

VII JORNADAS TÉCNICAS DE TELECONTROL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA.

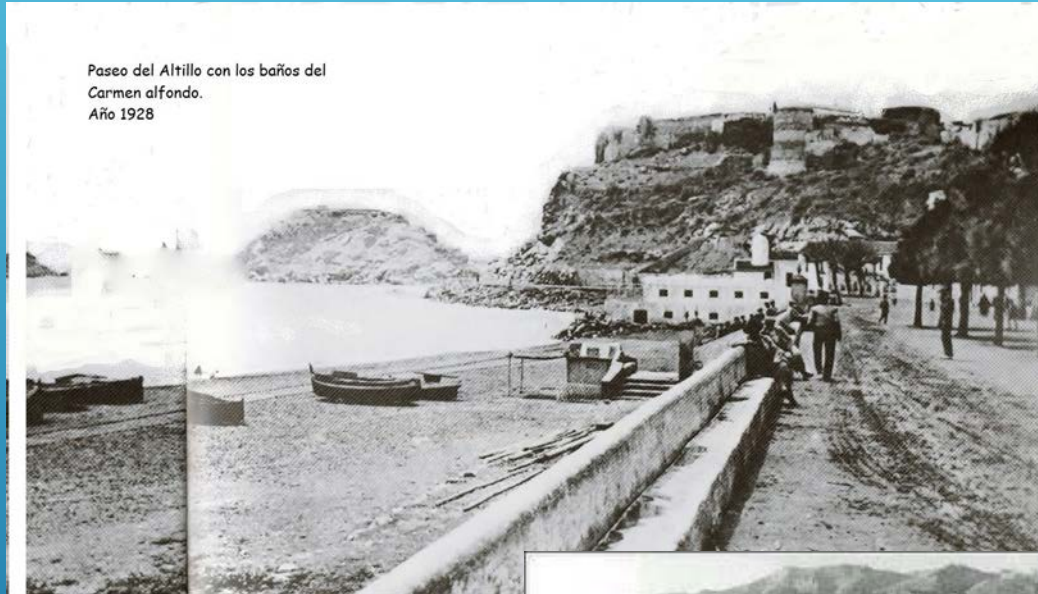
ALMUÑECAR 2023



EVOLUCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS



ALMUÑECAR SIGLO XIX



ALMUÑECAR SIGLO XXI





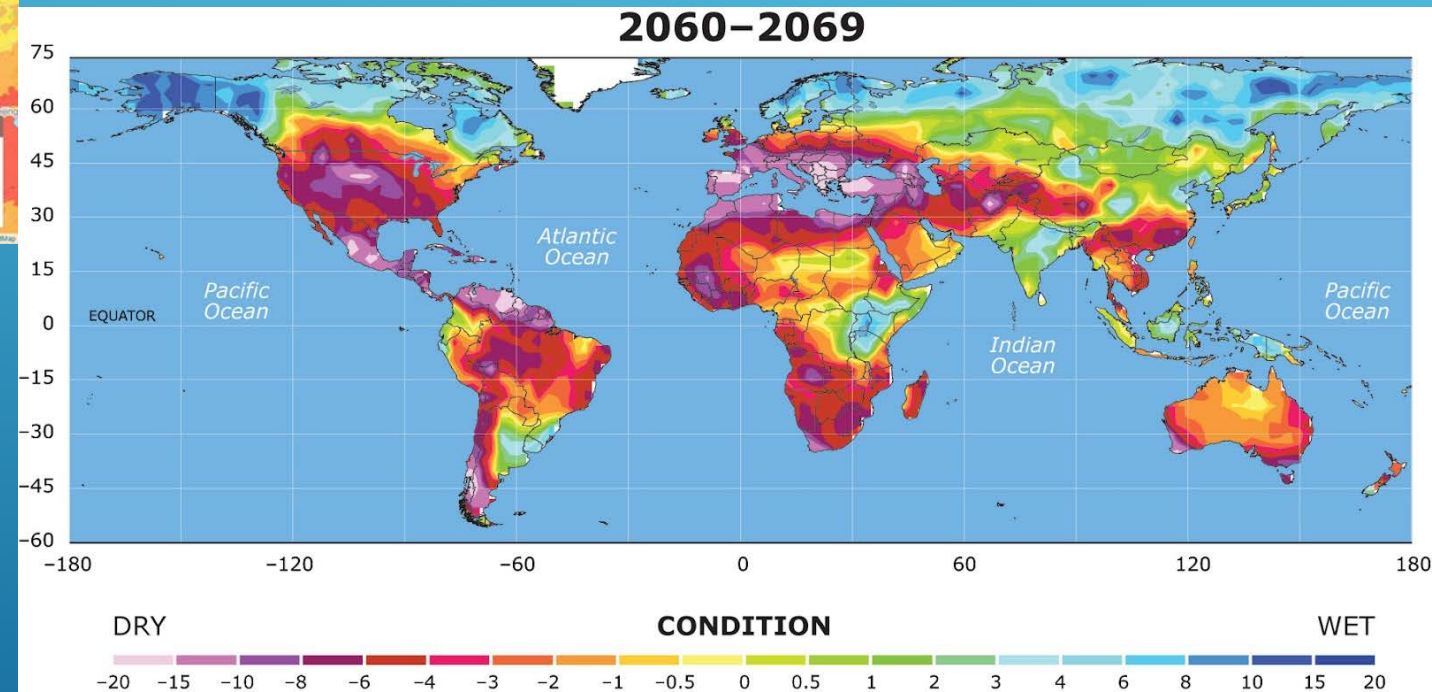
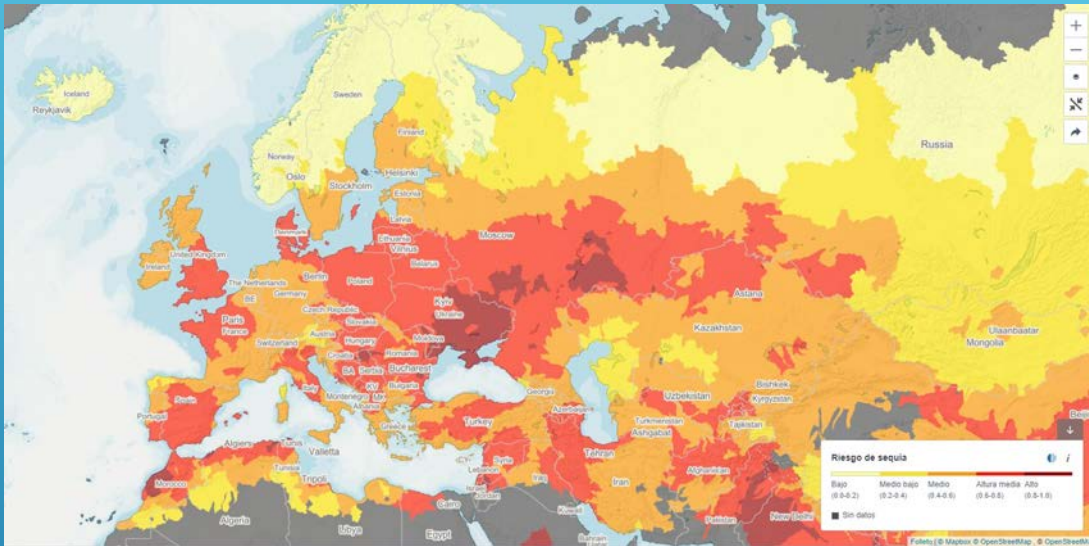
AÑO 1970 DEPURADORA MICROFILTRACION 2023

EN EL ÚLTIMO SIGLO LA DEMANDA DE AGUA SE HA MULTIPLICADO POR 6

LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA MUNDIAL SE HA TRIPLICADO EN LOS ÚLTIMOS CINCUENTA AÑOS, Y MÁS DEL 40 POR CIENTO DEL AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN ALIMENTARIA PROVIENE DE LAS ZONAS DE REGADÍO.

CONTEXTO DE SEQUÍA GENERALIZADA

MAPA SEQUIAS DÉFICIT HÍDRICO SISTÉMICO



DEPURADORAS



ESQUEMA PROCESO DEPURACIÓN



TRATAMIENTO PRIMARIO

POZO GRUESOS

BOMBEO

DESBASTE

DESARENADO-DESENGRASADO

DECANTACION PRIMARIA



INSTRUMENTACION

CAUDAL

PH

TEMPERATURA

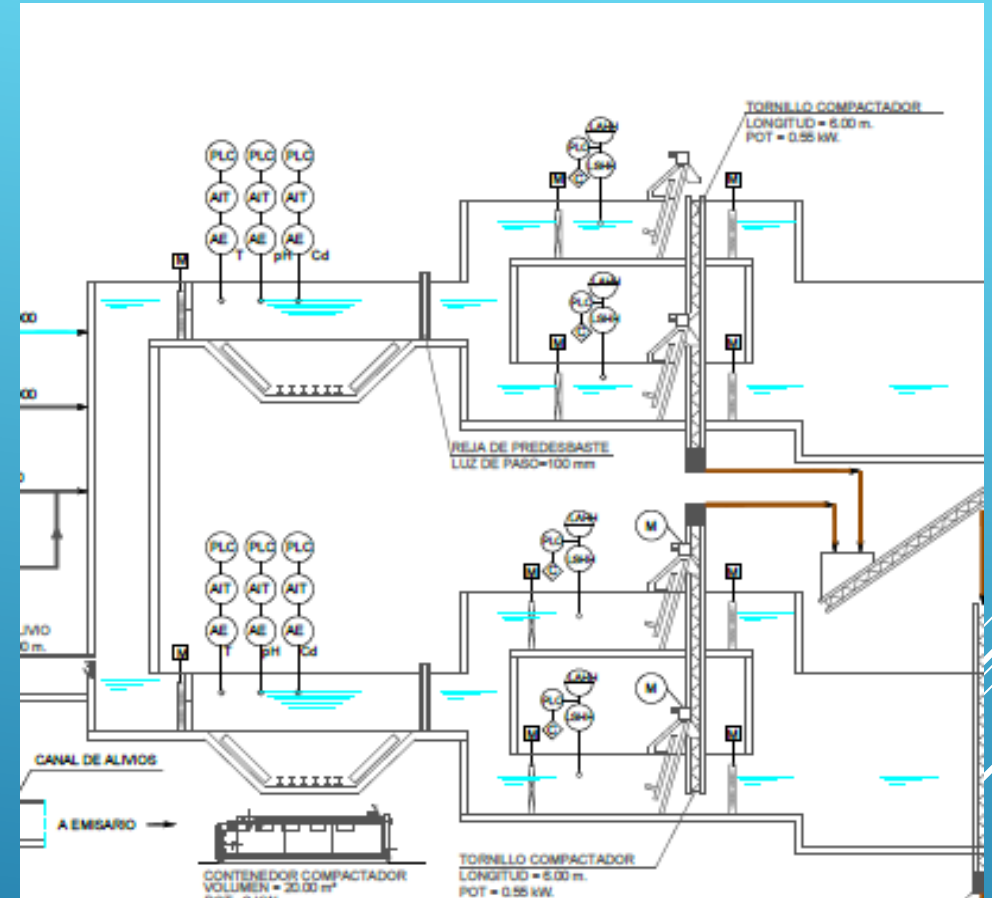
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA

SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN

DBO5

DQO

OTROS (ACEITES, HIDROCARBUROS..)



