sin embargo, en las Illes Balears, la planificación en la gestión de residuos cuenta ya con una trayectoria de más de 30 años desde que, en 1991, se aprobara el primer Plan Gestión de residuos urbanos de Mallorca. En este Plan se preveía una gestión insularizada de los residuos a fin de solventar el problema que tienen los territorios insulares para conseguir economías de escala.

Como se ha comentado anteriormente, las comunidades autónomas tienen competencia en materia de planificación, autorización, vigilancia, inspección y sanción de las actividades de producción y gestión de residuos. En las Illes Balears las competencias están repartidas entre las siguientes administraciones:

Organismo	Competencias
Gobierno autonómico	Autorización, vigilancia, inspección y sanción de actividades de producción y gestión de residuos Planificación de la gestión de residuos peligrosos Potestad reglamentaria y sancionadora
Consejos insulares	Planificación en materia de residuos no peligrosos Transporte de los residuos de las estaciones de transferencia a las plantas de tratamiento. Tratamiento de residuos no peligrosos (por delegación de los municipios)
Ayuntamientos	Trasladar a las ordenanzas las obligaciones de los planes directores de residuos Recogida selectiva de los residuos urbanos Transporte de los residuos hasta las plantas de transferencia o de tratamiento Inspección y sanciones en materia de residuos urbanos según las ordenanzas municipales

El primer Plan Director fue modificado por el Consell de Mallorca y complementado posteriormente mediante la aprobación Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos de Construcción-Demolición, Voluminosos y Neumáticos fuera de uso de la isla de Mallorca (PDSGRCDVPM), aprobado en 2002, y el Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos Urbanos de la isla de Mallorca (PDSGRUM), cuya última revisión data de 2006.

Estos dos planes directores fueron el marco de desarrollo territorial y de infraestructuras de los residuos no peligrosos en Mallorca hasta el año 2019 en que se aprobó el Plan Director Sectorial de Residuos No Peligrosos de Mallorca (PDSRNPMA). El objetivo del PDSRNPMA es disponer de un único instrumento de ordenación territorial que permita el desarrollo de las políticas públicas, las actividades y las acciones dirigidas a los residuos no peligrosos en Mallorca.

El PDSRNPMA adapta la evolución tecnológica y normativa de los últimos años. Constituye una oportunidad de mejora a partir de las necesidades detectadas y las proyecciones de futuro. De esta manera se pueden consolidar y reforzar todos los objetivos derivados de las nuevas normativas implantadas en la materia. El PDSRNPMA tiene entre sus objetivos “establecer una red de instalaciones para el tratamiento de residuos orgánicos cercana a la población para minimizar el impacto y el coste del transporte de estos residuos y acercar el cierre del ciclo de la materia en los lugares de origen”. Y establece además las características y ubicación en el territorio de dichas instalaciones.

La Llei 8/2019, de residus i sòls contaminats de les Illes Balears, también aprobada en 2019, tiene por objeto la ordenación del régimen de prevención en la generación y la gestión de residuos y la regulación de los suelos contaminados en el ámbito territorial de las Illes Balears, de acuerdo a los criterios de la legislación básica estatal y de la legislación comunitaria. De manera específica, esta Ley establece la obligatoriedad de implantar la recogida selectiva de las siguientes fracciones: papel-cartón, metales, plásticos, vidrio, materia orgánica, restos de podas, textiles, aceite vegetal, RAEEs, voluminosos y RCDs, y establece la prohibición de la eliminación y valorización energética de los residuos recogidos de manera diferenciada. En el caso de la recogida separada de biorresiduos, los entes municipales tendrán que implementar las medidas adecuadas para asegurar que la materia orgánica recogida no supere un contenido del 5% de materiales impropios (no orgánicos). Solo en casos justificados, como núcleos de población medianos y grandes, este porcentaje podrá ser de, como máximo, un 10%. Estos valores son mucho más restrictivos que la normativa comunitaria que permite un porcentaje de impropios de hasta el 20% y se establecen con el objetivo de obtener un material de entrada que permita la obtención de un producto final (compost) con un elevado nivel de calidad.

Para cumplir los objetivos de recogida selectiva de biorresiduos, el tratamiento adecuado (ya sea aerobio o anaerobio), conseguir productos finales de calidad y avanzar hacia una economía circular efectiva, el PDSRNPMA prevé la mejora y adaptación de las instalaciones de tratamiento de biorresiduos existentes y la implantación en el territorio de nuevas infraestructuras. El objetivo es descentralizar esta gestión y reducir las distancias a los centros productores de biorresiduos y a los potenciales usuarios del compost final.

La previsión de plantas de compostaje en el PDSRNPMA es la siguiente:

- a) Zona 1 (Marratxí)
- b) Zona 2 (Santa Margalida)
- c) Zona 3 (Calvià)

- d) Zona 5 (Felanitx)
- e) Zona 6 (Lluçmajor)

Para el diseño de dichas instalaciones, el Consell de Mallorca ha encargado la “REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS BÁSICOS DE LAS PLANTAS DE COMPOSTAJE DE SANTA MARGALIDA, LLUCMAJOR, CALVIÀ, SON REUS Y FELANITX”.

En lo que se refiere al objeto de este documento, el Consell de Mallorca ha realizado el Anteproyecto de la Planta de Compostaje en la Zona-6 (Lluçmajor). Esta planta está destinada al tratamiento biológico aerobio (compostaje) de biorresiduos, que consisten en la Fracción Orgánica de Residuos Municipales (FORM) provenientes de la recogida selectiva y la fracción vegetal. La ubicación de esta planta se encuentra dentro de la zona designada en el PDSRNPMA, colindante al Centro de Pretratamiento y Transferencia de Residuos de Construcción y Demolición (CTP-2) gestionado por Mac Insular, la empresa concesionaria designada por el Consell de Mallorca.

La planta ha sido diseñada para adaptarse a las variaciones estacionales características de la isla, especialmente durante el verano, cuando hay un aumento significativo de turistas.

La administración pública ha demostrado un claro interés en esta instalación para alcanzar los objetivos de reciclaje y tratamiento de biorresiduos. El proyecto de planta de compostaje en Lluçmajor, presentado por el Consell, ha sido declarado como proyecto Estratégico por el Govern de les Illes Balears, mediante Acuerdo del Consell de Govern del 23 de mayo de 2022. Este reconocimiento se inscribe en el marco del Plan Estratégico Autonómico – Estrategia de inversiones Illes Balears 2023.

Núm.	Projecte estratègic	Eix	Estratègia	Proponent	Descripció	Import estimat (€)
42	Prolongació de la línia M1 de Mèxic entre la Universitat de les Illes Balears i el parc tecnològic del «Parc Bim».	Eix 2_Sostenibilitat	EO5_Mobilitat sostenible i decarbonitzada	Govern de les Illes Balears; Conselleria de Mobilitat i Habitatge	Prolongació de la línia M1 de Mèxic entre la Universitat de les Illes Balears i el parc tecnològic del «Parc Bim», de 1,2 km de longitud, amb la construcció d'un boxador en superfície al final de la línia.	19.893.135
43	Nou boxador de transport ferroviari en l'Hospital comarcal d'Inca.	Eix 2_Sostenibilitat	EO5_Mobilitat sostenible i decarbonitzada	Govern de les Illes Balears; Conselleria de Mobilitat i Habitatge	Obra de construcció de la nova infraestructura, un boxador exterior en edificació de dos nivells, amb molins elevadors i accés per cotxe inferior.	2.659.781
44	Implantació de sistemes digitals públics en les estacions i parades d'autobusos.	Eix 2_Sostenibilitat	EO5_Mobilitat sostenible i decarbonitzada	Govern de les Illes Balears; Conselleria de Mobilitat i Habitatge i consells insulars	Implantació de sistemes digitals públics en l'estació d'autobusos internacional de Palma, en les parades d'autobusos de l'illa de Menorca i en les parades i estacions d'autobusos d'Eivissa per millorar la informació en temps real i la qualitat del servei.	650.000
45	Millora en les estacions i parades de la xarxa d'autobusos insulars.	Eix 2_Sostenibilitat	EO5_Mobilitat sostenible i decarbonitzada	Govern de les Illes Balears; Conselleria de Mobilitat i Habitatge i consells insulars	Obra de noves parades i millora de parades existents de la xarxa d'autobusos insulars de Mallorca, Menorca i Eivissa.	2.600.000
46	Desenvolupament d'edificis de digitalització del sistema de transport públic.	Eix 2_Sostenibilitat	EO5_Mobilitat sostenible i decarbonitzada	Govern de les Illes Balears; Conselleria de Mobilitat i Habitatge	Incloure el projecte de Buzones Intel·ligents en base de la capacitat de dades del seu sistema d'ajuda a l'implantació i sistema anticorrupció del Consorci de Transport de Mallorca, la implantació de sistemes digitals públics d'informació en temps real sobre els serveis de transport ferroviari i de noves eines tecnològiques per a l'usuari de la mobilitat com a servei (MaaS).	2.179.000
47	Transformació de les illes de transport de viatgers i estacions.	Eix 2_Sostenibilitat	EO5_Mobilitat sostenible i decarbonitzada	Govern de les Illes Balears; Conselleria de Mobilitat i Habitatge	Connexions de subvencions per a la transformació de illes de transport de viatgers i estacions d'autobusos parades gestinadores de serveis de transport per carretera, així com d'empreses que realitzen transport privat complementari.	3.621.025
48	Planta de compostatge de bioresidus i licor.	Eix 2_Sostenibilitat	EO5_Mobilitat sostenible i decarbonitzada	Govern de les Illes Balears; Conselleria de Mobilitat i Habitatge	Construcció d'una planta prevista al Pla Director Sectorial de Residus No Perillosos de Mallorca, per al tractament de bioresidus procedents de la recollida separada per valoritzar la matèria orgànica i obtenir un compost d'alta qualitat que per a agricultors i horticultors.	33.981.640
49	Formació modular de qualificació i repassos de persones ocupades i desocupades.	Eix 1_Diversificació econòmica	EO6_Educació formació per a noves competències i polítics d'ocupació	Govern de les Illes Balears; Conselleria de Model Econòmic, Turisme i Treball	Formació de qualificació i repassos de la població activa, vinculada a qualificacions professionals en sectors estratègics, amb una durada de 30 i 60 hores.	3.610.364

Il·lustració 1.- Relació de projectes declarats estratègics. Pla Estratègic Autònom - Estratègia d'Inversions Illes Balears 2030

2. Justificación del presente Estudio de impacto ambiental ordinario

2.1 Fundamentos legales

El proyecto consiste en una planta para el tratamiento de biorresiduos recogidos selectivamente, mediante un proceso aerobio consistente en la conversión de materia orgánica en compost.

Este tratamiento se codifica en la Ley 7/2022 de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular como una operación de valorización:

- R03: Reciclado/recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluido el compostaje y otros procesos de transformación biológica).
- R0301: Compostaje. Instalaciones de compostaje de biorresiduos y otros residuos compostables recogidos separadamente.

De acuerdo con la Ley 21/2013, la actividad podría someterse al procedimiento de Evaluación de impacto ambiental simplificada. Sin embargo, la normativa de las Illes Balears en materia de impacto ambiental es más restrictiva con este tipo de instalaciones.

Según lo estipulado en el Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears, se encuentra incluido en:

- ANEXO 1 de “Proyectos sometidos a Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria”,
- Grupo 9.2. “Instalaciones de **tratamiento de residuos no peligrosos** que hagan operaciones de eliminación de la D1 a la D12 del anexo 1 u **operaciones de valorización de la R1 a la R11** del anexo 2 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, con una **capacidad de tratamiento superior a 50 t/día**”.

La capacidad de tratamiento es de 21.000 t/año de FORM y 16.097 t/año de material estructurante por lo que este proyecto debe someterse a Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria.

2.2 Autorización Ambiental Integrada

Según lo estipulado en el Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación (estatal). Recoge el trámite de AAI de proyectos de actividades afectadas. El citado proyecto se encuentra incluido en el grupo 5.4 a) del Anexo I del RD 1/2016.

Anexo I:

5.4 Valorización, o una mezcla de valorización y eliminación, de residuos no peligrosos con una capacidad superior a 75 toneladas por día que incluyan una o más de las siguientes actividades, excluyendo las incluidas en el Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas:

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

La capacidad de tratamiento total (para los 365 días del año) es de 101,64 t/día, para los 21.000 t/año de FORM y los 16.097, 6 t/año de estructurante y por tanto, superior a 75 t/día.

Por tanto deberá sujetarse al procedimiento de la autorización ambiental integrada (art.12-25 del RDL 1/2016).

A fin de obtener la autorización ambiental integrada se ha preparado el PROYECTO BÁSICO AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA (AAI) con los contenidos indicados en el Real Decreto Legislativo 1/2016.

En él se describen con suficiente definición las características de las instalaciones y la actividad de tratamiento de residuos que será llevada a cabo por TIRME, S.A. en las instalaciones proyectadas en el término municipal de Lluçmajor, además de aportar información sobre las empresas que desarrollarán esta actividad, para su presentación ante la Consejería de Empresa, Empleo y Energía (Dirección General de Economía Circular, Transición Energética y Cambio Climático, Departamento de Educación Ambiental, Calidad Ambiental y Residuos), a través de la Comisión de Medio Ambiente de las Illes Balears (CMAIB). El objetivo es iniciar el procedimiento para la obtención de la Autorización

Ambiental Integrada (AAI) de la planta de tratamiento, de acuerdo con el Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación, sin perjuicio de los trámites de evaluación ambiental necesarios, sirviendo el mismo como Documento Técnico que acompaña a la solicitud de inicio y al Documento Ambiental, de acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental.

Siendo TIRME titular y operador de la futura instalación, se llevará a cabo el trámite de solicitud de Autorización Ambiental Integrada, de la forma que establece el citado Real Decreto Legislativo 1/2016.

3. Objeto y contenido del presente documento

3.1 Objeto

El objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental, adjunto a la Solicitud de AAI, es analizar el proyecto de planta de compostaje Zona 6 – Lluçmajor y su entorno y evaluar las afecciones que el proyecto pueda ocasionar sobre el medio ambiente; establecer, en su caso, medidas protectoras y correctoras adicionales a las contempladas en el proyecto y proponer un Plan de vigilancia ambiental que permita el seguimiento y control de las instalaciones y verificar la efectividad de estas medidas.

3.2 Contenido del Estudio de impacto ambiental

El contenido del documento se ajusta a lo dispuesto en el artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, y sus sucesivas modificaciones así como a las disposiciones incluidas en las siguientes normativas: Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica, entre otros, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental; Ley 10/2019, de 22 de febrero, de Cambio Climático y Transición Energética; Ley 12/2016, de 17 de agosto, de Evaluación Ambiental de las Illes Balears (en los apartados no derogados) y Decreto Legislativo 1/2020, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Evaluación Ambiental de las Illes Balears.

El contenido indicado en estas normativas incluye:

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

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

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

- En este caso no hay afección a espacios incluidos en la Red Natura 2000.

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

- En este caso no hay modificación hidromorfológica en ninguna masa superficial ni alteración de la masa de agua subterránea.

- D) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

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

Se incluyen además dos anexos según el artículo 21, del título III, capítulo II, del Texto Refundido de la Ley de Evaluación Ambiental de las Illes Balears, que expone lo siguiente:

“Los estudios de impacto ambiental deben incluir, además del contenido mínimo que establece la normativa básica estatal de evaluación ambiental:

- a) Un anexo de incidencia paisajística que identifique el paisaje afectado por el proyecto, los efectos de su desarrollo y, en su caso, las medidas protectoras, correctoras o compensatorias.*
- b) Un anexo consistente en un estudio sobre el impacto directo e inducido sobre el consumo energético, la punta de demanda y las emisiones de gases de efecto invernadero, así como la vulnerabilidad ante el cambio climático.”*

No necesidad del Estudio de evaluación de las repercusiones ambientales sobre un Lugar de la Red Natura 2000.

La Ley autonómica 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (LECO) establece en su artículo 39:

- Las repercusiones de los planes, los programas y los proyectos que, sin tener relación directa con la gestión de un lugar Red Natura 2000, o sin que sean necesarios para su gestión, puedan afectar de manera apreciable los lugares o espacios antes mencionados, ya sean individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se evaluarán dentro de los procedimientos que prevén la Ley 21/2013 y la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del lugar, de conformidad con lo que dispone la Ley 42/2007.

También el Decreto legislativo 1/2020 de evaluación ambiental de las Illes Balears indica que se incluirá, si procede, un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento.

En el presente caso, dado que el proyecto no se desarrolla en espacios pertenecientes a Red Natura 2000, ni próximo a ninguno de ellos, no se requiere estudio de evaluación de las repercusiones ambientales sobre un lugar de Red Natura 2000, ya que no se prevé ninguna afectación sobre los mismos.

4. Datos generales

4.1 Titularidad

Los datos del titular y del representante de la empresa son los siguientes:

DATOS GENERALES	
Nombre empresa	TIRME S.A.
Dirección	Carretera de Sóller, km 8,2 Camino de Son Reus
Código postal	07120
Localidad	Palma de Mallorca
Provincia	Illes Balears
Persona de contacto	Antonio Pons Bascones

Teléfono	971 435 050
e-mail	gerencia@tirme.com
Actividad industrial	Empresa concesionaria del servicio público obligatorio de gestión de residuos urbanos urbanos en la isla de Mallorca
Productos finales	Materiales valorizables y compost
CIF	A07326473
CNAE 2009	3821.- Tratamiento y eliminación de residuos no peligrosos 3831.- Separación y clasificación de materiales 3832.- Valorización de materiales ya clasificados

DATOS DEL PROMOTOR	
NIF	S-0711001-H
Nombre	Direcció Insular de Residus, Departament de Medi Ambient, Consell Insular de Mallorca
Domicilio social	C/ Del General Riera 111, 07010, Palma
Datos de contacto	971173978 – residus@conselldemallorca.net
Actividad desarrollada	Gestión de los servicios públicos de tratamiento de residuos urbanos

DATOS DE LA PLANTA	
Situación de la planta	Parcela catastral 07031A009001840000ES
Comunidad autónoma	Illes Balears
Termino municipal	Llucmajor
UTM Parcela	X: 485.348,89; Y: 4.374.484,12 Datum: ETRS89. Proyección: UTM - Huso 31
Actividad a desarrollar	Planta de compostaje de biorresiduos

4.2 *Ubicación*

La Planta de Compostaje de FORM a ubicar en la zona 6 – Lluçmajor - se construirá sobre la parcela destinada a ello en el Plan Director Sectorial de Residuos No Peligrosos de la Isla de Mallorca. En concreto la planta se construirá en la Parcela 184 del Polígono 9 en Son Garcies, Lluçmajor (Illes Balears), cuya referencia catastral es 07031A009001840000ES, que cuenta con una superficie total de 562.706 m².

La parcela se localiza a 6 km al noroeste del principal núcleo de población de Lluçmajor (Illes Balears), junto a la carretera autonómica Ma-19a de Lluçmajor a S'Aranjassa, quedando definida su ubicación y delimitación precisa en los planos de situación del proyecto.

La Planta de Compostaje se implantará ocupando parcialmente las subparcelas C y K de la finca, cuyas superficies son de 35.136 m² y 744 m² respectivamente y cuyo uso es agrario.

Los terrenos en los que se desarrollará la planta de compostaje de la Zona 6 -Lluçmajor- aparecen recogidos como Áreas Excedentes, en Plan General Municipal de Ordenación de Lluçmajor (aprobación 30/11/1984, publicado en el BOIB 05/01/195).

Se consideran Áreas Excedentes los suelos marginales a las Agrícola-ganaderas y Forestales, que, si bien interesa su conservación como áreas abiertas, pueden admitir ciertas transformaciones y utilizaciones ajenas al destino agrario o forestal, a pesar de la integración paisajística que debe respetarse.

El ámbito de intervención limita al suroeste, por la carretera comarcal Ma-19a; al noroeste, por la parcela colindante nº 252 del Polígono 9 de Son Garcies en la que se ubica la CTP-2 (Centro de pretratamiento y transferencia de Residuos de Construcción y Demolición); al noreste, por la subparcela U de la finca; y al sureste, por un camino que atraviesa longitudinalmente parte del interior del solar.



Ilustración 2.- Situación del proyecto

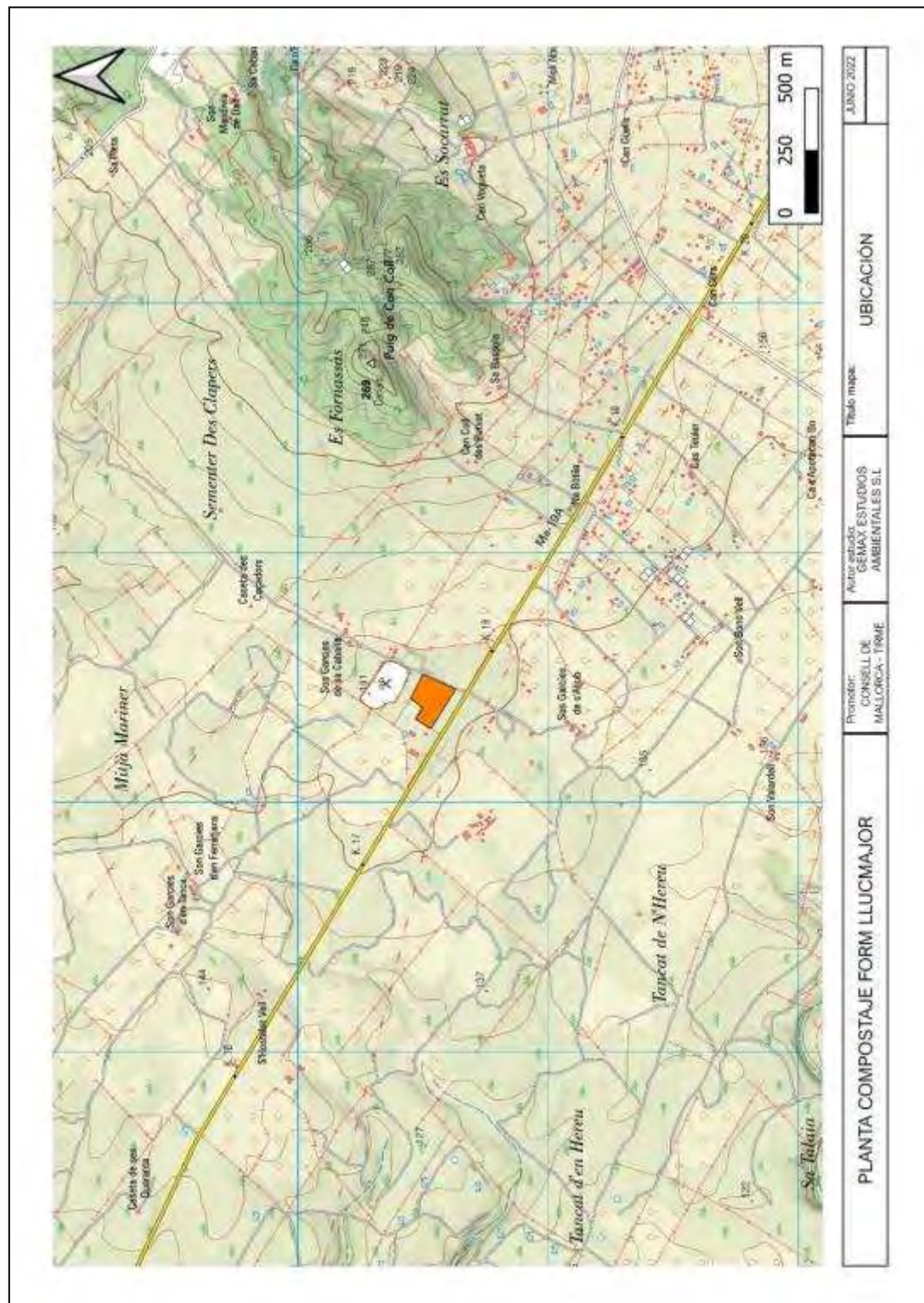


Ilustración 3.- Ubicación proyecto y acceso

GEMAX, ESTUDIOS AMBIENTALES, S.L.
C/ Cecilio Metelo, 16-A, 1º B y C - 07003 - Palma de Mallorca
Tel: 971 72 00 47; **Móvil:** 626 998 117; **Fax:** 971 71 76 24
www.estudiosambientales.es; **e-mail:** info@estudiosambientales.es

4.3 Acceso a la planta

Se compartirá el acceso existente con la parcela colindante, la CTP-2 gestionada por MAC Insular, desde la carretera Ma-19a.

El acceso contará con una entrada con barrera de seguridad que permita controlar el acceso del personal autorizado, tras su identificación en la caseta de control.

4.4 Características urbanísticas de la instalación

Los parámetros urbanísticos de la ordenación urbanística propuesta son:

1. Separación a lindes:

Cualquier edificación deberá distanciarse del linde de parcela un mínimo de 3 m. Quedan excluidos de esta separación los depósitos de agua descubiertos, voladizos necesarios para cubrir zonas de trabajo o muros de contención de tierras. Esta zona libre servirá para permitir el tránsito de vehículos y/o zonas verdes.

Además, se respetará una franja de 18 m de protección de usos restringidos en el frente que linda con la carretera, según determina la Ley 5/1990 de Carreteras de Comunidad Autónoma de las Illes Balears.

2. Condiciones estéticas:

Las edificaciones deberán proyectarse de forma que guarden una relación de coherencia con las existentes en la zona, en cuanto a tipología, disposición de huecos, materiales y aspectos estéticos y paisajísticos.

3. Altura máxima edificatoria:

Todas las edificaciones se desarrollarán en una única planta, siendo la altura reguladora máxima general de 12 m., medida desde el acabado del suelo de la planta baja hasta la cota superior de cumbrera de cubierta.

No obstante, aquellas naves que por necesidades de la instalación que albergan requieran más altura para su funcionamiento, podrán superar esta altura hasta un límite máximo de 15 m, o bien, desarrollarse en dos plantas respetando la altura máxima de 15m, siempre que se justifique su necesidad en cada caso, y por imposibilidad de ubicación en la propia parcela en planta única.

4. Ocupación en planta bajo rasante*:

No se permite, a excepción de las playas de descarga y aljibes cuyas superficies no computan a efectos de ocupación bajo rasante.

*Definición de planta bajo rasante: Plantas por debajo de la planta baja.

5. Ocupación en planta sobre rasante:

Ocupación máxima sobre rasante: 84 % de 30.637,38 m² (25.585,60 m²).

6. Movimiento de tierras:

El terreno no es regular, y deberá nivelarse a la cota definitiva. Además, la infraestructura contará con distintos niveles para permitir la descarga de residuos. Se acopiará el material generado del movimiento de tierras según lo establecido en la normativa para la gestión de residuos de construcción. Al menos el 50% de las tierras resultantes del movimiento de tierras generado deberá ser aprovechado en la propia parcela, excepto tierra de rechazo o no reutilizable.

7. Cubiertas: recogida de pluviales

Considerando el elevado consumo previsto de agua para el proceso, se deberá almacenar al menos el 25% del agua de las cubiertas, disponiendo de sistema de almacenamiento dimensionado conforme a la pluviometría y m² de edificación cubierta.

8. Eficiencia energética:

La implantación de las instalaciones de residuos previstas se regirá bajo los criterios de eficiencia energética, mediante la incorporación de medidas ambientales y de ecodiseño en los edificios, e instalación fotovoltaica en cubierta.

9. Edificabilidad máxima:

1 m²/m² de la superficie máxima de ocupación sobre rasante.

10. Usos admitidos:

Únicamente se admite el uso de infraestructura en suelo rústico, definido en el planeamiento urbano. Este uso engloba los previstos de:

- Naves de tratamiento
- Edificios y maquinaria de apoyo
- Zona urbanizada / asfaltada
- Almacenamiento de material estructurante
- Almacenamiento de FORM

- Almacenamiento de compost
- Almacenamiento de subproductos y rechazos
- Recepción y gestión de entrada del residuo y pesaje
- Adecuación del residuo a tratar
- Proceso de compostaje con fase de compostaje y maduración
- Sistema captación de olores
- Sistema de recogida y depuración de agua
- Sistema eléctrico y de control
- Otras instalaciones de soporte

11. Arbolado:

En caso de retirada de arbolado existente, se preverá al menos el 50% de su reposición, favoreciendo la integración paisajística de las naves con su entorno, e incorporando vegetación autóctona de distinto porte, especialmente en el perímetro de la totalidad de la parcela.

12. SUDS (sistemas urbanos de drenaje sostenible):

Siempre que sea posible se utilizarán pavimentos permeables. Se instalarán pavimentos mixtos o drenantes en zonas verdes, de aparcamiento, recorridos de peatones y en aquellos espacios donde el uso lo permita, sin interferir con las zonas de tránsito para vehículos pesados o donde puedan producirse lixiviados y/o derrames.

Cualquier otro parámetro complementario, así como las condiciones de estancias y recintos, se regirá por las normativas urbanísticas vigentes de Lluçmajor. También se considerarán las disposiciones planteadas en las fichas de diagnóstico ambiental y de impacto de las nuevas instalaciones y zonas de tratamiento previstas en el PDSRNPMÁ.

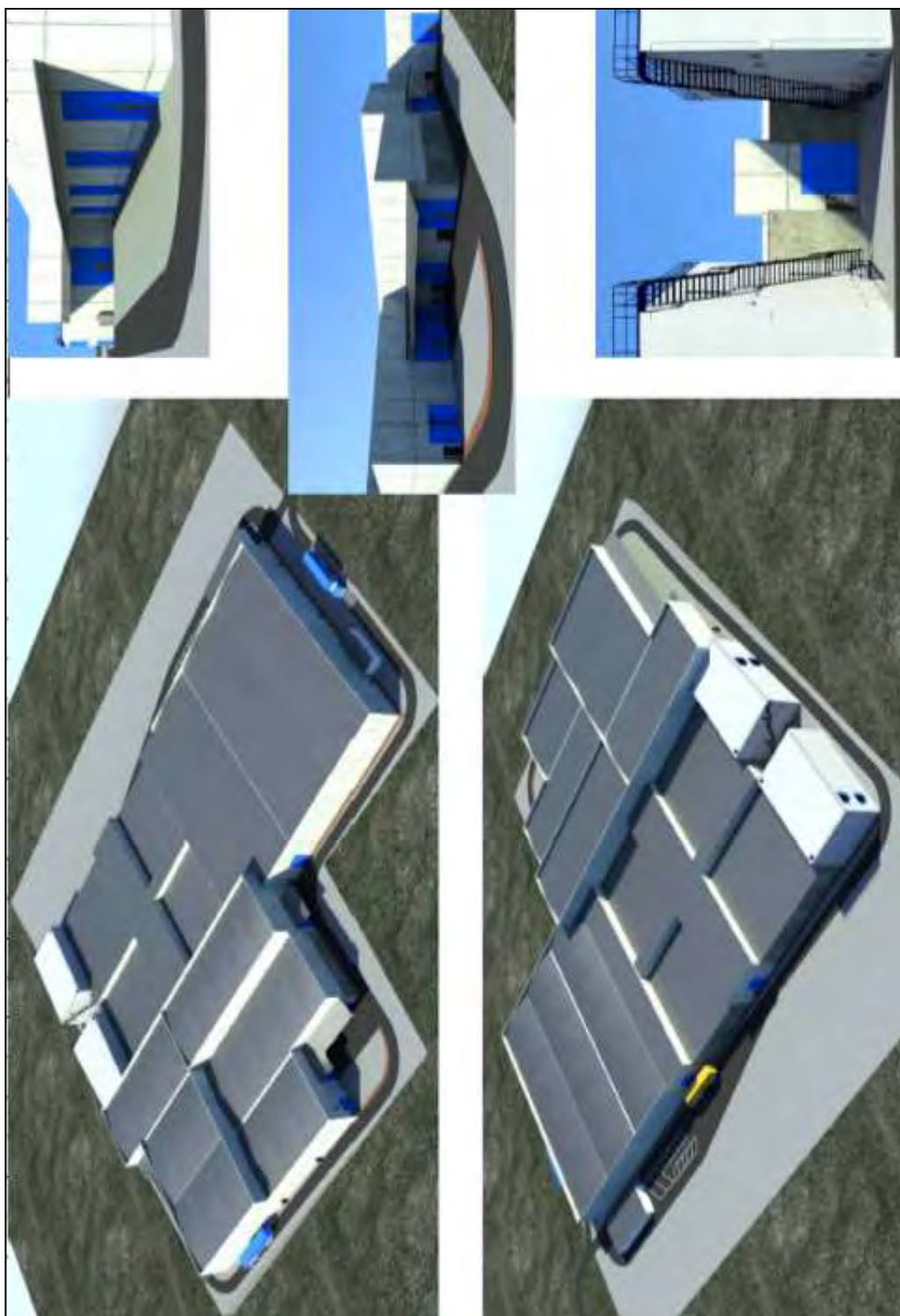


Ilustración 4.- Renderizado planta

5. Datos del proyecto

Se proyecta la instalación de una planta de compostaje para el tratamiento de biorresiduos, FORM (Fracción Orgánica de Residuos Municipales) recogidos selectivamente en el término municipal de Lluçmajor (Mallorca, Illes Balears).

El proceso de compostaje en la planta se llevará a cabo mediante una primera fase de fermentación en túneles de compostaje, seguida de una segunda fase de maduración en un sistema de pilas/mesetas dinámicas.

Dado el incremento en la producción de residuos en la temporada estival, se proyecta la instalación para una capacidad de tratamiento anual nominal de 32.772 toneladas, para así poder tratar de forma adecuada los biorresiduos recibidos durante el verano. Sin embargo, la capacidad de tratamiento total anual de biorresiduos de la planta será de 21.000 toneladas de FORM, siguiendo lo establecido en el PDS.

5.1 Cantidades y tipos de residuos

A partir de las caracterizaciones de los biorresiduos recogidos separadamente en la isla y procedentes de diferentes municipios realizadas en el año 2020, se estiman las cantidades y tipos de residuos que llegarían con la Fracción Orgánica de la Recogida Separada (en adelante FORM) y serían gestionadas en la planta de compostaje.

5.1.1 Datos de partida

Dentro de la FORM se consideran dos códigos LER:

- 20 01 08 (Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes) y,
- 20 03 02 (Residuos de mercados).

En conjunto se tratarán 21.000 toneladas anuales, de las cuales 5.000 t/año serán residuos de mercados, como máximo.

La fracción vegetal que se utilizará como material estructurante en el compostaje serán restos biodegradables de parques y jardines (LER 20 02 01), estimándose la disponibilidad de estos residuos en 16.109 toneladas anuales.

En conjunto, las entradas y salidas previstas son:

ENTRADAS	T/AÑO	% ENTRADA
TOTAL ENTRADAS	37.109,9	100,0 %
Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes (20 01 08)	16.000 - 21.000	43,1 % - 56,6 %
Residuos de mercados (20 03 02)	hasta 5.000	0,0 % -13,5%
Restos biodegradables de parques y jardines (20 02 01)	16.109,9	43,4 %

SALIDAS	T/AÑO	% ENTRADA
TOTAL IMPROPIOS RECUPERADOS	83,2	0,22 %
Metales LER 19 12 02 / 19 12 03	83,2	0,22%
MATERIA ORGÁNICA TRANSFORMADA	6.796	18,3 %
Compost producido	6.796	18,3 %
TOTAL RECHAZOS	4.002,8	10,8 %
Rechazo del pretratamiento LER 19 12 12	3.447,8	9,3 %
Rechazo del afino LER 19 05 01	555,0	1,5 %

6. *Potencial de Tratamiento de materia orgánica*

6.1 *Recuperación de materia orgánica procedente de la recogida separada de biorresiduos*

La estimación de los diferentes flujos de residuos orgánicos que se tratarán en la instalación ha sido realizada por el Consell Insular de Mallorca dentro del “Anteproyecto de la Planta de Compostaje Zona-6 de Lluçmajor”. En el anteproyecto se contempla un marco temporal de variación de las entradas debido la estacionalidad de las diferentes épocas del año, fundamentalmente ligadas a la actividad turística.

Se ha estimado en base a los siguientes aspectos:

- Capacidad de tratamiento de la Fracción Orgánica de Recogida Separada (FORM) según define el PDSRNPMA, donde se requiere que se traten 21.000 t anuales de este tipo de residuo. Dentro de la FORM se consideran dos códigos:
 - LER 20 03 02 Residuos de mercados: máximo 5000 toneladas/año y
 - LER: 20 01 08 Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes (resto).
- Material estructurante: Restos biodegradables de parques y jardines (LER 20 03 02): 16.109,9 t/año.

- Dimensionamiento para poder tratar la estacionalidad de la FORM y los picos de generación.
- Calidad de la recogida separada de la FORM: según el análisis de los datos de caracterizaciones de entrada al servicio público de gestión de residuos de Mallorca desde diferentes municipios y mancomunidades entre enero y octubre de 2020, la caracterización media de esta fracción en la isla tendría un 9,3 ($\pm 4,5$) % de presencia en impropios.
- Características fisicoquímicas de la FORM analizada en los últimos años en diferentes localidades de Mallorca y que se considera extrapolable a la que se recibirá en la planta:
 - Sólidos totales (materia seca): 31,69 %
 - Sólidos volátiles (materia orgánica): 84,08 %
 - pH: 4,43
 - Cadmio (Cd): < 0,4 mg·kg⁻¹ s.m.s.
 - Cromo (Cr): 6,10 mg·kg⁻¹ s.m.s.
 - Níquel (Ni): < 5 mg·kg⁻¹ s.m.s.
 - Mercurio (Hg): 0,18 mg·kg⁻¹ s.m.s.
 - Cobre (Cu): 42 mg·kg⁻¹ s.m.s.
 - Plomo (Pb): < 10 mg·kg⁻¹ s.m.s.
 - Zinc (Zn): 49 mg·kg⁻¹ s.m.s.

Sobre los biorresiduos a tratar en planta:

Debido a que, a la fecha de la redacción del proyecto, no todos los municipios han implantado la recogida de la fracción orgánica separada en origen, así como no todos los grandes generadores (fundamentalmente del sector HORECA), se ha de asumir posibles variaciones en los contenidos en impropios dependiendo del sistema de recogida que finalmente se implante en cada municipio.

Las concentraciones de metales pesados presentes en los biorresiduos están directamente relacionadas con el contenido de impropios en esta fracción. Por esta razón, con el fin de minimizar la contaminación del material final de salida (compost), se ha diseñado el proyecto realizando la recuperación de metales férricos y no férricos, al inicio del proceso industrial. Para ello se incorpora al inicio de la cadena (en fase de pretratamiento) un separador de metales tipo 'Overband' para la recuperación de materiales férricos (Fe), y en serie un separador de Foucault, que permita la recuperación de metales de Aluminio (Al).

Dichos materiales impropios, son los responsables de las concentraciones finales de metales

pesados en el compost que se obtenga. En la mayoría de los casos, contenidos en impropios inferiores a un 5 – 8 % deberían permitir obtener un compost de Clase A (RD 506/2013), por lo que es fundamental contar con una calidad en la recogida separada de los biorresiduos que se refleje en una baja presencia de materiales impropios. Si este contenido en impropios se viera incrementado se habría de asumir que las concentraciones de ciertos metales pesados también aumentarían, pudiendo llegar a darse el caso que, aun manteniendo las mejores condiciones posibles de proceso, el compost resultante pasara a ser de Clase B por algún (o algunos) metal pesado cuya concentración llegara a superar los límites legales establecidos por la normativa de fertilizantes (RD 506/2013) y de sustratos (RD 865/2010).

Por ello, se decide la inclusión de estos equipos (Foucault y Overband) al inicio de la cadena para retirar el mayor porcentaje posible de metales en el proceso de compostaje, materiales que se prevé encontrar en la FORM, al menos durante los primeros años de implantación en cada municipio.

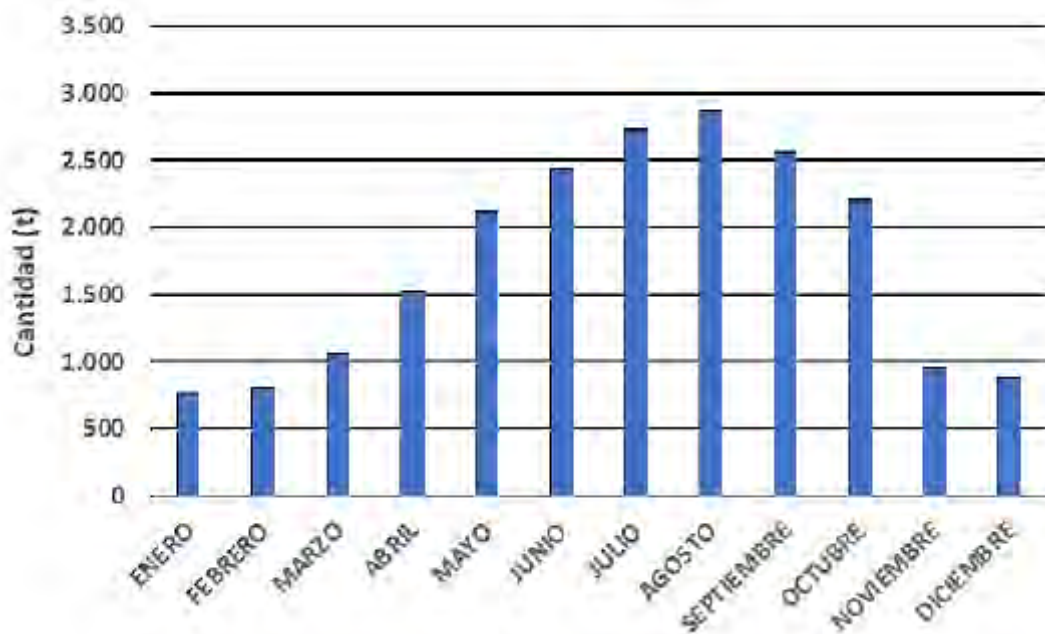
6.2 Estacionalidad para la entrada de residuos a planta

La fuerte actividad turística de la isla de Mallorca se refleja en la estacionalidad de la generación de los residuos urbanos y, entre ellos especialmente, en los biorresiduos. Esta estacionalidad llega a ser de una diferencia de más del 200% entre los meses de menor generación (enero y febrero) y el trimestre donde se da la mayor generación, los meses de verano. Por ello las 21.000 toneladas de FORM no se distribuyen de forma homogénea durante todo el año (1750 t/mes). En los meses de verano (entre junio y septiembre), la producción media excede significativamente las 2500 t/mes.

Por este motivo, en el diseño de la planta, se debe tener en cuenta que la planta debe ser capaz de tratar el fuerte incremento de residuos durante los meses de verano, en los que la producción se duplica e incluso triplica respecto de los meses de invierno.

Los datos que se muestran a continuación corresponden al promedio de generación de FORM entre los años 2016 al 2019.

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCTUBRE	NOV.	DIC.	TOTAL
769	813	1.069	1.535	2.123	2.444	2.741	2.877	2.575	2.218	951	886	21.000
3,66%	3,87%	5,09%	7,31%	10,11%	11,64%	13,05%	13,70%	12,26%	10,56%	4,53%	4,22%	100,00%



Para poder dar tratamiento a los biorresiduos incluso en los meses de verano se ha dimensionado una instalación con modos de funcionamiento diferenciados en verano (julio a septiembre) y en el resto del año.

La solución proyectada permite un proceso de trabajo flexible y versátil, capaz de adaptar los sistemas de proceso a esa fuerte estacionalidad. De esta forma, la planta mantendrá diferentes modos de trabajo en los procesos de 'Fermentación y Maduración'; permitiendo tratar todos los residuos que se generan en los meses pico de verano (funcionamiento al 100% a pleno rendimiento), mientras que en los meses valle, se utiliza sólo un porcentaje de la misma. Esto permitirá tener menores consumos, así como menor necesidad de recursos auxiliares durante los meses valle, garantizando el correcto funcionamiento en ambos periodos y por tanto, la calidad del compost de salida.

Con los datos estacionales se puede ver que durante los tres meses de verano (julio a septiembre), se estima que se reciban 8.193 t de FORM/trimestre equivalente a 2.731 toneladas/mes de FORM en promedio.

Por ello, es necesario que la planta se diseñe para una capacidad nominal de:

- 8.193 t/trimestre FORM = 32.772 t/año FORM, para que así los biorresiduos recibidos en ese trimestre puedan ser tratados adecuadamente.

En todo caso, la capacidad de tratamiento total anual de FORM en la planta será de 21.000 t/año de FORM.

6.2.1 Valores para el dimensionado de la instalación

Según lo expuesto en el punto anterior, se consideran dos escenarios diferentes para el tratamiento de los biorresiduos (meses de verano y resto del año).

Capacidad mensual media BIORRESIDUOS (t)		Capacidad anual (t)
May – Oct	Resto año	21.000
2.496±377	1.004 ±377	

Tabla 1 .- Escenarios de las necesidades de capacidad mensual de tratamiento de biorresiduos en los meses de verano frente al resto del año.

6.2.2 Estimación de la disponibilidad de restos vegetales

En el proceso de compostaje de FORM es imprescindible incorporar en las proporciones adecuadas a la mezcla lo que se denomina material estructurante y complementario, compuesto habitualmente por restos de podas y astillas de madera. Se trata de materiales de origen vegetal de generación fuertemente estacional en la mayoría de los casos, con más abundancia en otoño e invierno y escasez en los meses de verano. Esto va a influir en la logística y gestión de esta instalación, especialmente en el tratamiento de los biorresiduos, donde se esperan precisamente importantes picos de entrada a planta en los meses de verano que será cuando haya mayor escasez de fuentes de restos de podas que puedan actuar como material estructurante y complementario.

En el proyecto se indican las cantidades totales (en volumen) de material vegetal triturado que serán necesarias para operar la instalación según los criterios de mejores prácticas considerados en el diseño y dimensionamiento.

ESTRUCTURANTE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
PARA BIORRESIDUOS	590	624	820	1.177	1.629	1.875	2.103	2.207	1.975	1.701	729	680	16.109

Estas cantidades deberán ser garantizadas durante todo el año para poder operar la planta con eficiencia y minimización de riesgo de afecciones ambientales negativas.

Es por ello por lo que el proyecto contempla distintas zonas de almacenaje de este material, realizándose el acopio del mismo en 'falsos fosos', en las 'Áreas de Entrada de Estructurante y de Estructurante Recirculado'. Dichas zonas cuentan con muros de contención de 4 y 6 metros de altura con el fin de ganar volumen y aprovechar la parcela al máximo.

7. Estudio de alternativas técnicamente viables y presentación de la solución adoptada

En este punto se describen las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente, su viabilidad técnica y una justificación de las principales razones de la solución adoptada.

7.1 Criterios y metodología de valoración de alternativas

La selección de criterios es uno de los factores más importantes a tener en cuenta en el proceso de evaluación, ya que son los aspectos o referencias en relación con los cuales se medirá el comportamiento de cada alternativa.

Los criterios de evaluación se basan en maximizar los impactos positivos, minimizar los negativos y maximizar la aptitud del entorno afectado, de esta manera podemos aseverar que la mejor opción es aquella en la que coinciden la máxima aptitud y el mínimo impacto negativo o, en su caso, el máximo positivo.

Según lo expuesto, se han aplicado los siguientes criterios como los más representativos que condicionan la viabilidad técnica, económica y ambiental del proyecto y se resumen y analizan a continuación:

- Criterios técnicos:
 - Tratamiento mediante compostaje como determina el PDSRNPMA.
 - Flexibilidad para adaptarse a grandes variaciones estacionales.
 - Capacidad para adaptarse al incremento de biorresiduos recogidos selectivamente previsto a futuro, cumpliendo los criterios de economía circular.
 - Capacidad para admitir residuos con un grado variable de impropios.
 - Capacidad para conseguir los objetivos establecidos en la normativa europea y española de economía circular.

- Capacidad para conseguir los objetivos establecidos en el Plan Director Sectorial de Residuos No Peligrosos de Mallorca.
- Dotación de medidas preventivas y correctoras de impactos, con especial atención a control de olores en todas las fases del proceso.
- Criterios urbanísticos:
 - Compatibilidad de usos según el Plan Territorial de Mallorca. Emplazamientos de poco valor ambiental, no afectados por figuras LEN y sin elementos patrimoniales catalogados.
- Criterios ambientales:
 - Localización en espacios ya modificados por el hombre, y sin afectar vegetación natural si es posible.
 - Posibilidad de minimizar la afección en el entorno inmediato.
 - Ausencia de emisiones difusas y prioridad a emisiones canalizadas con más posibilidades de control.
 - Medidas preventivas y correctoras en aquellos que sean inevitables. Eficacia esperada de las medidas preventivas y/o correctoras.
 - Minimización de consumos.
 - Posibilidad de actuación, garantizando un elevado nivel de protección ambiental en caso de avería o malfuncionamiento.

7.2 **Alternativa cero**

Esta alternativa plantea la no construcción de la planta de compostaje para la FORM recogida selectivamente.

Conforme a las indicaciones de Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, los biorresiduos deben recogerse de forma separada para su destino a compostaje (Art. 25).

Conforme a la Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos, los Estados miembros garantizarán que, a más tardar el 31 de diciembre de 2023, los biorresiduos, o

bien se separen y reciclen en origen mediante compostaje doméstico y/o comunitario, o bien se recojan de forma separada para su tratamiento en instalaciones específicas de reciclado, prioritariamente de compostaje y digestión anaerobia (o una combinación de ambas) y no se mezclen a lo largo del tratamiento con otros tipos de residuos, en particular con la fracción orgánica de los residuos mezclados (Art. 22).

La Ley 3/2019, de 31 de enero, agraria de les Illes Balears tiene por objeto la ordenación general de los sectores agrícola, ganadero, agroalimentario, forestal y el desarrollo rural de las Illes Balears, desde el reconocimiento de su carácter estratégico y multifuncional, en el marco de la política agraria común europea y la legislación del Estado. Dada la dependencia y vulnerabilidad de los territorios insulares a la importación de alimentos y productos agrarios, esta Ley pretende promover la seguridad y soberanía alimentarias de las Illes Balears. El compostaje, como actividad complementaria de la agraria, está recogido en esta Ley, considerando que se priorizará el compostaje para uso agrario sobre el resto de las valorizaciones de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos, de los lodos de las estaciones depuradoras de las aguas residuales y de las podas (Art. 54).

La Ley 8/2019, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears tiene por objeto la ordenación del régimen de prevención en la generación y la gestión de residuos y la regulación de los suelos contaminados en el ámbito territorial de las Illes Balears, en el marco de la legislación básica estatal y de la legislación comunitaria. De manera específica, esta ley establece la obligatoriedad de implantar la recogida selectiva de las siguientes fracciones: papel-cartón, metales, plásticos, vidrio, materia orgánica, restos de podas, textiles, aceite vegetal, RAEEs, voluminosos y RCDs, y establece la prohibición de la eliminación y valorización energética de los residuos recogidos de manera diferenciada. En el caso de la recogida selectiva de la fracción orgánica de los residuos municipales, los entes municipales tendrán que implementar las medidas adecuadas para asegurar que la materia orgánica recogida no supere un contenido del 5% de materiales impropios (no orgánicos). Únicamente en casos justificados, como núcleos de población medianos y grandes, este porcentaje máximo podrá alcanzar el 10%.

El Consell de Mallorca, según se desprende de las normativas aplicables a las Illes Balears y más concretamente de la Ley 2/2001, de 7 de marzo, de atribución de competencias de los Consejos Insulares en materia de ordenación del territorio (BOIB núm. 32 de 15 de marzo de 2001, tiene en su ámbito territorial la competencia para la planificación de los residuos no peligrosos. Igualmente, de acuerdo al artículo 70.13 de LO 1/2007, de 28 de febrero, de reforma del Estatuto de Autonomía de las Illes Balears, es quien tiene la responsabilidad de desarrollar el Plan Director Sectorial de Residuos No Peligrosos de Mallorca.

En ejercicio de estas competencias, se ha aprobado el Plan Director Sectorial de Residuos No Peligrosos de la isla De Mallorca (PDSRNPMA) como instrumento específico de ordenación territorial sectorial que contemple las características singulares de orden territorial, urbanístico, ambiental y social de la isla. Este cuenta con la extensión y los recursos territoriales limitados de la isla y adapta los planes existentes hasta ese momento a la evolución del marco normativo europeo y estatal en materia de residuos.

Uno de los objetivos del Plan Director Sectorial de Residuos No Peligrosos de la Isla de Mallorca (PDSRNPMA), es el de “Establecer una red de instalaciones para el tratamiento de residuos orgánicos cercana a la población para minimizar el impacto y el coste del transporte de estos residuos y acercar el cierre del ciclo de la materia en los lugares de origen”.

Antes de su aprobación, este plan fue sometido al procedimiento de evaluación ambiental estratégica, donde se analizó la alternativa cero, es decir, la no ejecución del nuevo plan que incluye la planta de Lluçmajor. Se llegó a la conclusión de que esta alternativa cero implicaría la falta de implementación de medidas para avanzar en el cumplimiento de los objetivos de economía circular. Además, significaría continuar con las iniciativas previas que no han logrado alcanzar la mayoría de los objetivos establecidos por la normativa actual, especialmente en lo referente al tratamiento de residuos orgánicos y compostaje. Asimismo, implicaría mantener la situación actual donde las instalaciones existentes para el tratamiento de la fracción orgánica no pueden hacer frente a los picos de producción durante los periodos de mayor afluencia turística.

El interés de la instalación por parte de las instituciones responsables de la gestión de residuos también a nivel autonómico se refleja en la Declaración de proyecto estratégico. Así, el Gobierno de las Illes Balears ha declarado la nueva planta de compostaje de materia orgánica de Lluçmajor del Consell de Mallorca como proyecto estratégico de la comunidad autónoma. La Declaración se ha realizado mediante Acuerdo del Consejo de Gobierno de 23 de mayo de 2022, de acuerdo con el artículo 5.2 de la Ley 4/2021, de 17 de diciembre, de medidas extraordinarias y urgentes para ejecutar las actuaciones y los proyectos que deben financiar con fondos europeos en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (BOIB 24 de mayo 2022).

Esta planta forma parte del plan estratégico «Cierra el círculo», el plan estratégico para transformar la materia orgánica de la isla en compost, junto con las otras cuatro plantas en Santa Margalida, Marratxí, Calvià y Felanitx, con una inversión de 200 millones y que cuenta con el apoyo del sector primario, del tejido productivo y de los ayuntamientos. Con el aumento de la producción de compost, se podrá potenciar el sector primario, que dispondrá

de compost en sustitución de fertilizantes sintéticos, reducir emisiones asociadas a la importación del compost y abaratar costes a los ayuntamientos que ya no tendrán que transportar la fracción orgánica a Son Reus.

La alternativa cero no se considera viable, puesto que incumple la normativa sectorial vigente en materia de residuos, que establece objetivos de prevención, reutilización, reciclaje, e implica no disponer de instalaciones de gestión previstas en el Plan Director aprobado y con Declaración de impacto ambiental favorable por parte de la Comisión de medio Ambiente de las Illes Balears.

En aplicación del (PDSRNPMA) aprobado, el Consell de Mallorca ha promovido la elaboración de la "REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS BÁSICOS DE LAS PLANTAS DE COMPOSTAJE DE SANTA MARGALIDA, LLUCMAJOR, CALVIÀ, SON REUS Y FELANITX".

No ejecutar los proyectos previstos en el plan impide el avance hacia el cumplimiento de los objetivos. Además, mantiene instalaciones obsoletas y fuera de servicio, generando impactos en la matriz territorial en la que están ubicadas. Esta situación no solo incumple los objetivos, sino que tampoco resuelve la problemática actual que estas instalaciones representan.

Por tanto, dada la necesidad de cumplir con los objetivos de mejora en la eficacia de gestión de residuos y la necesidad de la recogida separada de la fracción FORM, así como su tratamiento según las normativas arriba mencionadas, la alternativa cero o de no realización del proyecto no resulta viable.

7.3 Alternativas de ubicación y tratamientos según PDSRNPMA aprobado

Es fundamental que los elementos que deben desarrollar una función estructuradora del contenido del plan sean ambientalmente adecuados. Por eso, resulta especialmente relevante valorar las posibles alternativas.

A lo largo del proceso de redacción y de evaluación ambiental del PDSRNPMA, se han estudiado diferentes opciones para llegar a las alternativas finalmente propuestas por el plan. La valoración de alternativas realizada en el PDSRNPMA concluye que la mejor alternativa para esta planta de compostaje es la parcela donde se ubica el proyecto.

A continuación, se resume el procedimiento seguido y su evaluación en relación a las alternativas de ubicación de las plantas de residuos previstas, y en concreto de la planta de

compostaje de Fracción Orgánica de Residuos Municipal (FORM) y Fracción Vegetal (FV).

En el proceso de elaboración y definición de las propuestas de nuevas instalaciones a implantar para llevar a cabo los objetivos del plan, se han planteado alternativas de ubicación para las nuevas instalaciones de residuos partiendo principalmente de las reservas de suelo para infraestructuras de residuos existentes definidas en el anterior plan director de residuos aprobado en 2006.

Se han analizado estas reservas a base de diferentes criterios técnicos como su disponibilidad de superficie y su distribución territorial con el fin de descentralizar el tratamiento de residuos y acercar las instalaciones a los generadores de residuos, y se han estudiado previamente a través de un mapa de aptitud del suelo, elaborado en el marco de la redacción del PDSRNPMA. A continuación, se muestra el mapa que potencialmente podrían acoger equipamientos de acuerdo al análisis realizado en el PDSRNPMA.

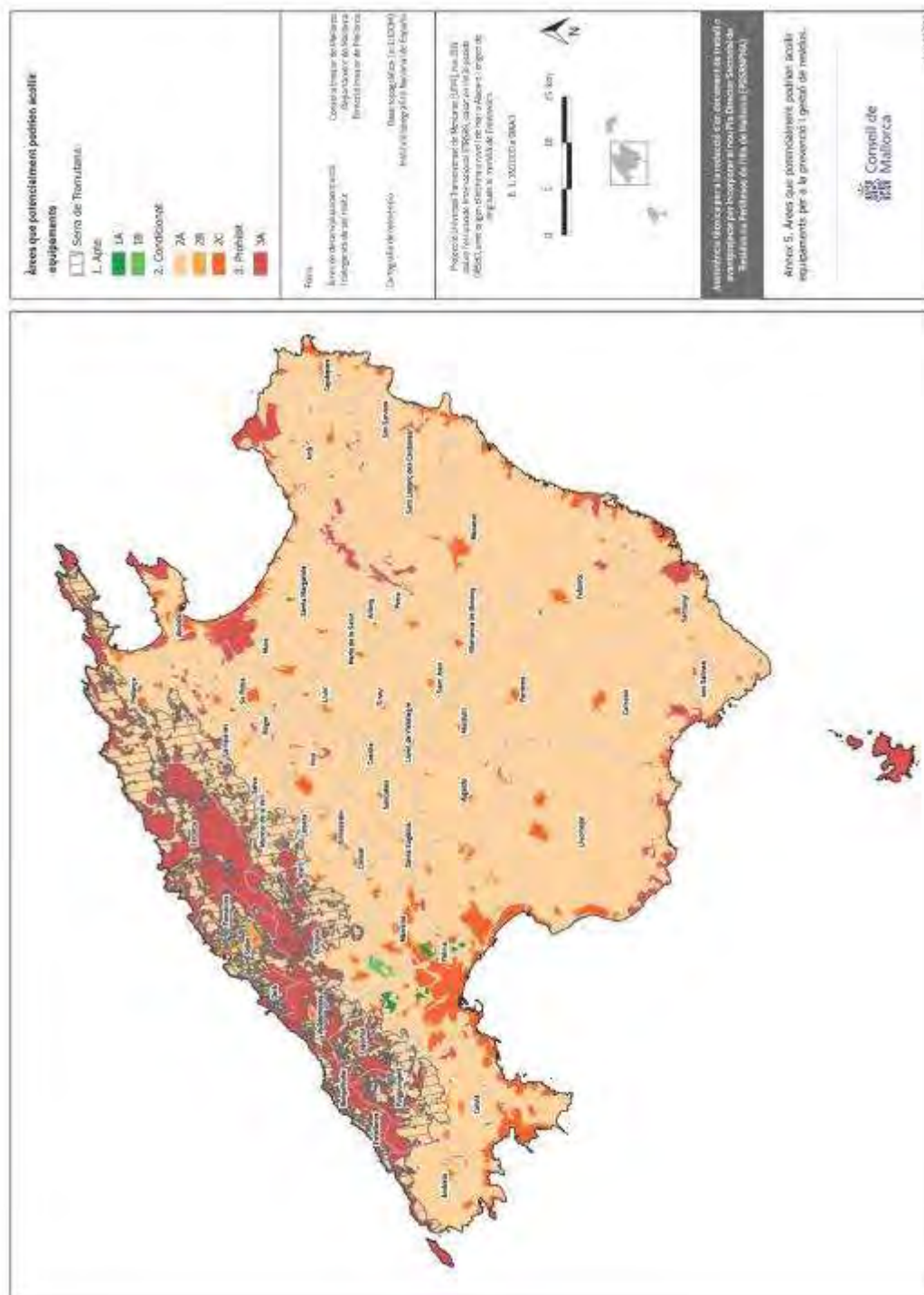
A partir de las normas del Plan Territorial de Mallorca (PTIM), se han agrupado las distintas restricciones del suelo en tres categorías en función de su idoneidad para recibir nuevas infraestructuras de este tipo:

- Categoría 1: Suelos aptos que admiten infraestructuras sin perjuicio del cumplimiento de la normativa específica.
- Categoría 2: Suelos con restricciones o acondicionados.
- Categoría 3: Suelos con prohibición, o prohibido acondicionado en casos determinados.

Las zonas aptas, seleccionadas en un primer momento y en las que se le ha calculado el área de influencia, son las de Alcúdia, Ariany, Artà, Calvià, Campos, Felanitx, Lluçmajor, Porreres, Sa Pobla, Santa Margalida.

Se han analizado las áreas de influencia de las parcelas disponibles para posibles instalaciones y la densidad de población, comprobando que hay mucho solapamiento en las instalaciones de Alcúdia y de Sa Pobla, este factor sumado al de superficie y la densidad poblacional de cada municipio, hace que la más favorable sea la parcela ubicada en Alcúdia, por tanto se descarta Sa Pobla.

Ariany es otra parcela declinada debido a su baja densidad poblacional y su proximidad con Santa Margalida. Por el mismo motivo, se descartan las parcelas de Porreres y de Campos, que se encuentran entre las parcelas de Felanitx y Lluçmajor, pero para obtener una mayor homogeneización en la distribución territorial, se consideran más favorables las parcelas de Lluçmajor y Felanitx."



Dado que el mapa de aptitud del suelo no tiene en cuenta, directamente, los vectores ambientales que podrían verse afectados por las nuevas infraestructuras de residuos, se ha considerado adecuado contrastar este mapa con un segundo mapa de sensibilidad ambiental del territorio que se ha llevado a cabo en el marco del Estudio Ambiental Estratégico del PDSRNPMA.

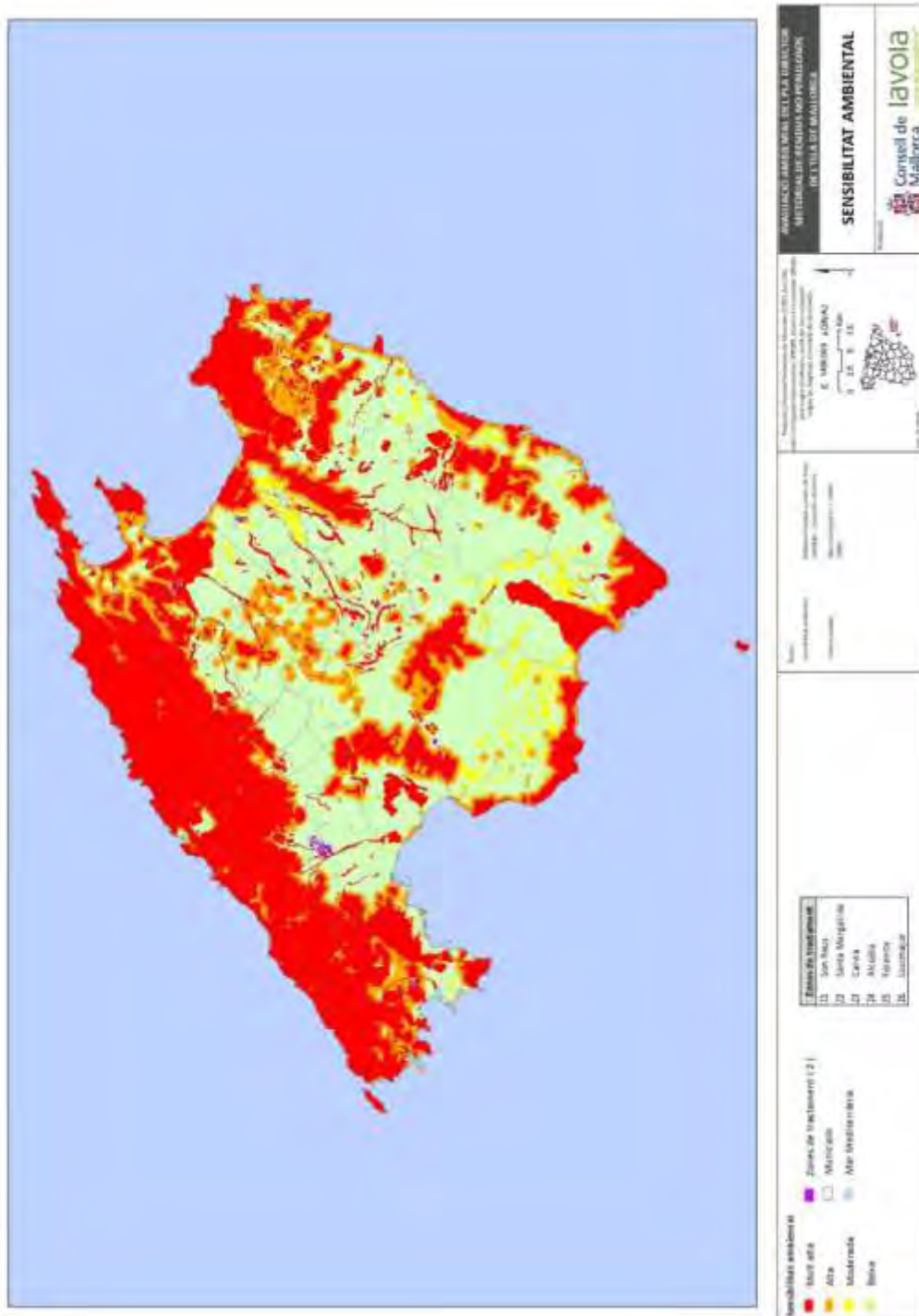


Ilustración 6.- Mapa de sensibilidad ambiental del territorio que potencialmente podrían acoger equipamientos para la gestión de residuos (Fuente EAE PDSRNPMA, Consell de Mallorca)

De la comparació de ambos plans, en la Evaluació ambiental estratègica del PDSRNPMA se obtiene una classificació de la aptitud de las diferentes àrees seleccionadas, desde el punto de vista ambiental.

GRAU DE SENSIBILITAT AMBIENTAL	ZONES DE TRACTAMENT DE RESIDUS (NOVES INSTAL·LACIONS)	MOTIU DE SENSIBILITAT AMBIENTAL	CATEGORIA APTITUD DEL SÒL
Molt alta (0%)	Cap.	-	-
Alta (33%)	Z 3. Calvià	A menys de 500 m d'un ANEI	1A
	Z 4. Alcúdia	A menys de 500m d'un LIC	1A – 2A
Moderada (16%)	Z2 Santa Margalida		1A
Baixa (50%)	Z 1. Son Reus		1B
	Z 5. Felanitx		1A
	Z 6. Lluçmajor		1A

**Algunes ubicacions tenen més d'un valor de sensibilitat; en aquest cas se li ha atorgat el valor majoritari (o sobre el qual ocupa més píxels).*

*** Per a les ubicacions en zones de sensibilitat baixa no es justifica la sensibilitat ambiental.*

Los suelos de categoría 1 no están sujetos a ningún tipo de restricción o condición.

En el Estudio Ambiental Estratégico del PDSRNPMA, que obtuvo Declaración de Impacto Ambiental Favorable se concluye que:

- ***“Per tot això, es considera que les ubicacions proposades pel Pla per a les noves instal·lacions de tractament i gestió de residus són compatibles tant amb la normativa del planejament territorial (PTIM) com amb la preservació dels valors naturals, ecològics i ambientals de Mallorca. Tot i això, es considera necessària l'adopció d'una sèrie de mesures correctores i d'integració paisatgística que minimitzin els impactes d'aquestes noves implantacions:***
- *Infraestructures en zones de sensibilitat baixa: es considera que la seva ubicació és apta i que cal prendre les mesures de protecció ambiental i paisatgística que s'apunten en els apartats 7.1.1 i 7.1.2 del present EAE.*
- *Infraestructures en zones de sensibilitat moderada i alta: es considera que la seva ubicació és apta però que caldrà prendre especial atenció en el moment de la seva implantació sobre els elements del medi ambient impactats, i preveure mesures correctores i reductores dels impactes previstos. Caldrà aplicar les mesures de*

protecció ambiental i paisatgística que s'apunten en els apartats 7.1.1 i 7.1.2 del present EAE."

Como se observa Llucmajor se encuentra entre las zonas con sensibilidad ambiental baja y por ello fue una de las alternativas de ubicación mejor valoradas y la que finalmente se incluyó en el Plan aprobado.

A continuación, se resume la evaluación ambiental de dicha planta en el EAE del PDSRNPMA.

ZONA 6. LLUCMAJOR		
COMPATIBILITAT AMB EL PLANEJAMENT VIGENT		
PTIM (2004)	Sòl rústic de règim general (SRG), quedant envoltat per sòl rústic de règim general – Forestal.	COMPATIBLE segons la norma 9.2 del PTIM
PGOU de Llucmajor (1984)	Sòl rústic de règim general (SRG E3). Àrea excedente: Zona de protecció de "Sa Marina"	COMPATIBLE Les àrees excedents són aquells sòls marginals de les àrees agrícola-ramaderes i forestals, que si bé interessa la seva conservació com a àrees obertes poden admetre certes transformacions i utilitzacions alienes al destí agrari i forestal, si bé cal respectar la integració paisatgística. Caldria preveure una modificació de la qualificació del sòl per adequar la parcel·la a sistemes generals d'infraestructures(SGI)
PDSGRUM 2006 I PDSGRCDVPUI M 2002	Es tracta d'una planta de compostatge nova, que es proposa en el nou PDSR per tal de donar compliment als objectius d'aquest i, per tant, no estava prevista en el PDSR de 2006. Es localitza a la mateixa parcel·la que la CTP 2-sud (2) (Llucmajor) prevista al PDSGRCDVPUI.	COMPATIBLE
DIAGNOSI AMBIENTAL DE L'ÀMBIT AFECTAT		

ZONA 6. LLUCMAJOR

Elements d'interès ambiental existents	No es detecten zones humides dins l'àmbit, així com tampoc zones humides properes al mateix. A 200m de l'àmbit, hi trobem l'hàbitat d'interès comunitari de codi 9320. "Olea and Ceratonia forests". No apareixen espais protegits (ENP, ZEPA o LIC) propers a l'àmbit d'estudi. L'ANEI més proper es troba a aproximadament 1.000m (Barranc de son Gual i Xorrigo). L'àmbit es situa en terres de coberta del sòl "Tierras de labor en secano" (segons la cartografia de Ocupacion del suelo: actualización de la base de datos de coberturas del suelo a escala 1:100.000 de las Illes Balears, 2006). No es detecten riscos d'erosió, esllavissament o d'inundació a l'àmbit. El risc d'incendi queda adjacent a aquest en una petita franja a la part nord, com queda palès també per la zonificació de Zones d'Alt Risc Forestal, que queden properes a l'àmbit. Part de l'àmbit queda dins de les zones de formacions arbustives, en la zona de garrigues. La mateixa zona queda catalogada també com a zona forestal de formació arbrada, sota la catalogació de "Mezcla de coníferas y frondosas autóctonas en la región mediterránea. La zona queda propera a la Àrea de reconversió territorial 2. ANEI dels Barrancs de Son Gual i Xorrigo.
---	---

Sensibilitat Ambiental Baixa**Valoració final: Compatible amb mesures preventives y correctores.**

En el EAE del PDSRNPMA, también se analizan el número y localización de las plantas necesarias en función de los objetivos de reducción y de tratamiento previstos en el plan.

Por lo que se refiere a las tipologías de tratamiento de las nuevas instalaciones, se ha optado por el compostaje como vía de tratamiento de la FORM en las nuevas instalaciones.

Se estima que para el año 2030 la generación de residuos alcanzará las 933.409 toneladas, calculadas según el IPH correspondiente. Las actuaciones previstas para conseguir gestionar la materia orgánica recogida selectivamente (objetivo de recogida selectiva del 65% de FORM), incluyen:

- Adecuación de las instalaciones existentes.
- Ampliación de las fases 2 y 3 del proyecto de metanización (por lodos y FORM).
- Reconfiguración de la planta de compostaje de Calvià.
- Ampliación de plantas de compostaje de Calvià y Felanitx.
- Nuevas plantas de compostaje en:
 - Santa Margalida
 - Llucmajor
 - Son Reus
 - Alcúdia

El PDSRNPMA establece no sólo que se deba implantar en Lluçmajor la nueva planta de compostaje, sino que se hace una reserva de suelo específica (reserva 9) que se corresponde con la ubicación de la planta de compostaje proyectada.

Así las alternativas de ubicación de la Planta y los tratamientos a realizar en ella ya fueron evaluados como los más favorables en el proceso de evaluación ambiental estratégica del PDSRNPMA y se ajusta a sus requerimientos.

7.4 Alternativas para el proceso de compostaje del biorresiduo

Una vez definida la ubicación y la definición del proceso de compostaje como criterio de tratamiento en el PDSRNPMA, el cual dispone de Declaración Ambiental Estratégica Favorable, corresponde evaluar las alternativas técnicas para llevar a cabo dicho tratamiento.

La aplicación con éxito del proceso del compostaje en cualquiera de sus formas para el tratamiento de residuos orgánicos depende fundamentalmente de la capacidad de alcanzar y mantener las condiciones óptimas para el desarrollo y actividad de los microorganismos en todo momento. Estas condiciones o parámetros se clasifican y diferencian atendiendo a dos momentos del proceso:

- La preparación o acondicionamiento de los materiales orgánicos a compostar busca establecer las mejores condiciones para el inicio del proceso biológico degradativo. Los parámetros iniciales clave incluyen: estructura física, matriz, porosidad: porosidad inicial del residuo a compostar, humedad inicial del residuo a compostar, sistema de compostaje (estático o dinámico) y condiciones de proceso, principalmente altura de carga de los acúmulos de material, así como otros de menor incidencia directa que los anteriores, pero que también deberían ser considerados: posibilidades de riego, tipología del material estructurante o complementario, climatología, tamaño de partícula: humedad, relación carbono/nitrógeno.
- Una vez se inicia la actividad biológica degradativa (fase de fermentación) y hasta que se alcanza la madurez o estabilidad deseada del material orgánico (fase de maduración), se controlan los parámetros de proceso: temperatura, nivel de oxígeno, humedad, pH, densidad/porosidad.

Los criterios básicos establecidos y que debe cumplir el sistema elegido son:

- Debe poder adaptarse a los incrementos de entradas de biorresiduos que se produce durante los meses de mayor afluencia turística a la isla. Ha de tener la flexibilidad de absorción de entradas que, en los meses de mayor generación suponen casi 4 veces más necesidad de tratamiento que en los meses cuando las entradas serán menores.
- Se debe alcanzar un grado mínimo de madurez o estabilidad de la materia orgánica, que permita la consideración de los productos finales como compost para uso agrícola, dependiendo sus posibilidades de uso de la calidad legal que se obtenga para compost según el RD 506/2013 y el RD 865/2010, y las modificaciones posteriores que sean de aplicación.
- No está totalmente establecido cual será el sistema de recogida separada de la fracción orgánica. Este factor, junto con la eficiencia e intensidad de las campañas de información y concienciación ciudadana que se realicen, determinará no sólo el porcentaje de captación selectiva de la materia orgánica generada en los núcleos urbanos, sino especialmente el contenido en impropios de los biorresiduos. La planta debe tener en cuenta este aspecto.
- En todo momento se debe garantizar que se cuenta con la cantidad suficiente de material estructurante y complementario para tener las condiciones iniciales de proceso que se marcan en los dimensionamientos. En caso de no disponer de este material en cantidades suficientes, las proporciones de mezcla con las fracciones residuales se verían reducidas, lo que afectará negativamente a las condiciones iniciales de tratamiento, tal y como se ha expuesto anteriormente.

Además, debe diseñarse para cumplir las medidas preventivas previstas en la EAE del PDSRNPMA:

- Disponer de un control automatizado de los parámetros responsables del desarrollo óptimo del proceso de compostaje (temperatura, humedad y concentración de oxígeno).
- Llevar a cabo las operaciones de fermentación intensiva y maduración, así como las de almacenamiento en recinto cerrado, para posibilitar la captación de gases y la reducción de la generación de olores.

Por ello, no se consideran alternativas viables los sistemas abiertos (con o sin aireación forzada; con o sin volteo) que no estén en recinto cerrado.

Por otra parte, para poder tener flexibilidad suficiente para cubrir las necesidades de la temporada alta (mayo-septiembre) y de la temporada valle (octubre-abril), es necesario diseñar un sistema modular con separación de las fases de fermentación y maduración, de manera que se garantice el grado óptimo de maduración en todo momento:

- La fase de fermentación o descomposición, a escala industrial, puede durar de unas cuantas semanas a meses en función del tipo de residuo tratado y de las características del sistema aplicado. Es importante llevar a cabo esta fase en las condiciones adecuadas, ya que condiciona la fase de maduración, e influye en la calidad del producto final.
- La fase de fermentación es la más crítica para el buen funcionamiento del sistema de compostaje y también es donde se producen mayores impactos, especialmente en cuanto a emisiones a la atmósfera y generación de olores.
- Es la más agresiva y donde se producirán la mayoría de los impactos previsibles.

En definitiva y por todo lo anterior se considera como alternativa más favorable el compostaje en recinto cerrado y modular con separación de las fases de fermentación y maduración que permita adaptar el sistema a las necesidades de tratamiento estacionales (invierno-verano).

7.4.1 Alternativas para etapa de recepción y pretratamiento

Esta etapa es fundamental para un tratamiento adecuado del biorresiduo y obtener compost final para uso agrícola.

No hay condicionantes ni en el Estudio Ambiental Estratégico ni en la Declaración de Impacto Ambiental con respecto a esta etapa, ni indicación de que deba desarrollarse en recinto cerrado. Por tanto, se valoran ambas opciones.

