

DOCUMENTO:

Anejo nº 19. Costes de Explotación

ÍNDICE

1. OBJETIVO5

2. CRITERIOS GENERALES5

3. ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO EDAR5

ANEXO 1. ESTUDIO COSTES DE EXPLOTACIÓN EDAR7

1. OBJETIVO

El objetivo del presente documento es establecer una estimación de los costes de operación y mantenimiento anuales de la EDAR de A Illa de Arousa.

2. CRITERIOS GENERALES

Se enumeran a continuación los criterios adoptados para los componentes más relevantes del estudio de explotación y que se agrupan según su naturaleza: Personal, Potencia contratada, consumos eléctricos, reactivos, gestión de residuos, costes operativos y costes de mantenimiento.

1. Costes de personal

Dada la automatización prevista se ha considerado la necesidad de mantener la operación normal con las siguientes dedicaciones:

	DIAS LABORALES	DIAS FESTIVOS Y FINES DE SEMANA
Horas/día de ocupación Instalaciones:	3,00	1,00
Operarios por turno:	2,00	1,00

Tabla 1. Dedicaciones exigida personal OM

Para el personal técnico se han previsto dedicaciones parciales a compatibilizar con la operación de otras instalaciones similares, tanto en días laborables, como festivos.

2. Potencia eléctrica contratada

Los criterios que se han tenido en cuenta a la hora de realizar el listado de potencias necesario para evaluar los consumos son los siguientes:

- Para los equipos más representativos se ha previsto la potencia que en cada caso ha proporcionado el fabricante.
- Se considera que se contratará la potencia máxima en tiempo de lluvia, con el objetivo de que la compañía eléctrica no penalice el consumo mediante sobrepasamientos.
- Se ha considerado que anualmente existirán 90 días de población ESTACIONAL. Y el resto, 275 días, de población NO ESTACIONAL
- Se han considerado precios medios de energía enviados por “Compañía de Electrificación, S.A.”, compañía distribuidora de Illa de Arousa:

En el caso de la EDAR, alimentación y medida en MT:

	EDAR, alimentación y medida en MT	Unidades
COSTE MEDIO TÉRMINO DE POTENCIA DIA. MEDIA TENSIÓN	0,22	€/kW-DÍA
COSTE MEDIO TÉRMINO DE KW-HORA MEDIA TENSIÓN	0,1481382	€/kW-hora

Tabla 2. Precios de energía considerados

3. Gastos Operativos Varios;

Gastos administrativos, Coste de laboratorio, Coste de mantenimiento de vehículos, Gastos de personal, Seguro de Responsabilidad Civil...Se han considerado gastos acordes a la tipología de las obras y la economía de escala de la EDAR.

3. ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO EDAR

En el Anexo 1 se recoge el ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO, detallándose todas las consideraciones realizadas para su determinación. Se incluye a continuación un resumen de estos costes:

RESUMEN ANUAL GASTOS EXPLOTACION / MANTENIMIENTO		
RESUMEN DE COSTES FIJOS		
Personal	49.363,75	€/año
Mant. y conserv.	37.511,85	€/año
Término Potencia	20.848,80	€/año
Otros costes fijos	9.235,00	€/año
Total costes fijos Ej. Material:	116.959,40	€/año
Caudal Total Agua Tratada	560.616,65	M3/AÑO
Reperc. en el m3 de agua:	0,20863	€/m3
5.2.- RESUMEN DE COSTES VARIABLES		
CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	116.351,74	€/año
CONSUMO DE AGUA POTABLE	204,85	€/año
DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS	21.265,61	€/año
EVACUACIÓN DE RESIDUOS	58.341,95	€/año
Total gastos variables Ej. Mat.:	196.164,15	€/año
Caudal Total Agua Tratada	560.616,65	M3/AÑO
Reperc. en el m3 de agua:	0,34991	€/m3
RESUMEN ANUAL GASTOS		
Total Presup. Costes Fijos:	116.959,40	€/año
Costes Fijos/MES:	9.746,62	€/mes
Total Presup. Costes Variables:	196.164,15	€/año
Costes Variables/M3:	0,34991	€/m3
TOTAL PRESUP. EJ. MATERIAL AÑO DE EXPLOTACIÓN:	313.123,54	€/año
Caudal Total Agua Tratada	560.616,65	M3/AÑO
Repercusión en el m3:	0,55853	€/m3

Tabla 3. Resumen de costes de explotación

ANEXO 1. ESTUDIO COSTES DE EXPLOTACIÓN EDAR

APÉNDICE 1. ESTUDIO COSTES DE EXPLOTACIÓN EDAR

INDICE

1.- CONDICIONES DEL ESTUDIO

1.1.- OBJETO DEL ESTUDIO

1.2.- DATOS DE PARTIDA

2.- DEFINICION DE COSTES

3.- COSTES FIJOS

3.1.- GASTOS DE PERSONAL

3.2.- GASTOS DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

3.3.- CANON DE CONTRATACION DE ENERGÍA ELÉCTRICA

3.4.- OTROS COSTES FIJOS

3.5.-RESUMEN DE COSTES FIJOS

4.- COSTES VARIABLES

4.1.- CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

4.2.- CONSUMO DE AGUA POTABLE

4.3.- DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS

4.4.- EVACUACIÓN DE RESIDUOS

4.5.- RESUMEN DE COSTES VARIABLES

5.- RESUMEN ANUAL GASTOS EXPLOTACION / MANTENIMIENTO

5.1.-RESUMEN DE COSTES FIJOS

5.2.- RESUMEN DE COSTES VARIABLES

5.3.- RESUMEN ANUAL GASTOS

1.- CONDICIONES DEL ESTUDIO

1.1.- OBJETO DEL ESTUDIO

La realización del presente Estudio Económico no se limita a la simple exposición de los consumos y costes que con lleva la correcta Gestión, Mantenimiento y Explotación de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Illa de Arousa.

