



**CONSEJERÍA DE
OBRAS PÚBLICAS**

Junta de Comunidades de

Castilla - La Mancha

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, EXPLOTACIÓN Y
MANTENIMIENTO DE LAS E.D.A.R.S DE MOTA DEL
CUERVO, SANTA MARIA DE LOS LLANOS,
BELMONTE Y VILLAESCUSA DE HARO
(CUENCA)**

Nº DE EXPEDIENTE: HD-CU-342

**DOCUMENTO Nº1
MEMORIA
TOMO I**

DIRECTOR DE OBRA:
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS. COLEGIADO Nº 8400
D. JOSE IGNACIO ALFARO MOLINA

JULIO 2001

AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS. COLEGIADO Nº 9627
D. MIGUEL SORIANO BARROSO

HIMEXSA

CIF: A-10010056
D. Emilio Serrano Fernández
Poligono Industrial, Parcela 32
Plasencia (Cáceres)
TEL: 927-42.61.00 / FAX: 927-41.84.63

MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE DE LA MEMORIA

- 1.- ANTECEDENTES.
- 2.- OBJETO DEL PROYECTO.
- 3.- BASES DE PARTIDA.
- 4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.
 - 4.1.- COLECTORES.
 - 4.2.- LÍNEA DE AGUA.
 - 4.3.- LÍNEA DE FANGOS: EQUIPOS MECÁNICOS.
 - 4.4.- OTROS RESIDUOS.
 - 4.5.- AUTOMATÍSMOS Y CONTROL.
 - 4.6.- SERVICIOS AUXILIARES.
 - 4.7.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL.
 - 4.8.- EQUIPOS ELÉCTRICOS.
- 5.- CONCLUSIONES FINALES.
 - 5.1.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.
 - 5.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.
 - 5.3.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
 - 5.4.- CLASIFICACIÓN DE OBRA COMPLETA.
- 6.- RESUMEN DE PRESUPUESTOS.

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO N° 1.- VARIABLES DEL PROYECTO

- 1.1.- VARIABLES DEL PROYECTO EDAR BELMONTE.
- 1.2.- VARIABLES DEL PROYECTO EDAR MOTA DEL CUERVO.
- 1.3.- VARIABLES DEL PROYECTO EDAR SANTA MARIA DE LOS LLANOS.
- 1.4.- VARIABLES DEL PROYECTO EDAR VILLAESCUSA DE HARO.

ANEJO N° 2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

- 2.1.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES EDAR BELMONTE.
- 2.2.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES EDAR MOTA DEL CUERVO.
- 2.3.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES EDAR SANTA MARIA DE LOS LLANOS.
- 2.4.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES EDAR VILLAESCUSA DE HARO.

ANEJO N° 3.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

- 3.1.- CALCULOS HIDRAULICOS EDAR BELMONTE.
- 3.2.- CALCULOS HIDRAULICOS EDAR MOTA DEL CUERVO.
- 3.3.- CALCULOS HIDRAULICOS EDAR SANTA MARIA DE LOS LLANOS.
- 3.4.- CALCULOS HIDRAULICOS EDAR VILLAESCUSA DE HARO.

ANEJO N° 4.- CÁLCULOS ESTRUCTURALES Y RESISTENTES.

- 4.1.- CALCULOS ESTRUCTURALES Y RESISTENTES EDAR BELMONTE.
- 4.2.- CALCULOS ESTRUCTURALES Y RESISTENTES EDAR MOTA DEL CUERVO.
- 4.3.- CALCULOS ESTRUCTURALES Y RESISTENTES EDAR SANTA MARIA DE LOS LLANOS.
- 4.4.- CALCULOS ESTRUCTURALES Y RESISTENTES EDAR VILLAESCUSA DE HARO.

ANEJO N° 5.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

- 5.1.- CALCULOS ELECTRICOS EDAR BELMONTE.
- 5.2.- CALCULOS ELECTRICOS EDAR MOTA DEL CUERVO.
- 5.3.- CALCULOS ELECTRICOS EDAR SANTA MARIA DE LOS LLANOS.
- 5.4.- CALCULOS ELECTRICOS EDAR VILLAESCUSA DE HARO.

ANEJO N° 6.- MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD.

ANEJO N° 7.- ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

ANEJO N° 8.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

- 8.1.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EDAR BELMONTE.
- 8.2.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EDAR MOTA DEL CUERVO.

8.3.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EDAR SANTA MARIA DE LOS LLANOS.

8.4.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EDAR VILLAESCUSA DE HARO.

ANEJO N° 9.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO N° 10.- PLAN DE OBRAS Y PROGRAMA DE LOS TRABAJOS.

ANEJO N° 11.- ESTUDIO GEOTÉCNICO.

11.1.- ESTUDIO GEOTECNICO EDAR BELMONTE.

11.2.- ESTUDIO GEOTECNICO EDAR MOTA DEL CUERVO.

11.3.- ESTUDIO GEOTECNICO EDAR SANTA MARIA DE LOS LLANOS.

11.4.- ESTUDIO GEOTECNICO EDAR VILLAESCUSA DE HARO.

ANEJO N° 12.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEJO N° 13.- REPORTAJE FOTOGRAFICO.

13.1.- REPORTAJE FOTOGRAFICO EDAR BELMONTE.

13.2.- REPORTAJE FOTOGRAFICO EDAR MOTA DEL CUERVO.

13.3.- REPORTAJE FOTOGRAFICO EDAR SANTA MARIA DE LOS LLANOS.

13.4.- REPORTAJE FOTOGRAFICO EDAR VILLAESCUSA DE HARO.

ANEJO N° 14.- ESTUDIO TOPOGRAFICO.

14.1.- ESTUDIO TOPOGRAFICO EDAR BELMONTE.

14.2.- ESTUDIO TOPOGRAFICO EDAR MOTA DEL CUERVO.

14.3.- ESTUDIO TOPOGRAFICO EDAR SANTA MARIA DE LOS LLANOS.

14.4.-ESTUDIO TOPOGRAFICO EDAR VILLAESCUSA DE HARO.

ANEJO N° 15.- FICHAS TECNICAS DE EQUIPOS ELECTROMECHANICOS.

15.1.- FICHAS TECNICAS DE EQUIPOS ELECTROMECHANICOS EDAR BELMONTE.

15.2.- FICHAS TECNICAS DE EQUIPOS ELECTROMECHANICOS EDAR MOTA DEL CUERVO.

15.3.- FICHAS TECNICAS DE EQUIPOS ELECTROMECHANICOS EDAR SANTA MARIA DE LOS LLANOS.

15.4.-FICHAS TECNICAS DE EQUIPOS ELECTROMECHANICOS EDAR VILLAESCUSA DE HARO

ANEJO N° 16.- AUTOMATIZACION Y CONTROL.

16.1.- AUTOMATIZACION Y CONTROL EDAR BELMONTE.

16.2.- AUTOMATIZACION Y CONTROL EDAR MOTA DEL CUERVO.

16.3.- AUTOMATIZACION Y CONTROL EDAR SANTA MARIA DE LOS LLANOS.

16.4.-AUTOMATIZACION Y CONTROL EDAR VILLAESCUSA DE HARO

1.- ANTECEDENTES

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES

Según resolución de la Consejería de Obras Públicas, publicada en el Diario Oficial de Castilla -La Mancha Nº 123 del 29 de Noviembre de 2.000, se anunció el Concurso de "Redacción de Proyecto, Construcción de las obras y Explotación y Mantenimiento de las mismas de las **Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales** en :

- **Mota del Cuervo.**
- **Santa Maria de los Llanos.**
- **Belmonte .**
- **Villaescusa de Haro(Cuenca)"**

con un presupuesto de licitación de **477.723.566 Pts**; adjudicándose posteriormente dicho concurso a la empresa **Hidromecánica Extremeña, S.A.** por un presupuesto de adjudicación de **420.000.000 Pts**; presupuesto correspondiente a la Variante presentada por dicha Empresa.

2.- OBJETO DEL PROYECTO

2.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto, es el diseño de ejecución de la Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales de los municipios de Mota del Cuervo, Santa Maria de los Llanos, Belmonte y Villaescusa de Haro (Cuenca), donde se tratarán los vertidos procedentes de sus núcleos urbanos, para obtener los rendimientos en depuración que se demandan en el Pliego de Bases del Concurso, y según la línea de tratamiento prevista en la Solución Variante adjudicada.

En resumen, el objeto de este Proyecto es:

- 1º.- Conseguir reducir la contaminación producida por el agua residual hasta límites muy pequeños que no lleguen a influir en el entorno.
- 2º.- Evitar todos los problemas de índole organolépticos, como son:
 - Malos olores.
 - Presencia de roedores, mosquitos, etc
 - Estéticos (acumulación de basura en cauces).
 - Sanitarios.

3.- BASES DE PARTIDA

3.- BASES DE PARTIDA

Para el dimensionamiento de la depuradora se consideran los datos

incluidos en el Pliego de Bases del Concurso.

A.- EDAR BELMONTE.

CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO

Volumen diario de agua residual 524 m³/h.
Caudal medio diario (Q24)..... 22,6 m³/h.
Caudal punta de diseño 53 m³/h.
Caudal máximo de pretratamiento (3Qm)..... 53 m³/h.

CARGAS DE LA CONTAMINACIÓN

DBO₅ 500 mg/l.
Sólidos en Suspensión 600 mg/l.
D.Q.O..... 1000 mg/l.
N.T.K..... 84,99 mg/l.
Fósforo..... 14,93 mg/l.

B.- EDAR MOTA DEL CUERVO..

CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO

Volumen diario de agua residual 1401,6 m³/h.
Caudal medio diario (Q24)..... 58,4 m³/h.
Caudal punta de diseño 122 m³/h.
Caudal máximo de pretratamiento (3Qm)..... 122 m³/h.

CARGAS DE LA CONTAMINACIÓN

DBO₅ 345,03 mg/l.
Sólidos en Suspensión 399,97 mg/l.

D.Q.O.....	690,07 mg/l.
N.T.K.....	42,88 mg/l.
Fósforo.....	11,99 mg/l.

C.- EDAR SANTA MARIA DE LOS LLANOS.

CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO

Volumen diario de agua residual	224,16 m ³ /d
Caudal medio diario (Q24).....	9,34 m ³ /h.
Caudal punta de diseño	22,43 m ³ /h.
Caudal máximo de pretratamiento (3Qm).....	22,43 m ³ /h.

CARGAS DE LA CONTAMINACIÓN

DBO ₅	480,19 mg/l.
Sólidos en Suspensión	600,29 mg/l.
D.Q.O.....	960,39 mg/l.
N.T.K.....	96,05 mg/l.
Fósforo.....	24 mg/l.

D.- VILLAESCUSA DE HARO.

CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO

Volumen diario de agua residual	227,52 m ³ /h.
Caudal medio diario (Q24).....	9,48 m ³ /h.
Caudal punta de diseño	22,75 m ³ /h.
Caudal máximo de pretratamiento (3Qm).....	22,75 m ³ /h.

CARGAS DE LA CONTAMINACIÓN

DBO ₅	347,84 mg/l.
Sólidos en Suspensión	434,82 mg/l.
D.Q.O.....	695,68 mg/l.
N.T.K.....	63,82 mg/l.
Fósforo.....	13,32 mg/l.

D) RESULTADOS A OBTENER

Características del agua:

- Concentración máxima DBO₅ 25 mg/l.
- Concentración máxima S.S. 35 mg/l.
- Concentración máxima DQO 125 mg/l.
- Concentración máxima NTK..... 15 mg/l.
- Concentración máxima Fósforo 2 mg/l.
- pH 5,5 a 9
- Aceites y grasas Indicios.

Características del fango:

- Sequedad (% en peso de sólidos secos) 21%.
- Estabilidad (Porcentaje de sólidos volátiles sobre el total) 65%

4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

4.1.- COLECTORES.

4.1.- COLECTORES.

4.1.1.- BELMONTE

Las aguas residuales de Belmonte son recogidas por dos colectores, siendo el principal y que recoge prácticamente el 100% de las aguas un tipo ovoide de 105x70 que desemboca en un canal abierto de forma trapezoidal, el segundo colector es de 400 mm de H.C y desemboca en las inmediaciones de la parcela elegida para la EDAR.

La solución adoptada consiste en la derivación de las aguas que transporta el ovoide por una tubería de PVC de 315 mm de \varnothing que apoya sobre la solera del canal existente, y que va protegido por un dado de hormigón H-12,50 con un recubrimiento mínimo de 10 cm. El excedente de las aguas que lleve el ovoide y que no puede transportar la tubería de 315 de PVC verterán de nuevo al canal.

El emisario tiene una longitud total de 870,87 mts, y en su llegada a las inmediaciones de la EDAR, en el mismo punto que desemboca el colector de 400 mm de H.C, se proyecta un aliviadero del que parte una tubería de 315 mm de PVC que llega a la EDAR.

4.1.2.- MOTA DEL CUERVO

Mota del Cuervo, tiene sus aguas recogidas mediante dos ovoides de 120x80 cm cada uno que desembocan en el mismo punto en las inmediaciones del casco urbano.

La solución propuesta consiste en la prolongación del vertido actual por un colector de 1.100 de PVC, con capacidad hidráulica superior a los dos ovoides y de 257,52 mts de longitud, al final de este tramo se diseña un aliviadero del que parte una tubería de 400 mm de PVC, que tiene una pendiente mínima del 2,50% y un longitud de 969,06 mts.

El cruce sobre la futura variante se ejecuta aprovechando la obra de paso de carretera existente, apoyando sobre la solera actual, este tramo va protegido por un dado de hormigón, siendo este mismo dado el que utiliza para cruzar el arroyo antes de llegar a la EDAR.

4.1.3.- SANTA MARÍA DE LOS LLANOS.

Todas las aguas de Santa María de los Llanos, son recogidas por un único colector de \varnothing 400 de hormigón centrifugado, en la desembocadura de este colector se proyecta un aliviadero del que parte una tubería de 315 de PVC, que con un a pendiente mínima del 2,25 ‰ y una longitud de 952,35 mts llega a la EDAR; en su último tramo el colector sobresale del terreno para a través del paso de arroyo del camino de acceso, cruzar este por su parte superior y así mantener la sección hidráulica del arroyo. El tramo que sobresale del terreno está protegido de la intemperie mediante tierras de aporte.

4.1.4.- VILLAESCUSA DE HARO

Actualmente Villaescusa de Haro vierte en un colector de \varnothing 400 mm de H.C. en la margen izquierda de la carretera N-420 en dirección a Belmonte, en este punto de vertido se proyecta un aliviadero del que parte un tubería de 315 mm de PVC que cruza la citada carretera a través del paso de agua actual protegiendo este tramo con hormigón H-12,50, un vez atravesada la carretera el colector permanece enterrado hasta las inmediaciones de la parcela elegida para la EDAR, punto en el cual sobresale del terreno para llegar con suficiente cota a la EDAR y poder hacer todo el tratamiento por gravedad; la estructura

sobre la que apoya este tramo elevado es una placa pretensada de 60 cm de ancho y 6 mts de vano que descansa en un muro de ladrillo de altura variable y 1 pié de espesor. La longitud total del colector es de 768,50 mts.

4.2.- LÍNEA DE AGUA

4.2.- LÍNEA DE AGUA

Línea de agua:

- Arqueta de llegada, aliviadero y by-pass general.
- Desbaste de sólidos gruesos.
- Bombeo de agua bruta. (Mota del Cuervo, Santa Maria de los Llanos y Belmonte).
- Pretratamiento y medición de caudal.
 - ❖ Desbaste de sólidos finos.
 - ❖ Desarenador-desengrasador. (En Santa Maria de los Llanos y en Villaescusa de Haro el desarenador es comun con el tamizado de 0,25 mm de paso).
- Tratamiento biológico con nitrificación-desnitrificación.
- Eliminación de fósforo con Cloruro Férrico.
- Decantación secundaria.

Línea de fangos:

- Recirculación de fangos biológicos.
- Extracción fangos biológicos en exceso, bombeo a espesador.
- Espesamiento por gravedad de fangos estabilizados.
- Bombeo de fangos espesados a deshidratación.
- Deshidratación mecánica de fangos: centrífuga.
- Evacuación de fangos a vertedero.

Instalaciones auxiliares:

- Red de agua industrial.
- Red de vaciados.

4.2.1.- DESBASTE DE GRUESOS

El desbaste de gruesos se llevará a cabo mediante rejas de limpieza automática de 50 mm de paso, con otra manual en canal paralelo como bypass, en las E.D.A.R. Mota del Cuervo y Belmonte. En las otras dos depuradoras se instalra solamente una reja manual de 50 mm de paso. En todos los casos los canales en que se instalarán las rejas estarán aislados mediante compuertas de canal de accionamiento manual.

El bastidor de las rejas automáticas sirve de apoyo al conjunto que contiene el grupo motor de accionamiento, efectuándose el movimiento de aproximación y limpieza por medio de una cadena de accionamiento, que actúa sobre el peine limpiador.

La reja está equipada con un pulsador eléctrico incorporado al bastidor que permite el accionamiento manual de un ciclo por medio de pulsador o el automático por medio de un reloj temporizado.

Los sólidos separados por la reja son retirados mediante tornillo sin-fin que los deposita en un compactador de residuos.

4.2.3.- BOMBEO DE AGUA BRUTA

La implantación de la EDAR de Villaescusa de Haro se ha estudiado de manera que todo el proceso de tratamiento del agua se pueda efectuar por gravedad.

Sin embargo en los casos de Mota del Cuervo, Belmonte y Santa Maria de los Llanos ésto no es posible, por lo que es necesario elevar mediante bombas el agua hasta una cota suficiente como para que ello sea posible.

En todos los casos la impulsión se realizara mediante un equipo de bombeo, por 3(2 + 1 Reserva) bombas con un caudal unitario de la mitad del caudal punta de tratamiento.