En el caso de fracción vegetal (FV) la descarga y acopio puede ser en el exterior, ya que la actividad biológica es reducida y son materiales de mayor tamaño, por lo que no hay que esperar emisión de olores por fermentación ni emisión de gases y/o partículas en esta etapa. En cambio, la trituración y mezcla de estos materiales con FORM para el proceso de compostaje sí que puede dar lugar a la emisión de polvo y olores, por lo que la mejor alternativa es realizarla en el interior, en recinto cerrado.

En el caso de FORM, se puede producir emisiones de gases, olores y partículas tanto en la

fase de descarga, como durante el almacenamiento y en la mezcla con otros tipos de residuos para el compostaje.

Por tanto, se han valorado ambas opciones

1. Realizar la descarga, acopio y pretratamiento en el exterior o en recinto no cerrado.
2. Realizar el acopio y pretratamiento en el interior de un recinto cerrado

Desde el punto de control de proceso y minimización de olores asociados a la manipulación de FORM, es más favorable realizar todas las operaciones en recinto cerrado. En primer lugar, porque se tiene el residuo protegido de las inclemencias ambientales, evitando su degradación. Pero, además, cabe la posibilidad de tratar el aire de la zona de pretratamiento mediante un sistema de aspiración y biofiltración, dejando la zona de recepción en depresión de manera que se impide la salida de olores incluso con las puertas abiertas. De esta manera, se minimiza la emisión de polvo, gases y olores que se pueden producir tanto durante la descarga como durante el almacenamiento y el pretratamiento. En cambio, en el caso de la FV (ramas y podas) que ocupan un gran volumen, el impacto asociado a descarga y acopio no es tan relevante, mientras se mantenga la trituración y mezcla con FORM en recinto cerrado. Por otra parte, hacerlo todo en nave cerrada implica un mayor volumen de construcción, aunque se pueden aplicar medidas atenuadoras de dicho impacto.

Igualmente, el realizar estas operaciones en recinto cerrado supone una mayor protección frente a las emisiones de ruido procedente de vehículos y maquinaria.

Por tanto, la mejor alternativa desde el punto de vista ambiental, se considera que es la consistente en realizar todas las operaciones de descarga, almacenamiento y pretratamiento de biorresiduos en recinto cerrado. Y por lo que respecta a la fracción vegetal (ramas y podas), realizar la descarga y acopio en el exterior y así reducir el volumen de construcción.

7.4.2 Alternativas para etapa de fermentación

Se han descrito diferentes alternativas para esta fase:

1. Pilas volteadas: sistema dinámico extensivo. El material se dispone en hileras o pilas, de sección triangular, que son volteadas en repetidas ocasiones a lo largo del proceso. El volteo, que se realiza con máquinas volteadoras, oxigena el material y provoca un elevado grado de mezcla. Las dimensiones de la pila varían en función del material y del equipo de volteo. El parámetro limitante es la altura, pues si es excesiva provoca la compactación del material y la gran necesidad de espacio que requiere así como unos costes operativos importantes si el volteo es manual.

2. Canales: Se trata de un sistema dinámico intensivo de compostaje en continuo, donde el residuo fresco es alimentado por un extremo del canal rectangular y el producto destinado a maduración se obtiene por el otro extremo. Suelen disponer de inyección de aire como las pilas estáticas y el volteo se realiza mediante el desplazamiento de la volteadora por unos raíles situados en la parte superior de las paredes, a la vez que hace avanzar la masa a lo largo del canal. Al tratarse de un sistema abierto, debería realizarse en el interior de una nave de grandes dimensiones y obligaría a tratar todo el aire de dicha nave a través de los biofiltros, además de tener menos control sobre los parámetros de proceso. Es un sistema que presenta muchos inconvenientes al tratar FORM por problemas de la abrasión de la maquinaria debida a materiales impropios en la FORM y por las dificultades de un control efectivo de los olores.
3. Túneles estáticos: sistema estático intensivo. El material se introduce en un túnel cerrado que dispone de un sistema de aireación forzada. Las dimensiones de los túneles son variables según la capacidad y grado de descomposición requerido, pero se puede tomar como valor nominal un período de tratamiento de 4 semanas. La ventaja de este tipo de sistema es que permite controlar mejor las condiciones del proceso y, al ser un sistema cerrado, permite también el control de gases y el tratamiento evitando las emisiones de olores malos olores. El control de parámetros del proceso (oxígeno, temperatura) se realiza mediante la aireación forzada y el control de la humedad, con riegos si es preciso. El inconveniente es el elevado coste de instalación. Estos sistemas se construyen preferentemente si el emplazamiento está próximo a núcleos urbanos, por el control de olores y por los menores requerimientos de espacio. En este tipo de sistemas se plantean dos alternativas:
 - a. Fermentación en una sola etapa: 4 semanas. resulta excesivo superar las 3 semanas de proceso de fermentación estático sin voltear o trasladar el material pues la actividad biológica degradativa de los microorganismos se ralentiza, debido al efecto de la progresiva compactación de la masa y reducción de su porosidad. Lo que conlleva la aparición de vías preferentes al paso de aire y agua, afectando a la correcta ventilación y humectación de toda la masa y reduciendo la calidad de las condiciones de proceso, lo que afecta negativamente a la actividad de los microorganismos. Estas condiciones no se pueden recuperar hasta que haya algún movimiento (trasvases o volteos) del material, con lo que se retrasa hasta el proceso de maduración, donde se dan las operaciones de volteo y riego simultáneo.

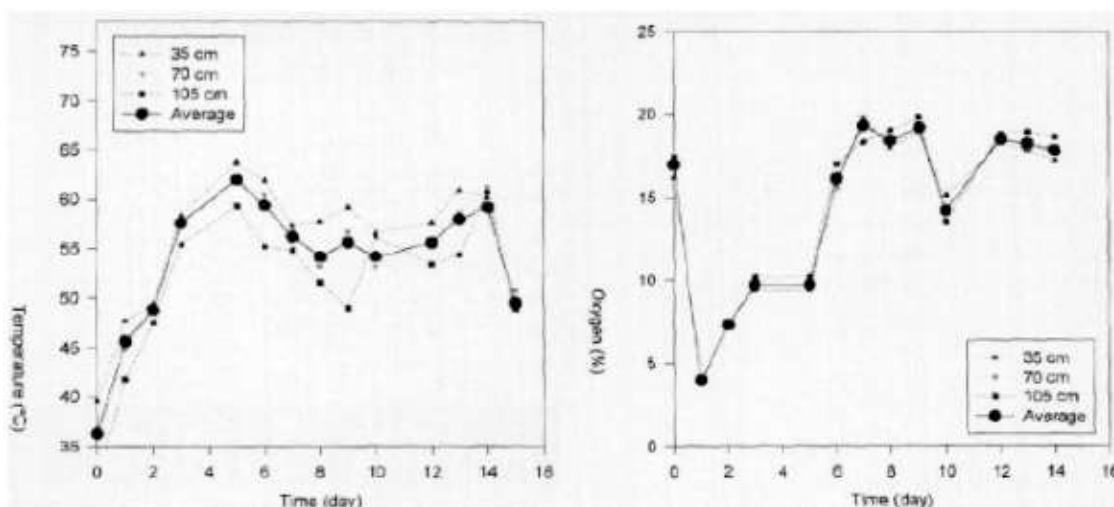
- b. Fermentación en dos etapas: 2+2 semanas. En este caso se introduce un trasvase del material entre túneles cuando han transcurrido las primeras 2 semanas de proceso. Este traslado de material, cuando se realiza de forma adecuada, permite que este recupere la homogeneidad de sus condiciones (humedad, porosidad...). De esta manera el material en proceso llega a la segunda fase de la fermentación controlada en túneles con sus características en condiciones óptimas, con lo que se incrementa la eficiencia de esta segunda pasada por túnel.
- 4. Túneles dinámicos: sistema similar al anterior pero incorporando un sistema de volteo automático. El principal inconveniente de este sistema es su coste (aún mayor que en sistemas estáticos) y la presencia de elementos impropios que resulten abrasivos para la maquinaria encargada del volteo. Se puede paliar este problema introduciendo sistemas de pretratamiento. Pero la experiencia indica que, aun así y siendo que la recogida selectiva es aún presenta un porcentaje de impropios elevada (superior incluso al 20%), estos sistemas requieren una necesidad intensiva de mantenimiento y son frecuentes las paradas imprevistas en las plantas.

Se trata pues de evaluar la alternativa más conveniente para maximizar el control de proceso y, a la vez, minimizar la ocupación de espacio y los posibles impactos ambientales.

En cuanto al control sobre los parámetros del proceso, los sistemas que permiten un mayor control son los sistemas de fermentación en túneles, al tratarse de sistemas cerrados que permiten controlar los parámetros principales: temperatura, humedad, contenido de oxígeno, pH y densidad/porosidad.

En la siguiente figura se observa la evolución de los parámetros principales (temperatura y concentración de oxígeno en la masa) de biorresiduos dentro de un túnel de compostaje estático durante un tiempo de residencia habitual de dos semanas. Se puede comprobar como las temperaturas en toda la masa alcanzan condiciones termófilas en tres días y, a partir de ahí, el funcionamiento de los ventiladores permite controlar la temperatura en valores óptimos para maximizar la actividad degradativa de los microorganismos. Paralelamente, la concentración de oxígeno en toda la masa se mantiene en niveles homogéneos en toda la masa y siempre en condiciones aerobias.

De esta forma, se consigue maximizar la actividad biológica de los microorganismos en toda la masa, ya que además, hay que considerar las condiciones ambientales dentro del túnel: oscuridad y elevada humedad relativa del aire, que favorece que, incluso en la superficie del material, la actividad biológica sea máxima.



Esto se puede comprobar en la figura siguiente, donde se puede observar la evolución de la actividad biológica (medida como la demanda de oxígeno por los microorganismos) en diferentes momentos del proceso en dos sistemas de compostaje diferentes como son los túneles estáticos y las pilas volteadas en el tratamiento de biorresiduos.

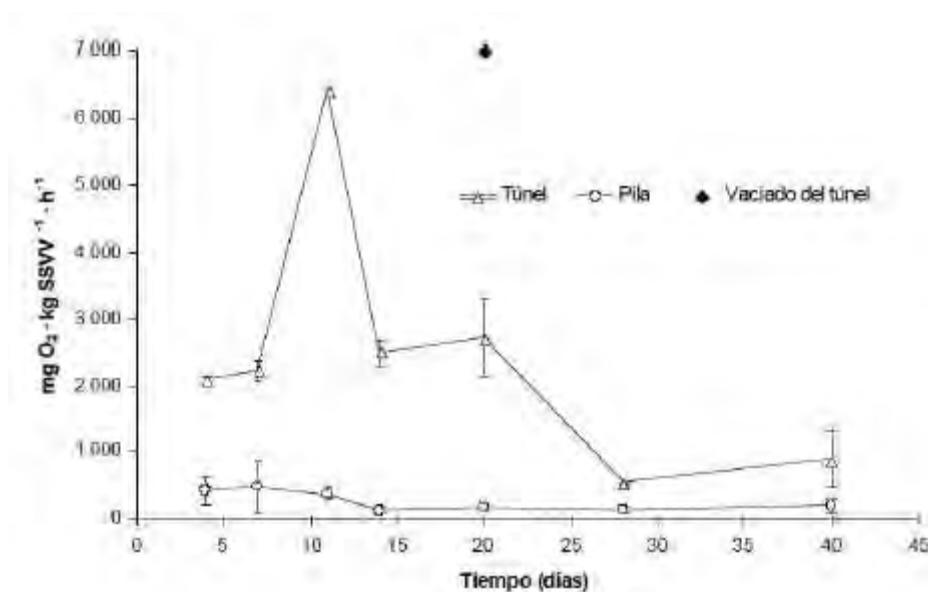


Ilustración 7.- Demanda de oxígeno

Como se puede apreciar, la actividad biológica degradativa de los microorganismos responsables del proceso (medida como el consumo de oxígeno por cada kg de materia

orgánica y hora) es máxima y homogénea al cabo de una semana de permanencia del material en el túnel, mientras que en la pila el nivel de actividad biológica es mucho más reducido. Transcurridas las dos semanas de permanencia del material en túnel, se observa que la actividad biológica se ha reducido notablemente (aunque sigue siendo más elevada que en la pila), siendo una clara indicación de que a partir de ese momento la eficiencia que puede aportar este sistema ya ha alcanzado su límite.

Resulta evidente que el control de los parámetros de proceso clave (humedad, temperatura y niveles de oxígeno) permite al túnel maximizar la actividad biológica, siendo esta más elevada incluso después de que el material complete su tiempo de tratamiento en túnel. Una vez pasa a maduración en pila volteada, la actividad biológica en el material ya se va reduciendo y alcanza valores muy similares a los del material que ha sido procesado en pila todo el tiempo.

Las principales limitaciones del túnel vienen dadas por ser un sistema estático, lo que conlleva que, a pesar del elevado control de parámetros de proceso, no se pueden mantener tiempos de residencia prolongados más allá de 2 – 3 semanas sin realizar un volteo o trasvase del material, para prevenir así los fenómenos de compactación y de aparición de vías preferentes en la masa, que afectan negativamente a la capacidad de garantizar ventilación y riego adecuados en el material en proceso.

Otro de los factores potencialmente limitantes reside en aplicar recetas o protocolos de manejo del túnel con un inadecuado control de las condiciones de proceso iniciales. Por ejemplo, cuando se deja que se produzca un rápido incremento de la temperatura a valores termófilos y el material tratado aún se encuentra en condiciones de acidez, se puede producir un efecto de inhibición.

Otra de sus limitaciones en cuanto a su manejo reside en el mantenimiento que debe hacerse en la limpieza del falso suelo de los túneles, para prevenir el taponamiento de los orificios a través de los cuales se realiza la ventilación de la masa y la captación de los lixiviados. En las operaciones de carga y descarga, las ruedas de las palas articuladas pueden compactar restos orgánicos contra el suelo, creando estos tapones, con lo que es altamente recomendable introducir protocolos de limpieza del suelo con una alta periodicidad, así como crear capas de material estructurante de pocos centímetros de altura en toda la superficie del falso suelo de los túneles antes de su carga.

Además de lo comentado, la necesidad de contar con ventiladores centrífugos de alta presión para disponer del caudal y presión de aire suficientes para poder controlar de la temperatura de la masa llevan parejos unos consumos energéticos notables.

Para solucionar estos problemas e incrementar las fortalezas del sistema de compostaje cerrado en túneles, surge el modelo de **fermentación en dos etapas**, en el cual se duplica el sistema de túneles estáticos para la fase de fermentación del proceso. En este modelo de instalaciones se realiza la fase de fermentación en dos etapas consecutivas en túneles estáticos, de tal forma que tras 2 – 3 semanas de proceso en el primer túnel el material es trasvasado a un segundo túnel donde continúa el proceso durante el mismo tiempo. En el caso de los biorresiduos, donde la reducción de volumen en las primeras semanas de proceso no es tan excesiva como para permitir juntar el material de dos túneles iniciales en un segundo túnel, exige duplicar el número de túneles para la fase de fermentación, lo que reduciría el espacio disponible para la fase de maduración.

Las ventajas de prolongar el tratamiento en una segunda serie de túneles dependen directamente de las condiciones en que se encuentre el material a la salida del primer túnel, y en que durante el trasvase, se homogenice nuevamente toda la masa. Resulta muy conveniente garantizar que se recuperan los niveles de humedad en toda la masa, algo complejo en un sistema estático como se comentó anteriormente, para que éste no pueda ser un factor limitante en esta nueva fase de túnel.

A partir de ahí, sí se conseguirá mantener controlados los parámetros principales de proceso, pero de no ser así, se corre el riesgo de perder eficiencia en cuanto a actividad biológica degradativa en toda la masa en este nuevo período en túnel. Si el control del proceso ha sido adecuado en el primer túnel, realmente se tendrían que haber superado ya los momentos de mayor riesgo de afección ambiental. El material de salida de túnel no debería lixiviar y las condiciones de toda la masa tendrían que ser aerobias, con lo que, las necesidades de confinamiento del material para evitar ese riesgo de afecciones no estarían justificadas. A nivel de manejo, se incrementaría notablemente la necesidad de mantener la limpieza del suelo de los túneles, como se explicaba en proyecto respecto del modelo de un único paso por túnel.

Entre los sistemas de túneles, la densidad/porosidad se controla de manera más sencilla con los sistemas dinámicos o con los sistemas estáticos en dos etapas (2+2 semanas). Mientras que con los túneles estáticos con período de 4 semanas se produce una compactación de la masa que puede llegar a paralizar el proceso de compostaje por falta de oxígeno y de aireación. Este problema puede quedar solucionado con un proceso en dos etapas con volteo entre las mismas.

El nivel de oxígeno es un parámetro fundamental también para garantizar que no se dan condiciones anaerobias y por tanto, que no se producen malos olores.

De acuerdo con lo indicado en el proyecto, los sistemas dinámicos no tienen la posibilidad

de realizar un control directo de este parámetro, ya que los volteos sólo consiguen recuperar los niveles de oxígeno en el interior de la masa de forma puntual, pero el efecto de homogenización y disgregación del material orgánico provoca una reactivación de la actividad microbiológica, que se traduce en una rápida demanda de oxígeno. Esto implica que tras un volteo, la concentración de oxígeno en el interior de la masa vuelve a estar en valores similares a antes de realizarse el volteo al cabo de una hora. En los sistemas estáticos con ventilación forzada (adecuadamente diseñada) sí se puede realizar un control directo del parámetro mediante el funcionamiento de los ventiladores (temporizado o programado), garantizando en todo momento las condiciones aerobias del proceso y previniendo cualquier episodio de malos olores.

Con el sistema de fermentación en dos etapas (2+2 semanas), se consigue la flexibilidad necesaria para adaptarse a la temporalidad en la producción de residuos. Se mejora la aireación, respecto del sistema anterior, en el trasiego entre túneles de ambas fases de fermentación mediante el volteo de la pala empleando cazos especiales con rodillo triturador, para que se realice una disgregación del material que permita recuperar las condiciones de porosidad. Se pueden aplicar riegos, si es necesario recuperar los niveles adecuados de humedad, para que, de esta forma, exista un correcto aprovechamiento de las 2 semanas del periodo y no se ralentice el proceso.

La ventaja de este sistema (2+2) es su versatilidad para adaptarse a la elevada estacionalidad prevista y un mayor control del proceso.

Por tanto, se ha considerado que la mejor alternativa para la fase de fermentación es la tecnología de túneles estáticos con aireación forzada, en dos etapas (2+2 semanas), con incorporación de algún sistema que mejore el volteo en el trasiego entre etapas.

7.4.3 Alternativas para etapa de maduración

Concluida la fase de fermentación, el material se traslada a la zona de maduración, en la cual se deben realizar diferentes sistemas/protocolos dependiendo de si se esté trabajando en meses de grandes entradas a planta (mayo a octubre) o en meses de entradas moderadas o bajas (resto del año). La razón fundamental es la necesidad de disponer de una capacidad de tratamiento variable en una misma superficie de la planta, sin que eso suponga una merma importante en las condiciones de proceso que afecten a su eficiencia.

La fase de maduración se compone de dos fases, una fase de enfriamiento, y una fase de estabilización que se lleva a cabo a temperatura ambiente y presenta una baja actividad microbiana. La duración de esta fase a escala industrial va desde unas pocas semanas a unos cuantos meses, dependiendo del tipo de material y su destino.

Para llevar a cabo la fase de maduración en las plantas de compostaje, no existen tantas opciones sino que, básicamente, se realiza en pilas o mesetas. Generalmente cuando se trabaja en pilas es más fácil mantener un mayor control sobre las condiciones de proceso (temperatura, porosidad y humedad fundamentalmente), debido a una menor relación superficie/volumen. Es un sistema apto cuando la capacidad de tratamiento es reducida.

En cambio, cuando la necesidad de tratamiento es elevada se suelen utilizar mesetas de maduración, que permiten tratar un mayor volumen de residuos en la misma superficie manteniendo el tiempo de proceso. Para asegurar el control del proceso y la actividad biológica, es necesario incorporar algún sistema de volteo y/o aireación de manera que se aseguren las condiciones necesarias del proceso. Este sistema además permite reactivar el proceso si fuera necesario y corregir posibles deficiencias en la degradación ocurridas durante la fase de fermentación estática, incluso en épocas de alta carga, llevando el tratamiento global del material orgánico mediante compostaje a buen término.

En conclusión, dada la estacionalidad elevada de la producción de biorresiduos, la alternativa para la maduración más adecuada consiste en utilizar dos sistemas (pilas y mesetas) en función de la estacionalidad, ya que permiten tratar un mayor volumen de residuos en la misma superficie manteniendo el tiempo, el control del proceso y la calidad del producto final.

Como mejora del sistema, y para asegurar las condiciones de proceso en las primeras semanas de la maduración, el proyecto prevé un sistema de ventilación forzada temporizada en sobrepresión en la zona de maduración a través de tuberías embebidas en el suelo y con espigots, para garantizar las concentraciones de oxígeno en las primeras pilas (o primera meseta) durante las primeras dos semanas de maduración, y así mantener la eficiencia del proceso en los inicios de esta fase, especialmente en los meses de mayor entrada de residuos a planta.

En conclusión, dada la estacionalidad elevada de la producción de biorresiduos, la mejor alternativa desde el punto de vista técnico y ambiental para la maduración consiste en utilizar los dos sistemas (pilas y mesetas) en función de la estacionalidad. Con este sistema se puede tratar un mayor volumen de residuos, en las épocas de más producción, con la misma superficie, manteniendo el tiempo y el control del proceso y la calidad del producto final. Y utilizar ventilación forzada opcional durante los meses de mayor entrada y en las primeras semanas de maduración.

7.4.4 Alternativa para afino y acopio de producto final

En esta etapa, los impactos previsibles son la emisión de ruidos, partículas y olores durante el proceso de afino y la posible dispersión igualmente de gases y partículas durante el acopio y la carga para transporte del compost a los usuarios finales.

Como ya se ha justificado para la etapa de recepción y pretratamiento, la realización de estas actividades en recinto cerrado minimiza los impactos en cuanto a emisión de ruidos, gases y partículas y supone una protección adicional del producto al tenerlo protegido de las inclemencias meteorológicas. Por tanto, es la alternativa considerada más favorable desde el punto de vista ambiental y la que se ha adoptado en este proyecto.

En la siguiente tabla se hace un resumen de la combinación elegida para fermentación maduración, en relación con los cinco condicionantes principales del proyecto para el sistema de túneles cerrados ventilados y estáticos para un tiempo de permanencia de 2 + 2 semanas, lo que implica un trasvase de material de un túnel a otro al cabo de las primeras 2 semanas.

Sistemas y tiempos en semanas	Capacidad de tratamiento estacional	Diferentes residuos a tratamiento	Grado de madurez / estabilidad	Contenido en impropios	Baja disponibilidad de material estructurante
Túnel (2 + 2) + Mesetas (5)	+	++	+	++	-

Ilustración 8.- Resumen de características y aptitud del proceso elegido

7.4.5 Justificación de la alternativa adoptada para el proceso de compostaje

Justificación en base al proceso de compostaje

La aplicación con éxito del proceso del compostaje en cualquiera de sus formas (compostaje, compostaje gris, biosecado, etc.) para el tratamiento de residuos orgánicos depende fundamentalmente de la capacidad de alcanzar y mantener las condiciones óptimas para el desarrollo y actividad de los microorganismos en todo momento. Estas condiciones o parámetros se clasifican y diferencian atendiendo a dos momentos del proceso:

1. A la preparación o acondicionamiento de los materiales orgánicos a compostar para que tengan las mejores condiciones para el inicio del proceso biológico degradativo:

parámetros iniciales.

- a. Estructura física/ Matriz/ Porosidad: como proceso biológico aerobio es necesario garantizar que es posible el paso de aire de forma homogénea por todo el volumen del material que va a ser compostado. De esta forma, se ha de conferir al material orgánico una matriz o estructura porosa. Esto se consigue aportando, en cantidad suficiente, un material (casi siempre orgánico) de lenta degradación y con un tamaño de partícula adecuado que, una vez mezclado con el residuo orgánico a compostar nos dé una matriz porosa homogénea. La cantidad o proporción de mezcla óptima dependerá (como se verá a continuación) de varios condicionantes:
 - porosidad inicial del residuo a compostar,
 - humedad inicial del residuo a compostar,
 - sistema de compostaje (estático o dinámico) y condiciones de proceso, principalmente altura de carga de los acúmulos de material,
 - otros de menor incidencia directa que los anteriores, pero que también deberían ser considerados: posibilidades de riego, tipología del material estructurante o complementario, climatología...
- b. Tamaño de partícula: en general viene definido por el tipo o características del material estructurante o complementario empleado. Es decir, por el tamaño medio de partícula del triturado de madera (sea esta procedente de podas, restos de palets...). El tamaño de partícula y la proporción de mezcla empleada de residuo y estructurante tienen una relación directa con la porosidad y la humedad de la mezcla resultante. Y estas, a su vez, con la capacidad de retención del calor generado durante el proceso biológico y la capacidad de auto ventilación del material, ambas directamente relacionadas con la actividad degradativa de los microorganismos.
- c. Humedad: el parámetro más relevante en todo momento, ya que está relacionado directamente con la eficiencia del proceso degradativo, la retención de calor y las condiciones aerobias del material. Un exceso inicial de humedad también significaría que una gran parte del calor metabólico generado en las etapas iniciales tendría que ser invertido en la evaporación de este exceso de agua, en vez de ser acumulado en las fases de ascenso de la temperatura hasta llegar a la etapa termofílica, ralentizando el proceso.

Por tanto, es un factor con una influencia directa en el proceso biológico, siendo inhibidor tanto por exceso como por defecto, siendo más problemático a altas tasas de humedad. En el momento inicial, cuando se constituye la mezcla, su clave radica en tener un nivel de humedad suficientemente elevado (pero no excesivo) para garantizar no sólo el desarrollo de la actividad biológica, si no también que haya suficiente agua en la matriz para que el proceso se mantenga activo, sin necesidad de aportes complementarios de agua (riegos), el mayor tiempo posible. Para ello, se ha de considerar tanto el contenido de agua inicial del residuo a compostar como, la capacidad de absorción y retención de humedad del material estructurante y complementario, siendo esta una de sus principales funciones.

- d. Relación Carbono/Nitrógeno: Siendo el compostaje un proceso biológico es obvio que la relación de nutrientes, establecida como las cantidades de carbono y nitrógeno disponibles (que no totales), es indispensable para el desarrollo de los microorganismos. El carbono como componente principal de las moléculas orgánicas y como fuente de energía, y el nitrógeno como elemento para la síntesis proteica y celular. El primero suele ser aportado mayoritariamente por el material estructurante (restos de origen vegetal), mientras que el segundo se suele tratar del que contiene originalmente el residuo que pretende ser compostado. Partiendo de esta base, establecer cuál es la relación más adecuada para el proceso entra en discusión, pues ante todo hay que destacar que habitualmente este parámetro se basa en un análisis químico del contenido total de ambos elementos en el material y un cálculo numérico de su relación. Pero el valor obtenido no indica su estado real de disponibilidad para los microorganismos (oxidable), lo que puede llevar a una interpretación errónea del parámetro. Además, es necesario considerar la dificultad que entraña en una aplicación industrial realizar una corrección de la relación C/N a partir de los elementos residuales de los que se disponen. Por tanto, su atención se debe basar en la naturaleza del residuo orgánico que se pretende compostar y en cuál es su contenido teórico cualitativo en nitrógeno. Así, estiércoles y purines serían los que inicialmente presentarían un mayor contenido en formas nitrogenadas, mientras que materiales vegetales como cereales, podas leñosas, etc.... tendrían bajas concentraciones de nitrógeno. En el caso de los residuos orgánicos de origen urbano y domiciliario, se asume un

contenido medio en nitrógeno entre ambos extremos. Por tanto, no estamos ante un parámetro relevante en este caso, aunque un aporte adecuado de carbono, esto es, la correcta proporción de material estructurante resulta beneficioso para reducir las emisiones amoniacales durante el proceso, facilitando las labores y procesos de tratamiento y depuración de la atmósfera de proceso.

2. Una vez se inicia la actividad biológica degradativa y hasta que se alcanza la madurez o estabilidad deseada del material orgánico: parámetros de proceso.

- a. Temperatura: El compostaje es un proceso exotérmico, en el cual desprende energía en forma de calor al liberarse la energía química contenida en los enlaces de las macromoléculas orgánicas cuando son rotos por la acción de los microorganismos. Por tanto, es el factor clave en base al cual se definen y denominan las fases del compostaje. Por sí solo aporta información parcial sobre el desarrollo del proceso, pero puede inducir a errores si no se tienen en cuenta ciertas características de este parámetro y no se contrasta la información que aporta con la de otros parámetros. En general determina la tasa a la cual muchos de los procesos biológicos tienen lugar y juega un papel selectivo en la evolución, densidad, composición y sucesión de las comunidades de microorganismos. La temperatura define tres fases o etapas secuenciales del compostaje (mesófila, termófila y de maduración), con lo que se considera el parámetro principal de monitorización de la evolución del proceso ya que resulta muy sencillo de medir y monitorizar en continuo de forma automática. Sin embargo, su interpretación y diagnóstico de la situación del proceso no siempre se realiza correctamente: temperaturas elevadas ($>70^{\circ}\text{C}$) no favorecen el proceso biológico, especialmente en las primeras semanas de proceso, donde incluso pueden ser contraproducentes. La higienización del material no se consigue únicamente por el factor de elevadas temperaturas, sino que es una combinación de temperatura y tiempo, dentro de las siguientes combinaciones:

- 50°C o más durante al menos 14 días,
- 60°C o más durante al menos 7 días,
- 65°C o más durante al menos 5 días, o
- 70°C o más durante al menos 3 días.

- b. Nivel de oxígeno: Es un indicador directo de la actividad biológica de los microorganismos que llevan a cabo el proceso degradativo y que complementa la información de diagnóstico que aporta la temperatura. El seguimiento de la evolución de la demanda de oxígeno en el interior de la masa permite prevenir la generación de condiciones anaerobias de las que se derivarán los episodios de malos olores. Sin embargo, en la práctica no es sencillo realizar una medición en continuo de este parámetro de manera eficiente y con garantías de funcionamiento correcto a lo largo del tiempo. A nivel de una instalación industrial de tratamiento, la dificultad de la toma de muestras y traslado hasta la unidad de medición en el caso de un único analizador con captación de muestras multiplexadas; o el elevado coste de inversión y mantenimiento de medidores de oxígeno individuales por punto de medición limitan su aplicación y eficiencia reales para la monitorización en continuo. Es por ello que, dependiendo del sistema de compostaje empleado, las posibilidades de control de este parámetro difieren. Los sistemas dinámicos no tienen la posibilidad de realizar un control directo de este parámetro, ya que los volteos sólo consiguen recuperar los niveles de oxígeno en el interior de la masa de forma puntual, pero el efecto de homogenización y disgregación del material orgánico provoca una reactivación de la actividad microbiológica, que se traduce en una rápida demanda de oxígeno. Esto implica que, en las primeras semanas de proceso, tras un volteo, la concentración de oxígeno en el interior de la masa vuelve a estar en valores similares a antes de realizarse el volteo al cabo de una hora. En los sistemas estáticos con ventilación forzada (adecuadamente diseñada) sí se puede realizar un control directo del parámetro mediante el funcionamiento de los ventiladores (temporizado o programado), garantizando en todo momento las condiciones aerobias del proceso y previniendo cualquier episodio de malos olores.
- c. Humedad: Es un parámetro fundamental para garantizar que se puede mantener la actividad biológica de los microorganismos y se completa el proceso en el tiempo previsto. Es decir, es el principal factor para determinar la eficiencia del proceso. En instalaciones industriales, garantizar las condiciones homogéneas de humedad en todo el volumen de material en tratamiento supone un reto técnico. Los métodos de riego más sencillos de implementar se basan en riegos por aspersión o por algún sistema superficial directamente sobre el material en proceso. Dadas las

características de la matriz física de las acumulaciones de material en tratamiento (independientemente del tipo de sistema de compostaje), cualquier aplicación de riego superficial derivará en que el agua penetrará escasas decenas de centímetros de profundidad, fundamentalmente por la higroscopía de la matriz sólida, pero a partir de que esta primera capa no pueda retener más humedad, parte del exceso de agua se percolará directamente por vías preferentes a través de la masa hasta el suelo mientras que el resto se deslizará por la superficie del material. De esta forma, los riegos superficiales no son mínimamente eficientes a menos que se combinen temporalmente con volteos del material antes y después del riego, para poder aportar y distribuir esa humedad a toda la masa. Los riegos verdaderamente eficientes son los que se realizan simultáneamente con el volteo, ya que en ese momento el material está siendo disgregado y puede ser humedecido directamente todo el volumen del material en proceso. Simultáneamente, se deberían combinar estrategias de prevención de pérdidas de humedad, durante todas las fases del proceso, ya que así se reducen las necesidades de riego.

- d. pH: Se trata de un parámetro de proceso únicamente en los primeros momentos de proceso, cuando se realiza la transición de la fase mesófila de temperatura a la termófila. Si las condiciones ambientales de proceso en el material han derivado hacia una acidificación por acumulación de ácidos grasos de cadena corta (a causa de una importante actividad biológica), se puede producir una inhibición de la actividad biológica de los microorganismos si las temperaturas son elevadas. En el caso de los biorresiduos se da además la circunstancia de que en numerosas ocasiones llegan a planta varios días después de que el residuo sea generado (almacenamiento en los domicilios, en el contenedor, recogida, planta de transferencia...) y por eso su pH ya es ácido, al haberse iniciado la degradación en condiciones no controladas. Es por eso recomendable, especialmente en instalaciones con elevada capacidad de tratamiento, disponer de sistemas de control de temperatura durante las primeras etapas de proceso, para tener así la capacidad de regular la curva de ascenso de temperatura según sea necesario por la evolución de este parámetro, previniendo así la inhibición del proceso biológico.
- e. Densidad/porosidad: Aunque no es un parámetro directamente monitorizable, realizar un seguimiento de la densidad aparente y la real del

material en los distintos momentos de proceso, permite conocer tanto la evolución de la degradación de la materia orgánica del material, como tener una indicación de su porosidad y de la capacidad de paso de aire a través de la masa.

Ambos grupos de parámetros son igualmente importantes para garantizar la eficiencia del tratamiento, especialmente en una instalación industrial. Por ejemplo, la optimización de los parámetros iniciales conlleva no sólo una mayor eficiencia del proceso desde el primer momento, si no que previene la generación de afecciones ambientales (malos olores, elevada lixiviación, acidificación...) que luego deben ser corregidas de forma más o menos continuada durante el proceso. La mejor inversión en eficiencia y prevención de incidencias en una instalación de compostaje es el asegurar que alcanzan valores óptimos, o al menos se cumplen, todas las necesidades del material a compostar en cuanto a los parámetros iniciales de proceso. A partir de ese punto, que se cuentan con los medios y recursos para conservar los valores de esos parámetros durante el mayor tiempo posible.

La combinación propuesta tiene la capacidad de alcanzar los niveles o condiciones óptimos de estos parámetros según los condicionantes del proyecto: tipo y cantidades de residuo/s, disponibilidad de material estructurante y complementario, tiempo de proceso mínimo necesario, superficie disponible, condiciones meteorológicas de la zona, etc.

Y permite alcanzar los objetivos deseados:

- Capacidad de adaptarse a los incrementos de entradas de biorresiduos que se produce durante los meses de mayor afluencia turística a la isla, en los que hay casi 4 veces más necesidad de tratamiento que en los meses cuando las entradas serán menores. Para esto, se ha realizado un diseño donde se aprovechan el número de túneles de fermentación y sus posibles diferentes alturas de carga, junto con una maduración en dos sistemas (pilas y mesetas) que permiten tratar un mayor volumen de residuos en la misma superficie manteniendo el tiempo de proceso.
- Capacidad de aceptar FORM con cantidades variables de impropios, en función del éxito de las campañas de información y concienciación ciudadana.
- Garantía de alcanzar un grado mínimo de madurez o estabilidad de la materia orgánica, que permita tanto la consideración del producto final como compost para uso agrícola según el RD 506/2013 y el RD 865/2010, y las modificaciones posteriores que sean de aplicación.

En todo momento, se debe garantizar que se cuenta con la cantidad suficiente de material estructurante y complementario para tener las condiciones iniciales de proceso que se

marcan en los dimensionamientos. En caso de no disponer de este material en cantidades suficientes, las proporciones de mezcla con las fracciones residuales se verían reducidas, lo que afectará negativamente a las condiciones iniciales de tratamiento, tal y como se ha expuesto anteriormente.

Los sistemas en túneles estáticos ofrecen la ventaja de la modularidad y la capacidad de ser unidades independientes para el tratamiento diferenciado de varios flujos residuales distintos en una misma instalación industrial. Al ser espacios perfectamente confinados y aislados del exterior, se puede tener la garantía de la minimización de las afecciones ambientales que pudieran darse (lixiviación, malos olores) si las condiciones de proceso fueran inadecuadas (escasa proporción de estructurante, elevada humedad). La posibilidad de variar, dentro de un orden, la altura de carga del material dentro de los túneles ofrece una cierta flexibilidad en la capacidad de tratamiento de este sistema, lo que permite absorber picos de entrada de residuos a planta sin suponer ningún cambio notable en el protocolo de funcionamiento de la instalación. Otra de sus ventajas de cara al proyecto es que, al tratarse de un sistema estático, ofrece una gran robustez frente a lotes de residuos que puedan tener un elevado contenido en materiales impropios, como podría darse en los biorresiduos.

Por todo eso, en consideración de que un objetivo irrenunciable del proyecto es alcanzar una madurez del producto final para que sea viable su uso, aplicación y/o destino final, se plantea que, tras la primera fase de fermentación en túneles, se pase a una maduración en un sistema dinámico que aporte al material las ventajas para el proceso que no tienen los sistemas estáticos:

- Disgregación y reducción del tamaño de partícula, que incrementa la superficie de ataque de los microorganismos y mejora la eficiencia degradativa.
- Posibilidad de regar y humectar de forma homogénea todo el volumen del material, garantizando que este parámetro fundamental de todas las fases del proceso se mantiene en valores no limitantes en todo momento.
- Mantenimiento de la porosidad del material, para facilitar el paso de aire (y las condiciones aerobias) por toda la masa.
- Posibilidad de variar la altura y la relación superficie/volumen del material en proceso, lo que permite absorber picos de entrada a planta de residuos en esta fase, ayudar a regular los niveles de temperatura y humedad del material (conservación o disipación del calor y la humedad según las necesidades en cada momento).

El principal condicionante de un sistema dinámico es la presencia de elementos impropios

que resulten abrasivos para la maquinaria encargada del volteo. Como el planteamiento inicial de las características de entradas de biorresiduos a la instalación es de una presencia de impuros reducida (9,3 %), junto con el pretratamiento mediante pasada por trómel de doble malla (50 – 100 mm), no debería suponer un problema en esta fase.

El equipo de volteo previsto es una volteadora lateral autopropulsada Doppstadt DU 320 (Ilustración a continuación) o similar con capacidad de regular la distancia de traslado del material durante los volteos, lo que permite combinar las tareas de volteo con la de desplazamiento de las pilas o mesetas, optimizando los tiempos de trabajo.



Justificación en base al dimensionado y operación

En cuanto al sistema de túneles de compostaje y pilas/mesetas dinámicas, cabe decir que se trata del sistema más versátil y robusto dado que se puede trabajar con pala en todas sus fases frente a cualquier problema o avería.

El sistema es capaz de dar solución a variaciones estacionales importantes contemplándose dos escenarios, según sean los meses de entradas nominales (de noviembre a abril) y los meses de entradas por encima del nominal (de mayo a octubre).

Así, se puede adaptar el sistema modular para cada situación:

- Meses valle (noviembre a abril):
 - Fase I de fermentación: 8 túneles hasta 2,55 m de altura.
 - Fase II: 8 túneles hasta 2,4 m de altura.
 - Fase de maduración: 10 pilas volteadas hasta 2,5 m de altura.
- Meses pico (mayo a octubre):
 - Fase I de fermentación: 12 túneles hasta 2,65 m de altura.

- Fase II: 12 túneles hasta 2,5 m de altura.
- Fase de maduración: 12 mesetas volteadas hasta 3,1 m de altura.

ESCENARIO 1
TÚNELES A 4 SEMANAS (NOVIEMBRE – ABRIL)
Fermentación Biorresiduos
Entradas a pretratamiento

Capacidad nominal	21.000,0	t-año ⁻¹
Impropios en la FORM	9,3 %	
Rechazo de pretratamiento	3.477,8	t-año ⁻¹
Recuperación metales	83,2	t-año ⁻¹

Túneles I

Capacidad nominal	17.439,0	t-año ⁻¹
Impropios (tras pret.)	7,2 %	
Mezcla	2 - 1	Vol Est : Vol Res
Nº túneles	8	
Altura carga	2,55	m
Longitud túnel	30	m
Anchura túnel	5	m
Tiempo de llenado	1,2	d
Tiempo de proceso	2	semanas

Túneles II

Nº túneles	8	
Altura carga	2,4	m
Longitud túnel	26	m
Anchura túnel	5	m
Tiempo de llenado	0,5	d
Tiempo de proceso	2	semanas

Superficie aproximada	4.627,23	m ²
-----------------------	----------	----------------

Maduración Biorresiduos
Pilas volteadas

Nº pilas	10	
Aportes	2	pilas-semana ⁻¹
Anchura	6,2	m
Longitud	43,6	m
Altura máxima	2,5	m
Tiempo de proceso	5	semanas

Superficie aproximada	5.639,25	m ²
-----------------------	----------	----------------

Superficie Total Proceso	10.266,48	m ²
--------------------------	-----------	----------------

ESCENARIO 2
TÚNELES A 4 SEMANAS (MAYO – OCTUBRE)
Fermentación Biorresiduos
Entradas a pretratamiento

Capacidad nominal	32.772	t-año ⁻¹
Impropios	9,3 %	
Rechazo	5.427,4	t-año ⁻¹
Recuperación metales	129,8	t-año ⁻¹

Túneles

Capacidad nominal	27.214,9	t-año ⁻¹
Impropios	7,2 %	
Mezcla	2 - 1	Vol Est : Vol Res
Nº túneles	12	
Altura carga	2,65	m
Longitud túnel	30	m
Anchura túnel	5	m
Tiempo de llenado	0,8	d
Tiempo de proceso	2	semanas

Túneles II

Nº túneles	12	
Altura carga	2,5	m
Longitud túnel	26	m
Anchura túnel	5	m
Tiempo de llenado	0,5	d
Tiempo de proceso	2	semanas

Superficie aproximada	4.627,23	m ²
-----------------------	----------	----------------

Maduración Biorresiduos
Mesetas volteadas

Nº mesetas	8	
Aportes	1,6	mesetas-semana ⁻¹
Anchura	6,1	m
Longitud	46,7	m
Altura máxima	3,1	m
Tiempo de proceso	5	semanas

Superficie aproximada	5.639,25	m ²
-----------------------	----------	----------------

Superficie Total Proceso	10.266,48	m ²
--------------------------	-----------	----------------

7.5 Alternativas para el tratamiento de gases y olores

Existen diferentes sistemas concebidos para la eliminación de malos olores:

7.5.1 Biofiltros de lecho fijo

Los biofiltros de lecho fijo (por ejemplo, carbón activo o incluso biofiltros de compost) constan de un material filtrante que puede ser sintético u orgánico, que sirve como soporte para los microorganismos. Funcionan haciendo pasar la corriente gaseosa saturada de humedad que contiene el contaminante a través del lecho en donde los contaminantes son degradados por los microorganismos. Tienen la ventaja de que no requieren consumo de agua (sólo para humectación), ni generación de aguas residuales, aunque su mayor eficiencia es para tratar contaminantes poco solubles en agua precisamente debido a la ausencia de la fase acuosa. Se utiliza principalmente para eliminar compuestos orgánicos volátiles (COV), emisiones de hidrocarburos, grasas y aceites en cocinas, y para reducir y eliminar olores en plantas de tratamiento de residuos. Sin embargo, son poco eficientes para compuestos hidrosolubles y polares como SH_2 , amoníaco, etc., generados también en las plantas de compostaje.

7.5.2 Biofiltro percolador

El biofiltro percolador (BFP) en el cual se dispone de un soporte inerte sobre el cual se desarrolla la biopelícula y, a través de este lecho filtrante se alimenta la corriente gaseosa con los componentes que se desea biodegradar. Al mismo tiempo se alimenta una fase acuosa en continuo al reactor de manera que hay una fase líquida móvil que circula por el reactor. Esta tecnología es especialmente apta para compuestos solubles en agua como amoníaco (NH_3), sulfuro de hidrógeno (SH_2), típicos del tratamiento de biorresiduos. Los rellenos que se utilizan en estos BFP son rellenos inertes y/o sintéticos así como soportes estructurados (monolitos, arcillas, etc.). La fase líquida permite un mejor control y regulación de parámetros como el pH, más difícil de optimizar en biofiltros convencionales. La regulación del pH puede ser útil e interesante en caso de contaminantes como el H_2S , cuya oxidación ocasiona una acidificación importante del medio.

7.5.3 Biolavador

En los biolavadores, el compuesto a degradar primero es absorbido en la fase líquida localizada en una torre de absorción llena de líquido. La operación consiste en hacer fluir el gas a contracorriente a través del líquido, donde los contaminantes son absorbidos. Posteriormente el líquido es alimentado a una columna de reacción rellena con un material

inerte cubierto de la película biológica encargada de degradar al contaminante. Son sistemas adecuados para el tratamiento de compuestos muy solubles en agua, pero implican un mayor consumo de este recurso.

El éxito de la biofiltración depende de los parámetros críticos que se deben tener en cuenta en el diseño del sistema de biofiltración son:

- 1. Características del gas contaminante (concentración, flujo, presencia de partículas, temperatura).
- 2. Selección del material filtrante: durabilidad, resistencia a la compactación y degradación.
- 3. Contenido de humedad del material filtrante.
- 4. Microorganismos que deben ser capaces de eliminar tanto compuestos inorgánicos (NH_3 , SH_2) como orgánicos (COV).

7.5.4 Biofiltros de altas prestaciones (BAP)

Junto a estos sistemas más convencionales, se han desarrollado en los últimos años sistemas de Biofiltración de Altas Prestaciones (BAP) similares a los biofiltros percoladores pero con los que se consiguen rendimientos muy superiores a los de los sistemas convencionales mediante el uso de una combinación de soportes orgánico e inorgánico. Así, el soporte del BAP consta de dos fases:

- La fase inorgánica con una elevada porosidad y regularidad geométrica aporta una estructura mecánica muy homogénea y resistente.
- Por otra parte, la fase orgánica previamente esterilizada y posteriormente inoculada con el consorcio apropiado de microorganismos ofrece el soporte adecuado para los microorganismos y una densidad de microorganismos “útiles” para la depuración muy elevada.

La inoculación del soporte se realiza con microorganismos específicos de origen natural seleccionados con el objeto de establecer el tratamiento más eficiente en cada aplicación.

Debido a la inoculación de microorganismos específicos con capacidad de depurar, al mismo tiempo, compuestos nitrogenados, azufrados y COV este sistema es capaz de depurar el aire, y al mismo tiempo garantizar concentraciones finales de olor muy bajas, inferior a lo establecido por la normativa y legislación vigente a distintos niveles de aplicación, tanto nacional como internacional.

El principal inconveniente de este sistema que es la necesidad de suministrar agua limpia al biofiltro y la generación de los consiguientes efluentes. Sin embargo, este inconveniente se puede solucionar incorporando un sistema de depuración de los efluentes de los biofiltros que permita obtener un agua de calidad apta para su reutilización en propio biofiltro.

El proyecto contempla la incorporación de un sistema en tres fases:

- Fase 1 Eliminación del amonio
- Fase 2 Tratamiento biológico
- Fase 3 Ósmosis para reducción de conductividad

Con este sistema se consigue un agua tratada de calidad excelente apta para el biofiltro de altas prestaciones y permite establecer un sistema de recirculación, evitando un importante consumo de agua.

7.5.5 Justificación de la alternativa elegida

Cada uno de estos sistemas tiene sus propias características y ventajas/inconvenientes. La tecnología más adecuada dependerá, en gran medida, del tipo de efluente gaseoso a tratar.

En este caso, se ha descartado el uso de biofiltros de lecho fijo porque, aunque eficientes para retener compuestos orgánicos volátiles (COVs) y particularmente útiles para compuestos hidrófobos y poco solubles en agua, son poco eficientes para compuestos hidrosolubles y polares como SH_2 , amoníaco, etc., que son los generados en las plantas de compostaje.

También se ha descartado el uso de biolavadores por tener un consumo de agua superior a los otros sistemas.

En los biofiltros percoladores convencionales y los biofiltros de prestaciones avanzadas (BAP) se alimenta una fase acuosa en continuo al reactor, es decir, que hay una fase líquida móvil que circula por el reactor y son tecnologías adecuadas para los compuestos hidrofílicos, hidrosolubles y polares que se generan en las plantas de compostajes. Los rellenos que se utilizan en estos BFP son rellenos inertes. La fase líquida permite un mejor control y regulación de parámetros como el pH, más difícil de optimizar en biofiltros convencionales. La regulación del pH es muy útil cuando hay contaminantes como el H_2S , cuya oxidación ocasiona una acidificación importante del medio.

De entre ambos sistemas el BAP ofrece mayor rendimiento y mejor control gracias a la separación en dos fases: inorgánica y orgánica.

Por ello, los biofiltros de altas prestaciones presentan una serie de ventajas con respecto a los biofiltros convencionales como son:

- Eficiencia de desodorización mucho más elevada debido a la presencia de una mayor densidad de microorganismos útiles, lo que permite garantizar una eficiencia de desodorización mayor al 95% o valores de salida de 1.000 uoE/m^3 (teniendo en cuenta la incertidumbre intrínseca del análisis).
- Eficiencia de desodorización muy elevada desde el primer día de funcionamiento dado que el biomedio se preinocula en planta.
- Alta eficiencia de depuración desde el instante de su puesta en marcha.
- Debido a la presencia de una fase inorgánica la resistencia mecánica es muy elevada y en consecuencia la vida útil del biomedio es de hasta 6-8 años frente a los 2-3 años habituales en los biofiltros convencionales.
- Sistemas robustos, con alta capacidad de recuperación en caso de incrementos en la concentración de contaminantes en el aire a tratar.
- Disponibilidad operativa superior al 99%, lo que permite el cumplimiento de límites en inmisión de percentil 98.
- Menor olor intrínseco del biomedio pues al ser de material inorgánico no se degrada.
- Menor pérdida de carga, al ser un material muy poroso, lo que supone que los costes energéticos de ventilación sean casi la mitad que en un biofiltro convencional.

Como los filtros percoladores convencionales, este tipo de mecanismo de filtración, es consumidor de agua y al mismo tiempo es generador de aguas residuales que deben ser tratadas mediante sistemas intensivos, debido a la elevada carga en el efluente del biofiltro. Para paliar estos consumos, se pueden implantar como medida correctora, sistemas avanzados de depuración que permitan la reutilización del agua depurada en el propio biofiltro.

CARACTERÍSTICA DEL BIOMEDIO PROPUESTO	VENTAJA/CARACTERÍSTICA
Existencia de una fase inorgánica (hidrofílica) y una fase orgánica (hidrofóbica)	Mantenimiento de las condiciones óptimas de humedad del biofilm. Posibilidad de explotar el mecanismo de adsorción de los compuestos orgánicos para regular y optimizar el funcionamiento del proceso de biodegradación llevada a cabo por los microorganismos (en base a la susceptibilidad de su recuperación cuando los caudales a tratar sean menores o presenten un menor contenido de sustancias biodegradables y también al inicio del funcionamiento del proceso de biofiltración). Propiedades estructurales óptimas que dificultan la aparición de canales preferenciales y de compactación del medio. Capacidad tampón y aporte de nutrientes.
Masa del medio no biodegradable	Minimización del olor intrínseco del proceso biodegradativo, por lo cual la emisión final, a igualdad de eficacia con los medios orgánicos convencionales, presentará menor concentración final de olor. Mantenimiento de buenas propiedades estructurales (debido a la ausencia de canales preferenciales) lo que se traduce en un aumento de la vida útil del biomedio.
Elevada porosidad (mantenida constante a lo largo de la vida útil del biomedio)	Baja contrapresión que redundará en unos menores costes de explotación y mejora ostensiblemente la homogeneidad de la humidificación del biomedio.
Elevada eficacia (mantenida constante a lo largo de la vida útil del biomedio)	Menor tiempo de permanencia de los gases a tratar para disponer de una eficacia óptima, lo cual implica una disminución significativa de los requerimientos de espacio constructivo y de los consiguientes costes constructivos.
Microorganismos de origen natural seleccionados	La inoculación y cultivo de biomedio se realiza en origen con microorganismos naturales seleccionados específicamente para obtener la máxima selectividad, eficacia y resistencia operacionales. La inoculación en origen permite que el biofiltro resulte operativo desde el principio de su vida útil.

Tabla 2.- Características del biomedio

Sea cual sea el sistema utilizado, es recomendable la incorporación de un sistema de acondicionamiento del gas antes del biofiltro para bajar temperatura, reducir la carga contaminante, humidificar el medio y asegurar las condiciones óptimas para la actividad microbiológica.

En resumen, para obtener muy bajos niveles de emisión de olores y poder cumplir con los requisitos de las mejores tecnologías disponibles es necesario la instalación de Biofiltros de altas prestaciones BAP, dadas las características de la corriente gaseosa a tratar, su eficiencia en la eliminación de compuestos odoríferos, su menor consumo energético, su menor mantenimiento y la menor ocupación de espacio para tratar grandes caudales de aire. El impacto negativo debido al consumo de agua de estos sistemas se podrá corregir instalando sistemas de depuración avanzados que permitan un elevado nivel de depuración y la reutilización del efluente en el propio biofiltro, como se señala en el siguiente apartado.

7.6 Alternativas para el tratamiento de los efluentes líquidos

En esta instalación se producirán diversos efluentes que requieren tratamiento previo antes de su utilización o vertido.

- De los servicios sanitarios del personal se producirán aguas residuales que se deben gestionar adecuadamente.
- En el tratamiento de FORM por medio de compostaje, la materia orgánica se descompone por acción de diferentes microorganismos generándose agua en el proceso, lo que da lugar a la generación de lixiviados. Estos lixiviados se pueden recircular en parte en la masa a compostar para proporcionar la humedad adecuada y así acelerar el proceso. Los excedentes deben ser tratados para reducir la carga orgánica y es frecuente que, una vez depurados, se destinen a riego.
- Por otra parte, los sistemas de eliminación de olores avanzados, capaces de garantizar una muy baja emisión de olores, son los biofiltros de altas prestaciones. En estos sistemas, como se ha indicado anteriormente, el gas a tratar se hace pasar a través de un compartimento lleno con un material inerte (lecho empacado), sobre el cual crecen las bacterias responsables de la eliminación del contaminante. Además, se hace circular de forma continua agua con el resto de los nutrientes necesarios por las bacterias a través del lecho empacado, alimentándolas y extrayendo una pequeña parte de forma continua para ir renovando la fase líquida. Este efluente del biofiltro también debe ser tratado antes de su posible vertido o uso para riego.

La tabla siguiente muestra la carga contaminante de los efluentes, junto con los valores

requeridos para permitir la recirculación del agua de riego:

Parámetro	Unidades	Valor	Valor requerido
Amonio	mgNH ₄ /L	732,62(*)	5
Nitrógeno amoniacal	mgNH ₄ N/L	569,24	-
Conductividad 25 °C	uS/cm	5.540(*)	2000
DBO5	mg/L	669(*)	10
DQO	mg/L	1.756(*)	75
Nitritos	mgNO ₂ /L	25,53(*)	1,5
pH	ud.pH	8,33(*)	7
SS	mg/L	543(*)	10
Nitratos	mgNO ₃ /L	99,09	-
Nitrógeno nítrico	mgNO ₃ N/L	18,22	-
Nitrógeno total	mgN/L	581,38	-
(*) Valor que excede el valor requerido para reutilización			

Para la gestión de dichos efluentes se han valorado las siguientes alternativas:

- A) Recogida en tanques de acumulación y entrega a gestor autorizado
- B) Redes diferenciadas que permitan la reutilización interna de aguas usadas y lixiviados de baja carga y entrega a gestor autorizado de los no reutilizables
- C) Redes diferenciadas que permitan la reutilización interna de lixiviados de baja carga y sistemas de tratamiento y depuración que permitan conseguir una calidad apta para reutilización en el proceso y/o riego. Entrega a gestor autorizado de lodos y purgas del proceso.

La recogida en tanques de acumulación para entrega a gestores autorizados (A) no se considera una solución ambientalmente adecuada ya que no permite el aprovechamiento interno de las aguas, con lo cual la demanda de aguas del proceso en su conjunto debería proceder en su totalidad de aguas naturales (complementada con la recogida de aguas pluviales). En cambio, cualquier alternativa que permita la reutilización redundará de forma positiva en la reducción del consumo de agua.

La alternativa B es una mejora respecto de la anterior e implica analizar las necesidades de cada una de las etapas y la construcción de redes internas separativas y sus correspondientes tanques de almacenamiento. Con esta alternativa, se puede evitar el consumo de agua mediante la reutilización de lixiviados de las zonas limpias y del propio proceso de fermentación, lo que implica una reducción en las necesidades de agua de la planta. Sin embargo, en la maduración el agua debe proceder necesariamente de la red de recirculado de zonas con tratamientos de material posteriores a la fermentación del mismo o de “agua limpia”, y no se puede utilizar lixiviado previo a la maduración debido a su naturaleza, ya que se podría contaminar el material tratado. Tampoco se pueden reutilizar lixiviados en el biofiltro de aguas prestaciones por requerirse agua de buena calidad.

La alternativa C incorpora sistemas de tratamiento de aguas residuales y lixiviados que permiten la máxima reutilización en planta de los efluentes. Una vez identificadas las necesidades de cada proceso, se diferencian los distintos tipos de efluentes y su carga y la necesidad de tratamiento para poder llevar a cabo su reutilización en planta del agua una vez tratada. De esta manera, se tendrán:

- Oficinas, vestuarios y otros servicios donde se requiere agua potable
- Procesos como la fermentación donde se pueden reutilizar lixiviados de otros procesos
- Procesos como la maduración, baldeos y riego, biofiltros, etc. donde se pueden reutilizar aguas regeneradas con diferentes niveles de calidad. Para los biofiltros de altas prestaciones, que exigen una elevada calidad del agua (agua limpia), se requiere una depuradora en tres etapas (eliminación de NH₄, depuración biológica y ósmosis inversa). En cambio, para procesos que sólo necesitan agua regenerada, es suficiente una depuradora biológica compacta (Biotrit) e incluso se puede reutilizar agua regenerada procedente de plantas depuradoras de aguas municipales

externas, si fuera necesaria.

7.6.1 Justificación de la alternativa elegida

La alternativa C es la que presenta mejores ventajas desde el punto de vista ambiental ya que permite la máxima reutilización de los efluentes y el mínimo consumo de agua de origen externo.

Dado que, en la planta, existen diferentes requerimientos en cuanto a la calidad de las aguas necesarias para los distintos procesos (p.e. agua potable para oficinas y vestuarios, “agua limpia” para baldeos, etc.), se pueden establecer toda una serie de recirculaciones y reaprovechamientos de las aguas que permite minimizar el consumo de agua e incluso, abastecerse en caso necesario de aguas regeneradas procedentes de depuradoras externas. Todo ello con los correspondientes depósitos de almacenamiento y controles de la calidad antes de su uso. Con la inclusión además de la recogida de aguas pluviales y su almacenamiento, el aprovechamiento es máximo y se minimiza el consumo de aguas naturales. Igualmente se minimiza la producción de aguas residuales y residuos que requieren tratamiento externo ya que los lodos generados en los sistemas de depuración biológica son susceptibles de ser tratados en la planta de metanización que gestiona Tirme.

7.7 Alternativas para el suministro energético

Según los datos extraídos del estudio de costes de explotación, se puede estimar un consumo anual de la instalación de:

- 7.470.601,58 kWh/año cuando esté a pleno rendimiento (21.000 t/año FORM)

Para dicho suministro se dispone de dos opciones:

- Suministro por la red eléctrica convencional.
- Incorporar una instalación fotovoltaica en cubierta para autoconsumo.

Desde el punto de vista ambiental e incluso normativo, la alternativa de incorporar energía fotovoltaica para autoconsumo es más favorable, ya que se alinea con el objetivo de la Unión Europea (UE, en adelante) y sus Estados miembros de ser neutra en términos climáticos de cara al año 2050. En la UE se ha fijado el objetivo de tener una economía con

cero emisiones netas de gases de efecto invernadero en el año 2050. Esta meta constituye el núcleo del Acuerdo Verde Europeo y está en línea con el compromiso comunitario de aumentar la acción climática global en línea con los compromisos del Acuerdo de París.

Para ello, en el marco de la UE, la contribución de las energías renovables sobre el consumo final de energía es uno de los objetivos que miden el progreso de la transición energética, tal como se establece en la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

En este proyecto se ha estudiado la alternativa de instalar placas fotovoltaicas en las cubiertas para autoconsumo de la propia instalación, a pesar de que la orientación no sea la óptima para ello.

La alternativa analizada consiste en instalar en las cubiertas un generador constituido por módulos fotovoltaicos conectados eléctricamente entre sí, en cuya salida de corriente continua se situará un inversor de potencia que dotará a la energía generada de las características necesarias para su consumo por el cliente en las condiciones que estipule la compañía distribuidora.

La instalación consistirá básicamente en la ejecución de una instalación fotovoltaica, de 1.430 kW de potencia nominal. La instalación fotovoltaica estará constituida de 3.516 módulos fotovoltaicos de 410 Wp, instalados mediante estructura coplanar, anclada a la estructura.

La conversión a corriente alterna, se hará con 13 inversores de 110 kW cada uno. Lo que determina la potencia nominal de la instalación en 1.430 kW.

A partir del estudio de producción energética de la instalación solar que se incluye en el proyecto complementario, se ha estimado que la producción anual de energía de origen fotovoltaico en esta instalación será de:

- 1.943.207,25 KWh/año

7.7.1 Justificación de la alternativa adoptada

La ventaja desde el punto de vista ambiental de la incorporación de la instalación fotovoltaica en cubierta es que se trata de energía renovable que permite reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la generación eléctrica.

Así, de acuerdo tal como se recoge en la Resolución del consejero de Transición energética, sectores productivos y memoria democrática publicada en el BOIB de 5 de abril de 2022:

- El factor de emisión a aplicar al consumo de energía eléctrica producida en instalaciones de autoconsumo es:
 - 0,000 kg CO_{2eq}/kW h
- El factor de emisión a aplicar al consumo de energía eléctrica con garantía de origen de instalaciones renovables situadas en las Illes Balears, el factor de emisión es:
 - 0,000 kg CO_{2eq}/kW h
- Para el resto de los casos, el factor de emisión a aplicar al consumo eléctrico es:
 - 0,457 kg CO_{2eq}/kW h

Se calculan a continuación las emisiones asociadas a las dos alternativas:

- Suministro desde la red como se prevé en el anteproyecto básico
- Incorporación de generador fotovoltaico mediante la instalación de placas en las cubiertas

Alternativa	Consumo Red	Contribución fotovoltaica	Emisiones CO _{2 eq} /año	kg
Suministro desde la red como se prevé en el anteproyecto básico	7.470.601,58 kWh/año	0	3.414.064,80	
Incorporación de generador fotovoltaico mediante la instalación de placas en las cubiertas	5.527.394,30 kWh/año	1.943.207,25 KWh/año	2.526.019,10	

La instalación fotovoltaica permitirá evitar la emisión de:

- 888.045,71 Kg CO_{2eq}/año como mínimo

Es importante destacar que, si bien la planta fotovoltaica estará operativa desde el principio, el consumo máximo de la planta de compostaje no se alcanzará hasta que no se traten las 21.000 t/año de FORM.

Incluso se puede producir una compensación de consumo eléctrico total durante los

primeros años de explotación de la planta de compostaje, ya que no se prevén esas entradas de 21.000 t/a durante los primeros años de puesta en funcionamiento, cuando el consumo llegará a la estimación anteriormente comentada de 6.088.000 kWh/año.

Del mismo modo, con el fin de aumentar aún más ese porcentaje de compensación eléctrica, dado que el proceso productivo puede permitir el funcionamiento de las instalaciones en distintas franjas horarias, ese porcentaje de compensación podría verse aumentado de forma considerable, haciendo coincidir las horas punta de mayor producción fotovoltaica, con las horas pico de mayor consumo eléctrico de instalación industrial.

El ahorro en la emisión de gases de efecto invernadero y la contribución de energía renovable para autoconsumo, contribuyen a mitigar el cambio climático y conseguir una Europa descarbonizada. Por este motivo, se considera que la instalación del sistema fotovoltaico para autoconsumo analizado en el proyecto complementario, es más favorable desde el punto de vista ambiental y por ello se ha incorporado al proyecto.

8. Justificación de la alternativa adoptada

La alternativa cero no se considera viable, puesto que incumple la normativa sectorial vigente en materia de residuos, que establece objetivos de prevención, reutilización, reciclaje, e implica no disponer de instalaciones de gestión previstas en el Plan Director aprobado y con Declaración de impacto ambiental favorable por parte de la Comisión de medio Ambiente de las Illes Balears.

En aplicación del (PDSRNPMA) aprobado, el Consell de Mallorca ha promovido la elaboración de la “REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS BÁSICOS DE LAS PLANTAS DE COMPOSTAJE DE SANTA MARGALIDA, LLUCMAJOR, CALVIÀ, SON REUS Y FELANITX”.

No ejecutar los proyectos previstos en el Plan no permite avanzar en el cumplimiento de los objetivos y mantener algunas instalaciones obsoletas y que están fuera de servicio y cuya pervivencia genera impactos sobre la matriz territorial en la que se ubican e impide también, además de no cumplir objetivos, dar solución a la problemática actual que representan estas instalaciones.

Por tanto y dada la necesidad de cumplir con los objetivos de mejora en la eficacia de gestión de residuos, la necesidad de la recogida separada de la fracción FORM, y su tratamiento según las normativas arriba mencionadas, la alternativa cero o de no realización

del proyecto no es viable.

En cuanto a alternativas de ubicación, la parcela propuesta ya fue evaluada en el proceso de evaluación ambiental estratégica del PDSRNPMA como la alternativa más favorable frente a las otras propuestas (junto con Felanitx y Santa Margalida) para ubicar la planta de compostaje. Así igualmente se ratifica en la Declaración Ambiental Favorable emitida por la Comisión de Medio Ambiente de las Illes Balears.

En cuanto a la tecnología y proceso de tratamiento, un objetivo irrenunciable del proyecto es que se pueda alcanzar una madurez del producto final para que sea viable su uso, aplicación y/o destino final, a pesar de las variaciones estacionales y de posibles incidencias o averías, manteniendo un elevado nivel de protección ambiental.

En base a estas consideraciones, la combinación de alternativas más favorable y que mejor se adapta a los requerimientos técnicos, de capacidad, estacionalidad y que minimiza los efectos ambientales es la que consiste en:

- Realización de descarga, acopio y pretratamiento de biorresiduos en recinto cerrado.
- Planta de pretratamiento para separación de impropios y preparación de la masa a compostar.
- Fermentación en túneles estáticos en dos etapas (2 + 2 semanas).
- Maduración en pilas y/o mesetas con un sistema dinámico que aporte al material las ventajas para el proceso que no tienen los sistemas estáticos.
- Afino y acopio de producto final en recinto cerrado.
- Biofiltración mediante la incorporación de un Biofiltro de Altas Prestaciones (BAP) con lecho mixto (orgánico e inorgánico) y microbiota capaz de degradar compuestos orgánicos e inorgánicos, con acondicionamiento previo del gas antes del biofiltro.
- Sistema de recirculación y reutilización de los efluentes e incorporación de sistemas de tratamiento de los mismos en función de las necesidades de calidad del agua en cada proceso. Recogida y aprovechamiento de pluviales y posibilidad de utilizar agua regenerada resultante de la depuración en EDAR externa, si es necesario.
- Incorporación de un generador fotovoltaico capaz de proporcionar energía eléctrica renovable para autoconsumo

Esta combinación permite:

- Ausencia de emisiones difusas al estar todo el sistema de tratamiento en recinto cerrado.
- Posibilidad de tratamiento del aire de alta eficiencia para eliminación de gases, partículas y olores antes de su emisión canalizada.
- Adecuación y selección previa del material de entrada con eliminación de posibles impropios que dificulten posteriormente el proceso.
- Flexibilidad para adaptarse a variaciones estacionales gracias a la modularidad y la capacidad de ser unidades independientes para el tratamiento diferenciado de varios flujos residuales distintos en una misma instalación industrial.
- Al ser espacios perfectamente confinados y aislados del exterior se puede tener la garantía de la minimización de las afecciones ambientales que pudieran darse (lixiviación, malos olores) si las condiciones de proceso fueran inadecuadas (escasa proporción de estructurante, elevada humedad...).
- Posibilidad de variar, dentro de un orden, la altura de carga del material dentro de los túneles ofrece una cierta flexibilidad en la capacidad de tratamiento de este sistema, lo que permite absorber picos de entrada de residuos a planta sin suponer ningún cambio notable en el protocolo de funcionamiento de la instalación.
- Gran robustez frente a lotes de residuos que puedan tener un elevado contenido en materiales impropios, como podría darse en los biorresiduos.
- Capacidad de monitorización en continuo de diferentes parámetros clave de proceso y de control sobre ellos (temperatura, nivel de oxígeno, humedad) lo que da a este sistema la capacidad de optimizar la ratio de actividad biológica degradativa de los microorganismos.
- Fermentación en dos etapas consecutivas para garantizar que se recuperan los niveles de humedad en toda la masa, para que éste no pueda ser un factor limitante en esta nueva fase de túnel y no perder eficiencia en cuanto a actividad biológica degradativa en toda la masa en este nuevo período en túnel.
- Reducción en la necesidad de mantenimiento, así como de la necesidad de limpieza del suelo de los túneles con la consiguiente garantía de capacidad de control de las condiciones de proceso.
- Madurez del producto final para que sea viable su uso, aplicación y/o destino final, se plantea ocupando un espacio más reducido gracias al volteo que, además, permite mejorar la actividad bacteriana.

- Posibilidad de regar y humectar de forma homogénea todo el volumen del material, garantizando que este parámetro fundamental de todas las fases del proceso se mantiene en valores no limitantes en todo momento.
- Mantenimiento de la porosidad del material, para facilitar el paso de aire (y las condiciones aerobias) por toda la masa.
- La opción de túneles de fermentación en dos etapas da mayor flexibilidad para adaptarse a situaciones imprevistas tanto por variaciones en la carga (cantidad y calidad) como una mayor flexibilidad en caso de avería o malfuncionamiento en alguna de las unidades.
- La incorporación de sistemas de aireación y volteo en la fase de maduración también ofrece una garantía adicional en caso de que el material necesite procesamiento adicional a la salida de los túneles por exceso de carga. Así se garantiza que el compost de salida esté madurado sea cual sea el funcionamiento en las etapas anteriores.
- Emisiones canalizadas a través de un biofiltro de altas prestaciones con un elevado nivel de eliminación de gases y compuestos generadores de olor. Al estar las emisiones canalizadas, hay también una mayor facilidad para el control de las emisiones. La opción elegida de biofiltro dividido en 4 unidades ofrece una mayor capacidad de actuación en caso de avería o malfuncionamiento en cualquiera de los módulos.
- Minimizar el consumo de agua y maximizar la recirculación y reutilización en el propio proceso.

9. Descripción de la planta de tratamiento de compostaje de biorresiduos

Optando finalmente por el sistema de fermentación en túneles estáticos y maduración en mesetas volteadas, la instalación constará de las siguientes fases:

- Pesaje de entradas / salidas.
- Recepción de materiales.
- Pretratamiento.
- Fermentación en túneles a 2 semanas + 2 semanas.
- Maduración en pilas/mesetas volteadas (octubre – abril: pilas / mayo – septiembre: mesetas).
- Afino de materia orgánica.
- Recuperación de estructurante.

Para asumir las variaciones estacionales se plantean dos escenarios de dimensionamiento y gestión:

- De octubre a abril, cuando las entradas de biorresiduo están poco influenciadas por la actividad turística.
- De mayo a septiembre, cuando comienza a darse un fuerte incremento de la generación de biorresiduos que alcanza su pico en los meses de julio y agosto.

El esquema el proceso sería el siguiente:

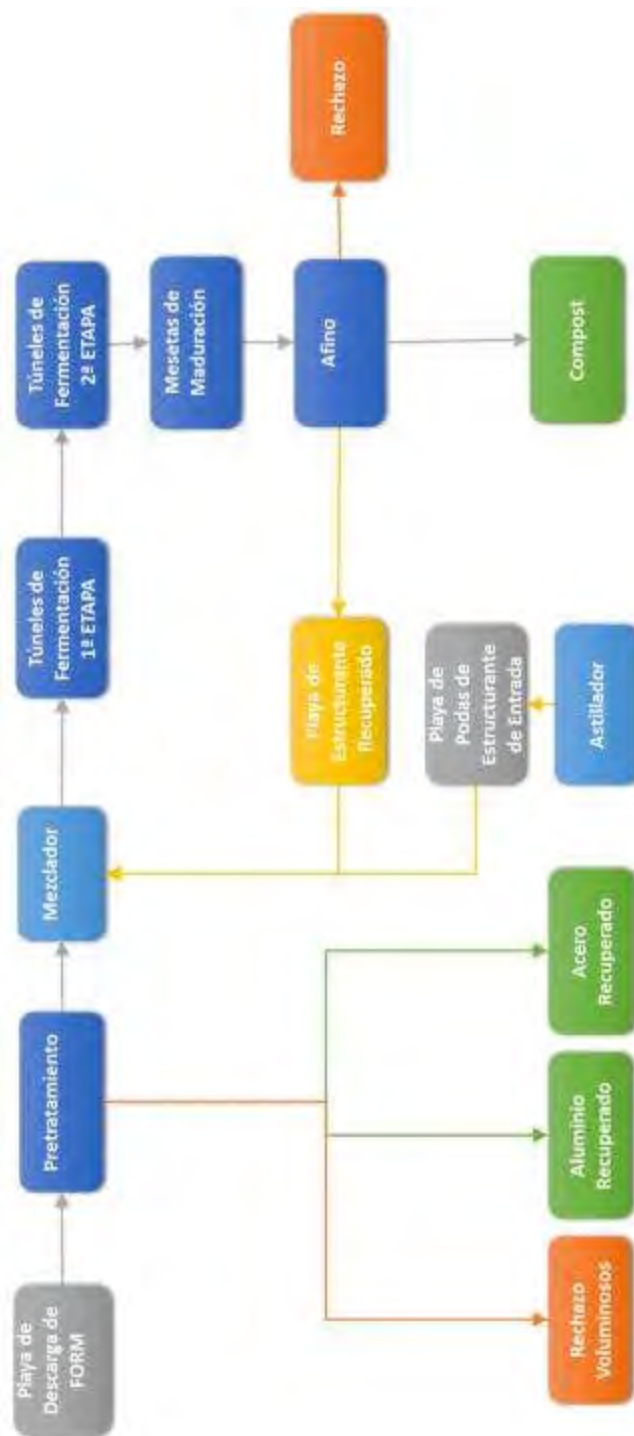


Ilustración 9 .- Diagrama de bloques del proceso

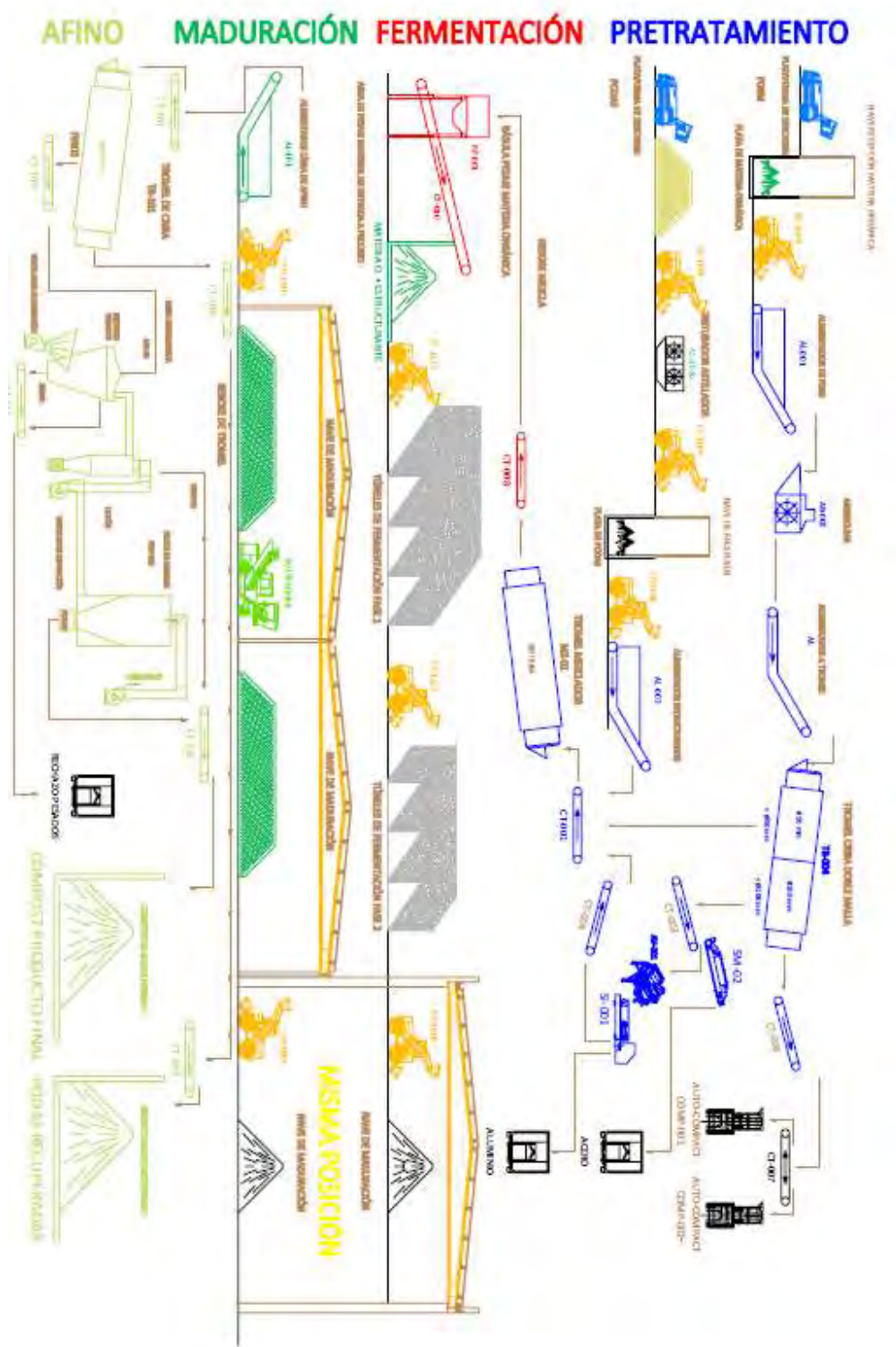


Ilustración 10.- Diagrama del proceso

9.1 Recepción y pretratamiento

Para la recepción de restos de podas de estructurante y para la propia materia orgánica de recogida separada se diseña un acopio previo en 'Playas de Descarga' a distinto nivel, descargando los materiales desde la 'Plataforma de Descarga' situada a cota + 4 respecto a las 'Playas de Descarga'. Es decir que la plataforma de descarga se eleva 4 m sobre el nivel del suelo para que así el foso de descarga no quede enterrado.