Se pretende mostrar a continuación una justificación detallada de los costes que suponen la organización y forma de prestación del servicio, adecuándolo a los datos de partida

El Objeto del presente Estudio Económico, es el de evaluar la repercusión económica que tendrán todos los gastos producidos para poder realizar con éxito los servicios de:

- MANTENIMIENTO
- CONSERVACIÓN
- EXPLOTACIÓN

1.2.- DATOS DE PARTIDA

Con objeto de realizar unas previsiones de gastos para el período inicial de garantía que se aproximen lo máximo posible a la realidad, realizaremos a continuación unas hipótesis sobre el caudal a tratar por las instalaciones ya que, como es bien sabido, el coste final está claramente relacionado con el citado caudal de tratamiento

	NO ESTACIONAL	ESTACIONAL	
Volumen Diario Tratado:	1.364,83	2.058,76	m ³ /día
Duración Temporada	275,00	90,00	Días
Total Anual	375.328,25	185.288,40	m3/año
Población Equivalente	6.007,00	10.070,00	hab.

1.2.1.- Caudales de tratamiento y datos de contaminación

	NO ESTACIONAL	ESTACIONAL	
Caudal medio diario (m3/día):	1.364,83	2.058,76	m3/día
Volumen anual tratado (m3/año):	375.328,25	185.288,40	m3/año
Volumen anual tratado (m3/año):	560.616,65		hab.

Datos de contaminación

	NO ESTACIONAL	ESTACIONAL
Entrada		

APÉNDICE 1. ESTUDIO COSTES DE EXPLOTACIÓN EDAR

DBO5 (mg/l):	265,00	294,00
S.S. (mg/l):	184,00	205,00
DBO5 (kg/d-Kg/a):	399,89	567,81
S.S. (kg/d-kg/a):	409,45	581,37
Salida		
DBO5 (mg/l):	25,00	25,00
S.S. (mg/l):	35,00	35,00
DBO5 (kg/d-Kg/a):	34,12	51,47
S.S. (kg/d-kg/a):	47,77	72,06
Elim.diaria		
DBO5 (mg/l):	240,00	269,00
S.S. (mg/l):	149,00	170,00
DBO5 (kg/d-Kg/a):	365,77	516,34
S.S. (kg/d-kg/a):	361,68	509,31
Elim.anual		
DBO5 (kg):	100.586,54	46.470,69
S.S. (kg/):	99.462,26	45.838,21

1.2.2.- Datos de proceso

En este apartado realizaremos de forma teórica y en base a los parámetros normales de funcionamiento/rendimiento los cálculos para prever la producción anual de fangos a evacuar como subproducto de la Estación Depuradora de Edar de Illa de Arousa.

Fangos totales a espesamiento (kg/día)	304	476
--	-----	-----

A) Producción de Fangos.

	NO ESTACIONAL	ESTACIONAL	
Fangos totales a espesamiento (kg/día)	294,99	524,01	Kg/d
Duración Temporada	275,00	90,00	Días
Producción de M.S. anual:	81.122,25	47.160,90	Kg/año
Concentración de los fangos:	20%	20%	
Producción de fangos deshidratados en peso:	405.611	235.805	Kg/año
Densidad del fango deshidratado:	1.050,00	1.050,00	kg/m3
Producción anual de fangos:	405,61	235,80	Ton/Año
		641,42	Ton/Año
Total Producción anual de fangos:	386,30	224,58	m3/año
		610,87	m3/año

2.- DEFINICION DE COSTES

Los costes de explotación se expresan en costes por partidas, costes por m3 de agua tratada y costes totales.

- 1.-Costes fijos.
- 2.-Costes variables.

Costes fijos:

Son los costes que se producen de forma independiente al caudal tratado. Estos pueden subdividirse en varios apartados:

- Personal
- Conservación y mantenimiento
- Canon de contratación de energía eléctrica
- Otros costes fijos

Costes variables:

Aquellos que están en función del caudal y características del agua, y de posibles desgastes en elementos de la instalación. Entre ellos podemos distinguir:

APÉNDICE 1. ESTUDIO COSTES DE EXPLOTACIÓN EDAR

Energía eléctrica
Agua Potable
Dosificación de reactivos
Evacuación de residuos
Evacuación de fangos

3.- COSTES FIJOS

Tienen concepto de Gastos Fijos, aquellos que son independientes del caudal tratado y que se producen sin distinción de que la planta esté en funcionamiento o parada.

De forma general, los Gastos Fijos se pueden dividir en los siguientes apartados:

- Personal
- Mantenimiento y Conservación de Equipos Electromecánicos
- Mantenimiento y Conservación de Obra Civil
- Canon de Contratación de Energía Eléctrica
- Otros Gastos Fijos

Los gastos de personal, incluyen los derivados de los conceptos retributivos de los técnicos, operarios y administrativos en toda su extensión, Nóminas, Seguros Sociales, En mantenimiento y conservación de equipos electromecánicos se incluyen los gastos derivados del mantenimiento de los equipos en sus diferentes versiones: Mantenimiento de Uso, Preventivo, Modificativo, Energético y Ambiental. Por otra parte, se valora el Mantenimiento y Conservación de la obra civil.

El canon de contratación de energía eléctrica hace referencia al Término de Potencia, que depende de la energía contratada para la instalación y no tanto del consumo de la Existen una serie de gastos no imputables en ninguno de los capítulos anteriores, que se engloban dentro del concepto de Otros Costes Fijos. En ellos se contemplan los gastos administrativos, seguridad e higiene, vehículos, etc. Se incluye también dentro de éste capítulo el coste producido por la suscripción de una póliza de seguros de responsabilidad

3.1.- GASTOS DE PERSONAL

En este capítulo se incluyen los gastos producidos por el personal al servicio de la Explotación y Mantenimiento de la Estación Depuradora de Aguas Residuales.