TRATAMIENTO BIOLÓGICO



INSTRUMENTACION

CAUDAL

PH

TEMPERATURA

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA

POTENCIAL REDOX

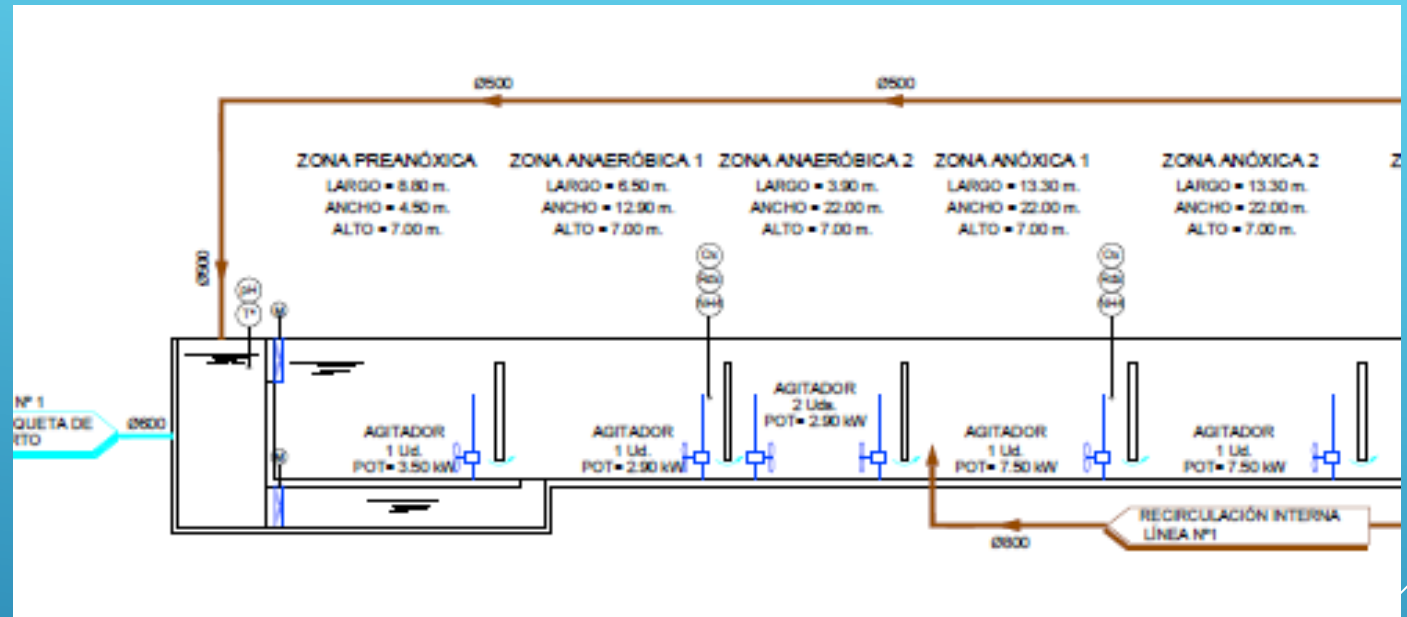
OXIGENO DISUELTO

MLSS

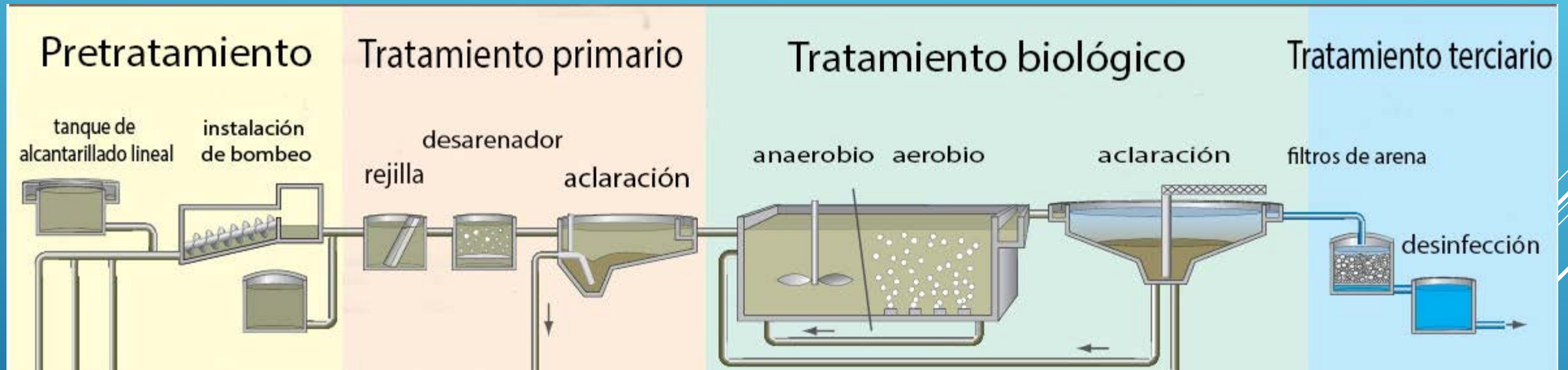
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN

DBO5

DQO



DONDE SE SITÚA UN TRATAMIENTO TERCIARIO?



CONDICIONANTES INICIALES

DISEÑO DEL TRATAMIENTO SECUNDARIO (OXIDACION PROLONGADA –MBR ETC)

NECESIDADES DE PRODUCCION DE EFLUENTE (CAUDALES DE DISEÑO DE LA PLANTA-
DEPOSITO REGULADOR EN CABEZA- Balsa de Riego)

DISEÑO DEL TRATAMIENTO Terciario

CUMPLIMIENTO NORMATIVA

FACILIDAD DE EXPLOTACION Y MANTENIMIENTO

✓ UE 2020/741

REQUERIMIENTOS DE CUMPLIMIENTO HABITUAL

VALIDACION DE LOS TRATAMIENTOS

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

PUNTO DE CUMPLIMIENTO

REQUERIMIENTOS DE CUMPLIMIENTO HABITUAL

Categoría de calidad mínima de las aguas regeneradas	Categoría de cultivo	Método de riego
A	Todos los cultivos alimentarios, incluidos los tubérculos que se consumen crudos y los cultivos alimentarios en los que la parte comestible está en contacto directo con las aguas regeneradas	Todos los métodos de riego
B	Los cultivos de alimentos que se consumen crudos cuando la parte comestible se produce por encima del nivel del suelo y no está en contacto directo con las aguas regeneradas, los cultivos de alimentos transformados y los cultivos no alimentarios, incluidos los cultivos para alimentar a animales productores de carne o leche	Todos los métodos de riego
C		Riego por goteo* únicamente
D	Cultivos industriales, energéticos y productores de semillas	Todos los métodos de riego

Categoría de calidad de las aguas regeneradas	Objetivo indicativo de tecnología	Requisitos de calidad				
		<i>E. Coli</i> (UFC/100 ml)	BOD ₅ (mg/l)	TSS (mg/l)	Turbidez (NTU)	Otros
A	Tratamiento secundario, filtración y desinfección	≤ 10 o inferior al límite de detección	≤ 10	≤ 10	≤ 5	<i>Legionella</i> spp.: <1 000 UFC/l cuando exista riesgo de aerosolización en invernaderos
B	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 100	Con arreglo a la Directiva 91/271/CEE del Consejo ¹ (anexo I, cuadro 1)	Con arreglo a la Directiva 91/271/CEE (anexo I, cuadro 1)	-	Nematodos intestinales (huevos de helmintos): ≤ 1 huevo/l para el riego de pastos o forraje
C	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 1.000			-	
D	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 10.000			-	

VALIDACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

Cuadro 3 — Frecuencias mínimas del control rutinario de las aguas regeneradas para el riego agrícola

Clase de calidad de las aguas regeneradas	Frecuencia mínima de los controles					Nematodos intestinales (cuando sea de aplicación)
	<i>E. coli</i>	DBO ₅	STS	Turbidez	<i>Legionella spp.</i> (cuando sea de aplicación)	
A	Una vez a la semana	Una vez a la semana	Una vez a la semana	Continuo	Dos veces al mes	Dos veces al mes o como determine el operador de la estación regeneradora de aguas en función del número de huevos en las aguas residuales que entran en la estación regeneradora de aguas
B	Una vez a la semana	De conformidad con la Directiva 91/271/CEE (anexo I, sección D)	De conformidad con la Directiva 91/271/CEE (anexo I, sección D)	–		
C	Dos veces al mes			–		
D	Dos veces al mes			–		

PUNTO DE CUMPLIMIENTO

Principales elementos de un sistema de reutilización del agua, identificando los receptores en la evaluación de los riesgos



* *Estación regeneradora de aguas*: puede ser la estación depuradora de aguas residuales urbanas u otra instalación que trata de alguna manera adicional las aguas residuales urbanas y que se puedan utilizar conforme al anexo I, sección 1, del Reglamento 2020/741.

** *Punto de cumplimiento*: el punto en el que el operador de la estación regeneradora de aguas suministra aguas regeneradas al siguiente actor de la cadena. En esta imagen, las aguas regeneradas se suministran directamente a los usuarios finales, pero en otras situaciones podrían enviarse a un operador de distribución o almacenaje.

❑ RETOS DEL NUEVO REGLAMENTO

BASTANTE MÁS EXIGENTE QUE NUESTRA NORMATIVA ACTUAL.