Previo al proceso de compostaje se realiza un pretratamiento, con el objeto de recuperar materiales reciclables y separar materiales impropios que podrían afectar al proceso de compostaje o a la calidad del producto final. Consiste en apertura de bolsas con abrebolsas, cribado con trómel de doble hundido para separación de metales férricos y no férricos, voluminosos de rechazo y materia orgánica a mezclar con estructurante y posterior compostaje.

Todo el proceso se realiza en nave cubierta cuyas dimensiones se indican en el apartado de descripción de las obras.

La instalación de pretratamiento de FORM consiste en:

- Triturador-astillador para el flujo de restos vegetales leñosos.
- 2 Áreas de Recepción (Playa de estructurante y Playa de FORM)
- 2 Tolvas de alimentación. (una para FORM y otra para el material estructurante)
- 1 Trómel de criba de doble malla (50 y 100 mm de paso) con cuchillas abrebolsas.
- 1 Separador magnético overband para metales férricos.
- 1 Separador de inducción (Foucault) para metales no férricos.
- 1 Trómel mezclador.
- Cintas de trasiego de material.

Las instalaciones proyectadas requieren realizar explanaciones a dos niveles para la implantación de las edificaciones y playas de descarga, siendo el desnivel necesario entre ambas de 4 metros. Es decir, la plataforma de descarga se eleva 4 metros sobre el nivel del suelo para que así el foso de descarga no quede enterrado.

Los materiales a tratar serán gestionados en las playas de descarga mediante palas cargadoras para incorporar los materiales al proceso conforme a la proporción que

corresponda.

9.1.1 Recepción y astillado de restos vegetales

Para la recepción de podas se dispone de un muelle de descarga de 1.733,18 m², que corresponde a 762,14 m² para el foso de entrada y 967,95 m² para el foso de recirculación de estructurante. Con unas alturas de 4 m para el foso de entrada y de 6 m para el foso de recirculación, con capacidad para 194,05 h de demanda de estructurante en los meses de mayor entrada de FORM a la planta.

Debido al gran espacio habilitado en la playa de estructurante recirculado, se habilitará una toma de trifásica que permita alimentar a la astilladora móvil, con el fin de ubicarla en el interior de dicha playa. De esta forma, se podrá realizar la operación de descarga de podas de entrada no trituradas, desde la playa de descarga al interior de la playa de descarga de podas recirculadas, donde se ubicaría la astilladora móvil de forma temporal para realizar el triturado de podas llegadas a granel.

En este punto resulta necesario el empleo de una pala para las operaciones de carga del astillador.

9.1.2 Pretratamiento de FORM

En la nave de pretratamiento de FORM (1.072 m²) previo al mezclado del biorresiduo de recogida separada se realiza un pretratamiento y después la materia orgánica se mezcla con estructurante, se procede al pretratamiento mediante:

- Abrebolsas: Este equipo realizará las funciones propias de apertura de bolsas, así como la de 'trituración' de aquellos materiales orgánicos de mayor tamaño como sandías, barras de pan, calabazas, etc. de forma que propiciamos la entrada de materiales voluminosos al proceso de compostaje, reduciendo el tamaño de estos y evitar el rechazo de ellos por el rebose del trómel.
- Trómel de Doble Hundido: Este equipo cribará los materiales, separándolos por tamaños, los cuales llevarán un proceso y flujo distinto:
 - Materiales pequeños ($X < 50$ mm): Serán enviados directamente al proceso de compostaje.
 - Materiales medianos ($50 < X < 100$ mm): Serán enviados al proceso de compostaje, pero previamente pasarán por un circuito donde se

recuperan los posibles impropios metálicos que pudiera contener el material de entrada, siguiendo la serie:

- Separador Magnético Recuperación de Férricos
 - Alimentador Vibrante: Para favorecer el reparto de materiales sobre el separador de inducción.
 - Separador de Inducción > Recuperación de Aluminios
- Materiales grandes ($X > 100$ mm): Los materiales más voluminosos serán enviados a los contenedores autocompactadores de rechazo a su salida por el rebose del trómel.

9.2 Fermentación en túneles

Una vez que el biorresiduo se ha pretratado y mezclado con estructurante vegetal se conduce hacia la nave de fermentación, donde se encuentran los túneles de compostaje.

En este lugar se realizará el proceso de fermentación del material pretratado, con una superficie de 5.005 m^2 , para un sistema de compostaje estático con ventilación forzada (túnel de compostaje) al que se pretende optimizar su eficiencia duplicando el tiempo habitual de residencia a 4 semanas, en dos fases diferenciadas (2+2).

Todo el proceso se realiza en nave cerrada, de forma rectangular con un pasillo central de 15 m de anchura, que permite separar ambas fases de fermentación y que permitirá el tránsito de la maquinaria para la carga/descarga de los túneles. Además, se realiza otra división perpendicular al pasillo anteriormente nombrado que permitirá el acceso de la maquinaria (pala) a la nave de maduración, así como a la zona exterior reservada para instalación de equipos de tratamiento de olores como los scrubbers, biofiltros, etc.

Estos pasillos se construirán con estructura de pilares de hormigón prefabricados de 8 m de altura y cubierta plana con forjado de losa alveolar de hormigón pretensado. La construcción de los módulos que albergan los túneles se ha previsto con muros de hormigón armado in situ de 6 m de altura y cubierta plana con forjado de losa alveolar de hormigón pretensado. Cimentado con losa de hormigón armado de 35 cm de espesor todas las zonas.

El dimensionamiento diferenciado y trabajo se ha diferenciado para los periodos pico durante los meses de verano y los periodos valle durante el resto de los meses de la siguiente forma:

- De mayo a septiembre: Fermentación a 2+2 semanas: 12 túneles de 5 x 30 m por 2,6 m de altura + 12 túneles de 5 x 26 m por 2,5 m de altura.
- De octubre a abril: Fermentación a 2+2 semanas: 8 túneles de 5 x 30 m por 2,55 m de altura + 8 túneles de 5 x 26 m por 2,4 m de altura.

9.3 Maduración en pilas/mesetas

Dado que hay que asumir un pico de entradas de FORM en los meses de verano se necesita que la maduración también disponga de un protocolo de manejo que permita amoldarse a los momentos de mayor necesidad de tratamiento sin que ello repercuta en el tiempo de proceso ni en las condiciones de tratamiento, ya que el espacio disponible en la instalación para el desarrollo de esta fase está limitado.

- Entre los meses de octubre a abril la fase de maduración se realizará en pilas volteadas, que permiten un control relativo de los parámetros principales de proceso, además de contar con la posibilidad de una zona de ventilación forzada para las primeras semanas en esta fase.
- En los meses de mayo a septiembre, cuando se dará el pico de entradas en la instalación y el volumen de material a tratamiento será superior, la fase de maduración se realizará mediante mesetas, de mayor volumen unitario que las pilas y con la posibilidad de crecer en altura si fuera necesario. Las mesetas también serán volteadas y con aireación forzada.

El equipo de volteo previsto para la nave de maduración es una volteadora lateral autopropulsada.

El sistema de volteo permitirá trasladar o desplazar las pilas o las mesetas lateralmente, lo que reduce la necesidad de movimiento y transporte del material con pala. A su vez, favorece y simplifica el protocolo de trabajo en esta fase del proceso, ya que únicamente habrá que coordinar las labores de volteo/riego con las necesidades de desplazamiento del material en la fase de fermentación para hacer sitio a nuevas partidas de material que llega de la fase de fermentación.

Para el trasiego del material en la formación de las pilas o mesetas, así como su evacuación hacia el afino, se cuenta con palas equipadas igualmente con cazos de 4,5 m³, con lo que resultarían, en los meses de mayores entradas, 12,8 trasiegos a la hora de 4 minutos cada uno para formación de mesetas. Para la evacuación de mesetas será necesario atender el mismo caudal, con lo que resultará necesario disponer de al menos 1 pala en mesetas de

maduración.

Para el volteo del material en pilas se atiende a dos volteos semanales, del cuadro de valores de producción se desprenden los valores de volteo máximos para cada material y escenario resultando un máximo de 215,9 m³/h. La volteadora de meseta tiene un rendimiento medio de 1.000 m³/h, con un máximo de 1.500 m³/h. Para el correcto funcionamiento del sistema de pilas y mesetas y mantener contenidos el desgaste y el mantenimiento de esta maquinaria sería suficiente con contar con una volteadora lateral, considerando su sustitución con pala cargadora en casos de avería y mantenimiento.

Las operaciones de riego se realizan de forma simultánea a las operaciones de volteo, implementando en la maquinaria de volteo las boquillas de riego necesarias y que irán conectadas mediante manguera a los diferentes puntos de toma de la red de riego.

Como mejora del sistema y, especialmente enfocado a reforzar las condiciones de proceso durante los meses de mayor entrada de FORM a la planta, se plantea que la solera de maduración tenga una parte con un sistema de ventilación forzada en sobrepresión. Este sistema consistirá en una parrilla de tuberías embebidas en el hormigón con espigots de pequeño diámetro separados entre sí 30 cm a lo largo de cada tubería. Este sistema garantizará las concentraciones de oxígeno en las primeras pilas (o primera meseta) durante las primeras dos semanas de maduración, para mantener la eficiencia del proceso en los inicios de esta fase, especialmente en los meses de mayor entrada de residuos a planta. La tasa de ventilación en este caso será de 10 m³/h por m³ de material, ya que únicamente se pretende mantener la concentración de oxígeno en el interior del material en proceso y no controlar la temperatura.

Todo el proceso de maduración se realiza en una nave cerrada, con una superficie de 5.626 m² y con altura aproximada de 10 m. Está construida con pilares de hormigón prefabricado de 8 m de altura y vigas tipo delta en cubierta, excepto la zona que coincide con el área de maniobras que se colocará vigas rectangulares de hormigón armado in situ.

La nave tendrá la cubierta a dos aguas excepto la zona de maniobras que será plana. La cimentación es con losa de hormigón armado de 30 cm de espesor.

Conforme a los espacios libres que restan de la instalación de maquinaria fija y móvil resultan unas dimensiones libres para la maduración de FORM de:

- Meses de octubre a abril: 6 pilas de 8 x 50 x 2 m.
- Meses de mayo a septiembre: 6 mesetas de 8 x 59 x 2,5 m.

9.4 Afino

La finalidad del proceso de afino es eliminar las impurezas (pequeños vidrios, plásticos y piedras) del biorresiduo tratado. Para ello se utilizan equipos como trómeles y mesas densimétricas.

Esta etapa de afino se sitúa en la nave de pretratamiento y afino. Conforme a los valores de producción obtenidos de los balances de masas, se dimensiona para una capacidad nominal de 14,5 t/h.

La composición de elementos sería la siguiente:

- Alimentador de línea.
- Trómel de afino de 10 mm de luz de malla redonda con dos puntos de captación de polvo.
- Mesa densimétrica.
- Filtro de mangas.
- Cintas de trasiego de material.

En el siguiente diagrama se indica el proceso seguido con los valores de diseño conforme a los valores de producción obtenidos de los balances de masas:

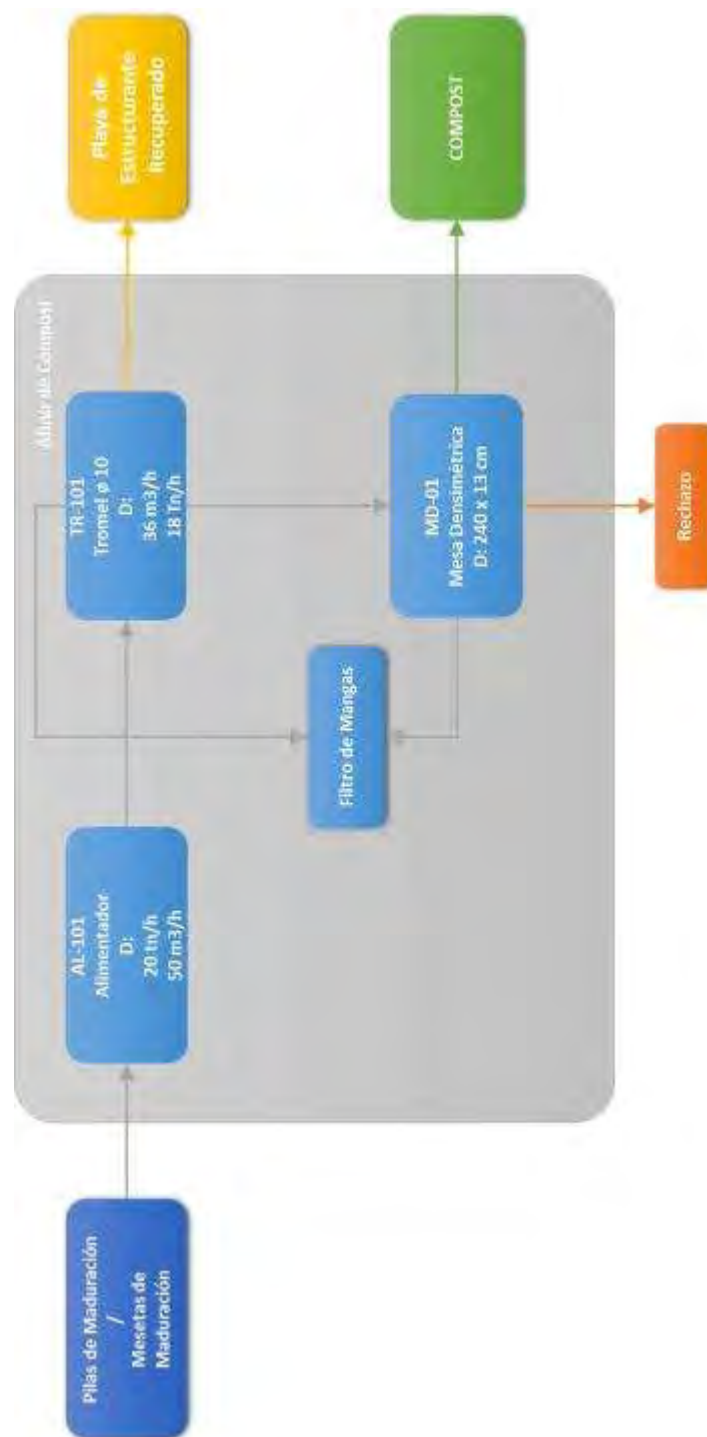


Ilustración 11.- Diagrama del proceso de afino

9.5 Acopios de compost

Tras el proceso de afino, se acopia el material para su expedición posterior, proceso que se realiza también en nave cerrada. Se han dejado los espacios necesarios en la nave de acopio y post-maduración para albergar las pilas de material afinado.

La superficie útil de acopio para el compost es de 978,82 m², lo que ofrece, en el escenario de los meses de verano, hasta 5,8 semanas de tiempo de almacenamiento.

9.6 Depuración de gases y tratamiento de lixiviados

El tratamiento de olores en la planta de compostaje objeto del proyecto es considerado como un asunto primordial para el confort de los habitantes cercanos a la misma.

De esta forma, se plantea la instalación de depuración de gases de la planta mediante un Biofiltro avanzado de Altas Prestaciones (BAP) y una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) para el tratamiento y reutilización de los lixiviados producidos en el biofiltro.

Igualmente se considera el sistema de aspiración de gases constituido por los ventiladores de aspiración y canalizaciones necesarias, así como la instalación de equipos para el pretratamiento de gases (scrubber y humidificador) previo a su entrada al biofiltro.

De acuerdo con los cálculos, estimaciones y dimensionamientos propuestos por el equipo de Air Quality & Climate de SUEZ, especialistas con experiencia contrastada aportando soluciones innovadoras para la mejora de la calidad del aire y el cambio climático en entornos urbanos e industriales, se proyecta la implantación de los siguientes equipos y procesos:

- Biofiltro avanzado de Altas Prestaciones (BAP) con la capacidad de tratar un caudal total de 235.426 m³/h.
- Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) para el tratamiento y recirculación de la purga de lixiviados producida en el biofiltro.

Los equipos así planteados incluyen:

- Sistema de aspiración de gases de las diferentes zonas de la instalación
- Pretratamiento de gases: incluye dosificación de fungicida en la corriente de entrada

de biofiltro para evitar proliferación de hongos indeseados.

- Scrubber y humidificador
- Biofiltro avanzado de Altas Prestaciones (BAP)
- Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) - Recirculación de lixiviados
 - Eliminación de amonio (Stripping)
 - Tratamiento biológico
 - Ósmosis inversa.

10. Instalación de depuración de gases

10.1 Túneles

La inyección de aire en túneles de fermentación tiene como objeto:

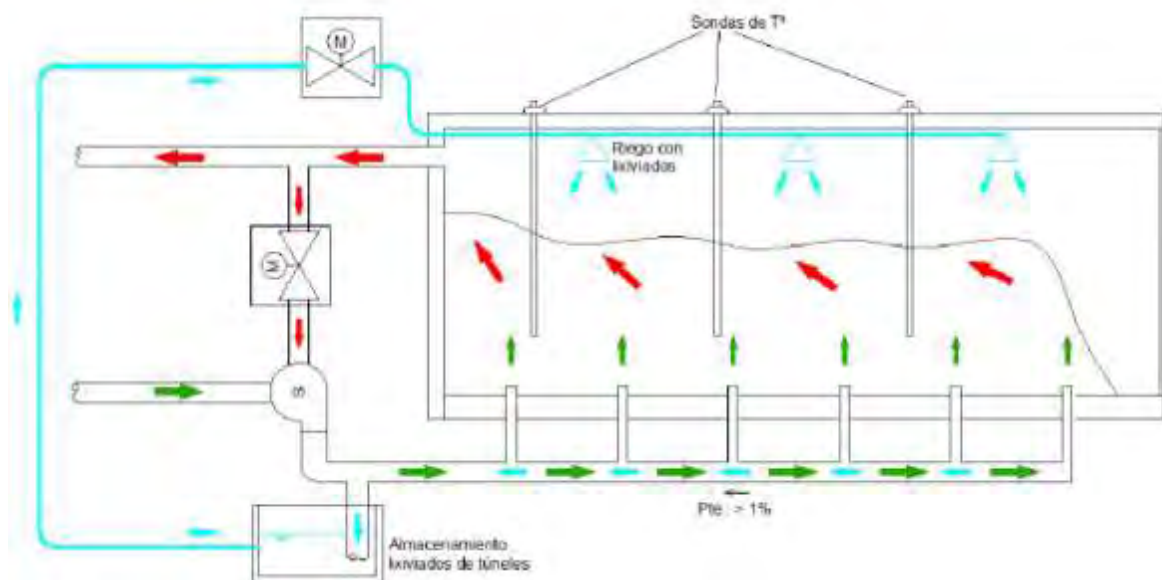
- Suministro de oxígeno a los microorganismos, potenciando el tratamiento aerobio.
- Evacuación de parte del calor generado al oxidar la materia orgánica. Para que la temperatura se mantenga estable, se inyecta aire frío y seco, que, al atravesar la materia orgánica, se calienta y se satura de vapor de agua, retirando de esta manera el calor generado.
- Favorecer la eliminación del dióxido de carbono.

El sistema de inyección de aire en túneles de compostaje se compone de los siguientes elementos:

- Ventilador centrífugo
- Colector de recirculación
- Colector de aire fresco
- Colector de aire de escape
- Suelo de aireación (spigot-Floor)
- Juego de válvulas motorizadas (3 ud)

Los túneles de tratamiento aeróbico intensivo tienen como base una superficie plana de

hormigón. Una serie de conducciones de aire embebidas en el hormigón y dispuestas longitudinalmente permiten la aireación del material. En los tubos que reparten el aire existen unas perforaciones en las que se insertan una serie de inyectoros con forma cónica o spigots, los cuales tienen un pequeño agujero en su parte superior por donde sale el aire que posteriormente atraviesa el material a compostar introducido en el interior del túnel.



El sistema de aireación de túneles se compone de un ventilador por cada túnel que inyecta el aire en la pila de compost desde la superficie donde ésta apoya. Para especificar el ventilador hay que indicar el caudal de aire que debe suministrar y la presión a la que lo suministra.

La presión que suministra el ventilador debe superar la pérdida de carga que sufre el aire a su paso por los accesorios (codos/tes), tuberías de distribución de aire, boquillas y el lecho de residuos. En el interior del túnel se mantendrá una presión ligeramente negativa, pero en el diseño del ventilador se ha considerado, para ser conservadores, que la presión es la atmosférica.

Cada túnel dispone de su propio ventilador, el cual, está montado justo encima del plenum que facilita la impulsión y evita pérdidas de carga innecesarias. El plenum impulsa el aire, a través de tuberías ubicadas bajo el suelo en túneles, al objeto de que se reparta de forma homogénea en la masa a fermentar.

Después de atravesar la masa, aire y gases salen de los túneles a través de aberturas en cada túnel. Una fracción de este caudal gaseoso (aprox. 50%) es recirculado a túnel, mientras que

la fracción restante es aspirada por un colector de sección variable, construido en Polipropileno, enviándola a la etapa de tratamiento de gases y olores. El sistema de extracción de aire de la Planta está conectado al colector de aire fresco de los túneles de compostaje en un punto medio o extremo de la galería según conveniencia. El aire extraído de la nave se utiliza como aire fresco en los túneles de compostaje. El exceso de aire de naves es directamente enviado al sistema de tratamiento de aire gracias a un bypass que une el colector de captación de aire de naves con el inicio del sistema de tratamiento de gases. Dicho bypass posibilita la mezcla de aire ambiente de naves con aire caliente de salida de túneles.

10.2 Tratamiento de olores

Se prevé un sistema de tratamiento del aire de las diferentes zonas de tratamiento, en las que se procede al manejo de residuos con fracción orgánica significativa (fracción resto) así como de biorresiduos, y derivados de la materia orgánica contenida en los residuos. Los gases que salen de túneles de fermentación y del resto de áreas donde se lleven a cabo procesos con biorresiduos activos, emitirán sustancias odoríferas, por lo que el tratamiento de los olores emitidos es primordial para el confort de los habitantes cercanos a la planta.

En condiciones normales de funcionamiento, los gases extraídos de los túneles están constituidos mayoritariamente por compuestos de fermentación aerobia, aunque, también pueden aparecer compuestos procedentes de fermentaciones anaerobias, responsables de malos olores, tales como el ácido sulfhídrico. La presencia o no de estos compuestos puede deberse a:

- Deficiente control de la temperatura en túneles de fermentación.
- Bajas relaciones de C/N, apreciándose un desprendimiento de amoníaco.
- Falta de oxidación de la materia orgánica, debido a la falta de aire de inyección en túneles, generación de caminos preferenciales en el material a compostar o humedad excesiva que impide el paso del aire de forma eficiente a través del compost.

Existen diferentes sistemas concebidos para la eliminación de malos olores, como son filtros de carbón activo, filtros biológicos, filtros de compost, torres de absorción, torres rociadoras.

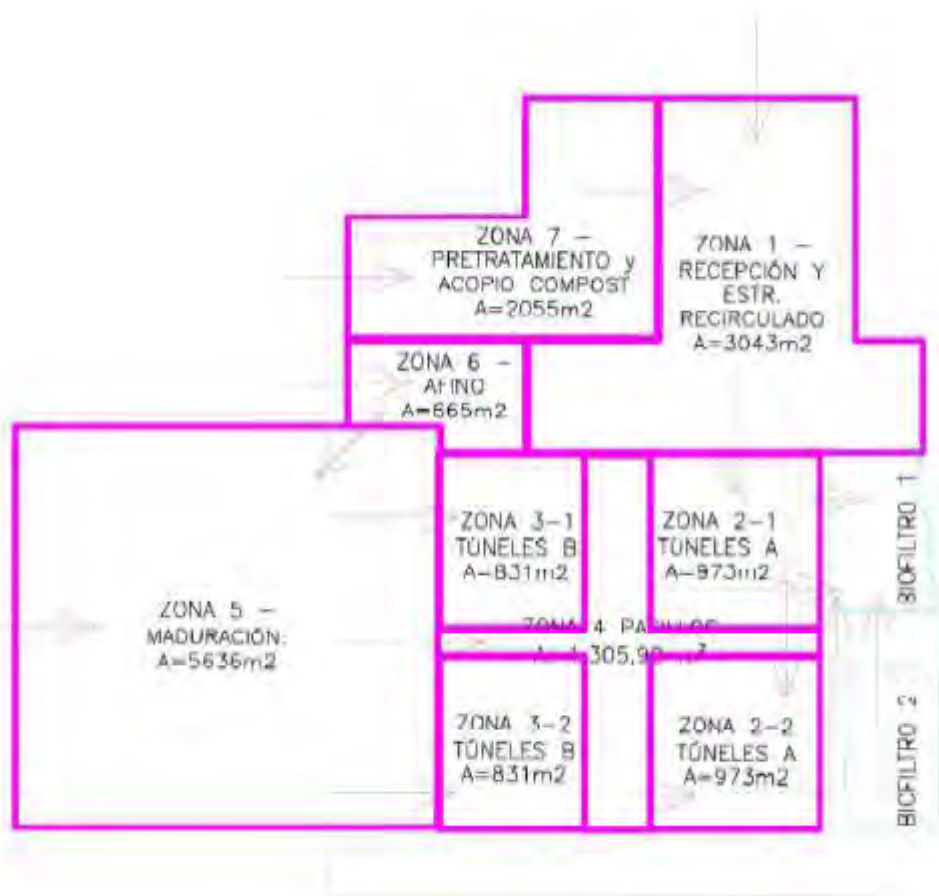
La solución adoptada para la eliminación de los malos olores en esta planta de compostaje es la depuración mediante biofiltro de altas prestaciones (BAP). Debe tenerse en cuenta que

los gases procedentes de los túneles de fermentación presentan partículas y amoníaco, imposibilitando su paso directo a través del biofiltro sin ser previamente acondicionados. El acondicionamiento se realiza mediante un scrubber con un humidificador que, además de separar el polvo mediante lavado del gas, permite reducir el amoníaco en el biofiltro y rebajar la temperatura del gas.

Se proyecta la instalación de un sistema de extracción de gases hacia biofiltro en polipropileno para ventilación (PP), con rejillas para la aspiración de aire. Los diámetros a instalar oscilan entre los 250mm y los 1.600mm. Las conducciones irán colocadas en la parte alta de la nave, sujetas a vigas, ancladas a pared o a pilares en caso de ubicarse en líneas de fachada de naves, o bien con soportes verticales apoyados sobre suelo, mediante diferentes tipos de elementos de soporte (soportes tipo angular o tipo varillas más abrazaderas con pinza metálica), en tubería de polipropileno, procediendo a la aspiración de gases para su desodorización en las siguientes zonas de tratamiento:

Zona objeto ventilación	Descripción	Volumen total en recinto	Superficie	Altura	Renovación de aire	Destino aire extracción	Caudal de renovación m³/h	Caudal aire hacia biofiltro m³/h
Zona 1	Playa de entrada de FORM y de estructurante, estructurante recirculado y pesaje.	41.841,25	3.043 m²	13,75 m	3,0 ren/h	Zona 2-1, Zona 2-2	125.524	73.800
Zona 2 -1	Túneles A (superior).	5.838,00	973 m²	6,00 m	3,0 ren/h	Biofiltro	41.533	41.533
Zona 2-2	Túneles A (inferior).	5.838,00	973 m²	6,00 m	3,0 ren/h	Biofiltro	41.533	41.533
Zona 3-1	Túneles B (superior).	4.986,00	831 m²	6,00 m	3,0 ren/h	Biofiltro	35.433	35.433
Zona 3-2	Túneles B (inferior).	4.986,00	831 m²	6,00 m	3,0 ren/h	Biofiltro	35.433	35.433
Zona 4	Pasillos túneles.	10.447,36	1.306 m²	8,00 m	3,0 ren/h	Zona 2-2	31.342	0
Zona 5	Maduración.	54.951,00	5.636 m²	9,75 m	2,0 ren/h	Zona 3-1, Zona 3-2, Zona 4	109.902	7.694
Zona 6	Afino.	8.002,50	582 m²	13,75 m	2,0 ren/h	Zona 5	16.005	0
Zona 7	Pretratamiento FORM y acopio compost.	20.124,00	2.064 m²	9,75 m	2,0 ren/h	Zona 1	40.248	0

A continuación, se determina el flujo de caudales de aire desde el exterior a las diferentes áreas de tratamiento, entre éstas, y hacia el biofiltro:



Humidificador (Scrubber)

El humidificador es una torre cilíndrica, en la que los gases entran por la parte inferior y circulan en sentido ascendente. En la zona superior del mismo se instalan una serie de boquillas que pulverizan agua en contracorriente con los gases. El agua se almacena en el fondo del humidificador. Una bomba recoge el agua del fondo y la vuelve a impulsar a las boquillas. Como parte del agua pulverizada se vaporiza, hay que mantener una alimentación continua de agua fresca.

En la parte inferior del humidificador se colocará un medidor de pH. Cuando el valor del pH medido sea superior a 8,5, se vaciará el fondo del humidificador y se rellenará con agua de aportación.

- Dimensiones del humidificador: Área 7 m²;
- Altura: 6 m.

- Nº de equipos: 4.

Para garantizar el tratamiento de olores, previo a la entrada de los gases al biofiltro, se han previsto la instalación de estos Scrubbers con lavado químico de dichos gases mediante la dosificación de reactivos añadidos al agua de aporte necesaria. Para ello se prevé con la propia instalación de los Scrubber un depósito de almacenamiento de 15.000 litros para albergar el reactivo ácido (H_2SO_4) así como otro segundo depósito de 15.000 litros para almacenamiento del sulfato amónico resultante.

El conjunto de dicho equipo de lavado se completa con una bomba dosificadora con su sistema de control incorporado, conectando con tubería de PVDF para la dosificación de dichos reactivos.

Biofiltro

Condiciones de partida:

- Caudal de aire a tratar: $235.426 \text{ m}^3/\text{h}$
- Temperatura: $15-35 \text{ }^\circ\text{C}$
- Caudal Mínimo (al objeto de evitar anaerobiosis en el medio filtrante): $58.856,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Tiempo de permanencia del aire a tratar en el medio filtrante $> 29 \text{ s}$
- Relación entre caudal de aire a tratar y superficie: $100 < cs < 150$
- Eficiencia de desodorización mayor al 95% o valores de salida de $1.000 \text{ uoE}/\text{m}^3$

Con estas hipótesis, considerando una relación caudal/superficie de $125 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$, tendríamos una superficie para el biofiltro de 1.883 m^2 dividido en cuatro secciones.

- Para un tiempo de permanencia de 29 s , se requiere un volumen para el medio filtrante de 1.883 m^3 , lo que arroja una altura del biomedio de 1 m .

Para alcanzar el objetivo de depuración planteado se recomiendan la instalación y puesta en marcha de un sistema de Biofiltración de Altas Prestaciones (BAP).

La Biofiltración Avanzada puede considerarse la Mejor Tecnología Disponible (MTD) para tratar emisiones odoríferas, de depuradoras, mataderos, plantas de tratamiento de RSU y plantas de compostaje y biodigestión entre otras pudiéndose alcanzar típicamente concentraciones finales de olor de $1.000 \text{ uoE}/\text{m}^3$.

Las claves principales que justifican las ventajas indiscutibles de los Biofiltros avanzados de Altas Prestaciones respecto a los biofiltros convencionales se deben, además de mejoras en

el diseño general, al desarrollo de medios biotecnológicos específicos.

Así el soporte del biomedio avanzado consta de dos fases, una de ellas de tipo inorgánico y otra de tipo orgánico.

- La fase inorgánica con una elevada porosidad y regularidad geométrica aporta una estructura mecánica muy homogénea y resistente.
- Por otra parte, la fase orgánica previamente esterilizada y posteriormente inoculada con el consorcio apropiado de microorganismos ofrece el soporte adecuado para los microorganismos y una densidad de microorganismos “útiles” para la depuración muy elevada.
- La inoculación del soporte se realiza con microorganismos específicos de origen natural seleccionados entre más de 50 tipos distintos de cepas, con el objeto de establecer el tratamiento más eficiente en cada aplicación.

Debido a la inoculación de microorganismos específicos con capacidad de depurar, al mismo tiempo, compuestos nitrogenados, azufrados y COVs, este sistema es capaz de depurar el aire, y al mismo tiempo garantizar concentraciones finales de olor muy bajas, inferior a lo establecido por la normativa y legislación vigente.

10.3 Depuración de lixiviados de biofiltro

Para la depuración de los lixiviados producidos en el biofiltro se proyecta una depuradora de lixiviados para reducir el contenido de amonio hasta que el agua pueda ser reutilizada en el proceso de riego del biofiltro.

Se prevé la producción de 14,1 m³/día de lixiviados por parte del sistema de tratamiento de gases, cargados de nitrógeno amoniacal. Para su tratamiento, se propone una estación depuradora compuesta por un sistema en dos fases, seguida de una última fase de afino mediante membranas de ósmosis inversa para la reducción de la conductividad.

- Fase 1: Eliminación de amonio (Stripping)
- Fase 2: Tratamiento biológico
- Fase 3: Ósmosis para reducción de la conductividad.

La estación depuradora para tratamiento y recirculación de efluentes prevista consiste en tres fases:

- *Fase 1: Eliminación del amonio: La reducción de los valores de amonio se realizará mediante ajuste de la corriente de gases a pH=11, desgasado y dosificación de H_2SO_4 para obtener un pH final alrededor de 7. El tratamiento se realiza en un scrubber en el que se recircula una solución de H_2SO_4 produciendo $(NH_4)_2SO_4$ que, llegado a una concentración próxima al 40% se evacua hacia un depósito de almacenamiento, mediante el control de conductividad del líquido recirculado.*
- *Fase 2: Tratamiento biológico para reducir DBO_5 , DQO, Nitritos y Sólidos Suspendedos hasta valores que permitan el cumplimiento de los parámetros de riesgo. El sistema constará de un depósito prefabricado oxidación/decantación para la alimentación al sistema de flotación y de un equipo de aireación en el depósito de recepción del agua existente para realizar una oxidación previa al tratamiento físico-químico de depuración por flotación. Se ha optado por un sistema modular prefabricado debido a su tamaño reducido y a la búsqueda de la opción con el precio más ajustado. La purga de lodos se realizará hacia un espesador, desde donde se extraerá en forma líquida. Aplicando la fórmula de Huiskens, la producción de lodos del proceso se estima en un máximo de 0,35 m³/día.*
- *Fase 3: Ósmosis inversa: módulo compacto de membranas de ósmosis inversa. que cuenta con una primera etapa de pretratamiento, incluyendo una filtración de desbaste mediante turbidex, la dosificación de antiincrustante, la dosificación del reductor de oxígeno y una microfiltración, previo al sistema de osmosis.*

11. Distribución de superficies

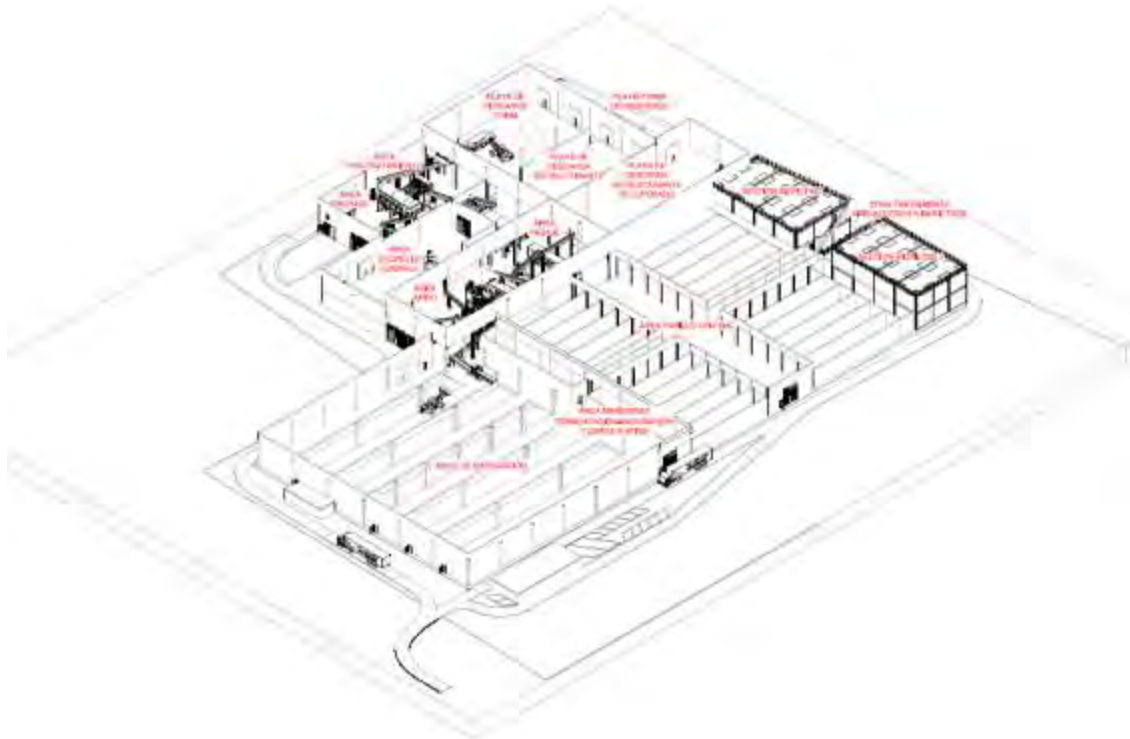


Ilustración 12.- Plano 3D



Ilustración 13.- Plano 3D detalle zona carga-descarga

12. Electricidad y alumbrado

Toda la instalación eléctrica es de nueva construcción tanto en media como en baja tensión.

Cada maquinaria contará con su subcuadro propio de protección trabajo, así como también se distribuirán por la planta diferentes subcuadros auxiliares para proveer de puntos de suministro para las posibles labores de reparación y mantenimiento en las zonas colindantes a dichos cuadros auxiliares, que darán servicio tanto en monofásico como en trifásico.

Toda la instalación se clasifica como locales mojados, al estar bien a la intemperie o bien en el interior de las naves donde la presencia de agua en el proceso aconseja esta clasificación. La instalación eléctrica de baja tensión se adecuará a las prescripciones para este tipo de instalaciones.

Todas las naves disponen de toma de tierra, así como sistema de protección contra el rayo.

Las canalizaciones a receptores de alumbrado y tomas de corriente son tubos de PVC rígido, siendo el resto bandejas metálicas.

12.1 Alumbrado

El alumbrado interior se resuelve mediante campanas LED de 150 W y de 200 W de potencia, con grado de estanqueidad IP65 con regulación mediante sistema DALI dispuestas uniformemente en las cubiertas de las naves. Para alumbrado puntual se utilizarán luminarias estacas con un difusor de policarbonato. El color de temperatura elegido para todas las luminarias de interior es de 5.700 K.

El alumbrado exterior se resuelve de dos formas:

- En los viales perimetrales se dispondrán báculos metálicos de 10 m de altura con luminarias tipo vial de tecnología LED con regulación DALI.
- En las fachadas de las naves se dispondrán proyectores de LED con regulación DALI.

Todas las naves dispondrán de iluminación de emergencia tipo LED.

12.2 Potencias y Consumo eléctrico

La estimación del consumo eléctrico se realiza en base a las diferentes áreas anteriormente descritas y otras auxiliares, pero igualmente necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación:

- Pretratamiento (incl. gestión de rechazos y pesaje).

- Fermentación en túneles de compostaje.
- Maduración en pilas/mesetas volteadas.
- Afino de compost.
- Depuración de gases y tratamiento de lixiviados BAP.
- Iluminación y alumbrado.
- Redes de abastecimiento, saneamiento y lixiviados.
- Control de accesos y recepción, servicios y otros (Autom. y control, PCI, etc.).

Para cada equipo/instalación se ha determinado:

- Unidades (Uds.).
- Potencia unitaria (kW).
- Potencia total (kW).
- Factor de absorción.
- Potencia absorbida (kW).
- Horas de funcionamiento (horas/día y días/año).
- Energía (kWh/día y kWh/año).

El consumo anual de la instalación estimado es:

Área	Consumo Energía Eléctrica	
Pretratamiento	189.795,84 kWh/año	2,5%
Fermentación	1.263.046,00 kWh/año	16,9%
Maduración	- kWh/año	0,0%
Afino	129.209,60 kWh/año	1,7%
Depuración de gases y EDAR	5.748.615,48 kWh/año	76,9%
Alumbrado e iluminación	5.475,00 kWh/año	0,1%
Redes de abastecimiento, saneamiento y lixiviados	99.068,30 kWh/año	1,3%
Control de acceso y recepción, servicios y otros	35.391,36 kWh/año	0,5%
TOTAL	7.470.601,58 kWh/año	100,00%

La potencia eléctrica de los equipos que compondrán la nueva planta de compostaje se indica en el proyecto.

La planta de compostaje objeto del presente documento contempla como proyecto

complementario la Línea Subterránea de Media Tensión (LSMT) para abastecimiento de la misma.

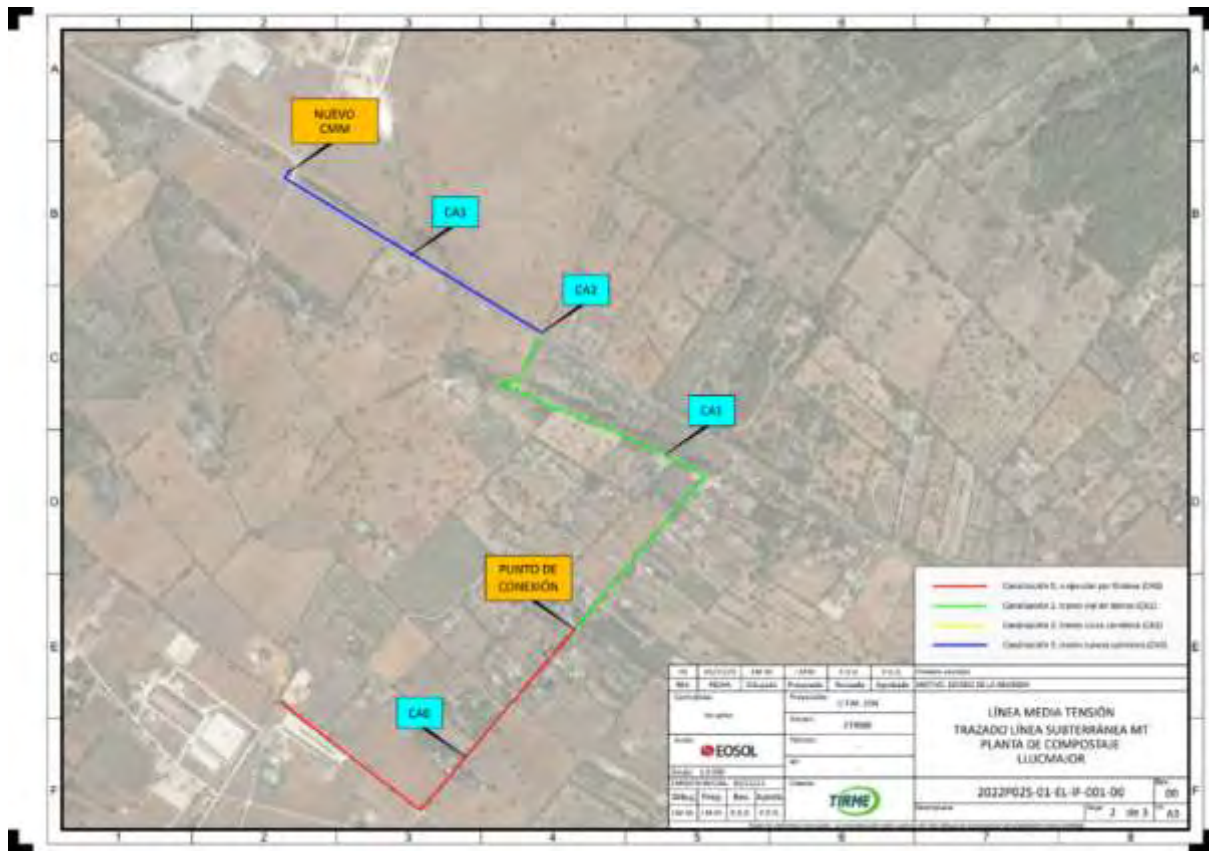


Ilustración 14.- Ilustración 3.30- Esquema trazado LSMT y tramos

12.3 Energía solar fotovoltaica

El generador estará constituido por módulos fotovoltaicos conectados eléctricamente entre sí, en cuya salida de corriente continua se situará un inversor de potencia que dotará a la energía generada de las características necesarias para su consumo por el cliente en las condiciones que estipule la compañía distribuidora.

La instalación consistirá básicamente en la ejecución de una instalación fotovoltaica, de 1.430 kW de potencia nominal.

La instalación fotovoltaica estará constituida de 3.516 módulos fotovoltaicos de 410 Wp, instalados mediante estructura coplanar, anclada a la estructura.

La conversión a corriente alterna, se hará con 13 inversores de 110 kW cada uno. Lo que determina la potencia nominal de la instalación en 1.430 kW.

La salida de los 13 inversores se conectará a los 4 cuadros de baja tensión de la instalación, atendiendo a la potencia de cada cuadro y a la proximidad del mismo

En la documentación gráfica de planos adjuntos al proyecto complementario, se detalla la zona de paneles y la ubicación de los inversores a que corresponde cada parte de la instalación.

12.3.1 Generador fotovoltaico

Se utilizarán paneles solares de 410Wp (SUNRISE SR-M672HL o similar) constituidos por células de alta eficiencia de tecnología monocristalino garantizando una producción muy alta para instalaciones fotovoltaicas.

Para proteger las células contra las condiciones climáticas más adversas, las células están incrustadas entre una protección de cristal endurecido, templado de bajo contenido en hierro, de alta transmisividad; y láminas de TPT y EVA, con marco de aluminio anodizado, estético, estable, que proporciona alta resistencia al viento, a la carga de nieve y con unos accesos sencillos para el montaje. Los perfiles posteriores están equipados con agujeros de drenaje. La parte trasera está sellada con láminas PET.

La planta albergará un total de 293 strings conectando de 10 a 13 paneles cada uno, con un total de 3.516 paneles. La potencia pico total de los paneles es de 1.441.560 Wp. Pero si tomamos el criterio de considerar la potencia instalada como la del inversor, será de 1.430.000 Wp.

Las dimensiones de los módulos fotovoltaicos son las siguientes:

- Longitud: 2.006 m
- Anchura: 1.002 m
- Espesor: 40 mm

12.3.2 Anclaje a cubiertas

Los módulos fotovoltaicos se anclarán a las cubiertas mediante estructura de aluminio o acero magnelis, material resistente a la corrosión y con un buen compromiso calidad-precio.

En la presente instalación, la inclinación y la orientación no son óptimas, pero con la intención de maximizar el número de paneles fotovoltaicos, se ha optado por la instalación coplanar en todas las cubiertas disponibles. Han quedado exentas algunas cubiertas, por su estructura o zona a la sombra, en una zona de la nave de pretratamiento la cual es más baja

que la nave anexa de afino, y no hacen posible la instalación de placas. Así como tampoco se instalan módulos sobre las cubiertas de túneles de fermentación ya que por la propia operativa de explotación de la instalación industrial, sobre dichas cubiertas se deben realizar labores de comprobación y mediciones en el interior de los túneles a los cuales se accede desde la cubierta de dichos túneles de fermentación.

Los módulos fotovoltaicos se fijarán a un sistema de montaje que cumpla estrictamente con la garantía del fabricante para las condiciones de altura, cargas de viento, succión etc., para ello se trasladarán dichas especificaciones, así como las características estructurales de la nave al fabricante para su correcto dimensionamiento.

Por su parte se hará traslado a la instaladora de las condiciones de montaje para cumplir con todos los requisitos.

Estará eléctricamente unida a una toma de tierra, y asegurará un buen contacto eléctrico entre el marco del módulo y la tierra para permitir la protección de las personas frente a posibles pérdidas de aislamiento en el generador.

La utilización de una adecuada estructura facilita las labores de instalación y mantenimiento, minimiza la longitud del cableado, evita problemas de corrosión y mejora la estética de la planta en su conjunto.

12.3.3 Inversores

Para la transformación de la corriente generada por las células fotovoltaicas (que es corriente continua, CC) en corriente alterna (CA) se utilizará una instalación descentralizada mediante inversores de string, situados en diferentes puntos de las naves. Los inversores utilizados en la instalación serán el SMA SUNNY TRIPOWER CORE2 STP 110-60 (o similar), inversor para conexión a red de 110 kWn preparado para trabajar con tensiones de hasta 1.100V en el lado de corriente continua.

El inversor opera automáticamente y controla el arranque y parada del mismo. Incorpora un sistema avanzado de seguimiento de la potencia máxima (MPPT) para maximizar la energía obtenida de los paneles fotovoltaicos. Para minimizar las pérdidas durante el proceso de inversión, usa tecnología de conmutación

Se instalarán un total de 13 inversores, con una potencia nominal total de planta de 1.100 kWn.

El inversor está diseñado acorde con la normativa europea, cumple por lo tanto todos los requisitos CE, así como la normativa aplicable y está certificado por TÜV Rheinland contando con las protecciones adecuadas y que se detallan en el proyecto complementario.

12.3.4 Protecciones

El sistema contará, como mínimo, con las siguientes medidas de protección, cumpliendo con lo especificado en el REBT:

Un Interruptor automático diferencial

Interruptor automático de conexión

Un elemento de corte general

Protecciones incluidas en el inversor (sobreintensidad, funcionamiento en isla, etc.)

Interruptor automático magnetotérmico de menor poder de corte que el interruptor general

Interruptor sobretensiones inducidas tipo II en el tramo CA

Cartuchos fusibles

Aislamiento clase II, etc.

La descripción detallada se encuentra en el proyecto complementario correspondiente a la instalación fotovoltaica.

12.3.5 Monitorización

La unidad de control proporcionará en todo momento una lectura de corriente por rama y tensión por rama.

Medición de potencia nominal, acumulada, horas de funcionamiento, etc.

12.3.6 Resumen de características

• Número total de inversores	13
• Potencia fotovoltaica instalada	1.441.560 Wp
• Número de módulos por serie	10 - 13
• Número de series por inversor	22 - 24
• Número de series totales	293
• Número de módulos totales	3.516

12.3.7 Producción fotovoltaica

En la siguiente tabla se recogen los resultados obtenidos en el estudio de productividad energética de la instalación objeto de este documento.

Zona	Número de placas	Potencia por placa KWp	Potencia instalada KWp	Ángulo de inclinación	Ángulo de azimut	Producción anual FV KWh	Total kWh
Pretratamiento	320	0,41	131,2	10	59	182086	450510,5
	520	0,41	213,2	10	-121	268424,5	
Almacén de podas recuperadas	160	0,41	65,6	10	59	91042	173634
	160	0,41	65,6	10	-121	82592	
Afino	200	0,41	82	10	59	113803	217043
	200	0,41	82	10	-121	103240	
Nave de Maduración	480	0,41	196,8	10	59	273129	546245
	480	0,41	196,8	10	-59	273116	
Nave de Maniobras	240	0,41	98,4	10	59	136564,5	402397,75
	240	0,41	98,4	10	-59	136558	
	236	0,41	96,76	0	-59	129275,25	
Pasillo de Fermentación	280	0,41	114,8	0	-59	153377	153377
SUMA	3516		1441,56			1943207,25	1943207,25

La producción fotovoltaica estimada supone, aproximadamente, el 30% del consumo, a detracer sobre el consumo máximo, una vez se alcance dicho punto de explotación de la instalación industrial de tratamiento a 21.000 toneladas/año de entradas de materia orgánica

13. Instalación de abastecimiento, saneamiento, pluviales y lixiviados

Se ha previsto cubrir las necesidades de agua durante la explotación para los distintos usos a partir del almacenamiento de agua en distintos depósitos que se construirán. Esta situación es debida a que no existe posibilidad de su conexión a red de abastecimiento próxima.

El agua de consumo en el proceso procederá de las pluviales recogidas en las cubiertas de las naves, de camiones cisterna o de una posible concesión de aguas subterráneas. Por tanto, estos depósitos darán servicio a la red que se denomina “red de aguas limpias”.

Esta red de aguas limpias tiene los siguientes usos previstos:

- Riego en los túneles de fermentación

- Riego de pilas/mesetas en fase de maduración.
- Agua para servicio del biofiltro.
- Agua para baldeos “zonas limpias”.
- Agua para llenado del depósito de PCI (contra incendios).

Así, existirá en la planta dos redes para baldeos, una procedente de esta red de “aguas limpias”, que dará servicio a las zonas donde no exista posibilidad de su contaminación con residuos sin tratar y que se recogerá para su reutilización. Y otra red de baldeos de las zonas donde se acopian residuos sin tratar, que se abastecerá desde red de lixiviados de baja carga y se evacuará directamente para su tratamiento en depuradora o Biotrit.

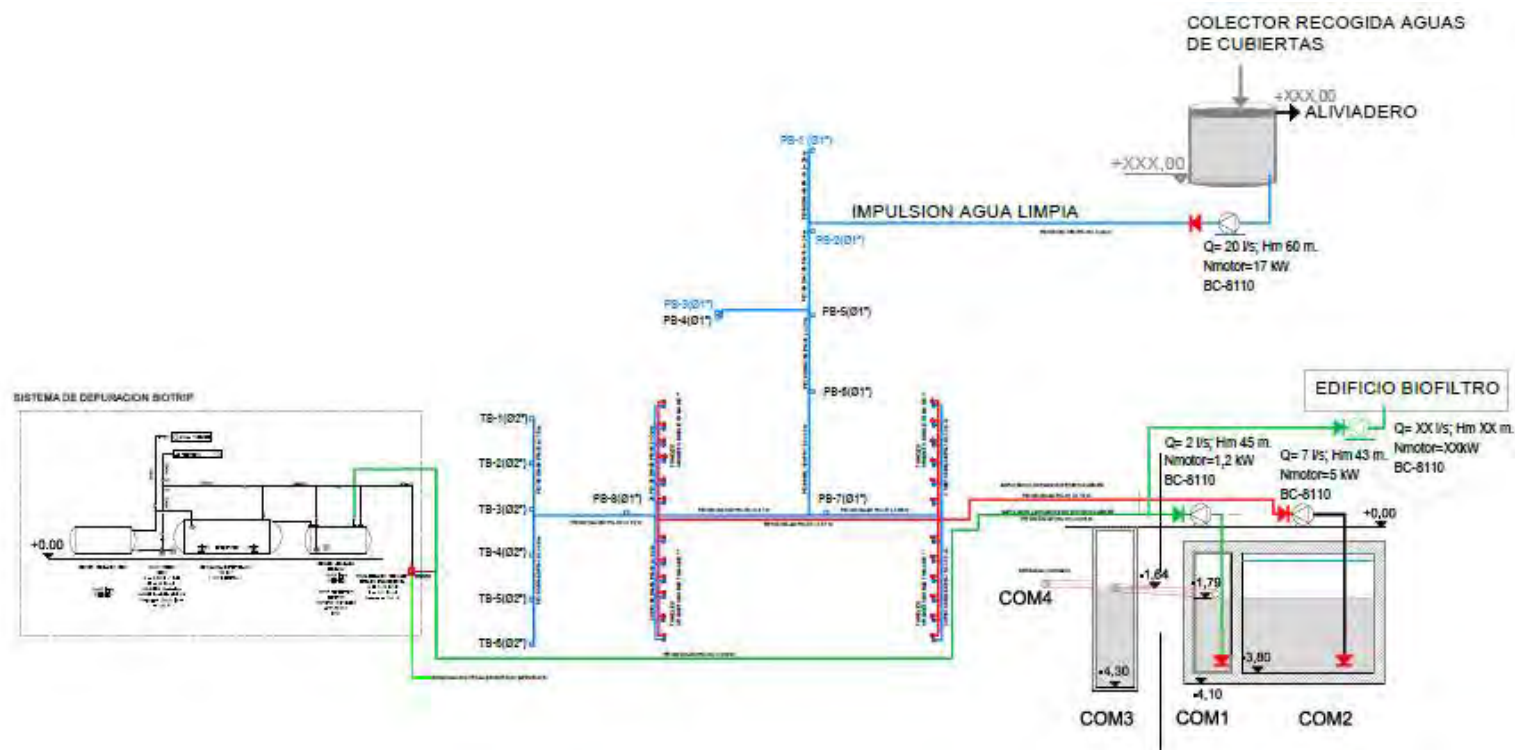


Ilustración 15.- Diagrama agua

13.1 Depósito de almacenamiento de aguas limpias

Dadas las limitaciones de espacio en la planta y la imposibilidad de realizar conexión a red de abastecimiento que nos garantice el suministro de agua necesario tanto para el proceso como el mantenimiento de los biofiltros avanzados de tratamiento de gases, se han definido una serie de depósitos que nos permitan almacenar “agua limpia” para su distribución en la Planta.

Debido a la falta de espacio anteriormente indicada, se ha definido una red de almacenamiento de “agua limpia” formada por tres depósitos que garanticen cubrir las necesidades hídricas que existen en la planta. Un primer depósito de regulación y recarga, y posteriormente otros dos de almacenamiento bajo los biofiltros que permitan albergar el volumen necesario.

Además, para dar servicio a la red de “aguas limpias” por gravedad, se prevé la instalación de un depósito de regulación elevado que se llenará desde ambos depósitos de almacenamiento en función de las necesidades de agua diarias. Permitiendo con ello una optimización de los bombeos necesarios y una explotación más eficaz y sostenible.

Con el fin de optimizar al máximo la capacidad de almacenamiento se considera el depósito regulador o captador, como un tanque de tormentas, que sea capaz de albergar el agua pluvial caída durante el episodio de lluvias, y se derive posteriormente hacia los otros depósitos de almacenamiento. De esta manera se mantendrá de forma habitual este depósito en niveles de agua bajos, para permitir almacenar las precipitaciones de carácter torrencial que puedan producirse de forma inesperada durante las distintas épocas del año.

Para el depósito de recarga se plantea la construcción de un depósito enterrado de hormigón armado con capacidad para unos 1.854 m³. Este se ha ubicado bajo la plataforma de descarga de la planta, al noreste de la misma, permitiendo alcanzar la cota relativa de +4 metros necesaria para el proceso de descarga en dicha plataforma. La alimentación del depósito se realizará mediante aportes de agua, ya sea de origen pluvial procedente de las cubiertas, o mediante recarga por otros medios como pueden ser cisternas externas o mediante concesión de aguas subterráneas que se pudiese llegar a solicitar.

Previo a la entrada de agua, desde la red de pluviales o desde una hipotética captación de aguas subterráneas al depósito, se instalará un filtro a fin de eliminar los sólidos que pudiesen ser arrastrados y que puedan generar obstrucciones en la red de distribución de la planta. Además, se ha dispondrá de un aliviadero conectado a la red de escorrentía

superficial que permita desaguar en casos de necesidad.

Desde este depósito de recarga el agua será conducida por gravedad a los dos depósitos de almacenamiento situados en los sótanos de los edificios de los biofiltros. Estos depósitos cuentan con una capacidad de 1.661,00 m³ y 1.664,00 m³ respectivamente.

Así, los volúmenes de almacenamiento máximos con los que se cuentan son 1.854 m³ en el depósito de recarga o depósito de pluviales y de 3.325,00 m³ en los depósitos en los sótanos de los edificios de los biofiltros. A partir de la consideración del depósito de recarga como tanque de tormentas, siendo preferible mantenerlo en la medida de lo posible lo más vacío posible, se considera que su capacidad de almacenamiento normal es de un 20% de la total, es decir 370,80 m³. En total resulta una capacidad de almacenamiento de 3.695,80 m³.

Un grupo de bombeo impulsará el agua desde los depósitos de almacenamiento bajo los biofiltros hasta un depósito de regulación elevado, que dará servicio por gravedad a los distintos usos previstos: riego de mesetas/pilas de maduración, túneles de fermentación, baldeos de instalaciones y alimentación del Biofiltro.

13.2 Red de distribución aguas limpias

La red de impulsión y distribución de “agua limpia” parte del depósito elevado de regulación que se llenará diariamente en horas valle para dar servicio al día siguiente con las necesidades que existan. Permitirá el servicio a puntos de suministro de agua para baldeo y para el riego en los procesos de fermentación y maduración. Incluso el llenado de depósito de PCI si hubiese descendido su nivel.

Una única red cubrirá las necesidades de presión de los emisores de agua para riego de túneles de fermentación, pilas/ mesetas de maduración y puntos de baldeo de áreas “limpias”. La red será presurizada por un grupo de presión, instalado junto al depósito de regulación.

13.3 Depósito de aguas regeneradas

Al igual que en el depósito de pluviales de las cubiertas, el depósito de aguas regeneradas se considera que tiene la función de actuar como tanque de tormentas, permitiendo retener un aguacero que pudiese caer en cualquier momento durante la operación de la planta. Se ha tomado como criterio de cálculo la precipitación máxima diaria para un periodo de

retorno de 25 años, siendo 106,50 mm/día, y una capacidad de almacenamiento para un aguacero de 24h. Se considera una reserva del 20%. Así el depósito resultante tiene un volumen de 1.137 m³.

En este depósito se almacenarán las aguas regeneradas procedentes del Biotrit.

13.4 Recogida de pluviales de las cubiertas

Se propone el empleo de un sistema de evacuación de aguas pluviales en cubiertas mediante un colector que conduzca de forma independiente el agua pluvial hasta el depósito de almacenamiento, a fin de aprovechar este recurso en los procesos de la planta y optimizar su consumo. Este recurso no podrá ser considerado como agua potable para usos de servicio de personal, pero si permite ser utilizado en distintos riegos de proceso, fermentación y maduración, para dar apoyo al biofiltro avanzado y en tareas de baldeos. Sus características permitirán emplearlo incluso en el llenado del depósito de protección contra incendios a prever en esta instalación.

El proyecto incluye los cálculos de generación y recogida de aguas pluviales previstas en función de la pluviometría, superficie de recogida y dimensionamiento de la red. El resultado se refleja en la siguiente tabla:

CÁLCULO RECOGIDA DE AGUA		
LLUCMAJOR		
SUPERFICIE (A):	11.993,43	m ²
COEFICIENTE CORRECTOR (C):	0,9	%
Pmedia (R):	411	mm/año
RECOGIDA ANUAL (P):	4.436,37	m ³ /año

Tabla 3.- cálculo recogida de agua anual.

Este sistema se instalará en la mayor parte de las cubiertas de la Planta, la solución constructiva se basa en un sistema de evacuación sifónica.

Los sistemas sifónicos para evacuación de aguas pluviales se basan en el concepto de aprovechamiento pleno de la sección útil de la tubería (es decir, con tuberías que se llenan

al 100%). Ello supone que el agua pluvial fluye a alta velocidad a través de tuberías con un diámetro reducido sin pendiente. Este efecto sifónico se crea mediante la energía cinética originada por la diferencia de altura entre la salida de la cubierta y el punto de descarga. Unos sumideros especialmente diseñados evitan la entrada de aire en el sistema de tuberías.

Este sistema se considera una solución justificada por las ventajas que ofrece, entre las cuales destacan:

- Este sistema permite la instalación de colectores aéreos sin pendiente de un diámetro menor que el sistema convencional, lo que facilita su instalación.
- En edificios con de grandes superficies el sistema permite desaguar por un solo punto, lo que se traduce en una simplicidad del sistema de recogida, con una mínima distribución de bajantes.
- Esta disposición permite disponer de una sola conducción de evacuación en el centro del conjunto edificatorio que será capaz de conducir la totalidad de las aguas pluviales de cubierta hasta el depósito de regulación.

Será necesario solicitar inscripción del aprovechamiento de aguas pluviales <7.000 m³ para uso industrial, para su inscripción en la sección B del Registro de Aguas, tal y como se recoge el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, modificado a su vez por el Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo. La Sección 12ª Del Registro de Aguas y del Catálogo de Aguas Privadas, Subsección 1.ª Del Registro de Aguas indica:

Artículo 190. Estructura del Registro de Aguas.

En cada Organismo de cuenca existirá un único Registro de Aguas, formado por una estructura informática de datos y un libro de Inscripciones, organizado en tres secciones que se designan con las letras A, B y C, anotándose en ellas, respectivamente, los siguientes tipos de aprovechamientos:

- a) Sección A: concesiones de aguas superficiales o subterráneas; reservas legalmente constituidas a favor de las Confederaciones Hidrográficas; derechos adquiridos por prescripción o por otro título legal; autorizaciones especiales a las que se refiere el artículo 59.5 del texto refundido de la Ley de Aguas y otros derechos provenientes del anterior Libro de Registro de Aprovechamientos de Aguas Públicas.
- b) Sección B: aprovechamientos dentro de la misma finca catastral de aguas**

procedentes de manantiales situados en su interior y de aguas subterráneas cuando el volumen total anual no sobrepase los 7.000 metros cúbicos, así como las aguas pluviales que discurran por ella y las estancadas dentro de sus linderos, a que se refiere el artículo 54 del texto refundido de la Ley de Aguas.

- c) Sección C: aprovechamientos temporales de aguas privadas a las que se refieren las disposiciones transitorias segunda y tercera del texto refundido de la Ley de Aguas.

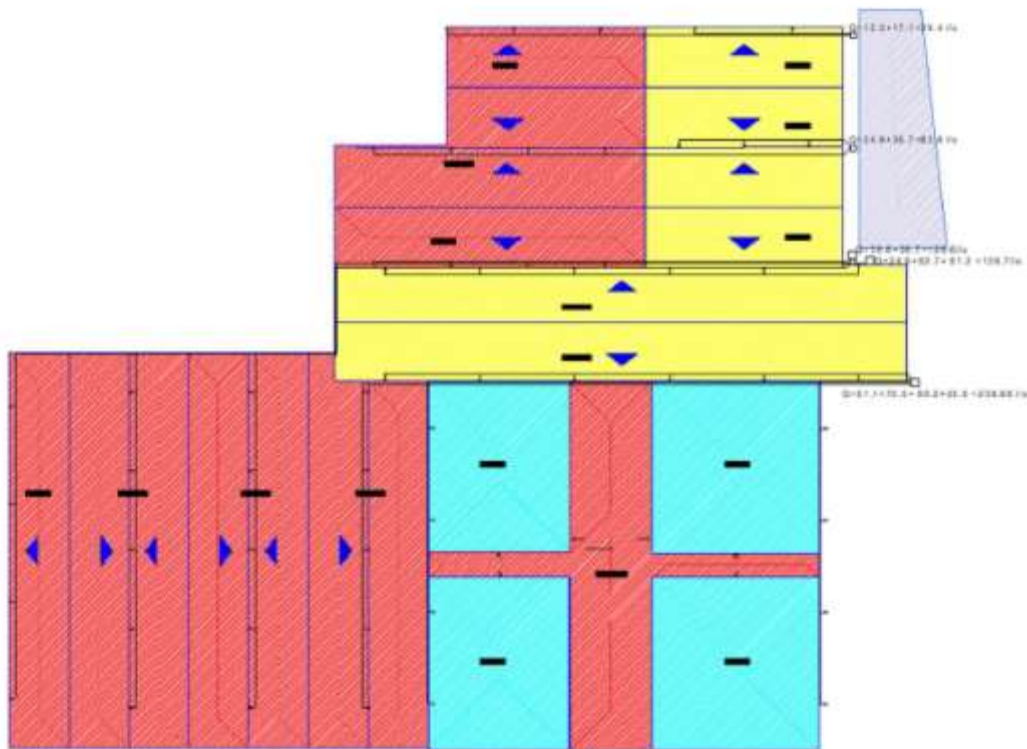


Ilustración 16.- Recogida de aguas pluviales en cubiertas

13.5 Instalación de gestión de aguas pluviales superficiales

Se ha definido un sistema de cunetas perimetrales para conducir las aguas de escorrentías de los exteriores, a través del vial perimetral y de las explanadas de maniobras exteriores. Dichas cunetas conducirán las aguas de pluviales hasta un punto en el que se recogen para ser tratadas y almacenadas.

El tratamiento y recogida de estas aguas permite su utilización en los procesos de la planta y evita vertido a dominio público hidráulico, no siendo pertinente solicitar autorización de vertido al Organismo de Cuenca competente.

Para realizar esta previsión se ha llevado a cabo la medición de la superficie de escorrentía (8.898 m²), clasificándolo en viales de los viales (2.855 m²) y zonas ajardinadas (6.043 m²).

El proyecto incluye los cálculos de la previsión del volumen de agua pluvial anual captado en la instalación y se efectúa empleando la misma fórmula que para las cubiertas:

CÁLCULO PREVISIÓN ALMACENAMIENTO AGUAS PLUVIALES		
Superficie viales(A):	8.898	m ²
Coeficiente corrector viales (C):	80	%
Superficie zonas ajardinadas(A):	6.043	m ²
Coeficiente corrector viales (C):	40	%
Precipitación anual media (R):	411	mm/año
Previsión de almacenamiento de aguas pluviales (P):	1.932	m ³ /año

El proyecto incluye los cálculos del dimensionamiento de los equipos de tratamiento de estas aguas y se obtiene un caudal de tratamiento para la cuenca definida de 71,184 L/s.

Se propone un tratamiento previo al almacenamiento en el depósito de aguas regeneradas consistente en un separador de hidrocarburos Clase I, constituido por zona de decantación, zona de coalescencia, filtro coalescente y válvula obturadora. Capacidad de tratamiento 100 L/s, volumen 35 m³.

13.6 Red de lixiviados

La planta contará con una red de lixiviado a recircular que recoja los efluentes originados en las distintas áreas, ya sean por los baldeos que se realicen o por efluentes de los distintos procesos.

- Se recogen lixiviados de las siguientes áreas:
- Playa de descarga de FORM
- Playa de estructurante y estructurante recirculado.
- Zona de pretratamiento, pesaje y mezclado
- Zona de fermentación.

- Zona de maduración.
- Zona de afino.
- Almacén de compost.

Esta red captará los efluentes que se generen en estas zonas para recircularlos en los túneles de fermentación. Se conducirán los lixiviados por gravedad hasta almacenarlos en el depósito de recirculación que a continuación se define. Cuenta con un sello hidráulico en la zona de captación de lixiviados de los túneles, que pretende evitar en la medida de lo posible, la emisión de malos olores debido a la sobrepresión que existe en los túneles respecto al resto de la planta a través de esta red.

13.6.1 Depósito de almacenamiento de lixiviados de lata carga

Partiendo de las necesidades requeridas para el servicio de lixiviados, estimadas en 8 m³ diarios, se diseña un depósito capaz de regular 64 m³, lo que supone una capacidad de regulación de 8 días.

Se plantea la ejecución de un depósito enterrado de fábrica, hormigón armado que se localizará en el extremo este del pasillo de tránsito de la nave de fermentación, enterrado entre los dos edificios de los biofiltros.

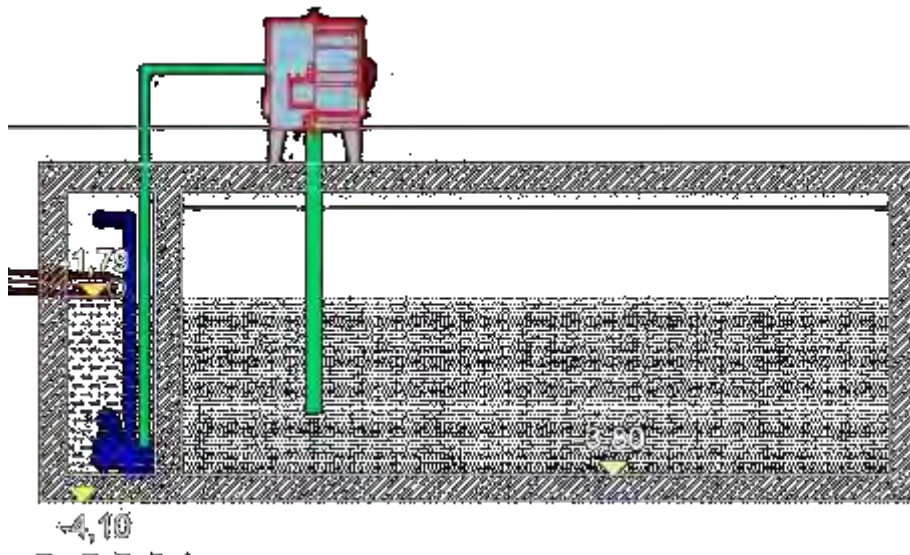


Ilustración 17.- Depósito de lixiviados a recirculación

El depósito cuenta con un sello hidráulico en la zona de captación de lixiviados de los túneles, que evite en la medida de lo posible, la emisión de los malos olores, debido a la sobrepresión que existe en los túneles, al resto de la planta a través de esta red.

13.6.2 Red de impulsión de lixiviados a recircular

Se trata de una red de lixiviados que permitirán el abastecimiento a los emisores instalados en los túneles de fermentación. Tiene su origen el depósito de lixiviados a recircular desde donde son impulsados a los puntos de emisión.

Tendrá como único objeto servir a los emisores de agua que regarán los túneles con los lixiviados almacenados en el depósito correspondiente.

Partiendo de las necesidades para el suministro de cada sistema de emisores se establece un caudal de 0,6 l/s, por cada toma, considerado una simultaneidad para el total de las tomas del 50%. La presión mínima de servicio para cada punto se establece en 3,0 bares.

Este lixiviado recirculado cuando se encuentre saturado (no se pueda recircular) se prevé que se derive para su tratamiento y depuración (Biotrit).

13.6.3 Impulsión de lixiviados a depuración

El depósito de lixiviados deberá evacuar el efluente cuando éste alcance unas características no recomendadas para su recirculación en forma de riegos y/o se vea superada su capacidad de almacenamiento.

Se dispondrá de una bomba que impulse este flujo hasta la depuradora.

Así, se instalará una bomba sumergible diseñada para aguas residuales.

13.6.4 Tratamiento de lixiviados

Los lixiviados producidos en las instalaciones, cuya recirculación en el riego de los túneles de fermentación no sea posible, junto con las aguas sanitarias producidas en los vestuarios y aseos del personal, serán tratados en depuradora o Biotrit para su posterior almacenamiento y reutilización en baldeos en el caso del agua tratada y derivación a gestor autorizado (planta de biometanización) en el caso de los lodos generados.

La depuradora BIOTRIT, una depuradora biológica de fangos activos de oxidación total para el tratamiento de depuración de aguas residuales urbanas. El rendimiento de estas depuradoras llega hasta el 95%. Para el tratamiento de depuración de las aguas el funcionamiento es cíclico realizando tres ciclos de 8 horas al día. En cada ciclo realiza tres

fases de depuración: Aeración, decantación y evacuación.

- Durante la aireación el efluente es aireado por un dispositivo de insuflación de aire, asegurando el desarrollo y vida de microorganismos necesarios para el tratamiento biológico. El aire insuflado está producido por un Aireador comandado por un reloj programador de contacto. El conjunto de la cuba o cisterna se comporta como una cámara de oxidación. No hay ninguna evacuación durante este proceso.
- En la decantación, el aireador se para. El conjunto de la cisterna se comporta como un decantador sobre dimensionado (ninguna evacuación durante este proceso).
- En la evacuación, un grupo electrobomba se pone en marcha durante el tiempo para realizar la evacuación de las aguas depuradas y decantadas, para ello utilizamos una toma sumergida constantemente a unos 20 centímetros de la superficie. Con este método se consigue aislar las grasas y flotantes de la toma de la bomba y de esta manera garantizar la calidad de las aguas evacuadas. La evacuación de las aguas finaliza cuando se consigue el nivel adecuado en el interior de la depuradora. Cuando finaliza la evacuación de las aguas se produce el inicio de la fase de aireación de nuevo.

La depuradora BIOTRIT se instalará en superficie (54 m²). Se colocará al lado del centro de transformación, que permita su accesibilidad desde el vial para cuestiones de mantenimiento. Además, se permite así el acceso a las distintas arquetas para labores de control.

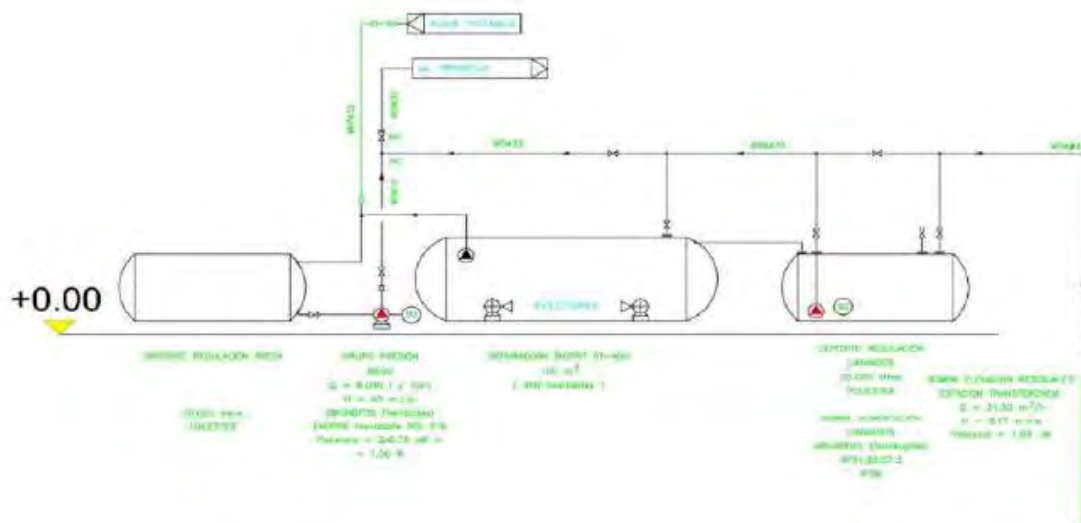


Ilustración 18.- Esquema del sistema de depuración

14. Protección contra incendios

Las naves presentan la siguiente sectorización:

Sector (S)	Superficie (m ²)	Uso
S1 - Recepción, pretratamiento, afino, túneles y maduración	15.577,95	Almacenamiento y proceso
S2 - Playa 2. Estructurante recirculado	967,95	Almacenamiento
S3- Caseta de control	140,00	Administrativo

Se ha calculado el nivel de riesgo intrínseco de cada zona en el proyecto básico, aquí se muestran los resultados:

Sector (S)	RIESGO
S1 - Recepción, pretratamiento, afino, túneles y maduración	MEDIO 5
S2 - Playa 2. Estructurante recirculado	ALTO 8
S3- Caseta de control	BAJO 2
S1, S2, S3 (ESTABLECIMIENTO en su conjunto)	ALTO 6

Los edificios del establecimiento industrial son de tipo C y de una sola planta, separados al menos 10 m de límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas.

