

MEMORIA

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES.....	1
2	SITUACIÓN ACTUAL.....	2
2.1	CAUDALES Y CARGAS DE DISEÑO EDAR ACTUAL.....	2
2.2	CAUDALES Y CARGAS DE FUNCIONAMIENTO EDAR ACTUAL.....	3
3	OBJETO DEL PROYECTO COMPLEMENTARIO.....	5
3.1	ANÁLISIS DE CAUDALES Y CARGAS DE LA EDAR.....	5
3.2	PLANTEAMIENTO DEL NUEVO PROCESO.....	6
3.3	PROCESOS DEL NUEVO TRATAMIENTO.....	7
3.4	EDAR. GENERALIDADES.....	8
3.4.1	LLEGADA DE AGUA BRUTA.....	8
3.4.2	PUNTO O ZONA DE VERTIDO DEL EFLUENTE.....	8
3.4.3	PUNTO DE ENGANCHE (CORRIENTE ELÉCTRICA).....	8
3.4.4	PUNTO DE CONEXIÓN DE AGUA POTABLE.....	8
3.4.5	VERTEDERO DE FANGOS.....	8
3.5	EDAR. LÍNEA DE AGUA.....	9
3.5.1	POZO DE GRUESOS.....	9
3.5.2	DESBASTE DE GRUESOS.....	9
3.5.3	BOMBEO DE AGUA BRUTA.....	9
3.5.4	TAMIZADO.....	10
3.5.5	DESARENADO-DESENGRASADO.....	10
3.5.6	MEDIDOR DE CAUDAL AGUA BRUTA.....	11
3.5.7	CONEXIÓN PRETRATAMIENTO-FÍSICO-QUÍMICO.....	11
3.5.8	BALSA DE HOMOGENEIZACIÓN. (BIOLOGICO 1ª ETAPA).....	11
3.5.9	CONEXIÓN BALSA-DECANTACIÓN 1ª ETAPA.....	13
3.5.10	DECANTADOR SECUNDARIO DE PRIMERA ETAPA.....	13
3.5.11	ADECUACIÓN SALIDA A FÍSICO-QUÍMICO.....	13
3.5.12	ARQUETA DE BY-PASS.....	13
3.5.13	ADECUACIÓN ENTRADA A FÍSICO-QUÍMICO.....	14
3.5.14	CÁMARA DE MEZCLA Y FLOCLACIÓN.....	14
3.5.15	DECANTADOR PRIMARIO.....	15
3.5.16	BOMBEO DE INCORPORACIÓN A 1ª ETAPA.....	15
3.5.17	TRATAMIENTO BIOLÓGICO. (ACTUAL O DE 2ª ETAPA).....	16
3.5.18	RECIRCULACIÓN DE FANGOS.....	17
3.5.19	DECANTACIÓN SECUNDARIA.....	17
3.5.20	MEDIDOR DE CAUDAL AGUA TRATADA.....	18
3.5.21	OBRA DE SALIDA.....	18
3.5.22	ELIMINACIÓN DE FÓSFORO.....	18
3.5.23	TANQUE DE TORMENTAS.....	19
3.6	EDAR. LÍNEA DE FANGOS.....	20
3.6.1	PRODUCCIÓN DE FANGOS EN EXCESO.....	20
3.6.2	ESPESADOR POR GRAVEDAD.....	20
3.6.3	ACONDICIONAMIENTO DEL FANGO.....	21
3.6.4	DESHIDRATACIÓN DE FANGOS POR CENTRÍFUGA.....	21

3.6.5	ALMACENAMIENTO DE FANGOS DESHIDRATADOS	22
3.6.6	SOBRENADANTES, ESCURRIDOS Y VACIADOS	22
3.6.7	FANGOS PRIMARIOS	22
3.7	EDAR. INSTALACIONES AUXILIARES.....	23
3.7.1	AGUA INDUSTRIAL.	23
3.7.2	RED DE AIRE.	24
3.7.3	DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS (TRATAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO)	24
3.8	AUTOMATISMOS DE CONTROL.....	26
3.8.1	DESBASTE DE GRUESOS Y BOMBEO DE AGUA BRUTA EN LA EDAR.....	26
3.8.2	MEDIDA DE CONDUCTIVIDAD Y PH EN ENTRADA DE LA EDAR.....	26
3.8.3	DESBASTE DE FINOS. TAMIZADO.....	26
3.8.4	DESARENADO-DESENGRASADO.	27
3.8.5	MEDICIÓN DE CAUDAL DE SALIDA DEL PRETRATAMIENTO.	27
3.8.6	BY-PASS A Balsa de Homogeneización.	27
3.8.7	Balsa de Homogeneización.(BIOLÓGICO 1ª ETAPA).....	27
3.8.8	DECANTADOR SECUNDARIO 1ª ETAPA.....	28
3.8.9	MEDICIÓN DE CAUDAL DE ENTRADA A FÍSICO-QUÍMICO.....	28
3.8.10	TRATAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO.....	29
3.8.11	DECANTADOR PRIMARIO.....	29
3.8.12	PURGA DE FANGOS PRIMARIOS.	29
3.8.13	TRATAMIENTO BIOLÓGICO.	29
3.8.14	DECANTADOR SECUNDARIO.....	30
3.8.15	MEDICIÓN DE CAUDAL DE SALIDA DE LA EDAR.....	30
3.8.16	DEPÓSITO DE FANGOS PRIMARIOS.....	30
3.8.17	BOMBEO DE RECIRCULACIÓN EXTERNA DE FANGOS.	31
3.8.18	BOMBEO DE RECIRCULACIÓN INTERNA DE FANGOS.....	31
3.8.19	BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO.....	31
3.8.20	ESPESAMIENTO DE FANGOS.....	32
3.8.21	DESHIDRATACIÓN DE FANGOS.	32
3.9	DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS.....	33
3.9.1	LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN Y CT DE LA EDAR.	33
3.9.2	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE LA EDAR.	34
3.9.3	INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN DE LA EDAR.....	36
3.10	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL.	38
3.10.1	EDIFICACIÓN.	38
3.10.2	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.....	38
3.10.3	URBANIZACIÓN Y SANEOS.	39
4	CONSIDERACIONES FINALES	40
4.1	CONSIDERACIONES FINALES.....	40
4.2	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA Y EXPLOTACIÓN	40
4.3	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	40
4.4	CLASIFICACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	40
4.5	RESUMEN DE PRESUPUESTOS	41
4.6	CONCLUSIÓN	42

1 ANTECEDENTES.

La localidad de Caudete, cuenta con una Estación Depuradora de Aguas Residuales, que entró en funcionamiento en el año 2.008.

Durante la fase de explotación se han incorporado nuevos vertidos a los actuales colectores dando lugar a unos caudales y cargas contaminantes superiores a las iniciales de diseño como se puede comprobar en la incorporación de los datos de contaminación de los últimos meses facilitados por el explotador, esto ha dado lugar a un redimensionado de la EDAR para poder absorber las cargas contaminantes de llegada a la EDAR.

En vista de la necesidad mencionada, el organismo de Aguas de Castilla-La Mancha encarga la redacción del proyecto “COMPLEMENTARIO Nº1 DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES POR AIREACIÓN DE CAUDETE. (ALBACETE)”, para posteriormente desarrollar las obras derivadas de él.

Se han realizado las visitas pertinentes a la localidad y se ha estado en contacto con los técnicos de Obras y Medioambiente, recabando toda la información necesaria para la corrección de los principales defectos de la infraestructura.

2 SITUACIÓN ACTUAL.

2.1 CAUDALES Y CARGAS DE DISEÑO EDAR ACTUAL.

Para el diseño de la actual EDAR, se adoptaron los caudales de partida generados y justificados en el correspondiente “Estudio de población y demanda de caudales”:

- Población equivalente actual año 2.001: 17.027,00 hab.-eq.
- Población equivalente futura año 2.022: 20.000,00 hab.-eq.

Se contempló, como contaminación orgánica los datos de 60 gr y 90 gr de DBO5 y SST respectivamente.