AUMENTO SIGNIFICATIVO DE LA SEGURIDAD

AMPLIACIÓN DEL RANGO DE PATÓGENOS A ELIMINAR VIRUS Y PROTOZOOS

REPARTE RESPONSABILIDADES ENTRE LOS DISTINTOS ACTORES DE LA REUTILIZACIÓN

LA TRAMITACIÓN DE PERMISOS DE REUTILIZACIÓN DEJA MARGEN A LOS ESTADOS MIEMBROS

Físico-Químicos:

Coagulación, floculación

Decantación lamelar (gravedad no llega a los rendimientos en terciarios requeridos)

Flotación con aire disuelto

Filtración por arena

Filtración lecho mixto

Oxidaciones Avanzadas

Membranas de filtración:

Micro-Filtración

Ultra-Filtración

Nanofiltración

Ósmosis Inversa

Electrodiálisis

Desinfección:

Radiación Ultravioleta

Cloro: principalmente hipoclorito sódico

Ozono

COAGULACIÓN-FLOCULACIÓN QUÍMICA

OBJETIVO SEPARAR COLOIDES Y FORMAR FLÓCULOS PARA SEPARAR SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN
REACTIVOS MÁS USADOS: SULFATO DE ALÚMINA /CLORURO FÉRRICO Y POLIELECTROLITO

COAGULACIÓN - FLOCULACIÓN

La coagulación-floculación es un tratamiento físico-químico que permite la purificación de agua no apta para el consumo. Se basa en la dificultad de que algunas partículas se sedimenten naturalmente: coloides.

Coagulación:

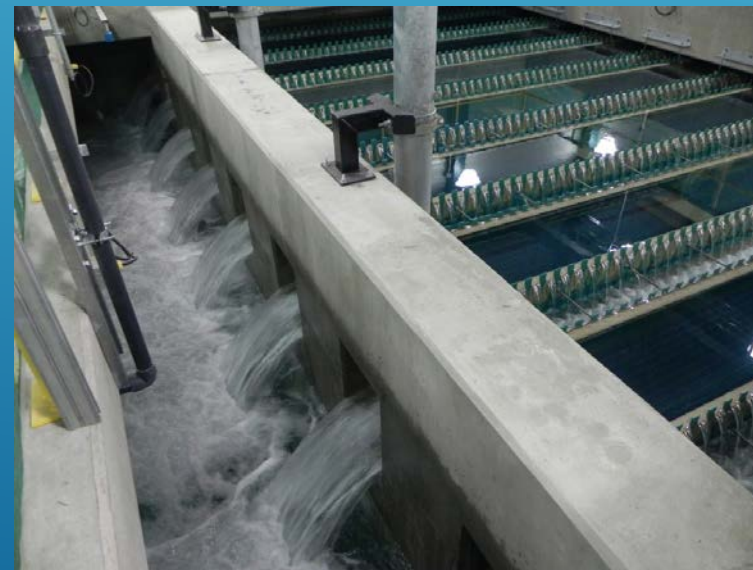
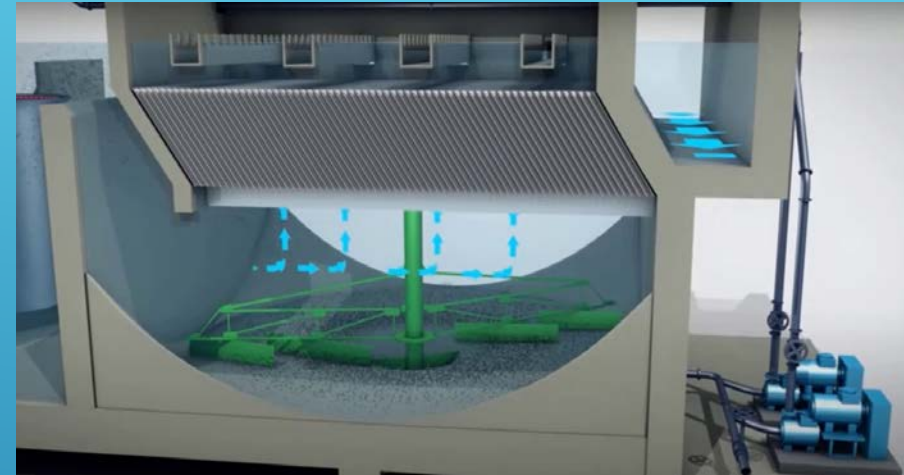
En primer lugar, la coagulación ayudará a eliminar la repulsión relacionados con la electronegatividad de los coloides. Esto se hace mediante la adición de sales de metales electropositivos, que se unirán a los coloides y neutralizarlos.

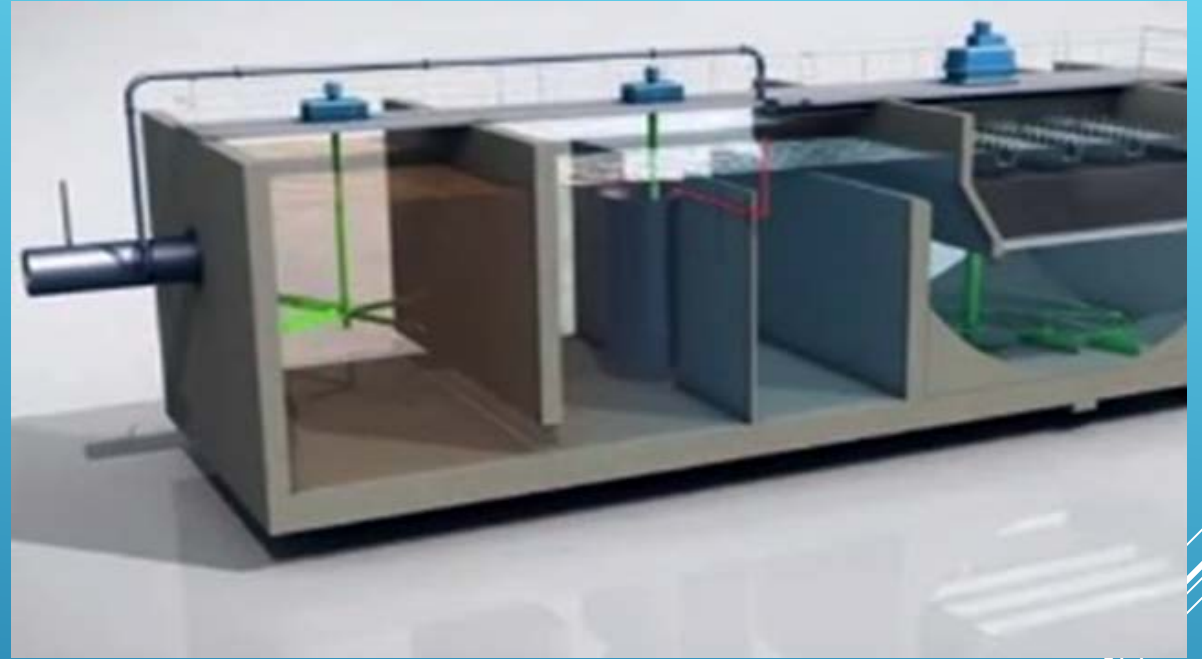
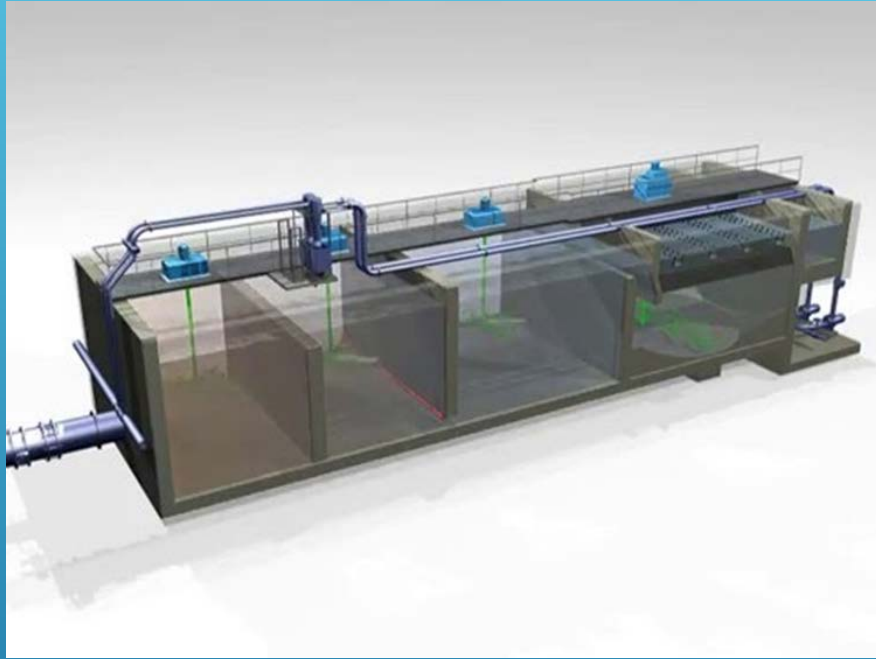
Floculación:

En segundo lugar, la floculación permitirá la agregación de partículas coloidales. Debido a su bajo peso, sólo las partículas no pueden instalarse. Creación de aglomerados (llamadas floc), significativamente el peso de las partículas, que tienen por lo tanto una masa lo suficientemente grande como para establecerse aumentará. Esto se hace mediante la adición de un polímero que actuará como un pegamento entre los coloides.