En estos costes de personal, quedan englobados los siguientes conceptos:

- Salarios (Nóminas, seguridad social, pluses,..)
- Formación del personal

Dadas las características de la Estación Potabilizadora que se estudia, y su diseño, pensando en las mínimas intervenciones humanas, tanto en la explotación como en el mantenimiento de la misma, se considera suficiente el personal que se detalla a continuación:

A) Personal

	DIAS LABORALES		DIAS FESTIVOS Y FINES DE SEMANA	
Horas/día de ocupación Instalaciones:	3,00		1,00	
Días ocupación s/naturaleza día:	246,00		119,00	
Operarios por turno:	2,00		1,00	
Total horas Explotación mínimas:	1.476,00		119,00	
Absentismo Laboral (10%):	147,60		11,90	
Total horas necesarias previstas:	1.623,60		130,90	
Horas año s/convenio:	1.770,00		1.770,00	
Personal necesario:	0,92		0,07	
Personal necesario mínimo según turnos:	0,99		Personas	
Personal de Explotación a contratar:	1,00		Personas	
ESPECIALIDAD	COSTE EMPRESA MES	DEDICACIÓN	NUMERO PERSONAS	TOTAL COSTE
PERSONAL GERENCIA				
JEFE DE PLANTA	57.500,00	10%	1,00	5.750,00
JEFE DE LABORATORIO	51.750,00	10%	1,00	5.175,00
ADMINISTRATIVO	23.000,00	10%	1,00	2.300,00
PERSONAL GERENCIA TOTAL			3,00	
PERSONAL EXPLOTACIÓN				
ESPECIALISTA OBRA CIVIL	46.000,00	5%	1,00	2.300,00
ESPECIALISTA EQUIPOS MECANICOS	46.000,00	5%	1,00	2.300,00
ESPECIALISTA ELECTRICIDAD I&C	46.000,00	5%	1,00	2.300,00

APÉNDICE 1. ESTUDIO COSTES DE EXPLOTACIÓN EDAR

OPERARIOS	28.750,00	100%	1,00	28.750,00
	PERSONAL EXPLOTACIÓN TOTAL		1,15	
				48.875,00
Total personal necesario:			48.875,00	año
En estos costes de personal, quedan englobados los siguientes conceptos:				
- Salarios (Nóminas, seguridad social, pluses,..)				
- Formación del personal				

3.1.3.- Resumen de coste de personal

Coste del personal a imputar a las instalaciones.			48.875,00 €/año
Costes de Asistencia Técnica y Formación.	0,01	S/Coste Personal	488,75 €/año
Caudal Total Agua Tratada			560.616,65 M3/AÑO
Total gastos de personal:			49.363,75 €/año
Reperc. en el m3 de agua:			0,08805 €/m3

3.2.- GASTOS DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

El Mantenimiento y conservación de las instalaciones es una de las partidas más importantes dentro del capítulo de gastos fijos, con una fuerte tendencia en la actualidad a

Los costes definidos en este apartado se justifican con la consecución de los siguientes objetivos:

Prolongar la vida útil de los equipos e instalaciones.

Cuidar el aspecto estético.

Mejorar los rendimientos del conjunto.

Mantener en perfecto estado de conservación los equipos de obra civil (tuberías, edificios, viales, cercas, etc.), jardines,.

Dentro de los objetivos enumerados anteriormente, hay un concepto bastante abstracto pero muy importante a tener en cuenta a la hora de prever los gastos asociados a las labores de mantenimiento como es el de vida útil de los equipos. En efecto, la definición de "vida útil de un equipo" es un problema en cuya determinación intervienen muchos factores. En general es un problema de índole económico más que técnico, ya que en principio se pueden ir cambiando piezas, sucesivamente, de cualquier equipo, conforme su desgaste avanza, pudiendo lograrse que "su vida" sea tan larga como queramos, aunque al cabo de los años puede que no quede ninguna pieza de las originales instalada.

A) Mantenimiento de Uso

Es aquel que efectúa el personal operador de las instalaciones, que por su frecuencia y poca especialización es encargado a los mismos. Se incluye:

Cambios periódicos de aceite a todas las máquinas de acuerdo con las instrucciones propias del fabricante en función de las horas previstas de funcionamiento.

Engrase de máquinas según se indica en los Planes de Engrase.

Tensado de correas, comprobando su correcto funcionamiento.

Verificación, a primera escala, de vibraciones, ruidos, calentamientos, etc. de los elementos móviles.

Comprobación de la estanqueidad de equipos, tuberías y depósitos.

En definitiva, todas aquellas operaciones que sin ser estrictamente necesarias para que el equipo funcione y sin requerir especialización específica, redundan en un mejor rendimiento y una mayor vida útil de los equipos.

B) Mantenimiento Preventivo

El Mantenimiento Preventivo es aquel que desarrollado por el personal cualificado trata de, mediante operaciones de sustitución periódica, alargar la vida útil de los equipos, reducir las averías imprevistas e incrementar la disponibilidad y fiabilidad de las máquinas.

Las operaciones que comprende son:

Reposición y sustitución de materiales fungibles como pueden ser rodamientos, retenes, juntas, estopas, prensaestopas,.

Revisiones periódicas para disminuir o limitar los riesgos de averías, comprobando alineaciones de los acoplamientos, verificando temperatura de rodamientos, niveles de

En definitiva, todas aquellas operaciones de entretenimiento de equipos y sustitución de elementos de uso normal que, realizados por personal cualificado, aseguren una mayor

C) Mantenimiento Correctivo

Es aquel que, desarrollado por personal cualificado, busca restituir la operatividad de la máquina sustituyendo aquellas piezas que han provocado el colapso del equipo.

Se comprende la aleatoriedad de este gasto, que depende de factores tan diversos como la calidad del equipo, la calidad del Mantenimiento Preventivo, el tiempo de

funcionamiento del equipo y el nivel de prestaciones solicitado.