El sistema de control de bombeo incluire un Medidor de Nivel en Continuo, tipo ultrasonico; un Indicador-Controlador PID y un Variador de Frecuencia. El medidor de nivel en continuo detectara cualquier variacion de caudal mediante la variacion de nivel que este provoque en el pozo de bombeo; enviando al Indicador-Controlador una señal que este procesara, y posteriormente enviara una señal al variador de frecuencia aumentando o disminuyendo el caudal de bombeo, en funcion de la variacion del caudal de entrada.

En estos casos, el agua descargará directamente en un rotofiltro, en que se efectuará el proceso de tamizado.

4.2.4.- TAMIZADO

Tras los procesos anteriores, se lleva a cabo el tamizado de la misma mediante un tamiz rotativo fabricado en acero inoxidable.

La luz de paso será de 1,5 mm. en las E.D.A.R de Belmonte y Mota del Cuervo, instalándose una unidad con un tambor filtrante de 628 mm de diámetro y 500 mm de longitud, con una reja de finos de 12 mm de paso. La reja de by-pass estará incorporada en el mismo equipo formando una unidad compacta. En todos los casos el rotofiltro descargara directamente en el equipo compactador.

En las depuradoras de Santa Maria de los Llanos y Villaescusa de Haro la luz de paso será de 0,25 mm. con el fin de realizar el desarenado, instalándose una unidad con un tambor filtrante de 628 mm de diámetro y 500 mm de longitud, con una reja de finos de 12 mm de paso. La reja de by-pass estará incorporada en el mismo equipo formando una unidad compacta. En todos los casos el rotofiltro descargara directamente en el equipo compactador.

El rotofiltro, por su concepción, se trata de un dispositivo de funcionamiento autolimpiante, capaz de operar largos períodos de tiempo sin necesidad de atenciones. Está compuesto por un bastidor, en el que está la caja de distribución de agua a filtrar, un cilindro filtrante que está accionado por medio de un motorreductor de construcción mixta, tornillo sin fin y engranajes paralelos colocados en voladizo sobre uno de los muñones del cilindro filtrante. Para desprender los sólidos retenidos sobre la superficie del cilindro, lleva un rascador paralelo al eje, provisto de contrapesos para obtener una presión constante sobre la superficie del cilindro.

El tamiz está maniobrado desde un cuadro eléctrico, que permite el accionamiento manual de un ciclo por medio de pulsador o el automático por medio de un reloj temporizado.

Además el tamiz va dotado de una boya de máximo nivel, que pondrá en funcionamiento el sistema de limpieza automática, en caso de que se colmate y el temporizador no dé la señal de marcha.

4.2.5.- DESARENADO-DESENGRASADO

Para la separación de arenas y grasas del agua objeto de tratamiento se han proyectado desarenadores-desengrasadores aireados en las depuradoras de mayor tamaño, Belmonte y Mota del Cuervo; y arquetas de desengrasado en las de menor tamaño, Santa María de los Llanos y Villaescusa de Haro (En estas últimas el desarenado se realiza con la rotofiltro de 0,25 mm de paso).

El desarenador-desengrasador aireado proyectado consta de una zona de desarenado y un canal desengrasador, en la zona de desarenado se efectúa la agitación del agua objeto de tratamiento mediante inyección de aire por medio de difusores de burbuja gruesa alimentados por motosoplantes de émbolos rotativos.

Aparte está la zona de acumulación de grasas donde se tranquiliza el flujo, las grasas desmenuzadas por la aireación se acumulan en la superficie de esta zona. Las arenas se depositan por gravedad en el canal longitudinal del fondo donde son extraídas mediante una bomba air-lift, que descarga en un tamiz autolimpiante de 0,5 mm de paso, en que se separarán las arenas depositándose directamente en contenedor. Las grasas son retiradas de la superficie y se depositan directamente en contenedores.

En las depuradoras de menor tamaño, como se ha comentado se ha previsto una cámara de desengrasado. Para la extracción de las grasas se prevé la instalación de una tubería con una acañadura en la generatriz superior colocada de forma que dicha acañadura quede rasante con la lámina de agua. La Rotula situada en el extremo de la tubería permite el giro de esta de forma que las grasas acumuladas en la superficie caigan a esta tubería y descarguen al contenedor. Las grasas son retiradas de la superficie y se depositan directamente en contenedores.

Las dimensiones unitarias de las obras descritas anteriormente:

Belmonte y Mota del Cuervo:

Tipo de Desarenador Aireado.
Longitud 5,0 m.
Anchura 2,5 m.
Volumen 20,07 m³

Santa Maria de los Llanos y Villaescusa de Haro:

Tipo de Desarenador Arqueta de
Desengrasado.
Longitud 2,5 m.
Anchura 1 m.
Volumen 2,5 m³.

4.2.6.- MEDICIÓN DE CAUDAL

Para la medición de caudal se instalará un caudalímetro electromagnético con salida analógica 4-20 mA. para indicación y registro del caudal instantáneo y con salida pulso de 24 voltios. Se considera este sistema de medida por la mayor precisión (0,5% sobre fondo de escala) con respecto a cualquier otro sistema de medida de caudal.

Los caudalímetros se instalarán en las depuradoras dotadas de bombeo de agua bruta en la tubería de impulsión al rotofiltro. Esto casos son Mota del Cuervo, Belmonte y Santa Maria de los Llanos. En Villaescusa de Haro se instalara en la tubería de union del pretratamiento y tratamiento biológico.

4.2.7.- BY-PASS DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO

Además del by-pass general, en la instalación se ha proyectado también un by-pass del tratamiento biológico, de tal manera que el agua procedente del pretratamiento pueda llegar al decantador secundario o a la cámara de cloración, sin pasar por el tratamiento biológico.

Los by-pass se realizarán mediante válvulas de compuerta de cierre elástico.

4.2.8.- TRATAMIENTO BIOLÓGICO

El tratamiento biológico previsto es un proceso de fangos en el reactor biológico tipo carrusel, con Aireación Prolongada. En los cuatro casos se llevará a cabo en reactores biológicos tipo carrusel, en los que, al someter el agua a zonas óxicas y anóxicas alternativas, se aumenta considerablemente el rendimiento en desnitrificación.

En Mota del Cuervo se prevé un reactor de dos canales de 6,0 m de anchura, y una longitud recta de 33,0 m, con un volumen útil de 2.036 m³. Este reactor es de mayor volumen que el previsto en el proyecto de Concurso, con el objeto de aumentar el rendimiento en eliminación, que en nuestro caso llega al 95%. La carga másica de trabajo serán 0,059, con una concentraciones de licor-mezcla de 4.000 p.p.m. La aireación se efectuará mediante soplantes de émbolos rotativos y difusores de membrana de burbuja fina, preveiendose dos parrillas de 155 difusores cada una, y 1+1 soplantes de 1610 Nm³/h de caudal unitario y 37 Kw de potencia. La regulación del caudal de aireación se llevará a cabo en función de la concentración de Oxígeno disuelto, mediante un variador de frecuencia que actuará sobre una de las soplantes.

En Belmonte se prevé un reactor de dos canales de 5,0 m de anchura, y una longitud recta de 21,0 m, con un volumen útil de 1.154 m³. Este reactor es de mayor volumen que el previsto en el proyecto de Concurso, con el objeto de aumentar el rendimiento en eliminación, que en nuestro caso llega al 95%.

La carga másica de trabajo serán 0,059, con una concentraciones de licor-mezcla de 4.000 p.p.m. La aireación se efectuará mediante soplantes de émbolos rotativos y difusores de membrana de burbuja fina, preveindose dos parrillas de 135 difusores cada una, y 1+1 soplantes de 1070 Nm³/h de caudal unitario y 30 Kw de potencia. La regulación del caudal de aireación se llevará a cabo en función de la concentración de Oxígeno disuelto, mediante un variador de frecuencia que actuará sobre una de las soplantes.

En Santa Maria de los Llanos, el tratamiento biológico consiste en un reactor en forma de carona circular, en cuyo centro se integra el decantador secundario, de manera que forman un conjunto compacto. El reactor biológico tiene un diámetro exterior de 14,60 m, e interior de 6,60 m, un calado útil de 4 m y un volumen de 533 m³. Las carga másica de trabajo serán 0,051, 4.000 ppm de MLSV. La aireación se llevará a cabo mediante 1 parrilla de 130 difusores, y 1+1 soplantes de 490 Nm³/h y 15 Kw de potencia, con caudal regulado mediante variador de frecuencia.

En Villaescusa de Haro el tratamiento biológico es similar al previsto para Santa Maria de los Llanos. Consiste en un reactor en forma de carona circular, en cuyo centro se integra el decantador secundario, de manera que forman un conjunto compacto. El reactor biológico tiene un diámetro exterior de 12,60 m, e interior de 6,60 m, un calado útil de 4 m y un volumen de 362 m³. Las carga másica de trabajo serán 0,055, 4.000 ppm de MLSV. La aireación se llevará a cabo mediante 1 parrilla de 90 difusores, y 1+1 soplantes de 340 Nm³/h y 9,2 Kw de potencia, con caudal regulado mediante variador de frecuencia.

4.2.9.- DECANTACIÓN SECUNDARIA

La llegada del licor-mezcla del tratamiento de aireación de un sistema de fangos activados, está compuesto esencialmente por agua y materia en suspensión (fangos activados).

La separación de esta suspensión, se realiza por sedimentación de los fangos activados mediante el sistema físico de sedimentación-decantación.

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 de accionamiento periférico en Belmonte y Mota del Cuervo y central en Santa Maria de los Llanos y Villaescusa de Haro.

El vaso es cilíndrico rematado en un tronco de cono invertido, con una poceta central conectada a la arqueta de bombeo de fangos mediante una conducción a través de la cual se extraerán los fangos purgados.

Las velocidades de sedimentación, tiempos de retención, cargas hidráulicas, cargas de sólidos y cualquier otro parámetro de los que intervienen en el cálculo de todo el conjunto, se han estudiado y aplicado en este caso, basándonos en nuestra experiencia en decantación de aguas similares a la que nos ocupa.

En los casos de Belmonte y Mota del Cuervo , el accionamiento de las rasquetas de fondo y superficie se realizará a través de un puente giratorio radial de arrastre periférico, construido en perfiles de acero laminado; barandilla a ambos lados y entramado metálico galvanizado para paso. Dicho puente, se encuentra apoyado por una parte en el centro por medio de un pivote y por la otra en la parte superior de la pared del decantador. En los extremos del puente irá colocado el carro motriz, construido en perfiles de acero laminado

y apoyado en dos ruedas (una motriz y otra conducida), formadas por llanta de acero y bandeja de goma de neopreno. El accionamiento de las ruedas motrices y por lo tanto del puente, viene dado por medio de un grupo motorreductor. La rasqueta de fondo irá suspendida de la pasarela por un conjunto de brazos pivotables que permiten la adaptación de las mismas al fondo del decantador, salvando de esta forma las posibles obstrucciones.

Las rasquetas de superficie van suspendidas del puente decantador.

En los casos de Santa María de los Llanos y Villaescusa de Haro, el accionamiento de las rasquetas se efectúa mediante un motorreductor situado en el centro del decantador, sobre una pasarela estática, que actúa sobre el eje central del que están suspendidas las rasquetas de arrastre de fangos.

Se ha dimensionado un decantador secundario, con canal perimetral exterior, de 9 m de diámetro y 3,0 m de calado en vertedero para Belmonte, de 13 m de diámetro y 3,0 m de calado en vertedero para Mota del Cuervo, de 6 m de diámetro y 3,0 m de calado en vertedero para Santa María de los Llanos, y de 6 m de diámetro y 3,0 m de calado en vertedero para Villaescusa de Haro,

Con estos diámetros se garantizan unos parámetros de funcionamiento normales para procesos de Aireación Prolongada, como se puede comprobar en el Anejo correspondiente.

4.2.10.- RECIRCULACIÓN DE FANGOS

La finalidad del retorno de fango (realizada desde la decantación secundaria), es mantener una concentración suficiente de fango activado en el tratamiento biológico.

La recirculación de fangos en el biológico se ha proyectado para una

capacidad de recirculación del 150% del caudal medio mediante bombas sumergibles de rodete especial para el trasiego de fangos biológicos.

En todos los casos se utilizarán 2 + 1 bombas, cada una con un caudal del 75 % del caudal medio.

4.2.11.- ELIMINACIÓN DE FÓSFORO

La eliminación de Fósforo se hará vía química, mediante la dosificación de Cloruro Férrico comercial.

Esta dosificación se podrá realizar a la entrada del reactor biológico, ó a la entrada del decantador secundario. En cualquier caso la eliminación del Fósforo se hará junto con los fangos en exceso bombeados al espesador.

Para ello se prevé un equipo de dosificación compuesto por 1+1 bombas dosificadoras de membrana de caudal variable, automática proporcional al caudal, y un depósito de almacenamiento del reactivo de 1.000 litros de capacidad en las tres depuradoras menores, Belmonte, Santa Maria de los Llanos y Villaescusa de Haro. En Mota del Cuervo se instalara un deposito de 2000 litros.

4.3.- LÍNEA DE FANGOS: EQUIPOS MECÁNICOS

4.3.- LÍNEA DE FANGOS: EQUIPOS MECÁNICOS

4.3.1.- ESPESADOR POR GRAVEDAD

El espesamiento de los fangos en exceso producidos en el proceso de depuración, tiene como objetivo la disminución del volumen de fangos a manejar en los procesos posteriores, con el fin de aumentar su eficacia y disminuir los costes de su tratamiento.

Las características de los espesadores previstos dependen del volumen de fangos a tratar en cada depuradora.

Así, en Mota del Cuervo se prevé un espesador de 5,0 m de diámetro, con virola metálica instalada sobre solera de hormigón en forma de cono invertido. Irá provisto de rasquetas concentradoras de fango accionadas por motorreductor central instalado sobre pasarela metálica. De idénticas características, pero de 4 metros de diámetro, es el previsto para Belmonte.

En las depuradoras de Santa Maria de los Llanos y Villaescusa de Haro, debido al menor volumen de fangos a tratar, se construirán espesadores estáticos de construcción metálica de 3 y 2,5 m de diámetro respectivamente, 2 m de altura recta y fondo en forma de cono invertido de 60° de inclinación.

Los fangos espesados se purgarán a una concentración del 3%, y se extraerán mediante 1+1 bombas de desplazamiento positivo y caudal variable, para enviarlos a deshidratación.

4.3.2.- ACONDICIONAMIENTO DEL FANGO

Un acondicionamiento adecuado del fango es la base para un correcto funcionamiento del sistema de deshidratación. El acondicionamiento químico tiene por finalidad conseguir una aglomeración de las partículas en forma de flóculos.

En nuestro caso particular, el acondicionamiento de fango se realizará mediante la adición de una serie de productos orgánicos de síntesis llamados **POLIELECTROLITOS**, mucho más eficaces que los inorgánicos como podrían ser las sales de hierro y aluminio, con las cuales es necesario utilizar dosis mucho mayores.

Para la preparación del floculante se instalará un módulo de preparación de polielectrolito en continuo, con un caudal máximo de 850 l/h, en las depuradoras de Mota del Cuervo y Belmonte; y en Santa Maria de los Llanos y Villaescusa de Haro la preparación se efectuará en una cuba de 250 l. de capacidad prevista de agitador de velocidad lenta.

La dosificación se hace con bombas del tipo de desplazamiento positivo para las depuradoras de mayor tamaño, Mota del Cuervo y Belmonte; y bombas dosificadoras de pistón para Maria de los Llanos y Villaescusa de Haro, en todos los casos se instalara una funcionando más una en reserva, de caudal variable. La dilución hasta la concentración idónea se produce mediante rotámetros.

4.3.3.- DESHIDRATACIÓN DE FANGOS. MEDIANTE CENTRÍFUGA

La deshidratación de fangos mediante centrífuga se realiza en los municipios de Mota del Cuervo y Belmonte.

Este sistema de deshidratación, está basado en la buena drenabilidad del fango previamente acondicionado con polielectrolito.

La mezcla íntima de una solución diluida de polielectrolito en el fango produce una suspensión de flóculos voluminosos en un agua intersticial clara; el fango floculado tiene entonces una gran facilidad para escurrir muy rápidamente por simple drenaje cuando se le coloca sobre tamiz o tela de abertura de malla relativamente grande.

La deshidratación de fangos se prevé realizarla por medio de centrífugas para conseguir una sequedad del 21%.

4.3.4.- ALMACENAMIENTO DE FANGOS DESHIDRATADOS.

Los fangos deshidratados en las centrifugas descargara directamente a remolques para su retirada a vertedero.

El fango deshidratado se podrá utilizar como abono.

4.4.- OTROS RESIDUOS

4.4.- OTROS RESIDUOS

SOBRANTES Y ESCURRIDOS

Las aguas residuales procedentes del edificio de control, los escurridos de la deshidratación de fangos y los sobrantes del espesador serán conducidos por gravedad ó bombeo a la arqueta de llegada entrando en la línea de tratamiento.

- Sólidos gruesos y finos -

Los sólidos gruesos y finos se retiran directamente a contenedores.

- Arenas -

Las arenas separadas en el desarenador-desengrasador son depositadas directamente a contenedor tras ser tamizadas en tamiz estático autolimpiante.

- Grasas y flotantes -

Las grasas y flotantes se retiran mediante concentrador de grasas en Santa María de los Llanos y Villaescusa de Haro y mediante desnatador de rasquetas en Mota del Cuervo y Belmonte. En los cuatro casos se depositan posteriormente en contenedor municipal.

4.5.- AUTOMATISMOS Y CONTROL

4.5.- AUTOMATISMOS Y CONTROL

DESBASTE

La regulación del funcionamiento de reja y tamiz de desbaste se realizará mediante sondas de nivel o temporización. El estado de funcionamiento quedará reflejado en el cuadro general desde el que se podrá poner en marcha o parar cada uno de los elementos.

MEDICIÓN DE CAUDAL

Se realizará medición de caudal en:

- LÍNEA DE AGUA:

Tubería entrada Tratamiento Biológico (Electromagnético).