DECANTADOR LAMELAR





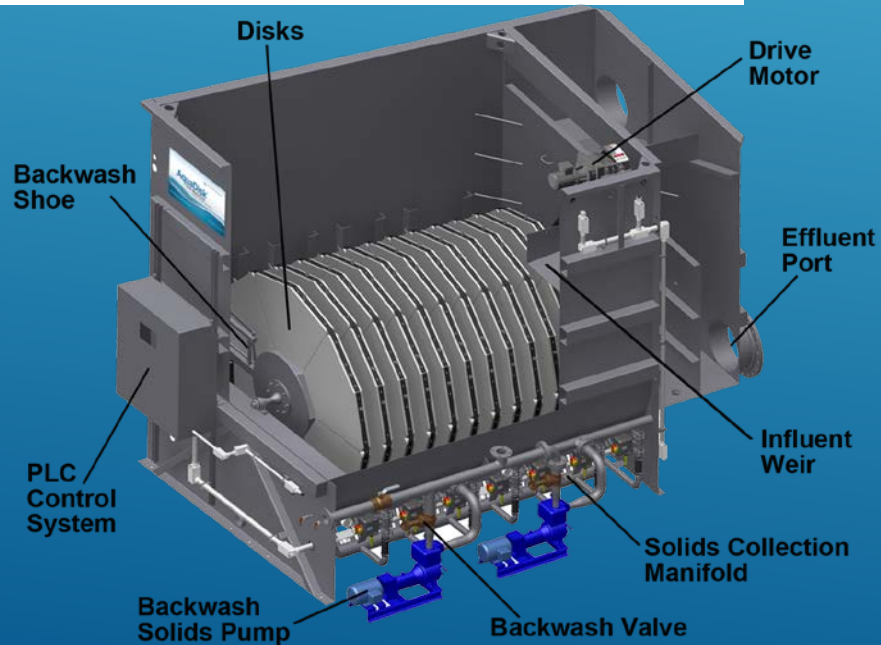
FISICO-QUIMICO INTEGRADO PROCESO CONTINUO

FILTRADO ARENA (FILTRADO FUNCIÓN LECHO)



Lavado a contracorriente mediante soplantes y bombas a contracorriente

MICROFILTRACION 10 MICRAS



MBR BIORREACTOR DE MEMBRANA.

-COMBINA UN PROCESO DE DEPURACIÓN CON UNA FILTRACIÓN DE MEMBRANA QUE RETIENE PRÁCTICAMENTE LA TOTALIDAD DE LOS SÓLIDOS.

-EFLUENTE DE MUY ALTA CALIDAD Y EN PEQUEÑOS ESPACIOS

-MAYOR COSTE ENERGÉTICO /PRETRATAMIENTO MUY EXIGENTE /COSTE DE MEMBRANA

-NECESIDAD DE AIREACIÓN Y BOMBAS DE LAVADO Y CONTRALAVADO

-ENSUCIAMIENTO DE LA MEMBRANA



ULTRAFILTRACION 0,04-0,1 MICROMETROS

USO PARA AGUA DE MAR Y AGUAS SUPERFICIALES
CARACTERÍSTICAS PARECIDAS AL TRATAMIENTO DE ÓSMOSIS



EL DISEÑO DE UN TRATAMIENTO TERCIARIO DEBE TENER EN CUENTA:

TRATAMIENTO SECUNDARIO PREVIO

CALIDAD DE AGUA QUE DEBO OBTENER

CAPACIDAD DE LAMINACIÓN PARA PRODUCCIÓN CONSTANTE

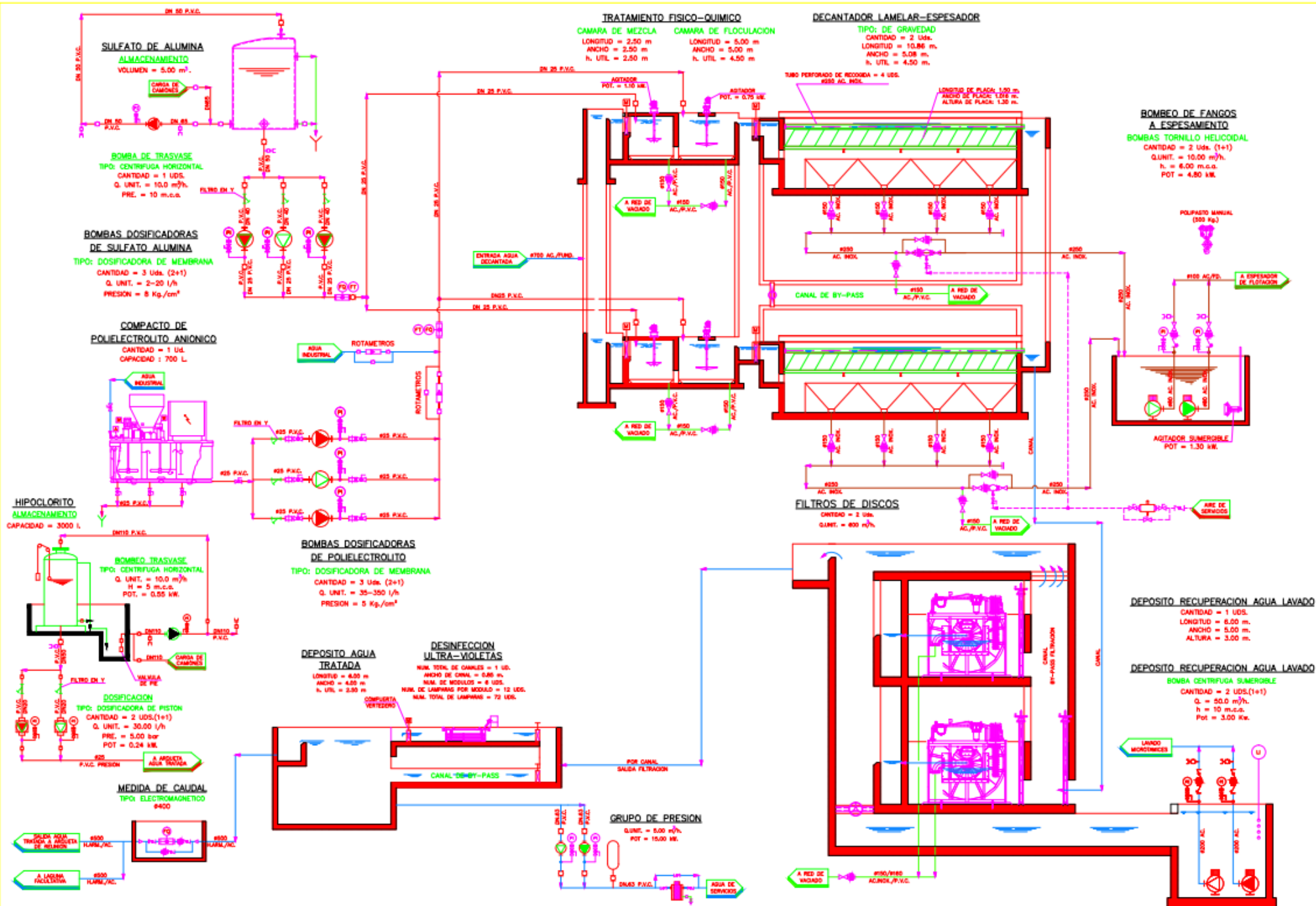
COSTES DE EXPLOTACIÓN

FACILIDAD DE MANTENIMIENTO

DESINFECCIÓN

CLORACIÓN
ULTRAVIOLETAS
OZONO
PERACÉTICO





OSMOSIS

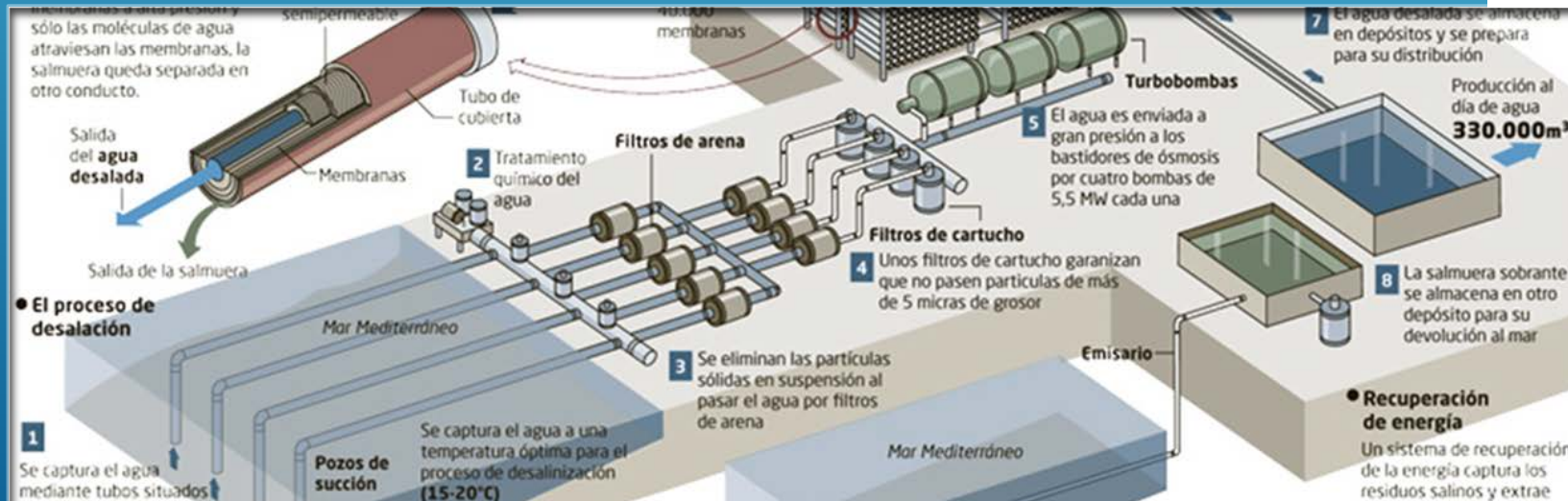
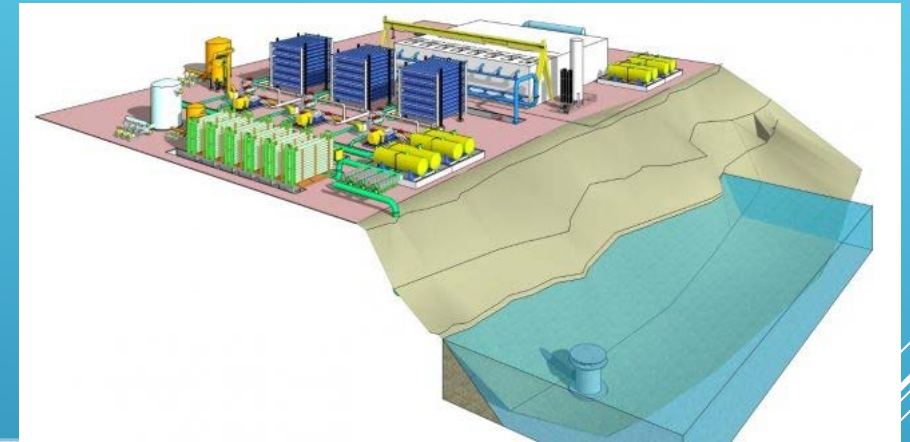
“NO NOS FALTA AGUA-NOS SOBRA SAL”