La carga de fuego del ESTABLECIMIENTO es $800 > 938,58 > 1.600 \text{ Mcal/m}^2$, por lo que su nivel de riesgo es ALTO 6.

Se han determinado los requisitos constructivos y los requisitos de las instalaciones de protección contra incendios. A continuación, se han extraído del anejo algunos de los

requisitos de las instalaciones de PCI.

Sistemas automática de detección contra incendios:

SECTOR 1:

- Detección por aspiración en maduración
- Detección por cable sensor de temperatura en túneles
- Detectores de llama convencionales Triple IR, en carcasa de fibra de vidrio en el resto del sector

SECTOR 2:

- Detectores de llama convencionales Triple IR, en carcasa de fibra de vidrio en el resto del sector

Sistemas manuales de alarma de incendio y central de incendios:

- Se situará, en todo caso, un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, además de los necesarios para que la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no supere los 25 m.
- Se instalarán sirenas direccionables de alarma acústica con dispositivo visual de alarma. Su grado de protección será IP65.

La central de incendios se ubicará en el Control de Accesos

La central de incendios recogerá/enviará señales, mínimo de los siguientes sistemas:

- Sistemas de detección de llama
- Sistemas de aspiración por cámara de niebla
- Sistema de detección por cable sensor de temperatura
- Puestos de control de rociadores y BIES
- Depósito espumógeno
- Pulsadores y sirenas
- Sistema de evacuación de humos, incluyendo puertas.
- Grupo de bombeo de incendios
- Compuertas de sectorización

Se instalarán los dispositivos de monitorización y /o maniobra necesarios para gestionar las

señales anteriores.

Se instalarán BIES de 45 mm en los sectores 1 y 2. En la zona de maduración, cuyo ambiente es muy corrosivo, las BIES serán de inoxidable.

Se debe instalar un sistema de abastecimiento de agua contra incendios para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados a cada uno de los sistemas de lucha contra incendios que a continuación se indican:

- Red de bocas de incendio equipadas (BIE).
- Red de hidrantes exteriores.
- Rociadores automáticos.

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio del establecimiento industrial

15. Consumo de agua

Como se ha descrito anteriormente, la planta tiene previsto cubrir las necesidades de agua para los distintos usos a partir del almacenamiento de agua en distintos depósitos contruidos para tal efecto en la instalación. Esta situación es debida a que no existe posibilidad de conexión a red de abastecimiento próxima. Esta agua acumulada procederá de las pluviales recogidas en las cubiertas de las naves, de camiones cisterna o de una posible concesión de aprovechamiento de aguas subterráneas. Por tanto, estos depósitos darán servicio a la red que se denomina “red de aguas limpias”, y que no será apta para el consumo humano.

Por tanto, para dar servicio a los vestuarios y caseta de servicios se prevé la instalación de un depósito independiente que se rellene con agua apta para su consumo.

15.1 Balance de aguas

En el proyecto se describe detalladamente las necesidades de agua de cada proceso y su suministro teniendo en cuenta la incorporación de redes de reutilización, depósitos de almacenamiento e incorporación de sistemas de tratamiento que permitan la reutilización con la calidad requerida para cada etapa.

En los planos y anexos adjuntos al proyecto AAI se encuentran los esquemas representativos del balance de aguas de la planta de compostaje. Entre ellos figuran:

- Balance general de aguas (Entradas, almacenamiento y necesidades).
- Balance de la generación de lixiviados
- Balance de la depuración de gases.
- Balance en el Biotrit y depósito de lixiviados.

Como se ha establecido anteriormente existen diferentes requerimientos en cuanto a la calidad de las aguas necesarias para los distintos procesos que constituyen la planta (p.e. agua potable para oficinas y vestuarios, “agua limpia” para baldeos, etc.). Además, existe toda una serie de recirculaciones y reaprovechamientos que hacen que el balance de aguas sea más que una simple contabilización de entradas y salidas de agua, ya que también intervienen lodos, reactivos, etc.

Así, partiendo de las salidas de agua de la planta de compostaje:

Descripción	Salidas de agua	
	m ³ /día	m ³ /año
Proceso de Compostaje		
Túneles de fermentación	1,58	575,30
Mesetas/pilas de maduración	4,79	1.749,20
Baldeos de mantenimiento		
Baldeos de mantenimiento	0,68	250,00
Depuración de gases		
Prehumidificador	1,50	547,50
Biofiltro avanzado (BAP)	22,50	8.212,50
EDAR	2,00	730,00
Tratamiento de lixiviados		
BIOTRIT	2,40	876,00
TOTAL	35,45	12.940,50

Y conociendo parcialmente las entradas correspondientes a la captación de aguas pluviales de las cubiertas y de las superficies exteriores de la planta, así como la necesidad de agua potable, resulta posible estimar la necesidad de abastecimiento de agua restante, que correspondería a las “aguas regeneradas”.

Descripción	Entradas de agua	
	m ³ /día	m ³ /año
Captación aguas pluviales cubiertas	12,15	4.436,37
Captación aguas de escorrentía	5,29	1.932,00
Agua potable	0,21	78,00
Aporte de agua externo	17,79	6.494,13
TOTAL	35,45	12.940,50

Resulta necesario el aporte anual de agua externa de unos 6.494,13 m³/año, lo que supone una media de 17,79 m³/día.

16. Consumo de combustible

Los equipos que considerar en cuanto al consumo de combustible son:

- Pala cargadora (2 Uds.)
- Tractor (1 Ud.).

El consumo estimado de combustible asociado a los mismos se ofrece a continuación:

Equipo	Uds.	Combustible	Consumo estimado (litros/hora)	Tiempo de funcionamiento		Consumo	
				(horas/día)	(días/año)	(litros/día)	(litros/año)
Pala cargadora	2,00	Diésel	17,00	7,20	260,00	244,8	63.648,00
Tractor	1,00	Diésel	11,25	7,20	260,00	81,00	21.060,00
Total	3,00	Diésel	45,25	7,20	260,00	325,80	84.708,00

17. Consumo de reactivos

Para la depuración de gases y tratamiento de los lixiviados producidos en el biofiltro avanzado (BAP) para posibilitar su recirculación, se estima un consumo de:

- H₂SO₄ (98%): 711,75 m³/año
- Biomedio BAP (volumen de reposición anual prorrateado considerando volumen de biomedio mixto de 1.883 m³ y una vida útil de 10 años): 188.30 m³/año

18. Balance de materias primas y productos

A continuación, se muestra un esquema del balance de masas para el proceso de compostaje de biorresiduos entre los meses de octubre a abril.

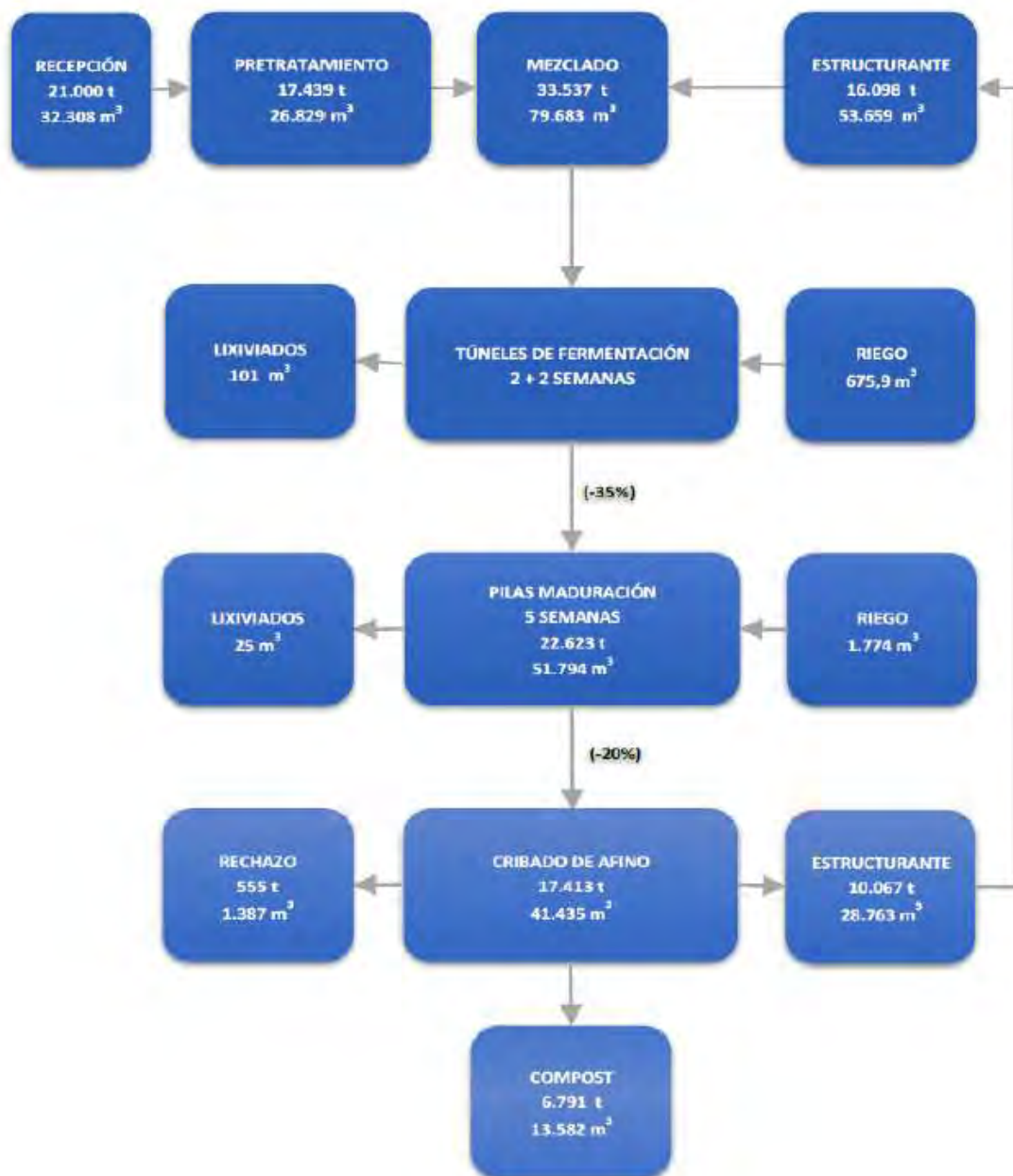


Ilustración 19.- Balance de masas para el compostaje de biorresiduos entre los meses de Oct a Abr (21.000,00 t/año)

A continuación, se muestra un esquema del balance de masas para el proceso de compostaje de biorresiduos entre los meses de mayo a septiembre.

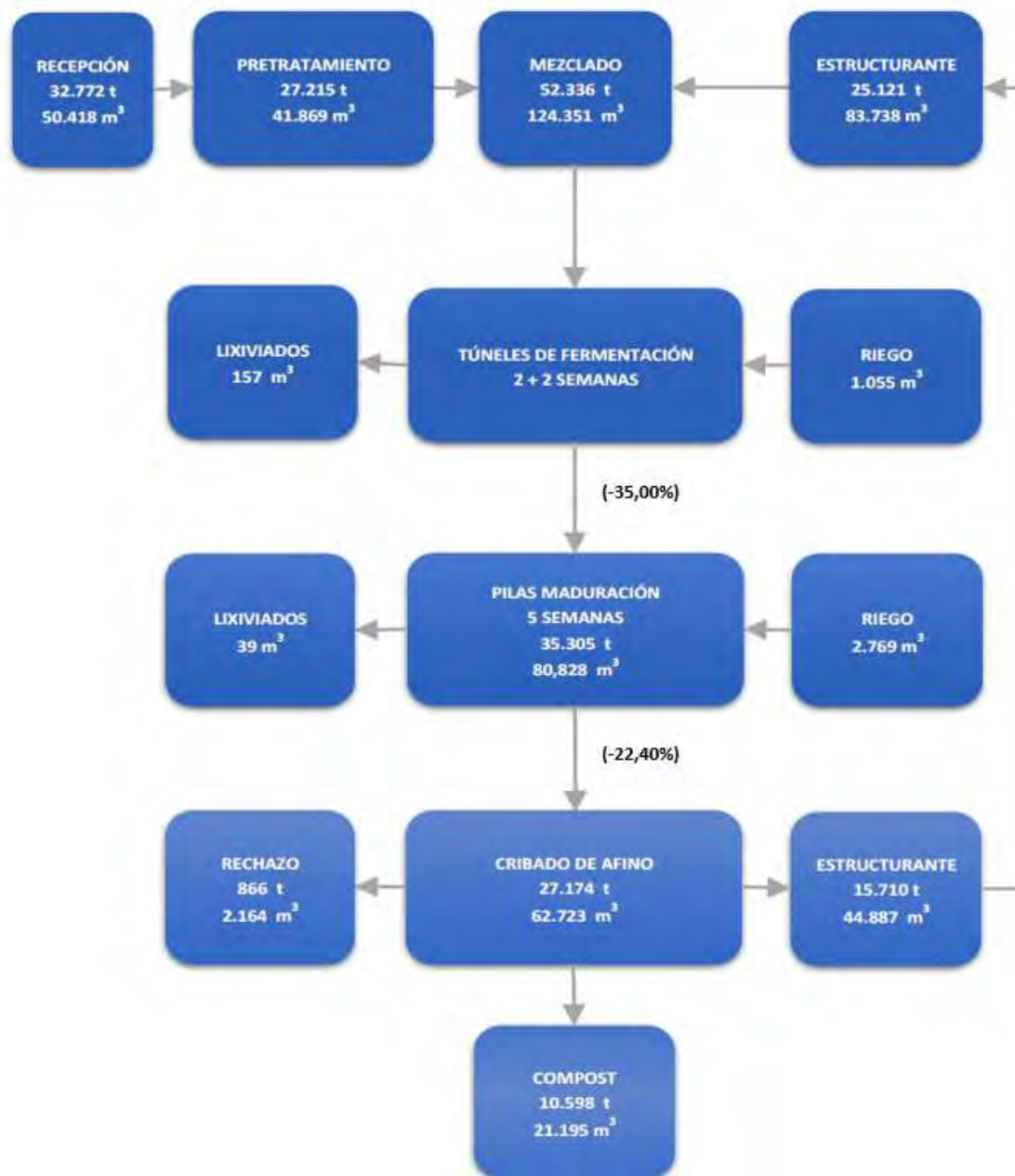


Ilustración 20.- Balance de masas para el compostaje de biorresiduos entre los meses de Mayo a Septiembre (32.772,00 t/año)

18.1 Materias primas

La materia prima fundamental empleada en la planta de tratamiento de biorresiduos la compone la FORM recogida de forma selectiva en la isla de Mallorca.

Dentro de la FORM se consideran dos códigos LER:

- 20 01 08 (Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes) y,
- 20 03 02 (Residuos de mercados).

La capacidad de tratamiento conjunta es de 21.000 toneladas anuales, de las cuales, 5.000 t/año como máximo, serán de residuos de mercados (LER 20 02 01).

La fuente de material estructurante que se empleará en el compostaje de ambos flujos residuales serán materiales bajo el código LER 20 03 02 (Restos biodegradables de parques y jardines), estimándose la disponibilidad de estos residuos en 16.109 toneladas anuales.

Recursos empleados Compostaje	LER	t/año	% Entradas
FORM	-	21.000	56,6 %
- Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes	20 01 08	16.000 - 21.000	43,1 - 56,6 %
- Residuos de mercados	20 03 02	Hasta 5.000	0,0 - 13,5 %
Estructurante	-	16.097	43,4%
- Restos biodegradables de parques y jardines	20 02 01	16.097 (1) / 6.030 (2)	43,4 % (1) / 16,3 % (2)
- Estructurante reciclado	-	0 (1) / 10.067 (2)	0 % (1) / 27,1 % (2)
TOTAL ENTRADAS		37.097	100,0 %

(1) Etapa inicial - Puesta en funcionamiento de la planta.

(2) Fase de funcionamiento - recirculación de estructurante 10.067 t/año.

18.2 Productos

RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	
Semanas / año	52,00
Días / semana	5,00
Turnos / día	1,00
Horas / turno	8,00
Disponibilidad	90,00%

VALORES DE PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN ANUAL		PRODUCCIÓN TEMPORADA ALTA	
	t/año	t/hora	t/año	t/hora
Entradas M.O. a planta (t)	21.000,00	11,22	32.772,00	17,51
Rechazo en pretratamiento (t)	3.561,00	1,90	5.557,10	2,97
Entradas M.O a Mezcla (t)	17.439,00	9,32	27.214,90	14,54
Entradas Estructurante a mezcla (t)	16.097,57	8,60	25.121,40	13,42
Entradas de mezcla a fermentación (t)	33.536,57	17,91	52.336,30	27,96
Entradas de riego a fermentación (m ³)	675,90	0,36	1.054,80	0,56
Salidas lixiviados de fermentación (m ³)	100,60	0,05	157,00	0,08
Entradas a maduración (t)	22.623,00	12,08	35.305,00	18,86
Entradas riego a maduración (m ³)	1.774,40	0,95	2.769,00	1,48
Salidas lixiviados de maduración (m ³)	25,20	0,01	39,30	0,02
Entradas afino (t)	17.413,00	9,30	27.174,00	14,52
Salida compost a acopio (t)	6.791,00	3,63	10.598,00	5,66
Recirculación estructurante (t)	10.067,00	5,38	15.710,00	8,39
Rechazo de afino (t)	555,00	0,30	866,00	0,46

Otro subproducto susceptible de valorización, al ser posible su empleo como abono, es el sulfato de amonio, (NH₄)₂SO₄, procedente del Stripping de amoniaco, de la EDAR para tratamiento y recirculación de lixiviados asociada al sistema de depuración de gases y del scrubber del acondicionamiento de gases. La producción estimada de (NH₄)₂SO₄ es de 7,3 m³/día.

19. Residuos generados

A partir del balance general de masas y el balance de aguas con sus balances más específicos (gestión de lixiviados y Biotrit, y depuración de gases) puede observarse la generación de diferentes flujos de residuos cuyas cantidades y destinos se establecen a continuación:

- Rechazo de pretratamiento: 3.561,6 t/año) de los cuales:
 - 83,2 t/año de metales, acero y aluminio recuperados en el separador magnético y en el separador de inducción.
 - 3.477,8 t/año serán materiales de rechazo generales.

Estos serán dirigidos al área de rechazos disponible en la nave de pretratamiento y afino para en su caso llevar a cabo su compactación y correcto almacenamiento y posterior gestión.

- Rechazo afino: se estima que el rechazo en esta etapa será de 554,7 t/año
 - Este rechazo será llevado de nuevo al área de rechazos existente en la nave de pretratamiento y afino para su correcta gestión.
- Residuos de tratamiento de gases y lixiviados:

Etapa/Residuo	LER	m ³ /día	m ³ /año	Destino
<i>Acondicionamiento de gases:</i>				
- Scrubber: (NH ₄) ₂ SO ₄ al 50%	06 03 14	7,0	2.555,0	Gestor aut.
<i>EDAR Biofiltro:</i>				
- Stripping: (NH ₄) ₂ SO ₄ al 40%	06 03 14	0,29	105,85	Gestor aut.
- T. biológico: Lodos	19 08 12	0,35	127,75	Compostaje/Gestor aut.
<i>Biofiltro:</i>				
- Biomedio	19 05 99	0,52	188,3	Gestor aut.
<i>EDAR Lixiviados:</i>				
- Lodos depuradora:	19 08 12	2,4	876,0	Metanización/Gestor aut.

Residuos peligrosos

Etapa/Residuo	LER	kg/año
<i>Mantenimiento de instalaciones y maquinaria</i>		
- Aceites lubricantes usados	13 02 05*	1500
- Filtros de aceite	16 01 07*	50
- Envases contaminados	15 01 10*	1250
- Absorbentes	15 02 02*	20
- Aceites y grasas	12 01 12*	20
- Baterías de plomo	16 06 01*	20
- Acumuladores Ni-Cd	16 06 02*	1
- Pilas o acumuladores de Litio	16 06 07*	1
- RAEE	16 02 13*-51* 16 02 13*-21* 16 02 13*-61*	500

Residuos no peligrosos:

Etapas/Residuo	LER	kg/año
<i>Residuos de oficina:</i>		
- Residuos urbanos y asimilables	20 01 01	1000
	20 01 08	
	15 01 06	
	15 01 07	
	20 03 01	

20. Personal

La planta de tratamiento de biorresiduos tendrá unas necesidades de 10 operarios por turno de trabajo:

- 1 Palista para la carga de entrada de FORM + estructurante.
- 1 Operario de línea general.
- 1 Palista para los túneles y salida a maduración.
- 1 Operario para la Volteadora de maduración y pala de carga de afino
- 1 Operario -palista para salida de materiales (compost y rechazos).
- 1 Jefe de planta con el sistema SCADA etc...
- 1 Operario en la báscula de entrada y accesos.
- 1 Mantenimiento y taller.
- 1 Limpieza y baldeos.
- 1 Jefe de planta y operaciones.

Además, se contará con personal cualificado para las tareas de mantenimiento mecánico, eléctrico así como personal de gestión (compras, contabilidad/facturación, medio ambiente, controles de laboratorio de procesos, etc.).

21. Descripción de las obras comprendidas en el proyecto

La totalidad de las actividades descritas en el apartado anterior se desarrollan en superficie bajo cubierta, siendo objeto del proyecto la construcción de las correspondientes naves y estructuras, entre las que además se incluyen las siguientes actuaciones:

- Actuaciones previas
- Movimiento de tierras
- Nave de pretratamiento y afino
 - Plataforma de descarga
 - Playa de FORM
 - Playa de estructurante y playa de descarga de estructurante recirculado
 - Área de pretratamiento de FORM
 - Área de pesaje y acopio del flujo pretratado
 - Área de rechazo de pretratamiento
 - Área de afino
 - Área de almacenamiento de compost
- Nave de fermentación
- Nave de maduración
- Edificio de tratamiento de gases / biofiltro 1 y biofiltro 2
- Implantación de equipos de proceso
- Instalación de ventilación
 - Túneles de fermentación
 - Pilas/mesetas de maduración
- Instalación de depuración de gases. Biofiltro avanzado de altas prestaciones (BAP)
- Instalación de abastecimiento, saneamiento, pluviales y lixiviados
 - Depósito de pluviales

- Red de distribución de aguas limpias
- Instalación de evacuación de aguas pluviales superficiales
- Red de lixiviados de alta carga
- Red de lixiviados de baja carga
- Tratamiento de lixiviados
- Instalación eléctrica y alumbrado
- Automatización y control
- Instalación PCI
- Otras obras e instalaciones:
 - Urbanización
 - Vallado y cierre perimetral
 - Acceso a la planta
 - Edificio de control/servicios
 - Aparcamientos
 - Vial perimetral
 - Básculas de pesaje
 - Centro de transformación
 - Marquesinas
 - Obras de fábrica



Ilustración 21.- Representación virtual de la planta

21.1 Trabajos previos

Listado de las actuaciones previas identificadas, siempre teniendo en cuenta que cuando se ejecuten las obras todo este material a retirar ha podido sufrir cambios:

- Desmontado y colocación nueva ubicación marquesinas aparcamientos planta colindante.
- Desmontado vallado actual para acceder a la parcela.
- Retirada residuos y restos vegetales acumulados en parcela.
- Retirada de apilamientos o acopios de piedras y tierras.
- Demolición firme del camino existente.
- Traslado y replantado de arbolado existente.
- Retirada capa vegetal.

Consistirá en la retirada y extracción de las zonas designadas de todos los árboles, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las Obras.

Para ello, aparte de la remoción de estos materiales objeto de este desbroce, habrá que retirarlos y/o extenderlos en su emplazamiento definitivo.

Se mantendrá la barrera vegetal existente en la parcela, en su zona más cercana a la

carretera colindante desde donde se accede a la planta. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el proyecto o por el director de las obras, que se acopiará en terrenos colindantes o si es posible dentro de la parcela.

21.2 Movimiento de tierras

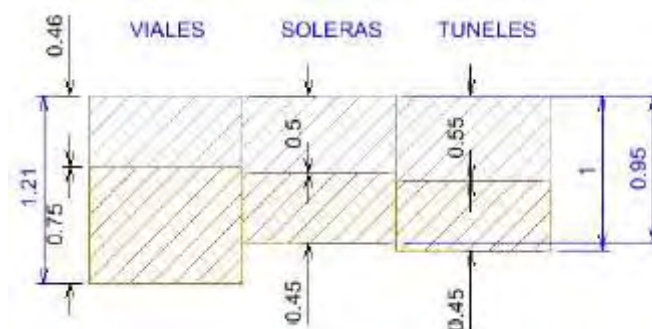
Las instalaciones proyectadas requieren realizar explanaciones a dos niveles para la implantación de las edificaciones y playas de descarga, siendo el desnivel entre ambas de 4 metros.

La parcela destinada para esta planta comprende un área de 23.608 m², teniendo una inclinación media de 2.3 % de Norte a Oeste, esto hace, que el desnivel sea ligero.

Se realizará un desbroce y eliminación de la tierra vegetal de la superficie, retirando vegetación, material meteorizado y restos antrópicos. Se ha estimado, basándonos en los estudios geotécnicos, una capa de tierra vegetal de 80 cm de media. Con ello se debe retirar un volumen de 18.839 m³.

Se prevé que esta tierra se reutilice principalmente en nivelación de los terrenos.

Tras quitar esa cantidad de material se procede al diseño de las plataformas necesarias para la implantación de los procesos de tratamiento. Una vez realizado este diseño, se determina la excavación necesaria para cimentación de toda la planta, teniendo en cuenta los siguientes parámetros de espesores:



Con estas consideraciones se obtienen los siguientes valores de desmonte y terraplén:

- Desmonte: 40.800,25 m³
- Terraplén: 566,93 m³

- Neto: 40.233,32 m³

Sin embargo, para alcanzar una mayor compensación de tierras se eleva 1,7 m las plataformas, obteniendo los siguientes valores de desmonte y terraplén:

- Desmonte: 9242.62 m³
- Terraplén: 9105.66 m³
- Neto: 136.96 m³

21.3 Nave de pretratamiento y afino

La zona de pretratamiento dispone de una superficie de 1.072 m². Todo este proceso de pretratamiento se alberga en una nave, con una altura menor, de 10 m. También con estructura de hormigón prefabricada y cubierta a dos aguas, aunque con pilares de 8 m de altura en lugar de 12 m, a diferencia de la nave que contiene las playas. Esta nave se cimenta mediante zapatas de hormigón armado y arriostradas con losa de hormigón armado de 30 cm de espesor.

La nave de afino está alojada junto con el área de pesaje y acopio tras el pretratamiento inicial en una nave de unos 14 m de altura, construida con pilares de hormigón prefabricados de 12 m de altura, y vigas tipo delta en cubierta. Con cubierta a dos aguas y losa de hormigón armado de 30 cm de espesor como cimentación. Con una superficie de 665 m² alberga la maquinaria necesaria para realizar el afino del compost, previamente al acopio del producto final.

En esta nave, incluyendo las áreas mencionadas en los párrafos anteriores, se encuentran:

- Playas de descarga: FORM / Estructurante (H=14,0 m)
- Área de pretratamiento (H=10,0 m)
- Área de rechazo (H=10,0 m)
- Área de pesaje (H=14,0 m)
- Área de afino (H=14,0 m)
- Playa de descarga de estructurante recuperado (H=14,0 m)
- Área de acopio de compost (H=10,0 m)



Ilustración 22.- – Esquema zonas nave de pretratamiento y afino

21.4 Nave de fermentación

Es el lugar donde se realizará el proceso de fermentación del material pretratado, con una superficie de 5.005 m², para un sistema de compostaje estático con ventilación forzada (túnel de compostaje) al que se pretende optimizar su eficiencia duplicando el tiempo habitual de residencia a 4 semanas, en dos fases diferenciadas, ya que normalmente en estos sistemas suele ser de únicamente 2 semanas.

Esta nave tendrá forma rectangular con un pasillo central de 15 m de anchura, que permite separar ambas fases de fermentación y que permitirá el tránsito de la maquinaria para la carga/descarga de los túneles. Además, se realiza otra división perpendicular al pasillo anteriormente nombrado que permitirá el acceso de la maquinaria pala) a la nave de maduración, así como a la zona exterior reservada para instalación de equipos de tratamiento de olores como los scrubbers, biofiltros, etc.

Estos pasillos se construirán con estructura de pilares de hormigón prefabricados de 8 m de altura y cubierta plana con forjado de losa alveolar de hormigón pretensado. Los módulos que alberga a los túneles se han previsto su construcción con muros de hormigón armado in situ de 6 m de altura y cubierta plana con forjado de losa alveolar de hormigón pretensado. Cimentado con losa de hormigón armado de 35 cm de espesor todas las zonas.

Se prevé la construcción de 24 túneles de fermentación (12 para la fase I y 12 para la fase II de fermentación).

Los túneles de tratamiento aerobio intensivo tienen como base una superficie plana de hormigón. Mediante una serie de conducciones de aire embebidas en el hormigón y dispuestas longitudinalmente se posibilita la aireación del material.

El sistema de inyección de aire en túneles de compostaje se compone de los siguientes elementos:

- Ventilador centrífugo
- Colector de recirculación
- Colector de aire fresco
- Colector de aire de escape
- Suelo de aireación (spigot-Floor)
- Juego de válvulas motorizadas (3 uds.)

El sistema de aireación de túneles se compone de un ventilador por cada túnel que inyecta el aire en la pila de compost desde la superficie donde ésta apoya.

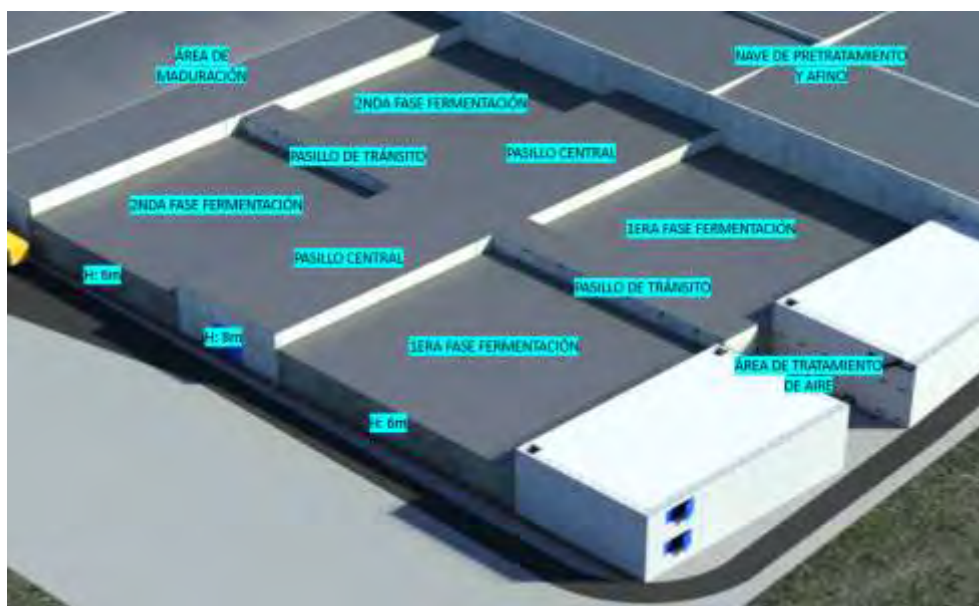


Ilustración 23.- Esquema zonas nave de fermentación

21.5 Nave de maduración

Con una superficie de 5.626 m² y nave con altura aproximada de 10 m. Construida con pilares de hormigón prefabricado de 8 m de altura y vigas tipo delta en cubierta, excepto la zona que coincide con el área de maniobras que se colocará vigas rectangulares de hormigón armado in situ.

La nave tendrá la cubierta a dos aguas excepto la zona de maniobras que será plana. Se cimenta con losa de hormigón armado de 30 cm de espesor.

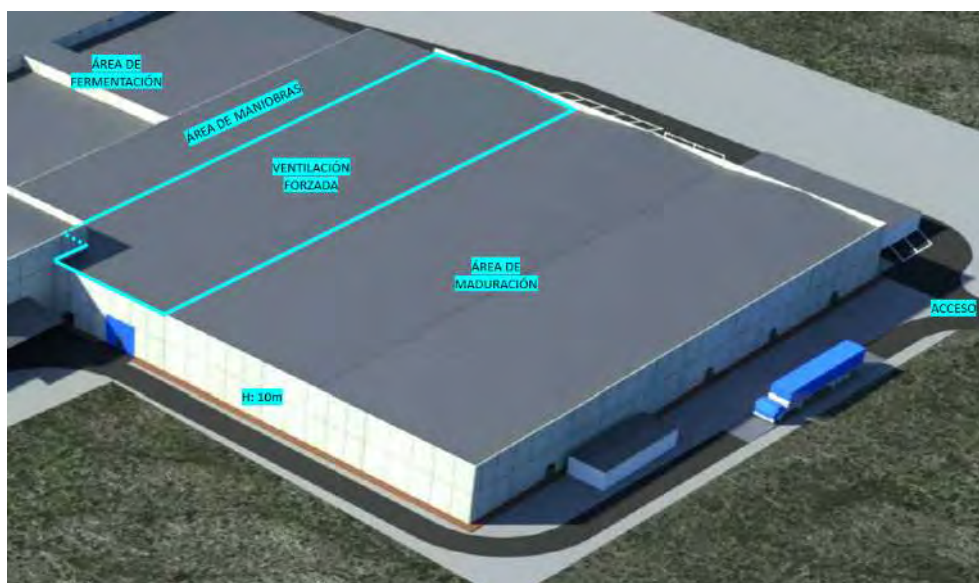


Ilustración 24.- Esquema zonas nave de maduración

21.6 Edificio de biofiltros

Con una superficie total del área entre los dos edificios de 1.171 m² que alberga también la zona de tratamiento previo de los gases antes de los biofiltros.

Se define un edificio (biofiltro 1) con forma trapezoidal de 511,50 m² y un segundo edificio (biofiltro 2) con forma rectangular de 512 m². Cada uno de ellos cuenta con dos plantas en superficie (planta baja y alta) y otra bajo esta (sótano).

Se ha previsto su construcción con muros de hormigón armado en toda su altura de 40 cm de espesor, losa de cimentación de 50 cm y forjados alveolares en cada una de las plantas y

cubierta. Contará con pilares rectangulares intermedios de 35 cm de hormigón armado que nos permiten cumplir con las luces máximas permitidas por la legislación vigente.

Como se ha indicado anteriormente en la planta sótano se albergarán depósitos de almacenamiento de lixiviados y agua limpia, necesarios para los procesos.

En la planta baja y alta, de cada uno de los edificios, se albergará los distintos elementos que conforman los biofiltros para realizar su función, dejando para su mantenimiento puertas de acceso al exterior, tanto para el acceso regular de personas como para el acceso para las labores de sustitución del material utilizado en este proceso.

Para el acceso a los edificios se ha definido una estructura metálica que permita acceder a las distintas plantas.

También se ha previsto que el suministro del aire desde el tratamiento de limpieza y humidificación previo se realice a través de los mismos conductos por los huecos definidos en planos, sin la necesidad de construir un plenum previo.

Contarán con iluminación interior del mismo, conducto de repartición de aire, sala de ventiladores, prehumidificador y depósitos, así como las puertas de mantenimiento indicadas y escaleras de acceso a los mismos.

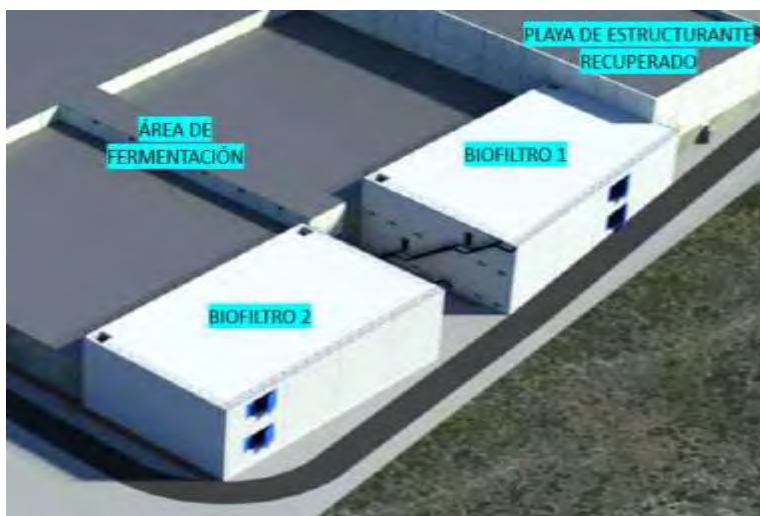


Ilustración 25.- Esquema edificio biofiltro

21.7 Instalaciones

Se realizarán los trabajos asociados a las siguientes instalaciones:

- Instalación de ventilación (túneles)

- Instalación de depuración de gases: scrubber y biofiltro. Sistema de depuración de lixiviados del biofiltro
- Instalación de abastecimiento, saneamiento, recogida y tratamiento de pluviales y lixiviados.
- Instalación eléctrica y alumbrado
- Automatización y control
- Red de comunicaciones y CCTV
- Instalación de protección contra incendios

21.8 Otras actuaciones

21.8.1 Urbanización

La urbanización de la parcela consistirá en la ejecución de un vial perimetral y la construcción de los accesos hasta las zonas de recogidas, tanto de compost como de rechazos.

Igualmente se colocará un acerado alrededor de los edificios de servicios/auxiliares y entre estos y el conjunto de naves de proceso.

Además de los viales para el tránsito de los vehículos de explotación se definen una plataforma de acceso a la zona de descarga de FORM y zonas de rechazos, tanto de pre-tratamiento como de afino.

21.8.2 Vallado y cierre perimetral

El cerramiento perimetral del conjunto de la planta se determina por la necesidad de asegurar las instalaciones frente a intrusiones.

En la medida de lo posible se mantendrá el cerramiento actual que existe en la parcela, como es el que encontramos al oeste, planta de MAC actual, que se trata de un murete de 1 m aproximadamente de altura y una malla metálica encima de este, que se mantendrá excepto en el tramo donde se colocará el nuevo acceso a la planta. Y el vallado, con malla metálica, que existe en la zona sureste junto al camino, que se mantendrá excepto la puerta actual que se deberá colocar en la posición definitiva tras la restitución del camino a que hay que realizar.

El resto del perímetro con límite en zonas de plantación inalterada, mineras o industriales se ha establecido como mejor opción el empleo de malla cinética de alambre anudado para evitar la entrada de pequeños animales.

A todo el perímetro de la planta se mantendrá la barrera vegetal si existe o se plantará nueva cuando no exista, excepto en el lindero con MAC que se eliminará la barrera que existe y no se repondrá.

21.8.3 Acceso a la planta

Se compartirá el acceso existente con la parcela colindante, propiedad de MAC Insular, desde la carretera Ma-19A, gestionada por el Área de Urbanismo y Territorio del Consell de Mallorca.

El acceso contará con una entrada, desde la parcela anteriormente descrita, con las medidas de seguridad que necesita la Planta para controlar el acceso a la misma.

Para restringir el acceso, se colocará una barrera de seguridad que permita controlar al personal autorizado tras su identificación en la caseta de control.

21.8.4 Edificios auxiliares

Para la explotación de la Planta de Compostaje es necesario la implantación de:

- Edificio de control/servicios: oficina, control, aseos y vestuarios
- Centro de transformación: caseta prefabricada

21.8.5 Básculas de pesaje

Dos básculas puente para el pesaje de camiones a la salida y/o entrada de los mismos en la planta. De esta forma se consigue que siguiendo el sentido de circulación establecido por vial perimetral descrito con anterioridad sea posible llevar a cabo un control cómodo, eficaz y fiable de las entradas y salidas de material de las instalaciones.

Se plantea la instalación de dos básculas puente metálicas modulares de dimensiones 16 x 3 metros y hasta 60 toneladas de capacidad. Junto con las propias básculas, se llevará a cabo la instalación de todos los elementos necesarios para asegurar el correcto funcionamiento y operación de las mismas.

21.8.6 Marquesinas

Se prevén estructuras auxiliares de marquesinas a modo de voladizos en las fachadas de la

nave de descarga de FORM y Estructurante. Estas marquesinas se instalan para garantizar que, durante la descarga de los camiones a las playas, se realiza de forma correcta sin mezclar el posible lixiviado y poder así controlar la generación de lixiviados con aguas pluviales. Para ello se techa parte de dicha zona de descarga con voladizos o marquesinas salientes de las fachadas de las naves.

Con el mismo objeto se proyectan otras marquesinas en los aparcamientos junto a la caseta de control de accesos.

21.8.7 Obras de fábrica

Se realizarán muros de hormigón armado para la contención de tierras en la formación del vial de subida a la plataforma de descarga de camiones (FORM y/o estructurante) en la planta.

22. Fuentes potenciales de contaminación y medidas previstas

Las plantas de compostaje de residuos orgánicos, debido a la actividad realizada, son focos potenciales de generación de emisiones a la atmósfera en forma de gases, polvo y partículas, olores y ruido. Estas emisiones pueden ser motivadas por varios factores: el trasiego de vehículos de entrada o salida (camiones cargados de residuos sólidos que acceden a la planta), la carga y descarga de los residuos y sus componentes recuperados, los tratamientos biológicos (manipulación, volteo, fermentación, maduración, afino, etc.) y los almacenamientos finales de productos recuperados y/o rechazos.

En relación con las potenciales emisiones al medio hídrico, existen varios focos de contaminación identificados en las instalaciones: los sanitarios, especialmente aseos y lavabos en oficinas y planta; las tareas de baldeo para limpiar las superficies de la planta; los procesos de compostaje, aunque consumen agua, podrían generar efluentes debido al agua de lluvia sobre los biofiltros; las áreas de recepción de residuos en las playas; las prensas de subproductos y los depósitos de materia orgánica, donde podrían producirse lixiviados; así como las aguas de lluvia, al incidir en superficies potencialmente sucias, podrían originar escorrentías contaminadas perjudiciales para el medio ambiente. Además, los propios residuos, como portadores de humedad, podrían introducir masas de agua en las instalaciones de tratamiento por intercambio. Aunque así, cuenta con sistema de recogida y evacuación de las aguas pluviales hacia los separadores de hidrocarburos previamente del almacenamiento y aprovechamiento posterior en los procesos de la planta, evitando así el vertido de escorrentías al DPH (Dominio Público Hidráulico) e integrándolas en el proceso.

Para mitigar estos riesgos, se planea instalar cunetas de guarda que permitirán recoger y dirigir las aguas de los viales y áreas ajardinadas hacia los equipos de tratamiento, separadores de hidrocarburos y decantadores. Esto se realizará antes del almacenamiento y aprovechamiento posterior en los procesos de la planta, evitando así el vertido de escorrentías al DPH (Dominio Público Hidráulico) e integrándolas en el proceso.

Las emisiones en forma de residuos pueden derivar de varias fuentes en las instalaciones de tratamiento. Proviene de los residuos ingresados para su procesamiento, los subproductos generados durante los tratamientos (previos a su utilización como materia prima) y los rechazos producidos en distintas etapas. Además, hay residuos generados en la propia instalación debido a la presencia humana (consumo de recursos) y a las actividades de mantenimiento (generalmente residuos peligrosos).

En cuanto a la potencial contaminación del suelo, son potenciales emisiones al suelo las derivadas de la filtración de lixiviados en los lugares en que se llevan a cabo los diferentes

procesos, si bien la planta estará totalmente pavimentada.

Fuente generadora de emisiones	Tipo de emisiones	Medio
Proceso de compostaje	Aguas industriales	Hídrico
Limpieza general de las instalaciones	Aguas industriales	Hídrico
Instalaciones sanitarias	Aguas residuales	Hídrico
Aguas pluviales superficiales	Aguas de escorrentía	Hídrico
Proceso de compostaje	Gases, olores, polvo y ruido	Atmósfera
Maquinaria móvil	Gases, polvo y ruido	Atmósfera
Proceso de compostaje	Residuos y subproductos	-
Instalaciones y servicios personal	Residuos	-

22.1 Emisiones atmosféricas

Las emisiones a la atmósfera consecuencia de la actividad productiva que se llevará a cabo en la nueva planta son:

22.1.1 Gases de combustión de la maquinaria móvil y vehículos

Las emisiones de gases de combustión de gasóleo se deben a la utilización de vehículos y maquinaria tanto en obra como en explotación y clausura. Estas actividades no están sometidas a notificación como actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, ni tienen un grupo asignado en el Anexo CAPCA del Real Decreto 100/2011, por lo que no se consideran focos de emisión en el proyecto.

La adecuación de las emisiones de gases de combustión se llevará a cabo mediante el mantenimiento y las inspecciones técnicas reglamentarias de los vehículos. En el caso de no cumplirse los límites legales, la maquinaria o vehículos defectuosos serán inmediatamente reparados.

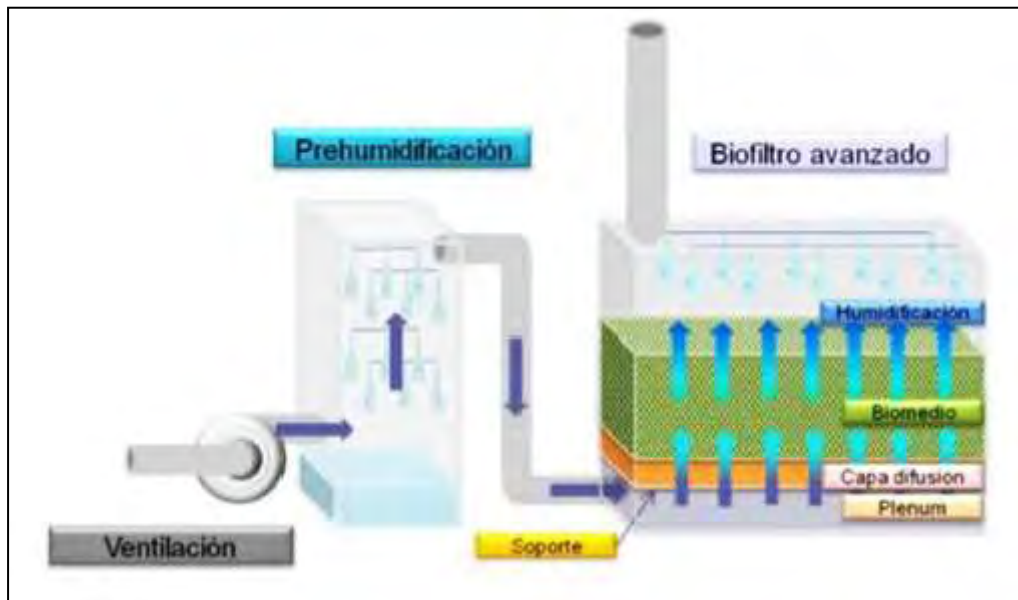
22.1.2 Gases de salida de biofiltros

Los focos de emisiones canalizadas que existirán en la planta de compostaje, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 100/2011 de actividades potencialmente contaminantes son las salidas de los biofiltros.

- Plantas de producción de compost
- Código 09 10 05 01 Grupo B
- Posibles contaminantes: H_2S , NH_3 , Partículas sólidas, olores, COT
- Funcionamiento máximo: 24 h/día los 365 días al año

Las medidas de minimización previstas incluyen:

- Sistema de captación, conducción, depuración y evacuación de los gases producidos en las diversas instalaciones y procesos. Un sistema de ventilación que minimice el caudal a tratar y que permita depurar las emisiones con las mayores garantías posibles, para que estas emisiones queden por debajo de los límites establecidos por la normativa y legislación vigente.



- El sistema de Biofiltración Avanzada (BAP) mediante el sistema de lecho inorgánico

que, al instalarse en dos naves, y cada uno con dos secciones, quedando en total 4 secciones de biofiltros. Así se garantiza una eficiencia del 95% en la depuración de olores, lo que permite garantizar una emisión final de olor inferior a 1.000 uoE/m³ para la instalación.

22.1.3 Emisiones difusas

Se podrán producir emisiones difusas de partículas en las actividades de almacenamiento y manipulación de residuos, si bien se realiza en nave cerrada y se trata el aire de las distintas zonas en los biofiltros, se cuenta con medidas de contención preventivas de la dispersión de dichas emisiones.

Las medidas de minimización previstas son:

- Todos los procesos, tanto mecánicos como biológicos, además de los almacenamientos de productos y residuos, se realizarán en edificios cerrados.
- Cubrición de los transportadores de biorresiduos.
- Sistema de captación, conducción, depuración y evacuación de los gases producidos en las diversas instalaciones y procesos. Un sistema de ventilación que minimice el caudal a tratar y que nos permita depurar las emisiones con las mayores garantías posibles, para que estas emisiones queden por debajo de los límites establecidos por la normativa y legislación vigente.
- De este modo, las emisiones difusas producidas se transforman en emisiones canalizadas, cuyos focos de emisión serán ya en este caso los de finales de línea (ventilación prehumificación (scrubber) + biofiltro avanzado).

22.2 Emisiones sonoras

Otro tipo de emisiones potenciales generadas por la planta serán las emisiones sonoras. Con carácter general, durante la actividad de la instalación no se emitirán niveles de ruido que produzcan valores de recepción superiores a los establecidos en la Ley 1/2007, de 16 de marzo, contra la contaminación acústica de las Illes Balears y se cumplirá la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

En la zona no hay viviendas o locales cercanos, excepto las instalaciones de MAC Insular de

gestión de RCDs y voluminosos. No se producirán ruidos ni vibraciones que trasciendan al medio ambiente exterior y que puedan afectar a viviendas y locales.

Se cumplirá la Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente del Ayuntamiento de Llucmajor.

22.3 Emisiones al suelo (Vertidos)

Se prevé la implementación del sistema propio estanco de suministro, distribución, almacenamiento, reutilización y/o posterior entrega a gestor autorizado para todos los circuitos hidráulicos de la planta. Además, la disposición de todos los procesos en naves cerradas, junto con la configuración de pavimentos y solados, y los controles continuos, en condiciones normales, aseguran que cualquier posible vertido accidental quedará aislado del suelo gracias al pavimento de hormigón armado.

22.4 Residuos generados

22.4.1 Fase de obras

Se producirán residuos procedentes de las excavaciones, movimientos de tierra, demolición de pequeñas instalaciones y residuos generales de la obra.

A.1.: RCDs Nivel I			
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	Tn	d	V
	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	205,44	1,50	136,96

A.2.: RCDs Nivel II				
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	%	Tn	d	V
	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	135,30	1,30	104,08

2. Madera	0,040	108,24	0,60	180,40
3. Metales	0,025	67,65	1,50	45,10
4. Papel	0,003	8,12	0,90	9,02
5. Plástico	0,015	40,59	0,90	45,10
6. Vidrio	0,005	13,53	1,50	9,02
7. Yeso	0,002	5,41	1,20	4,51
TOTAL estimación	0,140	378,84		397,23
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	108,24	1,50	72,16
2. Hormigón	0,120	324,72	1,50	216,48
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,540	1.461,24	1,50	974,16
4. Piedra	0,050	135,30	1,50	90,20
TOTAL estimación	0,750	2.029,50		1.353,00
Otros				
1. Basuras	0,070	189,42	0,90	210,47
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	108,24	0,50	216,48
TOTAL estimación	0,110	297,66		426,95

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón 80,00 T
- Ladrillos, tejas, cerámicos 40,00 T
- Metales 2,00 T
- Madera 1,00 T
- Vidrio 1,00 T
- Plásticos 0,50 T
- Papel y cartón 0,50 T

Las medidas previstas, además de la segregación, es la retirada previa de elementos desmontables y/o peligrosos.

Las tierras procedentes de la excavación se reutilizarán para la formación de terraplenes en planta y nivelación. La tierra vegetal se reutilizará en el propio terreno.

Los RCD se entregarán a planta de reciclaje de RCDs.

El resto de los materiales se entregará también a gestor autorizado priorizando su valorización.

22.4.2 Fase de operación

Los residuos que se generarán durante la explotación se han indicado en el apartado 19.

En planta se llevará a cabo una separación y clasificación en origen de todos los residuos peligrosos y no peligrosos producidos en sus instalaciones. Con ello se favorecerá y priorizará el posterior reciclado de los mismos, tal y como se establece en el orden de prioridad establecido en la jerarquía de residuos de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y en la Ley 8/2019 de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears.

Los residuos generados propios de la actividad administrativa (papel, cartón, plásticos) serán clasificados y depositados en diferentes contenedores de residuos y adecuadamente gestionados, tal y como se viene realizando hasta ahora en todas las instalaciones gestionadas por Tirme.

Los residuos que se generen no peligrosos biodegradables, derivados del uso de la zona de comedor del edificio de control y servicios, se gestionarán conjuntamente con los residuos recibidos por la planta.

Los residuos peligrosos serán segregados y depositados en espacios habilitados, debidamente acondicionados para su almacenamiento seguro, previo a la entrega a gestores de residuos autorizados. Estarán protegidos de la intemperie y con sistemas de retención de vertidos y derrames accidentales.

Todos los residuos que no se puedan gestionar internamente serán enviados a un gestor autorizado para su adecuado tratamiento.

De toda la gestión, se dejará constancia en el archivo cronológico de residuos determinado en la Ley 7/2022, así como de la trazabilidad documental establecida en el Real Decreto 553/2020 de 2 de junio.

22.4.3 Fase de clausura

No se prevé la demolición de edificios en la fase de clausura. Pero si se llevara a cabo, para la evaluación teórica del volumen aparente (m^3 RCD / m^2 obra) de residuo de la construcción

y demolición (RCD) de un derribo, en ausencia de datos más contrastados, pueden manejarse parámetros a partir de estudios del ITEC para edificios industriales de hormigón:

Evaluación teórica del volumen de RCD	p (m ³ RCD cada m ² construido)	S (Superficie construida m ²)	V Volumen m ³ (pxS)
RCD: Naturaleza no pétreo	0,128	24.600	3.148,8
RCD: Naturaleza pétreo	1,065	24.600	26.199
RCD: Potencialmente peligrosos	0,002	24.600	49,2
Total estimación (m ³ /m ²)	1,195	24.600	29.397

Para una densidad tipo de 1,1 t/m³, si se hiciera el derribo de edificios se generarían 32.336,7 toneladas de residuos, principalmente de naturaleza pétreo.

Las medidas para su gestión son comunes a las de las fases anteriores.

23. Tecnologías previstas para reducir las emisiones y mejores tecnologías disponibles.

Se han tenido en cuenta las MTD consideradas en la Decisión de ejecución (UE) 2018/1147 de la Comisión, de 10 de agosto de 2018, por la que se establecen las conclusiones sobre las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) en el tratamiento de residuos, de conformidad con la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo (web: <http://www.prtr-es.es>).

24. Diagnóstico territorial y del medioambiente afectado por el proyecto

En este capítulo se recoge la información necesaria del emplazamiento y su entorno de manera que se pueda evaluar el impacto de las acciones del proyecto. El proyecto se sitúa en una parcela, en el Término Municipal de Llucmajor.

El alcance del estudio de los factores dependerá de la naturaleza del factor, y de las características de la propia instalación. Así pues, se han determinado tres alcances de estudio:

- Superficie del proyecto: con este alcance se estudiarán los usos del suelo y la geología.



Ilustración 26.- Superficie del proyecto

- Entorno inmediato, radio de 500 metros: con este alcance se estudiará la flora y fauna, los yacimientos arqueológicos, las infraestructuras y las áreas de prevención de riesgos.



Ilustración 27.- Área de 500 m

- Área de influencia, radio de 2 km: con este alcance se estudiará la atmósfera, la hidrología, la flora y fauna, el paisaje, los espacios protegidos, la población, las infraestructuras y las áreas de prevención de riesgos.



Ilustración 28.- Área de 2 km

24.1 Usos del suelo

La Planta de Compostaje de FORM se construirá en la parcela 184 del Polígono 9 en Son Garcies, Lluçmajor indicada en el Plan Director Sectorial de Residuos No Peligrosos de la Isla de Mallorca, Zona 6 - Lluçmajor.

Su referencia catastral es 07031A009001840000ES, y tiene una superficie total de 562.706 m².

La Planta de Compostaje se implantará ocupando parcialmente la superficie conformada por las subparcelas C y K de la finca, cuyas superficies son de 35.136 m² y 744 m² respectivamente.

Se trata de un suelo rústico de régimen general (SRG), quedando rodeado por suelo rústico de régimen general – Forestal.

El uso es COMPATIBLE según la norma 9.2 del PTIM.

Los terrenos en los que se desarrollará la planta de compostaje de la Zona 6 -Lluçmajor- aparecen recogidos como Áreas Excedentes, en Plan General Municipal de Ordenación de Lluçmajor (aprobación 30/11/1984, publicado en el BOIB 05/01/195).

Se consideran Áreas Excedentes los suelos marginales a las Agrícola-ganaderas y Forestales, que, si bien interesa su conservación como áreas abiertas, pueden admitir ciertas trasformaciones y utilizaciones ajenas al destino agrario o forestal, a pesar de la integración paisajística que debe respetarse.

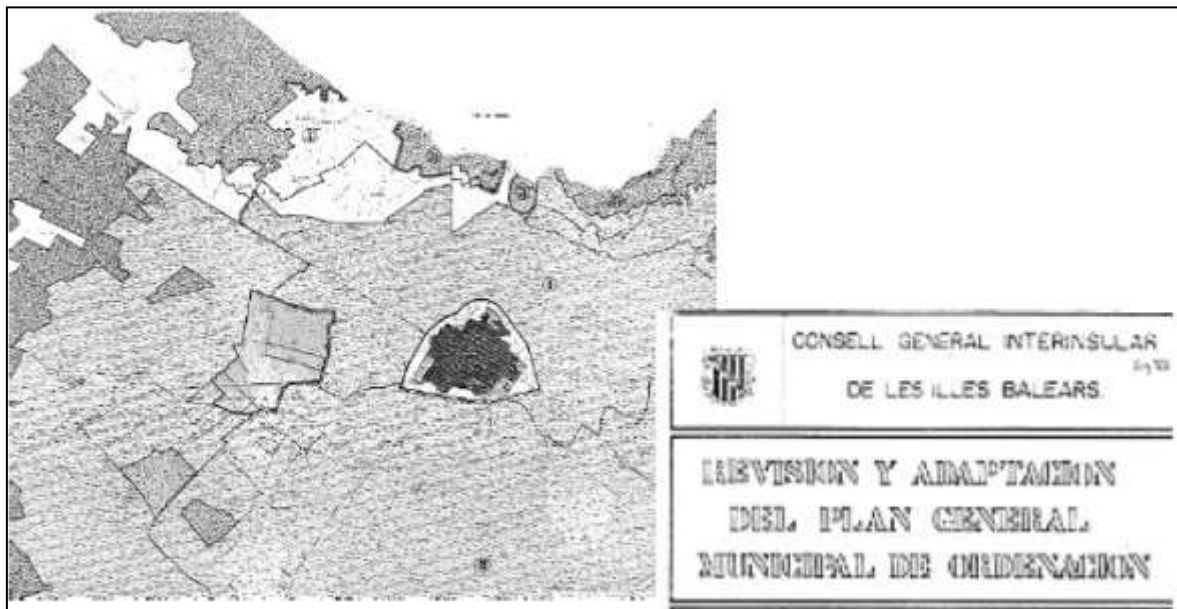


Ilustración 29.- Imágenes PGOU 1984 (Área excedente) (1/2)



Ilustración 30.-- Imágenes PGOU 1984 (Área excedente) (2/2)

El ámbito de intervención queda delimitado al suroeste, por la carretera comarcal Ma-19A; al noroeste, por la parcela colindante nº 252 del Polígono 9 de Son Garcies en la que se ubican instalaciones de tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición; al noreste, por la subparcela U de la finca; y al sureste, por un camino que atraviesa longitudinalmente parte del interior del solar.

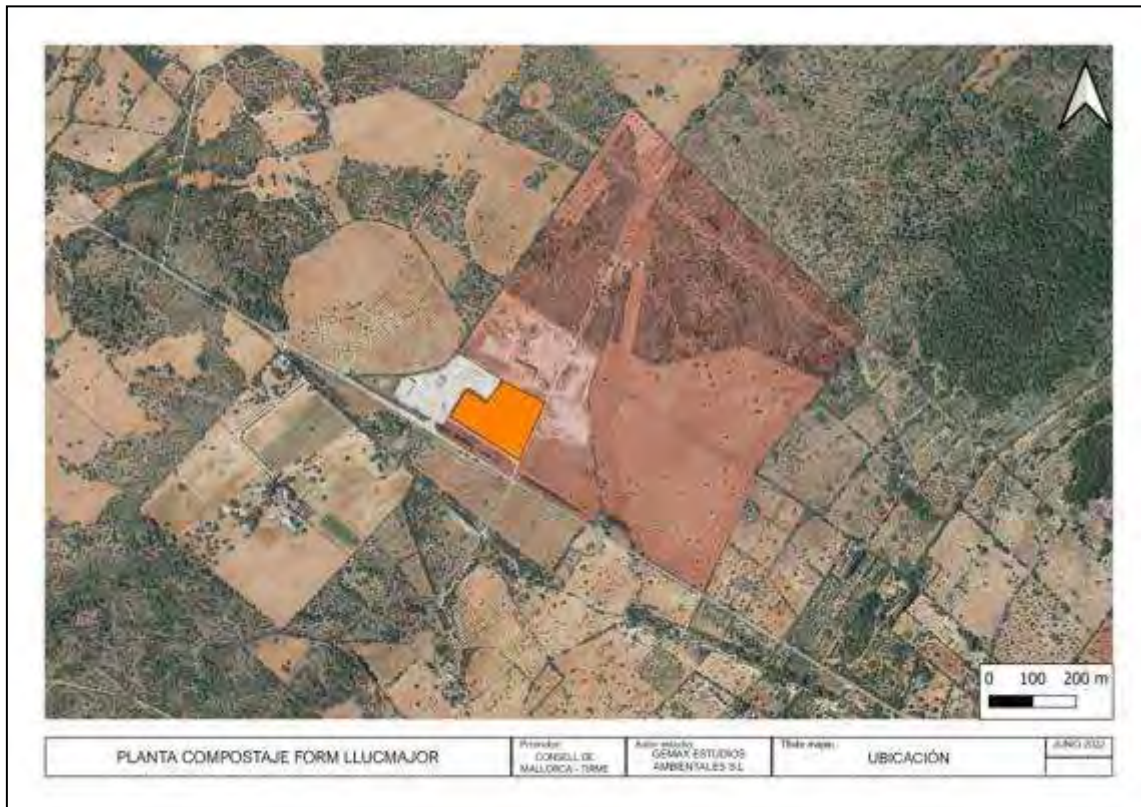


Ilustración 31.- Ubicación proyecto respecto a la parcela catastral

24.2 Atmósfera

En este apartado se estudiará tanto el clima y meteorología del municipio de Llucmajor, como la calidad del aire (contaminantes, emisiones, ruidos, etc.) del mismo. Se estudiarán los valores de emisiones facilitados por Mac Insular, planta aledaña al proyecto.

24.2.1 Clima y meteorología

El clima del municipio es un clima mediterráneo caracterizado por un periodo seco en el verano y una época de precipitaciones que suele llegar a su máximo en octubre.

El clima de Lluçmajor se considera -según la clasificación de Emberger- como clima templado subseco, piso bioclimático termo mediterráneo y clima subseco, según la clasificación de Rivas-Martínez.

Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 4 °C a 30 °C.



Ilustración 32.- Datos promedio del clima en el municipio de Lluçmajor

La temporada calurosa se extiende entre junio y septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 27 °C. El mes más cálido del año en Lluçmajor es agosto, con una temperatura máxima promedio de 30 °C y mínima de 18 °C. En olas de calor puede llegarse en ocasiones a temperaturas de más de 35 °C.

La temporada fría se extiende entre noviembre y marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es inferior a 17 °C. El mes más frío del año en Lluçmajor es enero, con una temperatura mínima promedio de 4 °C y máxima de 14 °C.

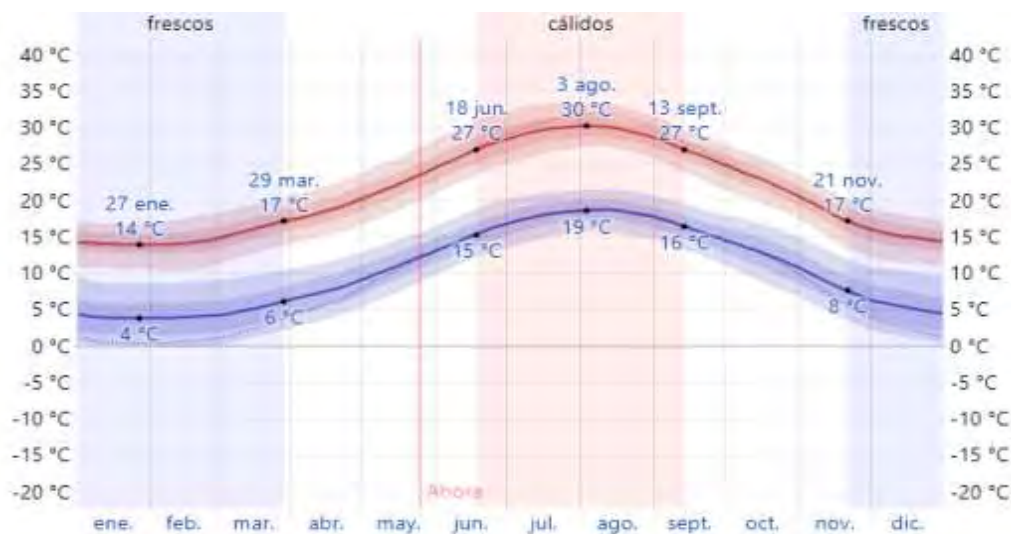


Ilustración 33.- Temperaturas promedio en el municipio de Lluçmajor

La figura siguiente muestra una ilustración compacta de las temperaturas promedio por hora de todo el año. El eje horizontal es el día del año, el eje vertical es la hora y el color es la temperatura promedio para ese día y esa hora.

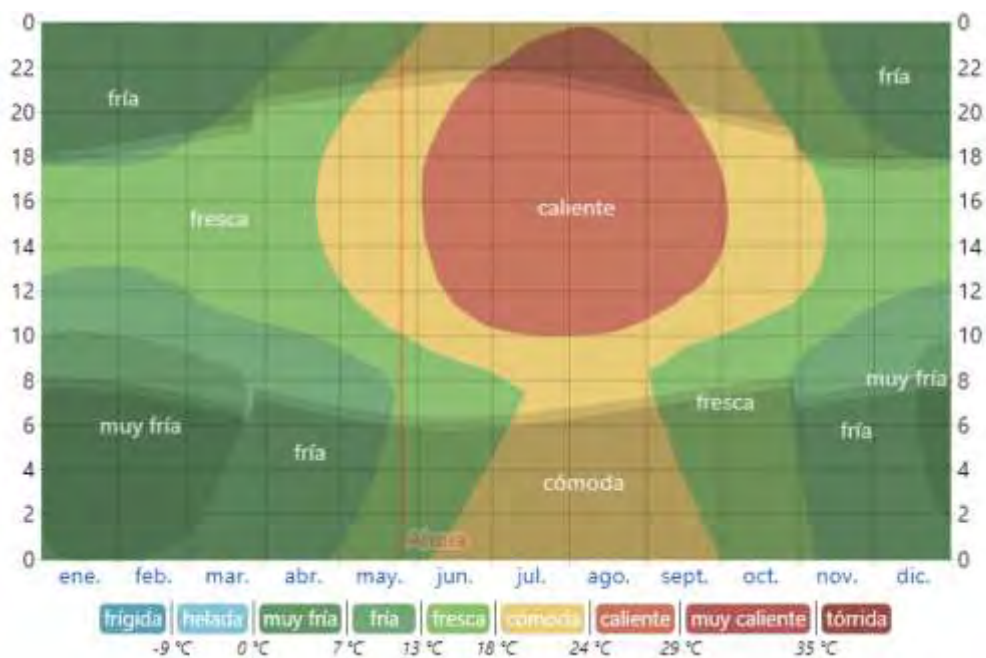


Ilustración 34.- Temperaturas promedio por hora de todo el año en el municipio de Lluçmajor

La pluviometría es muy irregular siendo el mes más lluvioso noviembre, con un promedio de 57 milímetros de lluvia y el más seco julio, con un promedio de 6 milímetros de lluvia.

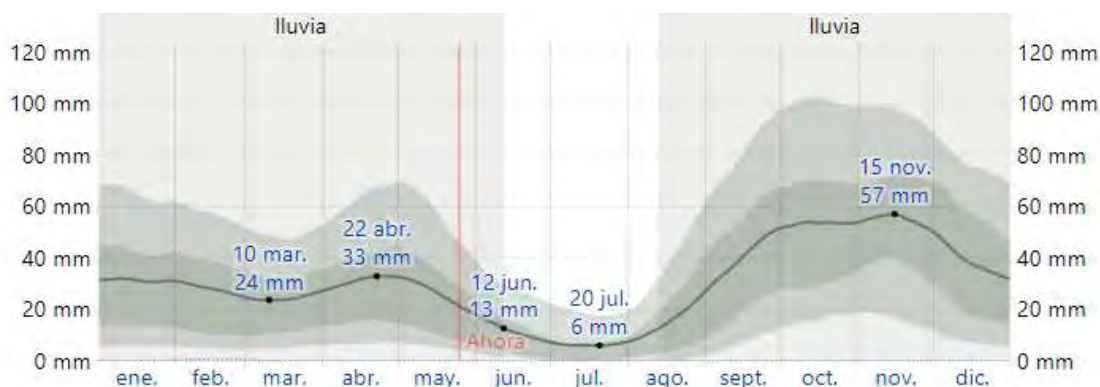


Ilustración 35.- Intensidad promedio de lluvia en el municipio de Lluçmajor

En lo que respecta al comportamiento de los vientos, durante la temporada invernal, se observa una preeminencia de vientos procedentes del Norte y Noreste, alcanzando velocidades promedio superiores a los 16,7 kilómetros por hora. Por otro lado, durante el verano, la intensidad del viento disminuye considerablemente, registrando una velocidad promedio más apacible de 12,5 kilómetros por hora

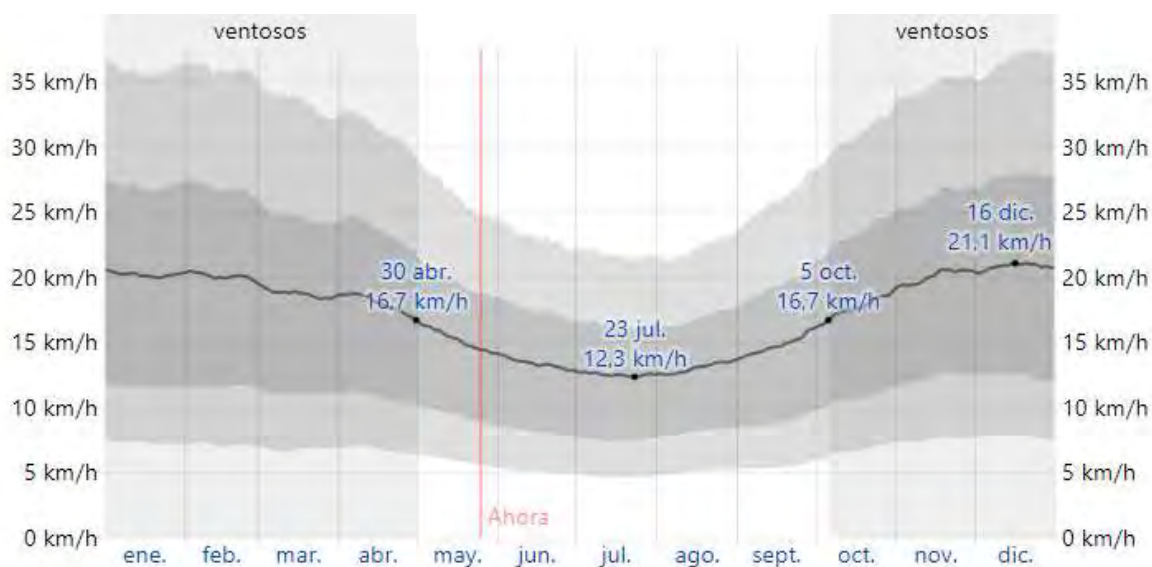


Ilustración 36.- Velocidad promedio del viento en el municipio de Lluçmajor

La dirección del viento en Lluçmajor experimenta cambios a lo largo del año, influenciada por la proximidad del mar y la presencia de vientos térmicos. Durante el día, se manifiestan vientos marítimos que soplan desde el mar hacia la tierra, mientras que durante la noche, la dirección se invierte (conocidos en Mallorca como "embat" y "terral"). Estos vientos son especialmente frecuentes en las costas, predominando de abril a octubre, aunque ocasionalmente también pueden hacerse presentes en los meses invernales.

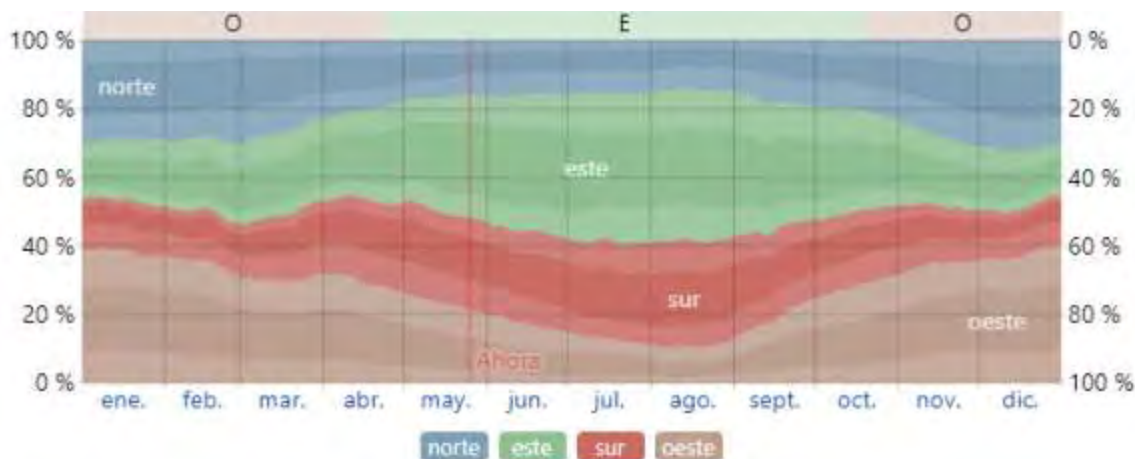
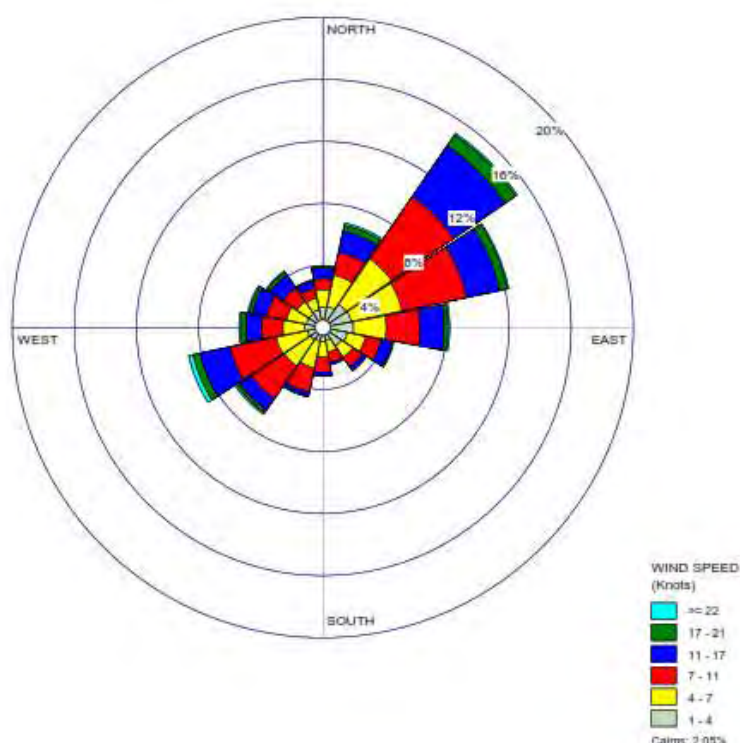


Ilustración 37.- Dirección del viento promedio municipio Lluçmajor

A continuación, se muestra la rosa de vientos obtenida para el período enero-diciembre de 2019 a 2021 de los datos de WRF-AERMET, para las coordenadas de la planta objeto de

estudio.



Il·lustració 38.- Rosa de los vientos para el período 2019-2021

24.2.2 Calidad del aire

La Red Balear de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire dispone en la isla de Mallorca de un total de 10 estaciones fijas de calidad del aire, tanto de titularidad pública como privada, situadas en los alrededores de los principales focos contaminantes de la isla. El objetivo es medir y controlar la calidad del aire ambiente y la influencia de las actividades antropogénicas (tráfico de vehículos, producción de energía eléctrica, actividades de construcción y demolición, puertos y aeropuertos, etc.).

Además, el Govern de les Illes Balears dispone de una estación móvil de control y medida de diferentes contaminantes atmosféricos con el fin de poder llevar a cabo campañas estacionales en puntos de la geografía del archipiélago balear que no dispongan de estaciones fijas de seguimiento de la calidad del aire.

Para el estudio de la calidad del aire en el municipio de Lluçmajor se han tenido en cuenta,

tanto los datos de la campaña de Calidad del Aire – Unidad Móvil (2013), como los datos del Informe de Calidad del Aire de las Illes Balears 2020.

Campaña Calidad del Aire – Unidad Móvil – Lluçmajor (del 13 de agosto al 26 de septiembre de 2013) LAT-18/14

Los municipios de la comarca de Migjorn no disponen de ninguna estación fija de seguimiento de la calidad del aire. La Direcció General de Medi Natural, Educació Ambiental i Canvi Climàtic, llevó a cabo una campaña entre los meses de agosto y septiembre de 2013, en la Plaça d'Espanya de Lluçmajor, con la finalidad de evaluar el impacto que las actividades antropogénicas del entorno muestran en la calidad del aire del núcleo urbano de Lluçmajor.