Los datos básicos de diseño, de acuerdo a estas consideraciones fueron las siguientes:

POBLACIÓN	CAUDAL	DBO ₅		DQO		SS		N-NTK		P	
Equivalente	m ³ /día	kg/día	mg/l	kg/día	mg/l	kg/día	mg/l	kg/día	mg/l	kg/día	mg/l
20.000	2.000,00	1.800	900	3.000	1.500	1.400	700	340	170	60	30

2.2 CAUDALES Y CARGAS DE FUNCIONAMIENTO EDAR ACTUAL.

Los datos de contaminación de los últimos meses facilitados por el explotador, son los siguientes:

Enero 2011

4. RESUMEN DIARIO. TABLA I- CAUDAL DE ENTRADA Y SALIDA

E.D.A.R. DE CAUDETE		CAUDAL DIARIO ENTRADA	CAUDAL TOTAL ACUMULADO	CAUDAL DIARIO SALIDA	CAUDAL TOTAL ACUMULADO	
		m ³ /día	m ³	m ³ /día	m ³	
DISEÑO		2000	1046237,0	2000,0	1025235,0	Q mes anterior
Sábado	1	1899,0	1048136,0	1777,0	1027012,0	
Domingo	2	1431,0	1049567,0	1455,0	1028467,0	
Lunes	3	1678,0	1051245,0	1478,0	1029945,0	
Martes	4	1990,0	1053235,0	1933,0	1031878,0	
Miércoles	5	2065,0	1055300,0	1892,0	1033770,0	
Jueves	6	1508,0	1056808,0	1493,0	1035263,0	
Viernes	7	1701,0	1058509,0	1724,0	1036987,0	
Sábado	8	1599,0	1060108,0	1712,0	1038699,0	
Domingo	9	1452,0	1061560,0	1868,0	1040567,0	
Lunes	10	2055,0	1063615,0	1463,0	1042030,0	
Martes	11	2174,0	1065789,0	1950,0	1043980,0	
Miércoles	12	2043,0	1067832,0	1965,0	1045945,0	
Jueves	13	2069,0	1069901,0	1744,0	1047689,0	
Viernes	14	1635,0	1071536,0	2058,0	1049747,0	
Sábado	15	1673,0	1073209,0	1820,0	1051567,0	
Domingo	16	1976,0	1075185,0	1720,0	1053287,0	
Lunes	17	1804,0	1076989,0	1710,0	1054997,0	
Martes	18	1611,0	1078600,0	1862,0	1056859,0	
Miércoles	19	1948,0	1080548,0	1946,0	1058805,0	
Jueves	20	2052,0	1082600,0	2041,0	1060846,0	
Viernes	21	2026,0	1084626,0	1959,0	1062805,0	
Sábado	22	1841,0	1086467,0	1540,0	1064345,0	
Domingo	23	1429,0	1087896,0	1552,0	1065897,0	
Lunes	24	1341,0	1089237,0	1457,0	1067354,0	
Martes	25	1871,0	1091108,0	1881,0	1069235,0	
Miércoles	26	2092,0	1093200,0	2050,0	1071285,0	
Jueves	27	2163,0	1095363,0	2030,0	1073315,0	
Viernes	28	1945,0	1097308,0	1941,0	1075256,0	
Sábado	29	1968,0	1099276,0	2017,0	1077273,0	
Domingo	30	2084,0	1101360,0	2027,0	1079300,0	
Lunes	31	1906,0	1103266,0	1994,0	1081294,0	
TOTAL		57029,0		56059,0		

MINIMO	1.341,00		1.455,00	
MEDIO	1.837,43		1.808,35	
MAXIMO	2.174,00		2.058,00	

COMPLEMENTARIO Nº1 DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES POR AIREACIÓN PROLONGADA EN EL MUNICIPIO DE CAUDETE
(ALBACETE)

2. RESUMEN DIARIO

DE CAUDETE

Enero 2011

			Parámetros Influyente									Parámetros Efluente									Rendimientos Línea de Agua						Carga contaminante Influyente (Kg/día)				Coeficiente de Contaminación								
V.Dato	Tipo de muestra	Laboratorio	SST	DBO ₅	DOO	H ₂	NO ₃	NO ₂	NTK	NH ₄	P _T	SST	DBO ₅	DOO	H ₂	NO ₃	NO ₂	NTK	NH ₄	P _T	SST	DBO ₅	DOO	H ₂	NTK	P _T	SST	DBO ₅	DOO	H ₂		NTK	P _T	SST	DBO ₅	NT	PT		
			700	900	1500	170						30	35	25	125	15						2	95	97	92	91		93											
			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%	%	%	%	%	%	Kg/día		Kg/día	Kg/día	Kg/día					
Día																																							
1-ene																																							
2-ene																																							
3-ene	Integrada	Interno	1.165,0	1.693,0	2.292,0	137,0					17,8	25,0	21,0	60,0	19,8						1,5	97,7	96,8	96,2	95,5		91,5										2,7416		
4-ene																																							
5-ene																																							
6-ene																																							
7-ene																																							
8-ene																																							
9-ene																																							
10-ene																																							
11-ene	Integrada	Interno	650,0	989,0	1.992,0	102,0					12,5	30,0	22,0	65,0	20,2						1,5	95,4	97,8	96,2	99,2		97,8										1,5793		
12-ene																																							
13-ene																																							
14-ene																																							
15-ene																																							
16-ene																																							
17-ene																																							
18-ene																																							
19-ene	Integrada	Interno	238,0	963,0	1.518,0	83,7					6,9	35,0	25,0	92,0	70,9						1,2	85,2	97,4	93,9	95,3		92,8										1,1489		
20-ene																																							
21-ene																																							
22-ene																																							
23-ene																																							
24-ene	puntual 10-15 a.m.	Interno										30,0	24,0	102,0	24,1						0,6																		
25-ene																																							
26-ene	Integrada	Interno	385,0	851,0	1.440,0	85,4					9,7	33,0	18,0	79,0	22,5						0,7	99,4	97,9	94,5	73,7		92,7										1,2426		
27-ene																																							
28-ene																																							
29-ene																																							
30-ene																																							
31-ene	Integrada	Interno	1.225,0	897,0	2.392,0	91,2					20,3	30,0	17,0	45,0	16,1						0,9	97,6	96,3	96,1	92,3		95,5	2.442,7								2,3004			
Máximo			1.225,0	1.693,0	2.292,0	137,0					20,3	35,0	25,0	102,0	70,9						1,5	97,7	96,8	96,2	95,5		95,5	2.442,7											
Mínimo			238,0	851,0	1.440,0	83,7					6,9	25,0	17,0	45,0	16,1						0,6	85,2	97,4	93,9	95,3		92,8												
Media			726,2	1.196,6	2.656,9	99,9					13,4	38,5	21,2	73,9	25,9						1,1	93,5	96,6	96,2	97,4		93,9	1.225,3							1,8026				

3 OBJETO DEL PROYECTO COMPLEMENTARIO.

3.1 ANÁLISIS DE CAUDALES Y CARGAS DE LA EDAR.

Como se ha indicado anteriormente y basados en los datos facilitados por el explotador, los datos de diseño, difieren bastante de los datos reales de entrada en la planta y a los cuales está siendo sometido el funcionamiento de la planta.

Esta situación origina que los rendimientos en el proceso de depuración no sean los óptimos, siendo necesario un redimensionamiento de la misma, para obtener los valores deseados y marcados por la normativa vigente.

A tal efecto se han tenido en cuenta los siguientes parámetros de diseño:

CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO E.D.A.R.

Número de habitantes-equivalentes.....	60.000	Hab-Equiv.
Volumen diario de agua residual	2.400	m3/día.
Caudal medio horario.....	100	m3/h.
Caudal punta de Trat.Biológico.....	300	m3/h.
Caudal punta de Pretratamiento.....	300	m3/h.

CARACTERÍSTICAS DE LA CONTAMINACION.

DBO5 :		
Concentración media entrada	1.500	mg/l.
Carga diaria	3.600	Kg/día.
DQO :		
Concentración media entrada	2.500	mg/l.
Carga diaria	6.000	Kg/día.
Sólidos en suspensión Totales:		
Concentración media entrada	1.200	mg/l.
Carga diaria	2.880	Kg/día.
Sólidos en suspensión Volátiles:		
Concentración media entrada	600	mg/l.
Carga diaria	1.440	Kg/día.
Nitrógeno:		
Concentración media NTK	145	mg/l.
Carga diaria NTK	348	Kg/día.
Fósforo:		
Concentración media P	30	mg/l.
Carga diaria P	72	Kg/día.

3.2 PLANTEAMIENTO DEL NUEVO PROCESO.

Se pretende desarrollar un tratamiento eficaz, para subsanar la problemática actual, consiguiendo así unos rendimientos de depuración acordes a la normativa vigente.

Para ello se plantea un proceso de depuración con múltiples opciones, aprovechando los procesos actuales, sin que supongan estas actuaciones, una inversión económica desmesurada.

Será el explotador, en función de los parámetros de entrada a la planta, quien decida de que forma quiere que funcione la EDAR, para ello podrá optar por varias opciones.

Modo funcionamiento en estado actual: La planta independientemente de los cambios a realizar, podrá seguir funcionando como hasta ahora, es decir pretratamiento, tanque de tormentas, desarenado-desengrasado, balsa de homogeneización, físico-químico con decantación 1ª, tratamiento biológico y tratamiento de fangos.