(BARTOLOME MARÍN AQUALIA)

70% AGUA , SÓLO EL 3 % AGUA DULCE



PROCESOS UNITARIOS DE LA DESALACIÓN



PROCESOS UNITARIOS

CAPTACIÓN PRETRATAMIENTO

ADECUACIÓN QUÍMICA AGUA
TRATAMIENTOS FÍSICOS

FILTROS ARENA

FILTROS ANILLAS-ULTRAFILTRACIÓN

BOMBEO ALTA PRESIÓN

MEMBRANAS ÓSMOSIS (1 Ó 2 PASOS)

RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

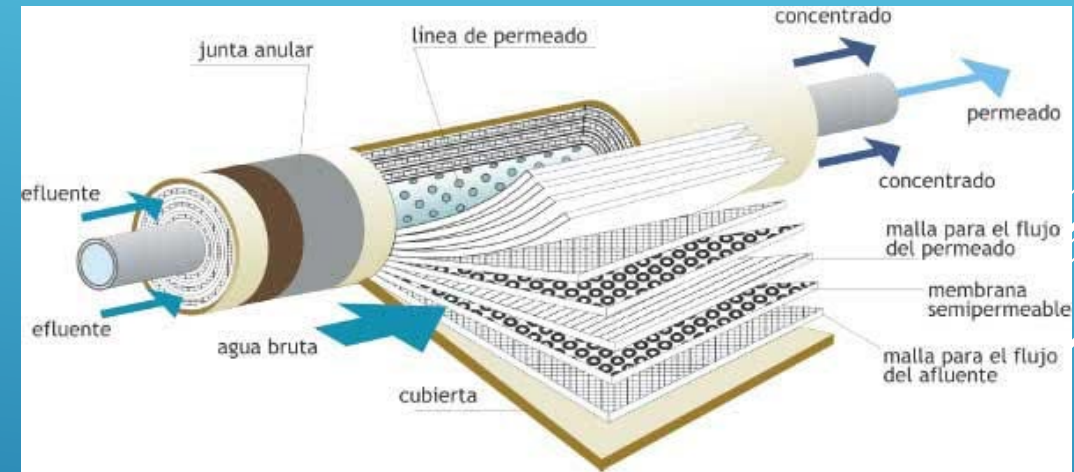
POST-TRATAMIENTO

LECHOS DE CALCITA

LECHADA DE CAL

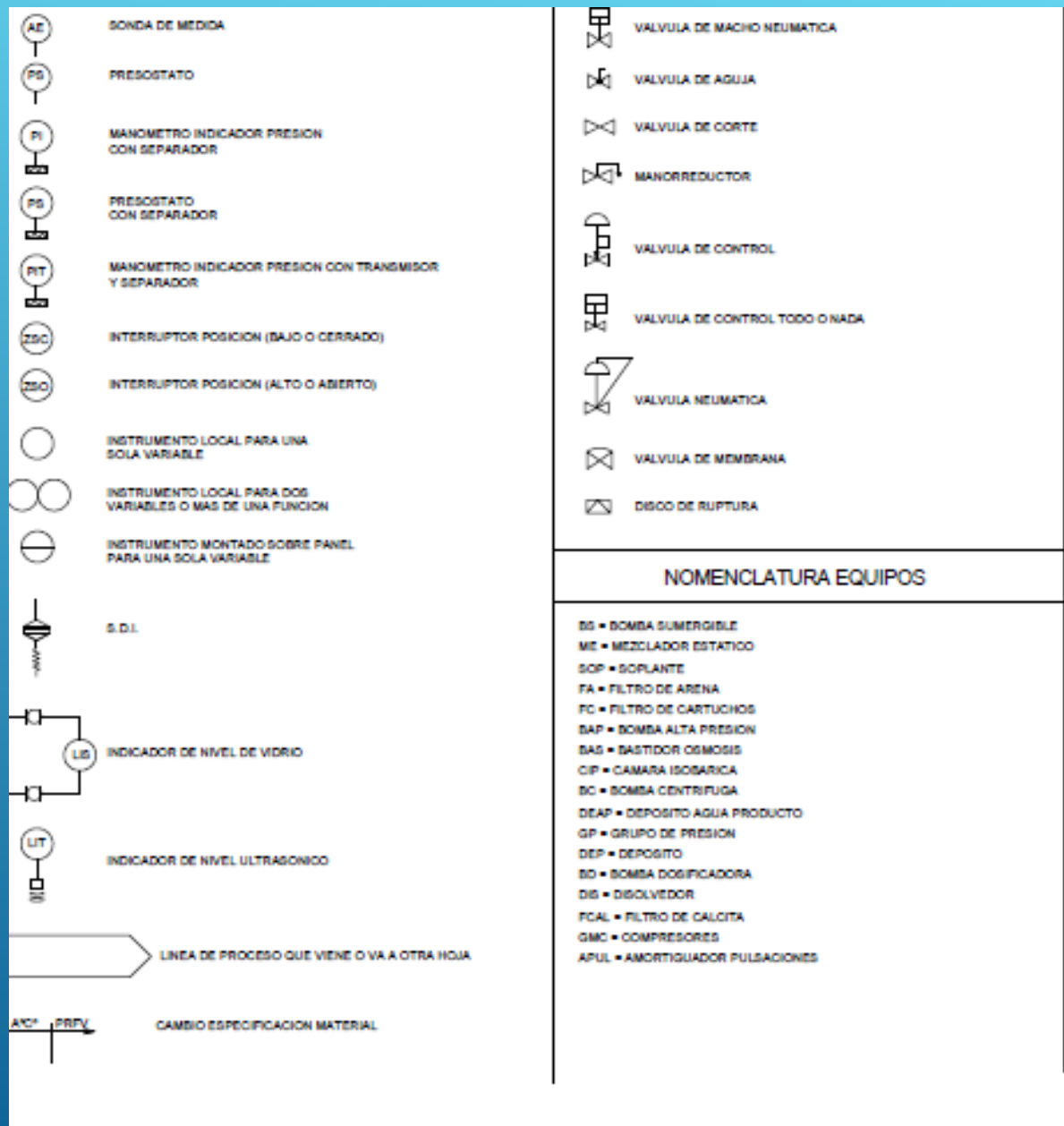
MANTENIMIENTO MEMBRANAS (REACTIVOS QUÍMICOS)

RECHAZO



INSTRUMENTACIÓN

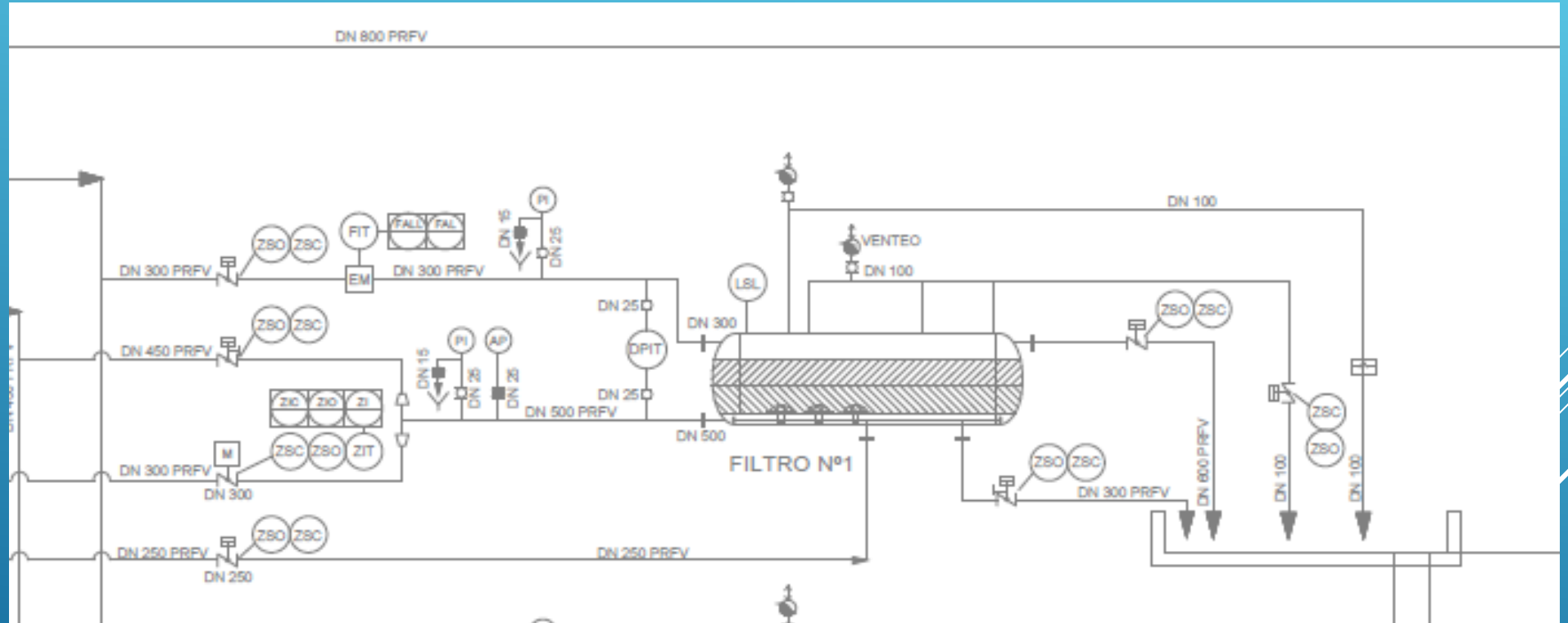
ELEMENTOS PRIMARIOS SIMBOLOS	VALVULAS SIMBOLOS
 <p>MEDIDOR DE CAUDAL MAGNETICO</p>	 <p>VALVULA CONTRAPRESION</p>
 <p>MEDIDOR DE CAUDAL MAGNETICO</p>	 <p>VALVULA DE RETENCION</p>
 <p>MEDIDOR DE CAUDAL (PLACA ORIFICO+ROTAMETRO)</p>	 <p>VALVULA DE BOLA</p>
 <p>ROTAMETRO</p>	 <p>VALVULA SOSTENEDORA PRESION</p>
 <p>TOMA DE MUESTRAS</p>	 <p>VALVULA MARIPOSA MOTORIZADA</p>
 <p>MANOMETRO INDICADOR PRESION</p>	 <p>VALVULA MARIPOSA MANUAL</p>
 <p>MANOMETRO INDICADOR PRESION CON TRANSMISOR</p>	 <p>VALVULA MARIPOSA NEUMATICA</p>
 <p>INDICADOR PRESION DIFERENCIAL</p>	 <p>VALVULA DE VENTEO</p>
 <p>TERMOMETRO</p>	 <p>VALVULA DE SEGURIDAD Y ALIVIO</p>
	 <p>VALVULA DE BOLA NEUMATICA</p>
	 <p>VALVULA REDUCTORA DE PRESION</p>
	 <p>VALVULA DE MACHO MOTORIZADA</p>