Ilustración 39.- Ubicación de la unidad móvil de calidad del aire en la campaña LAT-18/14

A continuación, se muestra una tabla resumen con los resultados obtenidos en la mencionada campaña:

Contaminant	Paràmetre	Valor límit	Valor assolit	Percentil	Qualitat aire
SO ₂	Valor límit horari per a la protecció de la salut	350 µg/m ³	8 µg/m ³ (Mh)	4 µg/m ³	● Excel·lent
	Valor límit diari per a la protecció de la salut	125 µg/m ³	2 µg/m ³ (Md)	2 µg/m ³	● Excel·lent
NO ₂	Valor límit horari per a la protecció de la salut	200 µg/m ³	26 µg/m ³ (Mh)	23 µg/m ³	● Excel·lent
	Valor límit anual per a la protecció de la salut	40 µg/m ³	4 µg/m ³ (m)	no s'aplica	● Excel·lent
PM ₁₀	Valor límit diari per a la protecció de la salut	50 µg/m ³	16 µg/m ³ (Md)	15 µg/m ³	● Excel·lent
	Valor límit anual per a la protecció de la salut	40 µg/m ³	12 µg/m ³ (m)	no s'aplica	● Excel·lent
O ₃	Valor objectiu per a la protecció de la salut	120 µg/m ³	148 µg/m ³ (Mo)	126 µg/m ³	● Dolenta
CO	Valor límit per a la protecció de la salut	10,0 mg/m ³	0,4 mg/m ³ (Mo)	no s'aplica	● Excel·lent
Benzè	Valor límit anual per a la protecció de la salut*	5,0 µg/m ³			

Mh: màxim horari; Mo: màxim octohorari; mo: mitjana octohorària; Md: màxim diari; m: mitjana

* Encara que per motius tècnics no es disposa de dades d'immissió, tenint en consideració les diferents activitats antropogèniques a l'entorn de la campanya es troba altament improbable cap superació dels nivells legislatius establerts i una qualitat de l'aire que es podria qualificar d'excel·lent

Las conclusiones de la campaña son las siguientes:

“Tal y como se podía prever debido a la ausencia de importantes fuentes emisoras próximas, el entorno urbano de Lluçmajor muestra en general una excelente calidad de aire ambiental.

Evaluando los valores obtenidos, se han registrado valores muy bajos de SO₂, NO₂, PM₁₀ y CO. Los valores de O₃ han sido elevados, pero se muestran dentro del rango habitual en época estival.

Excepto en el caso del O₃, el cual supera el valor objetivo para la protección de la salud, todos los valores registrados para los otros contaminantes citados han sido significativamente inferiores a los valores fijados en la legislación vigente”.

Informe de Calidad del Aire de las Illes Balears 2020

Actualmente el Govern de les Illes Balears dispone de un total de 7 estaciones de vigilancia y control de la calidad del aire ambiente (titularidad pública). Tres de ellas situadas en Palma, una en la Calle Foners, una segunda en el Parque de Bellver y la tercera en los jardines de La Misericòrdia. La cuarta se encuentra ubicada en el municipio de Escorca, en la Serra de Tramuntana. La quinta se encuentra en Ciutadella en Menorca, y la sexta se sitúa en Sant Antoni de Portmany, en la isla de Ibiza.

Además de estas estaciones propias, la Conselleria recibe los datos de los diferentes puntos de medida establecidos para ciertas empresas (11 estaciones de titularidad privada), las actividades de las cuales hacen necesario el control de la calidad del aire a su alrededor.

Respecto a la zonificación del territorio evaluado, el actual incluye los núcleos urbanos de

Palma (zona ES0401), Maó (zona ES0409) e Ibiza (zona ES0411). Seguidamente, se considera el resto de la isla de Mallorca (zona ES0413). Finalmente se separan las zonas de atmósfera tradicionalmente más limpias: Serra de Tramuntana (zona ES0402), el resto de la isla de Menorca (zona ES0410) y el resto de Ibiza junto con la totalidad de la isla de Formentera (zona ES0412). De esta manera, las Illes Balears aparecen clasificadas en siete zonas.

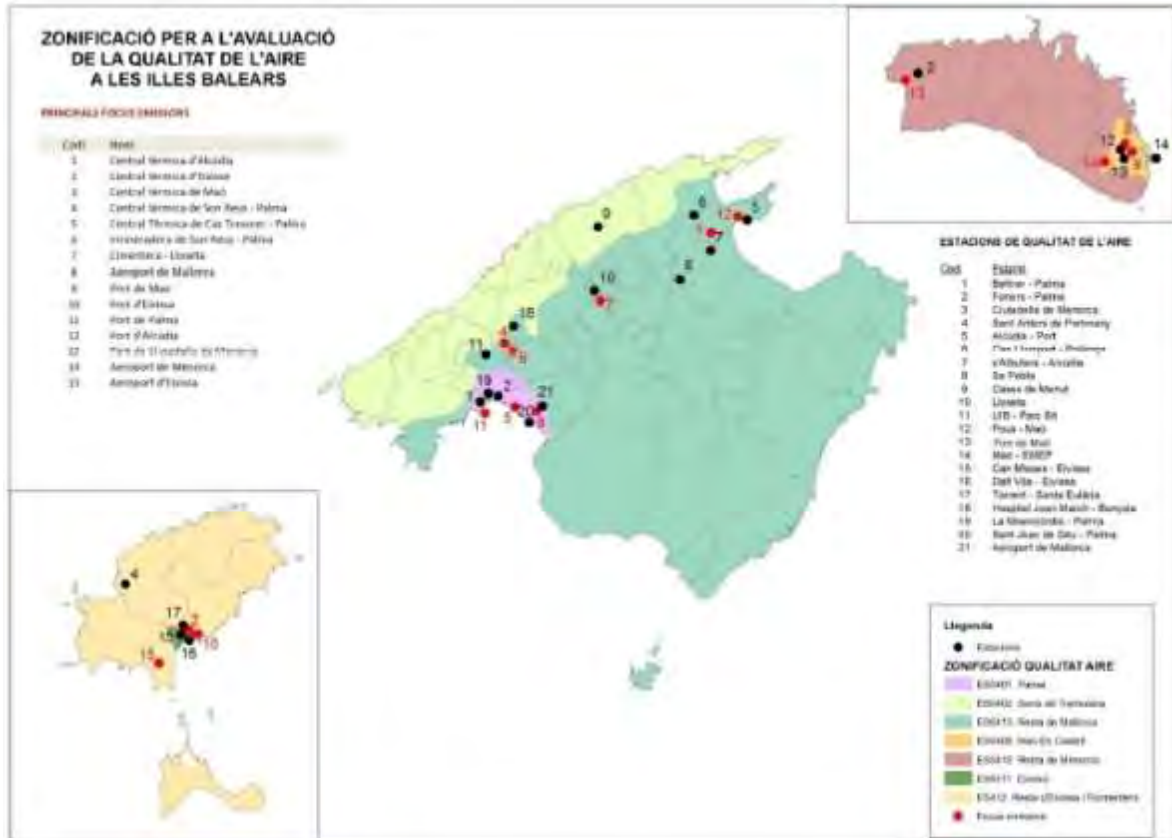
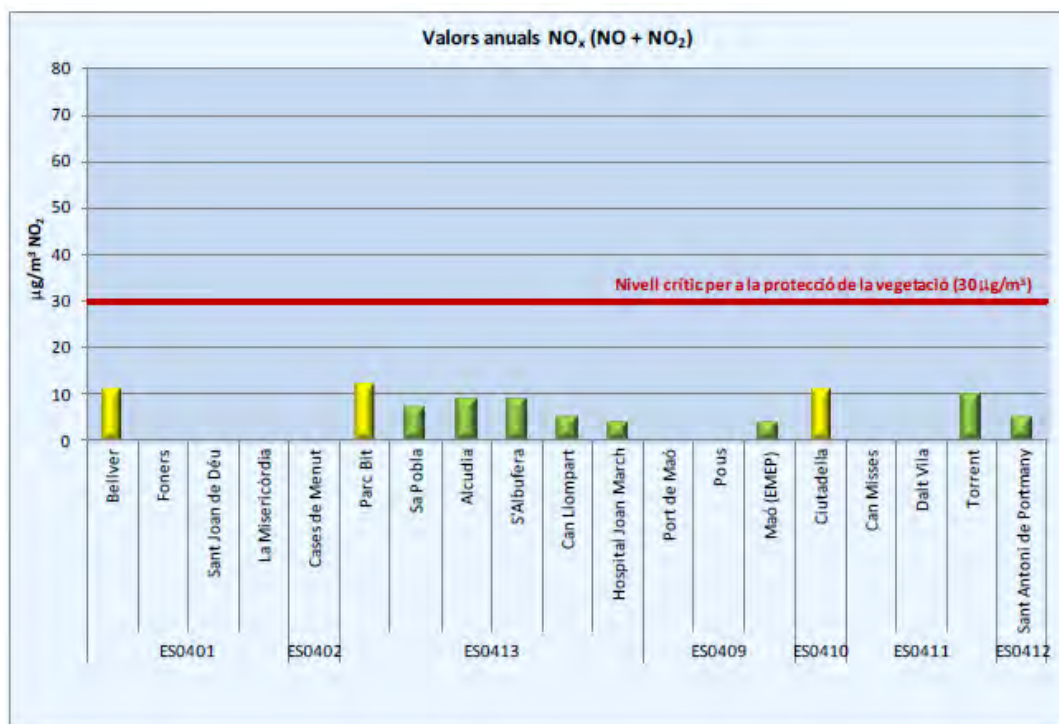
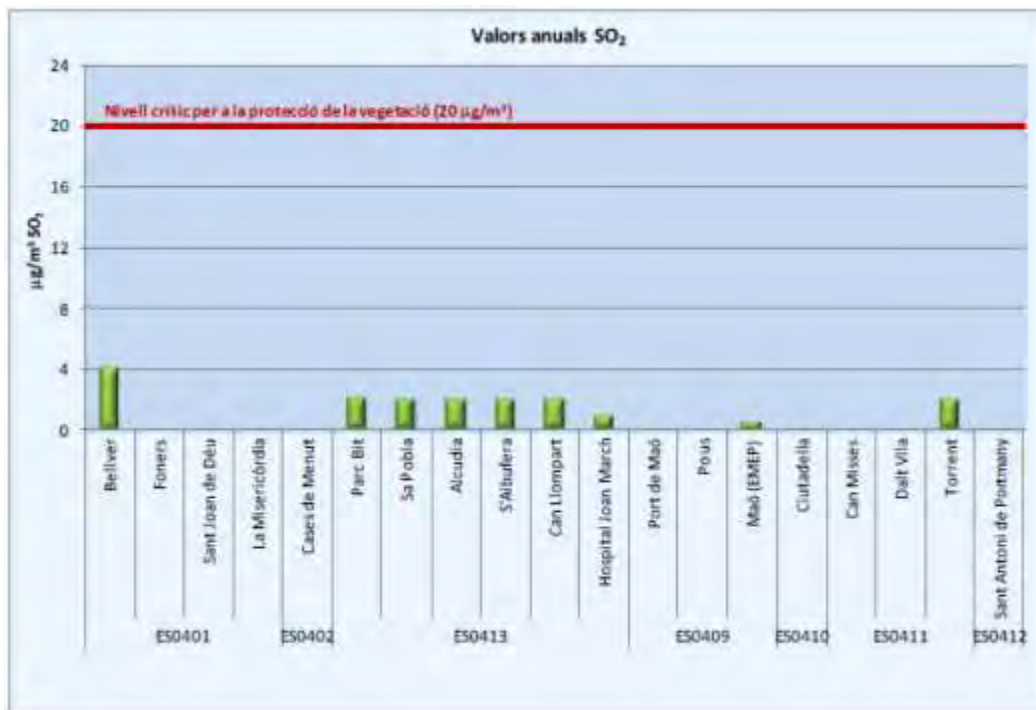
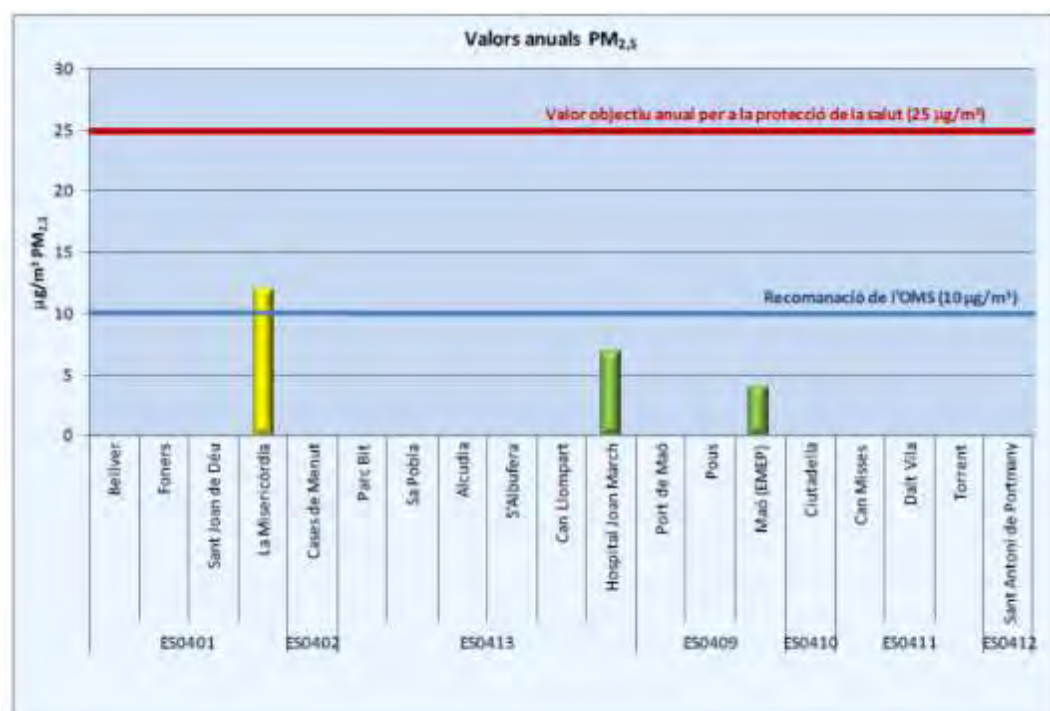
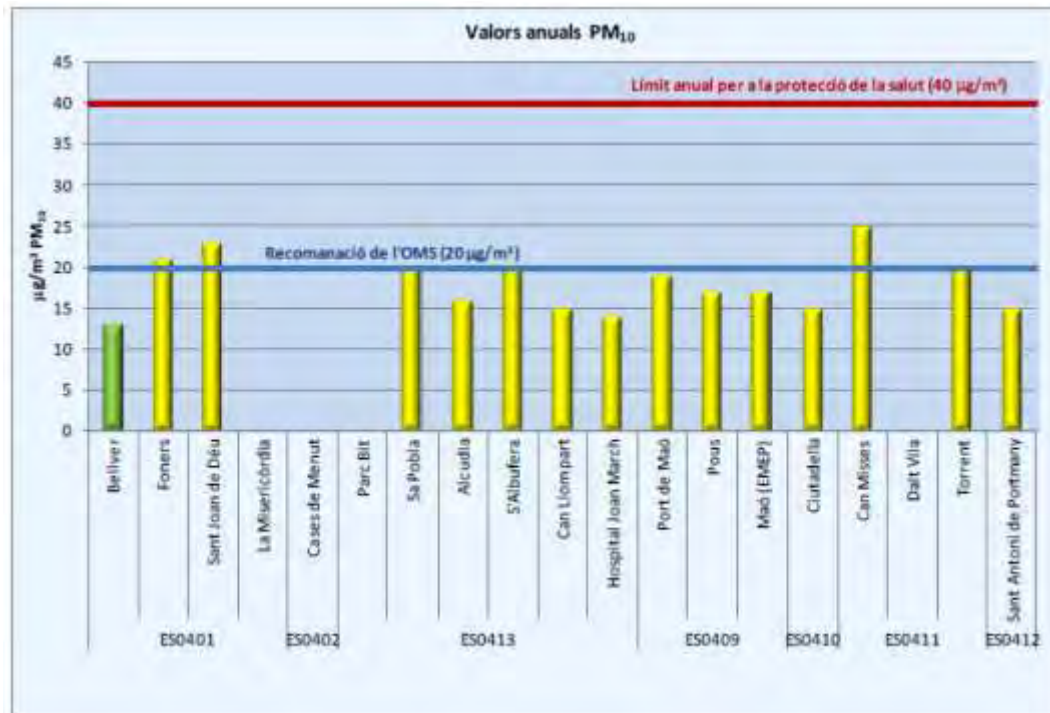


Ilustración 40.- Mapa zonificación Calidad Aire Illes Balears

El municipio de Lluçmajor se sitúa en la zona ES0413 – Resta de Mallorca. Siendo la estación número 8 – Sa Pobla, la estación representativa más cercana.

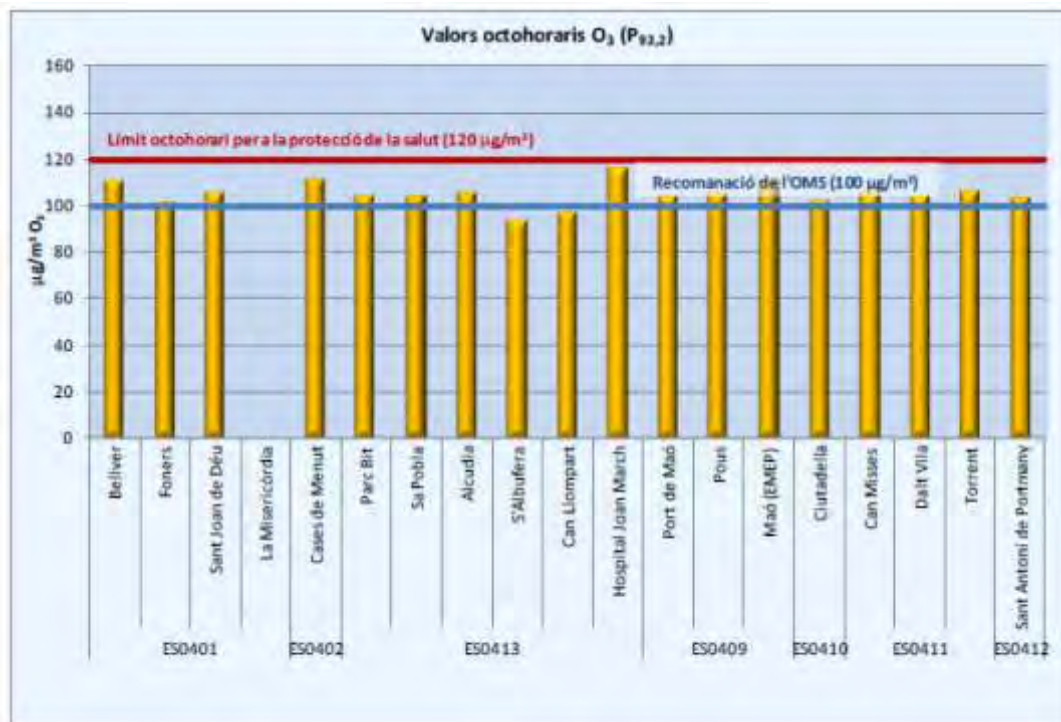
A continuación, se muestran los valores anuales medidos en las distintas estaciones, de cada contaminante.

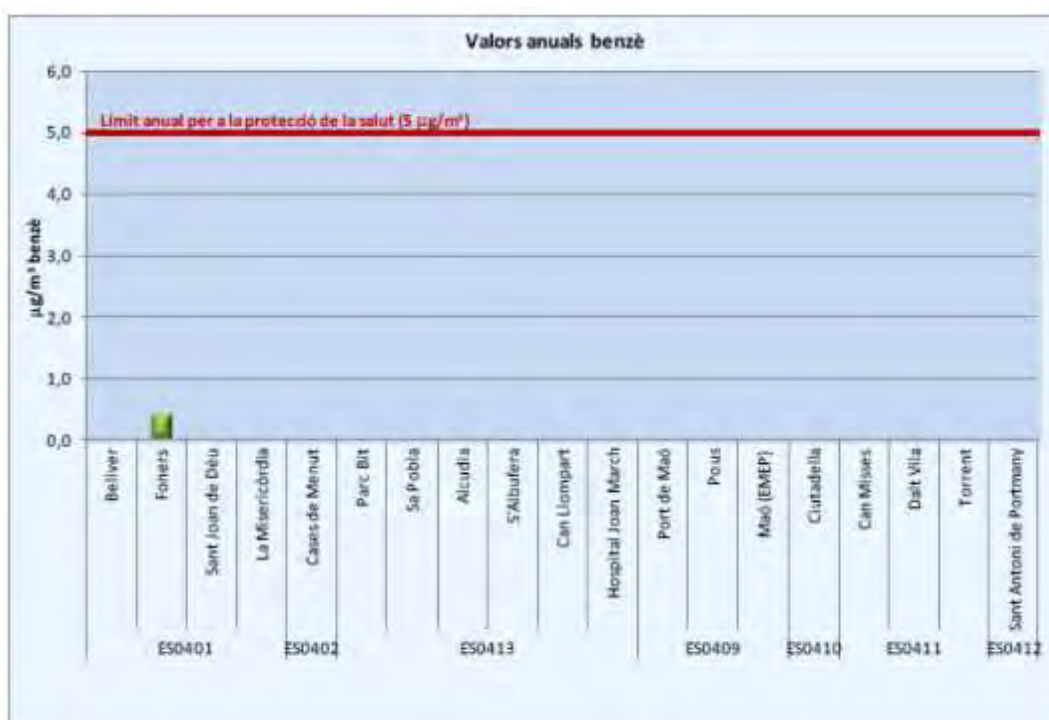
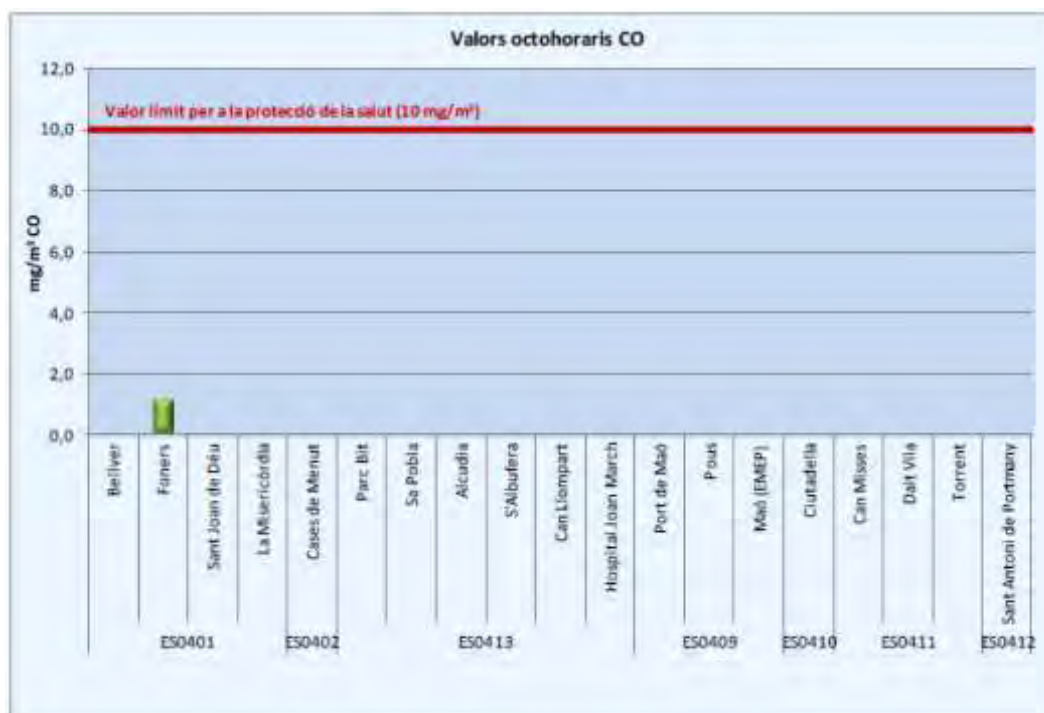


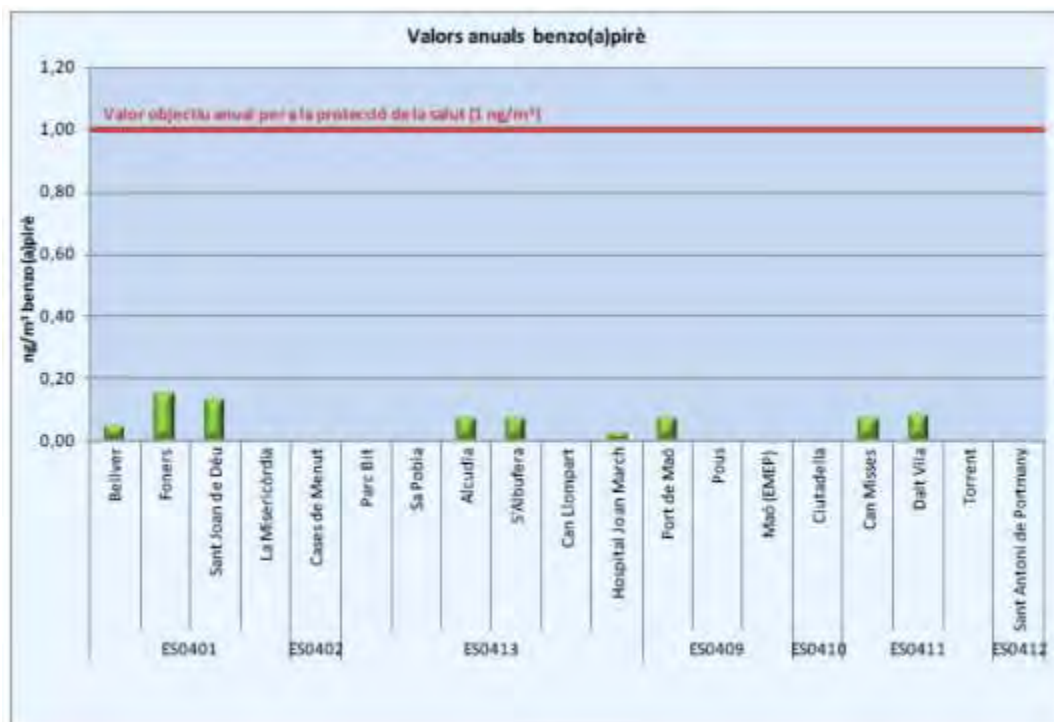


A diferencia de otros contaminantes, el ozono es un contaminante secundario, esto quiere decir que el ozono no se emite directamente en la atmósfera, si no que se forma por acción de la radiación solar y la temperatura sobre otros contaminantes primarios llamados precursores que reaccionan con el oxígeno atmosférico para formar ozono.

La actual legislación fija un valor objetivo octohorario (medias horarias de concentraciones durante ocho horas consecutivas) para la protección de la salud humana de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que no se deberá superar en más de 25 días por cada año civil de media en un periodo de 3 años.







Para las conclusiones de este informe se debe recordar que el año 2020 no es representativo, desde el punto de vista de la calidad del aire, a causa de las medidas especiales para hacer frente a la COVID-19. Dichas conclusiones dicen lo siguiente:

“Para una amplia mayoría de los contaminantes: dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2), monóxido de carbono (CO), benceno, benzo(a)pireno y $\text{PM}_{2,5}$ la calidad del aire en las Illes Balears fue evaluada, durante el año 2020, entre excelente y buena.

Únicamente en el caso del ozono (O_3), se han obtenido valores regulares. A las Illes Balears es muy habitual que durante los meses de verano se presenten superaciones del valor objetivo para la protección de la salud, fijado en un valor de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Se han obtenido valores máximos octohorarios medidos del orden de $111\text{-}134 \mu\text{g}/\text{m}^3$. En el año 2020 no se han detectado ninguna superación horaria del límite de información ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ni ninguna superación del límite de alerta a la población ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$). En términos globales, durante el año 2020 se han medido valores inferiores al año 2019 consiguiendo en todas las zonas una calidad del aire regular. La actual legislación fija un valor objetivo octohorario (medias horarias de concentraciones durante ocho horas consecutivas) para la protección de la salud

humana de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que no se deberá superar en más de 25 días por cada año civil de media en un periodo de 3 años. Todas las estaciones cumplen, este año, este límite.

Los niveles de partículas PM_{10} durante el 2020 fueron, en general, ligeramente inferiores a los valores de 2019. En 2020 las islas sufrieron un menor número de días de episodios africanos o intrusiones saharianas que en 2019. En cuanto a este contaminante, las Illes Balears también muestran una calidad del aire ambiente calificada de buena. Cabe destacar que, durante el año 2020, se avisó a la población por tres periodos de superaciones del valor límite diario para la protección de la salud de PM_{10} , establecido en $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, debidas a los episodios naturales de intrusión de polvo sahariano en las islas. El primero entre los días 21 y 25 de enero, el segundo entre los días 28 y 29 de febrero y el tercero entre los días 21 y 23 de octubre.”

Las instalaciones de MAC INSULAR S.L., aledañas a la parcela donde se ubica el proyecto, poseen una estación de medida de calidad del aire y piezómetros de control de calidad de las aguas como parte de su Plan de Vigilancia.

Igualmente, en el PROGRAMA DE MEDIDAS Y VIGILANCIA AMBIENTAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS DEL PLAN DIRECTOR SECTORIAL PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN, DEMOLICIÓN, VOLUMINOSOS Y NEUMÁTICOS FUERA DE USO DE LA ISLA DE MALLORCA, se miden los datos de emisiones de PM_{10} , con un captador ubicado dentro de las instalaciones.

La figura muestra los datos de medida de partículas PM_{10} en la CTP-2 Lluçmajor.



Ilustración 41.- Promedio anual PM10

La línea roja marca el valor de referencia de emisiones difusas establecido en el Decreto 151/2006 de la Junta de Andalucía, que es la referencia que se incluye en los informes de valoración de 2023.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que el muestreador se encontraba dentro de la planta y centro de tratamiento y por tanto los valores no se pueden tomar como indicativos de afecciones al entorno.



Ilustración 42.- Ubicación captador PM10 Mac Insular S.L.

En cuanto a las partículas sedimentables, la gráfica siguiente muestra los datos históricos obtenidos en la CTP-2:

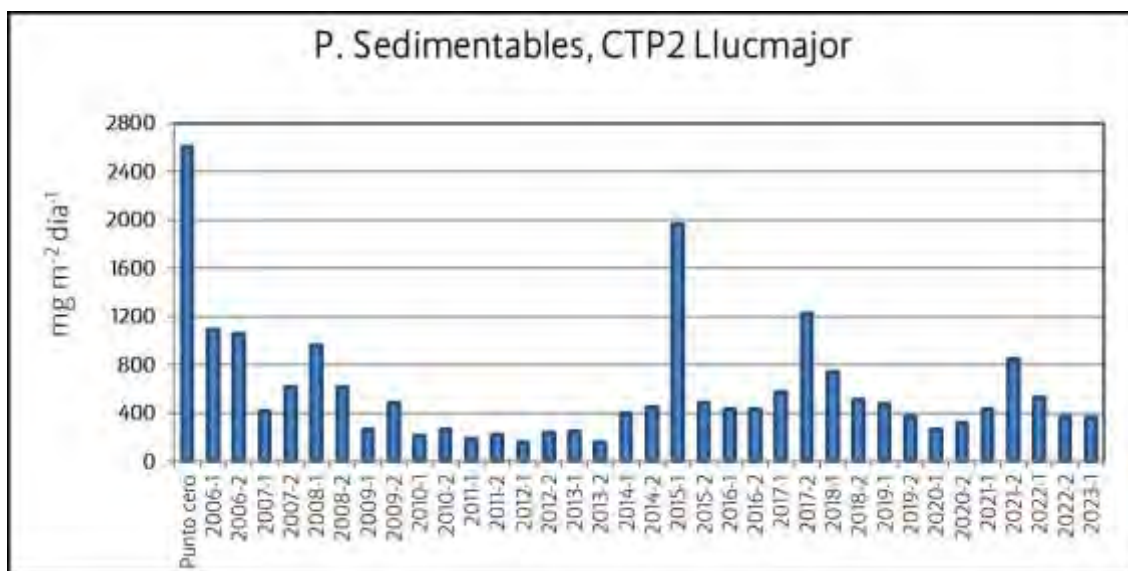


Ilustración 43.- Medidas históricas de partículas sedimentables.

No se observa alteración de la calidad del aire atribuible a la actividad realizada por Mac Insular S.L. en la zona próxima a CTP2-Lluçmajor.

24.3 Geología, geomorfología y topografía

La isla de Mallorca, geológicamente, está configurada en tres grandes regiones: la sierra de Tramuntana, la Sierra de Llevant y los Llanos Centrales.

El proyecto objeto de este documento se sitúa en la región kárstica de la Marina de Lluçmajor, constituida por depósitos carbonatados tabulares post-orogénicos del Mioceno superior (Tortonense-Mesiniense). Estos depósitos, afectados únicamente por pequeñas fallas de distensión, no han sido impactados por la tectónica compresiva alpina.

Están formados por una alternancia de calcarenitas que pasan a calizas arrecifales masivas, finalizando la serie con calcarenitas y calcáreas oolíticas del Complejo Terminal.

24.3.1 Geología y suelo

El ámbito se ubica en tierras de cubierta del suelo “Tierras de labor en secano” (según la cartografía de Ocupación del suelo: actualización de la base de datos de coberturas del suelo a escala 1:100.000 de las Illes Balears, 2006).

Según el Instituto Geológico Minero Español (IGME), el proyecto se ubica sobre arcillas rojas “Terra rossa”, dentro de la hoja número 699 del Magna 50.

Las arcillas rojas son depósitos residuales procedentes de la alteración de rocas calcáreas. Aunque son frecuentes en el sector de la Sierra abundan más sobre los afloramientos de calcarenitas pliocenas y cuaternarias, dado que su mayor porosidad facilita la disolución, solamente se han representado en un punto de la Hoja, donde alcanzan espesores superiores a los 20 metros. Se trata de una dolina de grandes dimensiones, donde estos materiales se explotan actualmente en diversos puntos.

LEYENDA



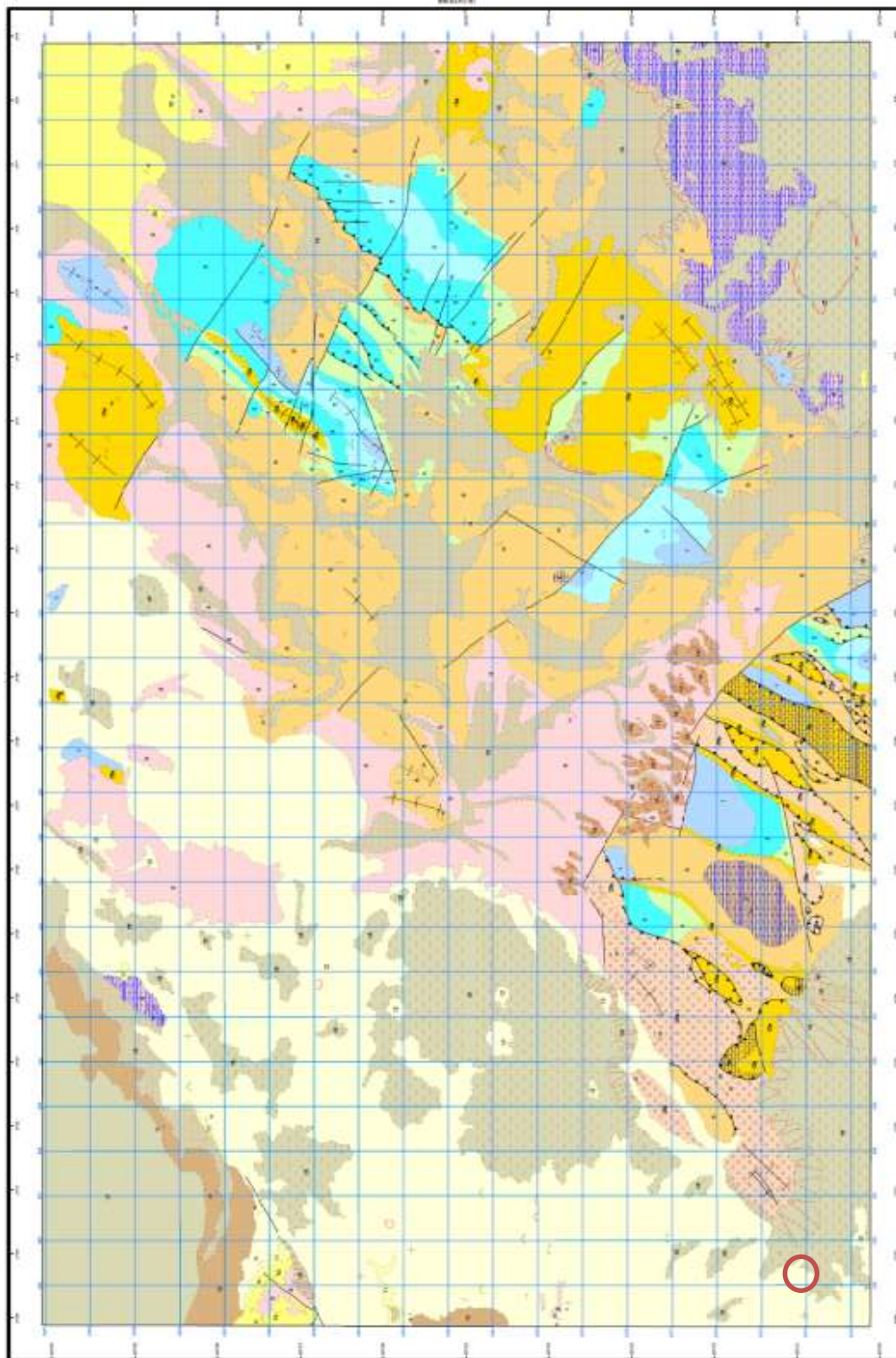


Ilustración 44.- Hoja 699 - Porreres, Magna 50



Ilustración 45.- Mapa geológico Magna 50, detalle. IDEIB

Según el mapa geológico estructural del IDEIB, el proyecto se asienta sobre una zona caracterizada como: limos, arcillas y gravas Eolianitas en la costa.



Ilustración 46.- Mapa geológico simplificado Baleares. IDEIB

Para la caracterización geológica en profundidad del proyecto se hace uso de un estudio geotécnico realizado como avance del estudio geotécnico posterior que se incluirá en el correspondiente proyecto de ejecución. El estudio geotécnico incluye un avance de ensayos de campo y laboratorio suficientes como para obtener la información mínima necesaria para realizar los cálculos estructurales de cimentación de las edificaciones asociadas para el desarrollo de los distintos procesos de tratamiento.

El **estudio geotécnico** forma parte del *Informe Ambiental y Geotécnico de las Instalaciones previstas en el Plan Director Sectorial para la Gestión de Residuos de la Construcción, Demolición, Voluminosos y Neumáticos fuera de Uso de la Isla de Mallorca*, realizado por EPTISA Servicios de Ingeniería S.A. por encargo de MAC-INSULAR. El informe abarca varias plantas, entre ellas el Centro de Pretratamiento y Transferencia CPT2, parcela dónde se ubica la Planta de Compostaje FORM en Lluçmajor.

El estudio geotécnico tiene por objeto definir las características geotécnicas de los materiales existentes en el terreno ocupado por el Centro y, especialmente, aquél en el que se situarán las construcciones proyectadas. Los materiales que se encuentran en el entorno del Centro corresponden al Oligoceno, Mioceno superior y Cuaternario. El Oligoceno está representado por calizas bioclásticas, por encima de las cuales se encuentran facies de calizas masivas. El Mioceno superior presenta calcarenitas y conglomerados en la base y sobre este conjunto se dispone de un tramo margoso con calcarenitas blancas. El Cuaternario está constituido por aluviales, coluviones y *terra rossa*.

Los trabajos realizados han consistido en la perforación de 2 sondeos mecánicos con obtención de testigo continuo; un sondeo ha sido geotécnico exclusivamente y otro ha sido de tipo mixto, es decir, ha servido para la investigación geotécnica y para el estudio de contaminación.

Los materiales cortados por los sondeos son, en síntesis, areniscas calcáreas o calcarenitas con distinto grado de cementación, de modo que aparecen en forma de roca que forma trozos de testigo, roca en fragmentos mezclados con arenas y limos y tramos que, por efecto de la perforación y el escaso contenido de cemento calcáreo, están formados por arenas limosas.

A modo de conclusión, se dan presiones admisibles para distintas profundidades de cimentación (0,5-0,8 m) comprendidas entre 1,4 y 2,3 Kg/cm². Se recomienda la extensión de una capa de hormigón pobre de 20 cm de espesor para regularizar el contacto entre el terreno y la cimentación. No se prevén problemas por presencia de nivel freático ni por sulfatos.

Según el *Informe de Orientación Geotécnica Planta de Compostaje de Llucmajor* (Exp. 4396/20) realizado por GEOMA Geología de Mallorca S.L., visado por el geólogo colegiado Borja López Rallo (nº colegiado 755), se llevaron a cabo dos sondeos de 12,0 m de profundidad, a rotación, con recuperación continua de testigo y diámetro de 86 mm. Una vez finalizados los sondeos, se procedió a la medida del nivel freático en cada uno de ellos, para poder evaluar la posible afección del agua a la cimentación. En el interior de los sondeos y a diferentes cotas se realizaron ensayos de penetración estándar SPT siguiendo la norma UNE-EN ISO 22476-3:2005 para evaluar los parámetros resistentes y deformacionales de los materiales atravesados. Además, se ha llevado a cabo un ensayo de penetración súper pesada (DPSH), según la norma UNE-EN ISO 22476-2:2005. En el interior de los sondeos y a diferentes cotas se tomaron varias muestras representativas (MR., categoría C según el CTE) de los materiales del subsuelo.

La nueva planta de compostaje de Llucmajor se encuentra en el sector meridional de la isla de Mallorca, quedando enclavada en la plataforma carbonatada de Llucmajor que se corresponde con el dominio geomorfológico de la Marina de Llucmajor (Roselló Verger, 1974). La parcela donde se proyecta la planta de compostaje se encuentra en una zona sin pendiente apreciable, a una cota topográfica de aproximadamente 157 m (s.n.m.).

Como se puede observar en la Ilustración 47, la zona de estudio (marcada con un punto rojo) se encuentra en una unidad de arcillas rojas "*Terra Rossa*" del Holoceno (Cuaternario). Se trata de un suelo fundamentalmente arcilloso de color rojizo. Su espesor en las zonas más karstificadas llega a superar los 5 m. Son frecuentes las costras calcáreas. Por debajo aparece una unidad de calizas y areniscas calcáreas del Plioceno superior–Pleistoceno (Néogeno-Cuaternario). Está formada por calcarenitas bioclásticas de grano medio a grueso que se sitúan directamente sobre los sedimentos del complejo arrecifal del Mioceno superior.

En conjunto se trata de calcarenitas bioclásticas de grano medio a grueso que se sitúan directamente encima de los sedimentos del complejo arrecifal y el complejo terminal del Mioceno superior. Las calcarenitas son compactas, amarillentas y presentan abundante contenido fósil. En la parte superior de la unidad, se localiza una lumaquela de lamelibranquios bien cementada, siendo los últimos términos de la formación, calcarenitas con laminación cruzada. El espesor medio de la unidad es de 30 m a 50 m.



Ilustración 47.- Mapa geológico. GEOMA

Desde la superficie y hasta una profundidad muy variable de unos lugares a otros aparece un suelo vegetal consistente en arenas arcillosas marrón oscuras que en profundidad pasan a limos rojo teja, con presencia de raíces, que localmente han sido sustituidas por rellenos antrópicos (sondeo 2). El espesor observado en los sondeos varía entre 0,60 y 1,00 m.

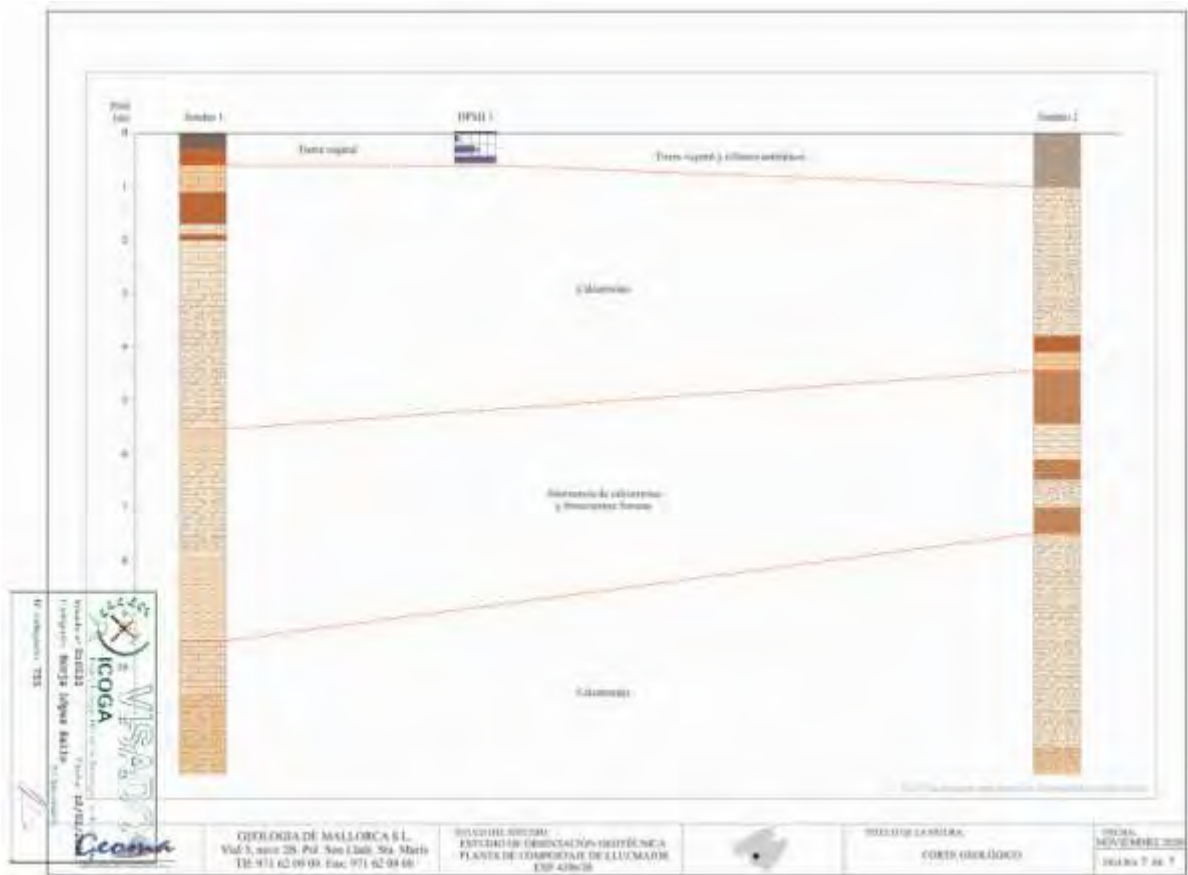


Ilustración 48.- Caracterización sondeos. GEOMA

Los desmontes y excavaciones que se pudieran ejecutar van a generar un gran volumen de material que podrá ser utilizado para el relleno de terraplenes, suponiendo un ahorro importante en los costes y evitando así el transporte a vertedero controlado.

Las excavaciones, desarrolladas en materiales rocosos (calcarenitas), darán como resultado materiales tipo pedraplén o todo-uno, según el tratamiento posterior (trituración). No obstante, y dado que el grado de cementación de las calcarenitas es bajo, lo más probable es que su excavación de lugar a arenas limosas, que podrían corresponder a suelos tolerables, según las especificaciones del artículo 330, del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carretera y puentes (PG3).

Por tanto, en el caso de que se proyecte una explanada de tipo E1 y el apoyo se realice en calcarenitas, bastará con colocar 60 cm de suelo adecuado o 45 cm de suelo seleccionado.

Los rellenos antrópicos y el suelo vegetal que aparecen superficialmente han de ser

eliminados ya que son suelos inadecuados. No obstante, se recomienda reservar el suelo vegetal para su posterior uso en jardinería.

Las calcarenitas son rocas muy permeables por fracturación y karstificación, lo que favorece la infiltración del agua en el terreno, si se asimila su comportamiento hidrogeológico al suelo tipo SM (arenas limosas), su permeabilidad varía entre 10^{-5} y 5×10^{-5} m/s.

No existe ningún torrente en las cercanías de la parcela por lo que no existe riesgo de inundación por avenidas. En fecha 10 de noviembre de 2020, día que se terminaron los sondeos no se detectó el nivel freático en el interior de estos.

Teniendo en cuenta las características geotécnicas del terreno (carga de hundimiento y asentamientos), se recomienda no aplicar sobre el terreno una carga admisible de trabajo superior a $3,0 \text{ kp/cm}^2$ para zapatas.

Es importante limpiar cuidadosamente la zona a cimentar ya que el paso de la maquinaria va a alterar los primeros centímetros de la superficie de cimentación.

En este tipo de terrenos, una cimentación lo más continua posible evita los apoyos puntuales y por tanto minimiza los problemas derivados de la presencia de cavidades no detectadas en el estudio.

Los asentamientos previsibles calculados son inferiores a 3,5 cm. Para este tipo de terreno (granular), la entidad de la estructura (suponiendo un edificio con estructura de hormigón armado de gran rigidez) y atendiendo a los criterios de asentamientos máximos de la anterior norma, NBE-AE-88 (la CTE 2006 no limita los asentamientos totales), éstos se consideran admisibles.

A modo orientativo y basándose en el comportamiento observado de los materiales, cabe comentar que mientras que los rellenos antrópicos, la tierra vegetal, los limos y las arenas limosas son fácilmente excavables con cuchara, las calcarenitas van a necesitar el uso de martillo hidráulico.

Destacar en este punto la presencia de una cantera en explotación. Según el Registro Minero de las Illes Balears, la cantera se llama Son Garcias, número de identificación 446, extracción de calcarenitas (marés) como recurso, el explotador/responsable es Transportes Miñuser SL, con fecha fin de autorización de 04/09/2026.

La explotación se sitúa en la parcela 184 del polígono 9 en Lluçmajor, tiene una superficie de $74423,66 \text{ m}^2$ y un volumen de $312523,23 \text{ m}^3$.

24.3.2 Geomorfología y topografía

El entorno del proyecto es mayormente plano, sin elevaciones de importancia.

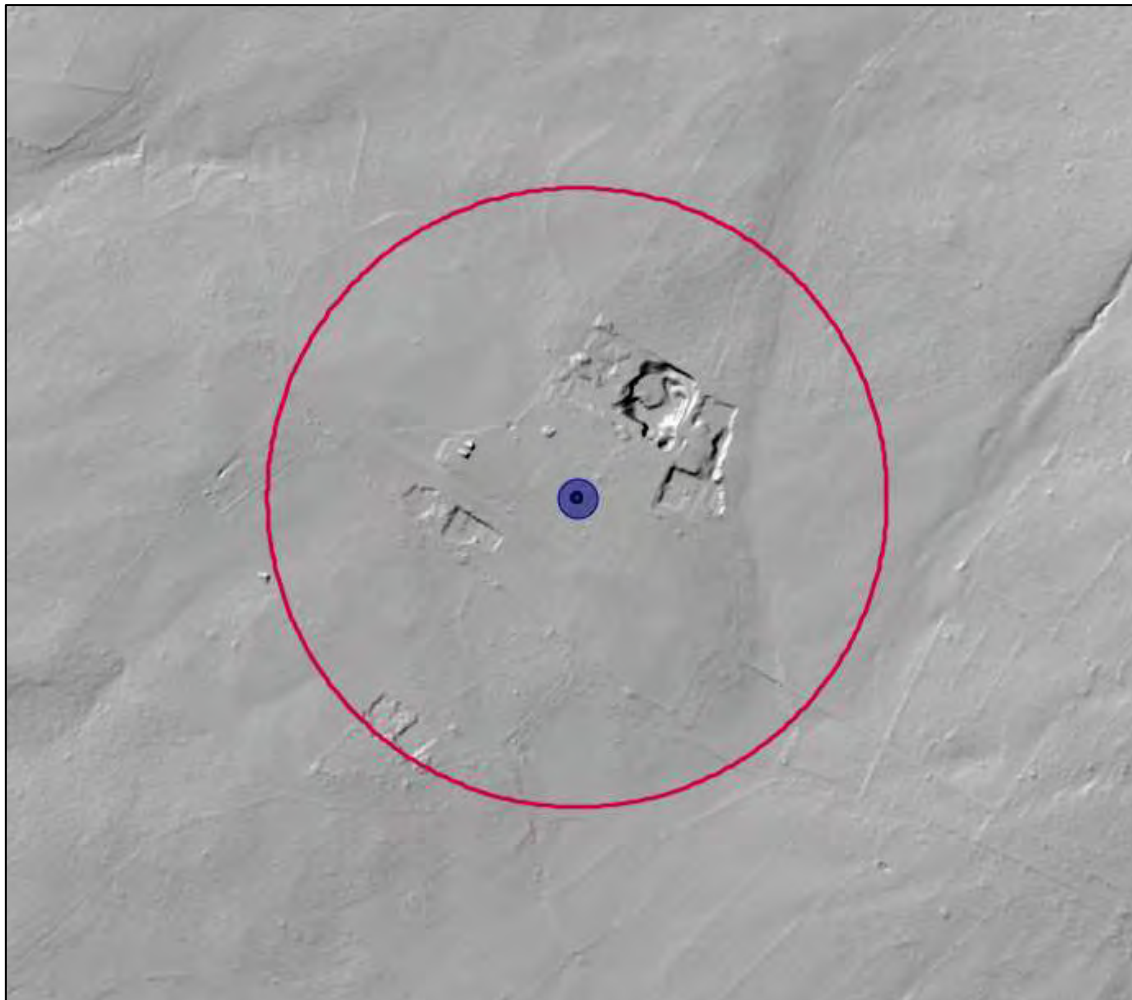


Ilustración 49.- Mapa de sombras del entorno inmediato (500 m). IDEIB

Al este del proyecto se encuentra (a 1.600 metros en línea recta) una elevación de 282 m, entre el Putxet y Vista Alegre, el Puig de Can Coll.

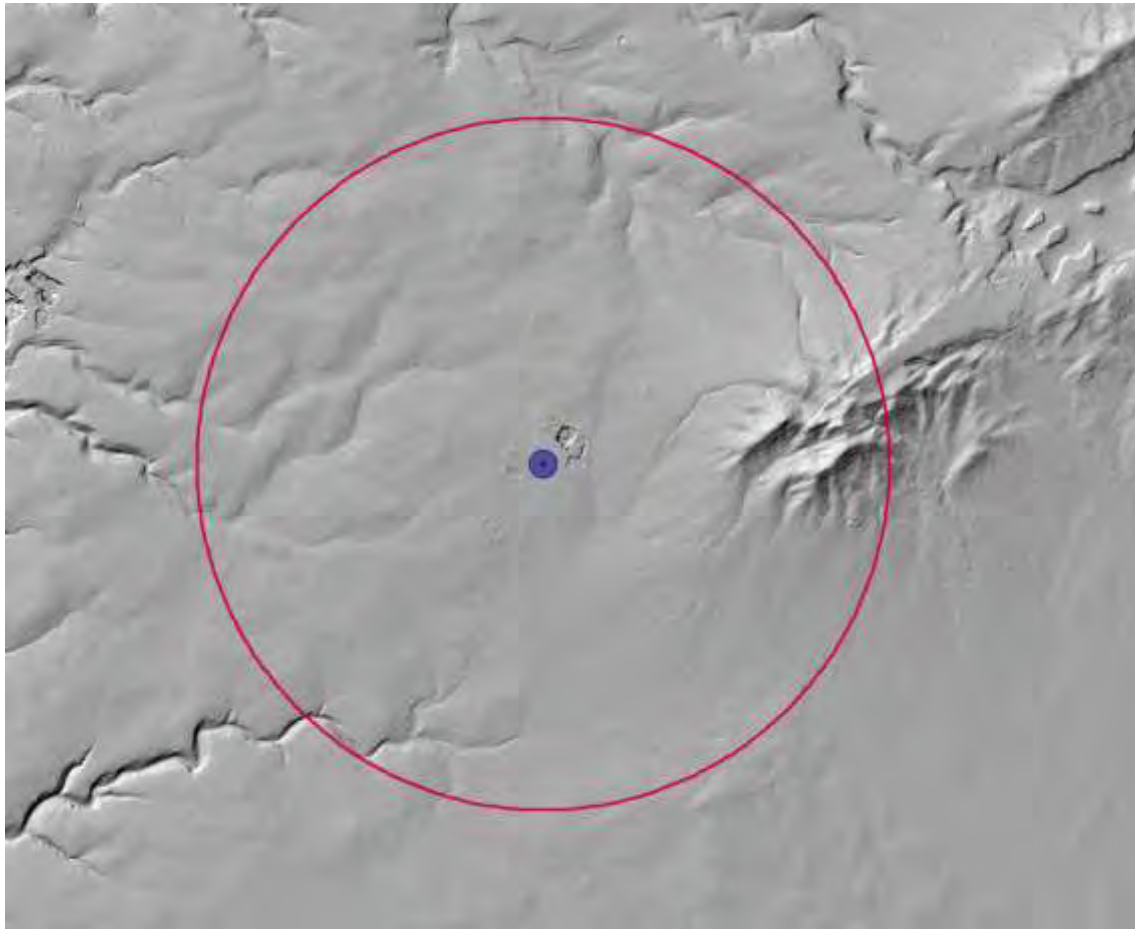


Ilustración 50.- Mapa de sombras del área de influencia (2 km). IDEIB

La ubicación prevista para el proyecto se sitúa en una finca que alberga el también el Centro de Pretratamiento de Residuos de Construcción y Demolición CTP-2, del Consell de Mallorca, operado por Mac Insular. En la porción de terreno aún no aprovechada, se observan vestigios de antiguas prácticas agrícolas, hoy en estado de abandono, con árboles frutales de secano como almendros y algarrobos. El terreno es muy llano y no presenta elementos diferenciadores del relieve que le confieran valor en sí mismo.

24.4 Hidrología superficial y subterránea

La isla de Mallorca se caracteriza por su compleja hidrografía, ya que está dividida en numerosas cuencas hidrográficas de tamaño reducido, cada una con sus propios patrones

de flujo de agua. En estas cuencas, los cursos de agua, conocidos como torrentes, experimentan un régimen intermitente que combina períodos de fuertes crecidas con largos lapsos en los que quedan completamente secos.

Los momentos de mayor caudal suelen manifestarse en los meses de diciembre y enero, cuando las precipitaciones alcanzan su punto máximo. Sin embargo, a medida que avanza el año, los periodos de aportación nula comienzan a hacerse presentes, generalmente a partir del mes de junio. Estos periodos de sequía pueden prolongarse durante cuatro o incluso cinco meses, e incluso más, dependiendo de las condiciones pluviométricas de cada año.

Esta variabilidad en los regímenes hídricos de Mallorca refleja la influencia de factores climáticos en la disponibilidad de agua en la isla, lo que representa un desafío importante en la gestión de recursos hídricos y la adaptación a las cambiantes condiciones medioambientales.

En Llucmajor y en general en las Illes Balears, no hay cursos superficiales con caudal activo durante todo el año, lo único reseñable en cuanto a la hidrología de las Islas son los torrentes y los arroyos, ambos influenciados por las precipitaciones.

En las Illes Balears, el agua de los torrentes no es aprovechada por el ser humano ya que presentan una irregularidad superior a la normal como consecuencia de nuestro clima. Se han definido distintos tipos de torrentes:

- a.- Torrentes pequeños del llano. Pertenecen a cuencas de tamaño pequeño a mediano, con pendiente bajas, y bajos niveles de precipitación. Es el tipo más representado en todas las Illes Balears.
- b.- Torrentes de tipo cañón. Se caracterizan por sus elevadas pendientes y niveles altos de precipitación. Están representados solamente en la Sierra de Tramuntana de Mallorca, como el Torrent de Na Fosca que es el torrente por excelencia y el mejor de toda Europa.
- c.- Torrentes de Montaña. Se caracterizan por tener una pendiente media y unos valores de precipitación medio-altos. Son cuencas de tamaño pequeño a mediano. Sólo está representado en Mallorca.

24.4.1 Hidrología superficial

En el caso que nos ocupa, el proyecto se sitúa en una zona eminentemente plana, sin cursos de agua (torrentes) significativos, y alejado de las zonas inundables. Como se puede

observar en la Ilustración 51, el curso de agua más cercano (ubicado a más de 600 m al este), es un riachuelo que desciende desde el macizo de Puig de Can Coll.

En la visita a la finca no se detecta tampoco la presencia de ningún cauce ni escorrentía.



Ilustración 51.- Red hidrográfica entorno inmediato. IDEIB

El proyecto no se sitúa en las zonas APR inundables, ni ARPSI ni por ninguna llanura de inundación, según el Atlas de Delimitación geomorfológica de Redes de Drenaje y Llanuras de inundación de las Illes Balears. La zona inundable más cercana se ubica a más de 1,5 km al norte.



Ilustración 52.- Red hidrológica área de influencia. IDEIB

24.4.2 Hidrología subterránea

La Directiva Marco del Agua define masa de agua subterránea como un volumen diferenciado de agua subterránea en uno o más acuíferos. Con anterioridad a su entrada en vigor, en el conjunto de las Illes Balears existía una delimitación e identificación territorial de los acuíferos de cada isla en unidades hidrogeológicas que se habían definido como unidades de gestión, constituyendo la unidad territorial básica de la que se disponía de la información hidrogeológica individualizada. Los acuíferos, si bien son el soporte físico del flujo subterráneo, están todos ellos englobados en alguna unidad hidrogeológica. Las masas

de agua subterránea corresponden bien a unidades hidrogeológicas completas, bien a partes diferenciadas de ellas.

En Mallorca se han identificado 65 masas de agua subterránea.

El proyecto se ubica sobre la masa de agua llamada Xorrigo (código 18-14 M1), según la ficha de identificación de esta masa de agua, es un acuífero del mioceno, de 150 metros de espesor de calizas y calcarenitas.

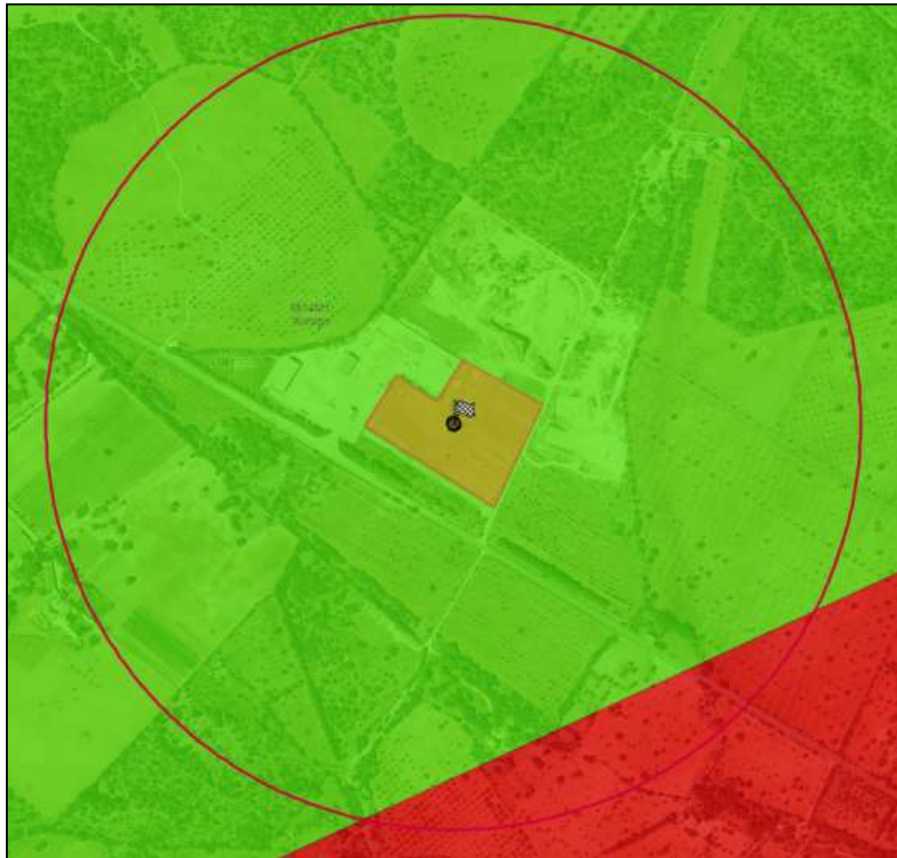


Ilustración 53.- Masas de agua. IDEIB

Corte hidrogeológico conceptual

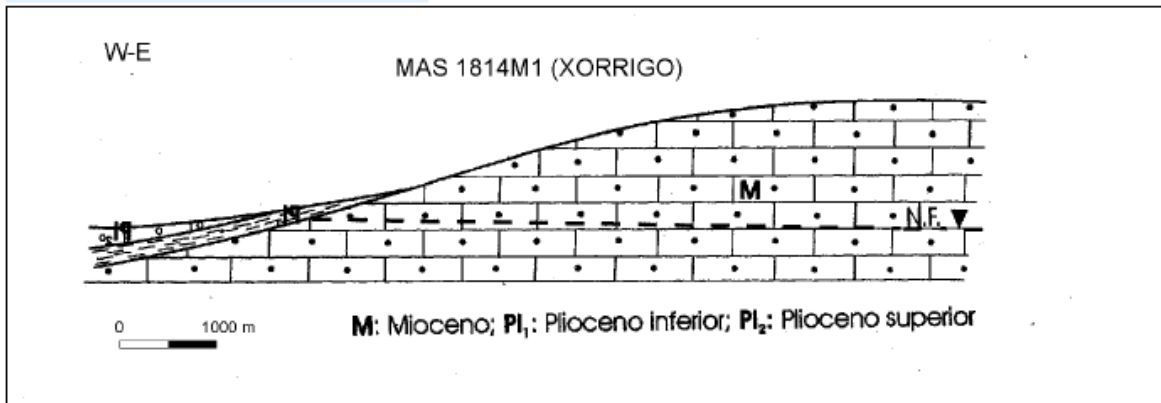


Ilustración 54.- Corte hidrológico conceptual de la MAS Xorrigo

Según el Plan Hidrológico de las Illes Balears, esta masa de agua tiene un buen estado cuantitativo, con un índice de explotación de 0,60. El estado cualitativo es malo, con facies bicarbonatada cálcica y clorurada sódica cerca de costa, con intrusión salina y sustancias prioritarias puntuales.

Las presiones por fuentes de contaminación son las siguientes:

- Fuentes de contaminación difusa: agricultura
- Fuentes de contaminación puntual: gasolineras, EDAR, vertedero R.S.U., cementerios, granjas, fosas sépticas, vertedero, industria.

Las extracciones anuales corresponden a: 5,292 hm³, siendo el volumen autorizado anual de 4,55106 hm³. Siendo un acuífero con una vulnerabilidad alta.

Las extracciones mayoritarias corresponden con el abastecimiento urbano, seguidas del doméstico (viviendas aisladas) y regadío.

TIPO DE USO	MANANTIAL	BOMBEO	OTROS	TOTAL
Abastecimiento urbano:	0,000	3,692	0,000	3,692
Regadío:	0,000	0,245	0,001	0,246
Industrial (sólo aisladas):	0,000	0,000	0,000	0,000
Doméstico (viviendas aisladas):	0,000	1,339	0,000	1,339
Ganadería e Ind. agropecuarias:	0,000	0,016	0,000	0,016
Venta de agua:	0,000	0,000	0,000	0,000
Otros:	0,000	0,000	0,000	0,000
TOTAL:	0,000	5,292	0,001	5,293

Ilustración 55.- Extracciones MAS Xorrigo

El proyecto en estudio no afecta a ningún perímetro de restricciones de pozos de abastecimiento urbano.

En la parcela catastral, al noreste de la ubicación de la planta de compostaje, existe un pozo de extracción de agua vigente, identificado como ASS_15848, de uso industrial.



Ilustración 56.- Pozo industrial. IDEIB

La masa de agua tiene el siguiente registro de zonas protegidas:

- Zona designada para captaciones para consumo humano
- Zona sensible a nutrientes
- Zona designada para la protección de hábitats

Dentro del PROGRAMA DE MEDIDAS Y VIGILANCIA AMBIENTAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS DEL PLAN DIRECTOR SECTORIAL PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN, DEMOLICIÓN, VOLUMINOSOS Y NEUMÁTICOS FUERA DE USO DE LA ISLA DE MALLORCA de MAC INSULAR S.L. (instalaciones vecinas al proyecto), se miden los siguientes datos de control del agua de la zona saturada en dos pozos:

- AAS3217 (Aguas abajo)
- AAS7837 (Aguas arriba)

Anàlisi sol·licitada	Tècniques i mètodes analítics
pH	Standard method 4500-H ⁺ B: Potenciometria amb elèctrode específic.
Conductivitat	EPA 120.1: Mesura directa amb una cèl·lula de conductivitat.
Nitrats	Standard method 4110 B: Cromatografia iònica.
Sulfats	Standard method 4110 B: Cromatografia iònica.
Clorurs	Standard method 4110 B: Cromatografia iònica.
Nitrits	Standard method 4500-NO ₂ ⁻ B: Mètode colorimètric.
Carbonats/Bicarbonats	Standard method 4110 B: mètode de titulació.
Cd, Cr, Pb. Na, K, Mg, Ca.	Standard method 3120: espectroscòpia d'emissió per plasma acoblat inductivament (ICP).
Mercuri (Hg)	Standard Method 3113 B: espectroscòpia d'absorció atòmica

Siendo los datos históricos obtenidos, los siguientes:

- AAS3217

Paràmetre	Unitats	Punt zero	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
pH	Unitats pH	7,23	7,55	7,43	7,84	7,50	7,56	7,45	7,41	7,47	7,69	7,33	7,49	7,42	7,69	7,83	7,31	7,43
Cond.	$\mu\text{S cm}^{-1}$	961	898	622	921	989	955	727	813	666	612	846	854	901	853	815	947	780
Clorurs	mg L^{-1}	117,0	98,8	97,5	98,7	98,9	91,0	94,7	100,3	91,0	95,4	95,5	91,5	102,6	98,3	92,3	107,5	100,6
Sulfat	mg L^{-1}	64,1	54,9	44,0	47,7	36,5	61,7	42,7	44,4	36,2	43,3	44,0	33,7	45,8	39,5	39,9	55,3	31,5
Ca	mg L^{-1}	99,4	77,8	81,3	120,7	101,6	98,1	85,7	89,8	82,7	89,4	93,6	76,9	91,6	96,0	78,2	94,7	81,8
Mg	mg L^{-1}	18,5	21,5	20,3	26,4	20,9	22,9	19,8	19,8	17,7	19,5	20,2	17,1	19,7	20,1	20,5	19,6	16,6
Nitrat	mg L^{-1}	40,8	43,9	38,5	37,5	37,6	34,1	31,7	36,3	29,6	30,8	28,9	27,1	29,8	29,9	27,11	33,8	23,4
Nitrit	mg L^{-1}	<0,05	<0,01	0,05	0,05	<0,01	0,017	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Bicarbonat	mg L^{-1}	231,8	317,3	292,9	329,5	366,1	372,2	289,8	280,7	261,5	363,5	274,6	265,4	286,8	312,7	259,3	350,9	268,5
Na	mg L^{-1}	75,6	65,9	58,6	83,2	63,1	66,6	58,2	57,7	53,2	57,5	60,2	51,3	62,8	59,8	57,4	59,9	53,1
K	mg L^{-1}	5,0	4,6	4,3	6,3	4,1	4,3	3,8	4,7	4,3	4,4	4,7	4,3	4,1	3,9	4,4	4,3	4,2
Cd	$\mu\text{g L}^{-1}$	<5	<5	<5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Cr	$\mu\text{g L}^{-1}$	<50	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Hg	$\mu\text{g L}^{-1}$	<1	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Pb	$\mu\text{g L}^{-1}$	<50	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5

- AAS7837

Paràmetre	Unitats	Punt zero	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
pH	Unitats pH	7,20	7,53	7,47	7,66	7,69	7,54	7,43	7,42	7,5	7,44	7,35	7,57	7,55	7,61	7,65	7,52	7,45
Cond.	$\mu\text{S cm}^{-1}$	804	811	580	828	827	855	714	830	694	585	801	715	810	832	822	857	819
Clorurs	mg L^{-1}	99,3	92,1	90,0	90,2	93,6	92,2	95,1	102,7	95,3	97,3	95,3	92,5	94,2	96,3	96,3	90,5	101,8
Sulfat	mg L^{-1}	10,7	33,6	33,6	31,8	35,5	33,6	34,1	37,2	32,5	32,1	29,9	29,4	31,1	31,4	32,3	32,4	32,7
Ca	mg L^{-1}	78,6	66,6	78,5	78,1	78,7	85,6	86,8	85,8	82,7	81,1	79,0	77,1	80,4	88,3	81,4	83,2	86,1
Mg	mg L^{-1}	15,6	21,3	20,3	19,5	20,4	22,7	22,1	21,7	20,9	21,0	21,1	20,9	20,9	22,9	22,1	21,0	21,6
Nitrat	mg L^{-1}	38,6	42,8	40,4	37,9	37,3	36,4	40,3	44,7	39,6	39,7	38,7	36,5	39,0	37,7	38,46	38,5	23,6
Nitrit	mg L^{-1}	<0,05	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Bicarbonat	mg L^{-1}	268,4	274,6	274,6	298,9	317,3	280,7	280,6	317,3	268,5	341,7	260,9	256,3	257,8	297,5	262,4	300,5	259,3
Na	mg L^{-1}	63,0	59,1	52,3	52,8	53,9	54,5	54,5	54,5	53,5	52,7	50,5	53,4	55,4	55,9	54,4	53,9	57,1
K	mg L^{-1}	4,6	3,9	3,8	3,9	4,0	4,3	3,4	4,3	4,0	3,9	3,5	4,2	3,5	3,6	3,8	4,1	4,0
Cd	$\mu\text{g L}^{-1}$	<5	<5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Cr	$\mu\text{g L}^{-1}$	<50	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Hg	$\mu\text{g L}^{-1}$	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Pb	$\mu\text{g L}^{-1}$	<50	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5

En la CTP 2: Lluçmajor con respecto al calcio, los valores observados se encuentran por debajo del límite establecido. En el caso del bicarbonato, se encuentran por encima de los 200 mg/L en ambos pozos, siendo algo superiores los valores obtenidos en el pozo situado aguas abajo. Sin embargo, ambos parámetros son característicos de las aguas subterráneas de Mallorca.

24.5 Flora y fauna

El ámbito de estudio de la fauna es el entorno inmediato y el área de influencia.

24.5.1 Estudio teórico

Para el estudio de la flora y la fauna se ha recurrido al Bioatlas, el SIG de las especies terrestres de las Baleares. Esta herramienta divide el terreno en cuadrículas de 1x1 km, 5x5 km o 10x10 km, e identifica tanto especies de flora y fauna presentes en las cuadrículas, como aquellas que son endémicas, están amenazadas o catalogadas.



Ilustración 57.- Bioatlas. IDEIB

Para el caso que nos ocupa, el proyecto se ubica dentro de la cuadrícula 3955 (1x1), y tiene las siguientes especies de flora y fauna:

<u>Grupo</u>	<u>Familia</u>	<u>Taxón (Especie)</u>	<u>Nombre común local</u>	<u>Catalogado</u>	<u>Amenazado</u>	<u>Endémico</u>
GYMNOSPERMAE	CUPRESSACEAE	<i>Juniperus phoenicea subsp. turbinata</i>	Savina, sivina	No	No	No endémico
DICOTYLEDONEAE	FAGACEAE	<i>Quercus ilex subsp. ilex</i>	Alzina	No	No	No endémico
GYMNOSPERMAE	PINACEAE	<i>Pinus halepensis var. halepensis</i>	Pi blanc, Pi bord	No	No	No endémico

Cómo se puede observar, no hay ninguna especie catalogada, amenazada o endémica. Tampoco se ha detectado presencia de fauna relevante.

Dada la naturaleza del proyecto, y las posibles afecciones a fauna y flora, se procede a estudiar una zona más amplia, identificando las especies presentes en las cuadrículas 1x1 que rodean la cuadrícula dónde se ubica el proyecto, teniendo así una relación de especies de fauna y flora en un radio de 2,5 km alrededor del proyecto.

<u>Grupo</u>	<u>Familia</u>	<u>Taxón (Especie)</u>	<u>Nombre común local</u>	<u>Catalogado</u>	<u>Amenazado</u>	<u>Endémico</u>
MONOCOTYLEDONEAE	POACEAE	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	Càrritx, Carcera, Carç, Xirca, Fenassa, Faió	No	No	No endémico
DICOTYLEDONEAE	FAGACEAE	<i>Quercus ilex subsp. ilex</i>	Alzina	No	No	No endémico
DICOTYLEDONEAE	PRIMULACEAE	<i>Cyclamen balearicum</i>	Pa de porc, Pa porcí, Rapa de porc	No	No	Endémico microareal
DICOTYLEDONEAE	RHAMNACEAE	<i>Rhamnus alaternus</i>	Llampúgol, Aladern	Sí	No	No endémico
GYMNOSPERMAE	PINACEAE	<i>Pinus halepensis var. halepensis</i>	Pi blanc, Pi bord	No	No	No endémico
GYMNOSPERMAE	CUPRESSACEAE	<i>Juniperus phoenicea subsp. turbinata</i>	Savina, sivina	No	No	No endémico
LEPIDOPTERA	THAUMETOPOEIDAE	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Processionària del pi, cuca	No	No	No endémico

<u>Grupo</u>	<u>Familia</u>	<u>Taxón (Especie)</u>	<u>Nombre común local</u>	<u>Catalogado</u>	<u>Amenazado</u>	<u>Endémico</u>
			del pi			
MAMMALIA	MUSTELID AE	<i>Mustela nivalis</i>	Mostel	No	No	No endémico
REPTILIA	TESTUDINI DAE	<i>Testudo hermanni</i>	Tortuga mediterrània	Sí	No	No endémico
AVES	STRIGIDAE	<i>Asio otus</i>	Mussol banyut	Sí	No	No endémico

Se marcan en naranja aquellas especies catalogadas, amenazadas y/o endémicas.