En definitiva, son todas aquellas operaciones de reparación y sustitución de piezas que requieren medios auxiliares especiales, tales como grúas, ajustes precisos o tareas

D) Mantenimiento Modificativo

Es aquel que, realizado por personal altamente cualificado, trata, mediante operaciones de cambios de diseño, mejoras, etc., alargar la vida útil de los equipos, reducir las averías imprevistas e incrementar la disponibilidad de las máquinas.

E) Mantenimiento Energético y Ambiental

Es aquel que realizado por personal altamente cualificado trata, mediante operaciones de cambio de diseño, mejoras, etc., optimizar el consumo energético y minimizar el impacto

F) Conservación

Por último, decir que existe otro tipo de mantenimiento específico, que llamamos comunmente Conservación que engloba todas las actividades que, realizadas por personal cualificado, permiten mantener en perfectas condiciones la Obra Civil, los Viales de servicio y la Jardinería.

A continuación, se desglosa el coste asociado al Mantenimiento y Conservación descritos anteriormente para Edar de Illa de Arousa.

APÉNDICE 1. ESTUDIO COSTES DE EXPLOTACIÓN EDAR

3.2.1.- Mantenimiento de Equipos Electro-Mecánicos

› de este apartado una de las gestiones más importantes a realizar en las instalaciones, teniendo como fin el preservar y prolongar la vida útil de los equipos que componen dich

En función de la experiencia de estudios y explotaciones de plantas similares, así como del estado de conservación actual de los equipos que componen las instalaciones objeto de estudio, se establecen los siguientes gastos en concepto de mantenimiento de equipos:

A) Mantenimiento de Uso

Fundamentalmente recoge los gastos de aceites y grasas, y por extensión los de ferretería, al ser productos demandados por los mismos usuarios, tales como tornillos, arandelas, juntas, abrazaderas, etc, en resumen, material fungible de primera necesidad.

B) Mantenimiento Preventivo

Este Mantenimiento recoge los gastos de repuestos fungibles eléctricos, repuestos fungibles mecánicos, una parte importante de las partidas de repuestos eléctricos y mecánicos y, por último, los gastos de las partidas de contrataciones exteriores para mantenimientos específicos como por ejemplo Centros de Transformación, que requieren personal

3.2.2.- Mantenimiento y Conservación de Obra Civil

En concepto de Obra Civil entendemos todo el mantenimiento y conservación de las instalaciones edificables, así como las zonas que rodean a estas como pueden ser los jardines o elementos de común deterioro.

Las actividades que comprende, en líneas generales, son:

- Reposición y sustitución de cristalería y fontanería.
- Repintado de barandillas y otros materiales.
- Retoques de albañilería y pintura en obra civil.
- Retoques de carpintería metálica, viales y urbanización.
- Limpieza general de edificios.
- Reparaciones de conducciones.

3.2.3.- Resumen de Costes de Mantenimiento y Conservación

Caudal Total Agua Tratada	560.616,65	M3/AÑO	
Presupuesto 1ª INVERSIÓN. PEM	5.560.499,42	€	-
REPERCUSIÓN SOBRE Presupuesto 1ª INVERSIÓN. PEM	0,67%		
Total Mant. y Conservación:	37.511,85	€/año	
Reperc. en el m3 de agua:	0,06691	€/m3	

3.3.- CANON DE CONTRATACION DE ENERGÍA ELÉCTRICA

3.3.1.- EDAR

Caudal Total Agua Tratada	560.616,65	M3/AÑO
Potencia eléctrica instalada:	303,63	Kw
Potencia eléctrica simultanea:	250,47	
Factor de Potencia:	0,82	
	250,47	Kw
Potencia electrica de funcionamiento simultáneo:	303,63	Kvas
Potencia contratada:	255,00	Kw
COSTE MEDIO TÉRMINO DE POTENCIA. MEDIA TENSIÓN	0,22	€/kw-día
COSTE MEDIO TÉRMINO DE POTENCIA. MEDIA TENSIÓN	81,76	€/kw-año
Factor de Potencia. Precio Medio:	20.848,80	€/año
Total factor potencia:	20.848,80	€/año
Reperc. en el m3 de agua:	0,03719	€/m3

3.4.- OTROS COSTES FIJOS

Dentro de este capítulo de incluyen los siguientes apartados:

- Gastos Administrativos.
- Gastos de Laboratorio.
- Mantenimiento de Vehículos.
- Otros Gastos de Personal.
- Seguro de Responsabilidad Civil.

APÉNDICE 1. ESTUDIO COSTES DE EXPLOTACIÓN EDAR

3.4.1.- Gastos administrativos

Dentro de este apartado se incluyen los gastos producidos para la correcta gestión administrativa de la E.D.A.R., así como la realización de informes para el Organismo competente. Igualmente se contemplan los gastos producidos por pagos de los diferentes impuestos, asesoramiento jurídico y laboral.

Total gastos administrativos: 1.250,00 €/año

3.4.2.- Coste de laboratorio

En el correspondiente apartado de la memoria se definen los distintos parámetros analíticos y sus puntos de muestreo, con referencia a los cuales, valoramos a continuación el coste producido por su ejecución.

Número de análisis: 600,00 año
Precio medio del análisis: 5,60 €/análisis

Total coste de laboratorio: 3.360,00 €/año

3.4.3.- Mantenimiento de vehículos

Mantenimiento de vehiculos:

Total: 0,31 €/km
kilómetros Vehiculo: 10.000,00 km/año
Nº Vehiculos 1,00 km/año
kilómetros: 10.000,00 km/año

Mantenimiento de vehiculos: 3.125,00 €/año

Mantenimiento de vehiculos: 3.125,00 €/año

3.4.4.- Otros gastos de personal:

En este apartado se incluye la reposición de material fungible para las protecciones personales, revisiones y nuevas cargas para los extintores, revisiones anuales y sustitución de Así mismo se valora la reposición anual de ropa laboral, según lo establecido en convenio (buzos, uniformes, trajes de agua, botas, etc.)