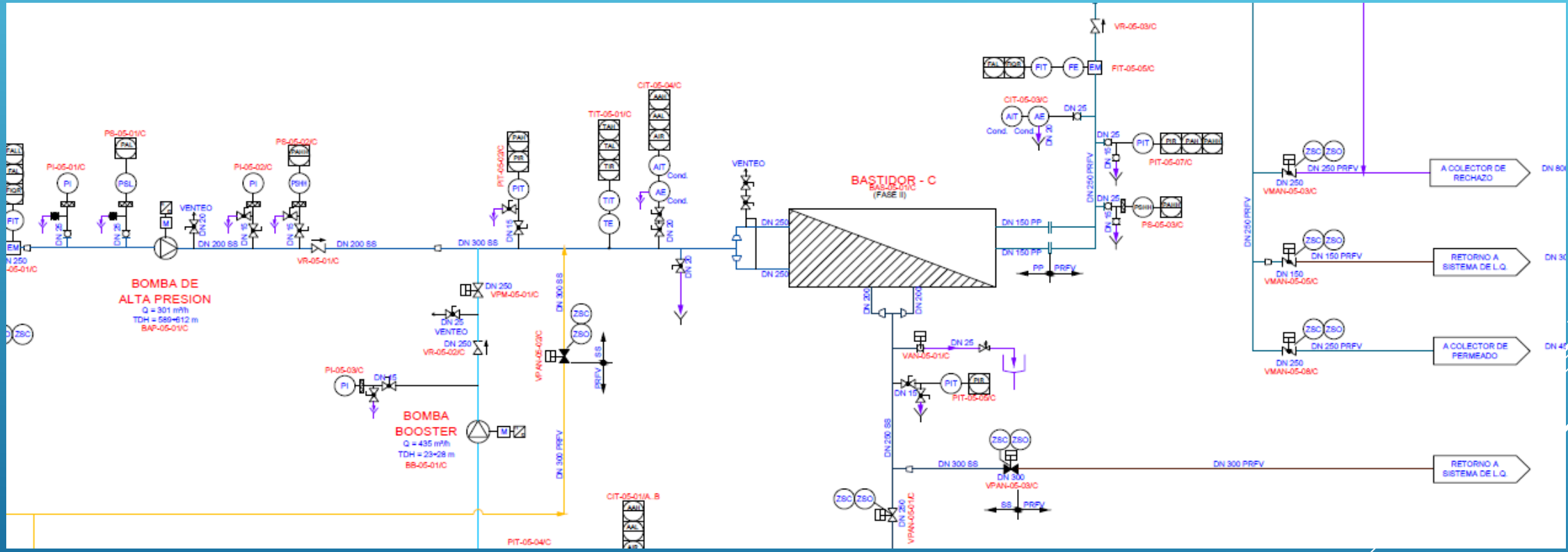


IDENTIFICACION DE INSTRUMENTOS

FUNCION DEL INSTRUMENTO \ VARIABLE MEDIDA	CAUDAL		TEMPERATURA		PRESION		DENSIDAD		PH		CONDUCTIVIDAD		ORGENO		CLORO	
	TE	LE	TE	PE	DE	PH	DE	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
ELEMENTO PRIMARIO	TE	LE	TE	PE	DE	PH	DE	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
TRANSMISOR	FT	LT	TT	PT	DT	PHT	CT	OT	OT	OT	OT	OT	OT	OT	OT	OT
INDICADOR	FI	LI	TI	PI	DI	PHI	CI	OI	OI	OI	OI	OI	OI	OI	OI	OI
INDICADOR CON CONTACTOS	FIT	LIT	TIT	PIT	DIT	PHIT	CIT	OIT	OIT	OIT	OIT	OIT	OIT	OIT	OIT	OIT
TOTALIZADOR	FQ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALIZADOR INDICADOR	FIQ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONTROLADOR	FC	LC	TC	PC	DC	PHC	CC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC
CONTROLADOR INDICADOR	FIC	LIC	TIC	PIC	DIC	PHC	CIC	OIC	OIC	OIC	OIC	OIC	OIC	OIC	OIC	OIC
CONTROLADOR REGISTRADOR	FRC	LRC	TRC	PRC	DRC	PHRC	CRC	ORC	ORC	ORC	ORC	ORC	ORC	ORC	ORC	ORC
REGISTRADOR	FR	LR	TR	PR	DR	PHR	CR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
REGISTRADOR TOTALIZADOR	FOR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
REGISTRADOR INDICADOR	FIR	LIR	TIR	PIR	DIR	PHIR	CIR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
ALARMA BAJA	FAL	LAL	TAL	PAL	DAL	PHAL	CAL	OAL	OAL	OAL	OAL	OAL	OAL	OAL	OAL	OAL
ALARMA ALTA	FAH	LAH	TAH	PAH	DAH	PHAH	CAH	OAH	OAH	OAH	OAH	OAH	OAH	OAH	OAH	OAH
INTERRUPTOR	FS	LS	TS	PS	DS	PHS	CS	OS	OS	OS	OS	OS	OS	OS	OS	OS
INTERRUPTOR ALARMA BAJA	FSL	LSL	TSL	PGL	DGL	PHGL	CGL	OSL	OSL	OSL	OSL	OSL	OSL	OSL	OSL	OSL
INTERRUPTOR ALARMA ALTA	FSH	LSH	TSH	PSH	DGH	PHSH	CSH	OSH	OSH	OSH	OSH	OSH	OSH	OSH	OSH	OSH
VALVULA DE CONTROL	FV	LV	TV	PV	DV	PHV	CV	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VALVULA AUTOREGULADORA	-	LCV	TCV	PCV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VALVULA SOLENOIDE	FY	LY	TY	PY	DY	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

INSTRUMENTACION





BOMBA DE ALTA PRESION
 Q = 301 m³/h
 TDH = 589+612 m
 BAP-05-01/C

BOMBA BOOSTER
 Q = 435 m³/h
 TDH = 23+28 m
 BB-05-01/C

BASTIDOR - C
 (FASE II)

A COLECTOR DE RECHAZO DN 80

RETORNO A SISTEMA DE L.Q. DN 30

A COLECTOR DE FERMEADO DN 40

RETORNO A SISTEMA DE L.Q. DN 300

COSTES DE EXPLOTACION

COSTES FIJOS

- COSTES DE PERSONAL
- COSTES DE TERMINO DE POTENCIA
- COSTES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACION
- PLAN DE CONTROL ANALÍTICO
- COSTES DE ADMINISTRACIÓN Y VARIOS

COSTES VARIABLES

- COSTES DE REACTIVOS DE PROCESO
- COSTES TERMINO DE ENERGÍA
- RETIRADA DE RESIDUOS Y FANGOS

AÑO TIPO, CAUDALES Y CARGAS ESCENARIO PROYECTO

Se presenta el estudio de costes de explotación para un año tipo, es decir, se considera en estos costes un período de 12 meses.

Se ha realizado el estudio de costes para el escenario proyectado para el caudal y las cargas nominales facilitadas en el Pliego y que han servido para el dimensionamiento:

Caudal medio proyecto		5.232	m ³ /día
Porcentaje estacionalidad estimado		0%	
Caudal medio estimado Temporada Alta		5.232,0	m ³ /día
Duración temporada alta	5	meses	152 días
Duración temporada baja	7	meses	213 días
Caudal Temporada Alta		795.700	m ³
Caudal Temporada Baja		1.113.980	m ³
Caudal Anual		1.909.680	m³/año

Costes de Personal Asignado

Personal	Salario Anual	Jornada	Coste empresa	1,35
1 Jefe de puesta en marcha	35.641 €	0,25	12.028,71 €	
1 Encargado de mantenimiento	27.154 €	0,25	9.164,48 €	
1 Operarios de mantenimiento	25.355 €	0,30	10.268,78 €	
Suma			31.462	

Pluses

0 Plus nocturnidad (Eur/noche)		80,00	0,00 €
0,0 Plus turnicidad (Eur/año)		1.300,00	0,00 €
0,0 Plus disponibilidad (Eur/año)		2.500,00	0,00 €
Suma			0

Total Coste Anual Personal	31.461,96 €/año
-----------------------------------	------------------------



ELECTRICIDAD. TÉRMINO DE POTENCIA

F.2.- COSTES DE ENERGÍA ELECTRICA.TERMINO DE POTENCIA

Maxima potencia simultanea media		297 kW
Margen seguridad	5%	
Coseno j:	0,95	
	Hay bateria de condensadores	
Prevision necesaria		330 kVA
Simultaneidad media respecto a la simultaneidad máxima	70%	
Potencia simultanea media (potencia recomendada transformación)		231 kVA
Potencia a contratar:		219 kW

Elección Tipo de Tárifa

Consumo diario		1.667 kWh
Consumo mensual		50.700,31 kWh/mes

Comparación tarifa eléctrica más adecuada

Según el estudio de selección de tipo de tarificación se ha seleccionado la siguiente:

Tipo de tarifa seleccionada: 6.1 TD

Coste anual del término de potencia planta: 18.611,84 €

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

F.3.- COSTES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Mantenimiento Obra Civil y Conservación

Obra Civil y jardinería	Conservación	400,0	€/año
	Pinturas	250,0	€/año
	Jardinería	0,0	€/año