A continuación, se detallan las especies de flora relevantes en esta zona:

- *Cyclamen balearicum*: Es una planta perenne cuya flor es inconfundible, porque sus flores son blanquecinas con los pétalos dirigidos hacia atrás. También es fácil de reconocer por sus hojas de perfil poligonal, de color verde oscuro, pero con venas en el haz y de color rojizo por el envés. Florece durante la primavera. Es endémica de las Illes Balears. Su hábitat es: encinares, matorrales, rellanos, taludes y grietas de las rocas.



- *Rhamnus alaternus*: Arbusto que puede llegar a desarrollarse como un pequeño árbol. Tiene las hojas ovaladas, brillantes, con pequeños dientes en el margen. Florece al principio de la primavera. Es una especie catalogada dentro del Catálogo Balear. Su hábitat es: Matorrales y bosques.



En cuanto a las especies de fauna relevantes en esta zona:

- *Testudo hermanni*: La tortuga mediterránea se halla en zonas con temperatura por encima de la isoterma de 14 °C y pluviosidad anual por debajo de los 700 mm. Es una especie que se distribuye desde el nivel del mar hasta los 400 m fundamentalmente, aunque en otras poblaciones europeas puede alcanzar altitudes más elevadas. Los biotopos ocupados corresponden al dominio del bosque mediterráneo aclarado: encinar, alcornocal, estepa, matorral y muy frecuentemente en la garriga, como sucede en las Baleares. En dichos ambientes, es frecuente encontrarlas en las zonas más abiertas y con moderada pendiente, utilizando como escondrijo la vegetación arbustiva. En los períodos más secos suele trasladarse a los fondos de los valles y/o estivar semienterrada. No hay que olvidar que, aunque es una tortuga netamente mediterránea, necesita de una cierta humedad ambiental.



- *Asio otus*: El búho chico es una rapaz nocturna de tamaño medio. Mientras está posado destacan sus «orejas» y los ojos de un llamativo color naranja. Es fácil reconocerlo tanto por estos rasgos anteriores como por la forma de X blanquecina bien marcada que forma su cara, entre los ojos y el pico. En general su coloración tiene un aspecto jaspeado, entre marrón y blanco, más oscuro en las hembras que en los machos. Sus alas son largas con los extremos redondeados, rasgo fácilmente apreciable durante sus frecuentes vuelos bajos. Cría en zonas de bosques, cerca de terrenos abiertos, en pequeños bosques entre campos de cultivo con vegetación baja, y en parques grandes con coníferas. Aunque en Mallorca muestra una predilección por los pequeños bosques, generalmente pinares clareados, prácticamente se encuentra colonizando cualquier hábitat disponible, incluso los alrededores de zonas urbanas. Nidifica en árboles, sobre todo pinos en las zonas de chaparral, algarrobos y acebuches. No aporta material en el nido, sino que aprovecha cúmulos de hojarasca de pino, ramas o nidos de otras especies, y más raramente nidifica en el suelo, en agujeros de tronco o peñascos.



24.5.2 Estudio de campo

Los datos del inventario se han confirmado mediante visitas de campo.

En la parcela 189 del Polígono 9, se encuentran diferentes formaciones vegetales:

- La zona de ocupación que está constituida por un campo agrícola abandonado con ejemplares dispersos de árboles frutales de secano agrícola y acebuches.
- La cantera colindante, en la cual no hay ningún tipo de vegetación
- La zona forestal al norte de la cantera formada por vegetación de garriga (matorrales pluriespecíficos calcícolas + termófilos) con mezclas de coníferas y frondosas autóctonas. Se puede encontrar pinar (*Pinus halepensis*, pino carrasco), acebuches (*Olea europaea* var. *sylvestris*) y algún ejemplar de encina (*Olea europaea*). Entre las especies arbustivas se encuentra la mata (*Pistacia lentiscus*), y la zarza (*Smilax aspera* L. subsp. *Aspera*).

Aparte de la zona forestal, el entorno próximo, de las fincas colindantes, es muy similar de la finca objeto del estudio, con cultivos de secano, tanto herbáceos como arbóreos combinados con vegetación residual de pared seca y rodales forestales formados básicamente por pinar.

La vegetación arbórea en la zona de ocupación se diferencia, según las actuaciones a llevar a cabo, en:

- Barrera vegetal existente: no se prevén actuaciones en esta zona.
- Zona de ubicación de las naves: se prevé el trasplante de los árboles presentes.



Ilustración 58.- Vegetación en la parcela. En naranja la barrera vegetal existente. En verde la zona de desbroce y limpieza

La barrera vegetal existente se compone de tres filas de árboles de diferentes especies y porte.

- Primera fila: pinos de gran porte: se ubica al lado de la carretera, se trata de *Pinus*

halepensis de gran porte.

- Segunda fila: detrás de los pinos de gran porte, se ubica una mezcla de *Pinus halepensis*, acebuches *Olea europaea* y algarrobos *Ceratonia siliqua* de porte medio-grande.



Ilustración 59.- Barrera vegetal existente en detalle

- Tercera fila: mezcla de pinos y algarrobos de porte medio.



Ilustración 60.- Barrera vegetal existente observada desde el punto más alejado de la entrada de la planta

En la zona de construcción de las naves, se han observado pies jóvenes e individuos de porte pequeño de algarrobo y acebuche:



Ilustración 61.- Vegetación existente

Especie	Número
<i>Olea europea</i>	25 individuos de porte pequeño-medio
<i>Ceratonia siliqua</i>	3 individuos porte medio 20 individuos de porte pequeño



Ilustración 62.- *Ceratonia siliqua*



Ilustración 63.- Acebuches y algarrobos

En cuanto a la fauna, el proyecto no afecta a ningún espacio natural protegido, ni se encuentra representado ningún hábitat.

En las diversas visitas de campo no se ha identificado ningún ejemplar de especie amenazada o endémica de las indicadas en el Bioatlas, aunque no se puede descartar su presencia.

Se ha detectado la presencia de liebre común *Lepus europaeus* (sin presencia de madrigueras en la zona), y observado el sobre vuelo de individuos de milano común *Milvus migrans* por el entorno. No se han detectado nidos.

Siendo campos agrícolas, es probable también la presencia de Bisbita campestre, vencejo común, pinzón común, ruiseñor, cuervo, mirlo, codorniz, perdiz, tórtola, paloma torcaz u otras passeriformes comunes en estas zonas. No se han detectado nidos en la zona de actuación.

24.6 Paisaje

El territorio de las Illes Balears se divide en 9 Unidades Paisajísticas de acuerdo con las características comunes de la zona, y a otras variables (protección del paisaje, singularidad, etc.).

El ámbito del proyecto queda dentro de la unidad del paisaje de “Xorrigo y Macizo de Randa”, en el límite meridional de la misma con la unidad de “Migjorn”.

Se clasifica como zona de fragilidad alta según el mapa de Grados de valor y fragilidad del paisaje de las Illes Balears, elaborado en el marco del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears relativo a la ordenación territorial de las energías renovables.



Ilustración 64.- Unidades Paisajísticas. IDEIB

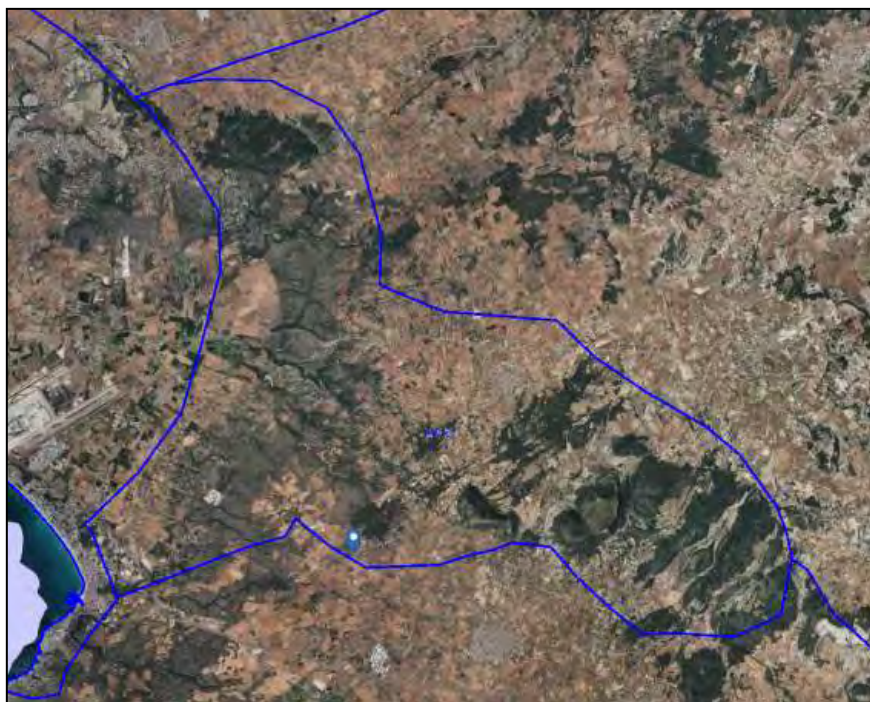


Ilustración 65.- UP2

Esta unidad engloba las áreas montañosas que atraviesan la isla transversalmente: Xorrigo; Randa-Bonany y Sant Salvador-Santuari. Incluye el recorrido del gasoducto por los términos municipales de Palma y Algaida y la nueva posición CASFEL-02 (válvula), su acceso y acometida eléctrica. Dentro del ámbito de estudio e incluidos también en esta unidad está el Puig de Bonany (TT.MM. Sant Joan y Petra).

El paisaje en el entorno inmediato del proyecto se caracteriza por ser una zona de suelo rústico, dedicado a la agricultura y ganadería. Como se puede ver en la Ilustración 66, en los alrededores del proyecto existen explotaciones ganaderas.



Ilustración 66.- Recintos ganaderos inscritos en CBPAE. IDEIB



Ilustración 67.- SIOSE. IDEIB

Según el mapa de SIOSE (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España), Ilustración 67, el proyecto se ubica sobre una parcela de uso minero extractiva (marrón). Se encuentra rodeado de pastizales (verde) y plantaciones de frutales secano no cítricos (rojo).

Se considera que la zona ha sido modificada por el hombre significativamente.

El análisis y valoración del paisaje se estudia en más profundidad en el 0 de Anexo II - Estudio de incidencia paisajística.

24.7 Espacios protegidos de interés ambiental

Los espacios naturales protegidos en Illes Balears son las zonas terrestres y marinas declaradas como tales en la forma prevista a la Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (LECO), atendiendo a su representatividad, singularidad, fragilidad o interés de sus elementos o sistemas naturales.

El proyecto no afecta ningún Espacio Natural Protegido, siendo los más cercanos los siguientes:

- Paraje Natural “Serra de Tramuntana”, creado de acuerdo con el Consejo de Gobierno de 16 de marzo de 2007, por el cual se declara Paraje natural la Serra de Tramuntana, a unos 25 km del proyecto.
- Parque Natural “Mondragó”, creado mediante Decreto 85/1992, de 18 de noviembre por el cual se crea el Parque natural de Mondragó, a unos 25 km del proyecto.

24.7.1 Espacios protegidos Red natura 2000

La Red Natura 2000 es la mayor red coordinada de espacios protegidos en el mundo, que incluye actualmente más de 27.000 espacios, cubriendo el 18% de la superficie terrestre de la UE y partes importantes de sus mares. En España, se han designado más de 1.700 espacios Natura 2000 siendo el Estado Miembro que mayor superficie total aporta a la Red.

Natura 2000 no es solo una red de espacios naturales protegidos. Reconoce que lo ideal es la colaboración entre los seres humanos y la naturaleza y por eso su objetivo no es excluir las actividades económicas, sino cerciorarse de que sean compatibles con la salvaguardia de los hábitats y especies valiosos.

Los principales objetivos de los lugares Natura 2000 son:

- Evitar actividades que puedan perturbar gravemente las especies o dañar los hábitats que justificaron la designación del lugar.
- Tomar medidas positivas, en caso necesario, para mantener y restaurar los hábitats y las especies con el fin de mejorar la conservación.

Según artículo 39.2 de la Ley 5/2005 de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (LECO), en la evaluación ambiental de proyectos que puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus posibles repercusiones ambientales sobre el espacio protegido.

El proyecto no afecta ningún espacio catalogado Red Natura 2000, siendo los más cercanos los siguientes:



Il·lustració 68.- Mapa Xarxa Natura 2000. IDEIB

- ZEC ES5310037 Basses de la marina de Lluçmajor - 3,6 km
- ZEPA ES0000081 Cap Enderrocat i cap Blanc – 4 km
- LIC ES5310102 Xorrigo – 5,5 km
- ZEPA ES0000545 Massís de Randa – 6,8 km

24.7.2 Figuras LEN

Las Áreas de Especial Protección según la Ley 1/1991, de 30 enero, de espacios naturales y de régimen urbanístico de las áreas de especial protección de las Illes Balears (en adelante LEN) son aquellas que pertenecen a las siguientes categorías:

- Área Natural de Especial Interés de Alto Nivel de Protección (AANP).
- Área Natural de Especial Interés (ANEI): aquellos espacios que, por sus singulares

valores naturales, se declaran como tales.

- Área Rural de Interés Paisajístico (ARIP): aquellos espacios transformados mayoritariamente por actividades tradicionales y que, por sus especiales valores paisajísticos, se declaran como tales.
- Área de Asentamiento en Paisaje de Interés (AAPI): aquellos espacios destinados a usos y actividades de naturaleza urbana que supongan una transformación intensa y que se declaren como tales por sus singulares valores paisajísticos o por su situación.

De acuerdo con la información suministrada por el Mapa Urbanístico de las Illes Balears (MUIB), el proyecto no afecta a ninguna de estas áreas. La más cercana es el ANEI Barranc de Son Gual i Xorrigo a 1 km.



Ilustración 69.- Figuras LEN. IDEIB

24.7.3 Otros espacios de especial interés

- Áreas Importantes para las Aves (IBA). El proyecto no afecta a ninguna, ubicándose la más cercana a unos 11 km del proyecto, IBA “Acantilados entre Cap Enderrocat y Sa Punta Plana”.

- Encinares protegidos (Decreto 130/2011). El proyecto no afecta a ninguno, ubicándose los más cercanos a unos 3,5 km al N del proyecto.
- Zonas húmedas (Plan Hidrológico Illes Balears). El proyecto no afecta ninguna encontrándose las más cercanas a más de 15 km.

24.7.4 Hábittats prioritarios

En cuanto al estudio de hábitats prioritarios se ha hecho uso del Atlas de los Hábitat de España, que es el resultado de cartografiar la vegetación de España considerando la asociación vegetal como unidad inventariable y a una escala de trabajo de campo de 1:50.000.



Il·lustració 70.- Hábitats. IDEIB

Se han encontrado los siguientes h bitats, en el entorno del proyecto:

ESPECIES MAYORITARIAS	H�BITAT	COBERTURA
<i>Cneoro tricoeci-Ceratonietum siliquae</i>	5330 – Matojos termimediterr�neos y predes�rticos	85
Hypochoerido-Brachypodietum retusi	9320 – Bosques de Olea y Ceratonia	15

5330 - Matojos termomediterráneos y predesérticos: son formaciones de matojos características de la zona termomediterránea. Quedan incluidos los matojos, mayoritariamente indiferentes a la naturaleza silícica o calcárea del substrato. Incluye la mayor parte de la vegetación no arborescente en la cual domina el lentisco (*Pistacia lentiscus*) y el acebuche (*Olea europea subsp. sylvestris*). Se comporta como una comunidad edafoxerófila en zonas con ombroclima subhúmedo o seco (semiárido). Su composición florística es complicada, aunque son claramente predominantes los arbustos, a los que acompaña una reducida representación de herbáceas.

9320 – Bosques de Olea y Ceratonia: bosque termomediterráneo dominado por arborescentes *Olea europea subsp. sylvestris*, *Ceratonia siliqua*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*. La mayoría de las formaciones se catalogarán como matorrales arborescentes (5230), pero algunos rodales pueden tener un dosel cerrado lo suficientemente alto para calificar esta unidad. Los acebuchales pequeños tienen el carácter de formaciones edafo-climatófilas, muchas veces están en relación dinámica con las formaciones del hábitat 5330 y con las formaciones herbáceas del hábitat 6220 (pasturas xerofíticas mediterráneas de vivaces y anuales).

No se detectan zonas húmedas ni humedales dentro del ámbito de estudio ni próximos al mismo.

24.8 Áreas de prevención de riesgos

En cuanto a las áreas de prevención de riesgos, no se detectan riesgos de erosión, deslizamiento o de inundación en el ámbito.

- De acuerdo a las Áreas de prevención de riesgo de incendios: según el Plan Territorial Insular de Mallorca, y el IV Pla de Risc d'Incendis forestals a Balears 2015-2024, la zona donde se ubica el proyecto es una zona de bajo riesgo de incendios.
- El riesgo de incendio queda adyacente a éste en una pequeña franja en la parte norte, como queda patente también por la zonificación de Zonas de Alto Riesgo Forestal, que quedan cercanas al ámbito.

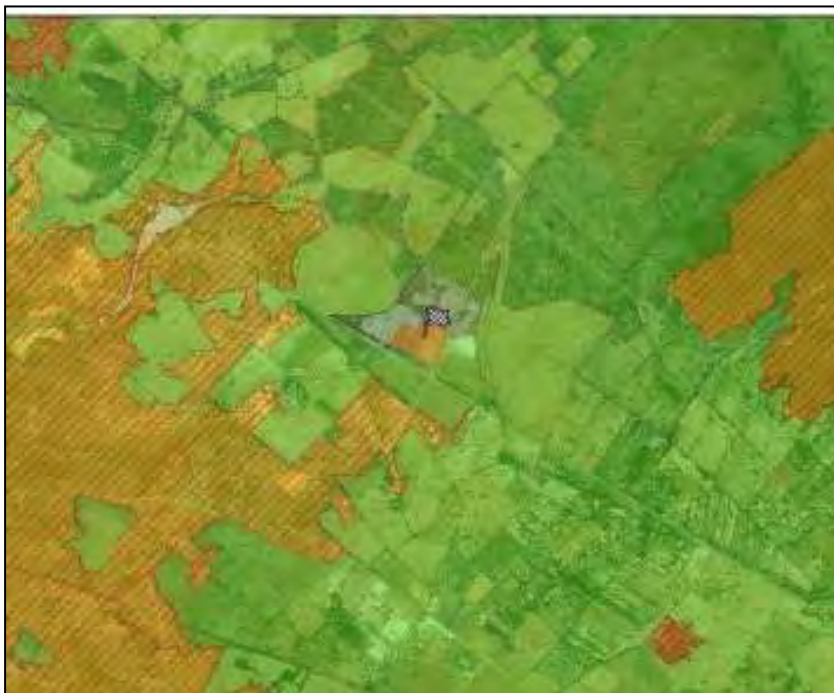


Ilustración 71.- APR incendios PTI y IV Pla Risc Incendis Balears. IDEIB



Ilustración 72.- Detalle Riesgo de incendios

En cuanto al resto de APR:

- APR erosión: se ubica a más de 600 metros al este del límite del proyecto.
- APR inundación: se ubica a más de 1 km al norte del proyecto.
- APR deslizamiento: se ubica a casi 4 km al este del proyecto.



Ilustración 73.- PTI APR inundacions, esllavissaments i erosió. IDEIB

24.9 Yacimientos arqueológicos y otros elementos culturales

No hay elementos patrimoniales en la zona afectada por la instalación.

En su entorno y a 1.300 metros al noroeste del proyecto, se ubica Son Garcies, un monumento de arquitectura defensiva.

Son Garcies es una antigua posesión del término de Lluçmajor, situada junto al antiguo camino de Lluçmajor a Palma, actual carretera Ma-19A. Son Garcies fue segregada de la posesión de Galdent cuando eran propietarios los Montanyans. En 1232 era llamada Benibarret. En 1414 se conocía con el nombre de s'Aljub Sec y eran propietarios Lluç Bisbal y su esposa. Las casas de la posesión de s'Aljub Sec corresponden con las que actualmente se llaman Son Garcies d'en Ferretjans, ya que son las que poseen una torre de defensa. Linda

con las posesiones de Punxuat, del término municipal de Algaida, con Tió y es Marroig de Lluçmajor, con S'Aranjassa del término municipal de Palma y con otras fincas.

Las casas de la posesión son las más antiguas de todas las distintas segregaciones. Integran la vivienda humana, la torre de defensa y algunas dependencias agropecuarias.

La torre de defensa es de planta cuadrada y tiene dos alturas. En la planta baja hay un dormitorio con bóveda de cañón; en el piso superior se encuentra una cámara también con bóveda de cañón, una ventana de estilo gótico con la fecha «1582», una inscripción y círculos en el enmarcado, y una escalera de caracol que sube a la azotea.

De forma aislada se sitúan otras instalaciones agrícola-ganaderas: unos establos con un gallinero, etc. Como instalaciones para la construcción de agua la posesión hay una cisterna adosada a la fachada principal de la vivienda y un aljibe situado de forma aislada.



Ilustración 74.- Patrimonio Histórico. Consell de Mallorca

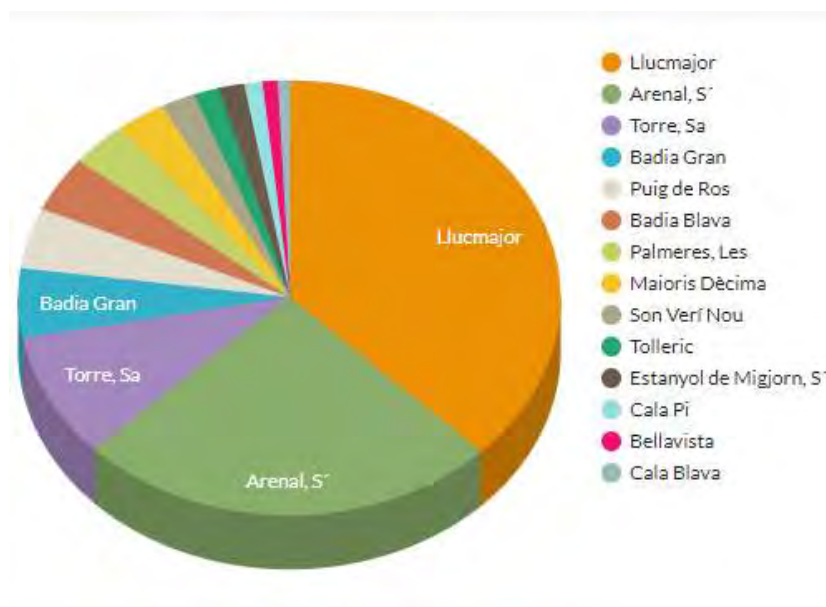
24.10 Población y entorno socioeconómico

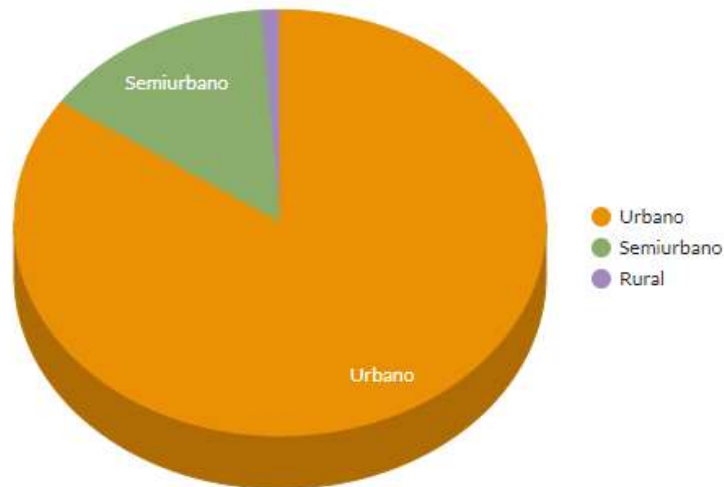
24.10.1 Demografía

Las Illes Balears tienen una población de 1.173.008 habitantes con una densidad de población media, de 244 habitantes por km². Está en el puesto 14 de las CC.AA. en cuanto a densidad. La mayoría de la población se concentra en las áreas urbanas (un 84.5%), y en menor medida en las áreas semiurbanas (14.3%). La isla más poblada es Mallorca con 912.544 habitantes (datos del año 2021).

El municipio de Lluçmajor cuenta con un total de 38.224 habitantes (datos IBESTAT 2021), distribuidos en sus 14 entidades. El núcleo urbano de Lluçmajor es el que acumula la mayor población con el 37%, seguido de S'Arenal 25% y Sa Torre 9%.

La densidad de población del municipio es de 116,88 hab./km².





El 54% de la población del municipio es de origen balear, y un 22% es de origen extranjero.

En cuanto a la distribución por grupo de edad y sexo, se observa una distribución típica de una población madura. Los grupos de edad mayoritarios corresponden a los intervalos 40-45. La media de edad de los habitantes de Lluçmajor en 2019 era de 41,50 años. En cuanto al grupo de edades por sexos, presenta bastante similitud.

El crecimiento natural de la población en el municipio de Lluçmajor, según los últimos datos publicados por el INE para el año 2021 ha sido positivo, con 47 nacimientos más que defunciones.

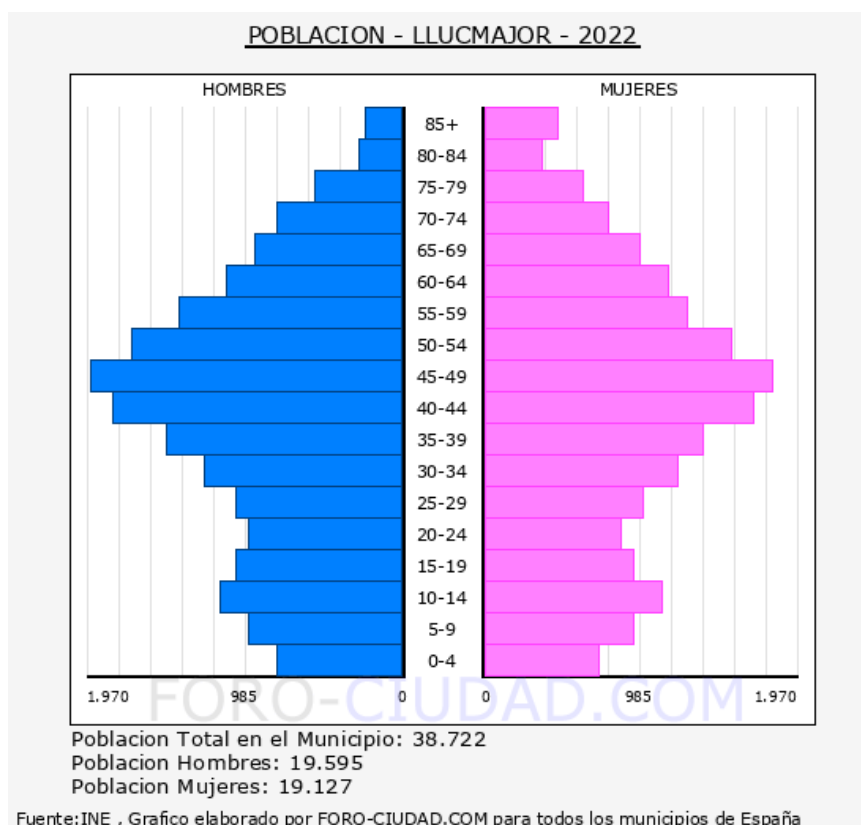


Ilustración 75.- Pirámide de población

24.10.2 Economía

Según los datos obtenidos por el IBESTAT, la evolución de la renta disponible bruta de los hogares per cápita, en el municipio de Lluçmajor es la siguiente:

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Illes Balears	14.343	14.141	14.212	14.869	15.463	15.675	16.115	16.918
Mallorca	14.520	14.418	14.477	15.102	15.650	15.845	16.342	17.101
Lluçmajor	15.714	14.836	15.058	15.874	16.435	16.616	17.008	17.862

A partir de los datos de afiliados a la seguridad social, se observa que la mayoría de la población trabaja por cuenta ajena:

Afiliados Sep-23		
Total	13478	
REGIMEN:		
GENERAL	9598	71%
AUTONOMOS	3464	26%
AGRARIO	70	1%
HOGAR	278	2%
MAR	68	1%

La evolución del número de afiliados a la Seguridad Social, por sector es la siguiente:



La base económica al igual que en el resto de la Isla de Mallorca, radica en el sector servicios y en la industria ligada al turismo con un total de 13.716 plazas turísticas en el municipio.

Son abundantes las áreas residenciales diseminadas por el territorio municipal, actuando como entidades dormitorio de la cercana Palma.

Lluçmajor genera un movimiento económico valorado en 546 millones de euros anuales. Así lo indica la Fundación Impulsa Balears a través de su indicador de especialización. Mediante esta herramienta, se aprecia que el sector servicios acapara el 88% de la actividad económica o lo que es lo mismo hasta 480 millones de euros proceden de este gran sector. A pesar de que Lluçmajor es un municipio con costa y con una vertiente turística importante, el sector servicios aparece muy diversificado en diferentes ramas de actividad.

De hecho, todo lo relacionado con la restauración y el alojamiento suman uno de cada cinco euros que se mueven en el municipio y la misma proporción se da en cuanto a creación de empleo.

Ahora bien, justo después aparecen otros sectores no demasiado lejanos en peso con un

fuerte protagonismo. Así destacan las empresas de transporte y almacenaje que suman un 14,8% del peso económico global y generan un 13,6% del empleo local.

Después se encuentra la actividad inmobiliaria con más de 14% de movimiento, pero aportando solo el 0,8% del empleo. También contribuye a esta diversificación el comercio que casi roza el 10% de peso y sostiene el 13,4% del empleo.

Más allá del sector servicios la actividad es más modesta. La construcción apenas suma un 7,2% del PIB local con 39 millones de euros y llega a generar el 10% de los empleos. Más atrás se encuentra la industria con un 4,4% de peso y un 5,3% del empleo. La agricultura tiene una presencia testimonial aportando solo el 0,5% de la economía y a pesar de la extensión territorial del municipio.

24.10.3 Consumo de energía eléctrica

El consumo eléctrico del municipio, datos del año 2018, se caracteriza por tener una media de consumo doméstico de 6.500.000 kWh de un total de aproximadamente 12.000.000 kWh de media.

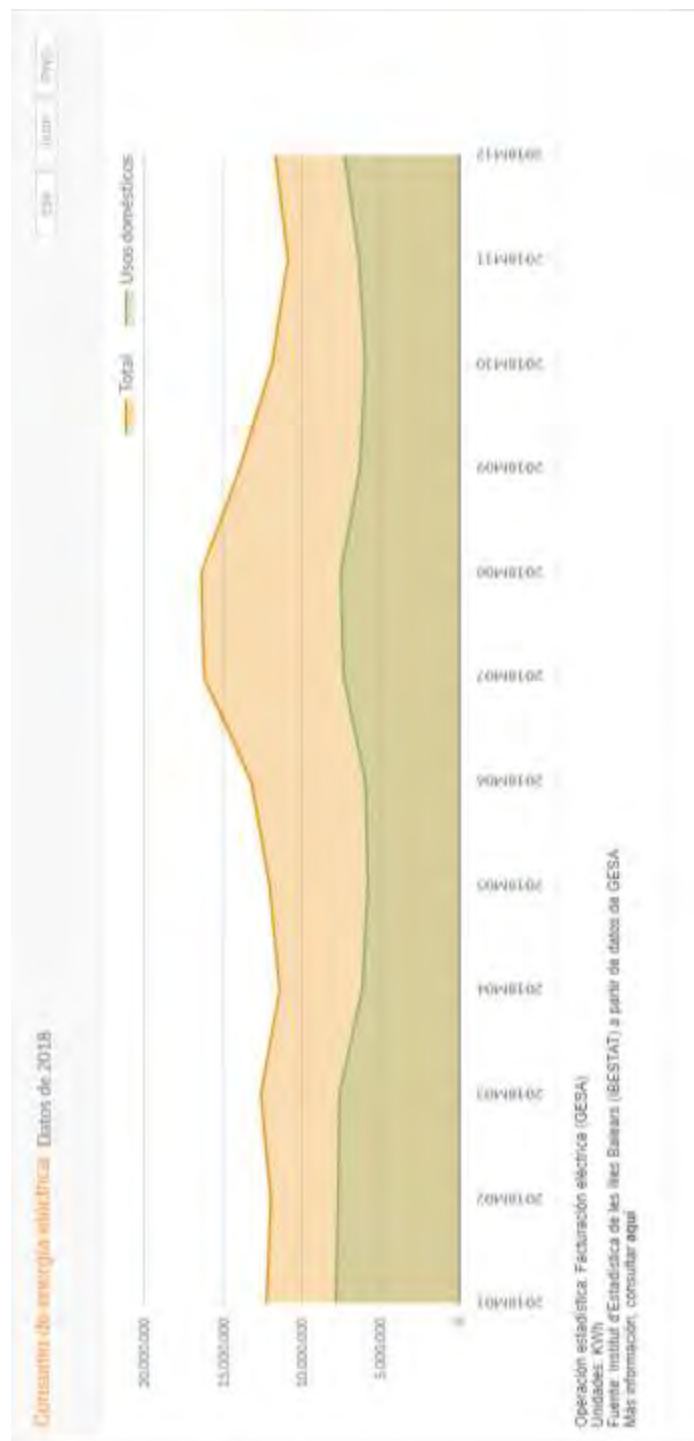


Ilustración 76.- Consumo energía eléctrica municipio Llucmajor

El consumo eléctrico se estudia con más detalle en el 0 Anexo I - Estudio energético y sobre el cambio climático.

24.11 Infraestructuras

24.11.1 Infraestructuras viarias

En el ámbito de estudio, se presentan como principales vías de comunicación las siguientes:

- MA-19. Autopista que conecta Palma de Mallorca con la carretera convencional MA-19a.
- MA-19a. Carretera convencional que une los núcleos urbanos de Lluçmajor y Campos.

La parcela objeto del proyecto se encuentra junto a la carretera Ma-19A, una carretera intercomarcal de dos carriles, uno en cada sentido, y por tanto catalogada como una vía secundaria y de titularidad del Consejo Insular.

El resto de infraestructuras viales corresponden con una multitud de caminos que comunican las diferentes fincas del ámbito de estudio.



Ilustración 77.- Red viaria Ma-19A. IDEIB

24.11.2 Infraestructuras no viarias

El proyecto se encuentra colindante con:

- las instalaciones de la CTP-2 MAC INSULAR SL empresa concesionaria del Servicio público de gestión de los residuos de construcción y demolición.
- la cantera Son Garcias con número de identificación 446, una actividad de extracción de calcarenitas (marés) como recurso, el responsable es Transportes Mifluser SL con fecha fin de autorización de 04/09/2026.



Ilustración 78.- Mac Insular azul, Cantera Son Garcias verde, Planta Compostaje FORM naranja

Las servidumbres más cercanas a la planta son las recogidas en los Reales Decretos:

- Real Decreto 416/2011 de 18 de marzo, por el que se actualizan las servidumbres aeronáuticas del aeropuerto de Palma de Mallorca - Base Aérea de Son San Juan.
- Real Decreto 1055/1992 de 31 de julio, por el que se establecen las servidumbres de las instalaciones radioeléctricas de ayuda a la navegación aérea, radar, en Randa (Mallorca).

En la zona se presentan también algunas líneas eléctricas e instalaciones fotovoltaicas, que no se verán afectadas por el proyecto.

A continuación, se muestran sobre mapa las servidumbres y la situación de la planta.



Ilustración 79.- Servidumbre aeroportuarias

25. Identificación de acciones del proyecto y factores ambientales potencialmente afectados

A continuación, se identifican las acciones del proyecto (tanto en construcción como en operación y clausura), susceptibles de provocar impactos ambientales y los elementos del medio susceptibles de ser afectados por dichas acciones.

25.1 Acciones susceptibles de generar impactos

Las acciones de proyecto susceptibles de generar impactos ambientales, tanto en la fase de obra, como en la de explotación y desmantelamiento, son las siguientes:

25.1.1 Fase de obra

- A. Trabajos previos: desmontado y colocación nueva ubicación marquesinas aparcamientos planta colindante, desmontado vallado actual para acceder a la parcela, retirada de residuos y restos vegetales acumulados en parcela, retirada de apilamientos o acopios de piedras y tierras, demolición firme del camino existente, traslado y replantado de arbolado existente, retirada capa vegetal, urbanización, etc.
- B. Movimiento de tierras y excavaciones: báscula, depósitos, etc.
- C. Construcción: nave de pretratamiento y afino, nave de fermentación, nave de maduración, edificio biofiltro, edificios auxiliares.
- D. Instalación equipos: ventilación y depuración, abastecimiento, saneamiento, pluviales y lixiviados, electricidad y alumbrado, protección contra incendios, automatización y control.
- E. Situaciones accidentales derivadas de la fase de obra: vertidos accidentales, incendios, etc.

25.1.2 Fase de operación

- A. Transporte y acopio de materia orgánica (FORM y FV) y producto final.
- B. Gestión y tratamiento de materia orgánica: pretratamiento, fermentación, maduración, afino, tratamiento de lixiviados y emisiones.
- C. Mantenimiento de las instalaciones
- D. Situaciones accidentales derivadas de la fase de operación: vertidos accidentales, emisiones, incendios, etc.

25.1.3 Fase de clausura

No se prevé la demolición de edificios e instalaciones. En caso de cese de la actividad, los trabajos de clausura consistirán en:

- A) Desmontaje de equipos,
- B) Limpieza de residuos y acopios.

25.2 Factores potencialmente afectados

Subsistema físico-natural

- **Atmósfera**
 - Clima y meteorología
 - Calidad del aire y ruido
- **Geología y suelo**
 - Geomorfología y geología
 - Suelo
- **Hidrología**
 - Superficial
 - Subterránea

Medio biótico

- **Flora**
- **Fauna**
- **Conservación naturaleza**
 - Espacios protegidos
 - Hábitats

Medio perceptual

- **Paisaje**

- Calidad paisajística y visibilidad

Socio-economía

- Usos del suelo
 - Cambio de uso del suelo
- Patrimonio cultural
 - Arqueología y Bienes de Interés Cultural (BIC)
- Población
 - Generación de empleo
 - Bienestar
- Infraestructuras
 - Infraestructuras viarias
 - Infraestructuras no viarias
- Residuos
 - Generación de residuos
- Consumo de recursos
 - Consumo energía eléctrica
 - Consumo agua

25.3 Identificación de impactos

Para facilitar la identificación de los impactos éstos se representan en una matriz de evaluación de impactos (Matriz de Leopold), en la que se han considerado las acciones del proyecto que inciden de forma directa o indirecta sobre algún factor del medio (columnas) y los elementos del medio que pueden resultar afectados (filas).

Una vez representados los impactos en la citada matriz, se va a realizar una breve descripción de cada uno de ellos, para posteriormente determinar aquellos que se consideran significativos en función de su entidad y su afección real sobre el recurso afectado.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS			FASE DE OBRAS					FASE DE EXPLOTACIÓN				FASE CLAUSURA	
			A. Trabajos previos	B. Movimiento de tierras y excavaciones	C. Construcción	D. Instalación de equipos	E. Situaciones accidentales	A. Transporte y acopio de FORM y FV	B. Gestión y tratamiento	C. Mantenimiento instalaciones	D. Situaciones accidentales	A. Desmontaje equipos	B. Limpieza residuos y acopios
FACTORES AMBIENTALES	Atmósfera	Clima y meteorología											
		Calidad del aire y ruido	X	X	X		X	X	X		X		
	Geología y suelo	Geomorfología y geología		X									
		Suelo	X										
	Hidrología	Superficial											
		Subterránea							X				
	Flora y fauna	Flora	X										
		Fauna	X	X	X								
	Conservación naturaleza	Espacios protegidos											
		Habitats											
	Paisaje	Calidad paisajística y visibilidad	X		X				X				
	Usos del suelo	Cambio uso del suelo											
	Patrimonio cultural	Arqueología y BIC											
	Población	Generación empleo	X	X	X	X			X	X		X	
		Bienestar							X	X			
	Infraestructuras	Inf. Viarias		X	X	X			X	X		X	
		Inf. No viarias											
	Residuos	Generación residuos	X	X	X	X			X	X			X
	Consumo recursos	Energía eléctrica											
		Agua							X				

25.4 Análisis de cruces en la matriz de identificación de impactos

Las acciones del proyecto y los factores potencialmente afectados, en la matriz de identificación se describen a continuación.

25.4.1 Fase de obras

- **Atmósfera:** durante las etapas de trabajos previos y movimiento de tierras y excavaciones y construcción se pueden emitir polvo, ruido y también gases de combustión de los vehículos y maquinaria usados, los cuales pueden afectar negativamente a la calidad del aire. Un incendio accidental durante las obras puede generar emisión de humos y partículas.
- **Geología y suelo:** durante las etapas de trabajos previos y movimiento de tierras y excavaciones se produce un impacto sobre el factor geología y suelo. Puede haber un impacto potencial derivado de situaciones accidentales como vertidos accidentales, pero no se prevé la utilización de materiales peligrosos y un vertido accidental quedaría limitado al volumen de los depósitos de maquinaria. Se pueden establecer medidas preventivas sencillas para evitarlos o corregirlos por lo que no se considera significativo por magnitud.
- **Hidrología:** no se detectan impactos sobre la hidrología superficial en ninguna de las etapas de las obras, ya que no hay cursos de agua en la parcela. Puede haber un impacto potencial derivado de situaciones accidentales como vertidos accidentales, pero no se prevé la utilización de materiales peligrosos y un vertido accidental quedaría limitado al volumen de los depósitos de maquinaria. Se pueden establecer medidas preventivas sencillas para evitarlos o corregirlos por lo que no se considera significativo por magnitud.
- **Flora:** se detecta un impacto negativo sobre la flora en los trabajos previos dado que se realiza retirada y traslado de algunos ejemplares de árboles existentes. Se mantiene la franja de vegetación en la zona límite con la carretera.
- **Fauna:** durante los trabajos previos, el movimiento de tierras y excavaciones y la construcción de las naves se pueden generar molestias a la fauna terrestre y la avifauna.
- **Conservación de la naturaleza:** no se detectan impactos ni sobre los espacios protegidos ni sobre hábitats.
- **Paisaje:** durante los trabajos previos y la construcción de las naves se detectan impactos negativos sobre el paisaje debido a la propia actividad en la fase de obra y a la construcción de edificaciones como nuevo elemento en el paisaje.
- **Usos del suelo:** no se detectan impactos en el uso del suelo durante ninguna de las etapas de esta fase.
- **Patrimonio cultural:** no se detectan impactos sobre yacimientos arqueológicos o BICs en

ninguna etapa de la fase de obras.

- Población: se detectan impactos positivos en la generación de empleo durante los trabajos previos, el movimiento de tierras y excavaciones, la construcción de las naves y la instalación de equipos. No se detectan impactos sobre el bienestar de la población, dado que no hay viviendas en los alrededores.
- Infraestructuras: No hay potenciales impactos negativos sobre las infraestructuras no viarias cercanas. En esta fase se puede producir un incremento de tráfico que se deberá evaluar.
- Residuos: se generarán residuos durante los trabajos previos, el movimiento de tierras y excavaciones, la construcción y la instalación de equipos.
- Consumo de recursos: no se detecta consumo de energía eléctrica significativa, ni de agua, durante la fase de obra.

25.4.2 Fase de operación

- Atmósfera: se detectan posibles impactos negativos sobre la calidad del aire, ya que se generan emisiones de gases derivados del transporte. Durante la etapa de gestión y tratamiento se pueden generar impactos negativos por olores y emisiones. Una situación accidental de incendio podría afectar a la calidad del aire.
- Geología: No hay ninguna actuación susceptible de afectar a la geología y suelo. Toda la operación se realiza en nave cerrada, toda la planta tendrá pavimento impermeable y se prevén medidas para recogida y tratamiento de aguas residuales y lixiviados orientadas a su reutilización en la propia planta.
- Hidrología: No se detecta impacto negativo sobre la hidrología superficial. La operación de la planta consume agua que puede ser pluvial, de origen externo e incluso aguas regeneradas de EDAR aunque siempre hay un aporte de agua natural. Se prevé solicitar autorización para aprovechamiento de aguas subterráneas por lo que se considera este impacto, si bien estará a criterio de la DG de Recursos Hídricos. El impacto por situaciones accidentales sobre la hidrología subterránea se considera no significativo debido a las medidas preventivas previstas.
- Flora: no se detectan impactos sobre este factor.
- Fauna: no se detectan impactos sobre este factor.
- Conservación de la naturaleza: no se detectan impactos sobre este factor.
- Paisaje: La presencia permanente de las naves puede generar un impacto sobre el paisaje.
- Usos del suelo: no se realizan cambios en el uso del suelo.

- Patrimonio cultural: no se detectan impactos sobre yacimientos arqueológicos o BICs.
- Población: durante las etapas de gestión y tratamiento y el mantenimiento de las instalaciones se generan un impacto positivo dado que estas acciones generan empleo. La planta provoca un impacto positivo en el bienestar de la población dado que aumenta las posibilidades de avanzar hacia la economía circular del residuo generando los mínimos impactos.
- Infraestructuras: durante la etapa de transporte de materia orgánica hasta la planta se puede generar un impacto negativo en las infraestructuras viarias.
- Residuos: Se generarán residuos durante la operación y mantenimiento de la planta durante las labores de mantenimiento de la planta, algunos de ellos reciclables. La gestión y operación de la planta genera un impacto muy positivo sobre el factor residuos, ya que la propia gestión de la fracción FORM y FV disminuye las toneladas de residuo que se destinan a incineradora (disminuyendo las emisiones), además de potenciar la economía circular de los residuos y producir una materia prima. En el mantenimiento se generarán residuos, algunos de ellos peligrosos, que se deberán gestionar adecuadamente.
- Consumo de recursos: la gestión y operación de la planta puede generar impactos negativos por consumo de agua. No se considera que el impacto sobre la energía eléctrica sea significativo por magnitud. Además, se incorpora la generación de energía solar fotovoltaica.

25.4.3 Fase de clausura

- Población: impacto positivo por generación de empleo
- Posibilidad de afectar las infraestructuras de transporte
- Residuos: durante el desmontaje de equipos y la limpieza de residuos y acopios se generan residuos que deberán gestionarse adecuadamente.

26. Situaciones particulares que afectan al medio ambiente

En el proyecto se contemplan las diferentes situaciones particulares o anómalas que pueden darse en las instalaciones y que pueden afectar al medio ambiente, así como las soluciones o medidas relativas a las condiciones de explotación adoptadas en cada caso. Atendiendo a las características propias de cada fase operativa, las posibles situaciones particulares consideradas (puesta en marcha y parada, fugas y fallos de funcionamiento, paradas temporales por mantenimiento, etc.), se agrupan en:

- Fase de puesta en Obra: Anomalías en las obras e instalaciones o anomalías en equipos. No se considera que en esta obra haya situaciones accidentales que puedan afectar significativamente al medio ambiente con las medidas establecidas: controles de calidad en obras, segregación y almacenamiento de residuos, revisiones periódicas de almacenamientos, depósitos, vallado perimetral, cuadro eléctrico etc. Si hubiera un incendio podría afectar a la calidad del aire.
- Fase de funcionamiento: Anomalías en las obras e instalaciones; anomalías en equipos; vertidos accidentales o fugas.
 - Se establece mantenimiento periódico de maquinaria y equipos así como revisiones periódicas de almacenamientos, depósitos, vallado perimetral, cuadro eléctrico etc.
 - El vertido de material será una situación extremadamente anómala ya que toda la zona de recepción y carga de residuos está constituida por una solera de hormigón adecuadamente nivelada y con pendiente hacia una arqueta de recogida.
 - El protocolo de actuación se basará en la limpieza de los materiales vertidos dejando la superficie limpia. De forma general se llevará a cabo la limpieza mediante pala cargadora, finalizando con la limpieza de la superficie con agua a presión.
 - Si se detecta alguna fuga o similar de cualquier equipo o maquinaria presente en las instalaciones, se procederá a su ajuste o reparación. Si la fuga producida consiste en aceite o similar y es de carácter elevado, se procederá a su recogida con papel absorbente para posteriormente llevar a cabo su tratamiento por gestor autorizado.
 - Otras medidas preventivas, correctoras y de control: medidas de reducción de emisiones; medidas de seguridad; automatización de la planta; duplicidad de la instrumentación; mantenimiento preventivo y correctivo.
- Fase de cierre definitivo: No se prevé que puedan darse situaciones accidentales con incidencia ambiental significativa.
 - Afección sobre el suelo: Incluso si hubiera un vertido accidental en la retirada de instalaciones, el suelo está pavimentado por lo que no se alcanzaría el suelo natural.

- Afección sobre el paisaje: En caso de demolición de las edificaciones se genera un impacto positivo sobre el paisaje, pero en este momento no está definido si se mantendrán las edificaciones para otros usos. Si se realizará limpieza y retirada de instalaciones y de equipos.
- Afección a las aguas: Cuando se produzca el cese de la actividad se dejará de producir lixiviados no produciéndose contaminación del suelo o de las aguas subterráneas.
- El resto de las afecciones dejarán de producirse en el momento en que se produzca el cese de la actividad.

27. Evaluación y valoración de impactos

Para la identificación y valoración de impactos se ha tenido en cuenta cómo las acciones identificadas en el apartado anterior pueden repercutir tanto en la fase de obra, de explotación como de clausura en los factores ambientales siguientes: atmósfera y clima, geología y suelos, hidrología, flora y fauna, paisaje, medio socioeconómico, residuos y riesgo de incendio. Se tendrán en cuenta las medidas preventivas y correctoras ya previstas en el proyecto y se identificará la necesidad de medidas adicionales de reducción de impactos.

27.1 Criterios de valoración

Los efectos de cada acción sobre los factores ambientales se han valorado de manera *cuantitativa* en función, tanto del grado de incidencia como de la magnitud. La incidencia se refiere al grado y forma de la alteración, ambas definidas por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan la alteración y que quedan definidos en la Ley 21/2013, tales como:

- **Signo:** Muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o no afecta (nulo).
- **Intensidad (In):** Se refiere al grado de afección de un impacto concreto sobre un determinado factor. Se valora según sea muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto (1, 2, 4, 8, 12 respectivamente).
- **Extensión (E):** representa el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto considerado. En este sentido si la acción produce un efecto localizable de forma pormenorizada dentro de este ámbito espacial, consideramos entonces que el impacto tiene un carácter localizado, valorándolo como 1. Si por el contrario el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada

sobre la zona, entonces concluiremos que el carácter de dicho impacto, en lo que al ámbito espacial se refiere, es generalizado, valorándolo con un 4. Las situaciones intermedias se puntúan con un 2.

- **Momento (M)**, representa el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y la aparición del efecto sobre alguno de los factores contemplados. Se valora según sea inmediato, a corto plazo o a largo plazo (4, 2 y 1 respectivamente).
- **Persistencia (P)**: Tiempo en el que supuestamente permanecerá el efecto. Se valora según sea temporal (1), permanente discontinua (2) y permanente continua (4).
- **Reversibilidad (R)**: El efecto reversible puede ser asimilado por los procesos naturales mientras que el irreversible no puede serlo o sólo después de muy largo tiempo. Se indicará si procede si para la recuperación del estado inicial se requiere intervención externa. Se valora según sea a corto plazo (1), medio plazo (2), largo plazo (4) e irreversible (8).
- **Acumulación (A)**: Se valora entre 1 y 3 según sea simple (se manifiesta en un solo componente sin consecuencias acumulativa); acumulativo (cuando se incrementa su gravedad al prolongarse la acción que la genera); sinérgico (cuando el efecto conjunto es mayor que los efectos individuales).

VALORACIÓN DE IMPACTOS		
Signo	Positivo	1
	Negativo	-1
Intensidad	Muy bajo	1
	Bajo	2
	Medio	4
	Alto	8
	Muy alto	12
Extensión	Localizado	1
	Intermedio	2
	Generalizado	4
Momento	Largo plazo	1
	Corto plazo	2
	Inmediato	4
Persistencia del efecto	Temporal	1
	Permanente discontinuo	2
	Permanente continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1
	Medio plazo	2
	Largo plazo	4
	Irreversible	8

Acumulación	Simple	1
	Acumulativo	2
	Sinérgico	3

Para calcular la incidencia en función de los atributos indicados se lleva a cabo la expresión siguiente:

$$I = S * (3In + 2E + M + P + R + A)$$

Esta expresión toma valores absolutos entre 9 y 63.

Finalmente y siendo 9 el valor mínimo y 63 el valor máximo -en valor absoluto- que se puede alcanzar en esta valoración (positivo o negativo), se ha procedido a estandarizar entre 0 y 1 los impactos, mediante la expresión:

$$Ie = \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}}$$

El método utilizado permite cuantificar el impacto. A su vez permite identificar las acciones más relevantes, los factores ambientales más afectados y el tipo de efecto, con lo cual es posible proponer medidas preventivas o correctoras adicionales a las previstas en el proyecto.

Finalmente, se valorarán los diferentes impactos de acuerdo a estos parámetros (incidencia y magnitud).

Todos los impactos POSITIVOS se consideran como COMPATIBLES.

Para los impactos NEGATIVOS se utilizarán las siguientes calificaciones:

- **Compatible** aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctivas o protectoras. $I < 0,49$
- **Moderado** aquel cuya recuperación precisa medidas preventivas o correctoras adicionales y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere un periodo de tiempo medio. $I = 0,50-0,65$
- **Severo** aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado. ($I = 0,66 - 0,80$)
- **Crítico** aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación, incluso con la adopción de medidas correctoras. ($I > 0,81$)

Los elementos del medio sobre los cuales los impactos son más significativos son:

- En fase de obra: calidad del aire y ruido, geología y geomorfología, flora y fauna, paisaje, generación de empleo, infraestructuras y residuos.
- En fase de operación: calidad del aire y ruido, geología y geomorfología, hidrología superficial y subterránea, generación de empleo y bienestar, infraestructuras viarias, generación de residuos, consumo de agua recursos naturales.
- En fase de clausura: generación de residuos.

A continuación, se realiza la valoración de impactos cuantificando aquellos que se consideran significativos en cada fase.

27.2 *Atmósfera*

Fase de obra

Los impactos asociados a la etapa de trabajos previos y la etapa de movimiento de tierras y excavación serán los derivados de uso de maquinaria y el transporte de los residuos, la emisión de gases de combustión, y la emisión de polvo y ruido derivado de los trabajos y excavaciones. Para determinar la significancia de las emisiones asociadas a maquinaria, tengamos en cuenta lo siguiente:

- Alteración de la calidad del aire: Emisiones de gases de escape como consecuencia de la acción de vehículos y maquinaria.

La Inspección Técnica de Vehículos (ITV) que deberá tener acreditada cada vehículo o maquinaria asegura, incluyendo los que las emisiones serán mínimas y estarán por debajo de los valores límites establecidos. Así mismo se trata de un efecto temporal, directamente asociado al funcionamiento de la maquinaria de obra. Debido a los bajos niveles de emisiones previsibles en la realización de la obra, es muy poco probable que se produzcan superaciones de los valores límites establecidos por la legislación (Real Decreto 102/2011), por lo tanto, no se prevé que la obra afecte a las áreas residenciales cercanas. Por tanto, este impacto, aunque negativo, no se considera significativo por magnitud.

- Alteración de la calidad del aire: emisiones de polvo.

En cuanto a las emisiones de polvo se producirán durante las labores de preparación del terreno y excavaciones. Teniendo en cuenta la naturaleza geológica de la parcela, la duración limitada de esta etapa y que el tratamiento de los materiales de excavación que serán tratados en la planta de Mac Insular, adyacente al proyecto, no se considera que las emisiones de polvo durante la fase de obra

sean significativas en comparación con las emisiones de polvo (que por otro lado, están controladas y cuantificadas gracias al PVA de Mac Insular) de la actividad que Mac Insular lleva a cabo en sus instalaciones.

En cualquier caso, no hay núcleos habitados cercanos y siempre existe la posibilidad de aplicar medidas preventivas de resultados inmediatos (riegos en la zona de trabajo), por lo que es previsible que no se superen los valores máximos de concentración de PM₁₀ definidos en la legislación vigente.

Por tanto, este impacto se considera no significativo.

- Alteración de los niveles sonoros: Ruido provocado por la actividad de la maquinaria.

En cuanto a emisión de ruidos, se producirán durante las labores de excavación. El proyecto requiere una superficie de excavación muy limitada ya que se desarrolla a nivel de suelo (salvo los depósitos de agua), esta excavación se realiza en un corto espacio de tiempo, las obras se realizarán en horario laboral y no existe ninguna vivienda en las cercanías que pueda sufrir impacto por ruido.

Además, toda la maquinaria utilizada cumplirá lo estipulado en la legislación existente en materia de ruidos y vibraciones: Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero (y posterior modificación en el Real Decreto 524/2006), por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Teniendo en cuenta la tipología de la obra a ejecutar, que se trata de un impacto limitado a la propia actividad de la maquinaria, y que esta maquinaria deberá cumplir la legislación existente en materia de ruidos, no es probable que se superen los límites establecidos por la legislación vigente.

La alteración de la calidad del aire durante las obras será negativa, baja, localizada, a largo plazo, temporal, reversible a corto plazo y simple.

Signo	Negativo	-1
Intensidad	Baja	2
Extensión	Localizado	1
Momento	Largo plazo	1
Persistencia del efecto	Temporal	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Acumulación	Simple	1

La incidencia absoluta es -12 y la estandarizada es -0,06. Al ser inferior a 0,49 se considera que el

impacto es compatible.

- Energía y cambio climático.

En cuanto a energía y cambio climático, las principales fuentes de consumo de energía durante las obras estarán asociadas a la utilización de maquinaria y vehículos de transporte. La magnitud de la obra a desarrollar y la temporalidad de la actuación hacen prever que tanto el consumo de energía y agua durante la obra así como su contribución al cambio climático se valore como no significativo.

- Situaciones accidentales

Puede producirse durante las obras una situación accidental de incendio que dará lugar a emisiones a la atmósfera de humos y partículas. La alteración de la calidad del aire será negativa, baja, localizada, a largo plazo, temporal, reversible a corto plazo y simple.

Signo	Negativo	-1
Intensidad	Baja	2
Extensión	Localizado	1
Momento	Largo plazo	1
Persistencia del efecto	Temporal	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Acumulación	Simple	1

La incidencia absoluta es -12 y la estandarizada es -0,06. Al ser inferior a 0,49, se considera que el impacto es compatible.

Fase de operación

Los impactos asociados a la etapa de transporte y acopio de materiales son las emisiones de gases de combustión debido al transporte. Los impactos asociados a la etapa de gestión y tratamiento de materia orgánica son las emisiones de polvo y contaminantes a la atmósfera.

- Alteración de la calidad del aire: emisiones del proceso

El transporte de materia orgánica hacia la planta no aumenta los gases de combustión producidos por dicho transporte dado que actualmente el transporte de estos residuos se realiza hacia la incineradora, por tanto, en algunos casos incluso se reducen estas emisiones ya que los camiones deben recorrer menos kilómetros. Se considera este impacto no significativo.

El principal impacto potencial son las emisiones de olores procedentes del tratamiento de la FORM y de la fracción vegetal. Para evitarlas la planta incorpora diversas medidas preventivas: control del proceso y control de aireación para evitar situaciones de descomposición anaerobia, recogida de

lixiviados, minimización de emisiones difusas, realización de todas las operaciones en nave cerrada, extracción y aspiración del aire en las zonas de emisión potencial y recogida y conducción de las emisiones hacia un sistema de tratamiento de olores adecuado.

Para el tratamiento de biorresiduos se dispone de un sistema de captación, conducción, depuración y evacuación de los gases producidos en las diversas instalaciones y procesos que se describe con detalle en el proyecto.

Todos los procesos, tanto mecánicos como biológicos, además de los almacenamientos de productos y residuos, se realizarán en edificios cerrados, tal como se explica en el proyecto. De este modo, las emisiones difusas producidas se transforman en emisiones canalizadas, cuyos focos de emisión serán las salidas del tratamiento de gases y olores que es un sistema en dos etapas: lavado previo (scrubber) + Biofiltro de avanzadas prestaciones BAP. Por simplicidad en adelante nos referiremos a este sistema como Biofiltro.

- Así la descarga de residuos y su pretratamiento se realiza en naves cerradas de las cuales se extrae el aire para su tratamiento en el sistema de tratamiento de gases y olores, antes de emitirlo a la atmósfera.
- También la etapa de descomposición de FORM y fracción vegetal se realiza en túneles cerrados y se extrae el aire de los túneles y se canaliza hacia el sistema de tratamiento de gases y olores.
- La maduración también se realiza en nave cerrada e igualmente se extrae el aire y se canaliza hacia el sistema de tratamiento de gases y olores.
- Durante el afino se pueden producir emisiones de polvo y de olores, pero igualmente el aire de esta zona se extrae y se canaliza hacia el sistema de tratamiento de gases y olores.
- Finalmente, el acopio de compost final también se realiza en nave cerrada y el aire se canaliza hacia el sistema de tratamiento de gases y olores.

El biofiltro se prevé que se va a instalar en dos naves, y cada uno con dos secciones, en total 4 secciones de biofiltros, que garantiza una eficiencia del 95 % en la depuración de olores, lo que permite garantizar una emisión final de olor inferior a 1.000 uoE/m³ para la instalación, según proyecto.

Este sistema cumple con las Mejores tecnologías Disponibles (MTD) consideradas en la Decisión de ejecución (UE) 2018/1147 de la Comisión de 10 de agosto de 2018 por la que se establecen las conclusiones sobre las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) en el tratamiento de residuos, de conformidad con la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo (web: <http://www.prtr-es.es>).

Aun así, se realiza un estudio de dispersión de olores que nos permita evaluar la intensidad del olor que puede ser percibido en función de la distancia a la planta, las condiciones de los focos de emisión,

relieve y condiciones atmosféricas.

Se adjunta el estudio completo como anexo a este documento y a continuación se presenta un resumen del mismo.

27.2.1 Estudio de dispersión de olores

Se ha realizado un estudio de dispersión de olores para la valoración cuantitativa de los impactos sobre la calidad del aire por parte de DEKRA Industrial, S.A., empresa acreditada por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) en los ámbitos de aguas y atmósfera.

El trabajo consiste en la realización de un estudio de la dispersión de contaminantes olorosos y la obtención de curvas de isoconcentración sobre los planos mediante un modelo de dispersión atmosférico gaussiano, reconocido internacionalmente y el más utilizado en nuestro país (AERMOD, de la US EPA).

El objeto es realizar una valoración cuantitativa de los impactos de la actividad en la instalación proyectada. Puesto que, al no haber actividad, no se dispone de datos reales de mediciones., se realiza utilizando el modelo de dispersión de contaminantes AERMOD. Este es un modelo de penacho en régimen permanente. En la capa límite estable de la atmósfera, el modelo asume que la distribución de concentraciones es gaussiana, tanto en el plano vertical como horizontal, mientras que en la capa límite convectiva la distribución de concentración horizontal se asume como gaussiana, pero la distribución vertical se describe mediante una función de densidad de probabilidad bi-gaussiana.

Para este estudio, se ha utilizado el software comercial AERMOD View versión 9.7.0, desarrollado por Lakes Environmental Software. El sistema de modelización AERMOD está estructurado en tres módulos diferentes, el propio módulo AERMOD, y dos módulos llamados AERMAP y AERMET.

Para el estudio, se considera las salidas del sistema de biofiltración como focos de emisión.

Las condiciones de partida en cada biofiltro son:

- Caudal de aire a tratar: 235.426 m³/h
- Temperatura: 15 - 35°C
- Caudal mínimo (para evitar anaerobiosis en el medio filtrante): 58.856,3 m³/h
- Tiempo de permanencia del aire a tratar en el medio filtrante: >29 s
- Relación entre caudal de aire a tratar y superficie: 100<cs<150
- Eficiencia de desodorización mayor al 95% o valores de salida de 1.000 uoE/m³

Características de los focos:

- Existen dos biofiltros (biofiltro 1 y biofiltro 2); en cada biofiltro hay dos salidas de aire, por lo que tendríamos un total de cuatro focos de emisión.

AERMOD necesita, además de los datos de los focos emisores anteriormente mencionados, los siguientes parámetros:

- Datos meteorológicos del punto donde se ubican los focos emisores. Específicamente requiere valores horarios de velocidad del viento, dirección del viento, temperatura, humedad relativa, cobertura nubosa y altura de las nubes.
- Definición de los parámetros albedo, coeficiente de Bowen y longitud de rugosidad según los usos del suelo asignados a la ubicación del foco emisor.
- Información topográfica del terreno a modelizar con una resolución horizontal dada.
- Localización y características de las fuentes emisoras incluyendo diferentes parámetros físicos y la intensidad de emisión.
- Localización de puntos receptores y/o definición de un dominio cartesiano de resolución horizontal dada.

Se han obtenido dichos datos con la siguiente metodología:

- El conjunto de datos meteorológicos utilizado para el modelado en este informe se extrajo del modelo WRF-AERMET Ready Data (Weather Research and Forecasting). Los datos cubren un total de tres años completos (2019 a 2021) y contienen valores para la velocidad y dirección del viento, temperatura, nubosidad total y lluvia, etc. por cada hora de estos 3 años. La resolución temporal de los datos superficiales es horaria, por lo que el modelo calcula, para cada hora de estos 3 años, la concentración de contaminantes en cada receptor de la malla.
- La información de datos de superficie (parámetros albedo, coeficiente de Bowen y longitud de rugosidad) se genera por AERMOD. Se ha dividido el entorno próximo en 6 sectores, escogiendo como usos de suelos “terreno cultivado” ($A=0,28$; $Br=0,75$; $r=0,0725$) y “bosques de coníferas” ($A=0,1775$; $Br=0,825$; $r=1,3$).
- La información topográfica del terreno se genera a partir del módulo AERMAP. Se calcula una altura de influencia representativa del terreno o también denominada escala de altura del terreno. Se construye el modelo digital de terreno a partir del “Shutter Radar Topography Mission” (STRM) con una alta resolución. El mapa topográfico resultante muestra que el terreno donde se ubica la instalación se encuentra a una altura de entre 100 y 200 metros

sobre el nivel del mar, en concreto la parcela, según proyecto, tiene una cota snm de 158 metros.

- El modelo puede tener en cuenta las edificaciones más cercanas a los focos emisores, que tienen incidencia directa sobre la trayectoria inicial del penacho de los gases y olores emitidos. y considerando un entorno rural. No existen edificaciones en el entorno próximo a la instalación, se localiza una vivienda a 400 metros hacia el sur y un pequeño supermercado a la misma distancia.
- Puntos receptores:
 - No se encuentran receptores sensibles en las inmediaciones de la instalación, aunque a unos 500 m al suroeste se encuentra la granja escuela Fresópolis Mallorca.
 - El primer grupo de viviendas se encuentra a 5 km hacia el suroeste, llegando prácticamente a la costa en S'Arenal.
 - Hacia el sur, se encuentra, prácticamente a 5 km, el polígono industrial Son Noguera.
 - Hacia el sureste, a unos 6 km está el núcleo urbano del municipio de Lluçmajor. Hacia el noreste y noroeste se encuentran varias fincas dispersas.
 - El modelo ha determinado el estudio de 380 puntos receptores por cada foco, lo que supone un total de 1.520 receptores por cada foco.

Consideraciones adicionales:

- Los resultados de este estudio se evalúan a partir de valores de referencia de olor en inmisión. Estos valores de referencia, descritos más adelante, se basan en el estadístico percentil 98 de los datos horarios a lo largo del año. Esto significa que, si obtenemos un valor de 7 uoE/m³ percentil 98 en inmisión para un receptor, este receptor sólo percibirá concentraciones de olor por encima de 7 uoE / m³ el 2% de las horas anuales (es decir, 175 horas al año).
- Se ha representado el percentil 98 (valor medio horario no superado el 98% de las horas del año), por ser el estadístico de evaluación comúnmente utilizado en los estudios de olores.
- El percentil 98 de los valores horarios en Unidades de Olor se ha calculado mediante el programa AERMOD VIEW (Lakes Environmental Software), asociado al modelo AERMOD, que es capaz de procesar los archivos horarios *.POS generados por el modelo y establecer en cada punto de la malla de receptores el correspondiente valor del percentil. Como resultado de este proceso, el programa devuelve un archivo en el formato *.plt propio del AERMOD,

consultable numérica y gráficamente.

A continuación, se presentan los resultados de la modelización de las inmisiones ocasionados por la instalación objeto de estudio, de acuerdo con los parámetros proyectados en cuanto la planta comience a funcionar:

- **Debido a la topografía de la zona y a la ausencia de edificaciones en los alrededores de la instalación y las características de los focos difusos, la mayor afectación por los olores se distribuye de forma concéntrica partiendo de los focos, que es la zona de mayor afectación y disminuyendo a medida que nos alejamos de éstos.**
- **También se han realizado los planos de isoconcentración de olores mediante AERMOD, que en los cuales, podemos observar que la afectación es ligeramente mayor hacia el norte – noroeste de la planta, aunque los valores a más de 500 metros son inferiores a 1.**

Valoración:

Ni la normativa estatal ni las ordenanzas municipales establecen límites concretos de emisión e inmisión de olores. Por tanto, se deberá cumplir lo establecido en las MTDs que se reflejarán en la Autorización Ambiental Integrada en el momento de su solicitud, correspondientes a las emisiones a la atmósfera es de entre 200 y 1.000 uoE/m³ para valorar los resultados del estudio.

Para la valoración de resultados, se comparan los resultados con diferentes criterios:

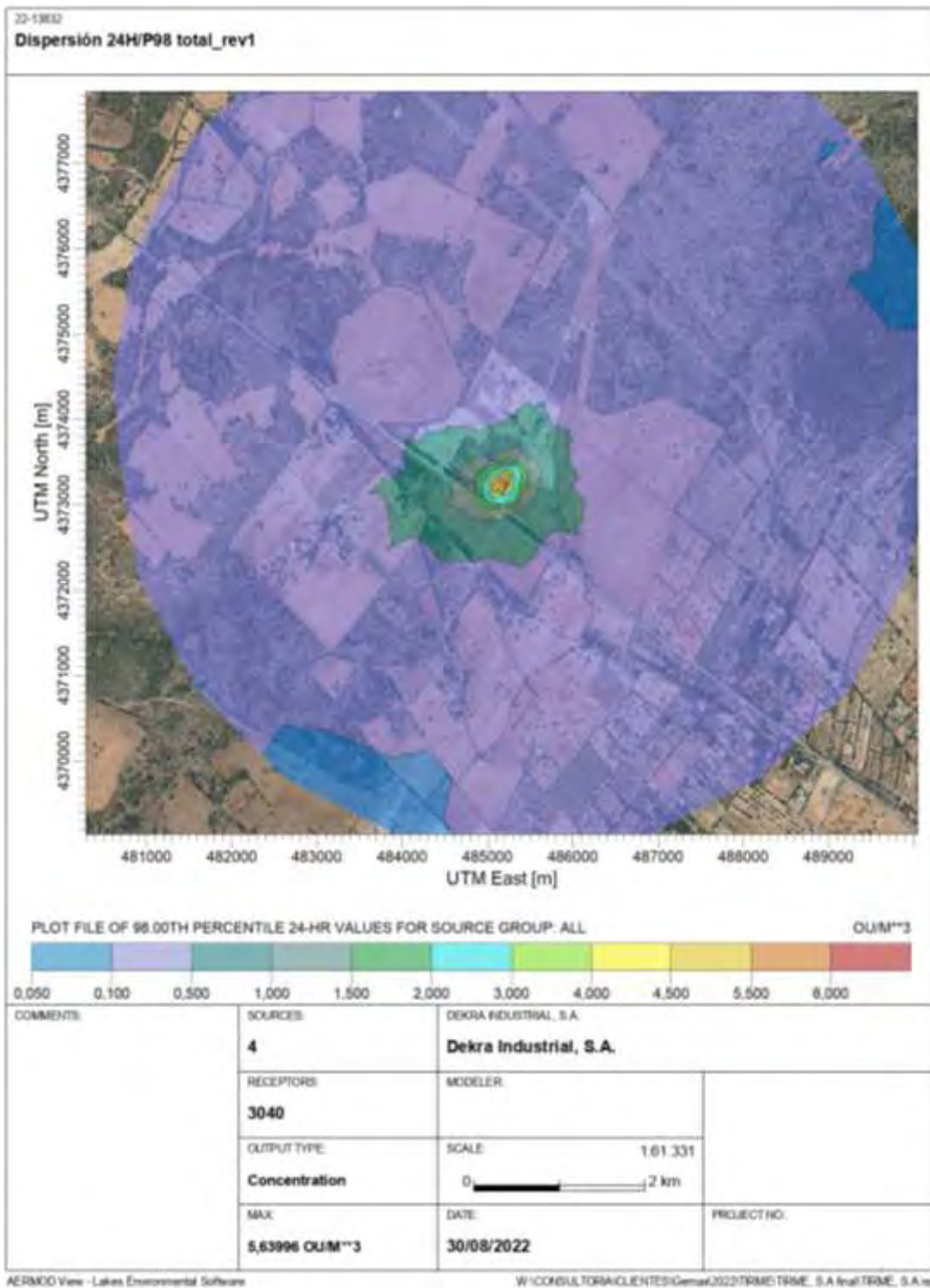
- El "criterio de Newbiggin" ha sido aplicado con éxito en numerosos estudios de planificación y evaluación de molestias desde 1995 para aguas residuales, residuos y una amplia gama de actividades industriales y agrícolas. Este equivale a un nivel de exposición al olor de 5 uoE/m³.
- Desde 2002, se han aplicado una serie de criterios publicados en la Guía Técnica H4 de la Agencia Ambiental del Reino Unido para evaluar el impacto de los olores sobre zonas residenciales. Los tres niveles diferentes de exposición aplicables a zonas residenciales del entorno de una instalación, basados en el percentil 98 en los que se considera que puede existir impacto o molestia por olores:
 - 1,5 uoE/m³ para los olores más ofensivos.
 - 3 uoE/m³ para los olores moderadamente ofensivos.
 - 6 uoE/m³ para los olores poco ofensivos.

Los valores percentil 98 de inmisión límite en zonas residenciales, para diferentes actividades establecidos por borradores de normas y ordenanzas de nuestro país.

- 3 uoE/m³ para actividades de gestores de residuos, aprovechamiento de subproductos de origen animal, destilación de productos de origen vegetal y animal, mataderos, fabricación de pasta de papel, otras actividades asimilables.
- 5 uoE/m³ para actividades ganaderas, procesamiento de la carne, ahumado de alimentos, aprovechamiento de subproductos origen vegetal, tratamiento de productos orgánicos industria química, sistemas de tratamiento de aguas residuales, otras actividades asimilables.
- 7 uoE/m³ para instalaciones de tostado/procesamiento de café o cacao, panaderías, pastelerías y galletas cervenceros, producción de aromas y fragancias, secado de productos vegetales, otras actividades asimilables.

En resumen, del estudio de modelización se concluye que, los olores en el recinto de la instalación serán entre 2 y 5 uoE/m³ muy por debajo de lo recomendado para edificios residenciales. En los edificios más próximos, el valor modelizado más elevado obtenido para cada biofiltro se encuentra por debajo del valor recomendado de 1,5 uoE/m³ para olores moderadamente ofensivos, de acuerdo a la Guía Técnica H4, y en todo caso por debajo de las 3 uoE/m³, valor más restrictivo para propuestas de valores de referencia publicados en nuestro país para diferentes actividades.

La imagen siguiente muestra las isodoras correspondientes a la emisión total en 24 h (percentil 98):



Por otra parte, teniendo en cuenta que la descarga, tratamiento y carga de compost se realiza dentro de naves y que durante las etapas de fermentación y maduración del tratamiento se depuran los

gases por biofiltros, se considera que las emisiones de polvo y contaminantes son negativas, muy bajas, localizadas, a largo plazo, temporales, a corto plazo y simples, en ambas etapas.

Signo	Negativo	-1
Intensidad	Bajo	2
Extensión	Localizado	1
Momento	Largo plazo	1
Persistencia del efecto	Temporal	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Acumulación	Simple	1

La incidencia absoluta es -12 y la estandarizada es -0,06 en ambas etapas. Al ser inferiores a 0,49 se considera que el impacto es compatible.

- Alteración de la calidad del aire: ruido asociado al funcionamiento de la instalación

En la fase de explotación, los niveles generados de ruido se derivan del funcionamiento de los equipos si bien éstos se sitúan en el interior de los edificios y los cerramientos contribuyen a la amortiguación y aislamiento del ruido, siendo la emisión de ruido al exterior mínima.

La distancia al núcleo habitado más próximo Lluçmajor es de 2 km (en línea recta), y aunque existen viviendas aisladas, se concluye que no se producirá un incremento de los niveles de ruido en esa población por el funcionamiento de la planta. Por tanto, el impacto se considera no significativo.

- Impacto positivo por incorporación de energía solar fotovoltaica

Por otra parte el proyecto incorpora energía solar fotovoltaica con una aportación al autoconsumo mínima del 32% considerando el consumo máximo previsto cuanto esté en pleno funcionamiento. Ello, a pesar de que no tienen la orientación óptima, permite evitar la emisión de 888.045,71 KgCO_{2eq}/año como mínimo. El impacto es positivo y por tanto Compatible.

- Situación accidental. Incendio

Puede producirse una situación accidental de incendio que dará lugar a emisiones a la atmósfera de humos y partículas. La alteración de la calidad del aire será negativa, baja, localizada, a largo plazo, temporal, reversible a corto plazo y simple.

Signo	Negativo	-1
Intensidad	Bajo	2
Extensión	Localizado	1
Momento	Largo plazo	1

Persistencia del efecto	Temporal	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Acumulación	Simple	1

La incidencia absoluta es -12 y la estandarizada es -0,06. Al ser inferior a 0,49 se considera que el impacto es compatible.

Fase de clausura

Aunque no se prevé la clausura de esta instalación, de clausurarse no se prevé la demolición de las edificaciones, en todo caso sería desmontaje de las instalaciones.

El incremento de los gases contaminantes o partículas en la atmósfera, consecuencia del funcionamiento de la maquinaria necesaria para el desmantelamiento, sobre el medio resulta inapreciable.

Igualmente, teniendo en cuenta que la maquinaria deberá cumplir la legislación existente en materia de emisiones y ruidos, no es probable que se superen los límites establecidos por la legislación vigente. Por tanto, el impacto se considera no significativo.

27.3 Geología y Suelo

Fase de obra

Durante las etapas de trabajos previos y movimiento de tierras y excavaciones se produce un impacto sobre el factor geología y suelo. Durante los trabajos previos se afecta al suelo, debido a que se realizará un desbroce y eliminación de la tierra vegetal de la superficie, retirando vegetación, material meteorizado y restos antrópicos. Se ha estimado, basándonos en los estudios geotécnicos, una capa de tierra vegetal de 80 cm de media. Con ello se debe retirar un volumen de 18.839 m³.