Doble etapa con físico-químico intercalado: En este modo de funcionamiento, la línea comenzará en el pretratamiento, se adaptará el actual tanque de tormentas, como balsa de homogeneización, pasaremos al desarenado-desengrasado y desde ahí a la actual balsa de homogeneización que se adaptará, como tratamiento biológico de 1ª etapa al cual para completar el proceso se le instalará una decantación secundaria, posteriormente el agua pasa al físico-químico, para terminar el proceso en el actual tratamiento biológico, denominándolo de 2ª etapa. La línea de fangos se ampliará con otro espesador de iguales características al existente y una nueva centrifuga para la deshidratación.

Doble etapa con físico-químico en inicio del proceso: En este modo de funcionamiento, la línea comenzará en el pretratamiento, se adaptará el actual tanque de tormentas, como balsa de homogeneización, pasaremos al desarenado-desengrasado y desde ahí, mediante juego de válvulas, el agua es conducida al físico-químico, y a la salida de este el agua se rebombea, hasta la actual balsa de homogeneización que se adaptará, como tratamiento biológico de 1ª etapa, para terminar el proceso en el actual tratamiento biológico, denominándolo de 2ª etapa. La línea de fangos se ampliará con otro espesador y otra centrifuga de deshidratación.

3.3 PROCESOS DEL NUEVO TRATAMIENTO.

Estos procesos se describirán en los siguientes apartados, pero a grandes rasgos, se actuará en los siguientes procesos:

- Pretratamiento, modificado del desbaste.
- Desbaste de finos, sustitución rotofiltro.
- Tanque tormentas, adaptación como nueva balsa homogeneización.
- Balsa homogeneización, adaptación como biológico de 1ª etapa.
- Nuevo decantador secundario de 1ª etapa.
- Nuevos bombeos de fangos 1ª etapa.
- Adaptación entrada a físico-químico.
- Nuevo bombeo de FQ a biológico 1ª etapa.
- Adecuación dosificaciones de FQ.
- Adecuación bombeo fangos primarios.
- Ampliación espesado de fangos.
- Ampliación deshidratación de fangos.
- Ampliación bombeo fangos deshidratados.
- Adaptación entrada a tolvas de fangos.
- Integración de nuevas señales de automatización.
- Ampliación SCADA.
- Modificación del sinóptico.
- Ampliación equipos eléctricos.
- Ampliación compensación energía reactiva.

3.4 EDAR. GENERALIDADES.

3.4.1 LLEGADA DE AGUA BRUTA.

La llegada del agua bruta a la planta se realiza mediante la red de colectores descrita en el proyecto modificado nº1 y no se tiene prevista actuación sobre estos.

3.4.2 PUNTO O ZONA DE VERTIDO DEL EFLUENTE.

El colector del efluente se reintroduce en el colector existente de diámetro 500 mm. de hormigón próximo a la parcela de la EDAR, que conduce las aguas tratadas hasta la Acequia del Rey , esta instalación no necesita actuación alguna.

3.4.3 PUNTO DE ENGANCHE (CORRIENTE ELÉCTRICA).

Se realiza mediante entronque en una línea que se encuentra en las proximidades de la parcela elegida para la EDAR.

3.4.4 PUNTO DE CONEXIÓN DE AGUA POTABLE.

La acometida se ha realizado mediante tubería de polietileno de 90 mm. de diámetro utilizando la apertura de zanja correspondiente al nuevo colector en los tramos en que esto se estima posible.

3.4.5 VERTEDERO DE FANGOS.

Retirada de fangos, detritus de rejillas, flotantes y basuras en general, se vierten en vertedero autorizado.

3.5 EDAR. LÍNEA DE AGUA

3.5.1 POZO DE GRUESOS.

El pozo de gruesos, es de planta rectangular y actualmente está equipado con una cuchara bivalva, de 100 l. suspendida de un polipasto de desplazamiento y elevación eléctrica, de 1.000 Kg de carga.

Como actuación en este complementario, se ha previsto la colocación de una reja manual de gruesos de predesbaste de 100 mm de paso, a la entrada del canal de las rejas automáticas de desbaste.

3.5.2 DESBASTE DE GRUESOS.

Actualmente el desbaste se realiza con 1 reja automática de 50 mm de paso, con un ancho unitario de canal de 1 metro.

Como by-pass a la reja de gruesos automática existe en canal anexo una reja manual con paso igual al definido para la reja automática.

Como actuación en este complementario, se prevé la colocación de una reja automática de finos de 6 mm de paso, en el mismo canal de la existente, desplazando para ello la actual reja. Además en el canal de by-pass, se instalará una compuerta manual para el aislamiento del mismo.

3.5.3 BOMBEO DE AGUA BRUTA.

Se realiza mediante 3 bombas (2 Uds +1) sumergibles capaces de elevar un caudal unitario de 125 m³/h a 10,2 mca.

Se dispone de un variador de frecuencia, para efectuar las operaciones correspondientes a la regulación de los caudales bombeados en función de las necesidades de la planta.

Como accesorios al desbaste y al bombeo de agua bruta existe un polipasto manual capaz de elevar 500 kg de peso, lo que facilita las labores de explotación del conjunto de la instalación.

Como actuación en este complementario, y tras el reestudio de la línea piezométrica, se han comprobado las curvas de las bombas instaladas, asegurando que dichas bombas impulsan el caudal solicitado para las nuevas condiciones de funcionamiento, esto es 150 m³/h. a una altura de 8 mca.

Además se colocará un medidor de caudal de tipo electromagnético, en el colector general de impulsión de dicho bombeo. Para ello se sustituirá el existente en la entrada a la cámara de mezcla y floculación del físico-químico, actualmente de DN-250, por uno de DN-300, trasladando el existente, hasta este colector. La señal de dicho caudalímetro se utilizará para la regulación del bombeo.

3.5.4 TAMIZADO.

En la actualidad, la eliminación de aquellos sólidos que sobrepasa la reja de gruesos, se realiza mediante tamiz rotativo con paso de sólidos de 3 mm instalado mediante una estructura portante sobre el equipo compacto de desarenado-desengrasado.

Como actuación en este complementario, se prevé la sustitución de dicho rotofiltro, por otro de similares características que admita el total del caudal y de paso 3 mm.

3.5.5 DESARENADO-DESENGRASADO.

En la actualidad el funcionamiento es mediante un equipo compacto y cerrado, tipo "canal" con preaireación, separación de grasa y extracción de arenas. La aireación se realiza mediante aireador sumergido. La extracción de arenas mediante dos tornillos sin fin, uno horizontal y otro vertical de extracción de arenas. El desengrasado se realiza mediante rasqueta de superficie.

En este complementario, no se prevé ninguna actuación sobre el citado equipo, ya que el funcionamiento del mismo es correcto.

3.5.6 MEDIDOR DE CAUDAL AGUA BRUTA.

La medición de caudal a la salida del desarenador-desengrasador y que lleva el agua a la balsa de homogeneización, se realiza mediante un medidor electromagnético de 250 mm de diámetro.

En este complementario, no se prevé ninguna actuación sobre el citado equipo, ya que el funcionamiento del mismo es correcto.

3.5.7 CONEXIÓN PRETRATAMIENTO-FÍSICO-QUÍMICO.

Actualmente la tubería de salida del pretratamiento, conecta directamente con la balsa de homogeneización. En este complementario, se prevé la construcción de una arqueta con sus correspondientes válvulas, donde se pueda conectar el pretratamiento directamente con el tratamiento físico-químico para funcionar como se ha indicado en apartados anteriores en modo “*funcionamiento rebombeo*”

3.5.8 BALSA DE HOMOGENEIZACIÓN. (BIOLOGICO 1ª ETAPA)

Dentro de la balsa está colocado un equipo de aireación sumergido tipo Turbo-jet, así como dos agitadores sumergidos.

Además se cuenta con un bombeo de agua homogeneizada hasta el tratamiento físico-químico, compuesto por 2 bombas sumergibles situadas dentro de la balsa con un caudal unitario de 125,00 m³/h a 3 mca.

Como actuación en este complementario, se prevé la adaptación de dicha balsa como un reactor biológico de 1ª etapa.

La producción de oxígeno, se realiza mediante 1+1 soplantes rotativas son de tipo ROOT y se han instalado una unidad más una de reserva, con un variador de frecuencia para absorber las diversas necesidades del oxígeno.

Los difusores sumergidos son de burbuja fina. Tienen la función de realizar la transferencia de oxígeno del aire al agua residual, por medio de burbuja fina con el fin de realizar la máxima transferencia del O_2 del aire al agua residual. Para ello se incluirán dos parrillas de 215 difusores cada una.