- LÍNEA DE FANGOS:

Bombeo fangos a deshidratación (Electromagnético).

- LÍNEA DE AIRE:

Tubería salida soplantes. Tipo placa de orificio.

Estas mediciones se realizarán "in situ" con transmisión a panel de control.

El panel de control estará situado en el cuadro general y nos dará lectura instantánea de caudal y totalización del mismo.

BOMBEOS

Todos los bombeos, estarán automatizados mediante sondas de nivel ó temporización, como se especifica en el punto correspondiente.

Su estado de funcionamiento o posible avería se reflejará en el cuadro general y desde éste se podrá activar o desactivar su funcionamiento mediante interruptores marcha, paro.

DECANTADORES

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

ESPESADORES

En Belmonte y Mota del Cuervo serán de funcionamiento continuo, su estado de funcionamiento se reflejará en el Cuadro General de la E.D.A.R.

TRATAMIENTO BIOLÓGICO.(AIREACIÓN PROLONGADA)

En el Tratamiento Biológico se prevé la instalación de sondas de medida de O₂ disuelto en las cubas de aireación.

La señal enviada por las sondas de oxígeno actuará sobre un variador de frecuencia que a su vez, permitirá que el caudal de aire producido por el grupo de soplantes esté en función de las necesidades del tratamiento en cada momento del proceso.

El funcionamiento de cada uno de los aireadores se reflejará en el Cuadro General.

DESHIDRATACIÓN DE FANGOS

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

- Módulos de preparación de Polielectrolito o Agitadores de cubas de preparación de polielectrolito.
- Bombas de alimentación.
- Dosificación de floculante.

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

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

4.6.- SERVICIOS AUXILIARES

4.6.- SERVICIOS AUXILIARES

Se ha previsto la instalación de un grupo de agua a presión que se utilizará para servicio de limpieza y auxiliares. Los espesadores dispondrán de cubierta , con el objeto de impedir la difusión de olores.

. También se ha previsto la instalación de un laboratorio completo, para el control de calidad de agua bruta y tratada y del proceso.

4.7.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

4.7.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

4.7.1.- MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS

En primer lugar se ejecutará un desbroce de la parcela con un espesor medio de 15 cm.

Se ejecutarán los desmontes y rellenos necesarios a fin de fijar una cota de explanación final siempre en relación con la línea piezométrica de los elementos que componen la planta y de las características topográficas de los terrenos de ubicación de la planta.

En los planos se representan los perfiles transversales de la parcela para, de esta forma, quedar mejor definido el movimiento general de tierras.

4.7.2.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

En los planos se describen los elementos a construir siendo éstos los siguientes:

- Pretratamiento/Bombeo agua bruta.
- Reactor biológico.
- Decantador secundario/Arqueta de recirculación.
- Cámara de cloración.
- Espesador.
- Cimentación tolva de fangos.
- Estructura edificios.

Todas las estructuras se realizarán en hormigón armado tipo H-300 con los espesores determinados en planos. El acero para armaduras será corrugado tipo B-500 S de dureza natural. Los encofrados para estos hormigones serán realizados con el máximo esmero, empleando encofrados

metálicos o de madera cepillada.

En todas Los encuentros se dispondrán en las juntas de construcción, bandas water-stop que consigan la impermeabilización adecuada.

4.7.3.- URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA

Los viales permiten la circunvalación total de la depuradora, con acceso a todos los puntos singulares (edificios, descarga y extracción de materiales y productos, etc). Los viales tanto de la planta como del camino de acceso se construirán aplicando una capa de doble tratamiento superficial sobre 20 cm. de base de zahorra artificial.

El vial incluirá además bordillo de hormigón y señalización de tráfico.

En el acceso a la parcela se dispone una puerta de corredera de 5,00 x 2,00 m

El cerramiento de la parcela se realizará basándose en perfiles metálicos tubulares galvanizados y cerramiento de vanos con malla galvanizada de simple torsión, separados con postes cada 3 m incluso p.p. cimentación con hormigón.

Alrededor de los edificios se realizarán acerados, con firme de hormigón H-125, de 10 cm. de espesor y loseta hidráulica de 15x15 cm. colocada con mortero de cemento y arena de río 1:6.

Alrededor de los elementos más significativos se ha previsto un acerado peatonal formado por 10 cm de hormigón H-125 sobre una sub-base de zahorra artificial de 20 cm.

En la zona de desbaste se ha previsto un firme formado por una base

de 20 cm de hormigón H-200 y una sub-base de zahorra artificial de 20 cm

Se han previsto aparcamientos junto al edificio de control ubicados en el acceso de la planta.

A fin de mejorar el aspecto estético del conjunto se sembrará césped en las zonas existentes entre los elementos de la depuradora así como en los taludes provocados por la explanación de la parcela.

4.7.4.- TUBERÍAS EXTERIORES

El material utilizado en las tuberías de proceso será el indicado en planos previéndose el vertido del agua tratada en tubería de fibrocemento.

4.7.5.- RED DE RIEGO Y AGUA INDUSTRIAL

La tubería se plantea en polietileno de diámetro 50 mm. y 6 atm. de presión con su correspondiente valvulería, así como tomas de riego y de limpieza en número necesario a fin de satisfacer las necesidades de la planta.

4.7.6.- RED CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Queda suficientemente reflejada en planos tanto en diámetros como en material, así como en distribución de alumbrados.

4.7.7.- RED DE VACIADOS Y PLUVIALES

La red de vaciados se ejecutará en P.V.C de diámetros 200 mm. para el colector general y 160 mm. en conexión con sumideros de calzada y conexiones con saneamiento de edificios, los cuales a su vez tienen su propia red de vaciados y pluviales, interconexionada con la general.

Los viales tienen caída hacia los bordes con la finalidad de evacuar es evacuar las aguas pluviales de escorrentía y conducir las a cabeza de tratamiento.

4.7.8.- CAMINO DE ACCESO

La sección estructural del firme es la misma ya descrita, para los viales de la planta, el ancho será de 5,00 m y a ambos lados se realizará una cuneta de tierra para evacuación de aguas y pluviales.

4.7.9.- ACOMETIDA DE AGUA POTABLE

Se tomará dentro del casco urbano, el material empleado es polietileno de diámetro 50 mm. y 6 atm. de presión, a la entrada se dispone de una acometida con contador de 2,5" y valvulería y piezas necesarias para su correcto funcionamiento.

4.7.10.- EDIFICIO DE CONTROL

4.7.10.1.- Cimentaciones y estructuras

La estructura está formada por muro de carga ejecutado mediante 1 pie de ladrillo y apoyado sobre zapata de hormigón armado H-300.

4.7.10.2.- Cerramientos exteriores

Se ha previsto una cámara aislante de aire de 40 mm. de espesor y tabicón de 5 cm. de espesor recibido con mortero de cemento.

4.7.10.3.- Tabiquería interior

Se ejecutará a base de tabicón de 8 cm de espesor, tomado con

mortero de cemento y arena de río.

4.7.10.4.- Cubiertas

Está compuesta por tejas curvas cerámicas de primera calidad que apoyan sobre el forjado con viguetas autorresistentes y bovedillas cerámicas. En la zona de control se ejecuta mediante un falso techo de escayola.

4.7.10.5.- Solados y alicatados

Solado con baldosa de gres de 40x40 cm. y rodapié del mismo material, recibida con mortero de cemento y nivelación con capa de arena de 2 cm.

Alicatado con azulejo blanco de dimensiones 15x15 cm. de primera calidad, colocado en aseos, vestuarios y laboratorio.

4.7.10.6.- Enfoscados y pinturas

Se enfoscarán los paramentos horizontales y verticales interiores a excepción de los alicatados así como el vuelo exterior del forjado.

Se emplearán pinturas plásticas lisas en interiores y pétreas en exteriores.

4.7.10.7.- Carpintería metálica (puertas exteriores)

Serán de hojas abatibles ó correderas con empanelados de acero, tendrán una mano de minio y dos de esmalte.

4.7.10.8.- Carpintería de aluminio (puerta principal y ventanas)

Ventanas de hojas correderas ó abatibles, incluso junquillos, patillas de fijación, juntas de estanqueidad y sellados, el acristalamiento se realizará con luna pulida transparente de 5 mm. de espesor.

Las puertas y ventanas tendrán su cargadero correspondiente así como en el caso de éstas últimas vierteaguas de piedra artificial.

4.7.10.9.- Carpintería de madera (puertas interiores)

Puertas de paso interior ciega, constituida por contracerco de pino de 7x4 cm, cerco visto de madera, para barnizar y hoja de 35 mm. de espesor formada por tableros de aglomerado de sapelly, herrajes de cuelgue en latón y cierre con pomo.

4.7.10.10.- Instalaciones

- Instalación red de pluviales y saneamiento.
- Instalación eléctrica y alumbrado.
- Instalación de fontanería.

4.8.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

INSTALACIONES ELÉCTRICAS BELMONTE

I. CONSIDERACIONES GENERALES. Belmonte

1. Objeto.

El presente estudio tiene por objeto la aportación de la documentación necesaria para definir totalmente los detalles constructivos y económicos, que permitan la construcción de la instalación eléctrica de la nueva Depuradora de Aguas Residuales de la localidad de Belmonte (Cuenca). Dicha E.D.A.R. estará equipada de un Centro de Transformación intemperie de 100KVA, a construir en la misma parcela de la Depuradora para la alimentación de la instalación en Baja Tensión.

Así mismo, servirá para poder obtener, de los Organismos Oficiales correspondientes, las autorizaciones necesarias para su construcción y su posterior puesta en funcionamiento.

2. Reglamentación y normas.

Para la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentación vigentes:

- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (RAT). Decreto 3151/68 de 20 de Noviembre.
- Reglamento Electrotécnico Español de Baja Tensión (R.B.T.)
- Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RCE), según orden 6/7/84 B.O.E. 183 de 1/8/84.
- Normas particulares de la Empresa Suministradora de la Energía.

II. INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN.

Será necesario derivar una línea de Media Tensión hacia nuestra parcela, estableciéndose el punto de entronque o derivación de la línea exactamente en el mismo lugar y desde la misma línea eléctrica de Media Tensión que establece el Pliego del presente proyecto. Así mismo debido a esta circunstancia se incorpora al presupuesto del proyecto una partida denominada "derechos de Acometida Eléctrica" para cubrir los gastos relacionados con el enganche y derivación de la línea propiedad de la Compañía Suministradora.

1. Línea de Media Tensión y C.T.

La línea de Media Tensión partirá desde un apoyo de entronque facilitado por el Pliego. Allí será donde realizaremos el enganche de la línea dirigida a alimentar nuestra instalación.

Esta línea estará compuesta por material de Al-Ac LA-56, con una longitud de 180 metros aproximadamente. Estará sustentada por medio de tres apoyos: uno de inicio, otro de alineación y el último que además de ser el apoyo final de línea, es parte del C.T. intemperie que instalaremos en la Depuradora. Todos los apoyos serán de material acero galvanizado.

Las características de la línea de media tensión serán las siguientes:

Longitud:	180 metros.
Potencia:	100 KVA.
Tensión de Transporte:	20 KV.
Sección del conductor:	54,6 mm ² .

Intensidad:

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

siendo U la tensión de transporte de la línea, es decir, $I = 2,887A$

Densidad de corriente:

$$D = I / S,$$

siendo S la sección del conductor, es decir, $D = 0,053 A/mm^2$

Intensidad del Secundario:

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

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

$$I_s = 100.000 / 1,73 \times 380 = 151,94 A$$

Por tanto, se instalará un Centro de Transformación tipo intemperie, alojándose en el mismo un transformador de 100kVA, de acuerdo a lo obtenido en el Anejo de Cálculos Eléctricos. Dicho Centro de Transformación se construirá de acuerdo a Normas particulares y tensión de servicio indicadas por la Compañía suministradora y de acuerdo a la potencia del transformador a ubicar. Se cumplirán todas las prescripciones señaladas en el Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Para poder compensar la energía del tipo reactiva que necesitan todos los equipos eléctricos a instalar, repercutiendo además en el coste final de la energía, se instalará junto al cuadro general de baja tensión una batería automática de condensadores de acuerdo a la potencia y funcionamiento de los receptores eléctricos de la planta.

Para la alimentación de todos los equipos eléctricos de la depuradora, es necesario derivar varias líneas de alimentación a los distintos cuadros eléctricos instalados, que partirán del centro de transformación existente.

III. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

1. Generalidades.

El transformador a instalar será trifásico en baño de aceite, tipo intemperie, con las siguientes características:

Tipo.....INTEMPERIE.
Potencia.....100kVA.
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%.

2. Interconexionado de Baja Tensión.

El interconexionado desde el transformador al cuadro de control de motores proyectado, se realizará 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. Tomas de Tierra.

Para el cumplimiento de la MIE RAT 13 del Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, se instalará un sistema de tierras con conductor de cobre de 50 mm^2 y el número suficiente de picas para obtener los valores de tensiones de paso donde se ubicará el centro. Así mismo, se instalará 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 utilizará conductor de cobre de 50 mm^2 de sección.

Se dará 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.

4. Equipo totalizador.

Se montará en el interior de un módulo de doble aislamiento, normalizado por la Compañía suministradora para montaje interior y alojará 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 realizará con conductor de cobre de 750 V. de tensión de aislamiento de $2,5 \text{ mm}^2$ de sección en montaje superficial bajo tubo de plástico endurecido.

IV. INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN.

Se instalará un cuadro de control de motores, el cual se encargará de gobernar a los distintos equipos instalados en la depuradora.

Para el control y la visualización de los nuevos equipos se instalará en el Edificio de Control un sinóptico para la visualización de todos los equipos de medición.

Además de las líneas a motores, se instalarán líneas de alimentación a los equipos de medición que se instalen en las distintas zonas de la Planta Depuradora, siendo del tipo monofásica. Dichos equipos de medición serán igualmente interconectados con registradores instalados en el cuadro mediante cables del tipo apantallado.

Para la alimentación de los receptores de alumbrado que se instalen en las distintas zonas, se instalarán circuitos en montaje superficial bajo tubo con grado de protección contra la proyección de agua, estando constituidos por conductores de cobre de 1000 V de tensión de aislamiento de las secciones obtenidas en el Anejo de Cálculos Eléctricos.

El circuito de alumbrado exterior, partirán 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 instalarán líneas de alimentación a las bases de usos varios.

El alumbrado interior del Edificio de la EDAR, se realizará mediante luminarias fluorescentes, que serán estancas en la zona de deshidratación y soplantes y normales en la zona de control.

El diseño de iluminación de las distintas dependencias se ha realizado teniendo en cuenta los niveles de iluminación marcados en el Pliego.

Respecto al alumbrado exterior de la Planta Depuradora, éste se realizará mediante lámparas de descarga provistas de equipo reductor de flujo para el ahorro energético durante la noche. Dichos equipos se instalarán en luminarias esféricas de 125W. de VMCC, sobre columnas de 3.9 metros de altura. Para la alimentación de dichos puntos, se instalarán circuitos cuyo trazado transcurrirá por las canalizaciones eléctricas de la Planta. También se instalarán luminarias adosadas a la pared mediante brazos murales de 1 metro de longitud y equipadas con lámparas de 125W. de VMCC.

La instalación eléctrica a realizar se ajustará 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.

Para la toma de tierra de toda la instalación de baja tensión se dispondrá por cada cuadro de una configuración de picas de cobre de dos metros de longitud y 14 mm. de diámetro, convenientemente dispuestas e introducidas en el terreno de acuerdo a la resistividad del mismo a fin de obtener la resistencia mínima señalada en el Reglamento en vigor. Para el conexionado de estas picas con los cuadros de mando y protección se utilizará conductor de cobre de 35mm^2 de sección. Desde los cuadros de mando y protección de la misma sección que los conductores polares o de fase, haciéndose llegar dicho conductor de protección a todos los motores y bases instaladas.

Igualmente se dotará al alumbrado exterior de una toma de tierra individual por cada columna instalada, para conseguir que la resistencia de difusión de tierra de cualquier punto accesible de dicho alumbrado sea inferior a los 40 Ohmios reglamentados.

Para la puesta a tierra de las estructuras de los distintos elementos, se instalará una red de tierra general con conductor de cobre desnudo y picas en número suficiente.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS MOTA DEL CUERVO

I. CONSIDERACIONES GENERALES. Mota del Cuervo

1.- Objeto.

El presente estudio tiene por objeto la aportación de la documentación necesaria para definir totalmente los detalles constructivos y económicos, que permitan la construcción de la instalación eléctrica de la nueva Depuradora de Aguas Residuales de la localidad de Mota del Cuervo (Cuenca). Dicha E.D.A.R. estará equipada de un Centro de Transformación de 160KVA, a construir en la misma parcela de la Depuradora para la alimentación de la instalación en Baja Tensión.

Así mismo, servirá para poder obtener, de los Organismos Oficiales correspondientes, las autorizaciones necesarias para su construcción y su posterior puesta en funcionamiento.

2.- Reglamentación y normas.

Para la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentación vigentes:

- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (RAT). Decreto 3151/68 de 20 de Noviembre.
- Reglamento Electrotécnico Español de Baja Tensión (R.B.T.)
- Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RCE), según orden 6/7/84 B.O.E. 183 de 1/8/84.
- Normas particulares de la Empresa Suministradora de la Energía.

II. INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN.

Será necesario derivar una línea de Media Tensión hacia nuestra parcela, estableciéndose el punto de entronque o derivación de la línea exactamente en el mismo lugar y desde la misma línea eléctrica de Media Tensión que establece el Pliego del presente proyecto. Así mismo debido a esta circunstancia se incorpora al presupuesto del proyecto una partida denominada "derechos de Acometida Eléctrica" para cubrir los gastos relacionados con el enganche y derivación de la línea propiedad de la Compañía Suministradora.

1. Línea de Media Tensión y C.T.

La línea de Media Tensión partirá desde un apoyo de entronque facilitado por el Pliego. Allí será donde realizaremos el enganche de la línea dirigida a alimentar nuestra instalación.