El destino previsto es la nivelación del terreno y los excedentes se extenderán por la parcela. Opcionalmente se reservará para su posterior uso en jardinería y proyectos de restauración y como último caso se destinarán a vertedero. Con medidas preventivas que aseguren su acopio para reutilización, el impacto potencial de los trabajos previos sobre el suelo es: negativo, muy bajo, localizado, largo plazo, permanente discontinuo, corto plazo y simple.

Signo	Negativo	-1
Intensidad	Muy bajo	1
Extensión	Localizado	1
Momento	Largo plazo	1

Persistencia del efecto	Corto plazo	2
Reversibilidad	Corto plazo	1
Acumulación	Simple	1

La incidencia calculada es -10 y la incidencia estandarizada -0,02 y por tanto es COMPATIBLE

- Cambios en la geomorfología

En la etapa de movimiento de tierras y excavación se realizan los desmontes y terraplenes necesarios para para nivelación del terreno y depósitos. Sin embargo, la profundidad de la excavación es muy limitada ya que los fosos de descarga se encuentran sobre el nivel del suelo y lo que se eleva es la plataforma de camiones (+ 4 m) a la que se accede mediante una rampa. La profundidad de la excavación para el tanque de pluviales es inferior a 2 m. Tal como se ve en los planos el desmonte y terraplenado del terreno afecta a una profundidad de aproximadamente 1.33 a 1.7 m. Por tanto solo se afecta la parte más superficial.

Teniendo en cuenta la profundidad y la cantidad de m³ de tierra y piedras (136,96 m³) que el proyecto estima que se producen en la fase de obra, y el relieve existente en la parcela, se puede concluir que no se producirán alteraciones geomorfológicas reseñables y se valora el impacto sobre la geología y suelo en esta fase como negativo, muy bajo, localizado, largo plazo, permanente discontinuo, corto plazo y simple.

Signo	Negativo	-1
Intensidad	Muy bajo	1
Extensión	Localizado	1
Momento	Largo plazo	1
Persistencia del efecto	Corto plazo	2
Reversibilidad	Corto plazo	1
Acumulación	Simple	1

La incidencia calculada es -10 y la incidencia estandarizada -0,02 y por tanto es COMPATIBLE.

- Alteración del suelo e incremento de procesos erosivos

Toda la zona de actuación se encuentra pavimentada en un relieve llano, de manera que el riesgo de erosión como consecuencia de la retirada de la vegetación es prácticamente inexistente.

En el ámbito de la actuación no se localizan elementos de interés geológico o materiales susceptibles de sufrir alteraciones notables como consecuencia de los elementos a instalar.

En cuanto al impacto sobre el suelo derivado de posibles vertidos hay que tener en cuenta que durante la fase de obra no se realizarán mantenimientos de la maquinaria. La afección al suelo por la generación de residuos peligrosos se puede prevenir con medidas preventivas sencillas, las cuales se recogen en el apartado 29: residuos peligrosos almacenados bajo cubierta, con sistemas de retención de derrames accidentales para aquellos que lo precisen y materiales absorbentes en la obra. En cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y limitado a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, y el impacto no se considera significativo por magnitud.

Fase de operación

Todos los procesos se realizan en naves cerradas y con pavimento de hormigón impermeable.

Los fosos de descarga se encuentran sobre el nivel del suelo y la depuradora y tanques de almacenamiento de lixiviados se encuentran igualmente en superficie.

Cualquier vertido accidental quedará recogido en la red de recogida de lixiviados que se dirige a la depuradora para su tratamiento. Puede producirse una situación accidental de vertido en la propia depuradora o durante la operación de vaciado para transporte a planta de tratamiento externa. Este vertido sería una circunstancia accidental y no es de prever que llegue a afectar al suelo ya que se encuentra sobre pavimento de hormigón impermeable. Además puede prevenirse fácilmente mediante un sistema de canalizaciones que sirva para contener estos posibles vertidos accidentales, evitando que salgan de la instalación y afecten al suelo.

Por tanto, con estas medidas preventivas, se considera que este impacto sobre el suelo por situaciones accidentales de vertido es no significativo.

Fase de clausura

No se prevé la clausura o demolición de las edificaciones, en caso de clausura se retirarán las instalaciones. Estas actividades no provocan impactos en la geología o suelo, ya que no alteran este factor. La presencia de maquinaria puede provocar la contaminación del suelo por vertidos accidentales de la maquinaria pero son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, y el impacto no se considera significativo.

27.4 Hidrología

Fase de obra

La obra no afecta a ningún curso de agua superficial, por lo que sobre este factor el impacto es nulo.

La presencia de maquinaria conlleva un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos accidentales pudiendo aplicarse medidas minimizadoras y/o correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas.

Los residuos de obra se segregarán y almacenarán de acuerdo con su tipología con las medidas de precaución habituales (en contenedores cerrados si son residuos peligrosos como botes de pintura, etc.). Por tanto, se considera que los impactos sobre la hidrología asociados a vertidos accidentales durante la fase de obras son no significativos por magnitud.

Fase de operación

Durante la fase de operación en las etapas de acopio de materiales y gestión y tratamiento de la materia orgánica el impacto potencial sobre las aguas subterráneas queda minimizado por las medidas ya previstas en el proyecto ya que todo se realizará en nave cerrada y con pavimento de hormigón impermeable. No se prevé ningún tipo de vertido de aguas residuales (se reutilizan en el proceso y el excedente se evacúan en camiones). Los lodos de la depuradora biológica no se aplicarán al suelo sino que se podrán tratar en las propias instalaciones de Tirme o alternativamente con gestor autorizado externo. Por ello, no afectarán ni directa indirectamente a las aguas subterráneas.

Por otra parte, la parcela se encuentra prácticamente pavimentada en su totalidad por lo que disminuye la superficie de infiltración ($25.585,60 \text{ m}^2 = 0,025 \text{ km}^2$). Sin embargo esta disminución no es significativa comparada con la superficie ocupada por el acuífero: $126,64 \text{ km}^2$. Además, se indica en el proyecto que se dispondrá de pavimentos permeables y sistemas de drenaje sostenible en aquellas zonas donde su uso lo permita. Igualmente, el exceso de pluviales se retorna al suelo gracias al rebosadero del depósito de aguas pluviales.

Estas medidas, que se incorporan para recogida y reutilización de aguas pluviales, permiten disminuir el consumo de agua de la instalación, pero éste aún es significativo.

Para minimizar este impacto, se ha previsto la instalación de sistemas de depuración que permitan la reutilización de los efluentes del tratamiento consistentes en una depuradora biológica para tratamiento de lixiviados de proceso y de un sistema de tratamiento de los efluentes del biofiltro que permiten la reutilización de los mismos una vez tratados, lo que permite disminuir notablemente el consumo de agua (ver balance de agua).

Se prevé utilizar agua suministrada externamente, con la posibilidad de utilizar agua subterránea en caso de que la autoridad competente conceda autorización. Para ello se deberá presentar una solicitud de aprovechamiento que en su momento será valorada por la autoridad.

A priori, la necesidad de agua natural será de 6.494,13 m³/año. A efectos de evaluación se contempla la situación más desfavorable que es que no haya disponibilidad de agua regenerada ni agua pluvial. En ese caso el consumo sería de 12.940,50 m³/año y se establece un factor de seguridad del 25%, con lo que el consumo máximo en el peor de los casos sería de 16.175,6 m³/año.

Este consumo supone un 0,0003% de las extracciones actuales que son 5.292.000.000 m³/año. El estado cuantitativo del acuífero es bueno.

Este consumo de agua se valora como negativo, de intensidad baja, de extensión intermedia, a largo plazo, temporal mientras funcione la planta, reversible a medio plazo y simple.

Signo	Negativo	-1
Intensidad	Baja	2
Extensión	Intermedio	2
Momento	Largo plazo	1
Persistencia del efecto	Temporal	1
Reversibilidad	Medio plazo	2
Acumulación	Simple	1

Incidencia absoluta: -15; incidencia ponderada: -0,11. Al ser inferior a 0,49 se considera que el impacto es compatible.

Durante la fase de operación existe un potencial impacto sobre la hidrología subterránea por vertidos accidentales, pero teniendo en cuenta que todas las etapas del proceso se realizan en el interior de una nave y con las medidas preventivas que se contemplan en el proyecto y en este estudio de impacto ambiental (pavimento impermeable, almacenamiento de residuos peligrosos en contenedores apropiados con cubetos de retención, etc.) se considera que este impacto es no significativo.

Fase de clausura

No se prevé la clausura o demolición de las edificaciones. Si se clausura los trabajos serán de retirada de instalaciones, esta retirada no conlleva afección a la hidrología superficial. En cuanto a la hidrología subterránea, las actividades de retirada de instalaciones no producen vertidos y, por tanto, no se detecta afección a la hidrología subterránea.

La presencia de maquinaria conlleva un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos de accidentales pudiendo aplicarse medidas minimizadoras y/o correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas.

Los residuos del desmantelamiento se segregarán y almacenarán de acuerdo con su tipología con las medidas de precaución habituales (en contenedores cerrados si son residuos peligrosos como botes de pintura, etc.,). Por tanto, se considera que los impactos sobre la hidrología asociados a vertidos accidentales durante la fase de clausura son no significativos por magnitud.

27.5 Flora

Fase de obra

Durante la etapa de trabajos previos, se realiza la retirada de ejemplares arbóreos y desbroce del terreno. Estos ejemplares no son vegetación original sino árboles dispersos de pequeño porte que han sido plantados por el hombre y que se prevé que sean replantados en la misma parcela en el perímetro siempre que sea posible. Se estima entre 50 y 60 ejemplares.



No hay vegetación natural de interés que pueda verse afectada. Por ello, se considera que el impacto sobre la flora en esta fase es negativo, muy bajo, localizado, inmediato, permanente continuo, corto

plazo y simple.

Signo	Negativo	-1
Intensidad	Muy bajo	1
Extensión	Localizado	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia del efecto	Continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1
Acumulación	Simple	1

La incidencia es -15, y la Incidencia estandarizada para la etapa de trabajos previos es de -0,11, al ser inferiores a 0,49 se considera que el impacto es compatible.

Fase de operación

Durante la fase de operación no se prevé afección a la flora. No significativo.

Fase de clausura

No se prevé la clausura o demolición de las edificaciones. En caso de clausura no habrá actividades que modifiquen o eliminen la barrera vegetal. Por tanto, no hay afección significativa a la flora.

27.6 Fauna

Fase de obra

La generación de ruido durante las etapas de trabajos previos, movimiento y excavación de tierras y la construcción, puede provocar molestias a la fauna existente, pero dado que no existe fauna relevante detectada en la parcela, y que la fase de obras será de corta duración, se considera que los impactos por ruido serán muy bajo, localizado, inmediato, temporal, corto plazo y simple /no significativos.

Signo	Negativo	-1
Intensidad	Muy bajo	1
Extensión	Localizado	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia del efecto	Temporal	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Acumulación	Simple	1

La incidencia es -12 y la estandarizada es -0,06 para las etapas de trabajos previos, movimiento y excavaciones y construcción es, en los tres casos. Al ser inferior a 0,49 se considera que el impacto por ruido es compatible.

Fase de operación

Durante la fase de operación no se detectan impactos que afecten a la fauna. Todas las actividades (carga y descarga, fermentación, maduración, depuración de gases, etc.) se realizan dentro de nave cerrada. Por tanto, no se emite polvo, ruidos y olores que puedan generar molestias a la fauna. Por tanto, el impacto no se considera significativo.

Fase de clausura

No se prevé la clausura de la instalación. En caso de clausura, si hubiera demolición de edificios, se podría generar ruidos como en la fase de obra (compatible) pero en este momento no está definido y posiblemente se utilicen para otros usos, realizándose la retirada de residuos e instalaciones. Estas actividades no se prevé que generen molestias o impacto en la fauna.

27.7 Paisaje

Fase de obra

Durante la etapa de trabajos previos se genera un impacto en el paisaje por la presencia de maquinaria en la obra, desmontaje de marquesina, traslado de árboles, etc. y por la presencia de nuevos edificios.

Debe tenerse en cuenta ya existe una barrera vegetal en la zona de la carretera que apantallará parcialmente el proyecto. Además, en el PDSRNPMA ya se prevé un conjunto de medidas correctoras para integrar la instalación en el paisaje, que se implementan durante las obras. Por tanto, se valora como negativo, de intensidad baja, localizado, temporal, reversible a medio plazo, simple.

Signo	Negativo	-1
Intensidad	Baja	2
Extensión	Localizado	1
Momento	Corto plazo	1
Persistencia del efecto	Temporal	1
Reversibilidad	Medio plazo	2

Acumulación	Simple	1
-------------	--------	---

La valoración absoluta obtenida es -13 y la incidencia relativa es -0,07 y por tanto se valora como COMPATIBLE, con las medidas correctoras.

Fase de explotación

La construcción de las naves genera un impacto sobre el paisaje ya que se añaden elementos externos.

En el estudio de incidencia paisajístico de este proyecto se proponen una serie de medidas para la integración paisajística de la instalación:

- Previsión de una franja de espacio libre de amplitud variable en el perímetro del espacio construido, con una buena accesibilidad, para suavizar el contacto con los espacios adyacentes y contribuir a integrar la infraestructura con el entorno.
- Mantener la barrera arbórea existente para mejorar la percepción exterior.
- Utilizar el cromatismo para aliviar la presencia de las edificaciones. El cromatismo y la permeabilidad visual son los factores de acabado que más influyen en la percepción volumétrica de las edificaciones. Se deberá cumplir la norma 22 del PTM que exige una carta cromática con colores tierra u ocres similares a los del terreno, lo que suele asegurar una buena integración paisajística.
- Utilizar la vegetación para diversificar la imagen perimetral de la instalación y reducir el impacto visual de la volumetría global. La presencia de masas vegetales abundantes en la zona norte de la parcela alivia la presencia de las edificaciones.
- El proyecto no define las zonas verdes que permitan integrar la vegetación en el diseño del espacio. La vegetación es un elemento útil y eficaz en la integración paisajística si se utiliza con conocimiento y de forma adecuada.
- En este caso se considera que la estrategia a seguir debería consistir en la plantación de hileras arboladas en torno a la instalación que tengan un efecto de apantallamiento visual sobre los nuevos volúmenes, en un entorno eminentemente agrícola.
- Utilización de vegetación autóctona o presente en el sitio y prohibir el uso de especies alóctonas y/o con carácter bioinvasor, así como optar por estructuras vegetales similares a las formaciones –naturales o agrícolas– presentes en el entorno.
- Para integrar paisajísticamente viales y accesos, dimensionar adecuadamente la sección de los viales para minimizar la longitud y el ancho de la calzada, de modo que sea compatible con

la accesibilidad de vehículos y el confort de peatones.

- Utilizar pavimentos permeables siempre que sea posible. Dimensionar los alcorques y zonas ajardinadas lo más ampliamente posible e instalar pavimentos mixtos o drenantes en zonas de aparcamiento, en los recorridos peatonales y en aquellos espacios donde el uso previsto lo permita. Habrá que tener especial cuidado en no utilizar estos pavimentos en las zonas donde se puedan producir lixiviados y/o derrames.

Se valora como negativo, de intensidad baja, puntual, a medio plazo, permanente continuo, reversible a medio plazo, simple.

Signo	Negativo	-1
Intensidad	Baja	2
Extensión	Localizado	1
Momento	Medio plazo	2
Persistencia del efecto	Permanente continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2
Acumulación	Simple	1

Incidencia absoluta: -17; incidencia relativa, -0,15.

Con las medidas correctoras, y tal como se recoge en el 0 de Anexo II - Estudio de incidencia paisajística, el impacto se califica como COMPATIBLE.

Fase de clausura

No se prevé la clausura de la instalación y, en caso de clausura probablemente no habrá demolición de edificaciones, solo retirada de instalaciones. Si se realizara la demolición se recuperaría el espacio a su estado preoperacional lo que sería un impacto positivo para el paisaje, sin que haya elementos para cuantificar este impacto positivo con los datos actuales.

27.8 Espacios naturales

No se localiza en ningún espacio incluido en el listado de Espacios Naturales Protegidos de Illes Balears según Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (LECO), ni en la Red de Áreas de Especial Protección (según la Ley 1/1991, de 30 enero, de espacios naturales y de régimen urbanístico de las áreas de especial protección de las Illes Balears). Tampoco va a producir afección en espacios catalogados como Red Natura 2000. Dada la distancia de estos espacios a la planta, no se van a producir afecciones, ni directas ni indirectas en ninguna de las fases.

27.9 Población

Fase de obra

Las distancias existentes a los núcleos habitados ubicados en el entorno de la actuación hacen considerar que no habrá impactos negativos sobre la población.

Durante las distintas etapas de la fase de obra se genera trabajo, además la construcción de la planta genera unos ingresos significativos para el municipio (Ayuntamiento) en forma de tasas que repercuten favorablemente en los servicios que se ofrecen al conjunto de ciudadanos.

Por otra parte, la construcción de la planta contribuye a avanzar hacia el tratamiento de biorresiduos y la economía circular y conseguir los objetivos tanto del PDSRNPMA como del Pacto verde Europeo y el Plan estatal de residuos.

Por ello se califica el impacto de las distintas actividades de la obra como positivo, medio, intermedio, inmediato, temporal, irreversible y sinérgico.

Signo	Positivo	+1
Intensidad	Medio	4
Extensión	Intermedio	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia del efecto	Temporal	1
Reversibilidad	Irreversible	8
Acumulación	Sinérgico	3

La incidencia estandarizada para la fase de obras es de +32 y la relativa +0,43 por tanto se considera que el impacto es positivo y, por tanto, compatible.

Fase de operación

El proyecto generará puestos de trabajo. Se estima que la planta de tratamiento de biorresiduos tendrá unas necesidades de 10 operarios por turno de trabajo, los procesos se llevan a cabo en 1 turno al día durante 5 días a la semana todo el año, además se contará con personal cualificado para las tareas de mantenimiento mecánico, eléctrico, limpieza, jardines, etc. Por lo tanto, durante la fase de operación de la planta se generan unos 20 puestos de trabajo que se mantienen constantes en el tiempo, o hasta la clausura de la planta (que como se ha dicho, no se contempla el cese de la actividad).

Además, y aún más importante, la planta de compostaje permite el tratamiento de biorresiduos

avanzando hacia los objetivos de circularidad de la Ley 7/2022 y ha sido así reconocido al declararla proyecto de interés estratégico a nivel autonómico.

Por tanto, supone un beneficio para toda la sociedad en general y en particular para la población de la isla de Mallorca.

Se considera que el un impacto sobre el factor población es positivo, muy alto, intermedio, inmediato, temporal, irreversible y sinérgico. (Empleos indirectos)

Signo	Positivo	+1
Intensidad	Muy alto	12
Extensión	Intermedio	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia del efecto	Temporal	1
Reversibilidad	Irreversible	8
Acumulación	Sinérgico	3

La incidencia es +56 para las etapas de gestión y tratamiento de materia orgánica y mantenimiento de las instalaciones y la estandarizada es de 0,87. El impacto es positivo y por tanto compatible.

Se hace una mención especial a la contaminación odorífera dada la naturaleza de la actividad. Tradicionalmente, el tratamiento de la materia orgánica genera olores que perturban el bienestar de la población. Sin embargo, las instalaciones de tratamiento de FORM y FV de Llucmajor se han proyectado de tal forma que evita este tipo de perturbación para la población. El tratamiento de fermentación y maduración se realiza en naves cerradas (al igual que el resto de etapas) y las corrientes de gases de las diferentes zonas se tratan mediante biofiltro de avanzadas prestaciones (BAP).

El estudio de dispersión de olores realizado por la empresa DEKRA, cuyos resultados se han comentado anteriormente (apartado 27.2); concluye que los niveles de olor para las viviendas cercanas serán inferiores a 1,5 uoE/m³, por lo que no habrá molestias por olores para la población.

Fase de clausura

No hay impactos negativos asociados a la fase de clausura que puedan afectar a la población, salvo la finalización de una actividad que, para poder garantizar el servicio, se deberá compensar con otros sistemas de tratamiento en función de las necesidades de la población, las cuales se definirán en su momento.

Se generará empleo lo que se considera que será un impacto positivo, bajo, intermedio, inmediato,

temporal, irreversible y sinérgico.

Signo	Positivo	+1
Intensidad	Bajo	2
Extensión	Intermedio	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia del efecto	Temporal	1
Reversibilidad	Irreversible	8
Acumulación	Sinérgico	3

La incidencia absoluta es +26 y la estandarizada es de +0,31 por tanto se considera que el impacto positivo y compatible.

27.10 Yacimientos arqueológicos y otros elementos culturales

No hay elementos patrimoniales afectados en ninguna de las fases.

27.11 Infraestructuras

Fase de obra

Las afecciones sobre la carretera en las etapas de trabajos previos, movimiento de tierras y excavación implica un transporte de volumen de materiales de 495.79 m³ los cuales o bien se utilizan en la propia obra (hasta el 50% del material pétreo) o se trasladan a las instalaciones vecinas de Mac Insular, por lo que en estas etapas el potencial impacto sobre el tráfico no es significativo. La etapa de construcción implica el transporte de materiales y equipamientos como grúas, maquinaria de obra civil o maquinaria para la construcción e instalación de la planta que puntualmente puede interferir con el tráfico de la carretera MA-19. Según los datos del mapa de tráfico de 2019 del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, el dato del número de vehículos pesados para la carretera E-450 (que es la carretera más cercana de la que se poseen datos) es de 1.919 vehículos diarios de media, por lo que el transporte de 2-5 vehículos pesados al día durante la fase de obra (que tiene una duración corta), teniendo en cuenta lo anterior, se considera que el impacto en la infraestructura viaria durante la fase de obra es no significativo.

Fase de operación

Teniendo en cuenta los datos del mapa de tráfico de 2019 del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, el número de vehículos pesados para la carretera E-450 (que es la carretera más

cercana de la que se poseen datos) es de 1.919 vehículos diarios de media, por lo que el transporte de 10 vehículos pesados al día durante la fase de operación (vehículos de carga y descarga), se considera que el impacto en la infraestructura viaria durante la fase de operación es no significativo.

Fase clausura

Las afecciones sobre la carretera en u otras infraestructuras en la etapa de clausura durante la fase de obra es no significativo, por magnitud.

27.12 Residuos

Fase de obra

De acuerdo con el Plan de Gestión de Residuos del proyecto, se identifican dos categorías de residuos de RCD:

- RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCDs de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

En el apartado 22.1 se ha estimado que la producción de residuos en esta fase es de 2.911,44 t.

Teniendo en cuenta que durante el año 2019 las entradas de RCDs a las instalaciones de Mac Insular fueron de 544.371 toneladas, el volumen aportado por estas obras no es significativo.

Por ello en toda la fase de obra, la generación de residuos se considera como un impacto negativo, bajo, localizado, a largo plazo, temporal, reversible a corto plazo y simple.

Signo	Negativo	-1
Intensidad	Bajo	2
Extensión	Localizado	1
Momento	Largo plazo	1
Persistencia del efecto	Temporal	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Acumulación	Simple	1

En todas las fases, la incidencia absoluta es -12; la incidencia relativa: -0,06. Compatible

Fase de operación

La planta de Compostaje de Llucmajor tendrá una capacidad de tratamiento de 21.000 t/año para residuos biodegradables (FORM).

Considerando las caracterizaciones las realizadas en el año 2020 a los biorresiduos recogidos separadamente en la isla y procedentes de diferentes municipios, se obtiene un composición o caracterización tipo de esta fracción que, aplicada a la capacidad prevista para la instalación de Llucmajor, nos da las entradas de materiales (en masa) que llegarían con la FORM y serían gestionadas en la planta:

CARACTERIZACIÓN DE FORM	PROMEDIO (% PESO)	PROMEDIO (T AÑO ⁻¹)
Fracción orgánica	94,7 %	19.047,0
<i>Residuos alimentarios</i>	90,7 %	19.047,0
<i>Residuos vegetales de poda</i>		
Impurezas	9,3 %	1.953,0
<i>Vidrio</i>	0,4 %	81,8
<i>Papel y cartón</i>	1,6 %	335,6
<i>Envases plásticos y otros</i>	1,2 %	245,4
<i>Bolsas de plástico (film)</i>	2,2 %	459,4
<i>Metales férricos y no férricos</i>	0,5 %	104,9
<i>Residuos textiles</i>	0,5 %	113,3
<i>Textil sanitario</i>	2,8 %	581,1
<i>Residuos especiales</i>	-	-
<i>Residuos voluminosos</i>	-	-
<i>Otros</i>	0,2 %	31,5
Total	100,00%	21.000

En base a la capacidad que se considera necesaria para la planta y los datos de caracterizaciones, se dispone de la información para desarrollar una estimación de las entradas y salidas a planta de los diferentes flujos de materiales:

ENTRADAS	T/AÑO	% ENTRADAS
TOTAL ENTRADAS	37.109,9	100,0 %
Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes 2001 08	16.000 - 21.000	43,1 % - 56,6 %
Residuos de mercados 20 03 02	hasta 5.000	0,0 % -13,5%
Restos biodegradables de parques y jardines 20 02 01	16.109,9	43,4 %
SALIDAS	t/año	% Entradas caracterizaciones¹
TOTAL IMPROPIOS RECUPERADOS	83,2	0,22 %
Metales 19 12 02 / 19 12 03	83,2	0,22%
MATERIA ORGÁNICA TRANSFORMADA	6.796	18,3 %
Compost producido	6.796	18,3 %
TOTAL RECHAZOS	4.002,8	10,8 %
Rechazo del pretratamiento 19 12 12	3.447,8	9,3 %
Rechazo del afino 19 05 01	555,0	1,5 %

Teniendo en cuenta las toneladas de FORM que la planta sería capaz de gestionar, y teniendo en cuenta que actualmente dicha fracción se destina a valorización energética (incineradora) desaprovechando su capacidad de conversión en compost de alta calidad y teniendo en cuenta que el compostaje de la FORM promueve la circularidad de este residuos, se considera que la gestión y tratamiento de los residuos de la FORM generan un impacto positivo sobre la gestión de residuos, muy alto, generalizado, inmediato, permanente continuo, irreversible y sinérgico.

Signo	Positivo	+1
Intensidad	Muy alto	12
Extensión	Generalizado	4
Momento	Inmediato	4
Persistencia del efecto	Continuo	4
Reversibilidad	Irreversible	8
Acumulación	Sinérgico	3

La incidencia estandarizada de los impactos que genera el tratamiento de FORM y FV es de 1,00. Por tanto, se considera que el impacto es muy positivo y compatible.

En el mantenimiento de la maquinaria e instalaciones de la planta se generan residuos peligrosos y no peligrosos. Todos los residuos (peligrosos y no peligrosos) se gestionarán a través de gestores autorizados. La planta posee una zona específica de almacenamiento de residuos peligrosos y no peligrosos que permite almacenarlos de forma correcta, según la legislación vigente (separados por tipos, con cubetos de retención en caso de necesitarlos, en zona cerrada y vigilada, bajo cubierta, etc.). Por todo lo anterior, se considera que el impacto derivado de la generación y gestión de residuos durante la etapa de mantenimiento de la instalación es negativo, muy bajo, localizado, a largo plazo, temporal, reversible a corto plazo y simple.

Signo	Negativo	-1
Intensidad	Bajo	2
Extensión	Localizado	1
Momento	Largo plazo	1
Persistencia del efecto	Temporal	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Acumulación	Simple	1

Incidencia absoluta: -12; incidencia relativa: -0,06 y por ello, compatible, con las medidas preventivas dispuestas en el proyecto.

Fase de clausura

No se prevé la demolición de edificios e instalaciones, en caso de cese de la actividad los trabajos de clausura consistirán en: desmontaje de equipos, retirada de residuos y acopios. Durante el desmontaje de equipos se valora la recuperación y reutilización de los equipos, maquinaria y otros.

La retirada de residuos y acopios se gestionará según la naturaleza de los mismos por gestores autorizados, se considera que el impacto de los residuos durante la fase de clausura es negativo, muy bajo, localizado, a largo plazo, temporal, reversible a corto plazo y simple.

Signo	Negativo	-1
Intensidad	Bajo	2
Extensión	Localizado	1

Momento	Largo plazo	1
Persistencia del efecto	Temporal	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Acumulación	Simple	1

Incidencia absoluta: -12; incidencia relativa: -0,06. Compatible.

27.13 Consumo de recursos

Fase de Obra

Ya se ha comentado que el consumo de recursos durante las obras no se considera significativo por magnitud.

Fase de operación

El proyecto incorpora energía solar fotovoltaica con una aportación al autoconsumo mínima del 32% considerando el consumo máximo previsto cuanto esté en pleno funcionamiento. Ello a pesar de que no tienen la orientación óptima. El panel fotovoltaico aprovecha la radiación solar, por lo que toda radiación reflejada sería energía no aprovechada por el panel, por ello el vidrio de los módulos actualmente tiene una capa anti-reflejos, la cual mitiga la reflexión de la luz sobre el módulo, para incrementar la eficiencia y que a su vez evita que se produzca el deslumbramiento.

El consumo eléctrico y su impacto se estudian en profundidad en el 0. Comparado con el consumo eléctrico global de Mallorca (a quien la instalación da servicio), el consumo de eléctrico de la planta no es significativo, por magnitud.

El consumo de agua durante el proceso se obtendrá en parte de la recogida de aguas pluviales y en parte gracias a la reutilización de efluentes una vez depurados en los sistemas de tratamiento correspondientes.

El proceso de compostaje en principio es autosuficiente con las previsiones de captación de aguas pluviales previstas. El aporte extra necesario viene originado por el sistema de depuración de gases considerado, debido a que requiere un consumo de agua limpia muy elevado y a que genera un lixiviado (lixiviado de baja carga) que no se puede reutilizar ni en el proceso, ni en el sistema de depuración de gases debido a su naturaleza biológica y química. Es por ello, que se incorpora un sistema de tratamiento en tres etapas para reincorporarlos al circuito de consumo de agua y reducir la demanda de consumo de agua.

Según el balance de aguas, la necesidad de entrada de agua a la planta es de 12.290 m³/año. Esta necesidad se cubrirá con aportes de aguas pluviales, aguas regeneradas y agua natural.

La necesidad de agua natural, según proyecto, será de 6.494,13 m³/año. A efectos de evaluación se contempla la situación más desfavorable que es que no haya disponibilidad de agua regenerada ni agua pluvial. En ese caso el consumo sería de 12.940,50 m³/año y se establece un factor de seguridad del 25%, con lo que el consumo, en el peor de los casos, sería de 16.175,6 m³/año.

Este consumo supone un 0,0003% de las extracciones actuales que son 5.292.000.000 m³/año. El estado cuantitativo del acuífero es bueno.

Este consumo de agua se valora como negativo, de intensidad baja, de extensión intermedia, a largo plazo, temporal mientras funcione la planta, reversible a medio plazo y simple.

Signo	Negativo	-1
Intensidad	Baja	2
Extensión	Intermedio	2
Momento	Largo plazo	1
Persistencia del efecto	Temporal	1
Reversibilidad	Medio plazo	2
Acumulación	Simple	1

Incidencia absoluta: -15; incidencia ponderada: - 0,11. Al ser inferior a 0,49 se considera que el impacto es compatible.

27.14 Valoración global

La tabla siguiente muestra la valoración de los efectos que han resultado significativos con las puntuaciones relativas:

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS			FASE DE OBRAS					FASE DE EXPLOTACIÓN				FASE CLAUSURA	
			A. Trabajos previos	B. Acondicionamiento del terreno	C. Construcción	D. Instalación de equipos	E. Situaciones accidentales	A. Transporte y acopio de FORM y FV	B. Gestión y tratamiento	C. Mantenimiento instalaciones	D. Situaciones accidentales	A. Desmontaje equipos	B. Limpieza residuos y acopios
FACTORES AMBIENTALES	Atmósfera	Clima y meteorología											
		Calidad del aire y ruido	-0,06	-0,06	-0,06		-0,06	-0,06	-0,06		-0,06		
	Geología y suelo	Geomorfología y geología		-0,02									
		Suelo	-0,02										
	Hidrología	Superficial											
		Subterránea							-0,11				
	Flora y fauna	Flora	-0,11										
		Fauna	-0,06	-0,06	-0,06								
	Conservación naturaleza	Espacios protegidos											
		Habitats											
	Paisaje	Calidad paisajística y visibilidad	-0,07		-0,07				-0,15				
	Usos del suelo	Cambio uso del suelo											
	Patrimonio cultural	Arqueología y BIC											
	Población	Generación empleo	0,43	0,43	0,43	0,43			0,87	0,87		0,31	
		Bienestar							0,87	0,87			
	Infraestructuras	Inf. Viarias											
		Inf. No viarias											
	Residuos	Generación residuos	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06			1,00	-0,06			-0,06
	Consumo recursos	Energía eléctrica											
		Agua							-0,11				

La fase de obras es la que acumula la mayoría de los impactos negativos si bien, por las características del entorno afectado y del propio proyecto, va a ser muy reducida. Se puede afectar a la calidad del aire tanto por la posible emisión de partículas en los movimientos de tierra como por las emisiones asociadas al uso de maquinaria y vehículos. El tránsito de maquinaria y la propia construcción, conlleva su posible alteración y la pérdida de superficie de suelo. En las obras también se generarán residuos que habrá que gestionar.

La puntuación alcanzada para todos los impactos negativos permite calificarlos como Compatibles.

Hay un impacto positivo muy importante sobre la población por ser una infraestructura que permite dar cumplimiento al PDSRNPMA y mejorará la situación de la población por estar perfectamente alineada con los objetivos nacionales y estratégicos de economía circular y aprovechamiento de biorresiduos. Ha sido declarado como de interés estratégico. Habrá creación de puestos de trabajo lo que se considera positivo. Al no haber población cercana no hay ningún impacto negativo sobre la población debido a las obras.

En la fase de explotación, los impactos negativos por emisiones a la atmósfera, por consumo de aguas y extracción de aguas subterráneas, o la generación de residuos de mantenimiento son los principales y se valoran todos ellos como compatibles, con las medidas preventivas previstas en el proyecto.

De nuevo hay que destacar el impacto positivo muy importante sobre la población por ser una infraestructura de interés estratégico que permite dar cumplimiento al PDSRNPMA y permite avanzar hacia los objetivos de economía circular y aprovechamiento de biorresiduos. También es positiva la creación de puestos de trabajo.

En la fase de clausura, no se detecta ningún impacto que sea significativo, salvo la generación de residuos y la creación de puestos de trabajo. Se podría añadir que en caso de demolición sería positivo para el paisaje si se retorna al estado preoperacional, pero no está definido en este momento. La clausura de esta planta deberá en todo caso compensarse en otras plantas de tratamiento, según las necesidades de la población, pero no se dispone de datos en este momento para su valoración. En todo caso es recomendable realizar un proyecto de clausura que permita valorar los impactos asociados a esta fase.

28. Análisis de la vulnerabilidad del proyecto frente al riesgo de accidentes graves o catástrofes

El Anexo VI de la Ley 21/2013 determina que en el estudio ambiental se debe realizar una evaluación del riesgo de que se produzcan accidentes graves o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos. En este sentido, la Ley 21/2013 define los siguientes términos, en su artículo 5:

- **Accidente grave:** Suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
- **Catástrofe:** Suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

- **Vulnerabilidad del proyecto:** Características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente o una catástrofe.

Es de destacar que la parcela de proyecto se encuentra alejada de la Áreas de Prevención de Riesgos (APR) definidas en el Plan Territorial de Mallorca, como se descrito anteriormente.

Además, de acuerdo con la ubicación del proyecto, se deduce que la vulnerabilidad del mismo frente a amenazas externas es reducida (inundaciones, tormentas o terremotos), concluyéndose que ninguna de ellas sería susceptible de dar lugar a una catástrofe, en el sentido establecido en la Ley 9/2018.

En cuanto a amenazas internas a continuación se realiza un análisis de los posibles riesgos con consecuencias ambientales durante la construcción y la explotación del proyecto. No se incluyen los riesgos en fase de desmantelamiento dado que el carácter de obra civil de la citada fase hace que estos riesgos sean asimilables a la fase de construcción.

En fase de construcción no son predecibles riesgos que conlleven efectos significativos sobre el medio ambiente. Tal y como ha quedado especificado en el apartado correspondiente. Los únicos riesgos existentes susceptibles de causar efectos adversos sobre el medio ambiente son los ligados a derrames accidentales de la maquinaria siendo, por tanto, de muy escasa entidad y de fácil aplicación de medidas preventivas.

En cuanto a los riesgos derivados de un posible incendio. La ejecución de la obra conlleva un riesgo de incendios asociado por la propia presencia de operarios y maquinaria. No obstante, se debe tener en cuenta que se trabaja sobre una superficie previamente desbrozada por lo que las probabilidades de propagación de un posible incendio son reducidas. Así mismo durante la ejecución de las obras el contratista encargado deberá poner en marcha medidas específicas de prevención de incendios.

En la fase de explotación, el único riesgo inherente a la explotación de la instalación susceptible de provocar efectos adversos significativos sobre el medio ambiente sería el riesgo de incendios como consecuencia de fallos en la maquinaria o en el proceso. A este respecto es de destacar que todo se desarrolla en el interior de un edificio cerrado sin vegetación próxima ni otro tipo de material inflamable, que actuará como cortafuegos entre la instalación y el entorno inmediato a la misma. Además, las instalaciones contarán con todas las medidas de prevención de incendios dispuestas en la legislación vigente. En cuanto a la dispersión de incendios fuera de las instalaciones y la cuantificación de los efectos esperados sobre el medio ambiente asociados existen numerosas variables de difícil ponderación que impiden llevar a cabo una cuantificación objetiva de los citados efectos, principalmente asociadas al tiempo de respuesta de servicios de emergencias y a las condiciones climatológicas existentes en el momento del accidente. Pero en todo caso, entre la planta y la masa

forestal más próxima se encuentra la cantera de Son Garcies donde la ausencia de vegetación es total y que actuaría como cortafuegos.

28.1 Accidentes graves

Teniendo en cuenta que no hay ninguna zona de riesgo de incendios a menos de 25 m de distancia, que la zona de riesgo de incendio identificado como riesgo alto por el IV Pla de Risc d'Incendis de las Balears se sitúa a 180 m y teniendo en cuenta las instalaciones y medidas contra incendios previstas en el proyecto, la probabilidad de que un accidente grave de incendio afecte tanto al medio ambiente, como al proyecto o a las personas es bajo.

En cuanto a la posibilidad de un vertido o derrame accidental, con las medidas la posibilidad de que este tipo de accidentes suponga un peligro grave para el proyecto, las personas o para el medio ambiente, es muy baja o nula.

28.2 Catástrofes

La planta se encuentra en un área de peligrosidad sísmica media; de acuerdo con los mapas de peligrosidad sísmica del I.G.N., para un periodo de retorno de 100 años, la intensidad I (escala MSK) esperable es V y para un periodo de retorno de 500 años, I=VI.

De acuerdo con la Norma Sismorresistente NCSE-02 vigente, la Planta se sitúa en una zona en la que la aceleración sísmica básica a_b es igual a 0,04g (g es la aceleración de la gravedad).

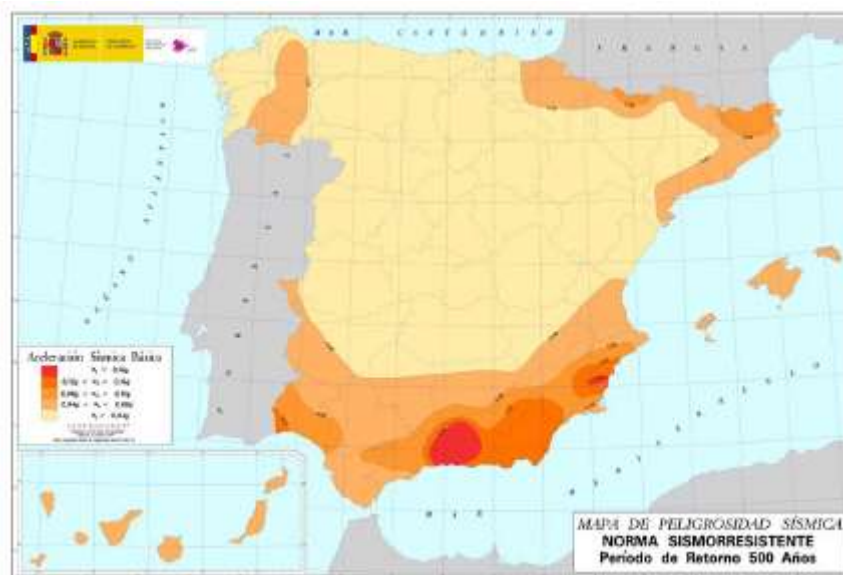
Considerando las construcciones a realizar como de poca importancia normal de acuerdo con la definición dada en la citada Norma, ésta no es de obligado cumplimiento si las construcciones poseen pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones. En caso contrario deberán tener en cuenta los efectos sísmicos.

Según informe geotécnico GEOMA:

Se aplica la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 en la que se indica que, para valores de la aceleración sísmica básica iguales o superiores a 0,04 g (siendo g la aceleración de la gravedad) es necesario su aplicación en construcciones de importancia normal o especial; salvo que la aceleración sísmica básica sea inferior a 0,08 g, se trate de una construcción de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, y el terreno sea estable.

Según el Mapa de Peligrosidad Sísmica, la isla de Mallorca se encuentra en zona de aceleración sísmica básica, a_b , entre 0,04 g y 0,08 g. Siendo de 0,04 g para el municipio de Lluçmajor según el

Anexo de la Norma. Las calcarenitas corresponden a un terreno tipo II (roca muy fracturada o granular denso), siendo el coeficiente del terreno de 1,3, mientras que las pasadas de limos o arenas limosas corresponden a un terreno tipo IV (granular suelto), siendo el coeficiente del terreno de 2,0.



Por otra parte, en cuanto a la vulnerabilidad del proyecto frente al cambio climático, ésta se analiza de forma más detallada en el anexo de Anexo I - Estudio energético y sobre el cambio climático, concluyendo el mismo que la vulnerabilidad de este proyecto en cuestión a los fenómenos climáticos extremos (lluvias, vientos, tormentas, huracanes), por las propias características físicas del proyecto y la ubicación es escasa.

En cuanto a la vulnerabilidad derivada de la subida del nivel del mar, la cota de la parcela es de 155 msnm, a una distancia de más 7 km de la costa más cercana, por tanto la probabilidad de afección al proyecto por la subida del nivel del mar es escasa.

La vulnerabilidad frente al cambio climático (meteorología extrema, sequía, etc.) se estudia en detalle en el apartado de Vulnerabilidad ante el cambio climático del 0 Anexo I - Estudio energético y sobre el cambio climático.

28.3 Valoración de la vulnerabilidad del proyecto

Una vez analizadas las características del proyecto, las medidas implantadas para minimizar los riesgos en todas sus fases (obra, operación y clausura) prestando especial atención en aquellas acciones susceptibles de generar un accidente grave o daños en un episodio catastrófico, se considera

que la vulnerabilidad del proyecto es baja.

29. Medidas preventivas y correctoras

Una vez identificados y valorados los impactos que podría generar el proyecto sobre el medio, es necesario definir las medidas preventivas y correctoras de los mismos.

Las medidas tienen como objeto evitar o reducir en lo posible los efectos negativos que dichos impactos pudiera generar sobre el medio, hasta alcanzar unos niveles que puedan considerarse compatibles con el mantenimiento de la calidad ambiental. Las medidas preventivas son siempre preferibles a las correctoras, tanto desde el punto de vista ambiental como económico.

Las medidas que se indican en este documento se han agrupado en:

- a) fase de construcción
- b) fase de explotación
- c) fase de desmantelamiento

Algunas medidas que serán implantadas durante la fase de construcción van dirigidas a evitar o minimizar afecciones durante la fase de explotación, y serán por tanto contempladas para esta fase.

A continuación, se expone la propuesta de medidas preventivas y correctoras adicionales para el proyecto, además de las ya previstas en el mismo y en los proyectos complementarios.

29.1 Fase de obras

MEDIDA N.º 1.	Mantenimiento adecuado de la maquinaria Impacto al que se dirige: Las Emisiones de gases de escape consecuencia de la acción de vehículos y maquinaria El ruido provocado por la presencia de maquinaria La contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial). Descripción: El Jefe de obra supervisará el correcto funcionamiento de toda la maquinaria utilizada y del estado del parque de maquinaria. Se verificará que se dispone de los correspondientes certificados de inspecciones técnicas reglamentarias
---------------	---

MEDIDA N.º 2.	Riegos en zona de trabajo y cobertura de camiones: Se aplicarán riegos con agua sobre zonas expuestas al viento, ocupadas por acopios, tierras y zonas de circulación frecuente de maquinaria, así como sobre las zonas de vegetación sensible si las hubiera. Los camiones que transporten material pulverulento deben estar cubiertos con lonas o cualquier otro tipo de sistema para evitar la dispersión de partículas. Este sistema debe cubrir la totalidad de la caja. Impacto al que se dirige: Emisión de partículas en suspensión Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo Molestias a la población. Descripción: Se debe disponer de una cisterna de agua o algún otro equipo para llevar a cabo las operaciones de riego cuando se requiera. Se deben mantener en buen estado de conservación las lonas que se utilizan para cubrir las cajas de los camiones. Se debe realizar un cubrimiento adecuado, procurando que no queden aberturas
MEDIDA N.º 3.	Limitación de la velocidad por los viales de la obra a 20 km/h máximo en la obra: Se señalizará la zona de obras con indicaciones de limitación de velocidad. Además, se informará y concienciará al personal de la obra. Impacto al que se dirige: Emisión de partículas en suspensión Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo Molestias a la fauna por la presencia de maquinaria Molestias a la población por la obra Descripción:

	El jefe de obras será responsable de informar y concienciar al personal de obra sobre la necesidad de aplicación de esta medida y del correcto mantenimiento de la señalética en fase de obras.
MEDIDA N.º 4.	Minimizar movimientos de tierra: Los movimientos de tierras se limitarán a lo descrito en el proyecto, estando prohibida la realización de cualquier tipo de desbroces, decapados, nivelaciones y compactaciones de las zonas que no vayan a ser ocupadas realmente por la maquinaria y demás instalaciones fijas y definitivas. Impacto al que se dirige: Modificación de la geomorfología. Procesos erosivos. Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo. Descripción: Se organizará un calendario de las obras reduciendo al máximo el tiempo en que permanecen abiertos los huecos generados y aprovechando los materiales residuales, reduciendo de esta forma el volumen de escombros y los préstamos necesarios. Se comprobará la realización de estas tareas en la zona específicamente creada para ellas.
MEDIDA N.º 5.	Optimizar el balance de tierras: Se tratará de reutilizar, en la medida de lo posible, los excedentes de tierra en la propia obra. No se realizarán préstamos en la zona sin justificación. Impacto al que se dirige: Modificación de la geomorfología. Procesos erosivos. Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo. Descripción:

	Se organizará un calendario de la obras reduciendo al máximo el tiempo en que permanecen abiertos los huecos generados y aprovechando los materiales residuales, reduciendo de esta forma el volumen de escombros y los préstamos necesarios. Se comprobará la realización de estas tareas en la zona específicamente creada para ellas.
MEDIDA N.º 6.	Balizado de la zona de obras, circulación de vehículos y maquinaria reducida al espacio definido en proyecto. Impacto al que se dirige: Modificación de la geomorfología. Prevenir procesos erosivos. Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo. Eliminación directa de la vegetación. Molestias a la fauna Molestias a la población. Descripción: Todas las zonas de obras deberán estar correctamente balizadas, debiéndose mantener la señalización durante todo el periodo constructivo. Las afecciones se deberán ceñir a la zona balizada, no permitiéndose afección a superficies fuera de las zonas establecidas. Durante el replanteo se llevará a cabo la señalización de la zona de obras. Esta señalización deberá mantenerse en perfecto estado hasta la finalización de las obras. Fuera de la zona de obras no se permitirá el paso de la maquinaria, ni el depósito de materiales o residuos de ninguna clase.
MEDIDA N.º 7.	Control de aguas sanitarias mediante la utilización de sanitarios químicos móviles, evitando el vertido de aguas sanitarias Impacto al que se dirige:

	Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial) Contaminación de aguas subterráneas como consecuencia de accidentes (potencial) Descripción: Correcta utilización de los sanitarios químicos móviles. Recogida periódica de las aguas sanitarias por parte de la empresa gestora.
MEDIDA N.º 8.	Medidas de prevención de incendios Impacto al que se dirige: Riesgo de accidentes que conllevan la afección directa sobre la vegetación (incendios) (potencial). Descripción: Las campas de trabajo, una vez realizado el desbroce, constituirá la zona despejada de masa vegetal combustible donde se realizarán todas las fases de obra, estando prohibido salirse de la misma para la ejecución de los trabajos. No estará permitida en ningún tajo la realización de fuego por parte de los operarios. No se depositarán en las campas de trabajo o zonas adyacentes materiales de cristal. Los materiales combustibles artificiales que estén en las campas de trabajo se retirarán a una distancia recomendada de 10 metros. En el caso de vegetación u otro material natural se protegerá de la afección de antorchas, arcos eléctricos, chispas o proyecciones. En los trabajos que requieren fuentes de calor el personal será experimentado; será requerida la adecuada formación en obra, tanto desde el punto de vista técnico como desde los riesgos que comportan los trabajos que se van a realizar y en las medidas de seguridad a adoptar. Se localizarán los materiales combustibles existentes en cada zona de trabajo. Se despejará la zona de trabajo de materiales combustibles susceptibles de

	ignición. Se asegurará que cualquier chispa que se origine no pueda alcanzar a los productos combustibles de alrededor. Se dispondrá del equipo de extinción adecuado al riesgo existente. Se instalarán señales de peligro de incendios en los lugares que así los necesiten. Se prohibirá tirar cualquier cuerpo incandescente. Se entregarán a todo el personal de obra los números de teléfono de extinción de incendios. Se facilitarán planos de localización de la obra a los organismos correspondientes. Al final de cada jornada se inspeccionará el área de trabajo y zonas adyacentes para asegurar que no se deja ningún elemento de ignición, especialmente los puntos alcanzados por proyecciones de partículas incandescentes y las zonas donde se haya podido transmitir el calor.
MEDIDA N.º 9.	Correcta gestión de los residuos Impacto al que se dirige: Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial) Contaminación de aguas subterráneas como consecuencia de accidentes (potencial) Minimizar impactos en el medio natural al retirar la vegetación necesaria. Descripción: Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce de matorrales, sin uso de fuego ni biocidas. Se retirarán los restos vegetales de la tala y el desbroce y se valorizará la biomasa vegetal eliminada. En ningún caso se procederá ni a la quema de estos restos ni al enterramiento de los restos triturados Las áreas donde se desarrollen las obras deberán estar dotadas de bidones, contenedores y otros elementos adecuados de recogida de residuos, sólidos y

	líquidos generados en la fase de obra, así como basuras generadas por el personal empleado. Su situación deberá estar perfectamente señalizada y en conocimiento de todo el personal de obra empleado. Los residuos peligrosos deben almacenarse bajo cubierta y nunca sobre suelo sin protección. Se dispondrá de cubetos para retención de vertidos accidentales cuando sea necesario. Se dispondrá de materiales para la recogida de vertidos accidentales, en caso de que sucedan. Los residuos generados serán segregados en función de su naturaleza. Siempre que sea posible se minimizará la generación de residuos, reutilizándolos o reciclándolos. En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de Residuo. Se llevará a cabo la limpieza, el mantenimiento y la reparación de maquinaria en talleres autorizados, eliminando el riesgo de derrames accidentales de sustancias contaminantes. De no ser posible, debido a las características de las máquinas se realizará en zonas destinadas a instalaciones de obra, protegiendo el suelo con materiales impermeables y realizando la recogida de residuos correspondiente. Para los derribos: Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan. El almacenamiento temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado. Todos los residuos asimilables a urbanos serán gestionados de acuerdo con el PDSRNPMA. Los residuos peligrosos y los industriales se gestionarán a través de gestor autorizado. En el caso de los sobrantes de tierras, éstos podrán utilizarse en el propio terreno y para recuperación de canteras. Si esto no fuera posible, se gestionarán a través de un gestor autorizado. Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad
--	--

	excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales. Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros. Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los justificantes de retirada y entrega final de cada transporte de residuos, conforme a la normativa europea, estatal y autonómica.
MEDIDA N.º 10.	Minimizar afecciones a la fauna Impacto al que se dirige: Alteración y pérdida de hàbitats. Molestias por la presencia de personal y maquinaria. Atropellos de fauna Descripción: Aunque es poco probable que aparezcan zonas de nidificación de especies sensibles en la zona del proyecto, se hace recomendable la realización de una revisión de la presencia de tortuga mediterrànea retirando los ejemplares que se detecten fuera de la zona de afección. Además, antes del inicio de las obras se realizaràn recorridos sistemáticos para detectar posibles lugares de interés como madrigueras, nidos, etc. Se minimizarà el riesgo de introducción de especies invasoras como consecuencia de la ejecución del proyecto, mediante: información del personal de obra, control de la vegetación plantada en ajardinamientos y barreras vegetales.
MEDIDA N.º 11.	Medidas de prevención frente al derrame de hidrocarburos Impacto al que se dirige:

	Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial) Contaminación de las aguas como consecuencia de accidentes (potencial) Descripción: Las labores de abastecimiento de combustible y de mantenimiento de la maquinaria (que no se pueda desplazar) se realizarán en las zonas previstas para ello con suelos impermeabilizados, y los residuos generados se gestionarán según se indica en la legislación de aplicación. En caso de que por avería de la maquinaria se produzca un derrame accidental de sustancias peligrosas se procederá rápidamente a la retirada del suelo contaminado siendo gestionado como un residuo peligroso. Todos los puntos de almacenamiento de aceites e hidrocarburos (nuevos o usados) deberán estar con suelo impermeabilizado, cubeto de retención y bajo cubierta. Se dispondrá de material absorbente en la obra.
MEDIDA N.º 12	Disposición de puntos de lavado de canaletas de las hormigoneras fuera de zonas sensibles Impacto al que se dirige: Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial) Contaminación de las aguas como consecuencia de accidentes (potencial) Descripción: Se ubicará un punto de lavado de canaletas de las hormigoneras, donde estarán obligadas a limpiar las canaletas y los restos de hormigón. Dichas zonas de limpieza estarán impermeabilizadas para evitar afección al suelo o al agua subterránea. La zona estará balizada y señalizada. Una vez llena la fosa o contenedor con los restos del lavado de canaletas, se gestionará con un gestor autorizado.
MEDIDA N.º 13	Control de emisiones sonoras

	Impacto al que se dirige: Alteración de los niveles sonoros. Ruido provocado por la presencia de personal y maquinaria Molestias por la actividad de la obra Descripción: Para los movimientos de maquinaria y personal de obra: Comprobar, al inicio de la obra, que la maquinaria de obras públicas ha pasado las Inspecciones Técnicas. Así todo vehículo de tracción mecánica deberá estar en buenas condiciones de funcionamiento Los conductores de vehículos y maquinaria de obra adecuarán, en lo posible, la velocidad a la que se desplazan. De esta forma las emisiones sonoras serán reducidas. Informar a los operarios de las medidas a tomar para minimizar las emisiones. Realizar las operaciones de carga y descarga desde alturas lo más bajas posibles. Programación de actividades de obra de forma que se eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones cause niveles sonoros elevados durante períodos prolongados de tiempo.
MEDIDA N.º 14	Restitución de las superficies de ocupación temporal Impacto al que se dirige: Modificación de la geomorfología. Prevenir procesos erosivos. Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo Eliminación directa de la vegetación. Descripción: En aquellas superficies donde no se van a ubicar instalaciones de carácter

	permanente se deberá llevar a cabo la restitución de los terrenos afectados a su estado original.
--	---

29.2 Fase de explotación

MEDIDA N.º 1.	Mantenimiento adecuado del proceso y en particular de los sistemas de depuración de gases y tratamiento de aguas Impacto al que se dirige: Emisiones atmosféricas de gases y olores Molestias a la población Consumo de recursos Descripción: Se deberá controlar los parámetros de operación de los procesos para tenerlos bajo control y minimizar los impactos asociados Se verificará que se dispone de los correspondientes certificados de inspecciones técnicas reglamentarias.
MEDIDA N.º 2.	Instalación de una pantalla vegetal Impacto al que se dirige: Paisaje Descripción: Se mantendrá la franja arboleda colindante con la carretera, se procederá a la instalación de una pantalla vegetal en el perímetro del proyecto, en aquellos lados en que sea visible por observadores frecuentes. Se llevará a cabo un mantenimiento continuado de la barrera vegetal durante toda la fase de explotación, instalando riego por goteo y reemplazando los ejemplares secos si los hubiera
MEDIDA N.º 3.	Limitación de la velocidad por los viales a 20 km/h señalizando con

	indicaciones de limitación de velocidad. Impacto al que se dirige: Emisión de partículas en suspensión Molestias a la fauna Molestias a la población Descripción: Se señalizará y se realizará el correcto mantenimiento de la señalética.
MEDIDA N.º 4.	Integración paisajística Impacto al que se dirige: Paisaje Descripción: Previsión de una franja de espacio libre de amplitud variable en el perímetro del espacio construido, con una buena accesibilidad, para suavizar el contacto con los espacios adyacentes y contribuir a integrar la infraestructura con el entorno. Mantener la barrera arbórea existente para mejorar la percepción exterior. Utilizar el cromatismo para aliviar la presencia de las edificaciones. El cromatismo y la permeabilidad visual son los factores de acabado que más influyen en la percepción volumétrica de las edificaciones. Se deberá cumplir la norma 22 del PTM que exige una carta cromática con colores tierra u ocre similares a los del terreno, lo que suele asegurar una buena integración paisajística. Utilizar la vegetación para diversificar la imagen perimetral de la instalación y reducir el impacto visual de la volumetría global. La presencia de masas vegetales abundantes en la zona norte de la parcela alivia la presencia de las edificaciones. El proyecto no define las zonas verdes que permitan integrar la vegetación en

	el diseño del espacio. La vegetación es un elemento útil y eficaz en la integración paisajística si se utiliza con conocimiento y de forma adecuada. En este caso se considera que la estrategia a seguir debería consistir en la plantación de hileras arboladas en torno a la instalación que tengan un efecto de apantallamiento visual sobre los nuevos volúmenes, en un entorno eminentemente agrícola. Utilización de vegetación autóctona o presente en el sitio y prohibir el uso de especies alóctonas y/o con carácter bioinvasor, así como optar por estructuras vegetales similares a las formaciones –naturales o agrícolas– presentes en el entorno. Para integrar paisajísticamente viales y accesos, dimensionar adecuadamente la sección de los viales para minimizar la longitud y el ancho de la calzada, de modo que sea compatible con la accesibilidad de vehículos y el confort de peatones. Utilizar pavimentos permeables siempre que sea posible. Dimensionar los alcorques y zonas ajardinadas lo más ampliamente posible e instalar pavimentos mixtos o drenantes en zonas de aparcamiento, en los recorridos peatonales y en aquellos espacios donde el uso previsto lo permita. Habrá que tener especial cuidado en no utilizar estos pavimentos en las zonas donde se puedan producir lixiviados y/o derrames
MEDIDA N.º 5	Control de los efluentes de la planta de tratamiento de aguas Impacto al que se dirige: Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial) Contaminación de aguas subterráneas como consecuencia de accidentes (potencial) Descripción: Establecer un plan de control de las aguas tratadas y sus efluentes verificando que son aptas para su reutilización en el propio proceso y /o labores de lavado y riego. Recogida periódica de los residuos del tratamiento por parte de la empresa gestora autorizada.

MEDIDA N.º 6	Medidas de prevención de incendios Impacto al que se dirige: Riesgo de accidentes que conlleven la afección directa sobre la vegetación (incendios) (potencial). Descripción: Redacción de Manual de Autoprotección incluyendo sistemas contraincendios, mantenimiento, equipos y procedimientos de actuación en caso de emergencia. Formación del personal. Mantenimiento de los sistemas de prevención de incendios de acuerdo a la normativa vigente.
MEDIDA N.º 7	Correcta gestión de los residuos Impacto al que se dirige: Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial) Contaminación de aguas subterráneas como consecuencia de accidentes (potencial) Descripción: Se deberá habilitar una zona específica para los residuos generados en el proceso, dotada de bidones, contenedores y otros elementos adecuados de recogida de residuos, sólidos y líquidos, así como basuras generadas por el personal. Su situación deberá estar perfectamente señalizada y en conocimiento de todo el personal. Los residuos generados serán segregados en función de su naturaleza. Siempre que sea posible se minimizará la generación de residuos, reutilizándolos o reciclándolos. Los residuos peligrosos se mantendrán bajo cubierta sobre suelo pavimentado y con sistema de retención, para aquellos susceptibles de producir de

	derrames accidentales. Deberán estar etiquetados de acuerdo a la normativa y ser gestionados por gestores autorizados. Se deberá llevar un registro cronológico de los residuos generados incluyendo tipo, cantidades y destino. Todos los residuos asimilables a urbanos serán gestionados de acuerdo al PDSRNPMA, mientras que los residuos peligrosos o industriales se gestionarán a través de gestor autorizado.
MEDIDA N.º 8.	Contaminación lumínica Impacto al que se dirige: Afecciones a la fauna Alteración y pérdida de hábitats. Molestias a la población Descripción: Esta instalación dará cumplimiento a la Ley 3/2005, de 20 de abril, de protección del medio nocturno de las Illes Balears. La iluminación exterior deberá garantizar la seguridad de la misma, pero se recomienda que los niveles de iluminación de instalaciones exteriores en actividades industriales no superen en más de un 20% los valores de iluminación de referencia que establece la norma UNE-EN 12464-2 de iluminación en los puestos de trabajo, sin perjuicio del cumplimiento de todos los aspectos que recoge la normativa de seguridad y salud en los puestos de trabajo. Se priorizará el uso de lámparas LED sin mercurio y de clase energética A, A+ o A++ Si son necesarios proyectores para garantizar la seguridad, serán de inclinación regulable con el fin de enfocar por debajo de la horizontal, y limitando el haz luminoso en el patio de la actividad.
MEDIDA N.º 9.	Medidas de prevención frente al derrame de hidrocarburos

	Impacto al que se dirige: Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial) Contaminación de las aguas como consecuencia de accidentes (potencial) Descripción: Las labores de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en los talleres y zonas previstas para ello con suelos impermeabilizados, y los residuos generados se gestionarán según se indica en la legislación de aplicación. En caso de que por avería de la maquinaria se produzca un derrame accidental de sustancias peligrosas se procederá rápidamente a la retirada del suelo contaminado siendo gestionado como un residuo peligroso. Todos los puntos de almacenamiento de aceites e hidrocarburos (nuevos o usados) deberán estar con suelo impermeabilizado, cubeto de retención y bajo cubierta. Se dispondrá de material absorbente.
MEDIDA Nº10	Control de emisiones sonoras Impacto al que se dirige: Alteración de los niveles sonoros. Molestias a la fauna y a la población Descripción: Todos los procesos productivos se realizarán en el interior de los edificios como se prevé en el proyecto y se limitarán las tareas generadoras de ruido al horario diurno.

29.3 Fase de clausura

MEDIDA N.º 1.	Mantenimiento adecuado de la maquinaria Impacto al que se dirige:
---------------	---

	Las Emisiones de gases de escape consecuencia de la acción de vehículos y maquinaria El ruido provocado por la presencia de maquinaria La contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial). Descripción: El Jefe de obra supervisará el correcto funcionamiento de toda la maquinaria utilizada y del estado del parque de maquinaria. Se verificará que se dispone de los correspondientes certificados de inspecciones técnicas reglamentarias
MEDIDA N.º 2.	Riegos en zona de trabajo y cobertura de camiones: Se aplicarán riegos con agua sobre zonas expuestas al viento, ocupadas por acopios, tierras y zonas de circulación frecuente de maquinaria, así como sobre las zonas de vegetación sensible si las hubiera. Los camiones que transporten material pulverulento deben estar cubiertos con lonas o cualquier otro tipo de sistema para evitar la dispersión de partículas. Este sistema debe cubrir la totalidad de la caja. Impacto al que se dirige: Emisión de partículas en suspensión Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo Molestias a la población. Descripción: Se debe disponer de una cisterna de agua o algún otro equipo para llevar a cabo las operaciones de riego cuando se requiera. Se deben mantener en buen estado de conservación las lonas que se utilizan para cubrir las cajas de los camiones. Se debe realizar un cubrimiento adecuado, procurando que no queden aberturas
MEDIDA N.º 3.	Limitación de la velocidad por los viales de la obra a 20 km/h máximo: Se

	señalizará la zona de obras con indicaciones de limitación de velocidad. Además, se informará y concienciará al personal de la obra. Impacto al que se dirige: Emisión de partículas en suspensión Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo Molestias a la fauna por la presencia de maquinaria Molestias a la población por la obra Descripción: El jefe de obras será responsable de informar y concienciar al personal de obra sobre la necesidad de aplicación de esta medida y del correcto mantenimiento de la señalética en fase de obras.
MEDIDA N.º 4.	Balizado de la zona de obras, circulación de vehículos y maquinaria reducida al espacio definido en proyecto. Impacto al que se dirige: Modificación de la geomorfología. Prevenir procesos erosivos. Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo. Eliminación directa de la vegetación. Molestias a la fauna Molestias a la población. Descripción: Todas las zonas de obras deberán estar correctamente balizadas, debiéndose mantener la señalización durante todo el periodo constructivo. Las afecciones se deberán ceñir a la zona balizada, no permitiéndose afección a superficies fuera de las zonas establecidas. Durante el replanteo se llevará a cabo la señalización de la zona de obras. Esta

	señalización deberá mantenerse en perfecto estado hasta la finalización de las obras. Fuera de la zona de obras no se permitirá el paso de la maquinaria, ni el depósito de materiales o residuos de ninguna clase.
MEDIDA N.º 5.	Control de aguas sanitarias mediante la utilización de sanitarios químicos móviles, evitando el vertido de aguas sanitarias Impacto al que se dirige: Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial) Contaminación de aguas subterráneas como consecuencia de accidentes (potencial) Descripción: Correcta utilización de los sanitarios químicos móviles. Recogida periódica de las aguas sanitarias por parte de la empresa gestora.
MEDIDA N.º 6.	Medidas de prevención de incendios Impacto al que se dirige: Riesgo de accidentes que conlleven la afección directa sobre la vegetación (incendios) (potencial). Descripción: No estará permitida en ningún caso la realización de fuego por parte de los operarios. No se depositarán en las zonas de trabajo o zonas adyacentes materiales de riesgo. Los materiales combustibles artificiales que estén en las zonas de trabajo se retirarán a una distancia recomendada de 10 metros. En el caso de vegetación u otro material natural se protegerá de la afección de antorchas, arcos eléctricos, chispas o proyecciones. En los trabajos que requieren fuentes de calor el personal será experimentado; será requerida la adecuada formación en obra, tanto desde el punto de vista

	técnico como desde los riesgos que comportan los trabajos que se van a realizar y en las medidas de seguridad a adoptar. Se localizarán los materiales combustibles existentes en cada zona de trabajo. Se despejará la zona de trabajo de materiales combustibles susceptibles de ignición. Se asegurará que cualquier chispa que se origine no pueda alcanzar a los productos combustibles de alrededor. Se dispondrá del equipo de extinción adecuado al riesgo existente. Se instalarán señales de peligro de incendios en los lugares que así los necesiten. Se prohibirá tirar cualquier cuerpo incandescente. Se entregarán a todo el personal de obra los números de teléfono de extinción de incendios. Se facilitarán planos de localización de la obra a los organismos correspondientes. Al final de cada jornada se inspeccionará el área de trabajo y zonas adyacentes para asegurar que no se deja ningún elemento de ignición, especialmente los puntos alcanzados por proyecciones de partículas incandescentes y las zonas donde se haya podido transmitir el calor.
MEDIDA N.º 7.	Correcta gestión de los residuos Impacto al que se dirige: Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial) Contaminación de aguas subterráneas como consecuencia de accidentes (potencial) Minimizar impactos en el medio natural al retirar la vegetación necesaria. Descripción: Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce de matorrales, sin uso de fuego ni biocidas. Se retirarán los restos vegetales de la tala y el desbroce y se valorizará la

	biomasa vegetal eliminada. En ningún caso se procederá ni a la quema de estos restos ni al enterramiento de los restos triturados. Las áreas donde se desarrollen las obras deberán estar dotadas de bidones, contenedores y otros elementos adecuados de recogida de residuos, sólidos y líquidos generados en la fase de obra, así como basuras generadas por el personal empleado. Su situación deberá estar perfectamente señalizada y en conocimiento de todo el personal de obra empleado. Los residuos generados serán segregados en función de su naturaleza. Siempre que sea posible se minimizará la generación de residuos, reutilizándolos o reciclándolos. Se llevará a cabo la limpieza, el mantenimiento y la reparación de maquinaria en talleres autorizados, eliminando el riesgo de derrames accidentales de sustancias contaminantes. De no ser posible, debido a las características de las máquinas se realizará en zonas destinadas a instalaciones de obra, protegiendo el suelo con materiales impermeables y realizando la recogida de residuos correspondiente. Todos los residuos asimilables a urbanos serán gestionados de acuerdo al PDSRNPMA, mientras que los residuos peligrosos o industriales se gestionarán a través de gestor autorizado. En el caso de los sobrantes de tierras, éstos podrán utilizarse para recuperación de canteras. Si esto no fuera posible, se gestionarán a través de un gestor autorizado.
MEDIDA N.º 8.	Medidas de prevención frente al derrame de hidrocarburos Impacto al que se dirige: Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial) Contaminación de las aguas como consecuencia de accidentes (potencial) Descripción: Las labores de abastecimiento de combustible y de mantenimiento de la maquinaria (que no se pueda desplazar) se realizarán en las zonas previstas para ello con suelos impermeabilizados, y los residuos generados se gestionarán según se indica en la legislación de aplicación. En caso de que por

	avería de la maquinaria se produzca un derrame accidental de sustancias peligrosas se procederá rápidamente a la retirada del suelo contaminado siendo gestionado como un residuo peligroso. Todos los puntos de almacenamiento de aceites e hidrocarburos (nuevos o usados) deberán estar con suelo impermeabilizado, cubeto de retención y bajo cubierta. Se dispondrá de material absorbente en la obra.
MEDIDA Nº9	Control de emisiones sonoras Impacto al que se dirige: Alteración de los niveles sonoros. Ruido provocado por la presencia de personal y maquinaria Molestias por la actividad de la obra Descripción: Para los movimientos de maquinaria y personal: Comprobar, al inicio de la obra, que la maquinaria de obras públicas ha pasado las Inspecciones Técnicas. Así todo vehículo de tracción mecánica deberá estar en buenas condiciones de funcionamiento Los conductores de vehículos y maquinaria de obra adecuarán, en lo posible, la velocidad a la que se desplazan. De esta forma las emisiones sonoras serán reducidas. Informar a los operarios de las medidas a tomar para minimizar las emisiones. Realizar las operaciones de carga y descarga desde alturas lo más bajas posibles. Programación de actividades de obra de forma que se eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones cause niveles sonoros elevados durante períodos prolongados de tiempo.
MEDIDA N.º 10	Restitución de las superficies de ocupación temporal Impacto al que se dirige:

	Modificación de la geomorfología. Prevenir procesos erosivos. Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo Eliminación directa de la vegetación. En aquellas superficies donde no se van a ubicar instalaciones de carácter permanente se deberá llevar a cabo la restitución de los terrenos afectados a su estado original.
--	---

30. Plan de vigilancia ambiental

30.1 Objetivos

De acuerdo con la normativa vigente, los objetivos del programa de vigilancia y seguimiento ambiental son los siguientes:

30.1.1 Vigilancia ambiental durante la fase de obras y la clausura

El objetivo es:

- Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo proyectado en el proyecto de construcción y desmantelamiento.
- Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.
- Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.
- Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.

Se contratará un auditor ambiental durante las obras para verificar el cumplimiento del Plan de Vigilancia ambiental, detectar desviaciones y proponer medidas preventivas, correctoras o compensatorias adicionales, si es necesario. El seguimiento se realizará mediante visitas periódicas, revisión documental y emisión del correspondiente informe.

CONTROL Nº 1. MANTENIMIENTO ADECUADO DE LA MAQUINARIA	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Emisiones de gases de escape consecuencia de la acción de vehículos y maquinaria. Emisión de ruido.
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Verificación de los certificados de inspección técnica a de los

CONTROL Nº 1. MANTENIMIENTO ADECUADO DE LA MAQUINARIA	
	vehículos y maquinaria utilizados en la obra.
OBJETIVO	Minimizar las emisiones de gases y ruidos.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Documentación de vehículos y maquinaria de obra en regla.
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra. Auditor ambiental.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Antes de que un nuevo vehículo o maquinaria se incorpore a la obra.
MEDIDAS A ADOPTAR	Notificación al promotor y Dirección de obra en caso de incumplimiento. Prohibición de entrada a vehículos sin documentación en regla.

CONTROL N.º 2. CONTROL DE SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Emisiones de partículas en suspensión.
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Control visual de partículas en suspensión. Limitación de velocidad en el interior de la obra. Transporte de materiales pulverulentos cubiertos.
OBJETIVO	Evitar emisiones elevadas de polvo.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Ausencia de polvo excesivo.
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra. Auditor ambiental.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras.
MEDIDAS A ADOPTAR	Ejecución de riegos con camiones cisterna en zonas de paso de vehículos y maquinaria, si se detecta polvo en suspensión. Señalización de la limitación de velocidad.

CONTROL N.º 3. LIMITACIÓN Y BALIZAMIENTO DE ESPACIOS	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre el suelo, la vegetación, la fauna, el paisaje, el uso del suelo y la población.
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Adecuación del espacio utilizado durante la ejecución de las obras al especificado en proyecto y las recomendaciones del estudio arqueológico.
OBJETIVO	Evitar ocupaciones adicionales.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Coincidencia de los espacios afectados con los recogidos en el proyecto. Correcto balizamiento de las zonas.

CONTROL N.º 3. LIMITACIÓN Y BALIZAMIENTO DE ESPACIOS	
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra. Auditor ambiental.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras.
MEDIDAS A ADOPTAR	Notificación a la Dirección de obra y exigir balizamiento antes de continuar las obras.

CONTROL N.º 4. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre el suelo, el paisaje, la población, la gestión de residuos. Reducción de riesgos potenciales.
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Gestión de sobrantes de la excavación en la propia obra, si los hubiera. Supervisión de los puntos de segregación de residuos. Control visual. Adecuación de los contenedores y ubicación según el tipo de residuo. Comprobación de entrega a gestor autorizado con justificantes de recogida. Se requiere contrato con un gestor antes del inicio de las obras.
OBJETIVO	Evitar riesgos por gestión incorrecta de residuos. Potenciar la segregación y reciclaje.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Correcta segregación y almacenamiento según tipologías y justificantes de entrega a gestor autorizado.
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra. Auditor ambiental.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras.
MEDIDAS A ADOPTAR	Adecuación de zonas y propuesta de medidas adicionales, si fuera necesario.

CONTROL N.º 5. CONTROL DE VERTIDOS ACCIDENTALES	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Contaminación del suelo y de las aguas por situaciones accidentales.
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Presencia de manchas o de suelos contaminados.
OBJETIVO	Evitar contaminación del suelo.
INDICADOR DE	Detección visual de manchas. Almacenamiento de materiales y

CONTROL N.º 5. CONTROL DE VERTIDOS ACCIDENTALES	
CUMPLIMIENTO	residuos adecuados a la tipología.
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra. Auditor ambiental.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras.
MEDIDAS A ADOPTAR	Notificación a la Dirección de obra en caso de incumplimiento o detección de vertidos. Retirada y limpieza del suelo contaminado y entrega a gestor autorizado, conservando los justificantes. Comprobación de suelo remanente.

CONTROL N.º 6. IMPLANTACIÓN DE LA BARRERA VEGETAL	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre la fauna, el paisaje, la población.
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Implantación de la barrera vegetal de manera que esté finalizada al final de la fase de obras. Trasplante de ejemplares a otras zonas de la parcela. En caso de retirada de arbolado existente, se preverá al menos el 50% de su reposición, favoreciendo la integración paisajística de las naves con su entorno, e incorporando vegetación autóctona de distinto porte, especialmente en el perímetro de la totalidad de la parcela.
OBJETIVO	Disminuir el impacto paisajístico y crear zonas de sombra para la fauna.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Barrera vegetal implantada de acuerdo a lo previsto en el proyecto.
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra. Auditor ambiental.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras.
MEDIDAS A ADOPTAR	Notificación al promotor y a la Dirección de obra en caso de incumplimiento. Subsanación de deficiencias.

CONTROL N.º 7. PREVENCIÓN DE INCENDIOS	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos por situaciones accidentales de incendio.
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Implantación de las medidas de prevención de incendios establecidas.
OBJETIVO	Evitar riesgos de incendios.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Cumplimiento de las medidas de prevención de incendios

CONTROL N.º 7. PREVENCIÓN DE INCENDIOS	
	establecidas.
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra. Auditor ambiental.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras.
MEDIDAS A ADOPTAR	Notificación al promotor y a la Dirección de obra en caso de incumplimiento. Solicitud de cumplimiento inmediato.

CONTROL N.º 8. DETECCIÓN Y PROTECCIÓN DE FAUNA PREVIA DE INTERÉS.	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre la fauna.
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Antes de la utilización de maquinaria pesada, se realizará una prospección para identificar posibles ejemplares de tortuga mediterránea y proceder a su retirada de acuerdo con las medidas preventivas establecidas. Diariamente y antes de cerrar las zanjas retirar los ejemplares que puedan haber caído y quedar atrapados en ellas.
OBJETIVO	Protección de la fauna.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	No afección a especies de interés. Evitar atropellos.
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra. Auditor ambiental.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Antes del comienzo de las obras y durante toda la fase de obras.
MEDIDAS A ADOPTAR	Notificación al promotor y a la Dirección de obra en caso de incumplimiento. Implantación inmediata de la medida.