Las soplantes a instalar serán 1+1R tienen un caudal unitario por soplante de 2610 Nm^3/h a una presión relativa de impulsión de 6,10 m.c.a., accionadas mediante motor de 75 kW, instalándose en el reactor biológico una soplante dotada de variador de frecuencia, junto con otra unidad común de reserva.

Las soplantes se conectarán al colector de impulsión de aire existente en la planta actualmente, prolongándolo para poder funcionar en común con las soplantes ya instaladas, todo ello mediante la instalación y el manejo de las distintas válvulas a instalar.

Los agitadores existentes, se mantendrán y el equipo de aireación OXY-FLOW, se trasladará hasta el actual tanque de tormentas, para su adaptación como balsas de homogeneización.

La instalación se completará con las tuberías y válvulas de conducción de aire hasta la balsa, que serán en acero inoxidable AISI-316-L de DN-300.

Se proyecta el recrecimiento de la balsa en 76 cm, para poder tratar la totalidad del caudal y evitar desbordamientos.

3.5.9 CONEXIÓN BALSA-DECANTACIÓN 1ª ETAPA.

Actualmente la tubería de salida de la balsa, conecta directamente con el físico-químico mediante arqueta de válvulas. En este complementario, se prevé la construcción de una arqueta con sus correspondientes válvulas, donde se pueda conectar la salida de la balsa como biológico de 1ª etapa, con el nuevo decantador y donde se recoja la salida del decantador al resto del proceso.

Para ello se instalarán válvulas, tuberías y accesorios de DN-400 Y 450.

3.5.10 DECANTADOR SECUNDARIO DE PRIMERA ETAPA

Se proyecta un decantador de 13 m. de diámetro, calado de 3 m. volumen total de 426,75 m³ y un tiempo de retención de 4,27 horas a Qmed. Y una velocidad ascensional 0,75 m³/m²/h a Qm.

3.5.11 ADECUACIÓN SALIDA A FÍSICO-QUÍMICO.

Para minimizar las pérdidas de cargas y adecuar los nuevos procesos a los existentes además de recrecer la balsa de homogenización (biológico de 1ª etapa) ampliamos la tubería de salida del reactor biológico de la 1ª etapa de 300 a 450 mm.

3.5.12 ARQUETA DE BY-PASS.

El agua residual procedente del desarenador-desengrasador o de la balsa de homogeneización pasa por una arqueta de válvulas donde es el operario de la explotación el que determina hacia donde se dirige el agua a partir de éste momento, para ello se dispone de 4 válvulas de compuerta en sus cuatro lados y situada dentro de una arqueta. La válvula de by-pass general del físico-químico a biológico, es motorizada.

Esta arqueta distribuidora de caudal podrá vehicular el agua en base a los criterios del explotador a los siguientes elementos:

Cámara de Mezclas y Flocculación.

Decantación Primaria.

Tratamiento Biológico

En este complementario, no se prevé ninguna actuación sobre el citado equipo, ya que el funcionamiento del mismo es correcto.

3.5.13 ADECUACIÓN ENTRADA A FÍSICO-QUÍMICO.

Como se ha indicado antes y para minimizar las pérdidas de carga, se pretende deshacer los cuellos de botella actuales que se realizan en las conexiones a los elementos por el diámetro de las conducciones, por esta causa se proyecta la modificación de la sección de la conducción de entrada, sustituyendo la conducción de entrada a la cámara de mezcla y floculación, pasando de 250 a 300 mm de Ø.

Como se ha indicado antes, el medidor de caudal instalado se trasladará al bombeo de agua bruta y se sustituirá por uno nuevo de 300 mm

3.5.14 CÁMARA DE MEZCLA Y FLOCLACIÓN.

Esta cámara tiene unas dimensiones interiores de 1,80 x 1,80 x 2,50 mts de altura útil y en ella se encuentra un agitador de 800 mm de diámetro de hélice y un motor de 1,5 kw

Los reactivos que se mezclarán están previstos que sean los siguientes:

- Sulfato ferroso.
- Sulfato férrico.
- Hidróxido cálcico.
- Polielectrolito

Tras la cámara de mezclas el agua pasa a la Cámara de Floculación, la cual está adosada y tiene unas dimensiones interiores de 3,60 x 3,60 x 2,50 mts de altura útil, donde se aloja un floculador con un diámetro de hélice de 1600 mm y un motor de 0,55 kw.

El funcionamiento de los elementos de mezcla y floculación es correcto, pero se proyecta la mejora y ampliación de las dosificaciones de reactivos, ya que no funcionan correctamente.

3.5.15 DECANTADOR PRIMARIO

La eliminación de la materia sedimentable presente en el agua, se realiza por un sedimentador circular con flujo vertical de elevado rendimiento, equipado con rasquetas de fondo, rasquetas de superficie, equipo de purga de fangos y puente radial de arrastre periférico.

Dado que se trata de un decantador primario, la velocidad ascensional de diseño se ha establecido en $1,30 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ a Q_m , con lo cual se ha instalado un decantador de 11,00 m. de diámetro, calado de 3 m. volumen total de $302,32 \text{ m}^3$ y un tiempo de retención de 3,63 horas a Q_{med} .

En este complementario, no se prevé ninguna actuación sobre el citado equipo, ya que el funcionamiento del mismo es correcto, únicamente se prevé un by-pass del mismo, para que en caso de avería o vaciado, la cámara de mezcla y floculación pueda seguir funcionando.

3.5.16 BOMBEO DE INCORPORACIÓN A 1ª ETAPA.

Como ya se ha indicado anteriormente, dentro de las distintas opciones de funcionamiento de la planta, existe la posibilidad de funcionar de iniciar el proceso inicialmente pasando el agua del pretratamiento al físico-químico y de aquí mediante un bombeo situado a la salida del físico-químico incorporar el agua a la 1ª etapa y de aquí pasar a la segunda etapa.

Este bombeo se lleva a cabo mediante una bomba sumergible situada en cámara seca, siendo capaz de elevar un caudal unitario de $300 \text{ m}^3/\text{h}$ a 2 mca., se le dispone de variador de frecuencia comandado por el caudalímetro de entrada al físico químico para así bombear el mismo caudal de entrada.

La impulsión de dicho bombeo, entroncará con la tubería que comunica la impulsión de fangos de siembra desde el recirculación de 2ª etapa, al nuevo reactor biológico de 1ª etapa.

3.5.17 TRATAMIENTO BIOLÓGICO. (ACTUAL O DE 2ª ETAPA)

Está formado por un reactor biológico, con zona anóxica en cabeza formada por un reactor de 40,20 x 18,00 m² de sección útil de pasillo, y una altura útil de lámina de agua de 4,50 m.

La producción de oxígeno, se realiza mediante 2+1 soplantes rotativas son de tipo ROOT y se han instalado dos unidades más una de reserva, con un variador de frecuencia para absorber las diversas necesidades del oxígeno.

Los difusores sumergidos son de burbuja fina. Tienen la función de realizar la transferencia de oxígeno del aire al agua residual, por medio de burbuja fina con el fin de realizar la máxima transferencia del O₂ del aire al agua residual.

Las soplantes instaladas 2+1R tienen un caudal unitario por soplante de 2610 Nm³/h a una presión relativa de impulsión de 6,10 m.c.a., instalándose en el reactor biológico una soplante dotada de variador de frecuencia, junto con otra unidad común de reserva.

A la cámara anóxica se la ha dotado de un agitador sumergido, para la mezcla y homogeneización del agua bruta de entrada y la recirculación interna y externa.

En este complementario, no se prevé ninguna actuación sobre el citado equipo, ya que el funcionamiento del mismo es correcto.

3.5.18 RECIRCULACIÓN DE FANGOS.

Biológico 2ª etapa. Existente.

La recirculación de fangos en el biológico existente esta proyectada para una capacidad de recirculación del 200% del caudal medio mediante dos bombas en funcionamiento con una capacidad de impulsión unitaria del 100% del caudal medio (83,33 m³/h).

En cuanto a la recirculación interna a la cámara de anoxia del biológico se disponen de dos bombas sumergibles alojadas en el propio reactor biológico de 208,33 m³/h de capacidad de bombeo.

En este complementario, se ha previsto una derivación en la impulsión de la recirculación, para la siembra del fango en el reactor de 1ª etapa, para ello se realizarán los pertinentes trabajos de corte y conexión en el colector existente.

Biológico 1ª etapa. Nuevo

Como consecuencia de la realización de un nuevo tratamiento biológico, en este complementario, se ha previsto un bombeo de recirculación externa al reactor biológico de la 1ª etapa.

Para ello se proyecta un bombeo para una capacidad de recirculación del 150% del caudal medio mediante dos bombas en funcionamiento con una capacidad de impulsión unitaria del 50% del caudal medio (75 m³/h). Además se instala una bomba en reserva.