Esta línea estará compuesta por material de Al-Ac LA-56, con una longitud de 1.000 metros aproximadamente. Estará sustentada por medio de 14 apoyos: uno de inicio y otro de final de línea y doce de alineación, siendo todos los apoyos de material acero galvanizado.

Las características de la línea de media tensión serán las siguientes:

Longitud:	1.000 metros.
Potencia:	160 KVA.
Tensión de Transporte:	20 KV.
Sección del conductor:	54,6 mm ² .

Intensidad:

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

siendo U la tensión de transporte de la línea, es decir, $I = 4,62A$

Densidad de corriente:

$$D = I / S,$$

siendo S la sección del conductor, es decir, $D = 0,0846 \text{ A/mm}^2$

Intensidad del Secundario:

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

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

$$I_s = 160.000 / 1,73 \times 380 = 243,1 \text{ A}$$

Por tanto, se instalará un Centro de Transformación tipo interior, alojándose en el mismo un transformador de 160kVA, de acuerdo a lo obtenido en el Anejo de Cálculos Eléctricos. Dicho Centro de Transformación se construirá de acuerdo a Normas particulares y tensión de servicio indicadas por la Compañía suministradora y de acuerdo a la potencia del transformador a ubicar. Se cumplirán todas las prescripciones señaladas en el Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Para poder compensar la energía del tipo reactiva que necesitan todos los equipos eléctricos a instalar, repercutiendo además en el coste final de la energía, se instalará junto al cuadro general de baja tensión una batería automática de condensadores de acuerdo a la potencia y funcionamiento de los receptores eléctricos de la planta.

Para la alimentación de todos los equipos eléctricos de la depuradora, es necesario derivar varias líneas de alimentación a los distintos cuadros eléctricos instalados, que partirán del centro de transformación existente.

III. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

1.- Generalidades.

El transformador a instalar será trifásico en baño de aceite, tipo interior, con las siguientes características:

Tipo.....INTERIOR.
Potencia.....160 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%.

2.- Interconexionado de Baja Tensión.

El interconexionado desde el transformador al cuadro de control de motores proyectado, se realizará 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.- Tomas de Tierra.

Para el cumplimiento de la MIE RAT 13 del Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, se instalará 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 instalará 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 utilizará conductor de cobre de 50 mm² de sección.

Se dará 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.

4.- Equipo totalizador.

Se montará en el interior de un módulo de doble aislamiento, normalizado por la Compañía suministradora para montaje interior y alojará 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 realizará con conductor de cobre de 750 V. de tensión de aislamiento de

2,5mm² de sección en montaje superficial bajo tubo de plástico endurecido.

IV. INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN.

Se instalará un cuadro de control de motores, el cual se encargará de gobernar a los distintos equipos instalados en la depuradora.

Para el control y la visualización de los nuevos equipos se instalará en el Edificio de Control un sinóptico para la visualización de todos los equipos de medición.

Además de las líneas a motores, se instalarán líneas de alimentación a los equipos de medición que se instalen en las distintas zonas de la Planta Depuradora, siendo del tipo monofásica. Dichos equipos de medición serán igualmente interconectados con los registradores instalados en el cuadro mediante cables del tipo apantallado.

Para la alimentación de los receptores de alumbrado que se instalen en las distintas zonas, se instalarán circuitos en montaje superficial bajo tubo con grado de protección contra la proyección de agua, estando constituidos por conductores de cobre de 1kV de tensión de aislamiento de las secciones obtenidas en el Anejo de Cálculos Eléctricos.

El circuito de alumbrado exterior, partirán 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 instalarán líneas de alimentación a las bases de usos varios.

El alumbrado interior del Edificio de la EDAR, se realizará mediante luminarias fluorescentes, que serán estancas en la sala de Deshidratación y Soplantes y normales en el Sala de Control.

El diseño de iluminación de las distintas dependencias se ha realizado teniendo en cuenta los niveles de iluminación marcados en el Pliego.

Respecto al alumbrado exterior de la Planta Depuradora, éste se realizará mediante lámparas de descarga provistas de equipo reductor de flujo para el ahorro energético durante la noche. Dichos equipos se instalarán en luminarias esféricas de 125W. de VMCC, sobre columnas de 3.9 metros de altura. Para la alimentación de dichos puntos, se instalarán circuitos cuyo trazado transcurrirá por las canalizaciones eléctricas de la Planta. También se instalarán luminarias adosadas a la pared mediante brazos murales de 1 metro de longitud y equipadas con lámparas de 125W. de VMCC.

La instalación eléctrica a realizar se ajustará 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.

Para la toma de tierra de toda la instalación de baja tensión se dispondrá por cada cuadro de una configuración de picas de cobre de dos metros de longitud y 14 mm. de diámetro, convenientemente dispuestas e introducidas en el terreno de acuerdo a la resistividad del mismo a fin de obtener la resistencia mínima señalada en el Reglamento en vigor. Para el conexionado de estas picas con los cuadros de mando y protección se utilizará conductor de cobre de 35mm^2 de sección. Desde los cuadros de mando y protección de la misma sección que los conductores polares o de fase, haciéndose llegar dicho conductor de protección a todos los motores y bases instaladas.

Igualmente se dotará al alumbrado exterior de una toma de tierra individual por cada columna instalada, para conseguir que la resistencia de difusión de tierra de cualquier punto accesible de dicho alumbrado sea inferior a los 40 Ohmios reglamentados.

Para la puesta a tierra de las estructuras de los distintos elementos, se

instalará una red de tierra general con conductor de cobre desnudo y picas en número suficiente.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS SANTA MARÍA DE LOS LLANOS

I. CONSIDERACIONES GENERALES. Santa María de los Llanos

1.- Objeto.

El presente estudio tiene por objeto la aportación de la documentación necesaria para definir totalmente los detalles constructivos y económicos, que permitan la construcción de la instalación eléctrica de la nueva Depuradora de Aguas Residuales de la localidad de Santa María de los Llanos (Cuenca). Dicha E.D.A.R. estará equipada de un Centro de Transformación intertemperie de 100kVA, a construir en la misma parcela de la Depuradora para la alimentación de la instalación en Baja Tensión.

Así mismo, servirá para poder obtener, de los Organismos Oficiales correspondientes, las autorizaciones necesarias para su construcción y su posterior puesta en funcionamiento.

2.- Reglamentación y normas.

Para la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentación vigentes:

- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (RAT). Decreto 3151/68 de 20 de Noviembre.
- Reglamento Electrotécnico Español de Baja Tensión (R.B.T.)
- Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RCE), según orden 6/7/84 B.O.E. 183 de 1/8/84.
- Normas particulares de la Empresa Suministradora de la Energía.

II. INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN.

Será necesario derivar una línea de Media Tensión hacia nuestra parcela, estableciéndose el punto de entronque o derivación de la línea exactamente en el mismo lugar y desde la misma línea eléctrica de Media Tensión que establece el Pliego del presente proyecto. Así mismo debido a esta circunstancia se incorpora al presupuesto del proyecto una partida denominada "derechos de Acometida Eléctrica" para cubrir los gastos relacionados con el enganche y derivación de la línea propiedad de la Compañía Suministradora.

1. Línea de Media Tensión y C.T.

La línea de Media Tensión partirá desde un apoyo de entronque facilitado por el Pliego. Allí será donde realizaremos el enganche de la línea dirigida a alimentar nuestra instalación.

Esta línea estará compuesta por material de Al-Ac LA-56, con una longitud de 2.200 metros aproximadamente. Estará sustentada por medio de 23 apoyos: uno de inicio, otro de anclaje, 20 de alineación y otro de final de línea que a su vez sustentará el transformador de la EDAR. Todos los apoyos de la línea, serán de material acero galvanizado.

Las características de la línea de media tensión serán las siguientes:

Longitud:	2.200 metros.
Potencia:	100 KVA.
Tensión de Transporte:	20 KV.
Sección del conductor:	54,6 mm ² .

Intensidad:

$$I = P / 1,73xV,$$

siendo U la tensión de transporte de la línea, es decir, $I = 2,887A$

Densidad de corriente:

$$D = I / S,$$

siendo S la sección del conductor, es decir, $D = 0,053 A/mm^2$

Intensidad del Secundario:

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

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

$$I_s = 100.000 / 1,73 \times 380 = 151,94 A$$

Por tanto, se instalará un Centro de Transformación tipo intemperie, alojándose en el mismo un transformador de 100kVA, de acuerdo a lo obtenido en el Anejo de Cálculos Eléctricos. Dicho Centro de Transformación se construirá de acuerdo a Normas particulares y tensión de servicio indicadas por la Compañía suministradora y de acuerdo a la potencia del transformador a ubicar. Se cumplirán todas las prescripciones señaladas en el Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Para poder compensar la energía del tipo reactiva que necesitan todos los equipos eléctricos a instalar, repercutiendo además en el coste final de la energía, se instalará junto al cuadro general de baja tensión una batería automática de condensadores de acuerdo a la potencia y funcionamiento de los receptores eléctricos de la planta.

Para la alimentación de todos los equipos eléctricos de la depuradora, es necesario derivar varias líneas de alimentación a los distintos cuadros eléctricos instalados, que partirán del centro de transformación existente.

III. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

1.- Generalidades.

El transformador a instalar será trifásico en baño de aceite, tipo intemperie, con las siguientes características:

Tipo.....INTEMPERIE.
Potencia.....100kVA.
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%.

2.- Interconexionado de Baja Tensión.

El interconexionado desde el transformador al cuadro de control de motores proyectado, se realizará 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.- Tomas de Tierra.

Para el cumplimiento de la MIE RAT 13 del Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, se instalará 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 instalará 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 utilizará conductor de cobre de 50 mm² de sección.

Se dará 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.

4.- Equipo totalizador.

Se montará en el interior de un módulo de doble aislamiento, normalizado por la Compañía suministradora para montaje interior y alojará 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 realizará con conductor de cobre de 750 V. de tensión de aislamiento de 2,5mm² de sección en montaje superficial bajo tubo de plástico endurecido.

IV. INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN.

Se instalará un cuadro de control de motores, el cual se encargará de gobernar a los distintos equipos instalados en la depuradora.

Para el control y la visualización de los nuevos equipos se instalará en el Edificio de Control un sinóptico para la visualización de todos los equipos de medición.

Además de las líneas a motores, se instalarán líneas de alimentación a los equipos de medición que se instalen en las distintas zonas de la Planta Depuradora, siendo del tipo monofásica. Dichos equipos de medición serán igualmente interconectados con los registradores instalados en los cuadros mediante cables del tipo apantallado.

Para la alimentación de los receptores de alumbrado que se instalen en las distintas zonas, se instalarán circuitos en montaje superficial bajo tubo con grado de protección contra la proyección de agua, estando constituidos por conductores de cobre de 1000 V. de tensión de aislamiento de las secciones obtenidas en el Anejo de Cálculos Eléctricos.

El circuito de alumbrado exterior, partirán 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 instalarán líneas de alimentación a las bases de usos varios.

El alumbrado interior del Edificio de la EDAR, se realizará mediante luminarias fluorescentes, que serán estancas en las zonas de deshidratación y soplantes y normales en la zona de control.

El diseño de iluminación de las distintas dependencias se ha realizado teniendo en cuenta los niveles de iluminación marcados en el Pliego.

Respecto al alumbrado exterior de la Planta Depuradora, éste se realizará mediante lámparas de descarga provistas de equipo reductor de flujo para el ahorro energético durante la noche. Dichos equipos se instalarán en luminarias esféricas de 125W. de VMCC, sobre columnas de 3.9 metros de altura. Para la alimentación de dichos puntos, se instalarán circuitos cuyo trazado transcurrirá por las canalizaciones eléctricas de la Planta. También se instalarán luminarias adosadas a la pared mediante brazos murales de 1 metro de longitud y equipadas con lámparas de 125W. de VMCC.

La instalación eléctrica a realizar se ajustará 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.

Para la toma de tierra de toda la instalación de baja tensión se dispondrá por cada cuadro de una configuración de picas de cobre de dos metros de longitud y 14 mm. de diámetro, convenientemente dispuestas e introducidas en el terreno de acuerdo a la resistividad del mismo a fin de obtener la resistencia mínima señalada en el Reglamento en vigor. Para el conexionado de estas picas con los cuadros de mando y protección se utilizará conductor de cobre de 35mm² de sección. Desde los cuadros de mando y protección de la misma sección que los conductores polares o de fase, haciéndose llegar dicho conductor de protección a todos los motores y bases instaladas.

Igualmente se dotará al alumbrado exterior de una toma de tierra individual por cada columna instalada, para conseguir que la resistencia de difusión de tierra de cualquier punto accesible de dicho alumbrado sea inferior a los 40 Ohmios reglamentados.

Para la puesta a tierra de las estructuras de los distintos elementos, se

instalará una red de tierra general con conductor de cobre desnudo y picas en número suficiente.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS VILLAESCUSA DE HARO

I. CONSIDERACIONES GENERALES. Villaescusa de Haro

1.- Objeto.

El presente estudio tiene por objeto la aportación de la documentación necesaria para definir totalmente los detalles constructivos y económicos, que permitan la construcción de la instalación eléctrica de la nueva Depuradora de Aguas Residuales de la localidad de Villaescusa de Haro (Cuenca). Dicha E.D.A.R. estará equipada de un Centro de Transformación intermedia de 100kVA, a construir en la misma parcela de la Depuradora para la alimentación de la instalación en Baja Tensión.

Así mismo, servirá para poder obtener, de los Organismos Oficiales correspondientes, las autorizaciones necesarias para su construcción y su posterior puesta en funcionamiento.

2.- Reglamentación y normas.

Para la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentación vigentes:

- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (RAT). Decreto 3151/68 de 20 de Noviembre.
- Reglamento Electrotécnico Español de Baja Tensión (R.B.T.)
- Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RCE), según orden 6/7/84 B.O.E. 183 de 1/8/84.
- Normas particulares de la Empresa Suministradora de la Energía.

II. INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN.

Será necesario derivar una línea de Media Tensión hacia nuestra parcela, estableciéndose el punto de entronque o derivación de la línea exactamente en el mismo lugar y desde la misma línea eléctrica de Media Tensión que establece el Pliego del presente proyecto. Así mismo debido a esta circunstancia se incorpora al presupuesto del proyecto una partida denominada “derechos de Acometida Eléctrica” para cubrir los gastos relacionados con el enganche y derivación de la línea propiedad de la Compañía Suministradora.

1. Línea de Media Tensión y C.T.

La línea de Media Tensión partirá desde un apoyo de entronque facilitado por el Pliego. Allí será donde realizaremos el enganche de la línea dirigida a alimentar nuestra instalación.

Esta línea estará compuesta por material de Al-Ac LA-56, con una longitud de 100 metros aproximadamente. Estará sustentada por medio de 2 apoyos: uno de inicio y otro de final de línea que además es el apoyo que sustenta al transformador de la EDAR. Todos los apoyos utilizados en la línea serán de material acero galvanizado.

Las características de la línea de media tensión serán las siguientes:

Longitud:	100 metros.
Potencia:	100 KVA.
Tensión de Transporte:	20 KV.
Sección del conductor:	54,6 mm ² .

Intensidad:

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

siendo U la tensión de transporte de la línea, es decir, $I = 2,887A$

Densidad de corriente:

$$D = I / S,$$

siendo S la sección del conductor, es decir, $D = 0,053 \text{ A/mm}^2$

Intensidad del Secundario:

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

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

$$I_s = 100.000 / 1,73 \times 380 = 151,94 \text{ A}$$

Por tanto, se instalará un Centro de Transformación tipo intemperie, alojándose en el mismo un transformador de 100kVA, de acuerdo a lo obtenido en el Anejo de Cálculos Eléctricos. Dicho Centro de Transformación se construirá de acuerdo a Normas particulares y tensión de servicio indicadas por la Compañía suministradora y de acuerdo a la potencia del transformador a ubicar. Se cumplirán todas las prescripciones señaladas en el Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Para poder compensar la energía del tipo reactiva que necesitan todos los equipos eléctricos a instalar, repercutiendo además en el coste final de la energía, se instalará junto al cuadro general de baja tensión una batería automática de condensadores de acuerdo a la potencia y funcionamiento de los receptores eléctricos de la planta.

Para la alimentación de todos los equipos eléctricos de la depuradora, es necesario derivar varias líneas de alimentación a los distintos cuadros eléctricos instalados, que partirán del centro de transformación existente.

III. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

1.- Generalidades.

El transformador a instalar será trifásico en baño de aceite, tipo intemperie, con las siguientes características:

Tipo.....INTEMPERIE.
Potencia.....100 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%.

2.- Interconexionado de Baja Tensión.

El interconexionado desde el transformador al cuadro de control de motores proyectado, se realizará 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.- Tomas de Tierra.

Para el cumplimiento de la MIE RAT 13 del Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, se instalará 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 instalará 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 utilizará conductor de cobre de 50 mm² de sección.

Se dará 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.

4.- Equipo totalizador.

Se montará en el interior de un módulo de doble aislamiento, normalizado por la Compañía suministradora para montaje interior y alojará 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 realizará con conductor de cobre de 750 V. de tensión de aislamiento de 2,5mm² de sección en montaje superficial bajo tubo de plástico endurecido.

IV. INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN.

Se instalará un cuadro de control de motores, el cual se encargará de gobernar a los distintos equipos instalados en la depuradora.

Para el control y la visualización de los nuevos equipos se instalará en el Edificio de Control un sinóptico para la visualización de todos los equipos de medición.

Además de las líneas a motores, se instalarán líneas de alimentación a los equipos de medición que se instalen en las distintas zonas de la Planta Depuradora, siendo del tipo monofásica. Dichos equipos de medición serán igualmente interconectados con los registradores instalados mediante cables del tipo apantallado.

Para la alimentación de los receptores de alumbrado que se instalen en las distintas zonas, se instalarán circuitos en montaje superficial bajo tubo con grado de protección contra la proyección de agua, estando constituidos por conductores de cobre de 1000 V. de tensión de aislamiento de las secciones obtenidas en el Anejo de Cálculos Eléctricos.