CONTROL N.º 9. VERIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre la fauna.
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Verificar la separación del vallado perimetral 20 cm sobre el suelo. Trabajos generadores de ruido en horario diurno.
OBJETIVO	Minimizar impactos sobre la fauna.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Cumplimiento de las medidas establecidas.
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra. Auditor ambiental.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras.
MEDIDAS A ADOPTAR	Notificación al promotor y a la Dirección de obra en caso de incumplimiento Implantación de dichas medidas. Propuesta de medidas adicionales,

CONTROL N.º 9. VERIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA

	si fuera necesario.
--	---------------------

CONTROL N.º 10. CONTROL DE LA RESTITUCIÓN AL FINAL DE LA FASE DE OBRAS.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre el suelo, la vegetación, la fauna, el uso del suelo y el paisaje.
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Se supervisará que al final de la obra el terreno quede limpio, sin residuos acumulados.
OBJETIVO	Recuperación de espacios ocupados por las obras
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	No ocupación de espacios ajenos y ausencia de residuos de obra.
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Al final de la fase de obras.
MEDIDAS A ADOPTAR	Notificación al promotor y a la Dirección de obra si se considera que no se ha realizado de forma correcta. Implantación de las medidas previstas y propuesta de actuaciones adicionales, en caso necesario

30.1.2 Seguimiento ambiental durante la fase de operación:

Objetivo:

- Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.
- Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
- Diseñar los mecanismos de actuación ante la aparición de efectos inesperados o el mal funcionamiento de las medidas correctoras previstas.

El Plan de Vigilancia Ambiental a continuación incluye los indicadores específicos para realizar el seguimiento objetivo y documentado de la efectividad de las medidas correctoras y preventivas. Se incluyen las actuaciones que se llevarán a cabo en el caso de que las medidas no obtengan el resultado deseado.

CONTROL N.º 1. Minimización de riesgos potenciales por emisiones o vertidos accidentales.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre la atmósfera, el suelo, y las aguas.
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Se incluirá en el programa de mantenimiento: Inspección visual periódica del emplazamiento, con el fin de detectar y tratar posibles vertidos líquidos o sólidos ocasionales

CONTROL N.º 1. Minimización de riesgos potenciales por emisiones o vertidos accidentales.	
	por parte incluso de personal ajeno a la instalación. En caso de detectarse zonas con presencia de suciedad, se procederá de forma inmediata a su limpieza. Mantenimiento preventivo y correctivos de todos los equipos e instalaciones, con especial atención a los sistemas de recogida y tratamiento de lixiviados. Revisión periódica de pavimentos. Almacenamiento adecuado de residuos, con cubetos de retención para aquellos que puedan dar lugar a vertidos accidentales
OBJETIVO	Evitar afección a suelos y a las aguas subterráneas por vertidos accidentales.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Ausencia de vertidos con afección al suelo.
RESPONSABLE	Promotor a través de la empresa contratada para el mantenimiento.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la explotación.
MEDIDAS A ADOPTAR	Notificación al promotor si se produce la incidencia y retirada del vertido accidental de forma inmediata. Propuesta de actuaciones adicionales. Verificación mediante auditoría externa periódica.

CONTROL N.º 2. Mantenimiento de Medidas preventivas y correctoras.	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre el suelo, vegetación, fauna y paisaje.
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Seguimiento y control de la plantación de la barrera vegetal con la finalidad de detectarse bajas, control del riego y las actuaciones de reposición de árboles necesarias. • Comprobación de la funcionalidad de la pantalla vegetal desde diferentes puntos de observación • Presencia de ganado ovino. Vegetación • Cumplimiento de medidas contra incendios. • Gestión de residuos.
OBJETIVO	Verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el proyecto.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Pantalla vegetal efectiva y en buen estado.
RESPONSABLE	Promotor a través de la contratación de servicios de mantenimiento.

CONTROL N.º 2. Mantenimiento de Medidas preventivas y correctoras.	
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la explotación.
MEDIDAS A ADOPTAR	Notificación al promotor si se produce cualquier incidencia para su corrección. Propuesta de actuaciones adicionales, si procede.

CONTROL N.º 3. Implantación de un sistema de gestión ambiental.	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Mejora del comportamiento ambiental global
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Implantar y cumplir un sistema de gestión ambiental (SGA) que reúna todas las características indicadas en la MTD 1 de la Decisión de Ejecución (UE) 2018/1147.
OBJETIVO	Disponer de un sistema de gestión que permita identificar los aspectos ambientales significativos, controlarlos, disponer de procedimientos de control y registro orientados a la mejora continua.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Disponer de dicho sistema.
RESPONSABLE	Promotor.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la explotación.
MEDIDAS A ADOPTAR	Propuesta de actuaciones adicionales, si procede.

CONTROL N.º 4 - Control de residuos producidos por la instalación.	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Gestión de residuos. Prevención de situaciones accidentales
DEFINICIÓN DEL CONTROL	La gestión de los residuos producidos por la instalación se realizará siguiendo la jerarquía europea de gestión de residuos y siguiendo la normativa de aplicación según el tipo de residuo. En los almacenamientos se segregarán los residuos por tipologías, estarán correctamente identificados y con medidas de contención de derrames cuando sea necesario. Se llevará un registro cronológico de entradas y salidas que recoja, tipo de residuo, cantidad, destino y operación de gestión Anualmente se entregará al órgano competente de la Comunidad

CONTROL N.º 4 - Control de residuos producidos por la instalación.	
	Autónoma la memoria anual de gestión de residuos contemplada en anexo XV de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
OBJETIVO	Asegurar la segregación, almacenamiento y etiquetado correcto de los residuos y su destino, priorizando la reutilización, reciclaje, valorización material y energética por este orden. .
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Presentación de la memoria resumen anual
RESPONSABLE	Promotor.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la explotación.
MEDIDAS A ADOPTAR	Propuesta de actuaciones adicionales, si procede.

CONTROL N.º 5 - Control de las aguas subterráneas	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Hidrología subterránea
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Se establecerá un punto de muestreo aguas subterráneas aguas arriba de la instalación y dos puntos de muestreo de aguas abajo. Se establecerá un control anual en el que se medirán, al menos, los siguientes parámetros: pH, Conductividad, Calcio, Magnesio, dureza, sulfatos, nitratos, nitritos, cloruros, bicarbonatos, Sodio, Potasio, Cadmio, Plomo, Cromo, Mercurio y microbiológico. Se deberá realizar un control del estado de las aguas subterráneas antes de la puesta en marcha de la instalación, a fin de contar con un punto cero de la misma.
OBJETIVO	Controlar la calidad de las aguas subterráneas.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Realización de controles e inclusión de datos en la memoria anual de gestión
RESPONSABLE	Promotor.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la explotación.
MEDIDAS A ADOPTAR	Propuesta de actuaciones adicionales, si procede.

CONTROL Nº6- Control de las aguas residuales	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Gestión de residuos. Recursos
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Cada cuatro meses se realizará un control de las aguas de salida de la planta destinadas a EDAR, determinándose los parámetros siguientes: DQO, COT, cloruros, nitrógeno total, fósforo total, As, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb, Ni y Zn. En el caso de la DQO y el COT, uno de los dos parámetros se podrá estimar. La toma de muestra se hará en un punto que garantice la representatividad de la muestra. En el caso de que se quiera reutilizar agua depurada para el riego de la zona verde de la instalación, se establecerá un control de las aguas depuradas específico.
OBJETIVO	Prevención de la contaminación.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Realización de controles e inclusión de resultados en la memoria anual de gestión
RESPONSABLE	Promotor.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la explotación.
MEDIDAS A ADOPTAR	Propuesta de actuaciones adicionales, si procede.

CONTROL Nº7- Control de emisiones a la atmósfera	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Calidad del aire. Población
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Durante el funcionamiento de la instalación se monitorizará las emisiones del biofiltro de altas prestaciones previsto en el proyecto, con arreglo a normas EN. Si no se dispone de normas EN, se utilizarán normas ISO, nacionales u otras internacionales que garanticen la obtención de datos de calidad científica equivalente. Los controles se realizarán sobre una muestra integrada obtenida de cada una de las cuatro salidas del biofiltro y se medirá: NH₃, concentración de olor y COVT. También se medirá caudal y velocidad de gases, humedad, temperatura y oxígeno. Se realizará un control externo por OCA entre los meses de mayo a octubre y un autocontrol entre los meses de noviembre a abril.

CONTROL Nº7- Control de emisiones a la atmósfera	
OBJETIVO	Prevención de la contaminación.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Realización de controles e inclusión de resultados en la memoria anual de gestión
RESPONSABLE	Promotor.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la explotación.
MEDIDAS A ADOPTAR	Propuesta de actuaciones adicionales, si procede.

CONTROL Nº8 Control de emisiones de olores	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Calidad del aire. Población
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Campañas periódicas de emisión de olores, realizados según la norma UNE EN 13725. A partir de los resultados, evaluar la dispersión de olores aplicando una técnica de modelización adecuada. Mantener un registro, que estará a disposición del órgano competente, con datos relativos al funcionamiento, emisiones, tareas de mantenimiento, incidencias e inspecciones, controles e informes de resultados para el foco emisor, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 8 del Real Decreto 100/2011 y su normativa de desarrollo. La información documental se deberá conservar por un periodo mínimo de 10 años.
OBJETIVO	Prevención de la contaminación.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Realización de controles e inclusión de resultados en la memoria anual de gestión
RESPONSABLE	Promotor.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la explotación.
MEDIDAS A ADOPTAR	Propuesta de actuaciones adicionales, si procede.

CONTROL Nº9- Control de ruidos	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Calidad del aire. Población

CONTROL Nº9- Control de ruidos	
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Se efectuará una campaña anual de caracterización real de los niveles de ruidos emitidos al exterior durante las diversas fases típicas de funcionamiento (arranque, etc.) en horario diurno y nocturno, para la comprobación de los límites establecidos en la normativa vigente en la materia. En el caso en el que se haya confirmado la existencia de molestias debidas al ruido de la instalación, se establecerá un plan de gestión de ruidos que contemple: un protocolo que contenga actuaciones y plazos adecuados, un protocolo para la monitorización del ruido, un protocolo de respuesta a casos identificados en relación con el ruido (quejas, denuncias) y un programa de reducción del ruido destinado a determinar la fuente, medir o estimar la exposición al ruido, caracterizar las contribuciones de las fuentes y aplicar medidas de prevención y/o reducción.
OBJETIVO	Prevención de la contaminación.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Realización de controles e inclusión de resultados en la memoria anual de gestión
RESPONSABLE	Promotor.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la explotación.
MEDIDAS A ADOPTAR	Propuesta de actuaciones adicionales, si procede.

CONTROL Nº10- Declaración de las emisiones al inventario PRTR-España	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Calidad del aire, suelo y aguas subterráneas
DEFINICIÓN DEL CONTROL	De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto Legislativo 1/2016, el Reglamento (CE) 166/2006 y el RD 508/2007, la instalación se deberá dar de alta en el registro informático PRTR-España y deberá comunicar, de forma anual y telemática, a dicho registro los datos de emisiones correspondientes a la instalación, en los plazos establecidos. Respecto a los contaminantes a declarar, se incluirán, al menos, los contaminantes que se midan de acuerdo con la Autorización

CONTROL Nº10- Declaración de las emisiones al inventario PRTR-España	
	Ambiental Integrada de la instalación.
OBJETIVO	Prevención de la contaminación.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Registro EPRTTR antes del 1 de marzo de cada año
RESPONSABLE	Promotor.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la explotación.
MEDIDAS A ADOPTAR	Propuesta de actuaciones adicionales, si procede.

30.2 Presupuesto

Los costes asociados al plan de vigilancia ambiental propuesto son:

Fase de Obras:

Control	Coste unitario (€)
Auditor ambiental en obra	10.500

Fase de explotación:

Control	Coste unitario (€)	Coste anual (€)
Implantación de un sistema de Gestión Ambiental	No valorado	-
Control de residuos producidos en la instalación	No valorado	-
Control de aguas subterráneas	850€	850€
Control de aguas residuales	750€ por control	2.250€
Control de emisiones	- Inspección de emisiones y olores: 6.000€ - Autocontrol de emisiones y olores: 5.000€	11.000€
Control de ruidos	Inspección: 2.500€	2.500€
Notificación al registro E-PRTR	No valorado	-
TOTAL	-	16.350€

31. Conclusiones

Una vez realizada la evaluación ambiental del proyecto de planta de compostaje de FORM en Lluçmajor, se presenta a continuación, a modo de síntesis, una valoración global del proyecto a partir de la identificación de los impactos ambientales y su valoración.

La planta es necesaria para dar cumplimiento a los ambiciosos objetivos del PDSRNPMA en materia de reutilización y reciclaje. Su ubicación es acorde a la definición de zonas de dicho aprovechando las reservas de suelo para infraestructuras de residuos existentes y con el fin de descentralizar el tratamiento de residuos y acercar las instalaciones a los generadores de residuos. Se han incorporado las medidas correctoras y de integración paisajística que minimicen los impactos de estas nuevas implantaciones previstas en la evaluación ambiental estratégica del PDSRNPMA.

La implantación de la instalación favorecerá una economía circular de los recursos, destinada a maximizar la reincorporación al circuito de fabricación de los materiales contenidos en los residuos al final de su ciclo de vida, con las ventajas ambientales, sociales y económicas que esto comporta.

La evaluación ambiental del proyecto muestra que los impactos negativos asociados sobre todo a la fase de obras son todos compatibles con las medidas preventivas ya previstas en el proyecto. En este documento se han establecido medidas adicionales para reforzar el control de los aspectos potencialmente negativos.

El Plan de vigilancia ambiental propuesto permitirá controlar y evaluar el comportamiento ambiental de la instalación y establecer nuevas medidas o controles si se detectan desviaciones a los resultados esperados o nuevos impactos diferentes a los identificados en este momento.

En conclusión, teniendo en cuenta los resultados de la evaluación de impactos, y considerando que el proyecto y las medidas preventivas que incorpora son congruentes con los objetivos ambientales planteados en el PDSRNPMA, se considera que el proyecto es adecuado y positivo desde el punto de vista ambiental.

Anexo I - Estudio energético y sobre el cambio climático

1. Consumo energético

El consumo energético de la planta es:

Alternativa	Consumo Red	Contribución fotovoltaica
Consumo energético	7.470.601,58 kWh/año	1.943.207,25 KWh/año

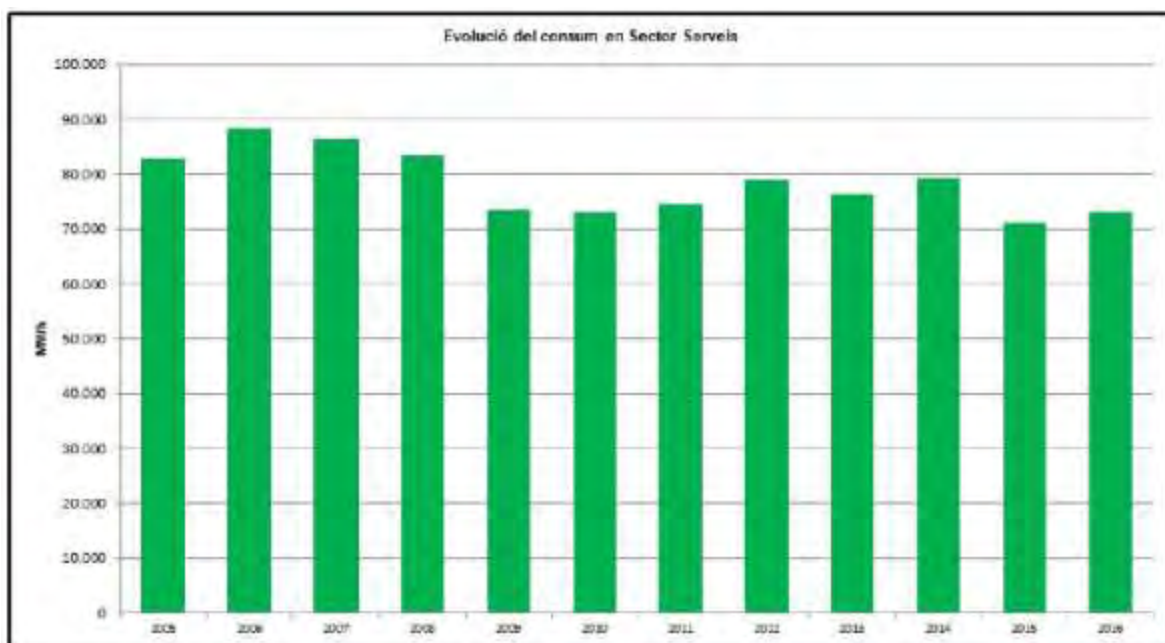
Por tanto el consumo de energía eléctrica de la red es de 5.527.394,30 kWh/año

El consumo energético en el Término Municipal de Lluçmajor se ha obtenido a partir de la información incluida en el documento “*Inventari de Referència d’Emissions de CO₂*” dentro del “Pacte de Batles i Batllesses per al Clima i l’Energia”.

Para el sector servicios, se han contabilizado los consumos de electricidad, gas natural, GLP y Gasoil C obtenidos en el caso de la electricidad por los datos estadísticos del IBESTAT, en el resto de consumos se han extrapolado los datos a nivel de isla publicados por la Dirección General de Energía (DGE).

A continuación se presentan los consumos energéticos en el sector servicios por tipo de fuente:

Consums sector serveis (MWh)			
Font	2005	2010	2016
Electricitat	<i>43.414,42</i>	<i>42.749,26</i>	<i>42.593,2</i>
Gas Natural	<i>3.779,47</i>	<i>2.913,21</i>	<i>8.306,15</i>
GLP	<i>15.111,2</i>	<i>12.951,26</i>	<i>10.535,84</i>
Gasoil C	<i>20.497,43</i>	<i>14.433,55</i>	<i>11.657,33</i>
TOTAL	82.802,52	73.047,29	73.092,52



Il·lustració 80.- Evolució del consum en Sector Serveis hasta 2016

ANY: 2016
 POBLACIÓ: 35.057 IPH: 45.851

Àmbits que depenen de l'Ajuntament	Consums (MWh)
Edificis, equipaments i instal·lacions municipals	19.061,08
Consum de electricitat	19.061,08
Consum de Gas Natural	-
GLP	-
Consum de gasoil C	-
Enllumenat públic	-
Transport municipal	-
Consum de gasolina	-
Consum de gasoil	-
Total Àmbits que depenen de l'Ajuntament	19.061,08
Àmbits que no depenen de l'Ajuntament	Consums (MWh)
Sector residencial	104.766,96
Consum de electricitat	75.067,14
Consum de Gas Natural	5.026,36
Consum de GLP	16.369,11
Consum de Gasoil C	8.304,35
Sector serveis	73.092,52
Consum de electricitat	42.593,2
Consum de Gas Natural	8.306,15
Consum de GLP	10.535,84
Consum de Gasoil C	11.657,33
Transport privat i comercial	251.497,97
Consum de gasolina	76.445,02
Consum de gasoil	175.052,95
Residus (t) (no energètiques)	20.528,98
Recollida en massa (t)	19.231,06
Vidre (t)	545,64
Paper i cartó (t)	564,5
Envasos (t)	187,78
Total Àmbits que no depenen de l'Ajuntament	429.357,46
Total en el municipi	448.418,53
Energia procedent de fonts renovables	3.141,25
Factor de emissió local d'electricitat	0,75

Il·lustració 81.- Consumos energètics del municipi en el año 2016

El consumo eléctrico facturado en Mallorca (2020) ascendió a 4.460.541.353,0 kWh/año., por lo que la planta supone el 0,12% del consumo.

2. Curvas de demanda de energía y producción eléctrica

El Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos. Este real decreto establece que las instalaciones ubicadas en los territorios no peninsulares (TNP) estarán sujetas al procedimiento de despacho y liquidación de la generación en dichos territorios, establecido en la normativa que regula la actividad de producción de energía eléctrica y el procedimiento de despacho en estos sistemas.

Las curvas de demanda son las gráficas donde se presenta la evolución de la demanda de un sistema eléctrico a lo largo de un día y en función de la época del año, y sirven para que el operador del sistema haga las previsiones de cobertura de la demanda diaria, programando las cuotas de producción de los distintos grupos de generación en función de curva de demanda prevista.

En general, las curvas de demanda presentan un mínimo de consumo entre las 04.00 y las 05.00 h. A partir de este punto la demanda aumenta fuertemente hasta llegar a un primer pico en torno a las 12.00 h, a partir del cual la demanda cae ligeramente y se mantiene a niveles elevados. A media tarde la demanda remonta con bastante fuerza hasta llegar al máximo diario entre las 21.00 y las 22.00 h.

A partir de aquí, la caída es rápida y continua hasta alcanzar el mínimo diario.

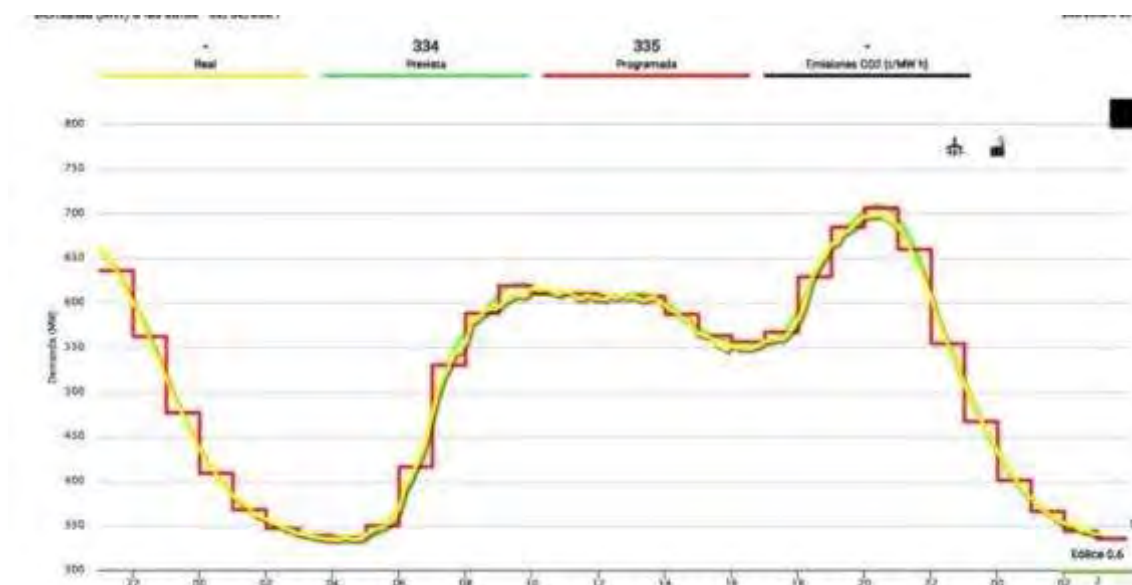


Ilustración 82.- Curva de demanda característica de invierno (Baleares)

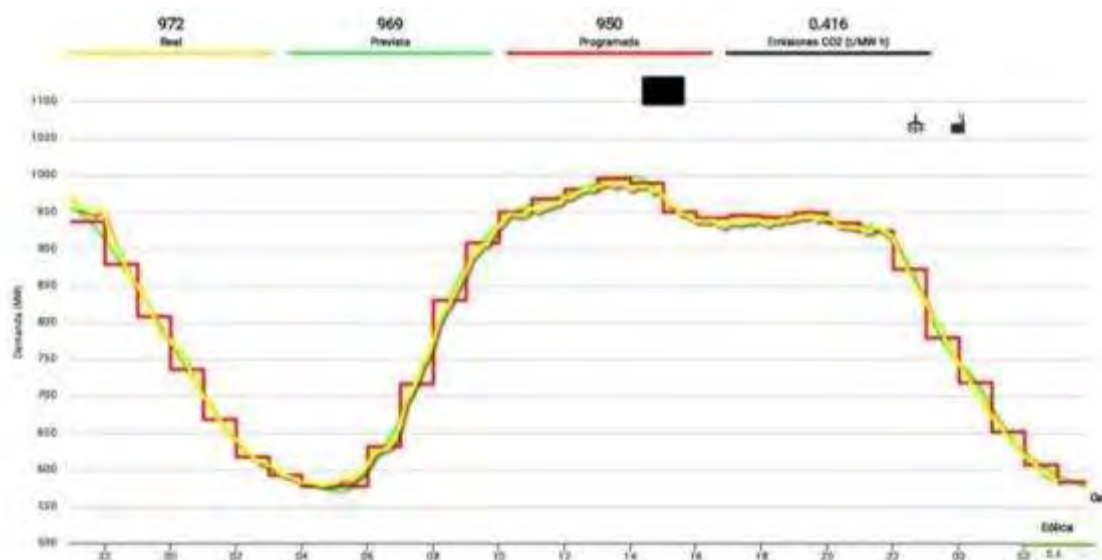


Ilustración 83.- Curva de demanda diaria característica en verano (Balears)

3. Emisiones de gases de efecto invernadero

El suministro energético de la planta procederá en parte de la red eléctrica y en parte de la planta solar fotovoltaica para autoconsumo. Esta aportación es significativa a pesar de que se sitúa en las cubiertas, las cuales no tienen una orientación óptima.

La producción de energía solar fotovoltaica se alinea con el objetivo de la Unión Europea (UE, en adelante) y sus Estados miembros de ser neutra en términos climáticos de cara al año 2050. Es decir, la UE se ha fijado el objetivo de tener una economía con cero emisiones netas de gases de efecto invernadero en el año 2050. Esta meta constituye el núcleo del Acuerdo Verde Europeo y está en línea con el compromiso comunitario de aumentar la acción climática global en línea con los compromisos del Acuerdo de París.

Para ello, en el marco de la UE, la contribución de las energías renovables sobre el consumo final de energía es uno de los objetivos que miden el progreso de la transición energética, tal como se establece en la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

A partir del estudio de producción energética de la instalación solar que se incluye en el proyecto complementario, se ha estimado que la producción anual de energía de origen fotovoltaico en esta instalación será de:

- 1.943.207,25 kWh/año

Se trata de energía renovable que permite reducir las emisiones de gases de efecto invernadero

asociadas a la generación eléctrica. La instalación fotovoltaica permitirá evitar la emisión de:

- 888.045,71 KgCO_{2eq}/año

como mínimo, ya que la planta fotovoltaica estará productiva desde el primer momento y sin embargo el consumo máximo de la planta de compostaje no se alcanzará hasta que no se traten las 21.000 t/año de FORM.

Incluso se puede producir una compensación de consumo eléctrico total durante los primeros años de explotación de la planta de compostaje, ya que no se prevén esas entradas de 21.000 tn/a durante los primeros años de puesta en funcionamiento, momento en el cual el consumo llegará a la estimación anteriormente comentada.

Del mismo modo, con el fin de aumentar aún más ese porcentaje de compensación eléctrica, dado que el proceso productivo puede permitir el funcionamiento de las instalaciones en distintas franjas horarias, ese porcentaje de compensación podría verse aumentado de forma considerable, haciendo coincidir las horas punta de mayor producción fotovoltaica, con las horas pico de mayor consumo eléctrico de instalación industrial.

Los factores de emisión recogidos en la Resolución del consejero de Transición energética, sectores productivos y memoria democrática publicada en el BOIB de 5 de abril de 2022 son:

- Consumo de energía eléctrica producida en instalaciones de autoconsumo: 0,000 kg CO_{2eq}/kW h
- Consumo de energía eléctrica de red (sin garantía de origen de instalaciones renovables situadas en las Illes Balears): 0,457 kg CO_{2eq}/kW h

En base a estos factores, las emisiones de CO_{2eq} asociadas al consumo eléctrico serán 2.526,019 t/año.

La emisión de gases de efecto invernadero en Baleares, en 2021, fue de 9.700.700 toneladas de CO₂ equivalente.

Por tanto, las emisiones de la planta equivalen al 0,025% de las emisiones totales de CO₂ de Baleares.

4. Emisiones del proceso de compostaje

Se han estimado las emisiones de CH₄ y N₂O asociadas al proceso de compostaje., el cual se considera neutro respecto a las emisiones de CO₂.

El cálculo a continuación, se ha realizado considerando los factores de emisión que se incluyen en el borrador de proyecto de modificación de la Directiva de prevención y control integrado de la contaminación (draft proposal for an industrial emissions directive – IPPC) publicada en inglés:

TABLE 4.1 DEFAULT EMISSION FACTORS FOR CH ₄ AND N ₂ O EMISSIONS FROM BIOLOGICAL TREATMENT OF WASTE					
Type of biological treatment	CH ₄ Emission Factors (g CH ₄ /kg waste treated)		N ₂ O Emission Factors (g N ₂ O/kg waste treated)		Remarks
	on a dry weight basis	on a wet weight basis	on a dry weight basis	on a wet weight basis	
Composting	10 (0.08 - 20)	4 (0.03 - 8)	0.6 (0.2 - 1.6)	0.24 (0.06 - 0.6)	Assumptions on the waste treated: 25-50% DOC in dry matter, 2% N in dry matter, moisture content 60%. The emission factors for dry waste are estimated from those for wet waste assuming a moisture content of 60% in wet waste.
Anaerobic digestion at biogas facilities	2 (0 - 20)	0.8 (0 - 8)	Assumed negligible	Assumed negligible	

En las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (Volumen 5 - Desechos, Capítulo 4 - Tratamiento biológico de los desechos sólidos) se ofrece una estimación de los factores de emisión por defecto para las emisiones de CH₄ y N₂O procedentes del tratamiento biológico de desechos mediante compostaje y digestión anaerobia. En lo que respecta al compostaje, estos se muestran a continuación:

Tratamiento biológico	Factor de Emisión de CH ₄ (g de CH ₄ / kg de desechos tratados)		Factor de Emisión de N ₂ O (g de N ₂ O / kg de desechos tratados)	
	Base de peso seco	Base de peso húmedo	Base de peso seco	Base de peso húmedo
Producción de abono orgánico (compost)	10 (0,08 - 20)	4 (0,03 - 8)	0,6 (0,2 - 1,6)	0,24 (0,06 - 0,6)

Considerando las 21.000 toneladas anuales de biorresiduos a tratar en la planta, resulta:

Fuente	Contaminante	Factor de emisión (kg/t residuo)	Residuos tratados (t/año)	Emisión contaminante (t/año)
Proceso de compostaje	CH ₄	4	21.000	84
	N ₂ O	0,24	21.000	5,04

Lo que daría a una emisión de CO₂eq = (84*28)+(5,04*265)= 3687,6 t CO₂eq

5. Vulnerabilidad ante el cambio climático

Los factores asociados al cambio climático sobre los que la instalación podría resultar vulnerable serían aquellos asociados a fenómenos climatológicos extremos, traducidos en episodios de lluvias o vientos intensos en corto intervalo de tiempo (tormentas o huracanes), episodios que, de acuerdo con las previsiones climáticas, se verán incrementados en los próximos años. Igualmente puede verse afectada la disponibilidad de agua y el sector primario por el posible incremento de temperaturas.

La planta incorpora un tratamiento avanzado de las aguas y lixiviados para su reutilización en el propio proceso.

En cuanto a la vulnerabilidad derivada de la subida del nivel del mar, la cota de la parcela es de 155 msnm, a una distancia de más 7 km de la costa más cercana. Por tanto la probabilidad de afección al proyecto por la subida del nivel del mar es escasa.

Anexo II - Estudio de incidencia paisajística

1. Introducción

El artículo 21, del Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Evaluación Ambiental de las Illes Balears indica que los estudios de impacto ambiental además del contenido mínimo estipulado en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, incluirán un anexo de incidencia paisajística que identifique el paisaje afectado por el proyecto, los efectos de su desarrollo y, en su caso, las medidas protectoras, correctoras o compensatorias.

El presente documento constituye pues el Estudio de incidencia paisajística del PROYECTO BÁSICO DE: PLANTA DE COMPOSTATGE: PER A FRACCIÓ FORM RECOLLIDA SELECTIVAMENT. PLANTA DE LLUCMAJOR que el Consell de Mallorca quiere llevar a cabo en la parcela 184 del Polígono 9 en Son Garcies, Llucmajor.

1.1 Los estudios de paisaje en el contexto de la evaluación de impacto ambiental de proyectos

El término paisaje se emplea en distintos ámbitos científicos y técnicos con muy diversos significados. Además, es un término de amplio uso coloquial con la dificultad añadida de que estas acepciones que emplea el uso coloquial no son ajenas a la orientación de las políticas administrativas que guían la gestión y conservación del paisaje.

El Convenio Europeo del Paisaje auspiciado por el Consejo de Europa (Florenia, octubre de 2000), y ratificada por España, entrando en vigor el 1 de marzo de 2008, define el paisaje como cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos.

Es decir, se entiende que el paisaje nace sobre el patrimonio natural y crece como patrimonio cultural, es decir, el paisaje sufre una evolución como resultado de las actividades humanas de las que es objeto y que pueden mejorarlo o empeorarlo, tanto si nos referimos a paisajes naturales, rurales o urbanos.

Los estudios de incidencia paisajística tienen como objetivo analizar el impacto sobre el paisaje del territorio de la infraestructura prevista y conseguir la mejor integración paisajística, entendiendo como tal el conjunto de acciones que, partiendo de la comprensión de un lugar, conforman el proyecto y permiten disminuir el impacto paisajístico del mismo y conseguir su integración armónica. Implica, por tanto, analizar el proyecto y, a partir de la comprensión del paisaje, actuar de forma que la alteración que conlleve la implantación de la actuación lo complemente y enriquezca.

2. Contenido del estudio de incidencia paisajística

El contenido mínimo de los estudios de incidencia paisajística se establece en la disposición adicional decimosexta de la Ley 25/2006, de 27 de diciembre, de medidas tributarias y administrativas. Concretamente, el documento debe:

- Identificar el paisaje afectado por el proyecto o plan en cuestión.
- Prever los efectos que el desarrollo del proyecto o plan producirá sobre el mismo.
- Definir las medidas protectoras, correctoras o compensatorias de estos efectos.

De este modo, en primer lugar, se describen las características del proyecto poniendo especial atención a la ubicación y descripción de los elementos susceptibles de causar un impacto, así como las medidas previstas para mitigar el impacto sobre el paisaje.

A continuación, se realiza el análisis del paisaje y los distintos elementos constitutivos del mismo, así como sus interrelaciones para así poder establecer cuáles son los componentes singulares, rasgos y patrones característicos y conocer los principales rasgos paisajísticos entendidos desde un planteamiento dinámico.

El ámbito del estudio está constituido por la cuenca visual, o territorio que puede ser observado desde la actuación identificando también los puntos desde donde la actuación puede ser visible. Para su delimitación se ha estudiado el mapa topográfico de la zona en un radio aproximado de **2 km**, con especial atención a los puntos habitados más cercanos, los de mayor afluencia y a los puntos elevados desde donde la actuación puede ser más visible.

Finalmente, se evalúa la incidencia paisajística del proyecto, en función de la visibilidad de la actuación y de su adaptación al entorno. Ello permite obtener conclusiones útiles para evaluar la incidencia de la actuación en su contexto territorial.

Para ello se han tenido en cuenta diversas variables como:

- Análisis de cuencas visuales.
- Puntos de observación.
- Distancia al núcleo urbano

Se ha considerado un área de estudio de **2 km.** en torno a la actuación, considerándose ésta la distancia máxima a la cual las instalaciones podrían suponer una alteración de la calidad paisajística o visual del entorno.

Para caracterizar las Unidades de Paisaje a nivel local a continuación se realiza una aproximación a las características físicas y antrópicas del territorio del ámbito de estudio.

3. Descripción del proyecto

Las instalaciones de la planta de compostaje se ubicarán en un complejo de naves adosadas con una superficie de cubiertas total de unos 16.365 m².

El proyecto se ubica en el término municipal de Lluçmajor (Mallorca), concretamente en una parte de la parcela 184 del polígono 9 de dicho municipio. Dirección postal: LLUCMAJOR KM 17,6.

La Planta de Compostaje de FORM a ubicar en la zona 6 – Lluçmajor - se construirá sobre la parcela destinada a ello en el Plan Director Sectorial de Residuos No Peligrosos de la Isla de Mallorca. La parcela tiene referencia catastral 07031A009001840000ES y cuenta con una superficie total de 562.706 m².

La Planta de Compostaje se implantará ocupando parcialmente la superficie conformada por las subparcelas C y K de la finca, cuyas superficies son de 35.136 m² y 744 m² respectivamente. Los puntos de coordenadas (Huso UTM 31) son: X: 485.348,89; Y: 4.374.484,12.

La nueva planta ocupará una subparcela de superficie 22.480 m² y ocupará el total de la superficie disponible, es decir, 22.480 m². La Planta tratará los residuos orgánicos procedentes de la recogida selectiva de materia orgánica (FORS, Fracción Orgánica de Recogida Selectiva), obteniéndose de este tratamiento compost para uso agrícola.

Se trata de un suelo rústico sin edificar clasificado como sistema general en suelo rústico por el Plan Territorial de Mallorca. Por otro lado, el Plan General Municipal de Ordenación de Lluçmajor recoge estos terrenos como Áreas excedentes. Se justifica el cumplimiento con los parámetros urbanísticos de la ordenación urbanística propuesta en el proyecto.

El ámbito de intervención queda delimitado al suroeste, por la carretera comarcal Ma-19A; al noroeste, por la parcela colindante nº 252 del Polígono 9 de Son Garcies en la que se ubican instalaciones de tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición (MAC Insular); al noreste, por la subparcela U de la finca; y al sureste, por un camino que atraviesa longitudinalmente parte del interior del solar.

Se compartirá el acceso existente con la parcela colindante, propiedad de MAC Insular, desde la carretera Ma-19A, gestionada por el Área de Urbanismo y Territorio del Consell de Mallorca.



Ilustración 84.- Ubicación del proyecto.

El edificio en proyecto es una edificación de tipología industrial destinada a albergar una planta de compostaje para el tratamiento de la fracción FORM de recogida selectiva.

La nueva edificación tendrá una forma trapezoidal formada por diversas naves a 2 aguas adosadas, así como dos naves de cubierta plana donde se ubica la zona de túneles de fermentación del proceso de tratamiento de FORM y una parte de la nave de maniobra, contando con una superficie total de unos 16.590 m².

La altura de las diferentes naves es de entre 8 y 12 m de altura, para las naves a 2 aguas y de 8 y 6 m de altura para la zona de pasillo de fermentación y túneles de fermentación respectivamente.

La estructura del edificio estará formada por pórticos prefabricados de hormigón armado y cubierta de chapa sándwich.

La estructura proyectada es de hormigón armado, formada por sucesión de pórticos de hormigón prefabricados con cerramiento de placas de hormigón prefabricado y panel sándwich, así como panel sándwich para el caso de las cubiertas.

Las actuaciones consideradas en el proyecto se relacionan a continuación:

- Movimiento de tierras, acceso a la planta
- Construcción de edificio de control/servicios, doble báscula
- Construcción de playa de descarga, playa de FORM, playa de estructurante y playa de estructurante recirculado
- Construcción de nave de pretratamiento de FORM, nave de área de pesaje y acopio del flujo pretratado, nave de fermentación, nave de maduración, nave de afino, nave de almacenamiento de compost
- Depósito de lixiviados y biotrit
- Plataforma recogida de rechazos de pretratamiento y recogida de compost, plataforma de rechazos de afino
- Depósito de pluviales, depósitos de lixiviados debajo del biofiltro
- Centro de transformación
- Edificios de tratamiento de gases / biofiltro 1 y biofiltro 2
- Barrera vegetal y valla perimetral, vial perimetral
- Plataformas o viales de acceso a rechazos de pretratamiento y recogida de compost
- Pavimentos interiores de naves
- Explanadas
- Aparcamientos

- Zona libre de construcción



Ilustración 85.- Representación virtual de la planta.

La capacidad de tratamiento definida para la planta, según el PDSRNPMA, será de 21.000 tn anuales. Aunque hay que considerar la estacionalidad tan grande que existe y se define una capacidad pico para los meses estivales de 32.772 tn anuales.

La instalación que constará de las siguientes fases:

- PESAJE DE ENTRADAS / SALIDAS.
- RECEPCIÓN DE MATERIALES.
- PRETRATAMIENTO.
- FERMENTACIÓN EN TÚNELES A 2 SEMANAS + 2 SEMANAS.
- MADURACIÓN EN PILAS/MESETAS VOLTEADAS (OCTUBRE – ABRIL: PILAS / MAYO – SEPTIEMBRE: MESETAS).
- AFINO DE MATERIA ORGÁNICA.
- RECUPERACIÓN DE ESTRUCTURANTE.

El esquema el proceso sería el siguiente:

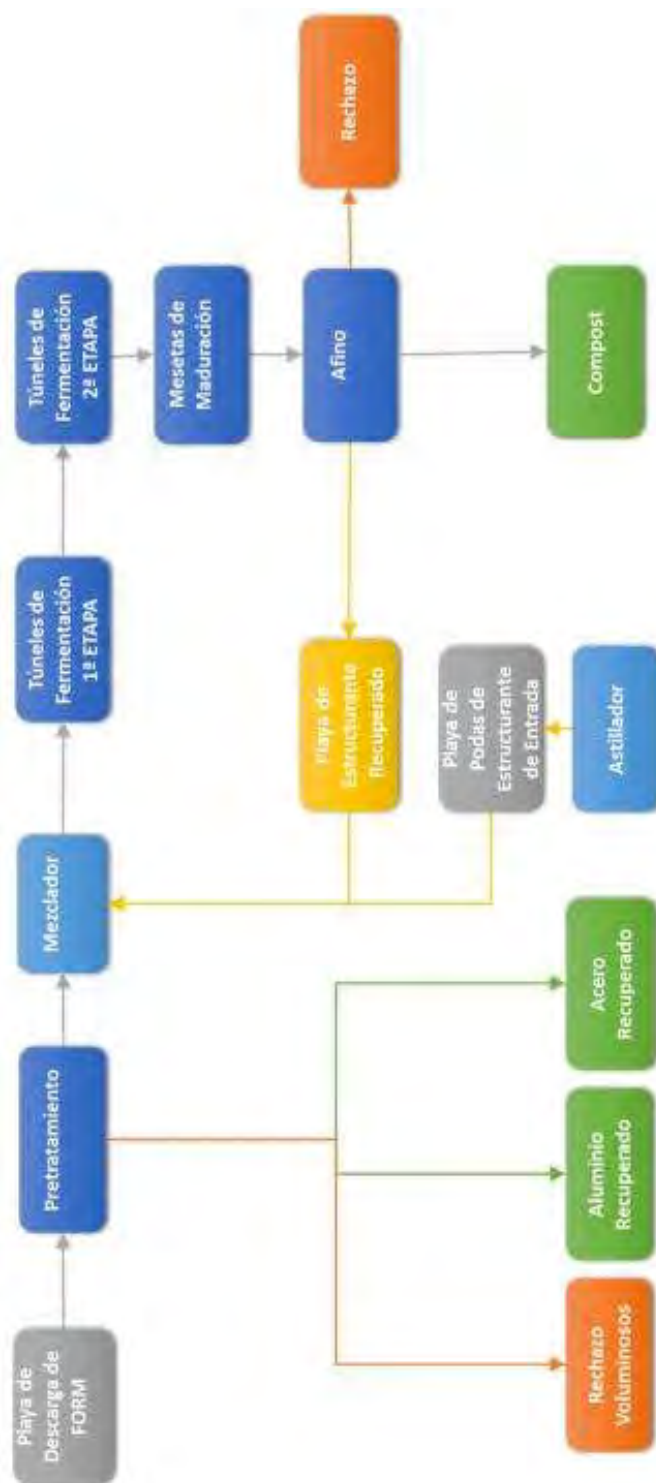


Ilustración 86.- Diagrama de bloques del proceso.

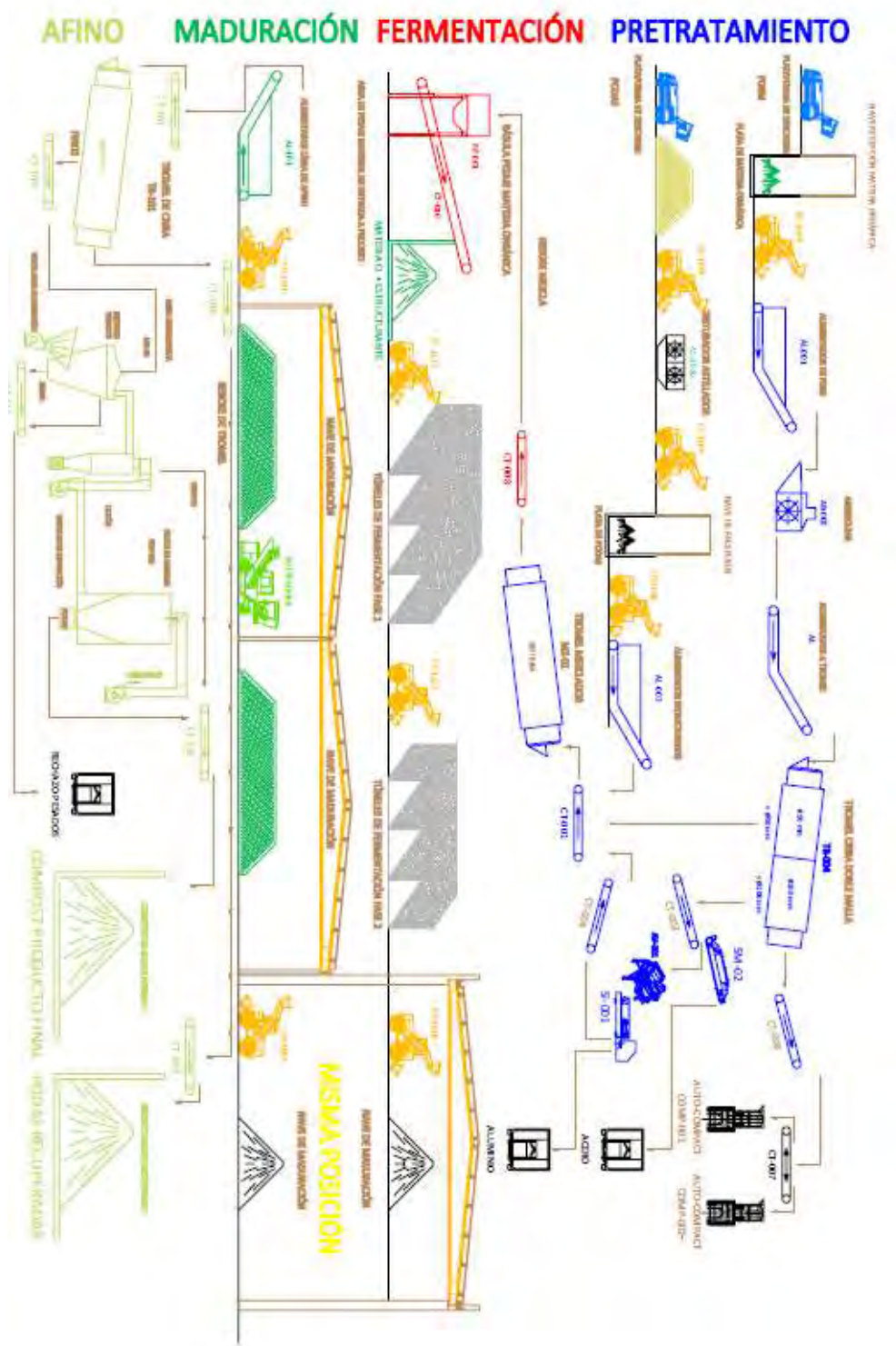


Ilustración 87.- Diagrama del proceso.

4. Descripción del paisaje y sus componentes

4.1 Componentes del paisaje

Debemos considerar el paisaje como un recurso natural que integra la dinámica de las variables geóticas, bióticas y la influencia antrópica de un territorio. El estudio del paisaje visual de un territorio sobre el cual se prevé desarrollar, o se desarrolla, una determinada actuación viene determinado por su calidad paisajística y se realiza bajo dos puntos de vista: el Paisaje intrínseco, y el Paisaje extrínseco de su entorno inmediato.

Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Los agrupamos en tres grandes bloques:

1. Físicos: formas del terreno, superficie del suelo, rocas, cursos o láminas de agua, etc.
2. Bióticos: vegetación, tanto espontánea como cultivada, generalmente apreciada como formaciones mono o pluri específicas de una fisionomía particular.
3. Antrópicos: actuaciones humanas y diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales.

El estudio del paisaje intrínseco considera solamente las características visuales del área, sin considerar el entorno de esta. El estudio del paisaje extrínseco considera no solamente las características internas del área, sino también las características visuales del entorno del área estudiada.

4.1.1 Componentes físicos

El relieve ejerce una fuerte influencia sobre la percepción del paisaje. Este componente constituye la base sobre la que se asientan y desarrollan los demás componentes y condiciona la mayoría de los procesos que tienen lugar en él.

En las zonas montañosas, pequeños desplazamientos del observador (desde el fondo del valle a la ladera y de ahí a la cumbre) suponen cambios notables en la amplitud y composición de las vistas. Además, esta variación visual se corresponde con una variedad de altitudes, orientaciones, pendientes, litologías, tipos de vegetación presente, etc., que están determinadas en muchos casos por la diversidad topográfica y los procesos que lleva consigo.

En terreno llano, el relieve establece una homogeneidad que solo es rota a través de otros componentes del paisaje, ruptura que puede deberse a la intervención de factores del territorio no perceptibles a simple vista o a perturbaciones de tipo natural o artificial.

Orografía

El mapa de orografía se ha realizado a partir del Modelo Digital del Terreno MDT05 del Centro de Información Geográfica del Instituto Geográfico Nacional (IGN), a partir de la 1ª Cobertura (2008-2015) de la nube de puntos LIDAR, con paso de malla de 5 m.

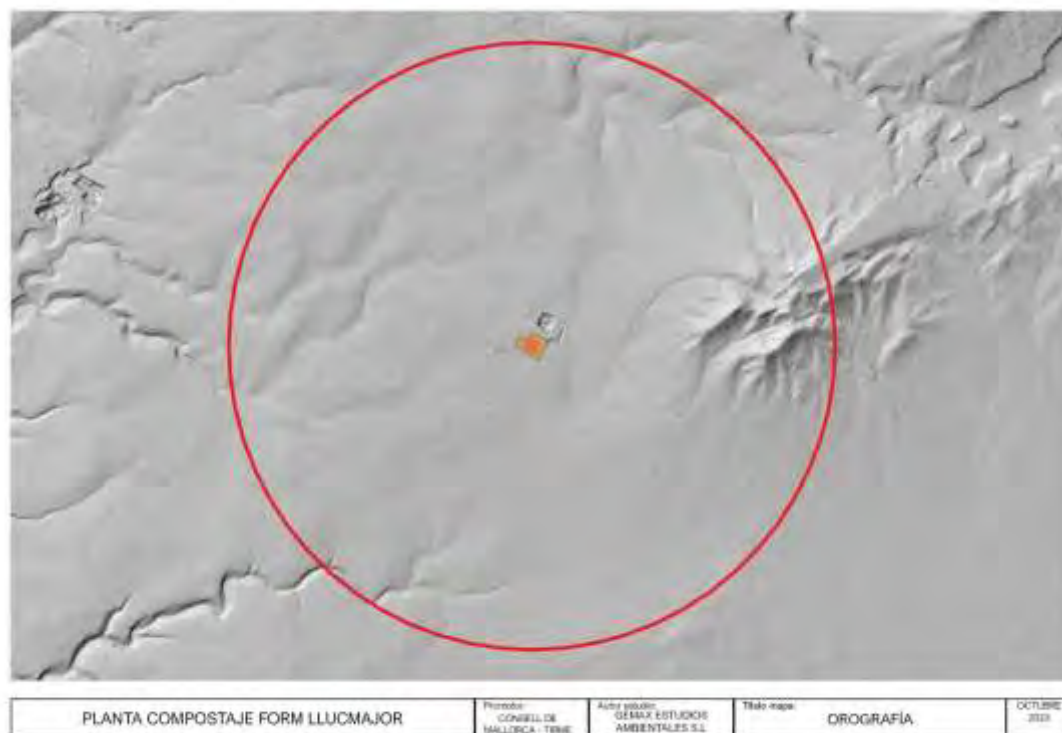


Ilustración 88.- Orografía.

El proyecto se sitúa en una zona principalmente llana, sin grandes accidentes geográficos, a excepción a la zona oriental, que a 1.600 metros en línea recta, empieza a extender una elevación entre es Putxet y Vista Alegre, el Puig de Can Coll, cuya cota máxima es de 282 m.

4.1.2 Componentes bióticos

La vegetación asume a su vez una gran parte en la caracterización del paisaje visible ya que constituye por lo general la cubierta del suelo en las zonas naturales. En un paisaje no se suelen percibir los individuos diferenciados sino constituyendo formaciones mono específicas o pluri específicas de variada fisionomía por su estructuración tanto horizontal como vertical.

La vegetación en terreno llano puede establecer, a su vez, el control de las vistas, permitiendo la

observación hasta el horizonte o bloqueándola a corta distancia del observador.

La parcela objeto de estudio cuenta con una barrera vegetal de buen porte (en su mayoría pinos y algarrobos) que oculta la parcela de los posibles observadores ubicados en la carretera Ma-19A.



Ilustración 89.- Pantalla vegetal existente desde Ma-19A.



Ilustración 90.- Pantalla vegetal existente desde ubicación nave.

La vegetación de la zona se compone principalmente de pino carrasco, acebuches y algarrobos, muchos de los cuales han sido plantados artificialmente. El paisaje de la zona es principalmente rural con tierras de cultivo en diferentes estados (desde tierras en explotación, hasta algunos terrenos abandonados).

No se registran especies catalogadas, amenazadas y/o endémicas en su entorno inmediato, según Bioatles 1x1 km.

4.1.3 Componentes antrópicos

La actuación humana en el paisaje tiene lugar a través del desarrollo de múltiples acciones de muy diversa significación paisajística. Entre ellas destacan:

- *Las actividades agrícolas y ganaderas: cultivos extensivos de secano, cultivos intensivos, pastizales, etc.*
- *Las obras públicas, ya sean del tipo lineal (caminos, carreteras, líneas de transporte de energía, ferrocarril) o puntual-superficial (embalses, puertos, etc.)*
- *La industria y la minería: naves y plantas industriales, canteras, minería a cielo abierto, vertidos de escombros, etc.*
- *Urbanización y edificaciones: núcleos urbanos de diverso tamaño, urbanizaciones extensivas de baja densidad, monumentos, construcciones tradicionales.*
- *Actividades turísticas y deportivas: campos de golf, complejos deportivos, jardines, zonas verdes, etc.*

La importancia de la intervención es enorme en nuestros paisajes, hasta el punto de que existen pocos en la actualidad que puedan considerarse estrictamente naturales.

Dentro de la parcela catastral donde se ubicará la planta de compostaje existe una planta de gestión y tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición (MAC Insular) y una cantera de extracción de áridos en explotación.



Ilustración 91.- Ubicación planta compostaje, MAC Insular y cantera en parcela catastral.

En la imagen anterior, se aprecia la ubicación de la planta de compostaje (marcado en naranja), la planta de MAC Insular, ubicada al oeste de la planta de compostaje, y la cantera en explotación ubicada al norte de la planta de compostaje.

No se ve ni la cantera, ni la planta de MAC Insular desde la mayoría de los tramos de carretera Ma-19A. En algunos tramos se puede apreciar la parte más superior de la instalación de MAC Insular.

4.2 Paisaje extrínseco

El análisis del paisaje extrínseco se inicia con el estudio de la cuenca visual del área. La cuenca visual de cualquier área es la porción de territorio visible desde la misma. La cuenca visual real es la que se obtiene considerando, a parte del relieve, las barreras visuales como son las edificaciones o la vegetación arbórea y/o arbustiva.

El impacto visual sobre el paisaje extrínseco, es decir, sobre las vistas desde el entorno hacia el área tratada y viceversa, dependerá de las características visuales de la cuenca visual del área afectada.

La cuenca visual se estudia en detalle en el punto 6.

5. Impacto paisajístico

El impacto visual está directamente relacionado con el grado de visibilidad del proyecto, así como por el contraste entre el paisaje original y las instalaciones. La intensidad se relaciona con el grado de modificación, es decir, con el contraste de los nuevos elementos con el estado natural del paisaje previo.

La calidad visual, entendida como el valor que se le da a una unidad paisajística desde un punto de vista perceptivo, y la fragilidad del paisaje, consecuencia de la intrusión visual de una actividad humana, vienen determinados principalmente por tres factores:

- *Factores geomorfológicos o macrotopografía. Incluye el relieve, la forma del territorio, etc.*
- *Factores de microtopografía, como son la vegetación, la presencia de agua, etc.*
- *Los usos del suelo, las construcciones, etc.*

La presencia de la instalación puede implicar una serie de intrusiones visuales que pueden reducir la calidad paisajística. Esta reducción se denomina intensidad del impacto, y está relacionada con el grado de modificación debido al contraste del nuevo elemento en el conjunto del paisaje original.

Por otro lado, para determinar la fragilidad del paisaje respecto a la actuación, se asociará al alcance visual del proyecto y al número potencial de observadores de dicho contraste.

La valoración final del impacto será, pues, la combinación de la intensidad de la transformación (calidad), con la extensión del paisaje afectado desde el punto de vista del observador (fragilidad).

5.1 Calidad

La calidad, o valor estético del paisaje, es un concepto subjetivo porque depende del criterio del observador, ya que es éste quien otorga dicho valor. El mismo paisaje puede tener un valor distinto según quien lo contemple, ya que la calidad visual de una zona no depende sólo de sus componentes naturales y artificiales, sino también del modo en que éstos son apreciados, en función de condicionantes educativos, culturales, anímicos, o incluso emocionales.

Para valorar la calidad paisajística de las unidades paisajísticas, se ha seguido un criterio basado en la integración de las componentes del paisaje que las compone.

En este caso, se trata de una parcela ya modificada por el hombre, con presencia de una planta de tratamiento de residuos de construcción (MAC Insular) y una cantera en explotación alrededor del proyecto de estudio, por lo que la calidad del paisaje es BAJA ya que se trata de un paisaje antrópico con pocos elementos naturales.

5.2 Fragilidad

La fragilidad visual considera la susceptibilidad del paisaje al cambio o alteración, cuando se desarrolla un uso o actuación sobre él.

La zona de ubicación se clasifica a priori como de fragilidad alta según el mapa “Graus de valor i fragilitat del paisatge de les Illes Balears” elaborado en el marco del “Pla Director Sectorial Energètic de les Illes Balears”

La vegetación natural existente en la zona de la carretera contribuye a apantallar los edificios parcialmente pero por la alta fragilidad del entorno es probable que sean necesarias medidas correctoras.

5.3 Zonas de visión

La visibilidad depende de diversas variables, que en este caso se relacionan más con el entorno del área analizada que con el valor del área en sí, y son de tipo morfológico y posicional.

Las variables morfológicas se relacionan con el tamaño de la cuenca visual (un punto es más vulnerable cuanto mayor sea su cuenca visual) y con su compacidad o complejidad (las cuencas con menor número de huecos, de menor complejidad, son más frágiles).

Las cuencas de visibilidad están constituidas por el conjunto de áreas superficiales que son visibles desde el punto de vista del observador. Estas quedan definidas por las condiciones geométricas que imponen la topografía y los obstáculos existentes entre dos puntos. La relación lineal directa y recta entre estos dos puntos sin interceptación de volúmenes opacos define, para un punto observado, un conjunto de puntos relacionados que constituyen una cuenca visual.

Un aspecto a tener en cuenta es la distancia de la instalación a los potenciales observadores. A medida que los objetos se alejan del observador, sus detalles van dejando de percibirse. Esto tiene dos consecuencias inmediatas para los análisis de visibilidad:

- *La calidad de la percepción visual disminuye a medida que aumenta la distancia.*
- *Es posible fijar una distancia, a partir de la cual no interesa proseguir los análisis de visibilidad.*

5.4 Puntos de referencia del proyecto

Para el análisis de visibilidad, se ha tomado un punto de referencia, el cual corresponde al punto central en la zona de afectación.

6. *Análisis de cuenca visual teórica*

A partir del mapa topográfico es posible obtener la cuenca visual teórica o potencia, es decir, el conjunto de todas las localizaciones o puntos de un territorio que son visibles desde un punto de observación específico, dada una distancia máxima de visión. Para esta situación, se ha tomado una distancia máxima de visión de 2 km, dada la naturaleza plana del entorno.

Para realizar la cuenca visual del proyecto, se ha tomado el Modelo Digital de Superficies MDS05 del Centro de Información Geográfica del Instituto Geográfico Nacional (IGN), a partir de la 1ª Cobertura (2008-2015) de la nube de puntos LIDAR.

La imagen siguiente muestra la cuenca visual teórica, es decir, los puntos desde donde el proyecto sería visible, aplicando el modelo digital mencionado.

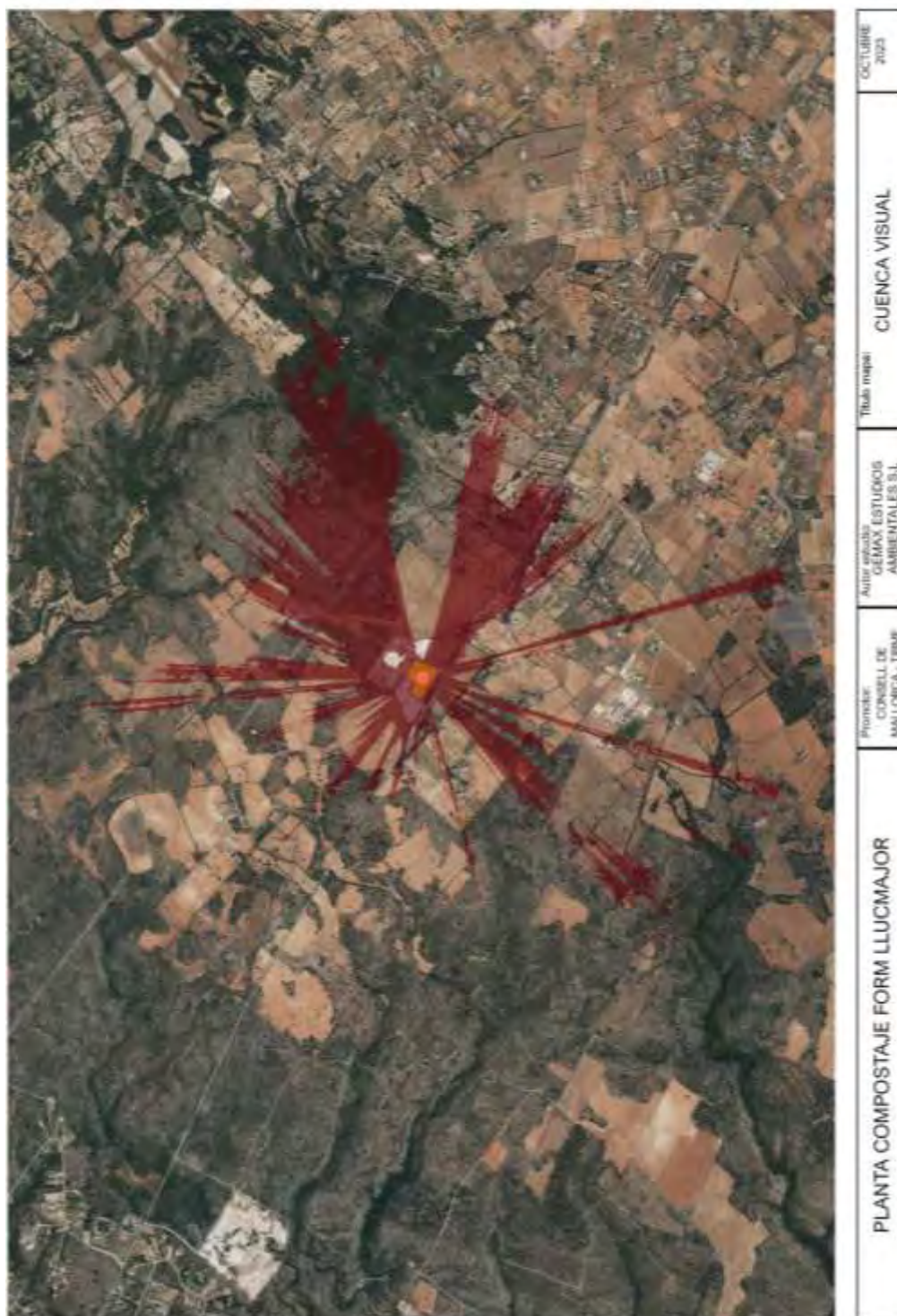


Ilustración 92.- Cuenca visual teórica.

Se aprecia que, la mayor visibilidad corresponde al entorno más inmediato en especial para la zona más frecuentada para potenciales observadores que es la carretera Ma19A.

Los puntos relativamente concurridos dentro de la cuenca visual teórica incluyen las vías de comunicación, siendo la carretera Ma-19A Lluçmajor el punto más transitado.

Aparte de la carretera y el entorno inmediato, la visibilidad abarca las zonas forestales y los campos de cultivo donde se dispersan las fincas aisladas de uso residencial y turístico. Estos lugares son visitados exclusivamente por los propietarios y aquellos que deseen acceder a ellos.

Esta cuenca visual teórica se ha validado mediante el trabajo de campo. Se ha realizado el recorrido desde las zonas desde donde el proyecto puede ser visto las cuales se indican a continuación:

1. Camí de Ses Punes de Galdent o de Son Bassola
2. Camí rural desconocido no pavimentado que conecta con Carretera Ma-19A km 19
3. Carretera Ma-19A km 19
4. Carretera Ma-19A km 18,6
5. Carretera Ma-19A km 18,3
6. Carretera Ma-19A km 18
7. Carretera Ma-19A km 17,5

La imagen siguiente muestra la ubicación de los puntos de recorrido mencionado anteriormente:

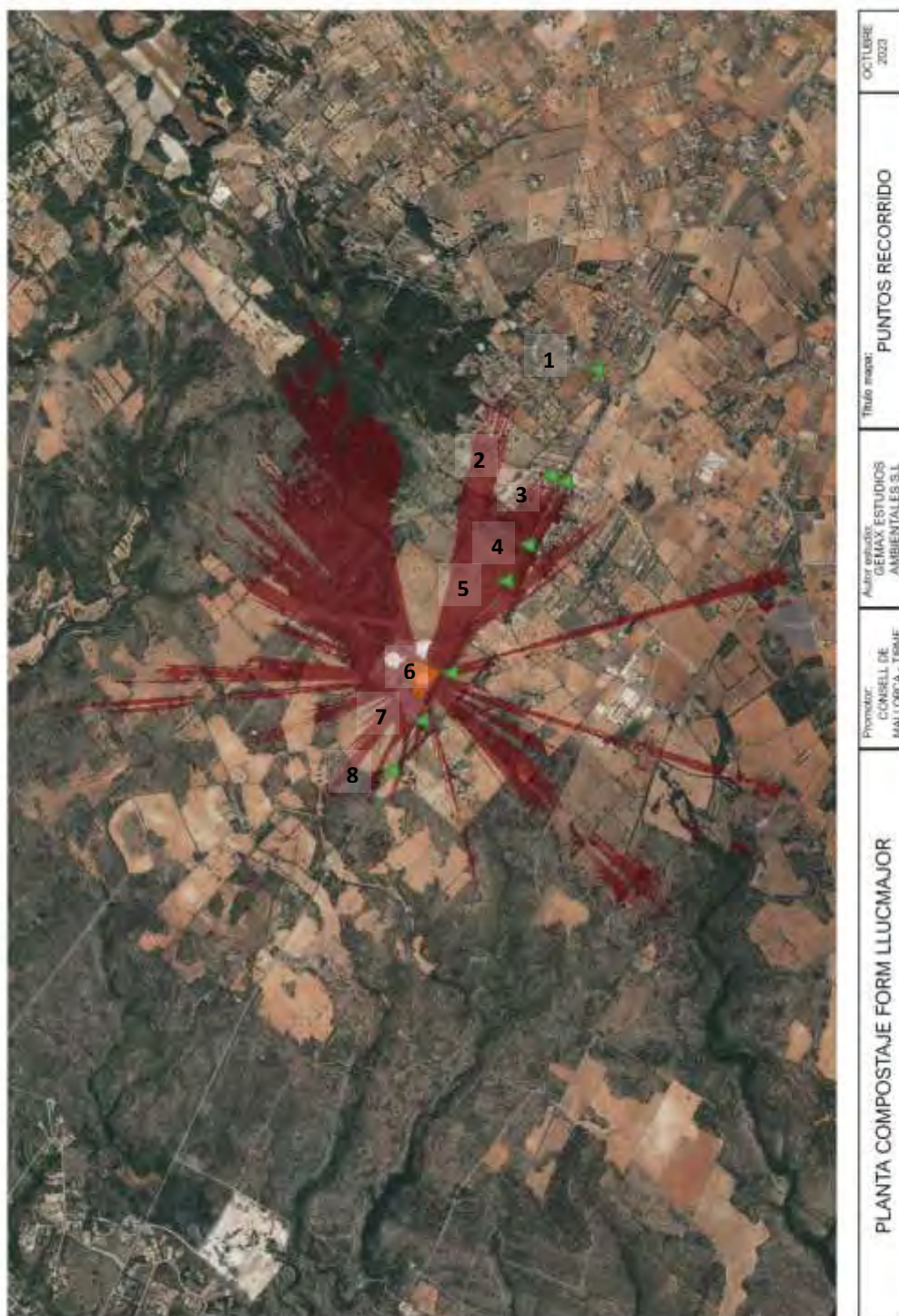


Ilustración 93.- Puntos de recorrido durante el trabajo de campo.

A continuación, se muestran los resultados del trabajo de campo mediante la tabla y fotografías:

Punto	Descripción	Visibilidad	Observaciones
1	Camí de Ses Puntes de Galdent o de Son Bassola	Nula	No se aprecia la zona de afección de proyecto ni su entorno. La zona queda apantallada por vegetación.
2	Camí rural desconocido que conecta con Carretera Ma-19A km 19, puntos de coordenadas UTM Huso 31 X: 486495.593; Y:4373780.687	Nula	No se aprecia la zona de afección de proyecto ni su entorno. La zona queda apantallada por vegetación.
3	Carretera Ma-19A km 19	Nula	No se aprecia la zona de afección de proyecto ni su entorno. La zona queda apantallada por vegetación.
4	Carretera Ma-19A km 18,6	Nula	Se aprecia la parte más superior de la instalación de MAC Insular por cambio de rasante. La instalación de proyecto quedaría apantallada por el ajardinamiento perimetral.
5	Carretera Ma-19A km 18,3	Nula	No se aprecia la zona de afección de proyecto ni su entorno. La zona queda apantallada por vegetación.
6	Carretera Ma-19A km 17,7 (entrada de cantera)	Potencialmente Visible	Parcialmente apantallado por la vegetación natural.
7	Carretera Ma-19A km 17,5 (entrada Mac Insular)	Potencialmente Visible	Parcialmente apantallado por la vegetación natural y las propias instalaciones existentes
8	Carretera Ma-19A km 17,1	Nula	Se aprecia la parte superior de la instalación de MAC Insular, el resto queda apantallado por la vegetación perimetral de la planta.



Ilustración 94.- Vista desde punto 1 hacia la parcela. Sólo se aprecia campo de cultivo de cereales de enfrente y el arbolado a su alrededor sirve como barrera visual que impide ver la zona de estudio.



Ilustración 95.- Vista desde punto 2 hacia la parcela. Se aprecia un campo de cultivo con vallado metálico. El arbolado sirve como barrera visual que impide ver la zona de estudio.



Ilustración 96.- Camí de Ses Puntes de Galdent o de Son Bassola es un camino rural no pavimentado con barreras vegetales en sus dos lados.



Ilustración 97.- Vista desde punto 3 hacía la parcela. Ambos lados de la carretera tiene plantada la pantalla vegetal.



Ilustración 98.- Vista desde punto 4 hacia la parcela. La vegetación apantalla la mayoría de los edificios, pero el cambio de rasante que se presenta el tramo posterior hace que se vea la parte superior de la instalación de MAC Insular, la cual está más lejana que la instalación de proyecto.



Ilustración 99.- Vista desde punto 5 hacia la parcela. Gracias a las pantallas vegetales, no se aprecia ni la cantera ni la instalación de MAC Insular por lo es previsible que tampoco se vea el proyecto.



Ilustración 100.- Vista desde punto 6 hacia la parcela. Aunque se encuentra enfrente de la cantera de la misma parcela, no se aprecia ni la cantera ni la instalación de MAC Insular. Puede ser visible la nueva instalación.



Ilustración 101.- Vista desde punto 7. Se encuentra enfrente de MAC Insular, no se aprecia ni la cantera ni la instalación de MAC Insular. Puede ser visible la nueva instalación.



Ilustración 102.- Vista desde punto 8 hacia la parcela. Se trata de un tramo con terreno muy plano por lo que se aprecia la parte superior de la instalación de MAC Insular. La planta de compostaje quedará oculta por la vegetación y las instalaciones de MAC Insular, también gracias a la distancia.

7. Valoración del impacto paisajístico

7.1 Criterio de valoración

La valoración global del impacto paisajístico del proyecto se ha llevado a cabo siguiendo el criterio definido en la siguiente tabla para combinar el efecto de la calidad visual (grado de intensidad) y de la fragilidad visual (grado de extensión) para aquellos puntos con visibilidad.

Para la evaluación del impacto paisajístico se consideran los siguientes factores:

- Visibilidad de la instalación desde los puntos de observación. Los únicos puntos de observación relevantes se ubican en carretera Ma-19A, pero como se ha visto en el trabajo de campo, el impacto queda limitado a la misma carretera y en un tramo inferior a 500 m.
- Terreno visible de la instalación respecto del total. Se considera como elementos de referencia la instalación de MAC Insular y la cantera que se encuentran en la misma parcela del proyecto. Durante el trabajo de campo, se comprueba que no se perciben apenas estas instalaciones desde los puntos frecuentados por potenciales observadores. Sólo desde algunos tramos de la carretera Ma-19A se puede apreciar la parte más superior de la instalación de MAC Insular.

- Ángulo visual del potencial observador. Por la orientación de la carretera, la visión es únicamente lateral por parte de los ocupantes de los vehículos.
- Calidad paisajística del entorno. El paisaje en general es un conjunto de campos de cultivo y bosques pinares y de mezclas de coníferas y frondosas con algunas viviendas dispersas. Sin embargo, el proyecto se localiza en una parcela ya modificada por el hombre, que presentan las instalaciones de gestión de residuos de MAC Insular y una cantera en explotación, de manera que el entorno más inmediato tiene una calidad paisajística baja.
- Número de observadores potenciales. El mapa de Intensidad Media Diaria de Vehículos 2022 según el Consell de Mallorca no indica la IMD de Ma-19A pero se considera similar a la de Ma-5010 por la proximidad, la cual tiene una IMD de 5880 vehículos/día. Hay que tener en cuenta que los potenciales observadores son los ocupantes de los vehículos, que tienen una visión de conjunto de los campos de cultivo, sin distinguir el proyecto que se analiza y que la visión es lateral.
- Afinidad por el paisaje del observador. El entorno es antropizado por la instalación de MAC Insular y de cantera.
- Distancia de la instalación al punto de observación. El acceso de la instalación se localiza en la Carretera Ma-19A así que la distancia de la instalación al punto de observación es mínima (menos de 50 m).
- Duración de la visión. Para un observador viajando en automóvil a 60 km/h es inferior a 1 minuto.

7.2 Valoración global

A continuación, se hace la valoración global a partir de lo establecido en la tabla siguiente:

		FRAGILIDAD				
		Muy Alta	Alta	Media	Baja	No significativa
CALIDAD	Muy Alta	Crítico	Severo	Moderado	Compatible	Compatible
	Alta	Severo	Severo	Moderado	Compatible	No significativo
	Media	Moderado	Moderado	Moderado	Compatible	No significativo
	Baja	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	No significativo
	Muy Baja	Compatible	No significativo	No significativo	No significativo	Nulo

Se prevé que el paisaje actual será modificado muy ligeramente por el proyecto que se propone, que

ocupa una proporción muy reducida de la parcela y se considera una variación muy pequeña gracias al conjunto de campos de cultivo que rodea la parcela y las barreras vegetales ya existentes en los lados de las vías de comunicación y de la propia parcela.

En el caso analizado se trata de un proyecto que se sitúa en una zona de calidad paisajística BAJA por la presencia en la misma parcela de la CTP-2 y de una cantera en activo.

La fragilidad de la zona calificada a priori como alta se considera después de la visita de campo y el estudio concreto de la planta y su ubicación como de fragilidad media. El proyecto no impide ni apantalla las vistas y tiene una visibilidad casi nula desde los puntos de observación más frecuentados.

Por todo lo anterior el impacto sobre el paisaje se califica como COMPATIBLE.

Aun así deberán cumplirse los condicionantes de la norma 22 del PTM y se recomienda la adopción de medidas de integración paisajística adicionales:

- Se mantendrá la franja arbolada colindante con la carretera, se procederá a la instalación de una pantalla vegetal en el perímetro del proyecto, en aquellos lados en que sea visible por observadores frecuentes.
- Se llevará a cabo un mantenimiento continuado de la barrera vegetal durante toda la fase de explotación, instalando riego por goteo y reemplazando los ejemplares secos si los hubiera.
- Previsión de una franja de espacio libre de amplitud variable en el perímetro del espacio construido, con una buena accesibilidad, para suavizar el contacto con los espacios adyacentes y contribuir a integrar la infraestructura con el entorno.
- Utilizar el cromatismo para aliviar la presencia de las edificaciones. El cromatismo y la permeabilidad visual son los factores de acabado que más influyen en la percepción volumétrica de las edificaciones. Se deberá cumplir la norma 22 del PTM que exige una carta cromática con colores tierra u ocres similares a los del terreno, lo que suele asegurar una buena integración paisajística.
- Utilizar la vegetación para diversificar la imagen perimetral de la instalación y reducir el impacto visual de la volumetría global. La presencia de masas vegetales abundantes en la zona norte de la parcela alivia la presencia de las edificaciones. La vegetación es un elemento útil y eficaz en la integración paisajística si se utiliza con conocimiento y de forma adecuada.
- Se considera que la estrategia a seguir debería consistir en la plantación de hileras arboladas en torno a la instalación que tengan un efecto de apantallamiento visual sobre los nuevos volúmenes, en un entorno eminentemente agrícola.
- Utilización de vegetación autóctona o presente en el sitio y prohibir el uso de especies

alóctonas y/o con carácter bioinvasor, así como optar por estructuras vegetales similares a las formaciones –naturales o agrícolas– presentes en el entorno.

- Para integrar paisajísticamente viales y accesos, dimensionar adecuadamente la sección de los viales para minimizar la longitud y el ancho de la calzada, de modo que sea compatible con la accesibilidad de vehículos y el confort de peatones.
- Utilizar pavimentos permeables siempre que sea posible. Dimensionar los alcorques y zonas ajardinadas lo más ampliamente posible e instalar pavimentos mixtos o drenantes en zonas de aparcamiento, en los recorridos peatonales y en aquellos espacios donde el uso previsto lo permita. Habrá que tener especial cuidado en no utilizar estos pavimentos en las zonas donde se puedan producir lixiviados y/o derrames