

Análisis económico

Diseño preliminar para ejecución y explotación de instalación de tratamiento y valorización de residuos de construcción y demolición en Formentera

Diciembre de 2018



Consell Insular de Formentera



GEPRECON
GESTIÓN PREVENCIÓN CONTROL

TÉCNICAS DE CONTROL, PREVENCIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL, S.L.

Paseo de Zorrilla, 127, 4ª planta

47008 - Valladolid

Telf. / Fax. 983 083 594

www.geprecon.es

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. ANÁLISIS DEL ESCENARIO ELEGIDO.....	4
2.1. DATOS DE INVERSIÓN NECESARIA	4
2.2. DATOS DE EXPLOTACIÓN. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE COSTES.....	6
2.3. DATOS DE EXPLOTACIÓN. PREVISIONES DE EXPLOTACIÓN, RECUPERACIÓN Y GENERACIÓN DE RECHAZOS.....	8
2.4. DATOS DE EXPLOTACIÓN. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE INGRESOS	9
2.5. RESULTADOS ESPERADOS.....	10
3. EQUIPO REDACTOR.....	12

1. OBJETO

El objeto del presente documento es realizar un análisis económico de la alternativa escogida por el Consell Insular de Formentera para la ejecución y explotación de una planta de tratamiento y valorización de residuos de construcción y demolición en Formentera.

Mediante este análisis se permite determinar, en base a unos parámetros de partida, la viabilidad de la alternativa escogida. Estos parámetros son los siguientes:

1. Inversión

- a. ESCENARIO 1 - OPCIÓN 1 definida en el anteproyecto presentado y consistente en la ejecución de las instalaciones de tratamiento y valorización de residuos de construcción y demolición en el interior de una nave ejecutada en estructura de hormigón cerrada.

2. Costes de explotación

La eficacia del estudio dependerá de si se han tenido en cuenta todos los factores que intervienen en el proceso y que pueden suponer un grave riesgo para el éxito del mismo.

De esta forma, se analiza el escenario elegido, en la búsqueda de calcular un TIR y un VAN a 10 años mínimo positivo y una amortización en ese mismo periodo mediante la determinación de una tasa media mínima de admisión de residuos en planta.

A continuación, se realiza el análisis, en base a cada uno de los parámetros considerados:

2. ANÁLISIS DEL ESCENARIO ELEGIDO

La opción elegida supone la ejecución de las instalaciones de tratamiento y valorización de residuos de construcción y demolición en el interior de una nave ejecutada mediante estructura de hormigón y cerrada en hormigón.

2.1. DATOS DE INVERSIÓN NECESARIA

En este documento se aportan solo datos de tipo económico con respecto a la planta de reciclado proyectada, basados en una estimación económica preliminar de los costes de ejecución.

Para esta estimación económica se han utilizado como base de precios la establecida en CYPE y la remitida por diferentes proveedores de servicios. Es importante destacar que no se han tenido en cuenta los costes de la puesta de las partidas consideradas en la Isla, sino que se ha supuesto una partida alzada estimada por este concepto.

2.1.1. COSTE DE LOS TERRENOS

No se ha considerado coste de los terrenos al ser propiedad del promotor.

2.1.2. COSTES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

2.1.2.1. Obra civil

	INVERSIÓN	UNIDADES	€/UD	COSTE €
	OBRA CIVIL			
OBRA CIVIL	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1	64.933,16 €	64.933,16
	HORMIGONES	1	364.012,13 €	364.012,13
	NAVE PREFABRICADA	1	299.801,71 €	299.801,71
	OFICINAS Y VESTUARIOS	1	28.800,00 €	28.800,00
				757.547,00 €

Los precios unitarios se han obtenido de bases de precios actualizadas y las partidas de obra consideradas se han estimado a partir de una aproximación a las necesidades de obra, lo cual puede variar, en mayor o menor medida, con respecto a la situación real de ejecución. Para un detalle con mayor exactitud del coste de la obra civil se deberá elaborar proyecto de ejecución con definición de todas las partidas reales, cálculos estructurales, dimensionamiento de elementos e instalaciones, etc.

Consideraciones sobre la obra civil para Opción 1:

1. Desnivel de movimiento de tierras considerado de 3 m entre inicio y fin de nave, con desmonte de 2 m y terraplenado de 1 m de cota (a confirmar con estudio topográfico que se realizará en el proyecto de ejecución).