Ropa de trabajo: 375,00 €/año
Seguridad e Higiene: 375,00 €/año

Total otros gastos de personal: 750,00 €/año

Total otros gastos de personal: 750,00 €/año

3.4.5.- Seguro de Responsabilidad Civil

Se valora a continuación los costes producidos por la suscripción de una póliza de seguros de responsabilidad civil que cubra los daños causados por el funcionamiento normal o anormal de los Sistemas de Saneamiento y Depuración.

Seguro de Responsabilidad Civil: 750,00 €/año

3.4.6.- Resumen de Otros Costes Fijos

1.250,00 €/año
Gastos administrativos. 3.360,00 €/año
Coste de laboratorio. 3.125,00 €/año
Coste de mantenimiento de vehículos. 750,00 €/año
Otro gastos de personal. 750,00 €/año
Seguro de Responsabilidad Civil.

Total otros costes fijos: 9.235,00 €/año

Caudal Total Agua Tratada 560.616,65 M3/AÑO
Reperc. en el m3 de agua: 0,01647 €/m3

APÉNDICE 1. ESTUDIO COSTES DE EXPLOTACIÓN EDAR

3.5.-RESUMEN DE COSTES FIJOS

Personal	49.363,75 €/año
Mant. y conserv.	37.511,85 €/año
Término Potencia	20.848,80 €/año
Otros costes fijos	9.235,00 €/año
Total costes fijos Ej. Material:	116.959,40 €/año
Caudal Total Agua Tratada	560.616,65 M3/AÑO
Reperc. en el m3 de agua:	0,20863 €/m3

4.- COSTES VARIABLES

Analizando en profundidad los gastos variables es fácil detectar que no sólo dependen del volumen de agua tratada, sino que también son función de las cargas contaminantes. No obstante, el contemplar esta posibilidad estaría fuera el objetivo que se busca con el presente estudio de costes variables cuya principal misión es dar una Se consideran costes variables aquellos que dependen solamente del caudal de agua tratado y, de manera general, se van a desglosar en los siguientes conceptos:

- Término de Energía
- Consumo de Agua Potable
- Dosificación de Reactivos
- Evacuación de Residuos
- Evacuación y Tratamiento de Fangos

El termino de Energía hace referencia al consumo eléctrico de los distintos equipos electromecánicos que componen las instalaciones.
El consumo de agua potable se estima en función de las necesidades del personal operador para realizar las tareas de explotación, es decir, limpieza, preparación de reactivos, uso
En referencia a la dosificación de reactivos, se tendrá en cuenta en el presente estudio el coste asociado al consumo de polielectrolito para la deshidratación y cloruro férrico para
En los apartados de evacuación de residuos y fangos se contemplan los gastos asociados a la retirada y tratamiento de estos subproductos.

APÉNDICE 1. ESTUDIO COSTES DE EXPLOTACIÓN EDAR

4.1.- CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El Término de energía es función de la energía consumida y medida por el contador, que a su vez depende del caudal tratado por las instalaciones, motivo por el cual se considera

CONSUMO ELÉCTRICO													
Equipo	Uds. Int	Potencia Instalada kw	Uds. Fun	Pot. Total instalada kW	Potencia Total funcionando kw	coef simultaneidad	kW simultáneos	Cos fi	Pot. Total absorbida kW	Horas funcionamiento NO ESTACIONAL	Horas funcionamiento ESTACIONAL	Consumo diario medio NO ESTACIONAL kWh/día	Consumo diario medio ESTACIONAL kWh/día
CCM1 PRETRATAMIENTO													
Tamiz aliviadero	1	1,50	1	1,50	1,50	50%	0,75	0,80	1,20	3,00	1,00	3,60	1,20
Cuchara bivalva	1	2,20	1	2,20	2,20	50%	1,10	0,80	1,76	2,00	4,00	3,52	7,04
Compuertas motorizadas desbaste	6	0,33	2	1,98	0,66	50%	0,33	0,80	0,53	1,00	1,00	0,53	0,53
Reja desbaste grueso	2	1,10	1	2,20	2,20	100%	2,20	0,80	0,88	20,00	20,00	17,60	17,60
Tornillo compactador de sólidos gruesos	1	0,55	1	0,55	0,55	100%	0,55	0,80	0,44	20,00	20,00	8,80	8,80
Puente grúa	1	5,00	1	5,00	5,00	50%	2,50	0,80	4,00	2,00	2,00	8,00	8,00
Tamices de finos	2	1,10	1	2,20	1,10	100%	1,10	0,80	0,88	16,00	16,00	14,08	14,08
Tornillo tamizado	1	0,75	1	0,75	0,75	100%	0,75	0,80	0,60	16,00	16,00	9,60	9,60
Prensas de residuos	1	2,00	1	2,00	2,00	50%	1,00	0,80	1,60	8,00	8,00	12,80	12,80
Compuertas motorizadas desarenado	5	0,25	2	1,25	0,50	50%	0,25	0,80	0,40	1,00	1,00	0,40	0,40
Motorreductor desarenador	2	0,18	1	0,36	0,18	100%	0,18	0,80	0,14	24,00	24,00	3,46	3,46
Motorreductor rasquetas desarenador	2	0,18	1	0,36	0,18	100%	0,18	0,80	0,14	24,00	24,00	3,46	3,46
Bombas de arena	2	0,75	2	1,50	1,50	50%	0,75	0,80	1,20	12,00	12,00	14,40	14,40
Soplantes desarenado	2	2,20	1	4,40	2,20	100%	2,20	0,80	1,76	16,00	16,00	28,16	28,16
Ventiladores soplantes	2	0,12	1	0,24	0,12	100%	0,12	0,80	0,10	16,00	16,00	1,54	1,54
Aireador sumergido aeroflot	2	0,99	2	1,98	1,98	100%	1,98	0,80	1,58	20,00	20,00	31,68	31,68
Polipasto electrico soplantes 500 kg	1	0,60	1	0,60	0,60	50%	0,30	0,80	0,48	1,00	1,00	0,48	0,48
Clasificador de arenas	1	0,50	1	0,50	0,50	50%	0,25	0,80	0,40	12,00	12,00	4,80	4,80
Separador de grasas	1	0,18	1	0,18	0,18	50%	0,09	0,80	0,14	12,00	12,00	1,73	1,73
Bombas fosas sépticas	2	1,30	1	2,60	1,30	50%	0,65	0,80	1,04	2,00	2,00	2,08	2,08
Climatización CCM1	1	6,00	1	6,00	6,00	100%	6,00	0,80	4,80	10,00	10,00	48,00	48,00
Toma de muestras automático 1	1	0,25	1	0,25	0,25	100%	0,25	0,80	0,20	20,00	20,00	4,00	4,00
Bomba recirculación desodorización	1	5,50	1	5,50	5,50	50%	2,75	0,80	4,40	16,00	16,00	70,40	70,40
Ventilador desodorización deshidratación y pretratamiento	1	22,00	1	22,00	22,00	100%	22,00	0,65	14,30	16,00	16,00	228,80	228,80
Polipasto electrico taller 500 kg	1	0,60	1	0,60	0,60	50%	0,30	0,80	0,48	1,00	1,00	0,48	0,48
Ventilador aporte de aire desododorización a sala pretratamiento	1	1,50	1	1,50	1,50	100%	1,50	0,65	0,98	16,00	16,00	15,60	15,60
Ventilador extractor sala desodorización	1	0,09	1	0,09	0,09	100%	0,09	0,65	0,06	16,00	16,00	0,94	0,94
Accionamiento valvula reguladora extracción aire pretratamiento a desodorización	1	0,01	1	0,01	0,01	100%	0,01	0,65	0,01	16,00	16,00	0,10	0,10