El circuito de alumbrado exterior, partirán 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 instalarán líneas de alimentación a las bases de usos varios.

El alumbrado interior del Edificio de la EDAR, se realizará mediante luminarias fluorescentes, que serán estancas en las zonas de deshidratación y soplantes y normales en la zona de Control.

El diseño de iluminación de las distintas dependencias se ha realizado teniendo en cuenta los niveles de iluminación marcados en el Pliego.

Respecto al alumbrado exterior de la Planta Depuradora, éste se

realizará mediante lámparas de descarga provistas de equipo reductor de flujo para el ahorro energético durante la noche. Dichos equipos se instalarán en luminarias esféricas de 125W. de VMCC, sobre columnas de 3.9 metros de altura. Para la alimentación de dichos puntos, se instalarán circuitos cuyo trazado transcurrirá por las canalizaciones eléctricas de la Planta. También se instalarán luminarias adosadas a la pared mediante brazos murales de 1 metro de longitud y equipadas con lámparas de 125W. de VMCC.

La instalación eléctrica a realizar se ajustará 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.

Para la toma de tierra de toda la instalación de baja tensión se dispondrá por cada cuadro de una configuración de picas de cobre de dos metros de longitud y 14 mm. de diámetro, convenientemente dispuestas e introducidas en el terreno de acuerdo a la resistividad del mismo a fin de obtener la resistencia mínima señalada en el Reglamento en vigor. Para el conexionado de estas picas con los cuadros de mando y protección se utilizará conductor de cobre de 35mm^2 de sección. Desde los cuadros de mando y protección de la misma sección que los conductores polares o de fase, haciéndose llegar dicho conductor de protección a todos los motores y bases instaladas.

Igualmente se dotará al alumbrado exterior de una toma de tierra individual por cada columna instalada, para conseguir que la resistencia de difusión de tierra de cualquier punto accesible de dicho alumbrado sea inferior a los 40 Ohmios reglamentados.

Para la puesta a tierra de las estructuras de los distintos elementos, se instalará una red de tierra general con conductor de cobre desnudo y picas en número suficiente.

5.- CONSIDERACIONES FINALES

5.1.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Para la revisión de precios se usará la fórmula indicada en este apartado y que es como sigue:

$$K_t = 0,33 \frac{H_t}{H_o} + 0,16 \frac{E_t}{E_o} + 0,20 \frac{C_t}{C_o} + 0,16 \frac{S_t}{S_o} + 0,15$$

Siendo el significado de los distintos signos empleando el siguiente:

K_t = Coeficiente teórico de revisión para el momento de la ejecución t.

H_o = Índice de coste de la mano de obra en la fecha de la licitación.

H_t = Índice de coste de la mano de obra en el momento de la ejecución t.

E_o = Índice de coste de la energía en el momento de la ejecución t.

C_o = Índice de coste del cemento en la fecha de la licitación.

C_t = Índice de coste del cemento en el momento de la ejecución t.

S_o = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.

S_t = Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de la ejecución t.

5.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

De acuerdo con lo reflejado en los programas de trabajo, el plazo de construcción de las obras e instalaciones será de dieciséis (16) MESES.

5.3.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

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

GRUPO K, SUBGRUPO 8, CATEGORÍA E.

5.4.- CALIFICACIÓN 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.

5.5.- CONCLUSIÓN

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

Plasencia, julio 2001.

6.- RESUMEN DE PRESUPUESTOS

CONSTRUCCION, EXPLOTACION Y MANTENIMIENTO DE LAS EDARS DE MOTA DEL CUERVO, SANTA MARIA DE LOS LLANOS, BELMONTE Y VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA).

RESUMEN DE PRESUPUESTOS.

E.D.A.R. BELMONTE.....	89.482.429 Pts
E.D.A.R. MOTA DEL CUERVO.....	143.025.168 Pts
E.D.A.R. SANTA MARIA DE LOS LLANOS.....	62.476.522 Pts
E.D.A.R. VILLAESCUSA DE HARO.....	58.911.000 Pts
TOTAL PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	9.734.535 Pts
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL.....	363.629.654 Pts
13 % GASTOS GENERALES	47.271.855 Pts
6% BENEFICIO INDUSTRIAL.....	21.817.779 Pts
TOTAL IMPORTE.....	432.719.288 Pts
16 % I.V.A.....	69.235.086 Pts
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION POR CONTRATA.....	501.954.374 Pts
BAJA ADJUDICACION.....	0,836729435
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION POR CONTRATA.(i/BAJA).....	420.000.000 Pts

Asciende el total del Presupuesto de Ejecucion por Contrata (Baja Incluida) a la cantidad de CUATROCIENTOS VEINTE MILLONES DE PESETAS (420.000.000 PTAS).

Asciende el total del Presupuesto de Ejecucion por Contrata (Baja Incluida) a la cantidad de DOS MILLONES QUINIENTAS VENTICUATRO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CENTIMOS (2.524.250,84 EUROS).

Plasencia Julio del 2001

Diretor de Obra

Autor del proyecto

El Ingeniero de Caminos, C. y P.

El Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fdo: D. José Ignacio Alfaro Molina.
Colegiado N° 8.400

Fdo: D. Miguel Soriano Barroso.
Colegiado N° 9.627

RESUMEN DE PRESUPUESTOS PARCIALES

E.D.A.R. MOTA DEL CUERVO

OBRA CIVIL (EDAR, COLECTORES ,CAMINO Y ACOMETIDA).....	66.591.686 Pts
EQUIPOS MECANICOS.....	55.908.410 Pts
INSTALACIONES ELECTRICAS.....	20.525.072 Pts
TOTAL.....	143.025.168 Pts
PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	3.183.935 Pts
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL.....	146.209.103 Pts
13 % GASTOS GENERALES	19.007.183 Pts
6% BENEFICIO INDUSTRIAL.....	8.772.546 Pts
TOTAL IMPORTE.....	173.988.832 Pts
16 % I.V.A.....	27.838.213 Pts
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION POR CONTRATA.....	201.827.045 Pts
BAJA ADJUDICACION.....	0,836729435
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION POR CONTRATA.(i/BAJA).....	168.874.629 Pts

Asciende el total del Presupuesto de Ejecucion por Contrata (Baja Incluida) a la cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO MILLONES, OCHOCIENTAS SETENTA Y CUATRO MIL, SEISCIENTAS VENTINUEVE PESETAS (168.874.629 PTAS).

Asciende el total del Presupuesto de Ejecucion por Contrata (Baja Incluida) a la cantidad de UN MILLON, CATORCE MIL EUROS CON NOVENTA Y SEIS CENTIMOS (1.014.956,96 EUROS PTAS).

Plasencia Julio del 2001

Diretor de Obra

El Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fdo: D.José Ignacio Alfaro Molina.
Colegiado N° 8.400

Autor del proyecto

El Ingeniero de Caminos, C. y P.


Fdo: D. Miguel Soriano Barroso.
Colegiado N° 9.627

RESUMEN DE PRESUPUESTOS PARCIALES

E.D.A.R. BELMONTE

OBRA CIVIL (EDAR, COLECTORES ,CAMINO Y ACOMETIDA).....	37.399.988 Pts
EQUIPOS MECANICOS.....	42.386.515 Pts
INSTALACIONES ELECTRICAS.....	9.695.926 Pts
TOTAL.....	89.482.429 Pts
PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	2.450.780 Pts
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL.....	91.933.209 Pts
13 % GASTOS GENERALES	11.951.317 Pts
6% BENEFICIO INDUSTRIAL.....	5.515.993 Pts
TOTAL IMPORTE.....	109.400.519 Pts
16 % I.V.A.....	17.504.084 Pts
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION POR CONTRATA.....	126.904.603 Pts
BAJA ADJUDICACION.....	0,836729435
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION POR CONTRATA.(i/BAJA).....	106.184.817 Pts

Asciende el total del Presupuesto de Ejecucion por Contrata (Baja Incluida) a la cantidad de CIENTO SEIS MILLONES CIENTO OCHENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTAS DIECISIETE PESETAS (106.184.817 PTAS).

Asciende el total del Presupuesto de Ejecucion por Contrata (Baja Incluida) a la cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CENTIMOS (638.183,60 EUROS).

Plasencia Julio del 2001

Diretor de Obra

El Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fdo: D.José Ignacio Alfaro Molina.
Colegiado N° 8.400

Autor del proyecto

El Ingeniero de Caminos, C. y P.


Fdo: D. Miguel Soriano Barroso.
Colegiado N° 9.627

RESUMEN DE PRESUPUESTOS PARCIALES

E.D.A.R. SANTA MARIA DE LOS LLANOS

OBRA CIVIL (EDAR, COLECTORES ,CAMINO Y ACOMETIDA).....	27.297.704 Pts
EQUIPOS MECANICOS.....	25.532.688 Pts
INSTALACIONES ELECTRICAS.....	9.646.130 Pts
TOTAL.....	62.476.522 Pts
PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	2.043.915 Pts
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL.....	64.520.437 Pts
13 % GASTOS GENERALES	8.387.658 Pts
6% BENEFICIO INDUSTRIAL.....	3.871.226 Pts
TOTAL IMPORTE.....	76.779.321 Pts
16 % I.V.A.....	12.284.691 Pts
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION POR CONTRATA.....	89.064.012 Pts
BAJA ADJUDICACION.....	0,836729435
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION POR CONTRATA.(i/BAJA).....	74.522.480 Pts

Asciende el total del Presupuesto de Ejecucion por Contrata (Baja Incluida) a la cantidad de SETENTA Y CUATRO MILLONES, QUINIENTAS VENTIDOS MIL, CUATROCIENTAS OCHENTA PESETAS (74.522.480 PTAS).

Asciende el total del Presupuesto de Ejecucion por Contrata (Baja Incluida) a la cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL, OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON TRECE CENTIMOS (447.889,13 EUROS).

Plasencia Julio del 2001


Diretor de Obra

El Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fdo: D.José Ignacio Alfaro Molina.
Colegiado N° 8.400

Autor del proyecto

El Ingeniero de Caminos, C. y P.


Fdo: D. Miguel Soriano Barroso.
Colegiado N° 9.627

RESUMEN DE PRESUPUESTOS PARCIALES

E.D.A.R. VILLAESCUSA DE HARO

OBRA CIVIL (EDAR, COLECTORES ,CAMINO Y ACOMETIDA).....	28.397.441 Pts
EQUIPOS MECANICOS.....	23.285.620 Pts
INSTALACIONES ELECTRICAS.....	7.227.939 Pts
TOTAL.....	58.911.000 Pts
PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	2.055.905 Pts
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL.....	60.966.905 Pts
13 % GASTOS GENERALES	7.925.698 Pts
6% BENEFICIO INDUSTRIAL.....	3.658.014 Pts
TOTAL IMPORTE.....	72.550.617 Pts
16 % I.V.A.....	11.608.099 Pts
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION POR CONTRATA.....	84.158.716 Pts
BAJA ADJUDICACION.....	0,836729435
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION POR CONTRATA.(i/BAJA).....	70.418.075 Pts

Asciende el total del Presupuesto de Ejecucion por Contrata (Baja Incluida) a la cantidad de SETENTA MILLONES MILLONES, CUATROCIENTAS DIECIOCHO MIL, SETENTA Y CINCO PESETAS (70.418.075 PTAS).

Asciende el total del Presupuesto de Ejecucion por Contrata (Baja Incluida) a la cantidad de CUATROCIENTOS VENTITRES MIL, DOSCIENTAS VENTIUN EUROS CON QUINCE CENTIMOS (423.221,15 EUROS).

Plasencia Julio del 2001

Diretor de Obra

El Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fdo: D.José Ignacio Alfaro Molina.
Colegiado N° 8.400

Autor del proyecto

El Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fdo: D. Miguel Soriano Barroso.
Colegiado N° 9.627

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO N°1.- VARIABLES DEL PROYECTO

1.1.- VARIABLES DEL PROYECTO EDAR DE BELMONTE

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

	BELMONTE	
RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO		
BASES DE PARTIDA:		
a).- CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO E.D.A.R.:		
Volumen diario de agua residual	542,40	m3.
Caudal medio horario.....	22,60	m3/h.
Caudal punta de Trat.Biologico.....	53,00	m3/h.
Caudal punta de pretratamiento.....	53,00	m3/h.
b).- CARACTERISTICAS DE LA CONTAMINACION.		
DBO5.....	500,00	mg/l.
DQO.....	1000,00	mg/l.
Sólidos en suspensión Totales.....	600,00	mg/l.
Nitrógeno.....	84,99	mg/l.
Fosforo.....	14,93	mg/l.
c).- RESULTADOS A OBTENER.		
Características del agua depurada:		
DBO5	25,00	mg/l.
S.S	35,00	mg/l.
NTK.....	15,00	mg/l.
P.....	2,00	mg/l.
pH	6 a 9	
Características del fango:		
Contenido mínimo de materia seca en el fango		
en las condiciones que se indican en el P. de	21,00	%
Porcentaje de sólidos volátiles		
sobre el total de solidos secos menor o igual	65,00	%

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

LINEA DE AGUA

1.- DESBASTE DE AGUA BRUTA.

DESBASTE DE GRUESOS

Tipo de reja.....	Automática	
Número de rejas en funcionamiento.....	1,00	Ud.
Número de rejas de reserva(Manual).....	1,00	Ud.
Ancho de canal.....	0,50	m
Altura de agua.....	0,10	m
Separación de barrotes.....	50,00	mm
Colmatación.....	30,00	%
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretrat	0,49	m/s

BOMBEO DE AGUA BRUTA.

Bombeo de Agua Bruta.....	El Bombeo de Agua Bruta se calculará en los Calculos Hidraulicos	
---------------------------	--	--

TAMIZADO DE AGUA BRUTA.

Nº de líneas en funcionamiento.....	1,00	uds
Paso de malla	1,50	mm
Tipo.....	Rotofiltro	
Diametro de Tambor.....	628,00	mm
Longitud de Tambor.....	500,00	mm
Caudal admisible (m3/h).....	180,00	m3/h
Regulación del automatismo.....	Temporizador	

REJA DE BY-PASS TAMIZADO

Tipo de reja.....	Manual	
Ancho de canal.....	0,30	m
Altura de agua.....	0,15	m
Separación de barrotes.....	12,00	mm
Colmatación.....	30,00	%
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretrat	0,62	m/s

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

	BELMONTE	
1.4.- DESARENADOR-DESENGRASADOR AIREADO.		
BASES DE PARTIDA:		
Tipo de desarenador - desengrasador	Aireado con poceta.	
Número de unidades	1,00	
DIMENSIONAMIENTO:		
Sistema de extracción de arenas.....	Air-Ifit	
Número de pocetas de extracción	1,00	Ud
Anchura canal desarenador adoptado.....	2,50	m
Longitud canal desarenador adoptada	5,00	m
Superficie unitaria canal desarenador.....	12,50	m2
Altura recta adoptada	0,75	m
Altura total útil	3,10	m
Volumen zona recta	9,38	m3
Volumen total útil	20,07	m3.
FUNCIONAMIENTO:		
Tiempo de retención :		
A caudal medio	53,28	minutos.
A caudal máximo en tiempo seco.....	22,72	minutos.
Cargas hidráulicas:		
Carga hidráulica a caudal medio	1,81	m3/m2/h.
Cargas hidráulicas a caudal máximo.....	4,24	m3/m2/h.
Velocidad transversal:		
A caudal medio	0,00	m/s.
A caudal máximo.....	0,00	m/s.
CALCULO DE AIREACION:		
Caudal específico de aireación.....	8,00	m3/h/m2
Caudal unitario de aireación.....	100,00	m3/h
Número de soplantes en funcionamiento.....	1,00	Uds
Número de soplantes en reserva.....	1,00	Uds
Altura manométrica de impulsión.....	3,80	m.c.a.
Tipo de soplantes.....	ROOT-SEM 1M	
Tipo de difusor.....	B.gruesa NON-CLOG	
Número de difusores por línea.....	6,00	Ud

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

	BELMONTE	
CALCULO DE EXTRACCION DE ARENAS:		
Capacidad extracción mezcla arena/agua.....	50,00	l/m3
Caudal extracción adoptado.....	4,00	m3/h
Número de bombas funcionando	1,00	Ud
Sistema de separación de arenas	Tamiz estático.	
Luz del tamiz adoptado	0,50	mm
Anchura del tamiz adoptado	300,00	mm
CALCULO DE CAUDAL DE LA BOMBA AIR-LIFT DE EXTRACCION DE ARENAS.		
Caudal total de aire necesario en m3/h.....	2,57	m3/h
CALCULO DE SOPLANTE:		
Número de soplantes a instalar	2,00	Uds
Número de soplantes en funcionamiento.....	1,00	Uds
Caudal total.....	102,57	m3/h
Altura manométrica de impulsión.....	5,40	m.c.a.
Tipo de soplantes.....	ROOT-SEM 1M	
CALCULO DE EXTRACCION DE GRASAS:		
Sistema de extracción de grasas.....	Arrastre de flotantes.	
Zona de acumulación de flotantes.....	Superficie Arrastre	
	Desnatador	
Número de concentradores adoptado	1,00	
Longitud del concentrador	2,50	m
1.5.- MEDICION DE CAUDAL A TRATAMIENTO BIOLOGICO.		
Diámetro de tubería.....	125,00	mm
Diámetro de caudalímetro de agua bruta.....	100,00	mm
Caudal de paso.....	53,00	m3/h
Velocidad de paso.....	1,87	m/s
Tipo de caudalímetro.....	Electromagnetico	
Indicación.....	En cabeza	
Totalización	En cabeza	

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

2.- TRATAMIENTO BIOLOGICO.

BELMONTE

CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO E.D.A.R.:

Volumen diario de agua residual	542,40	m3.
Caudal medio horario.....	22,60	m3/h.
Caudal punta de Trat.Biologico.....	53,00	m3/h.
Caudal punta de pretratamiento.....	53,00	m3/h.