2. Estructura integra de hormigón, con cerramiento en muro de hormigón hasta 4 m de altura (muro dimensionado para carga en las zonas de acopio de RCD o áridos de segunda generación) y cerramiento posterior hasta alero (sobre en zona con muro de carga o resto de la nave) en prefabricado de hormigón de 20 cm de espesor.
3. Fuentes de precios: CYPE, estimación para prefabricados (necesario cálculo de estructura para afinar precios), estimación para instalaciones.
4. Precios sin contar transporte de material, herramientas, maquinaria y personal a Formentera (precios para península). Sin un proyecto de ejecución o presupuestos directos de proveedores para la obra no es posible conocer estos importes.

2.1.2.1. Maquinaria, instalaciones y servicios asociados a la ejecución

	INVERSIÓN	UNIDADES	€ / UD	COSTE €
MAQUINARIA, INSTALACIONES Y SERVICIOS ASOCIADOS				
MAQUINARIA	MAQUINARIA		603.000,00 €	603.000,00 €
	Línea maquinaria compuesta por tolva de alimentación, criba fija con dos salidas, electroimán y soplador en línea +40 mm, cabina de triaje, 2 imanes de polea para salidas laterales y 1 soplador en salida lateral			
	Machacadora con criba en cabeza (McCloskey J35R o similar)			
	Contenedores y elementos de acopio			
INSTALACIONES	INSTALACIONES		105.000,00 €	105.000,00 €
	Agua industrial			
	Aguas sanitarias			
	Aguas pluviales			
	Instalacion eléctrica, placas solares y alumbrado			
	PCI			
	Climatización			
OTROS COSTES DE EJECUCIÓN	GESTIÓN DE RESIDUOS		3.000,00 €	242.765,47 €
	SEGURIDAD Y SALUD		8.000,00 €	
	CONTROL DE CALIDAD		14.765,47 €	
	TRASLADO DE MATERIALES, MAQUINARIA Y EQUIPOS A LA ISLA		220.000,00 €	
			950.765,47 €	

Estimación de precios:

- Los precios de maquinaria se han obtenido de proveedor de maquinaria.
- Precio de las instalaciones estimado (necesidad de proyecto independientes para definición y concreción de determinadas instalaciones como electricidad, alumbrado, PCI, etc.)
- La gestión de residuos generados en las operaciones de construcción se ha realizado mediante partida alzada.
- La seguridad y salud se ha realizado mediante partida alzada.
- El control de calidad se ha estimado en 1% del Presupuesto de Ejecución Material

- Se ha estimado una partida alzada para el transporte y puesta en obra de todos los materiales, no disponibles en Formentera, necesarios para la ejecución del proyecto.

2.1.1. TRÁMITES, AUTORIZACIONES E INGENIERIA

Los costes de la tramitación, obtención de permisos, dimensionamiento, ejecución de obra y dirección de la misma se estiman en:

TRAMITES, AUTORIZACIONES, INGENIERIA			
Proyecto Básico + Evaluación Ambiental simplificada	1	7.000,00 €	7.000,00 €
Autorización Gestor de Residuos	1	3.000,00 €	3.000,00 €
Proyecto Ejecución, Dirección de obra civil, Certificación final de obra, cc, etc.	7%	53.028,29 €	53.028,29 €
Proyecto Restauración Ambiental	0	-	-
			63.028,29 €

2.2. DATOS DE EXPLOTACIÓN. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE COSTES

Los costes de explotación quedan divididos en los siguientes conceptos:

1. Personal de planta
2. Mantenimiento de las instalaciones
3. Consumos
4. Otros gastos de explotación

Para todos estos costes se asume un incremento lineal de los mismos del 2% anual.

2.2.1. PERSONAL DE LA PLANTA

Para la explotación de la planta de tratamiento de residuos se prevé la necesidad de los siguientes puestos de trabajo, los cuales, se integrarán en una operativa de un turno de trabajo en horario de lunes a viernes.

Los puestos considerados son los siguientes:

GASTOS ANUALES DE LA PLANTA	UNIDADES
Responsable de explotación	1
Operarios de proceso	4
Maquinista - Mecánico - Apoyo tareas	1

- Responsable de explotación: Ingeniero Técnico con responsabilidad sobre la gestión de la planta. Contactos con gestores, con empresas productoras y gestión de la planta en su conjunto.
- Operarios de proceso: peones para la selección manual de residuos y cabina de triaje.
- Maquinistas – Mecánico – apoyo tareas: Tareas de mantenimiento preventivo de la maquinaria. Conductor de maquinaria (retroexcavadora, camión, etc.)

Para los cálculos económicos se han estimado los salarios anuales del personal estimado, mayorados en 1,4 para obtener el coste total del personal.