Total Mantenimiento Obra Civil y Conservación 650 €/año

Mantenimiento preventivo

Tipo	Equipo	Nº Unidades	Frec Ud/año	Coste por trabajo	Coste anual	
Repintado elementos metálicos		1	1	250	250,0	€/año
Repuestos en revisiones.	Bombas sumergibles	16	0,25	400	1.600,0	€/año
	Agitadores sumergidos	2	0,25	400	200,0	€/año
	Compresores	1	0,1	450	45,0	€/año
	Compuertas	8	0,1	200	160,0	€/año
	Coagulación floculación	2	0,25	400	200,0	€/año
	Decantadores	1	0,25	500	125,0	€/año
	Microfiltración	1	0,5	500	250,0	€/año
	Ultravioleta, bancadas	1	0,25	600	150,0	€/año
	Equipo presión	1	0,2	300	60,0	€/año
	Varios	6	0,2	200	240,0	€/año

Total costes Mantenimiento preventivo 3.280 €/año

Mantenimiento Predictivo

Termografía	Cuadros y CCMs	1	1	800	800,0
Análisis aceite	Reductores varios	2	1	200	400,0

Total costes Mantenimiento Predictivo 1.200 €/año

Mantenimiento específico

Transformadores		1	1	500	500,0	€/año
Desratización y desinsectación		1	1	250	250,0	€/año

Total costes Mantenimiento específico 750 €/año

Consumibles mantenimiento

Reposición Material Taller		1	1	150	150,0	€/año
Consumo lubricante y grasas		1	1	100	100,0	€/año
Material menor de mantenimiento		1	1	100	100,0	€/año

Total consumibles Mantenimiento 350 €/año

Mantenimiento Metrológico

Tipo	Nº Unidades	Frec Ud/año	Coste por trabajo	Coste concurso	
Intrumentación de campo					
Caudalímetros	2	1	100	200,0	€/año
Medidores físicos: turbidez, phmetros, Redox	4	1	100	400,0	€/año

Total costes Mantenimiento Metrológico 600 €/año

Mantenimiento Reglamentario

Medición anual de tierras	1	1	500	500,0	€/año
Calderines, compresores y aparatos a presión	1	0,2	250	50,0	€/año
CT	1	1	500	500,0	€/año
Baja Tensión	1	0,2	1.500	300,0	€/año
Rev 5 años OCA Incendios	1	0,1	1.000	100,0	€/año
Extintores	2	1	30	60,0	€/año
Varios	5	0,2	100	100,0	€/año

Total costes Mantenimiento Reglamentario 1.610 €/año

Mantenimiento Correctivo

PA mantenimiento correctivo 500 €/año

Total costes Mantenimiento Correctivo 500 €/año

Total mantenimiento 8.940,00 €/año

ADMINISTRATIVOS Y VARIOS

F.4.- ADMINISTRATIVOS Y VARIOS

Arbitrios, tasas e impuestos:	Aprox 0,1% del presupuesto		1.000	€/año
Seguro de responsabilidad civil:			1.000	€/año
Teléfono móviles:			600	€/año
Conexión internet Centro Control			500	€/año
Material de oficina:			100	€/año
Servicios de mensajería:			100	€/año
Ordenador portátil con conexión USB a internet	0,25	750	188	€/año
Cámara digital	0,25	100	25	€/año
Multifuncional, fotocopiadora, fax, impresora	1	100	50	€/año
Ropa de trabajo, EPIS	2	100	200	€/año
Útiles y material de aseos	1	50	50	€/año
Fungibles de laboratorio, analítica propia			2.608	€/año
Formación del personal	3	200	600	€/año
Alquiler vehículos y combustibles			10.240,0	€/año

Nº vehículos	Alquiler (€/año)	kilometraje (km/año)	Combustible (€/año)	Total (€/año)
1	9.600	5.000	640	10.240

Precio combustible estimado	1,6
Coste promedio por 100 km	12,8

TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVO Y OTROS **17.260,32 €/año**

CONSUMIBLES EN EL PROCESO

F.5.- CONSUMIBLES DE PROCESO

F.5.1.- REPOSICIÓN DE FUNGIBLES DESODORIZACIÓN

El sistema de desodorización adoptado no requiere de fungibles, solo una esporádica regeneración del carbon

Equipo Carbón activo	1 equipo
Coste medio anual	0,0 €/año

Total costes fungibles de desodorización **0,00 €/año**

F.5.2.- REPOSICIÓN DE LÁMPARAS ULTRAVIOLETA

Número de canales en servicio	1	Ud
Número de bancadas	2	Ud
Número de módulos por bancada	2	Ud
Número de lámparas por módulo	8	Ud
Nº de elementos instalados	32	Ud
Vida media de las lámparas	11000	h
Horas diarias de funcionamiento	6	h/día
Porcentaje medio de lámparas funcionando	60%	
Duración media de las lámparas	3056	días
Necesidades de reposición anual	11,9%	
Nº de elementos repuestos al año	4	Ud
Coste unitario	300	€/ud

Total coste reposición de lámparas **1.200,00 €/año**

PLAN DE CONTROL ANALÍTICO

Nº	A01	A09	F04	S03	Número Total de Muestras Anuales	
	Tipo de Muestra	Integrada	Integrada	puntual		puntual
PUNTO DE MUESTRA	LINEA DE AGUA		ANÁLITICA DEL FANGO			
	AGUA BRUTA	AGUA TRATADA	FANGO ESPESADO			
FRECUENCIA	semanal	semanal	semanal			
PARÁMETRO ANALÍTICO	DBO ₅	1,00	1,00			104,00
	DQO	0,00	0,00			0,00
	NO2	0,00	0,00			0,00
	NO3	0,00	0,00			0,00
	NH4	0,00	0,00			0,00
	NTK	0,00	0,00			0,00
	SO ₄	0,00	0,00			0,00
	N Total	1,00	1,00			104,00
	P Total	1,00	1,00			104,00
	Conductividad	en continuo	en continuo			0,00
	Turbidez	en continuo	en continuo			0,00
	SSLMv					0,00
	VF30					0,00
	IVF					0,00
	SSs					0,00
	SSv					0,00
	STs			1		52,00
	STv			1		52,00
	Coliformes Totales		0,50			26,00
	Estreptococos fecales		0,08			4,16
Excherichia Coli		0,08			4,16	
Recuento de colonias a 22°C		0,08			4,16	
TOTALES				Nº pruebas	910,00	
				Coste total	2.607,82	

V1.- CONSUMOS ELÉCTRICOS

Caudal medio tratado diariamente

5.232 m3/día

DESIGNACION	Pot. Instalada		Equipos simultáneos			Energía Consumida	
	Uds	KW	Uds	KW abs. red	KW simult.	Horas	KWh/Día

TRATAMIENTO TERCIARIO

Bombeo EB1 Porreres							
Bombeo EB1 Porreres	2	12,75	1	11,54	11,54	8,0	92,31
Bombeo EB2 Felanitx							
Bombeo EB2 Felanitx	2	26,86	1	24,63	24,63	20,0	492,68
Bombeo EB2 Balsa-Red							
Bombeo EB2 Balsa-Red	4	68,90	3	61,82	185,47	3,7	686,24
Bombas auxiliares EB2							
Bombeo auxiliar EB2	2	32,41	1	29,43	29,43	3,7	108,90

Tratamiento terciario

Compuerta acceso a terciario	1	0,37	1	0,33	0,33	0,1	0,03
Electroagitador coagulación	1	0,75	1	0,68	0,68	10,0	6,77
Bombas dosificadoras coagulante	2	0,20	1	0,19	0,19	10,0	1,94
Electroagitador floculación	1	0,75	1	0,68	0,68	10,0	6,77
Bombas dosificadoras floculante	2	0,12	1	0,14	0,14	10,0	1,44
Equipo preparación polielectrolito	1	1,50	1	1,43	1,43	10,0	14,33
Compuerta aislamiento fisico-químico	1	0,37	1	0,33	0,33	0,1	0,03
Decantador lamelar	1	1,10	1	0,94	0,94	10,0	9,38
Compuertas aislamiento decantacion	1	0,37	1	0,33	0,33	0,1	0,03
Microfiltración	1	1,50	1	1,43	1,43	10,0	14,33
Compuertas aislamiento microfiltración	5	0,37	1	0,33	0,33	0,1	0,03
Ultravioletas	1	4,80	1	4,28	4,28	10,0	42,76
Agitador fangos	1	1,30	1	1,11	1,11	10,0	11,09
Bombeo reboses a cabecera	2	3,00	1	2,72	2,72	10,0	27,24
Bombeo aguas lavado microfiltros	2	3,00	1	2,72	2,72	4,0	10,90
Compresor agua servicio	1	2,20	1	2,04	2,04	1,0	2,04

Instrumentacion	5	0,03	10	0,03	0,30	10,0	3,00
Electrovalvulas	4	0,05	2	0,06	0,12	10,0	1,20

TOTAL TRATAMIENTO TERCIARIO	33	449,47			271		1533
------------------------------------	-----------	---------------	--	--	------------	--	-------------

			Simult				
Alumbrado exterior	1	3,00	30%	2,70	0,90	6,0	5,40
Cuadros tomas de corriente	1	5,00	5%	3,50	0,25	6,0	1,50

ALUMBRADO Y TOMAS CORRIENTE	2	8			17		38
------------------------------------	----------	----------	--	--	-----------	--	-----------

Bombeo a Balsa							
Bombeo a balsa	2	10,34	1	9,51	9,51	10,0	95,08

V1.- CONSUMOS ELÉCTRICOS

Caudal medio tratado diariamente

5.232 m3/día

DESIGNACION	Pot. Instalada		Equipos simultáneos			Energía Consumida	
	Uds	KW	Uds	KW abs. red	KW simult.	Horas	KWh/Día

TOTAL POT SIMULT TERCIARIO	468		297			1667	
-----------------------------------	------------	--	------------	--	--	-------------	--

V1.- CONSUMOS ELÉCTRICOS

Caudal medio tratado diariamente

5.232 m3/día

DESIGNACION	Pot. Instalada		Equipos simultáneos			Energía Consumida	
	Uds	KW	Uds	KW abs. red	KW simult.	Horas	KWh/Día

TOTALES PARA EL TERCIARIO	468		297			1667	
----------------------------------	------------	--	------------	--	--	-------------	--

Simultaneidad total respecto a simultaneidad instalada 70% 208

Margen de seguridad por eventuales ampliaciones 20%

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TERCIARIO 250

Potencia corregida, con batería condensadores 0,95 263 KVA
Potencia del centro de transformación 300 KVA