CARACTERISTICAS DE LA CONTAMINACION.

DBO5.....	500,00	mg/l.
DQO.....	1000,00	
Sólidos en suspensión Totales.....	600,00	mg/l.
Nitrógeno.....	84,99	mg/l.
Fosforo.....	14,93	mg/l.

CARACTERISTICAS DEL EFLUENTE.

DBO5	25,00	mg/l.
S.S	35,00	mg/l.
NTK.....	15,00	mg/l.
P	2,00	mg/l.
pH	6 a 9	

CARACTERISTICAS DEL FANGO.

Contenido mínimo de materia seca en el fango	21,00	%
--	-------	---

CRITERIOS DE DISEÑO.

Rendimiento mínimo necesario	95,00	%
Carga másica necesaria	0,06	Kg DBO5/Kg MLSS
Posibilidad nitrificación.....	Si	
Tipo de proceso	AIREACION PROLONGADA	
M.L.S.S.	4,00	Kg/m3.
Oxígeno disuelto a mantener	2,00	mg/l.

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

	BELMONTE	
CALCULO DEL VOLUMEN.		
Número de reactores / líneas	1,00	
Calado útil de la balsa	4,00	m.
Altura total balsas	4,50	m.
Longitud recta canales.....	21,00	
Ancho unitario canal.....	5,00	m.
Superficie total real	288,54	m2.
Volumen total útil reactores.....	1154,16	m3.
PARAMETROS DE FUNCIONAMIENTO.		
Tiempo de retención a Q. medio	51,07	horas.
Tiempo de retención a Q. punta	21,78	horas.
Carga másica real de diseño	0,06	DBO5/MLSS/día.
Edad del fango	17,86	días.
M.L.S.S. totales en los reactores	4616,64	Kg.
Rendimiento según proceso	95,00	%
Concentración en el efluente de NTK.....	10,97	mg/l.
Rend. eliminación de NTK.....	87,09	%
NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES DE CAMPO.		
Necesidades medias de oxígeno:		
Para la síntesis	7,09	Kg O2/h.
Para la respiración endógena	7,89	Kg O2/h.
Para nitrificación	4,10	Kg O2/h.
Liberado en desnitrificación	-2,31	Kg O2/h.
Total necesidades medias	16,76	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno:		
Factor punta de oxígeno según proceso	1,90	
Para la síntesis	13,46	Kg O2/h.
Para la respiración endógena	7,89	Kg O2/h.
Para nitrificación	7,79	Kg O2/h.
Liberado en desnitrificación	-4,39	Kg O2/h.
Total necesidades punta.....	24,75	Kg O2/h.

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

	BELMONTE	
COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA.		
Sistema aireación	Difus.Burbuja Fina.	
Nivel medio de O. disuelto a mantener	1,70	mg/l.
Temperatura agua reactor	20,00	°C.
Altitud de la planta.....	700,00	m.
Coef. intercambio entre licor y agua pura en función sistema aireacion	0,60	
Coeficiente global trasferencia (KT)	0,41	
NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES NORMALIZADAS.		
Necesidades medias de oxígeno.....	41,21	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno.....	60,84	Kg O2/h.
SISTEMA DE AIREACION		
Sistema previsto	Difus. sumergidos de burbuja fina.	
Caudal aire necesario condiciones medias...	686,76	Nm3/h.
Caudal aire necesario condiciones punta.....	1014,02	Nm3/h.
Número de soplantes a instalar por Reactor.	1,00	+ 1 Ud reserva
Caudal unitario adoptado	1070,00	Nm3/h.
Modelo de soplante a instalar.....	Émbolos rotativos	
Regulación del caudal en cada Reactor Biolo	1 Soplante con caudal variable por variador frecuencia.	
Número de difusores adoptados por reactor.	272,00	Uds.
Caudal por difusor a necesidades máximas	3,73	Nm3/h/dif.
Caudal por difusor a necesidades medias ...	2,52	Nm3/h/dif.
AGITACION SUPLEMENTARIA.		
Tipo de agitadores.....	Bananas	
Numero de agitadores por balsa.....	1,00	ud.
Tipo de helice.....	2,00	palas
Instalacion.....	Fijo, extraibles.	
CONTROL DEL OXIGENO DISUELTO.		
Numero de sondas por reactor.....	1,00	Ud.
Sistemas de medida.....	ppm O2 disuelto.	

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

3.- DECANTACION SECUNDARIA

Número de unidades (lineas)	1,00	Uds.
Díámetro adoptado	9,00	m.
Calado vertedero adoptado	3,00	m.
Volumen total útil	212,29	m3.

FUNCIONAMIENTO.

Carga superficial o velocidad ascensional:

- A caudal medio	0,36	m3/m2/h.
- A caudal máximo (punta)	0,83	m3/m2/h.

Carga de sólidos:

- A caudal medio	1,42	Kg S.S./m2/h.
- A caudal punta	3,33	Kg S.S./m2/h.

Tiempo de retención:

- A caudal medio	9,39	h.
- A caudal máximo (punta)	4,01	h.

Carga sobre vertedero:

- A caudal medio	0,80	m3/h/m.l.
- A caudal máximo (punta)	1,87	m3/h/m.l.

4.- RECIRCULACION DE FANGOS.

Proceso biológico	Aireacion Prolong.	
Caudal medio	22,60	m3/h.
Tasa máxima adoptada.....	150,00	%
Caudal máximo a recircular	33,90	m3/h.
Sistema de recirculación	Bomb. sumergibles.	
Nº de bombas en funcionamiento.....	2,00	Uds + 1 Ud Reserva.
Caudal unitario necesario por bomba	16,95	m3/h.
Concentración de recirculación.....	0,67	%

5.- PRODUCCION DE FANGOS EN EXCESO.

PRODUCCION DE FANGOS BIOLOGICOS.

Producción fangos biológicos en exceso ad	0,91	Kg/Kg DBO5 elim.
Producción de fangos biológicos	234,51	Kg/día.
Porcentage de M.V. en el fango	65,00	%
Fracción orgánica del fango	152,43	Kg/día.
Fracción inerte del fango	82,08	Kg/día.

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

	BELMONTE	
RENDIMIENTO EN ELIMINACION BIOLOGICA DE FOSFORO.		
Concentración fosforo influente.....	14,93	mg/l
Fósforo eliminado por asimilación	1,00	%
Carga fósforo efluente.....	10,61	mg/l
ELIMINACION DE FOSFORO (Cloruro Férrico)		
Sistema eliminación de fósforo	Cloruro Férrico.	
Punto de inyección del reactivo	Entrada decant.	
Concentración fosforo no eliminado en los Fangos Biologicos.....	10,61	mg/l
Concentración fosforo efluente.....	2,00	mg/l
Fósforo a eliminar.....	4,67	Kg/día
Cantidad de hierro necesaria	12,62	Kg Fe/día
Consumo Cloruro Férrico comercial	75,57	KgCloruro co./día
Dosis de cloruro férrico	139,33	mg/l
Dosis para cálculo de dosificación	150,00	mg/l
Consumo máximo para cálculo	81,36	Kg/día
Densidad reactivo comercial	1,40	Kg/l
Caudal a dosificar:		
Dosis necesaria	2,25	l/h
Dosis de cálculo	2,42	l/h
Sistema de dosificación.....	Bomba dosificadora.	
Caudal nominal bomba dosificadora	4,00	l/h
Número de bombas.....	1,00	Uds + 1 Reserva.
Volumen adoptado.....	1000,00	litros
LINEA DE FANGOS.		
6.- FANGOS BIOLOGICOS:		
Volumen diario a extraer.....	38,78	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	258,51	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	12,00	h/día.
Caudal de extracción	3,23	m3/h.
Carga de SST a extraer.....	21,54	Kg SST/h.
Sistema de extracción	Bomb. sumergibles	
Número de bombas	1,00	+1 reserva.
Caudal nominal unitario	3,23	m3/h
Sistema de regulación.....	Doble temporizacion.	
Destino del fango	Espesador.	

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

	BELMONTE	
7.- ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD DE FANGOS BIOLOGICOS.		
Tipo de Espesador.....	Por Gravedad con Rasquestas	
Número de unidades	1,00	Ud.
Diametro adoptado	4,00	m
Calado en el vertedero	3,30	m.
Volumen total unitario	43,64	m3.
Carga hidráulica	0,26	m3/m2/h.
Carga de SST	1,71	Kg. SS/m2/h.
T. retención hidraulica.....	27,01	h.
Concentración de extracción del fango	3,00	%
Volumen de fangos espesados	8,62	m3/día.
EXTRACCION DE FANGOS BIOLOGICOS ESPESADOS.		
Días de extracción a la semana.....	5,00	Días
Volumen diario por espesador	12,06	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	361,92	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	8,00	h/día.
Caudal de extracción por espesador	1,51	m3/h.
Carga de SST a extraer por espesador	45,24	Kg SST/h.
Número de bombas de purga	1,00	+1 reserva
Caudal unitario	1,51	m3/h.
Caudal unitario	1 - 4	m3/h

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

	BELMONTE	
8.- ACONDICIONAMIENTO QUIMICO DEL FANGO		
Reactivo	Polielectrolito anionico.	
Dosis media	3,00	Kg /Tm. de MS
Dosis de cálculo (máx).....	5,00	Kg /Tm. de MS
Sistema preparación y dosificación	En continuo	
Tipo de dosificador	Volumetrico	
Capacidad mínima del dosificador	1,00	Kg/h.
Capacidad máxima del dosificador	3,50	Kg/h.
Punto de descarga	Embudo dilución.	
Concentración solución madre	0,50	%
Caudal horario medio	27,14	l/h.
Caudal horario máximo	45,24	l/h.
Numero de Equipos.....	1,00	
Producción horaria máxima	850,00	l/h.
Número de bombas	1,00	+1 de reserva.
Caudal unitario máximo por bomba	45,24	l/h.
Caudal de las bombas.....	Variable	
Caudal de las bombas.....	20 - 200	l/h.
Control caudal de dilución	Rotametro.	
9.- SISTEMA DE DESHIDRATACION		
Caudal horario de deshidratación	1,51	m3/h
Carga de SST por hora en el fango	45,24	Kg SST/h
Sequedad minima prevista	21,00	%
Sistema de deshidratación previsto	Centrifugas	
Número de centrifugas previstas	1,00	Uds.
M.S. a deshidratar día útil	361,92	Kg M.S./día.
Peso de fango deshidratado	1,72	Tm. M.S./día.
Peso especifico del fango deshidratado	1,10	Tm/m3.
Volumen de fango deshidratado	1,57	m3/día.
Destino de los fangos Desh.....	Descarga Directa a Remolque de 4 m3	

1.2.- VARIABLES DEL PROYECTO

EDAR DE MOTA DEL CUERVO

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO	MOTA DEL CUERVO	
BASES DE PARTIDA:		
a).- CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO E.D.A.R.:		
Volumen diario de agua residual	1401,60	m3.
Caudal medio horario.....	58,40	m3/h.
Caudal punta de Trat.Biologico.....	122,00	m3/h.
Caudal punta de pretratamiento.....	122,00	m3/h.
b).- CARACTERISTICAS DE LA CONTAMINACION.		
DBO5.....	345,03	mg/l.
DQO.....	690,07	mg/l.
Sólidos en suspensión Totales.....	399,97	mg/l.
Nitrógeno.....	42,88	mg/l.
Fosforo.....	11,99	mg/l.
c).- RESULTADOS A OBTENER.		
Características del agua depurada:		
DBO5	25,00	mg/l.
S.S	35,00	mg/l.
NTK.....	15,00	mg/l.
P.....	2,00	mg/l.
pH	6 a 9	
Características del fango:		
Contenido mínimo de materia seca en el fango en las condiciones que se indican en el P. de	21,00	%
Porcentaje de sólidos volátiles sobre el total de solidos secos menor o igual	65,00	%

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

LINEA DE AGUA

1.- DESBASTE DE AGUA BRUTA.

DESBASTE DE GRUESOS

Tipo de reja.....	Automática	
Número de rejas en funcionamiento.....	1,00	Ud.
Número de rejas de reserva(Manual).....	1,00	Ud.
Ancho de canal.....	0,50	m
Altura de agua.....	0,15	m
Separación de barrotes.....	50,00	mm
Colmatación.....	30,00	%
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretrat	0,75	m/s

BOMBEO DE AGUA BRUTA.

Bombeo de Agua Bruta.....	El Bombeo de Agua Bruta se calculará en los Calculos Hidraulicos	
---------------------------	--	--

TAMIZADO DE AGUA BRUTA.

Nº de líneas en funcionamiento.....	1,00	uds
Paso de malla	1,50	mm
Tipo.....	Rotofiltro	
Diametro de Tambor.....	628,00	mm
Longitud de Tambor.....	500,00	mm
Caudal admisible (m3/h).....	180,00	m3/h
Regulación del automatismo.....	Temporizador	

REJA DE BY-PASS TAMIZADO

Tipo de reja.....	Manual	
Ancho de canal.....	0,30	m
Altura de agua.....	0,20	m
Separación de barrotes.....	12,00	mm
Colmatación.....	30,00	%
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretrat	1,08	m/s

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

	MOTA DEL CUERVO	
1.4.- DESARENADOR-DESENGRASADOR AIREADO.		
BASES DE PARTIDA:		
Tipo de desarenador - desengrasador	Aireado con poceta.	
Número de unidades	1,00	
DIMENSIONAMIENTO:		
Sistema de extracción de arenas.....	Air-Ilft	
Número de pocetas de extracción	1,00	Ud
Anchura canal desarenador adoptado.....	2,50	m
Longitud canal desarenador adoptada	5,00	m
Superficie unitaria canal desarenador.....	12,50	m2
Altura recta adoptada	0,75	m
Altura total útil	3,10	m
Volumen zona recta	9,38	m3
Volumen total útil	20,07	m3.
FUNCIONAMIENTO:		
Tiempo de retención :		
A caudal medio	20,62	minutos.
A caudal máximo en tiempo seco.....	9,87	minutos.
Cargas hidráulicas:		
Carga hidráulica a caudal medio	4,67	m3/m2/h.
Cargas hidráulicas a caudal máximo.....	9,76	m3/m2/h.
Velocidad transversal:		
A caudal medio	0,00	m/s.
A caudal máximo.....	0,01	m/s.
CALCULO DE AIREACION:		
Caudal específico de aireación.....	8,00	m3/h/m2
Caudal unitario de aireación.....	100,00	m3/h
Número de soplantes en funcionamiento.....	1,00	Uds
Número de soplantes en reserva.....	1,00	Uds
Altura manométrica de impulsión.....	3,80	m.c.a.
Tipo de soplantes.....	ROOT-SEM 1M	
Tipo de difusor.....	B.gruesa NON-CLOG	
Número de difusores por línea.....	6,00	Ud

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

	MOTA DEL CUERVO	
CÁLCULO DE EXTRACCIÓN DE ARENAS:		
Capacidad extracción mezcla arena/agua.....	50,00	l/m3
Caudal extracción adoptado.....	4,00	m3/h
Número de bombas funcionando	1,00	Ud
Sistema de separación de arenas	Tamiz estático.	
Luz del tamiz adoptado	0,50	mm
Anchura del tamiz adoptado	300,00	mm
CÁLCULO DE CAUDAL DE LA BOMBA AIR-LIFT DE EXTRACCIÓN DE ARENAS.		
Caudal total de aire necesario en m3/h.....	2,57	m3/h
CÁLCULO DE SOPLANTE:		
Número de soplantes a instalar	2,00	Uds
Número de soplantes en funcionamiento.....	1,00	Uds
Caudal total.....	102,57	m3/h
Altura manométrica de impulsión.....	5,40	m.c.a.
Tipo de soplantes.....	ROOT-SEM 1M	
CÁLCULO DE EXTRACCIÓN DE GRASAS:		
Sistema de extracción de grasas.....	Arrastre de flotantes.	
Zona de acumulación de flotantes.....	Superficie Arrastre Desnatador	
Número de concentradores adoptado	1,00	
Longitud del concentrador	2,50	m
1.5.- MEDICIÓN DE CAUDAL A TRATAMIENTO BIOLÓGICO.		
Diámetro de tubería.....	200,00	mm
Diámetro de caudalímetro de agua bruta.....	150,00	mm
Caudal de paso.....	122,00	m3/h
Velocidad de paso.....	1,92	m/s
Tipo de caudalímetro.....	Electromagnético	
Indicación.....	En cabeza	
Totalización	En cabeza	

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

2.- TRATAMIENTO BIOLOGICO.

MOTA DEL
CUERVO

CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO E.D.A.R.:

Volumen diario de agua residual	1401,60	m3.
Caudal medio horario.....	58,40	m3/h.
Caudal punta de Trat.Biologico.....	122,00	m3/h.
Caudal punta de pretratamiento.....	122,00	m3/h.

CARACTERISTICAS DE LA CONTAMINACION.

DBO5.....	345,03	mg/l.
DQO.....	690,07	
Sólidos en suspensión Totales.....	399,97	mg/l.
Nitrógeno.....	42,88	mg/l.
Fosforo.....	11,99	mg/l.

CARACTERISTICAS DEL EFLUENTE.

DBO5	25,00	mg/l.
S.S	35,00	mg/l.
NTK.....	15,00	mg/l.
P.....	2,00	mg/l.
pH	6 a 9	

CARACTERISTICAS DEL FANGO.

Contenido mínimo de materia seca en el fango	21,00	%
--	-------	---

CRITERIOS DE DISEÑO.

Rendimiento mínimo necesario	92,75	%
Carga másica necesaria	0,06	Kg DBO5/Kg MLSS
Posibilidad nitrificación.....	Si	
Tipo de proceso	AIREACION PROLONGADA	
M.L.S.S.	4,00	Kg/m3.
Oxígeno disuelto a mantener	2,00	mg/l.