APÉNDICE 1. ESTUDIO COSTES DE EXPLOTACIÓN EDAR

Equipo	Uds. Int	Potencia Instalada kw	Uds. Fun	Pot. Total instalada kw	Potencia Total funcionando kw	coef simultaneidad	kW simultáneos	Cos fi	Pot. Total absorbida kw	Horas funcionamiento NO ESTACIONAL	Horas funcionamiento ESTACIONAL	Consumo diario medio NO ESTACIONAL kWh/día	Consumo diario medio ESTACIONAL kWh/día
TOTAL CCM1	46		32	68,30	61,15		50,13		44,50			539,02	540,14
CCM2 TRATAMIENTO DE FANGOS Y BIOLOGICO													
Soplantes biológico principales	3	30,00	2	90,00	60,00	100%	60,00	0,80	48,00	16,00	20,00	768,00	960,00
Ventiladores soplantes	3	0,12	2	0,36	0,24	50%	0,12	0,80	0,19	16,00	20,00	3,07	3,84
Soplante biológico de apoyo	1	15,00	1	15,00	15,00	100%	15,00	0,80	12,00	1,00	1,00	12,00	12,00
Ventilador soplante de apoyo	1	0,12	1	0,12	0,12	50%	0,06	0,80	0,10	1,00	1,00	0,10	0,10
Bombas PAC	2	0,12	1	0,24	0,12	100%	0,12	0,80	0,10	10,00	12,00	0,96	1,15
Bomba de trasiego PAC	1	1,10	1	1,10	1,10	100%	1,10	0,80	0,88	1,00	1,00	0,88	0,88
Polipasto electrico soplantes 1000 kg	1	1,05	1	1,05	1,05	50%	0,53	0,80	0,84	1,00	1,00	0,84	0,84
Compuertas motorizadas reparto y by-pass biológico	6	0,25	2	1,50	0,50	50%	0,25	0,80	0,40	1,00	1,00	0,40	0,40
Acelerador de corriente	2	4,00	2	8,00	8,00	100%	8,00	0,75	6,00	24,00	24,00	144,00	144,00
Ventilador extractor sala grupo electrógeno	1	1,50	1	1,50	1,50	100%	1,50	0,65	0,98	16,00	16,00	15,60	15,60
Climatización CCM2	1	12,00	1	12,00	12,00	100%	12,00	0,80	9,60	10,00	10,00	96,00	96,00
Motorreductor rasquetas decantador	2	0,38	2	0,76	0,76	100%	0,76	0,80	0,61	24,00	24,00	14,59	14,59
Bombas recirculación externa fangos	3	2,50	2	7,50	5,00	100%	5,00	0,80	4,00	16,00	20,00	64,00	80,00
Bombas sobrenadantes	2	2,60	1	5,20	2,60	50%	1,30	0,80	2,08	3,00	3,00	6,24	6,24
Grupo agua servicios	2	11,00	1	22,00	22,00	50%	11,00	0,80	8,80	6,00	6,00	52,80	52,80
Filtro agua de servicios	1	0,37	1	0,37	0,37	100%	0,37	0,80	0,30	6,00	6,00	1,78	1,78
Rayos ultravioleta	1	12,00	1	12,00	12,00	50%	6,00	0,80	9,60	20,00	20,00	192,00	192,00
Compuertas motorizadas UV	2	0,25	1	0,50	0,25	50%	0,13	0,80	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20
Polipasto electrico UV 100 kg	1	0,60	1	0,60	0,60	50%	0,30	0,80	0,48	1,00	1,00	0,48	0,48
Tomamuestras automático 2	1	0,25	1	0,25	0,25	100%	0,25	0,80	0,20	20,00	20,00	4,00	4,00
Bombas hipoclorito sódico	2	0,12	1	0,24	0,12	100%	0,12	0,80	0,10	10,00	12,00	0,96	1,15
Tornillo deshidratador de fangos	2	1,50	1	3,00	1,50	100%	1,50	0,80	1,20	9,50	13,00	11,40	15,60
Bombas fangos deshidratación	3	1,50	1	4,50	1,50	100%	1,50	0,70	1,05	9,50	13,00	9,98	13,65
Equipo compacto preparación polielectrolito líquido secado	1	1,50	1	1,50	1,50	100%	1,50	0,80	1,20	9,50	13,00	11,40	15,60
Bombas polielectrolito secado	3	0,75	1	2,25	0,75	100%	0,75	0,70	0,53	9,50	13,00	4,99	6,83
Bomba de fangos deshidratados	2	3,00	1	6,00	3,00	100%	3,00	0,50	1,50	9,50	13,00	14,25	19,50