3.5.19 DECANTACIÓN SECUNDARIA

En el caso que nos ocupa, la eliminación de la materia sedimentable presente en el agua, se realiza por un sedimentador circular con flujo vertical de elevado rendimiento, equipado con rasquetas de fondo, rasquetas de superficie, equipo de purga de fangos y puente radial de arrastre periférico.

Dado que el proceso biológico es un flujo pistón, la velocidad ascensional de diseño se ha establecido en $0,50 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ a Q_m , con lo cual se ha instalado un decantador de 20,00 m. de diámetro, calado de 3 m. volumen total de $1034,06 \text{ m}^3$ y un tiempo de retención de 12,41 horas a Q_{med} .

En este complementario, no se prevé ninguna actuación sobre el citado equipo, ya que el funcionamiento del mismo es correcto.

3.5.20 MEDIDOR DE CAUDAL AGUA TRATADA

En tubería que parte de la arqueta de salida del decantador secundario, se ha colocado un medidor electromagnético de 250 mm de diámetro alojado en una arqueta diseñada para tal fin.

En este complementario, no se prevé ninguna actuación sobre el citado equipo, ya que el funcionamiento del mismo es correcto.

3.5.21 OBRA DE SALIDA

Se ha construido una obra de salida, donde el operador de la explotación de la depuradora podrá observar visualmente el agua tratada, sirviendo además de alojamiento de la bomba de aspiración del grupo de presión.

En este complementario, no se prevé ninguna actuación sobre el citado equipo, ya que el funcionamiento del mismo es correcto.

3.5.22 ELIMINACIÓN DE FÓSFORO

Para la eliminación de fósforo se ha colocado una dosificación de sulfato férrico comercial a 48,5% en el tratamiento biológico, con la posibilidad de dosificar a la entrada o a la salida, según convenga.

Se ha colocado un depósito de almacenamiento de 3,00 m³, con una autonomía mayor de 15 días siendo los equipos compartidos con la instalación de adición del mismo reactivo a la Cámara de Mezclas.

Actualmente la dosificación se realiza mediante una bomba peristáltica. Se proyecta la instalación de dos nuevas bombas dosificadoras.

Las bombas llevarán variador de frecuencia y mantendrán un lazo de control para dosificar proporcionalmente.

3.5.23 TANQUE DE TORMENTAS

Se dispone un tanque de tormentas diseñado para poder almacenar el exceso de caudal que se produce entre el máximo de llegada a planta 5 Qp futuros, y el máximo de entrada a pretratamiento 3,0 Qm, durante un período de 1 hora. Esto permite almacenar el agua más contaminada de una tormenta al realizarse el lavado de los colectores.

El tanque tiene unas dimensiones de 10 x 8 x 2,8 m, que supone un volumen de 224 m³.

La llegada de agua al tanque se realiza mediante vertedero que comunica con el pozo de bombeo.

El vaciado del tanque se lleva a cabo mediante una válvula antirretorno (para que no entre el agua del pozo de bombeo al tanque de tormentas) que comunica con el pozo de bombeo, de tal forma que cuando el nivel del agua en el pozo de bombeo es inferior a la solera del tanque de tormentas entra el agua en el tanque de tormentas y ésta es bombeada a la línea de tratamiento.

En este complementario , como se ha comentado anteriormente, este tanque tendrá la posibilidad de actuar como tanque de homogeneización, para ello se proyecta el traslado del equipo de oxigenación existente, en la actual balsa.

3.6 EDAR. LÍNEA DE FANGOS

3.6.1 PRODUCCIÓN DE FANGOS EN EXCESO.

Biológico 2ª etapa. Existente.

Para el bombeo de fangos en exceso se dispone de una bomba sumergible, junto con otra en reserva, de 17,00 m³/h.

En este complementario, no se prevé ninguna actuación sobre el citado equipo, ya que el funcionamiento del mismo es correcto.

Biológico 1ª etapa. Nuevo.

Como consecuencia de la realización de un nuevo tratamiento biológico, en este complementario, se ha previsto un bombeo de impulsión de fangos biológicos en exceso a espesado.

Para ello se proyecta un bombeo mediante una bomba en funcionamiento con una capacidad de impulsión unitaria de 17 m³/h. además se instala una bomba en reserva.

3.6.2 ESPESADOR POR GRAVEDAD

El espesamiento de fangos se desarrolla en tanque de hormigón, con equipo interior de rasquetas de 7 metros de diámetro.

En este complementario, se prevé la instalación de un nuevo espesador de las mismas dimensiones y características al existente de 7 metros de Ø.

Se tendrá especial atención en la realización de las conexiones de ambos espesadores ya que la instalación dispondrá de un sistema de llenado independiente a cualquiera de los espesadores y desde cualquiera de los bombeos de fangos dispuestos, (Fangos 1º- Exceso 1ª etapa - Exceso 2ª etapa)

En este complementario, se prevé la reforma del bombeo de fangos espesados existentes, para ello se desmontarán las instalaciones existentes junto al espesador y se colocará un nuevo bombeo dentro del edificio.

El nuevo bombeo contará con 2 bombas (más una de reserva) de desplazamiento positivo, que aspirarán de un colector general, donde se recogerán los fangos espesados y primarios. Dicho bombeo enviará el fango a las centrífugas para su deshidratación previa mezcla con el Polielectrolito.

Los caudales de las bombas son variables entre 2 y 10 m³/h. y se controlarán mediante variador de frecuencia gobernado por la señal de los medidores de caudal y las necesidades de alimentación de las centrífugas.

3.6.3 ACONDICIONAMIENTO DEL FANGO

Para la preparación del floculante existe un módulo de preparación de polielectrolito en continuo, con un caudal máximo de 400 l/h. por lo que con un solo módulo podemos dosificar el polielectrolito necesario.

La dosificación se hace con bombas del tipo de desplazamiento positivo, dos funcionando más una en reserva, para un caudal de 20-200 l/h. a 20 m.c.a. La dilución hasta la concentración idónea se produce mediante rotámetros.

En este complementario, solo se prevé la instalación de variadores de frecuencia para el control de las bombas, proporcionalmente al caudal.

3.6.4 DESHIDRATACIÓN DE FANGOS POR CENTRÍFUGA

La deshidratación de fangos se realiza mediante centrífuga ALDEC-30, existiendo una unidad y estando esta dimensionada para un caudal de 8,35 m³/h al 3% y una potencia instalada de 18,5 Kw. Existe actualmente una segunda centrífuga ALDEC-10 de 5 kw de potencia como reserva, o en caso de necesidad de deshidratar separadamente los fangos biológicos y los fangos primarios.

Está previsto el desmontaje de la actual centrifuga pequeña (ALDEC-10) y la instalación de una nueva centrifuga ALDEC-30.

3.6.5 ALMACENAMIENTO DE FANGOS DESHIDRATADOS

El fango procedente de ambas centrifugas se descarga en unas bombas de fango deshidratado, una con una capacidad de 0,2 a 2 m³/h y otra de 0,2 a 1 m³/h. desde las cuales se bombea a dos tolvas de almacenamiento de 45 m³. de capacidad unitaria equipadas con compuerta de salida.

En este complementario, se prevé el desmontaje de la bomba de transporte más pequeña y la instalación de otra del tamaño de la grande. Además se contemplan los trabajos de modificación de la tubería de entrada a tolva, colocando estas en la parte cónica de la tolva.

Se prevé también, en esta actuación, el aislamiento de dichas impulsiones mediante válvulas de membrana y la interconexión entre ambas, para poder bombear indistintamente desde cualquier bomba a cualquier tolva.

3.6.6 SOBRENADANTES, ESCURRIDOS Y VACIADOS

Las aguas residuales procedentes del edificio de control, los escurridos de la deshidratación de fangos, los sobrenadantes de los distintos elementos así como los vaciados y la red de pluviales, son conducidos por gravedad, al pozo de bombeo de agua bruta, reintegrándolos en consecuencia en la línea de tratamiento.

Está previsto también la revisión e inclusión de nuevos elementos a la red general de vaciados.

3.6.7 FANGOS PRIMARIOS

Los fangos generados por la decantación primaria se purgan mediante una válvula neumática de membrana tipo PIC, hasta un depósito de almacenamiento desde el cual se bombea hasta la incorporación a la deshidratación, estabilizando dicho fango inyectado en línea lechada de cal.

El fango se extrae mediante 1 bomba (más una de reserva) de desplazamiento positivo, y se envía a la centrífuga para su deshidratación previa mezcla con el Polielectrolito. Los caudales de las bombas son variables entre 1 y 5 m³/h.

Se contempla la reforma del bombeo de fangos primarios existentes, para ello se desmontarán las instalaciones existentes junto al depósito de mezcla de fangos y se colocará un nuevo bombeo.