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

	MOTA DEL CUERVO	
CALCULO DEL VOLUMEN.		
Número de reactores / líneas	1,00	
Calado útil de la balsa	4,00	m.
Altura total balsas	4,50	m.
Longitud recta canales.....	33,00	
Ancho unitario canal.....	6,00	m.
Superficie total real	509,10	m2.
Volumen total útil reactores.....	2036,39	m3.
PARAMETROS DE FUNCIONAMIENTO.		
Tiempo de retención a Q. medio	34,87	horas.
Tiempo de retención a Q. punta	16,69	horas.
Carga másica real de diseño	0,06	DBO5/MLSS/día.
Edad del fango	17,68	días.
M.L.S.S. totales en los reactores	8145,56	Kg.
Rendimiento según proceso	95,00	%
Concentración en el efluente de NTK.....	7,88	mg/l.
Rend. eliminación de NTK.....	81,63	%
NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES DE CAMPO.		
Necesidades medias de oxígeno:		
Para la síntesis	12,63	Kg O2/h.
Para la respiración endógena	13,92	Kg O2/h.
Para nitrificación	3,62	Kg O2/h.
Liberado en desnitrificación	-1,81	Kg O2/h.
Total necesidades medias	28,36	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno:		
Factor punta de oxígeno según proceso	1,75	
Para la síntesis	22,11	Kg O2/h.
Para la respiración endógena	13,92	Kg O2/h.
Para nitrificación	6,33	Kg O2/h.
Liberado en desnitrificación	-3,17	Kg O2/h.
Total necesidades punta.....	39,19	Kg O2/h.

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

	MOTA DEL CUERVO	
COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA.		
Sistema aireación	Difus.Burbuja Fina.	
Nivel medio de O. disuelto a mantener	1,70	mg/l.
Temperatura agua reactor	20,00	°C.
Altitud de la planta.....	700,00	m.
Coef. intercambio entre licor y agua pura en función sistema aireacion	0,60	
Coeficiente global transferencia (KT)	0,41	
NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES NORMALIZADAS.		
Necesidades medias de oxígeno.....	69,71	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno.....	96,33	Kg O2/h.
SISTEMA DE AIREACION		
Sistema previsto	Difus. sumergidos de burbuja fina.	
Caudal aire necesario condiciones medias...	1161,78	Nm3/h.
Caudal aire necesario condiciones punta.....	1605,52	Nm3/h.
Número de soplantes a instalar por Reactor.	1,00	+ 1 Ud reserva
Caudal unitario adoptado	1610,00	Nm3/h.
Modelo de soplante a instalar.....	Émbolos rotativos	
Regulación del caudal en cada Reactor Biolo	1 Soplante con caudal variable por variador frecuencia.	
Número de difusores adoptados por reactor.	412,00	Uds.
Caudal por difusor a necesidades máximas	3,90	Nm3/h/dif.
Caudal por difusor a necesidades medias ...	2,82	Nm3/h/dif.
AGITACION SUPLEMENTARIA.		
Tipo de agitadores.....	Bananas	
Numero de agitadores por balsa.....	1,00	ud.
Tipo de helice.....	2,00	palas
Instalacion.....	Fijo, extraibles.	
CONTROL DEL OXIGENO DISUELTO.		
Numero de sondas por reactor.....	1,00	Ud.
Sistemas de medida.....	ppm O2 disuelto.	

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

3.- DECANTACION SECUNDARIA

MOTA DEL
CUERVO

Número de unidades (lineas)	1,00	Uds.
Díámetro adoptado	13,00	m.
Calado vertedero adoptado	3,00	m.
Volumen total útil	437,96	m3.

FUNCIONAMIENTO.

Carga superficial o velocidad ascensional:

- A caudal medio	0,44	m3/m2/h.
- A caudal máximo (punta)	0,92	m3/m2/h.

Carga de sólidos:

- A caudal medio	1,76	Kg S.S./m2/h.
- A caudal punta	3,68	Kg S.S./m2/h.

Tiempo de retención:

- A caudal medio	7,50	h.
- A caudal máximo (punta)	3,59	h.

Carga sobre vertedero:

- A caudal medio	1,43	m3/h/m.l.
- A caudal máximo (punta)	2,99	m3/h/m.l.

4.- RECIRCULACION DE FANGOS.

Proceso biológico	Aireacion Prolong.	
Caudal medio	58,40	m3/h.
Tasa máxima adoptada.....	150,00	%
Caudal máximo a recircular	87,60	m3/h.
Sistema de recirculación	Bomb. sumergibles.	
Nº de bombas en funcionamiento.....	2,00	Uds + 1 Ud Reserva.
Caudal unitario necesario por bomba	43,80	m3/h.
Concentración de recirculación.....	0,67	%

5.- PRODUCCION DE FANGOS EN EXCESO.

PRODUCCION DE FANGOS BIOLOGICOS.

Producción fangos biológicos en exceso ad	0,89	Kg/Kg DBO5 elim.
Producción de fangos biológicos	409,98	Kg/día.
Porcentage de M.V. en el fango	65,00	%
Fracción orgánica del fango	266,49	Kg/día.
Fracción inerte del fango	143,49	Kg/día.

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

	MOTA DEL CUERVO	
RENDIMIENTO EN ELIMINACION BIOLOGICA DE FOSFORO.		
Concentración fosforo influente.....	11,99	mg/l
Fósforo eliminado por asimilación	1,00	%
Carga fósforo efluente.....	9,06	mg/l
ELIMINACION DE FOSFORO (Cloruro Férrico)		
Sistema eliminación de fósforo	Cloruro Férrico.	
Punto de inyección del reactivo	Entrada decant.	
Concentración fosforo no eliminado en los Fangos Biologicos.....	9,06	mg/l
Concentración fosforo efluente.....	2,00	mg/l
Fósforo a eliminar.....	9,90	Kg/día
Cantidad de hierro necesaria	26,75	Kg Fe/día
Consumo Cloruro Férrico comercial	160,16	KgCloruro co./día
Dosis de cloruro férrico	114,27	mg/l
Dosis para cálculo de dosificación	150,00	mg/l
Consumo máximo para cálculo	210,24	Kg/día
Densidad reactivo comercial	1,40	Kg/l
Caudal a dosificar:		
Dosis necesaria	4,77	l/h
Dosis de cálculo	6,26	l/h
Sistema de dosificación.....	Bomba dosificadora.	
Caudal nominal bomba dosificadora	8,00	l/h
Número de bombas.....	1,00	Uds + 1 Reserva.
Volumen adoptado.....	2000,00	litros
LINEA DE FANGOS.		
6.- FANGOS BIOLOGICOS:		
Volumen diario a extraer.....	69,13	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	460,84	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	12,00	h/día.
Caudal de extracción	5,76	m3/h.
Carga de SST a extraer.....	38,40	Kg SST/h.
Sistema de extracción	Bomb. sumergibles	
Número de bombas	1,00	+1 reserva.
Caudal nominal unitario	5,76	m3/h
Sistema de regulación.....	Doble temporización.	
Destino del fango	Espesador.	

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

	MOTA DEL CUERVO	
7.- ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD DE FANGOS BIOLOGICOS.		
Tipo de Espesador.....	Por Gravedad con Rasquestas	
Número de unidades	1,00	Ud.
Diametro adoptado	5,00	m
Calado en el vertedero	3,30	m.
Volumen total unitario	69,16	m3.
Carga hidráulica	0,29	m3/m2/h.
Carga de SST	1,95	Kg. SS/m2/h.
T. retención hidráulica.....	24,01	h.
Concentración de extracción del fango	3,00	%
Volumen de fangos espesados	15,36	m3/día.
EXTRACCION DE FANGOS BIOLOGICOS ESPESADOS.		
Días de extracción a la semana.....	5,00	Días
Volumen diario por espesador	21,51	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	645,18	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	8,00	h/día.
Caudal de extracción por espesador	2,69	m3/h.
Carga de SST a extraer por espesador	80,65	Kg SST/h.
Número de bombas de purga	1,00	+1 reserva
Caudal unitario	2,69	m3/h.
Caudal unitario	1 - 4	m3/h

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

	MOTA DEL CUERVO	
8.- ACONDICIONAMIENTO QUIMICO DEL FANGO		
Reactivo	Polielectrolito anionico.	
Dosis media	3,00	Kg /Tm. de MS
Dosis de cálculo (máx).....	5,00	Kg /Tm. de MS
Sistema preparación y dosificación	En continuo	
Tipo de dosificador	Volumetrico	
Capacidad mínima del dosificador	1,00	Kg/h.
Capacidad máxima del dosificador	3,50	Kg/h.
Punto de descarga	Embudo dilución.	
Concentración solución madre	0,50	%
Caudal horario medio	48,39	l/h.
Caudal horario máximo	80,65	l/h.
Numero de Equipos.....	1,00	
Producción horaria máxima	850,00	l/h.
Número de bombas	1,00	+1 de reserva.
Caudal unitario máximo por bomba	80,65	l/h.
Caudal de las bombas.....	Variable	
Caudal de las bombas.....	20 - 200	l/h.
Control caudal de dilución	Rotametro.	
9.- SISTEMA DE DESHIDRATAACION		
Caudal horario de deshidratación	2,69	m3/h
Carga de SST por hora en el fango	80,65	Kg SST/h
Sequedad minima prevista	21,00	%
Sistema de deshidratación previsto	Centrifugas	
Número de centrifugas previstas	1,00	Uds.
M.S. a deshidratar día útil	645,18	Kg M.S./día.
Peso de fango deshidratado	3,07	Tm. M.S./día.
Peso específico del fango deshidratado	1,10	Tm/m3.
Volumen de fango deshidratado	2,79	m3/día.
Destino de los fangos Desh.....	Descarga Directa a Remolque de 4 m3	

1.3.- VARIABLES DEL PROYECTO

EDAR SANTA MARÍA DE LOS LLANOS

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

BASES DE PARTIDA:

a).- CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO E.D.A.R.:

Volumen diario de agua residual	224,16	m3.
Caudal medio horario.....	9,34	m3/h.
Caudal punta de Trat.Biologico.....	22,43	m3/h.
Caudal punta de pretratamiento.....	22,43	m3/h.

b).- CARACTERISTICAS DE LA CONTAMINACION.

DBO5.....	480,19	mg/l.
DQO.....	960,39	mg/l.
Sólidos en suspensión Totales.....	600,29	mg/l.
Nitrógeno.....	96,05	mg/l.
Fosforo.....	24,00	mg/l.

c).- RESULTADOS A OBTENER.

Características del agua depurada:

DBO5	25,00	mg/l.
S.S	35,00	mg/l.
NTK.....	15,00	mg/l.
P.....	2,00	mg/l.
pH	6 a 9	

Características del fango:

Contenido mínimo de materia seca en el fango en las condiciones que se indican en el P. de B.....	21,00	%
Porcentaje de sólidos volátiles sobre el total de solidos secos menor o igual a.....	65,00	%

LINEA DE AGUA

1.- DESBASTE DE AGUA BRUTA.

DESBASTE DE GRUESOS

Tipo de reja.....	Manual	
Caudal punta horario.....	22,43	m3/h
Número de rejillas en funcionamiento.....	1,00	Ud.
Caudal unitario.....	22,43	m3/h
Ancho de canal.....	0,50	m

RESUMEN DE VARIABLES DE PROCESO

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
Altura de agua.....	0,10	m
Separación de barrotes.....	50,00	mm
Colmatación.....	30,00	%
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretratamiento	0,21	m/s
BOMBEO DE AGUA BRUTA.		
Bombeo de Agua Bruta.....	El Bombeo de Agua Bruta se calculará en los Calculos Hidraulicos	
1.3.- TAMIZADO DE AGUA BRUTA.		
Nº de líneas en funcionamiento.....	1,00	uds
Paso de malla	0,25	mm
Tipo.....	Rotofiltro	
Diámetro de Tambor.....	628,00	mm
Caudal admisible (m3/h).....	100,00	m3/h
REJA DE BY-PASS TAMIZADO		
Tipo de reja.....	Manual	
Número de rejillas en funcionamiento.....	1,00	Ud.
Ancho de canal.....	0,30	m
Altura de agua.....	0,10	m
Separación de barrotes.....	12,00	mm
Colmatación.....	30,00	%
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretratamiento	0,40	m/s
1.4.- DESENGRASADOR.		
Sistema de extracción de grasas.....	Descarga espumas/flotantes.	
Zona de acumulación de flotantes/espumas.....	Arqueta de desengrasado	
Tiempo de retención hidraulica minima.....	6,00	minutos
Carga hidraulica maxima de trabajo.....	25,00	m3/m2/h
Volumen necesario.....	2,24	m3
Superficie necesaria.....	0,90	m2
Tiempo de retención hidraulica.....	6,69	minutos
Carga hidraulica de trabajo.....	8,97	m3/m2/h
1.5.- MEDICION DE CAUDAL A TRATAMIENTO BIOLOGICO.		
Diámetro de tubería.....	80,00	mm
Diámetro de caudalímetro de agua bruta.....	80,00	mm

RESUMEN DE VARIABLES DE PROCESO

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
Caudal de paso.....	22,43	m3/h
Velocidad de paso.....	1,24	m/s
Instalación del caudalímetro	En tubería salida	
Tipo de caudalímetro.....	Electromagnetico	
Indicación.....	En cabeza	
Totalización	En cabeza	
2.- TRATAMIENTO BIOLOGICO.		
CARACTERISTICAS DEL INFLUENTE DE ENTRADA A TRATAMIENTO BIOLOGICO.		
CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO E.D.A.R.:		
Volumen diario de agua residual	224,16	m3.
Caudal medio horario.....	9,34	m3/h.
Caudal punta de Trat.Biologico.....	22,43	m3/h.
Caudal punta de pretratamiento.....	22,43	m3/h.
	0,00	
CARACTERISTICAS DE LA CONTAMINACION.		
	0,00	
	0,00	
DBO5.....	480,19	mg/l.
DQO.....	960,39	
Sólidos en suspensión Totales.....	600,29	mg/l.
Nitrógeno.....	96,05	mg/l.
Fosforo.....	24,00	mg/l.
CARACTERISTICAS DEL EFLUENTE.		
DBO5	25,00	mg/l.
S.S	35,00	mg/l.
NTK.....	15,00	mg/l.
P.....	2,00	mg/l.
pH	6 a 9	
CARACTERISTICAS DEL FANGO.		
Contenido mínimo de materia seca en el fango	21,00	%
CRITERIOS DE DISEÑO.		
Rendimiento mínimo necesario	94,79	%
Carga másica necesaria	0,06	Kg DBO5/Kg MI
Posibilidad nitrificación.....	Si	

RESUMEN DE VARIABLES DE PROCESO

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS AIREACION PROLONGADA	
Tipo de proceso		
M.L.S.S.	4000,00	p.p.m.
Oxígeno disuelto a mantener	2,00	mg/l.
CALCULO DEL VOLUMEN.		
Volumen necesario (DBO5/MLSST).....	448,50	m3.
Dimensiones de los reactores:		
Número de reactores / líneas	1,00	
Volumen unitario por reactor necesario	448,50	m3.
Díametro adoptado Decantador Secundario	6,00	m.
Díametro Interior Reactor Biológico.....	6,60	
Calado útil de la balsa	4,00	m.
Guarda de seguridad	0,50	m.
Altura total balsas	4,50	m.
Ancho unitario canal.....	4,00	m.
Superficie unitaria real	133,20	m2
Superficie total real	133,20	m2.
Volumen unitario útil	532,81	m3.
Volumen total útil reactores.....	532,81	m3.
PARAMETROS DE FUNCIONAMIENTO.		
Tiempo de retención a Q. medio	57,05	horas.
Tiempo de retención a Q. punta	23,75	horas.
Carga másica real de diseño	0,05	DBO5/MLSS/día
Edad del fango	18,72	días.
M.L.S.S. totales en los reactores	2131,26	Kg.
Rendimiento según proceso	95,00	%
Concentración en el efluente de NTK.....	14,53	mg/l.
Rend. eliminación de NTK.....	84,87	%
NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES DE CAMPO.		
Necesidades medias de oxígeno:		
Para la síntesis	2,81	Kg O2/h.
Para la respiración endógena	3,64	Kg O2/h.
Para nitrificación	2,34	Kg O2/h.
Liberado en desnitrificación	-1,15	Kg O2/h.
Total necesidades medias	7,64	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno:		

RESUMEN DE VARIABLES DE PROCESO

SANTA MARIA DE LOS LLANOS		
Factor punta de oxígeno según proceso	2,00	
Para la síntesis	5,62	Kg O ₂ /h.
Para la respiración endógena	3,64	Kg O ₂ /h.
Para nitrificación	4,67	Kg O ₂ /h.
Liberado en desnitrificación	-2,29	Kg O ₂ /h.
Total necesidades punta.....	11,64	Kg O ₂ /h.
COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA.		
Sistema aireación	Difus.Burbuja Fina.	
Nivel medio de O. disuelto a mantener	1,70	mg/l.
Temperatura agua reactor	20,00	°C.
Altitud de la planta.....	700,00	m.
Coef. intercambio entre licor y agua pura en función sistema aireación	0,60	
Coeficiente global transferencia (KT)	0,41	
NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES NORMALIZADAS.		
Necesidades medias de oxígeno.....	18,79	Kg O ₂ /h.
Necesidades punta de oxígeno.....	28,62	Kg O ₂ /h.
SISTEMA DE AIREACION		
Sistema previsto	Difus. sumergidos de burbuja fina.	
Caudal aire necesario condiciones medias.....	313,10	Nm ³ /h.
Caudal aire necesario condiciones punta.....	477,04	Nm ³ /h.
Número de soplantes a instalar por Reactor.....	1,00	+ 1 Ud reserva
Caudal unitario adoptado	490,00	Nm ³ /h.
Modelo de soplante a instalar.....	Émbolos rotativos	
Regulación del caudal en cada Reactor Biológico....	1 Soplante con caudal variable por variador frecuencia.	
Número de difusores adoptados por reactor.....	130,00	Uds.
Caudal por difusor a necesidades máximas	3,67	Nm ³ /h/dif.
Caudal por difusor a necesidades medias	2,41	Nm ³ /h/dif.
AGITACION SUPLEMENTARIA.		
	Bananas	
	1,00	ud.
	Fijo, extraíbles.	