A efectos de costes de explotación

POTENCIA SIMULTÁNEA DE SERVICIO SISTEMA	208		1667				
--	------------	--	-------------	--	--	--	--

Consumo eléctrico de tratamiento	0,32		KW/m3				
---	-------------	--	--------------	--	--	--	--

REACTIVOS EMPLEADOS EN EL PROCESO
V.2.- CONSUMO Y COSTES DE REACTIVOS DE PROCESO

Sobre Caudales Medio de Proyecto

	Caudal	Caudal diario	Período estudio	Caudal total
	Caudal Total anual	5.232 m ³ /día	152 días	795.264 m³
Coagulante. Sulfato de alumina				
Caudal a tratar		5.232 m ³ /d		
Reactivo utilizado		Sulfato de alumina		
Dosis media reactivo comercial		15,00 mg/l		
Consumo medio reactivo diario		78,48 kg/d		
Coste reactivo		0,45 €/kg		
Días anuales de dosificación		365,00 d/año		
Coste anual Sulfato de alumina coagulante				12.890,34 €/año

Decantación Primaria. Floculante. Polielectrolito
Se plantea su uso de modo esporádico

Caudal a tratar		5.232 m ³ /d		
Reactivo utilizado		Polielectrolito anionico		
Dosis media reactivo comercial		0,50 mg/l		
Consumo medio reactivo diario		2,62 kg/d		
Coste reactivo		3,25 €/kg		
Días anuales de dosificación		365,00 d/año		
Coste anual Polielectrolito floculación				3.103,23 €/año

COSTE ANUAL DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS
15.993,57 €/año
RETIRADA Y GESTIÓN DE RESIDUOS Y FANGOS
V.3.- TRANSPORTE Y EVACUACIÓN DE FANGOS TERCIARIOS

Peso fango a secar diariamente en T Baja	153,82	Kg/día
Peso fango a secar diariamente en T Alta:	153,82	Kg/día
Peso de fango a secar anualmente:	46.762	Kg/año
Concentración:	6	%
Peso anual de materia seca:	779	Tm/año
Transporte en bañeras de	22	Tm
Coste del transporte	310	€
Tratamiento	19,95	€/Tn
Coste unitario:	34,04	€/Tn

TOTAL COSTE RETIRADA DE FANGOS TERCIARIOS 26.530,08 €/año
COSTE TOTAL RETIRADA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS 26.530,08 €/año

RESUMEN DE COSTES FIJOS

RESUMEN COSTES FIJOS

F.1.- PERSONAL

Personal	Salario Anual	Jornada	
1 Jefe de puesta en marcha	48114,8235	0,25	12.028,71 €
1 Encargado de mantenimiento	36657,9	0,3	9.164,48 €
1 Operarios de mantenimiento	34229,25	0,30	10.268,78 €

TOTAL COSTE ANUAL DEL PERSONAL 31.461,96 €/año

F.2.- COSTES DE ENERGÍA ELECTRICA.TERMINO DE POTENCIA

Tarifa 6.1.TD

	TOTAL
Período 1	6.352,32 €
Período 2	5.385,12 €
Período 3	3.101,28 €
Período 4	2.514,72 €
Período 5	819,52 €
Período 6	438,88 €

TOTAL COSTE ANUAL DEL TERMINO DE POTENCIA 18.611,84 €/año

F.3.- COSTES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Mantenimiento Obra Civil y Conservación	650 €/año
Mantenimiento preventivo	3.280
Mantenimiento Predictivo	1.200
Mantenimiento específico	750
Consumibles mantenimiento	350
Mantenimiento Metrológico	600
Mantenimiento Reglamentario	1.610
Mantenimiento Correctivo	500

TOTAL COSTE ANUAL MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN 8.940,00 €/año

F.4.- ADMINISTRATIVOS Y VARIOS

Arbitrios, tasas e impuestos:	1000 €/año
Seguro de responsabilidad civil:	1000 €/año
Teléfono móviles:	600 €/año
Conexión internet Centro Control	500 €/año
Material de oficina:	100 €/año
Servicios de mensajería:	100 €/año
Ordenador portátil con conexión USB a internet	187,5 €/año
Cámara digital	25 €/año
Multifuncional, fotocopiadora, fax, impresora	50 €/año
Ropa de trabajo, EPIS	200 €/año
Útiles y material de aseos	50 €/año
Fungibles de laboratorio, analítica propia	2608 €/año
Formación del personal	600 €/año
Alquiler vehículos y combustibles	10240 €/año

TOTAL COSTE ANUAL ADMINISTRATIVOS Y VARIOS 17.260,32 €/año

F5.- CONSUMIBLES DE PROCESO

Total costes fungibles de desodorización	0 €/año
Total coste reposición de lámparas	1200 €/año

TOTAL COSTE ANUAL CONSUMIBLES 1.200,00 €/año

F6.- ANALITICAS

Coste total analíticas	2608 €/año
------------------------	------------

TOTAL COSTE ANUAL CONSUMIBLES 2.607,82 €/año

TOTAL ANUAL DE COSTES FIJOS 80.081,94 €/año

0,042 €/m3

RESUMEN DE COSTES VARIABLES

V2.- COSTES VARIABLES

V.2.1.- COSTE TÉRMINO DE ENERGÍA

Tarifa	Tarifa 6.1.TD	Consumo anual	608.404 kWh/año
Periodo	Consumo (kWh/año)	Precio kWh (€/kWh)	Coste (€/año)
P1	50.005,79	0,1395	6.975,81
P2	66.396,57	0,1278	8.485,48
P3	62.021,07	0,1110	6.884,34
P4	69.105,22	0,1014	7.007,27
P5	29.170,04	0,0927	2.704,06
P6	331.705,05	0,0871	28.891,51

TOTAL COSTE ANUAL DEL TERMINO DE ENERGÍA 60.948,47 €/año

V.2.2.- DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS

Reactivo	Dosis (kg/Tm MS)	Consumo (kg/año)	Precio (€/kg)	Importe (€/año)
Sulfato de alumina	0	11.929	0,45	5.368,03
Polielectrolito	0	398	3,25	1.292,30

TOTAL COSTE ANUAL DE PRODUCTOS QUIMICOS 15.993,57 €/año

V.2.3.- COSTE RETIRADA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Coste de retirada de fangos 26.530,08 €/año

TOTAL COSTE ANUAL MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN 26.530,08 €/año

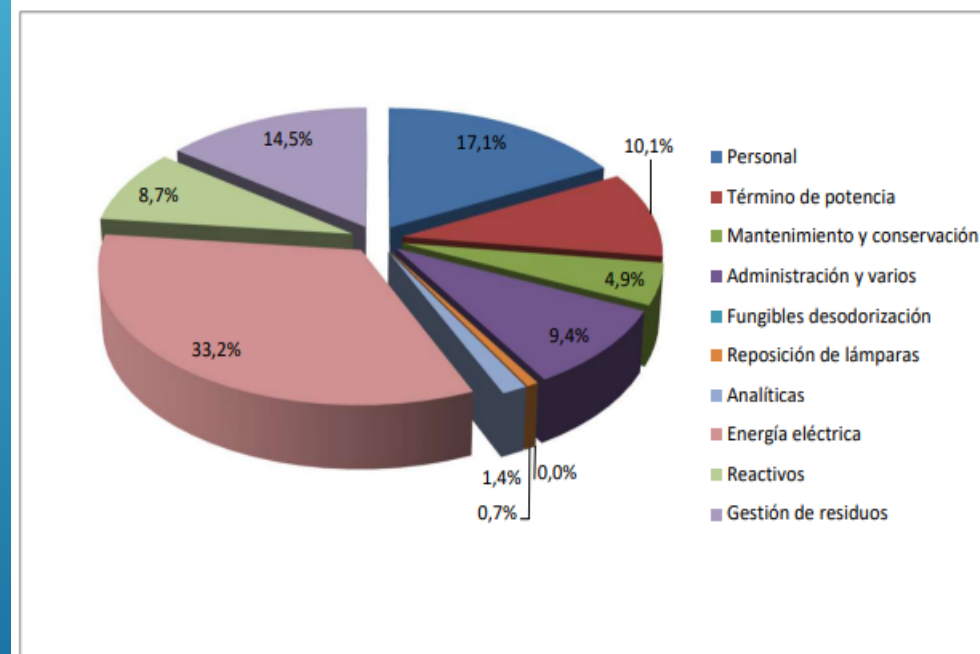
TOTAL ANUAL DE COSTES VARIABLES 103.472,12 €/año

0,054 €/m3

RESUMEN GENERAL DE COSTES

RESUMEN GENERAL DE COSTES	
R.1.- RESUMEN DE COSTES	
COSTES FIJOS	
CONCEPTO	Coste
Personal	31.461,96
Término de potencia	18.611,84
Mantenimiento y conservación	8.940,00
Administrativos y varios	17.260,32
Fungibles desodorización	0,00
Reposición de lámparas	1.200,00
Analíticas	2.607,82
Total costes fijos :	80.081,94 €/año
Total costes mensuales :	6.673,49 €/mes
COSTES VARIABLES	
CONCEPTO	Coste
Energía eléctrica	60.948,47
Reactivos	15.993,57
Gestión de residuos	26.530,08
Total costes variables:	103.472,12 €/año
Total costes variables mensual:	8.622,68 €/mes
R.2.- RESUMEN TOTAL DE COSTES DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO	
Total ejecución material Costes Fijos:	80.081,94 €/año 0,042 €/m³
Total ejecución material Costes Variables:	103.472,12 €/año 0,054 €/m³
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	183.554,06 €/año
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL MENSUAL	15.296,17 €/mes
Coste unitario de tratamiento	0,096 €/m³

BALANCE DE INFLUENCIA EN LOS COSTES DE EXPLOTACIÓN		
CONCEPTO	COSTE	INCIDENCIA
Personal	31.461,96	17,1%
Término de potencia	18.611,84	10,1%
Mantenimiento y conservación	8.940,00	4,9%
Administración y varios	17.260,32	9,4%
Fungibles desodorización	0,00	0,0%
Reposición de lámparas	1.200,00	0,7%
Analíticas	2.607,82	1,4%
Energía eléctrica	60.948,47	33,2%
Reactivos	15.993,57	8,7%
Gestión de residuos	26.530,08	14,5%



LAS AGUAS NO CONVENCIONALES DEBEN
SER UNA SOLUCIÓN NO UN PROBLEMA.