El nuevo bombeo contará con 1 bomba (más una de reserva) de desplazamiento positivo, que aspirarán desde el depósito. Dicho bombeo enviará el fango a las centrífugas para su deshidratación previa mezcla con el Polielectrolito.

Los caudales de las bombas son variables entre 2 y 10 m³/h. y se controlarán mediante variador de frecuencia gobernado por la señal de los medidores de caudal y las necesidades de alimentación de las centrífugas.

Dentro del depósito de almacenamiento existe un agitador de eje sumergido.

El fango impulsado como se ha mencionado anteriormente se envía a la deshidratación directamente, no obstante se ha previsto la posibilidad de incorporar el fango primario a la tubería de impulsión del fango en exceso, antes de efectuar el espesado mediante el correspondiente juego de válvulas.

3.7 EDAR. INSTALACIONES AUXILIARES

3.7.1 AGUA INDUSTRIAL.

Existe un equipo de filtración del agua tratada para su uso industrial en la EDAR, capaz de tratar hasta 24 m³/h consistente en 1+1 bomba centrífuga vertical y 1 filtro de malla de 130 micras.

En este complementario, no se prevé ninguna actuación sobre el citado equipo, ya que el funcionamiento del mismo es correcto.

3.7.2 RED DE AIRE.

Hay instalado un compresor para uso industrial en la EDAR, capaz de tratar hasta 160 l/min

En este complementario, no se prevé ninguna actuación sobre el citado equipo, ya que el funcionamiento del mismo es correcto.

3.7.3 DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS (TRATAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO)

La planta cuenta con las instalaciones para dosificar reactivos según las necesidades de rendimientos de la EDAR.

-SULFATO FERROSO.

-SULFATO FÉRRICO.

-HIDROXIDO CÁLCICO

-POLIELECTRILITO

HIDROXIDO CALCICO

Para la dosificación de hidróxido cálcico se han dispuesto los siguientes equipos:

- Silo de Cal de 17 ,00 m3.equipado con rompebóvedas-dosificador
- Cuba de preparación de lechada de cal con electroagitador incorporado.
- Grupo motobomba de lechada de cal.

Actualmente la dosificación se realiza mediante una bomba peristáltica. Se proyecta la instalación de dos nuevas bombas dosificadoras.

Las bombas llevarán variador de frecuencia y mantendrán un lazo de control para dosificar proporcionalmente.

SULFATO FERROSO.

Para la dosificación de Sulfato Ferroso se han dispuesto los siguientes equipos:

- Depósito de 500 litros fabricado en PRFV.
- 2 Bombas dosificadoras de Sulfato ferroso.

Actualmente la dosificación se realiza mediante el llenado manual de un depósito, para la dosificación se utiliza una bomba peristáltica.

Se proyecta la instalación de un equipo nuevo, compacto con tolva de almacenamiento de 500 litros, un rompebóvedas distribuidor, una cuba de 2600 litros con agitador y dos bombas dosificadoras. Las bombas llevarán variador de frecuencia y mantendrán un lazo de control para dosificar proporcionalmente.

POLIELECTROLITO.

Para la dosificación de Polielectrolito se han dispuesto los siguientes equipos:

- Equipo automático de 400 l/h.
- 2 Bombas dosificadoras de Polielectrolito.

La dosificación se hace con bombas del tipo de desplazamiento positivo, una funcionando más una en reserva, para un caudal de 20-200 l/h. a 20 m.c.a. La dilución hasta la concentración idónea se produce mediante rotámetros.

En este complementario, solo se prevé la instalación de variadores de frecuencia para el control de las bombas, proporcionalmente al caudal.

3.8 AUTOMATISMOS DE CONTROL.

3.8.1 DESBASTE DE GRUESOS Y BOMBEO DE AGUA BRUTA EN LA EDAR.

La regulación del funcionamiento de la reja automática de desbaste se realiza mediante sonda de nivel.

El funcionamiento del bombeo del agua bruta se realiza mediante sonda de nivel ultrasónica o tipo radar, colocada en el pozo, midiendo esta en todo momento el nivel del pozo y enviando una señal 4-20 mA al autómata programable de la EDAR, procesando este a su vez, una señal al variador de frecuencia que controla el funcionamiento de la bomba de agua bruta, regulando el caudal de entrada a tratamiento, en función de las variaciones de nivel que se originen en la entrada de la planta.

En este complementario, como ya se ha indicado, se prevé la instalación de un nuevo medidor de caudal, siendo esta señal usada para el control de las bombas, proporcionalmente al caudal.

3.8.2 MEDIDA DE CONDUCTIVIDAD Y PH EN ENTRADA DE LA EDAR.

En el pozo de entrada a la EDAR se ha instalado un medidor de campo de conductividad y otro de pH, mandando estos una señal al autómata de la planta para el registro de los niveles de conductividad y ph en el caudal de entrada a la planta. A su vez estas señales pueden ser utilizadas para comandar las dosificaciones de reactivos pertinentes, actuando estas sobre los variadores de frecuencia de las bombas dosificadoras.

3.8.3 DESBASTE DE FINOS. TAMIZADO.

La regulación del funcionamiento del tamiz filtrante se realizará mediante sondas de nivel, el estado de funcionamiento queda reflejado en el cuadro general desde el que se podrá poner en marcha o parar cada uno de los elementos.

3.8.4 DESARENADO-DESENGRASADO.

El funcionamiento del desnatador esta temporizado para funcionar siempre que el equipo desarenador esté en funcionamiento.

Tanto para los tornillos extractores de arenas, como para la rasqueta desnatadora la maniobra de parada esta retardada y temporizada con la parada del desarenador, para así eliminar el contenido de materia que estos puedan tener.

En todo momento el estado de funcionamiento queda reflejado en el cuadro general desde el que se podrá poner en marcha o parar cada uno de los elementos.

3.8.5 MEDICIÓN DE CAUDAL DE SALIDA DEL PRETRATAMIENTO.

A la salida del pretratamiento hay instalado un medidor de caudal electromagnético DN-250.

3.8.6 BY-PASS A Balsa DE HOMOGENEIZACIÓN.

La instalación está preparada para by-pasear y decidir en función de los caudales y las cargas contaminantes que entren en la planta, la utilización o no de la balsa de homogeneización.

Para la citada operación existen dos válvulas de compuertas motorizadas DN-250, accionadas mediante actuador AUMA NORM todo nada y que cierran o abren la entrada a la balsa o al resto del tratamiento.

3.8.7 Balsa DE HOMOGENEIZACIÓN.(BIOLÓGICO 1ª ETAPA)

En la balsa de homogeneización se ha instalado una sonda de medida de O₂ disuelto en la cuba de aireación.

Una vez enviada la señal del medidor al cuadro general y decodificada ésta, se actúa sobre el variador de frecuencia de la soplante, el cual actúa de forma automática según las necesidades de oxígeno.

El funcionamiento de cada una de las soplantes se refleja en el Cuadro General.

Para el control y registro del caudal de aire introducido en el reactor, se ha instalado un medidor de caudal de aire de tipo transmisor de presión.

Además se ha instalado un medidor de potencial Redox

Los agitadores contemplados en esta balsa, son de funcionamiento continuo, su estado de funcionamiento se refleja en el Cuadro General de la E.D.A.R.

Desde la balsa de homogeneización se prevé el bombeo mediante bombas sumergibles del caudal necesario al resto del tratamiento, para esta operación se ha previsto una medición de caudal, mediante medidor electromagnético DN-250, enviando una señal 4-20 mA al autómata programable de la EDAR, procesando este a su vez, una señal al variador de frecuencia que controla el funcionamiento de la bomba de agua de la balsa, regulando el caudal de salida, en función del caudal registrado en el medidor.

3.8.8 DECANTADOR SECUNDARIO 1ª ETAPA.

Es de funcionamiento continuo, su estado de funcionamiento se refleja en el Cuadro General de la E.D.A.R.

3.8.9 MEDICIÓN DE CAUDAL DE ENTRADA A FÍSICO-QUÍMICO.

A la entrada al físico-químico se modificará el medidor de caudal electromagnético, pasando a ser de DN-300. El existente se trasladará al bombeo de agua bruta.

3.8.10 TRATAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO.

El agitador y floculador contemplados en esta cámara, son de funcionamiento continuo, su estado de funcionamiento se refleja en el Cuadro General de la E.D.A.R.

3.8.11 DECANTADOR PRIMARIO.

Es de funcionamiento continuo, su estado de funcionamiento se refleja en el Cuadro General de la E.D.A.R.

3.8.12 PURGA DE FANGOS PRIMARIOS.

Todas las purgas de la EDAR son automáticas con dos temporizaciones, de tiempo de marcha y tiempo de parada regulables a voluntad, instalando válvulas de membrana de manguito elástico DN-150, gobernadas por electroválvulas de 3 vías y temporización.