Silo de fangos	1	1,25	1	1,25	1,25	30%	0,38	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Bomba de fangos en exceso	2	1,70	1	3,40	1,70	100%	1,70	0,70	1,19	3,00	5,00	3,57	5,95
Polipasto electrico deshidratación 2000 kg	1	2,20	1	2,20	2,20	50%	1,10	0,80	1,76	1,00	1,00	1,76	1,76
Agitador depósito de fangos biológicos	1	1,00	1	1,00	1,00	100%	1,00	0,80	0,80	24,00	24,00	19,20	19,20
Ventilador aporte de aire desododorización a sala deshidratación	1	0,37	1	0,37	0,37	100%	0,37	0,65	0,24	16,00	16,00	3,85	3,85
Ventilador aporte de aire desododorización a sala tolva	1	0,09	1	0,09	0,09	100%	0,09	0,65	0,06	16,00	16,00	0,94	0,94
Compresor de aire de servicios	2	3,00	1	6,00	3,00	50%	1,50	0,80	2,40	5,00	5,00	12,00	12,00
Accionamiento valvula reguladora extracción aire deshidratación a desodorización	1	0,01	1	0,01	0,01	100%	0,01	0,65	0,01	16,00	16,00	0,10	0,10
Accionamiento valvula reguladora extracción aire sala de tolva a desodorización	1	0,01	1	0,01	0,01	100%	0,01	0,65	0,01	16,00	16,00	0,10	0,10
TOTAL CCM2	61		41	211,87	161,46		138,31		118,38			1473,43	1704,13
CUADRO ALUMBRADO/SERVICIOS GENERALES													
Cuadro edificio de control	1	3,00	1	3,00	3,00	50%	1,50	0,80	2,40	8,00	8,00	19,20	19,20
Climatización edificio de control	2	1,53	2	3,06	3,06	100%	3,06	0,80	2,45	8,00	8,00	19,58	19,58
Cuadro edificio industrial 1	1	3,00	1	3,00	3,00	50%	1,50	0,80	2,40	2,00	2,00	4,80	4,80
Cuadro edificio industrial 2	1	3,00	1	3,00	3,00	50%	1,50	0,80	2,40	3,00	3,00	7,20	7,20
Cuadro alumbrado exterior	1	3,00	1	3,00	3,00	50%	1,50	0,80	2,40	8,00	6,00	19,20	14,40
Tomas de corriente edificio industrial	1	4,00	1	4,00	4,00	50%	2,00	0,80	3,20	2,00	2,00	6,40	6,40
Tomas de corriente exteriores	2	2,20	2	4,40	8,80	50%	4,40	0,80	3,52	2,00	2,00	7,04	7,04
TOTAL ALUMBRADO	9		9	23,46	2786%		15,46		18,77			83,42	78,62
TEMPORADAS												NO ESTACIONAL	ESTACIONAL
CONSUMO DIARIO (kWh)												2.095,88	2.322,89
NUMERO DE DIAS SEGUN TEMPORADA (Días)												275,00	90,00
CONSUMO TOTAL BOMBEO CONCELLO POR TEMPORADA (kWh)												576.366,59	209.060,37
CONSUMO ANUAL BOMBEO CONCELLO(kWh)												785.426,96	
TOTAL AGUA BOMBEADA (M3/AÑO)												560.616,65	

CONSUMO REAL (KW-H/AÑO)

785.426,96 Kwh/año

COSTE MEDIO TÉRMINO DE KW-HORA

0,148138200 €/kw-Hora

Total coste energía eléctrica:

116.351,74 €/año

Caudal Total Agua Tratada

560.616,65 M3/AÑO

Reperc. en el m3 de agua:

0,20754 €/m3

Ratios de Consumo Global:

kwh por m3 de agua depurada:

0,20754 kwh/m3

kwh por kg de DBO5 eliminada:

7,80847 kwh/kgDBO5elim.

APÉNDICE 1. ESTUDIO COSTES DE EXPLOTACIÓN EDAR

4.2.- CONSUMO DE AGUA POTABLE

Se valora a continuación el coste de consumo de agua potable correspondiente al uso de la misma por el personal adscrito a la instalación.
No consideramos consumo de agua potable para preparación de polielectrolito de deshidratación ya que utilizaremos para tal fin el agua industrial de la Planta.