GASTOS ANUALES DE LA PLANTA	UNIDADES	SALARIO €/ UD	COSTE EMPRESA €/ UD	COSTE TOTAL €
GASTOS DE PERSONAL				
Responsable de explotación	1	30.000,00 €	42.000,00 €	42.000,00 €
Peones	4	21.500,00 €	30.100,00 €	120.400,00 €
Maquinista – Mecánico – apoyo tareas	2	22.950,00 €	32.130,00 €	32.130,00 €

2.2.2. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Para este apartado se considera una partida alzada en forma de porcentaje sobre el total de la inversión económica.

Se cuantifica en un 4% anual.

2.2.3. CONSUMOS

En esta partida económica alzada se computan los consumos de gasoil (maquinaria, generador), telefonía, datos, etc. Datos anuales:

GASTOS ANUALES DE LA PLANTA	UNIDADES	€/ UD	€/ UD	COSTE €
CONSUMOS				
Consumos (agua, datos, gasoil, etc.)	12	8.000,00 €		96.000,00 €
Otros (servicio de seguridad, etc.)	12	1.000,00 €		12.000,00 €

2.2.4. OTROS GASTOS DE EXPLOTACIÓN

Se computan otros gastos generales anuales como:

GASTOS ANUALES DE LA PLANTA	UNIDADES	€/ UD	€/ UD	COSTE €
OTROS GASTOS				
Consumible en administración	12	500,00 €		6.000,00 €
Traslado rechazos a Ibiza (gestión residuos)	12	194.593,33 €		2.335.120,00 €
Seguros	1	8.500,00 €		8.500,00 €
Financieros	1	0,5%		14.683,82 €

- Consumible en administración, que engloba los costes administrativos derivados de la explotación de las instalaciones de tratamiento de residuos
- Traslado de rechazos a Ibiza (gestión de residuos generados). La generación de rechazo queda estimada en el apartado siguiente.
- Seguros, implica el coste anual de los seguros de las instalaciones.
- Financieros, supone una partida alzada estimada en un 0,5% de los ingresos anuales de la planta.

2.3. DATOS DE EXPLOTACIÓN. PREVISIONES DE EXPLOTACIÓN, RECUPERACIÓN Y GENERACIÓN DE RECHAZOS

Se estiman las siguientes entradas anuales:

ENTRADA	t/año
Entrada de RCD desde obra exterior ⁽¹⁾	12.000,00
Entrada RCD desde acopio RCD Cap de Barbaria ⁽²⁾	24.784,00

(1) Se estima una entrada de 12.000,00 t/año en base a las estimaciones del Consell Insular de Formentera.

(2) Previsión de entradas anual procedentes del acopio de RCD Cap de Barbaria. Se calcula a partir de los datos del Informe geotécnico caracterización volumétrica masa RCD Cap de Barbaria (Formentera). Exp. 3781/18 realizado por la empresa Geología de Mallorca, S.L.

En base a los datos del informe, se indica un volumen aproximado de 151.120 m³, con una densidad de 1,64 g/cm³, lo que supone un total de 247.836,80 t.

La previsión del Consell Insular de Formentera es retirar el acopio en un plazo de 10 años, con lo que la cantidad anual a tratar es de 24.784 t/año.

Los productos recuperados y rechazos generados del tratamiento de residuos, según se establece en el plan de explotación son los siguientes:

RECUPERACIÓN	PORCENTAJE	TOTAL (t/año)
Sobre RCD de entrada exterior		
árido segunda generación	80,0%	9.600,00
madera	4,0%	480,00
vidrio	0,5%	60,00
plástico	1,5%	180,00
chatarra y metales	2,5%	300,00
papel y cartón	0,3%	36,00
rechazo (yesos + basura + otros)	11,2%	1.344,00

Sobre acopio Consell	PORCENTAJE	TOTAL (t/año)
árido segunda generación	50,0%	12.392,00
rechazo	50,0%	12.392,00

Los costes asociados a la gestión del rechazo se estiman:

GENERACIÓN DE RECHAZO POR TRATAMIENTO DE RCD				
procedencia	% generación rechazo	total	coste unitario €/t	coste total
entrada desde exterior	11,2%	1.344,00	170,00	228.480,00 €
entrada acopio Consell	50,0%	12.392,00	170,00	2.106.640,00 €
	t/año	13.736,00	coste anual	2.335.120,00 €
	t/mes	1.144,67	coste mensual	194.593,33 €

2.4. DATOS DE EXPLOTACIÓN. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE INGRESOS

Dentro del presente análisis se prevén dos flujos de ingresos: los relativos a las tarifas de recepción de residuos y los relativos a la comercialización de los productos valorizados:

2.4.1. INGRESOS POR TARIFAS DE RECEPCIÓN

Los ingresos anuales derivados de las entradas previstas, estimando unas tarifas medias que hagan viable el proyecto, son los siguientes:

INGRESOS PARA UN 100% DE RECEPCIÓN	€/ UD	UNIDADES	Ingresos
INGRESOS POR TARIFAS DE RECEPCIÓN			
Tarifa media de RCD (€/ t) ENTRADA PLANTA	76,00 €	12.000,00	912.000,00 €
Tarifa media de RCD acopios actuales (€/ t)	70,00 €	24.784,00	1.734.880,00 €
Tarifa media de residuos mixtos contaminados (€/ t)	110,00 €	240,00	26.400,00 €
			2.673.280,00 €

Las tarifas de entrada se consideran del material puesto en planta, sin contar con los costes derivados de la extracción o transporte hasta la nave de proceso.

Dentro estudio de viabilidad se ha supuesto una hipótesis que contempla un 90% sobre las entradas máximas previstas a lo largo de los tres primeros años, un 95% el año cuarto y un 100% en el quinto año. A partir del sexto año se estima un incremento anual del 2% hasta alcanzar en el décimo año un 110% sobre las entradas iniciales previstas.

2.4.2. INGRESOS POR COMERCIALIZACIÓN DE MATERIAL VALORIZADO

Por la comercialización de los materiales recuperados y áridos de segunda generación producidos se estiman los siguientes ingresos:

INGRESOS PARA UN 100% DE RECEPCIÓN	€/ UD	UNIDADES	Ingresos
INGRESOS POR VENTA DE PRODUCTOS			
Precio venta medio ARIDO RECICLADO (€/ Tm)	26,00 €	21.992,00	571.792,00 €
Precio venta medio madera (€/ Tm)	- €	480,00	- €
Precio venta medio vidrio (€/ Tm)	- €	60,00	- €
Precio venta medio chatarra y metal (€/ Tm)	60,00 €	300,00	18.000,00 €
Precio venta medio papel y cartón (€/ Tm)	- €	36,00	- €
Precio venta medio plástico (€/ Tm)	- €	180,00	- €
			589.792,00 €

- Precio medio del árido recuperado según indicaciones del Consell Insular de Formentera.
- Precio medio de venta de residuos de chatarra mixta estimado según precios de gestores de la península.
- Resto de fracciones recuperadas no se estima posibilidad de comercialización

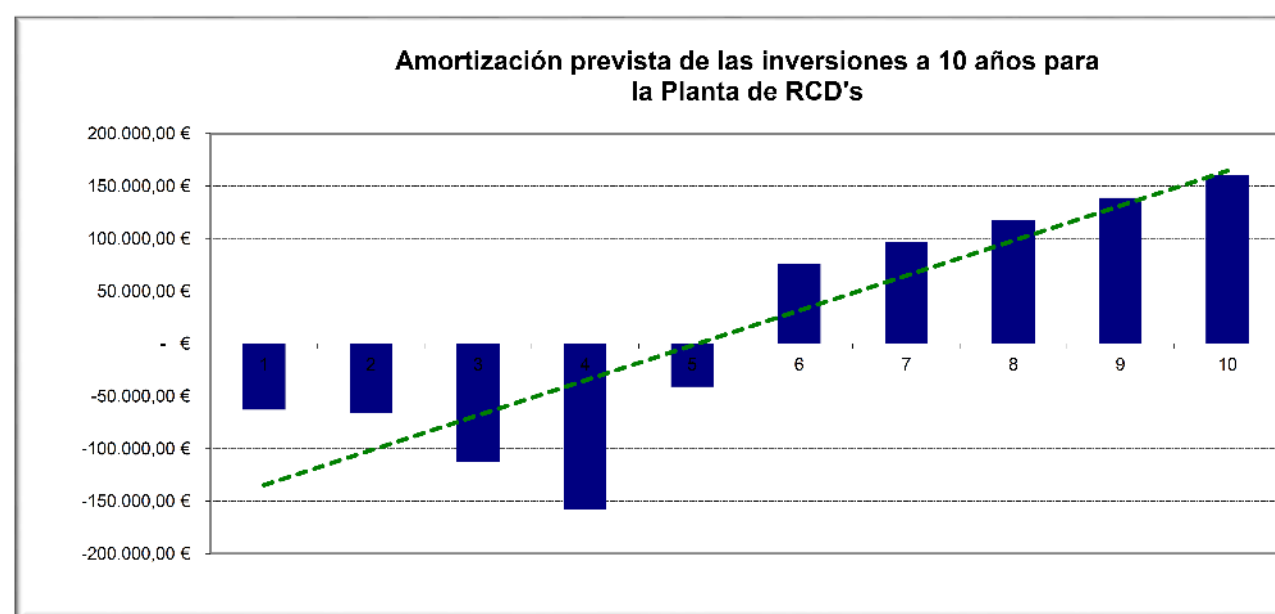
2.5. RESULTADOS ESPERADOS

En la siguiente tabla se adjuntan los resultados esperados, obteniendo el TIR y el VAN, así como la amortización prevista de las inversiones a 10 años para el ESCENARIO elegido, suponiendo los datos anteriormente definidos y la búsqueda de la viabilidad del proyecto:

Proyecto Planta RCD Formentera. Resultados Esperados.
ESCENARIO ELEGIDO: OPCION 1 Nave cerrada

	Cuenta Perdidas y Ganancias										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos por tratamiento RCD	- €	2.405.952,00 €	2.405.952,00 €	2.405.952,00 €	2.539.616,00 €	2.673.280,00 €	2.726.745,60 €	2.780.211,20 €	2.833.676,80 €	2.887.142,40 €	2.940.608,00 €
Ingresos por venta de árido + recuperados	- €	530.812,80 €	530.812,80 €	530.812,80 €	560.302,40 €	589.792,00 €	601.587,84 €	613.383,68 €	625.179,52 €	636.975,36 €	648.771,20 €
Otros ingresos Extraordinarios											
Total Ingresos	- €	2.936.764,80 €	2.936.764,80 €	2.936.764,80 €	3.099.918,40 €	3.263.072,00 €	3.328.333,44 €	3.393.594,88 €	3.458.856,32 €	3.524.117,76 €	3.589.379,20 €
0% Inversión Fondos Propios	- €				- €	- €	- €	0,00	0,00	0,00	0,00
100% Devolución Prestamo Bancario		229.396,73 €	229.396,73 €	229.396,73 €	229.396,73 €	229.396,73 €	229.396,73 €	229.396,73 €	229.396,73 €	229.396,73 €	229.396,73 €
Trámites, Autorizaciones, Ingeniería	63.028,29 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos de Personal	- €	194.530,00 €	198.420,60 €	202.311,20 €	206.201,80 €	210.092,40 €	213.983,00 €	217.873,60	221.764,20	225.654,80	229.545,40
Gastos de Mantenimiento	- €	70.853,63 €	70.853,63 €	70.853,63 €	70.853,63 €	70.853,63 €	70.853,63 €	70.853,63	70.853,63	70.853,63	70.853,63
Consumos	- €	108.000,00 €	110.160,00 €	112.320,00 €	114.480,00 €	116.640,00 €	118.800,00 €	120.960,00	123.120,00	125.280,00	127.440,00
Otros gastos	- €	2.364.303,82 €	2.411.296,22 €	2.458.288,62 €	2.506.096,79 €	2.553.904,96 €	2.601.223,67 €	2.648.542,37	2.695.861,08	2.743.179,79	2.790.498,50
Canon Municipal (Arrendamiento)	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Gastos	63.028,29 €	2.967.084,19 €	3.020.127,19 €	3.073.170,19 €	3.127.028,95 €	3.180.887,72 €	3.234.257,03 €	3.287.626,34 €	3.340.995,64 €	3.394.364,95 €	3.447.734,26 €
Amortización préstamo	0,00	140.829,69	147.871,18	155.264,74	163.027,97	171.179,37	179.738,34	188.725,26	198.161,52	208.069,60	218.473,08
Amortización inversión		177.134,08	177.134,08	177.134,08	177.134,08	177.134,08	177.134,08	177.134,08	177.134,08	177.134,08	177.134,08
Resultado antes impuestos	- 63.028,29 €	- 66.623,77 €	- 112.625,28 €	- 158.274,72 €	- 41.216,66 €	76.229,57 €	96.680,68 €	117.559,73 €	138.888,12 €	160.688,33 €	182.983,94 €
	-63.028,29	-129.652,06	-242.277,34	-400.552,07	-441.768,72	-365.539,15	-268.858,47	-151.298,74	-12.410,62	148.277,71	331.261,65

T.I.R. 10%
VAN 1.981,35 €



3. EQUIPO REDACTOR

Este documento ha sido redactado por la empresa TECNIAS DE CONTROL, PREVENCIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL S.L. (GEPRECON) en diciembre de 2018, siendo el equipo técnico redactor:

Oscar Varela López
Ingeniero Industrial
Master en Ingeniería y gestión medioambiental



Raúl Mateos Alonso
Ingeniero Técnico Agrícola
Master en gestión integral del medio ambiente



Miriam de Vega Sinovas
Lcda. CC. Biológicas