Su estado de funcionamiento se refleja en el cuadro general de la E.D.A.R.

3.8.13 TRATAMIENTO BIOLÓGICO.

En el Tratamiento Biológico se han instalado dos sondas de medida de O₂ disuelto en las cubas de aireación.

Una vez enviada la señal del medidor al cuadro general y descodificada ésta, se actúa sobre el variador de frecuencia de la soplante, el cual actúa de forma automática según las necesidades de oxígeno.

El funcionamiento de cada una de las soplantes se refleja en el Cuadro General.

Para el control y registro del caudal de aire introducido en el reactor, se ha instalado un medidor de caudal de aire de tipo transmisor de presión.

Además se ha instalado un medidor de potencial Redox

El agitador contemplado en este reactor, es de funcionamiento continuo, su estado de funcionamiento se refleja en el Cuadro General de la E.D.A.R.

3.8.14 DECANTADOR SECUNDARIO.

Es de funcionamiento continuo, su estado de funcionamiento se refleja en el Cuadro General de la E.D.A.R.

3.8.15 MEDICIÓN DE CAUDAL DE SALIDA DE LA EDAR.

A la salida del tratamiento y previo a la cámara de presentación, se instala un medidor de caudal electromagnético de DN-250, cuya señal es registrada en el cuadro de control, indicando la totalidad del caudal tratado en la planta.

En todo momento el estado y el caudal queda reflejado en el cuadro general.

3.8.16 DEPÓSITO DE FANGOS PRIMARIOS.

El agitador contemplado en este depósito, es de funcionamiento continuo, su estado de funcionamiento se refleja en el Cuadro General de la E.D.A.R.

Desde el depósito de almacenamiento de fangos primarios, se bombea mediante bombas de tornillo helicoidal el fango producido, hasta el espesador de fangos o bien hasta la deshidratación.

Existe medición de caudal, mediante medidor electromagnético DN-150, enviando una señal para su posterior registro en el cuadro general.

El funcionamiento del bombeo de fangos se realiza mediante la señal 4-20 mA del caudalímetro de dicho bombeo, dicha señal es procesada por el autómata programable de la EDAR, procesando este a su vez, una señal al variador de frecuencia que controla el funcionamiento de la bomba de fangos, regulando el caudal a enviar, en función de las variaciones de de caudal.

3.8.17 BOMBEO DE RECIRCULACIÓN EXTERNA DE FANGOS.

Tanto en primera, como en segunda etapa, el fango recogido en la decantación secundaria se impulsa al tratamiento biológico, para esta operación se ha dispuesto un bombeo mediante bombas sumergibles.

El funcionamiento del bombeo de fangos se realiza mediante variador de frecuencia que controla el funcionamiento de la bomba de fangos, regulando el caudal a enviar, en función de la señal recogida en el caudalímetro.

La medición de caudal se realiza, mediante medidor electromagnético DN-250, enviando una señal al autómatas para el control del variador de frecuencia y para su posterior registro en el cuadro general.

3.8.18 BOMBEO DE RECIRCULACIÓN INTERNA DE FANGOS.

El fango producido en la zona óxica del tratamiento biológico se recircula a la cámara de anóxia del biológico, para esta operación se dispone de un bombeo mediante bombas sumergibles.

El funcionamiento del bombeo de fangos se realiza mediante variador de frecuencia que controla el funcionamiento de la bomba de fangos, regulando el caudal a enviar, en función de la señal recogida en el caudalímetro.

La medición de caudal se realizará, mediante medidor electromagnético DN-250, enviando una señal para su posterior registro en el cuadro general.

3.8.19 BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO.

Tanto en primera, como en segunda etapa, el fango recogido en la decantación secundaria y que no se impulse al biológico, se impulsa al espesador de fangos para su posterior secado y retirada, para esta operación se dispone de un bombeo mediante bombas sumergibles.

Son de funcionamiento continuo, y su estado de funcionamiento o posible avería se refleja en el cuadro general y desde éste se puede activar o desactivar su funcionamiento mediante interruptores marcha, paro.

La medición de caudal se realiza, mediante medidor electromagnético DN-150, enviando una señal para su posterior registro en el cuadro general.

3.8.20 ESPESAMIENTO DE FANGOS.

El espesado de fangos funciona en continuo, no así la purga de fangos del espesador que está sincronizada con el proceso de deshidratación, que no funcionará en continuo.

3.8.21 DESHIDRATACIÓN DE FANGOS.

La deshidratación de fangos y todos sus periféricos, como son:

- Bombas de alimentación.
- Dosificación de floculante.
- Polipastos para desplazamiento.

Se alimenta desde un cuadro secundario situado en el edificio de deshidratación.

De cada uno de los consumos parten conductores de señal al Cuadro General de la E.D.A.R. en donde se refleja su estado de funcionamiento, en dicho cuadro hay interruptores marcha-paro para el control de cada uno de los mecanismos mencionados.

Los módulos de dilución de Polielectrolito en el módulo compacto, están dotadas de sondas que emitirán señal en el Cuadro de Control de estado de llenado en todo momento.

3.9 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS.

3.9.1 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN Y CT DE LA EDAR.

El suministro eléctrico para cubrir las necesidades de la EDAR se ha realizado mediante entronque aéreo, sobre la línea aérea, que transcurre por las proximidades de la parcela de la EDAR.

El ramal de media tensión, para el suministro de energía a la planta se configura de la siguiente manera.

En la línea desde donde se deriva, se ha sustituido el apoyo existente, por un apoyo de entronque aéreo de tipo metálico de 14 metros de altura y 2000 kg de esfuerzo en punta, colocandose en este apoyo una cruceta de derivación y sus correspondientes cadenas de amarre.

A 20 metros de este apoyo se ha colocado un apoyo de principio de línea de tipo metálico de 12 metros de altura y 2000 kg. de esfuerzo en punta, con juego de seccionadores, autoválvulas y las correspondientes protecciones.

Finalmente en las inmediaciones de la parcela de la EDAR, se ha colocado un apoyo de fin de línea, este apoyo es de tipo metálico de 12 metros de altura y 2000 kg. de esfuerzo en punta, con juego de seccionadores, autoválvulas y las correspondientes protecciones.

Desde este apoyo fin de línea se realizará una transición a subterránea, discurriendo el trazado de la nueva línea, de forma subterránea hasta la EDAR., mediante conductor de tipo HEPRZ-1. 1 x 150 mm² Al. 15/25kV.

Los parámetros principales de la línea proyectada, son:

Tensión de transporte:	20 KV
Potencia a transportar:	400 KVA
Tipo de conductor tramo aéreo:	LA-56
Sección de conductores:	54,6 mm² Al-Ac

Tipo de apoyos:	Metálicos
Longitud (L + 5%):	200 m.
Aislamiento:	Cadena de 3 elementos
Peso:	0,189 Kg/m
Coeficiente de seguridad:	3,33
Longitud del vano:	88 m.

Tipo de conductor tramo subterráneo:	HEPRZ 1.
Sección de conductores:	150 mm ² Al
Longitud (L + 5%):	30 ml.

Intensidad:

$$I = P / 1,73 \times V,$$

siendo U la tensión de transporte de la línea, es decir, $I = 11,54 \text{ A}$

Densidad de corriente:

$$D = I / S,$$

siendo S la sección del conductor, es decir, $D = 0,211 \text{ A/mm}^2$

Intensidad del Secundario:

$$I_s = P / 1,73 \times U,$$

Siendo U la tensión entre fases del secundario del transformador, es decir,

$$I_s = 400.000 / 1,73 \times 380 = 607,74 \text{ A}$$

3.9.2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE LA EDAR.

3.9.2.1 Generalidades.

En este caso, como se puede comprobar en el anejo nº 10, cálculos eléctricos, el transformador instalado actualmente en la EDAR de Caudete, es válido para asumir el aumento de potencia producido por las reformas a ejecutar en la citada planta.

La planta cuenta actualmente con un centro de transformación en edificio de hormigón prefabricado, dicho centro de transformación cuenta con un transformador de 400 kVA.

Tipo.....INTERIOR.
Potencia.....400 KVA.
Tensión primaria.....20.000 V \pm 5%.
Tensión secundaria.....400-230 V.
Frecuencia.....50 Hz.
Calentamiento en cobre.....65 °C.
Regulación en Alta Tensión..... \pm 5%.

3.9.2.2 Interconexionado de baja tensión.

El interconexionado desde el transformador al cuadro de control de motores proyectado, se realiza con conductor de cobre enterrado en zanja bajo tubo de PVC, con aislamiento en PRC de 0,6/1KV y sección de acuerdo a lo obtenido en el Anexo de Cálculos.