	Ratio	Consumo (l/año)
Personal	200,00 l/persona	800,00
Limpieza	1.000,00 l/día	365.000,00
Total:		365.800,00

Consumo estimado de agua potable:	365,80 m ³ /año
Precio medio del m3 de agua:	0,56 €/m3

Total coste agua potable:	204,85 €/año
Caudal Total Agua Tratada	560.616,65 M3/AÑO
Reperc. en el m3 de agua:	0,00037 €/m3

4.3.- DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS

POLICLORURO DE ALUMINIO	ELIMINACIÓN DE FÓSFORO	
	NO ESTACIONAL	ESTACIONAL
	Cantidad diaria de alúmina necesaria	37,94 72,31 L. Alúmina / día
	Duración Temporada	275,00 90,00
	Consumo por Temporada	10.433,50 6.507,90 L. Alúmina / temporada
	Total Producto Comercial	16,94 M3/Año
	Densidad de la disolución de alúmina líquida	1,25 Kg./L
	Total Producto Comercial	21,18 Toneladas/Año
	Caudal Anual Tratado	560.616,65 M3/AÑO
Total	POLICLORURO DE ALUMINIO	21,18 Tn/año
COSTE REACTIVO		459,00 €/Tn
COSTE ANUAL REACTIVO		9.720,13 €/Año
COSTE M3		0,01734 €/m3

POLIELECTROLITO.	DESHIDRATACIÓN	
	MS A DESHIDRATAI	641,42 Tn/año
	Cantidad MEDIA de producto puro a dosificar	5,00 KG/Tn MS
	Caudal MEDIA de producto a dosificar	3.207,08 Kgr/año
		3.207,08 Kgr/año
	Cantidad MEDIA de Prod.Com. Año	3,21 Tn/año
	POLIELECTROLITO.	3,21 Tn/año
		3.600,00 €/Tn
		11.545,48 €/Año
		0,02059 €/m3

Total coste reactivos:	21.265,61 €/Año
Caudal Total Agua Tratada	560.616,65 M3/AÑO
Reperc. en el m3 de agua:	0,03793 €/m3

4.4.- EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Se valoran dentro de este apartado los costes producidos por residuos procedentes del desbaste, arenas y grasas.
Para su determinación se ha tenido en cuenta la experiencia aportada por la empresa licitadora en Servicios de Explotación de características similares, así como la bibliografía

Producción residuos desbaste:	NO ESTACIONAL	ESTACIONAL
Población Equivalente	6.007,00	10.070,00 hab. eq
Se estima una producción de:	10,00	10,00 lt/hab/año
Volumen diario:	0,16	0,28 m ³ /día
Volumen de residuos compactados:	0,07	0,11 m ³ /día
Duración Temporada	275,00	90,00 Días
Volumen de residuos compactados:	18,10	9,93 m ³ /Temporada

APÉNDICE 1. ESTUDIO COSTES DE EXPLOTACIÓN EDAR

Densidad aprox.:	1,40	1,40 Tn/m ³
	25,34	13,90 Tn/Temporada
Coste Evacuación	170,00	170,00 €/m ³
	3.077,56	1.688,45 €/Temporada
	4.766,01	€/Año

Producción de arenas:	NO ESTACIONAL	ESTACIONAL
Producción teórica de arenas:	10,00	10,00 l/HE-Año
Población Equivalente	6.007,00	10.070,00 hab.
Volumen de arena a retirar:	0,16	0,28 m ³ /día
Densidad de la arena:	1,80	1,80 Tn/m ³
Peso de arena a retirar:	0,09	0,15 Tn/día
Duración Temporada	275,00	90,00 Días
Peso de arena a retirar:	25,14	13,79 Ton/Temporada
Coste Evacuación	170,00	170,00 €/m ³
	4.274,39	2.345,07 €/Temporada
	6.619,46	€/Año

Producción de grasas:	
Producción de grasas.(mgr/ltr) Agua Bruta.	80,00 gr/m3
Total Anual	560.616,65 m3/año
Producción ANUAL:	44.849,33 Kg/año
Densidad de las grasas:	900,00 Kg/m ³
Volumen de grasas a retirar:	49,83 m ³ /año
Coste Evacuación	170,00 €/m ³
	8.471,54 €/Año

Producción de fangos:	641,42 Ton/Año
Coste Evacuación	60,00 €/m ³
	38.484,95 €/Año

Total Evacuación de Residuos	58.341,95 €/m ³
Caudal Total Agua Tratada	560.616,65 M3/AÑO
Reperc. en el m3 de agua:	0,10407 €/m ³

4.5.- RESUMEN DE COSTES VARIABLES

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	116.351,74 €/año
CONSUMO DE AGUA POTABLE	204,85 €/año
DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS	21.265,61 €/año
EVACUACIÓN DE RESIDUOS	58.341,95 €/año
Total gastos variables Ej. Mat.:	196.164,15 €/año
Caudal Total Agua Tratada	560.616,65 M3/AÑO
Reperc. en el m3 de agua:	0,34991 €/m ³

5.- RESUMEN ANUAL GASTOS EXPLOTACION / MANTENIMIENTO

5.1.-RESUMEN DE COSTES FIJOS

Personal	49.363,75 €/año
Mant. y conserv.	37.511,85 €/año
Término Potencia	20.848,80 €/año
Otros costes fijos	9.235,00 €/año
Total costes fijos Ej. Material:	116.959,40 €/año
Caudal Total Agua Tratada	560.616,65 M3/AÑO
Reperc. en el m3 de agua:	0,20863 €/m ³

5.2.- RESUMEN DE COSTES VARIABLES

APÉNDICE 1. ESTUDIO COSTES DE EXPLOTACIÓN EDAR

CONCEPTO		
CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	116.351,74	€/año
CONSUMO DE AGUA POTABLE	204,85	€/año
DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS	21.265,61	€/año
EVACUACIÓN DE RESIDUOS	58.341,95	€/año
Total gastos variables Ej. Mat.:	196.164,15	€/año
Caudal Total Agua Tratada	560.616,65	M3/AÑO
Reperc. en el m3 de agua:	0,34991	€/m3
5.3.- RESUMEN ANUAL GASTOS		
Total Presup. Costes Fijos:	116.959,40	€/año
	9.746,62	€/mes
Total Presup. Costes Variables:	196.164,15	€/año
	0,34991	€/m3
TOTAL PRESUP. EJ. MATERIAL AÑO DE EXPLOTACIÓN:	313.123,54	€/año
Caudal Total Agua Tratada	560.616,65	M3/AÑO
Repercusión en el m3:	0,55853	€/m3