3.9.2.3 Tomas de tierra.

Para el cumplimiento de la MIE RAT 13 del Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, se instala un sistema de tierras con conductor de cobre de 50 mm² y el número suficiente de picas para obtener los valores de tensiones de paso donde se ubicará el centro. Así mismo, se instala una tierra de servicio, a las cuales se conectarán mediante cable aislado de 0,6/1KV. el neutro del transformador.

Para la interconexión entre el sistema de puesta a tierra y los elementos a conectar a dicho sistema, se utiliza conductor de cobre de 50 mm² de sección.

Se da tierra a todos los elementos metálicos del Centro de Transformación, a excepción de puertas de acceso, ventanas, tapas, registros, etc., salvo en el caso que pudieran ponerse en contacto con partes bajo tensión por causa de defectos o averías.

3.9.2.4 Equipo totalizador.

Se monta en el interior de un módulo de doble aislamiento, normalizado por la Compañía suministradora para montaje interior y aloja los siguientes elementos:

- 1 Contador de energía activa de /110/V3 de /5 A. doble tarifa con maxímetro.
- 1 Contador de energía reactiva de /110/V3 de /5A.
- 1 Reloj doble tarifa y maxímetro.
- 1 Regleta de verificación.

La interconexión entre los transformadores de medida y los contadores se realiza con conductor de cobre de 750 V. de tensión de aislamiento de 2,5mm² de sección en montaje superficial bajo tubo de plástico endurecido.

3.9.3 INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN DE LA EDAR.

Se instala un cuadro de control de motores, el cual se encarga de gobernar a los distintos equipos instalados en la depuradora. Este cuadro eléctrico es de ejecución convencional.

Para el control y la visualización de los equipos, la instalación cuenta en el Edificio de Control, de un sinóptico para la visualización de todos los equipos de medición.

Así mismo se dota al sistema de control de autómatas programables tipo PLC para controlar principalmente el caudal de agua, de fangos y de aire, entre otros.

Las líneas a los motores son de polietileno reticulado con una tensión de aislamiento de 1000 V.

Además de estas líneas a motores, se instalan líneas de alimentación a los equipos de medición que están en las distintas zonas de la Planta Depuradora, siendo del tipo monofásica. Dichos equipos de medición son igualmente interconectados con los autómatas y registradores mediante cables del tipo apantallado.

Para la alimentación de los receptores de alumbrado se instala circuitos en montaje superficial bajo tubo con grado de protección contra la proyección de agua, estando constituidos por conductores de cobre de 750 V. de tensión de aislamiento tipo "hilo de línea" de las secciones obtenidas en el Anejo de Cálculos Eléctricos.

El circuito de alumbrado exterior, parte desde el cuadro ubicado en el Edificio de Control siendo éste alimentado desde el cuadro de control de motores. Por otra parte, además de las líneas de alumbrado, se instalan líneas de alimentación a las bases de usos varios.

El alumbrado interior de los Edificios de la E.D.A.R, se realiza mediante luminarias fluorescentes, que son estancas en el Edificio de Pretratamiento y Deshidratación y normales en el Edificio de Control, excepto en los aseos que se instalan plafones estancos.

El diseño de iluminación de las distintas dependencias se ha realizado teniendo en cuenta niveles de iluminación adecuados al tipo de instalación.

Respecto al alumbrado exterior de la Planta Depuradora, éste se realiza mediante lámparas de descarga provistas de equipo reductor de flujo para el ahorro energético durante la noche. Dichos equipos se instalan en luminarias de 150W. de VSAP, sobre columnas de 4 metros de altura. Para la alimentación de dichos puntos, se instalan circuitos cuyo trazado transcurrirá por las canalizaciones eléctricas de la Planta. También se instalan luminarias adosadas a la pared mediante brazos murales de 1,5 metros de longitud y equipadas con lámparas de 150W. de VSAP.

La instalación eléctrica se ajusta a cuantas disposiciones dicta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T.) y muy particularmente a la instrucción MIE BT 027, referente a locales mojados.

3.10 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL.

3.10.1 EDIFICACIÓN.

No se realiza ninguna nueva edificación ya que los nuevos equipos son albergados en las edificaciones existentes efectuándose solamente un acondicionamiento de la obra civil para recibir los nuevos equipos.

3.10.2 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.

En planos se describen los elementos a construir y que son los siguientes.

- Acondicionamiento balsa de homogenización como reactor biológico de 1ª etapa.
- Pretratamiento.
- Decantador secundario de 1ª etapa.
- Espesador de fangos nº2.
- Arquetas de conexión.

Todas las estructuras se realizarán en hormigón armado tipo HA-30 con los espesores determinados en planos. El acero para armaduras será corrugado tipo AEH-500 de dureza natural. Los encofrados para estos hormigones serán realizados con el máximo esmero empleando elementos metálicos o de madera cepillada.

En todas las fábricas se disponen en las juntas de construcción, bandas water-stop de caucho natural selladas que consigan la impermeabilidad adecuada.

Para el recrecido del reactor biológico de la 1ª etapa se taladrará la coronación del muro empotrándoles redondos de Ø 12 mm para el solape de las armaduras del recrecido. En el centro de la coronación se situará una junta hidroexpansiva para garantizar la estanqueidad del recrecido.

3.10.3 URBANIZACIÓN Y SANEOS.

Dado el deterioro de algunos tramos del actual camino de acceso este será acondicionado y repuesto el paquete de firme del mismo formado por 20 cm. de zahorra artificial como base, 20 cm de zahorra natural en la sub-base, estando el pavimento constituido por 6,00 cm de Mezcla Bituminosa en Caliente tipoS-12.

Los terrenos adyacentes del tanque de tormentas y del físico químico serán saneados y se adecuarán de nuevo mediante la siembra de césped y arbolado.

4 CONSIDERACIONES FINALES

4.1 CONSIDERACIONES FINALES

Para la revisión de precios se usará la fórmula Nº 9.

Una vez firmado el complementario se comenzará a aplicar los términos $V_{1.1}$ y $F_{1.1}$, cuando la obra esté realizada y recepcionada por parte de la administración, se iniciará el periodo de explotación del complementario (1 año) aplicándose los términos V_2 y F_2 .

4.2 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA Y EXPLOTACIÓN

De acuerdo con lo reflejado en los programas de trabajo, el plazo de ejecución de las obras e instalaciones es de:

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:..... OCHO (8).
EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO MESES (12).

4.3 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación exigida para la realización de las obras es la siguiente:

GRUPO K, SUBGRUPO 8, CATEGORÍA e.

4.4 CLASIFICACIÓN DE OBRA COMPLETA

A efectos de lo previsto en los artículos 58 y 59 de la Ley de Contratos del Estado, se hace constar que el contenido del presente Proyecto constituye una obra completa, susceptible de ser entregada al uso público general.

4.5 RESUMEN DE PRESUPUESTOS

RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS OBRA

OBRA CIVIL EDAR.....	267,441.08
EQUIPOS MECÁNICOS EDAR.....	677,268.84
EQUIPOS ELÉCTRICOS EDAR.....	176,713.84
SEGURIDAD Y SALUD.....	32,219.61
TOTAL.....	1,153,643.37
13% Gastos Generales.....	149,973.64
6 % Beneficio Industrial.....	69,218.60
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA.....	1,372,835.61
18% IVA.....	247,110.41
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA.....	1,619,946.02

RESUMEN GENERAL EXPLOTACIÓN

EXPLOTACIÓN anterior modificado(468 días).....	187,591.96
EXPLOTACIÓN posterior al complementario(1 año).....	492,293.75
TOTAL.....	679,885.71
13% Gastos Generales.....	88,385.14
6 % Beneficio Industrial.....	40,793.14
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA.....	809,063.99
8% IVA.....	64,725.12
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA.....	873,789.11

RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS

TOTAL PRESUPUESTO OBRA.....	1,619,946.02
EXPLOTACIÓN	873,789.11
TOTAL OBRA + EXPLOTACIÓN.....	2,493,735.13
BAJA DE ADJUDICACIÓN 14,7099999 %.....	366,828.44
TOTAL PRESUPUESTO COMPLEMENTARIO Nº1.....	2,126,906.69

Asciende el Presupuesto Base de Licitación con IVA del Complementario nº1 a la expresada cantidad de
"DOS MILLONES CIENTO VEINTE Y SEIS MIL NOVECIENTOS SEIS EUROS
CON SESENTA Y NUEVE CENTIMOS"
(2.126.906,69 Euros).

4.6 CONCLUSIÓN

Estimado bien redactado el presente Proyecto, esperando que pueda merecer la aprobación de la Administración.

Toledo, Febrero de 2.011
EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. Santiago Montes Romero