RESUMEN DE VARIABLES DE PROCESO

SANTA MARIA DE LOS LLANOS		
CONTROL DEL OXIGENO DISUELTO.		
	1,00 ppm O2 disuelto.	Ud.
3.- DECANTACION SECUNDARIA		
Número de unidades (lineas)	1,00	Uds.
Díámetro adoptado	6,00	m.
Calado vertedero adoptado	3,00	m.
Volumen total útil	96,37	m3.
FUNCIONAMIENTO.		
Carga superficial o velocidad ascensional:		
- A caudal medio	0,33	m3/m2/h.
- A caudal máximo (punta)	0,79	m3/m2/h.
Carga de sólidos:		
- A caudal medio	1,32	Kg S.S./m2/h.
- A caudal punta	3,17	Kg S.S./m2/h.
Tiempo de retención:		
- A caudal medio	10,32	h.
- A caudal máximo (punta)	4,30	h.
Carga sobre vertedero:		
- A caudal medio	0,50	m3/h/m.l.
- A caudal máximo (punta)	1,19	m3/h/m.l.
4.- RECIRCULACION DE FANGOS.		
Proceso biológico	Aireacion Prolong.	
Caudal medio	9,34	m3/h.
Tasa máxima adoptada.....	150,00	%
Caudal máximo a recircular	14,01	m3/h.
Sistema de recirculación	Bomb. sumergibles.	
Nº de bombas en funcionamiento.....	2,00	Uds + 1 Ud en F
Caudal unitario necesario por bomba	7,01	m3/h.
Concentración de recirculación.....	0,67	%
5.- PRODUCCION DE FANGOS EN EXCESO.		
PRODUCCION DE FANGOS BIOLOGICOS.		
Producción fangos biológicos en exceso adoptada ..	0,91	Kg/Kg DBO5 eli
Producción de fangos biológicos	93,33	Kg/día.
Porcentage de M.V. en el fango	65,00	%

RESUMEN DE VARIABLES DE PROCESO

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
Fracción orgánica del fango	60,66	Kg/día.
Fracción inerte del fango	32,66	Kg/día.
RENDIMIENTO EN ELIMINACION BIOLOGICA DE FOSFORO.		
Concentración fosforo influente.....	24,00	mg/l
Fósforo eliminado por asimilación	1,00	%
Carga fósforo efluente.....	19,84	mg/l
ELIMINACION DE FOSFORO (Cloruro Férrico)		
Sistema eliminación de fósforo	Cloruro Férrico.	
Punto de inyección del reactivo	Entrada decant.	
Concentración fosforo no eliminado en los Fangos Biologicos.....	19,84	mg/l
Concentración fosforo efluente.....	2,00	mg/l
Cantidad de hierro necesaria	10,81	Kg Fe/día
Consumo Cloruro Férrico comercial	64,70	KgCloruro co./di
Dosis de cloruro férrico	288,65	mg/l
Dosis para cálculo de dosificación	300,00	mg/l
Consumo máximo para cálculo	67,25	Kg/día
Densidad reactivo comercial	1,40	Kg/l
Caudal a dosificar:		
Dosis necesaria	1,93	l/h
Dosis de cálculo	2,00	l/h
Sistema de dosificación.....	Bomba dosificadora.	
Caudal nominal bomba dosificadora	2,00	l/h
Número de bombas.....	1,00	Uds + 1 Reservi
Volumen adoptado.....	1000,00	litros
LINEA DE FANGOS.		
6.- FANGOS BIOLOGICOS:		
Volumen diario a extraer.....	17,08	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	113,88	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	12,00	h/día.
Caudal de extracción	1,42	m3/h.
Carga de SST a extraer.....	9,49	Kg SST/h.
Sistema de extracción	Bomb. sumergibles	
Número de bombas	1,00	+1 reserva.
Caudal nominal unitario	1,42	m3/h
Sistema de regulación.....	Doble temporizacion.	
Destino del fango	Espesador.	

RESUMEN DE VARIABLES DE PROCESO

**SANTA MARIA DE
LOS LLANOS**

7.- ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD DE FANGOS BIOLOGICOS.

Tipo de Espesador.....	Por Gravedad Estatico	
Número de unidades	1,00	Ud.
Diametro adoptado	3,00	m
Calado en el vertedero	2,00	m.
Volumen total unitario	20,16	m3.
Carga hidráulica	0,20	m3/m2/h.
Carga de SST	1,34	Kg. SS/m2/h.
T. retención hidraulica.....	28,32	h.
Concentración de extracción del fango	3,00	%
Volumen de fangos espesados	3,80	m3/día.

EXTRACCION DE FANGOS BIOLOGICOS ESPESADOS.

Días de extracción a la semana.....	5,00	Días
Volumen diario por espesador	5,31	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	159,43	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	5,50	h/día.
Caudal de extracción por espesador	0,97	m3/h.
Carga de SST a extraer por espesador	28,99	Kg SST/h.
Número de bombas de purga	1,00	+1 reserva
Caudal unitario	0,97	m3/h.
Caudal unitario	0,5 - 2	m3/h

8.- ACONDICIONAMIENTO QUIMICO DEL FANGO

Reactivo	Polielectrolito anionico.	
Dosis media	3,00	Kg /Tm. de MS
Dosis de cálculo (máx).....	5,00	Kg /Tm. de MS
Sistema preparación y dosificación	Cuba de Dilucion	
Punto de descarga	Embudo dilución.	
Concentración solución madre	0,50	%
Caudal horario medio	17,39	l/h.
Caudal horario máximo	28,99	l/h.
Numero de Equipos.....	1,00	
Volumen Cuba Minimo.....	159,43	l
Volumen Cuba Adoptado.....	250,00	l
Número de bombas	1,00	+1 de reserva.
Caudal unitario máximo por bomba	28,99	l/h.
Caudal de las bombas.....	Variable	
Caudal de las bombas.....	10 - 110	l/h.

RESUMEN DE VARIABLES DE PROCESO

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
Control caudal de dilución	Rotametro.	
9.- SISTEMA DE DESHIDRATACION		
Caudal horario de deshidratación	0,97	m3/h
Carga de SST por hora en el fango	28,99	Kg SST/h
Sequedad minima prevista	21,00	%
Sistema de deshidratación previsto	Centrifugas	
Número de centrifugas previstas	1,00	Uds.
M.S. a deshidratar día útil	159,43	Kg M.S./día.
Volumen de fango deshidratado	0,69	m3/día.
Destino de los fangos Desh.....	Descarga Directa a Remolque de 4 m3	

1.4.- VARIABLES DEL PROYECTO EDAR VILLAESCUSA DE HARO

RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO

BASES DE PARTIDA:

a).- CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO E.D.A.R.:

Volumen diario de agua residual	227,52	m3.
Caudal medio horario.....	9,48	m3/h.
Caudal punta de Trat.Biologico.....	22,75	m3/h.
Caudal punta de pretratamiento.....	22,75	m3/h.

b).- CARACTERISTICAS DE LA CONTAMINACION.

DBO5.....	347,84	mg/l.
DQO.....	695,68	mg/l.
Sólidos en suspensión Totales.....	434,82	mg/l.
Nitrógeno.....	63,82	mg/l.
Fosforo.....	13,32	mg/l.

c).- RESULTADOS A OBTENER.

Características del agua depurada:

DBO5	25,00	mg/l.
S.S	35,00	mg/l.
NTK.....	15,00	mg/l.
P.....	2,00	mg/l.
pH	6 a 9	

Características del fango:

Contenido mínimo de materia seca en el fango en las condiciones que se indican en el P. de B.....	21,00	%
Porcentaje de sólidos volátiles sobre el total de solidos secos menor o igual a.....	65,00	%

LINEA DE AGUA

1.- DESBASTE DE AGUA BRUTA.

DESBASTE DE GRUESOS

Tipo de reja.....	Manual	
Caudal punta horario.....	22,75	m3/h
Número de rejillas en funcionamiento.....	1,00	Ud.
Caudal unitario.....	22,75	m3/h
Ancho de canal.....	0,50	m

VILLAESCUSA DE
HARO

RESUMEN DE VARIABLES DE PROCESO

	VILLAESCUSA DE HARO	
Altura de agua.....	0,10	m
Separación de barrotes.....	50,00	mm
Colmatación.....	30,00	%
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretratamiento	0,21	m/s
BOMBEO DE AGUA BRUTA.		
Bombeo de Agua Bruta.....	No es necesario Bombeo de Agua Bruta	
1.3.- TAMIZADO DE AGUA BRUTA.		
Nº de líneas en funcionamiento.....	1,00	uds
Paso de malla	0,25	mm
Tipo.....	Rotofiltro	
Diametro de Tambor.....	628,00	mm
Caudal admisible (m3/h).....	100,00	m3/h
REJA DE BY-PASS TAMIZADO		
Tipo de reja.....	Manual	
Número de rejillas en funcionamiento.....	1,00	Ud.
Ancho de canal.....	0,30	m
Altura de agua.....	0,10	m
Separación de barrotes.....	12,00	mm
Colmatación.....	30,00	%
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretratamiento	0,40	m/s
1.4.- DESENGRASADOR.		
Sistema de extracción de grasas.....	Descarga espumas/flotantes.	
Zona de acumulación de flotantes/espumas.....	Arqueta de desengrasado	
Tiempo de retención hidraulica minima.....	6,00	minutos
Carga hidraulica maxima de trabajo.....	25,00	m3/m2/h
Volumen necesario.....	2,28	m3
Superficie necesaria.....	0,91	m2
Tiempo de retención hidraulica.....	6,59	minutos
Carga hidraulica de trabajo.....	9,10	m3/m2/h
1.5.- MEDICION DE CAUDAL A TRATAMIENTO BIOLOGICO.		
Diámetro de tubería.....	80,00	mm
Diámetro de caudalimetro de agua bruta.....	80,00	mm

RESUMEN DE VARIABLES DE PROCESO

	VILLAESCUSA DE HARO	
Caudal de paso.....	22,75	m3/h
Velocidad de paso.....	1,26	m/s
Instalación del caudalímetro	En tubería salida	
Tipo de caudalímetro.....	Electromagnetico	
Indicación.....	En cabeza	
Totalización	En cabeza	
2.- TRATAMIENTO BIOLOGICO.		
CARACTERISTICAS DEL INFLUENTE DE ENTRADA A TRATAMIENTO BIOLOGICO.		
CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO E.D.A.R.:		
Volumen diario de agua residual	227,52	m3.
Caudal medio horario.....	9,48	m3/h.
Caudal punta de Trat.Biologico.....	22,75	m3/h.
Caudal punta de pretratamiento.....	22,75	m3/h.
	0,00	
CARACTERISTICAS DE LA CONTAMINACION.		
	0,00	
	0,00	
DBO5.....	347,84	mg/l.
DQO.....	695,68	
Sólidos en suspensión Totales.....	434,82	mg/l.
Nitrógeno.....	63,82	mg/l.
Fosforo.....	13,32	mg/l.
CARACTERISTICAS DEL EFLUENTE.		
DBO5	25,00	mg/l.
S.S	35,00	mg/l.
NTK.....	15,00	mg/l.
P.....	2,00	mg/l.
pH	6 a 9	
CARACTERISTICAS DEL FANGO.		
Contenido mínimo de materia seca en el fango	21,00	%
CRITERIOS DE DISEÑO.		
Rendimiento mínimo necesario	92,81	%
Carga másica necesaria	0,06	Kg DBO5/Kg Ml
Posibilidad nitrificación.....	Si	

RESUMEN DE VARIABLES DE PROCESO

	VILLAESCUSA DE HARO	
	AIREACION PROLONGADA	
Tipo de proceso		
M.L.S.S.	4000,00	p.p.m.
Oxígeno disuelto a mantener	2,00	mg/l.
CALCULO DEL VOLUMEN.		
Volumen necesario (DBO5/MLSST).....	329,75	m3.
Dimensiones de los reactores:		
Número de reactores / líneas	1,00	
Volumen unitario por reactor necesario	329,75	m3.
Díametro adoptado Decantador Secundario	6,00	m.
Díametro Interior Reactor Biológico.....	6,60	
Calado útil de la balsa	4,00	m.
Guarda de seguridad	0,50	m.
Altura total balsas	4,50	m.
Ancho unitario canal.....	3,00	m.
Superficie unitaria real	90,48	m2
Superficie total real	90,48	m2.
Volumen unitario útil	361,91	m3.
Volumen total útil reactores.....	361,91	m3.
PARAMETROS DE FUNCIONAMIENTO.		
Tiempo de retención a Q. medio	38,18	horas.
Tiempo de retención a Q. punta	15,91	horas.
Carga másica real de diseño	0,05	DBO5/MLSS/día
Edad del fango	18,30	días.
M.L.S.S. totales en los reactores	1447,65	Kg.
Rendimiento según proceso	95,00	%
Concentración en el efluente de NTK.....	14,44	mg/l.
Rend. eliminación de NTK.....	77,38	%
NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES DE CAMPO.		
Necesidades medias de oxígeno:		
Para la síntesis	2,07	Kg O2/h.
Para la respiración endógena	2,47	Kg O2/h.
Para nitrificación	1,18	Kg O2/h.
Liberado en desnitrificación	-0,59	Kg O2/h.
Total necesidades medias	5,13	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno:		

RESUMEN DE VARIABLES DE PROCESO

	VILLAESCUSA DE HARO	
Factor punta de oxígeno según proceso	2,00	
Para la síntesis	4,14	Kg O ₂ /h.
Para la respiración endógena	2,47	Kg O ₂ /h.
Para nitrificación	2,37	Kg O ₂ /h.
Liberado en desnitrificación	-1,19	Kg O ₂ /h.
Total necesidades punta.....	7,79	Kg O ₂ /h.
COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA.		
Sistema aireación	Difus. Burbuja Fina.	
Nivel medio de O. disuelto a mantener	1,70	mg/l.
Temperatura agua reactor	20,00	°C.
Altitud de la planta.....	700,00	m.
Coef. intercambio entre licor y agua pura en función sistema aireación	0,60	
Coeficiente global transferencia (KT)	0,41	
NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES NORMALIZADAS.		
Necesidades medias de oxígeno.....	12,62	Kg O ₂ /h.
Necesidades punta de oxígeno.....	19,15	Kg O ₂ /h.
SISTEMA DE AIREACION		
Sistema previsto	Difus. sumergidos de burbuja fina.	
Caudal aire necesario condiciones medias.....	210,28	Nm ³ /h.
Caudal aire necesario condiciones punta.....	319,23	Nm ³ /h.
Número de soplantes a instalar por Reactor.....	1,00	+ 1 Ud reserva
Caudal unitario adoptado	340,00	Nm ³ /h.
Modelo de soplante a instalar.....	Émbolos rotativos	
Regulación del caudal en cada Reactor Biológico....	1 Soplante con caudal variable por variador frecuencia.	
Número de difusores adoptados por reactor.....	90,00	Uds.
Caudal por difusor a necesidades máximas	3,55	Nm ³ /h/dif.
Caudal por difusor a necesidades medias	2,34	Nm ³ /h/dif.
AGITACION SUPLEMENTARIA.		
	Bananas	
	1,00	ud.
	Fijo, extraíbles.	

RESUMEN DE VARIABLES DE PROCESO

	VILLAESCUSA DE HARO	
CONTROL DEL OXIGENO DISUELTO.		
	1,00 ppm O2 disuelto.	Ud.
3.- DECANTACION SECUNDARIA		
Número de unidades (lineas)	1,00	Uds.
Díámetro adoptado	6,00	m.
Calado vertedero adoptado	3,00	m.
Volumen total útil	96,37	m3.
FUNCIONAMIENTO.		
Carga superficial o velocidad ascensional:		
- A caudal medio	0,34	m3/m2/h.
- A caudal máximo (punta)	0,80	m3/m2/h.
Carga de sólidos:		
- A caudal medio	1,34	Kg S.S./m2/h.
- A caudal punta	3,22	Kg S.S./m2/h.
Tiempo de retención:		
- A caudal medio	10,17	h.
- A caudal máximo (punta)	4,24	h.
Carga sobre vertedero:		
- A caudal medio	0,50	m3/h/m.l.
- A caudal máximo (punta)	1,21	m3/h/m.l.
4.- RECIRCULACION DE FANGOS.		
Proceso biológico	Aireacion Prolong.	
Caudal medio	9,48	m3/h.
Tasa máxima adoptada.....	150,00	%
Caudal máximo a recircular	14,22	m3/h.
Sistema de recirculación	Bomb. sumergibles.	
Nº de bombas en funcionamiento.....	2,00	Uds + 1 Ud en F
Caudal unitario necesario por bomba	7,11	m3/h.
Concentración de recirculación.....	0,67	%
5.- PRODUCCION DE FANGOS EN EXCESO.		
PRODUCCION DE FANGOS BIOLOGICOS.		
Producción fangos biológicos en exceso adoptada .	0,92	Kg/Kg DBO5 eli
Producción de fangos biológicos	69,45	Kg/día.
Porcentage de M.V. en el fango	65,00	%

RESUMEN DE VARIABLES DE PROCESO

	VILLAESCUSA DE HARO	
Fracción orgánica del fango	45,14	Kg/día.
Fracción inerte del fango	24,31	Kg/día.
RENDIMIENTO EN ELIMINACION BIOLOGICA DE FOSFORO.		
Concentración fosforo influente.....	13,32	mg/l
Fósforo eliminado por asimilación	1,00	%
Carga fósforo efluente.....	10,26	mg/l
ELIMINACION DE FOSFORO (Cloruro Férrico)		
Sistema eliminación de fósforo	Cloruro Férrico.	
Punto de inyección del reactivo	Entrada decant.	
Concentración fosforo no eliminado en los Fangos Biologicos.....	10,26	mg/l
Concentración fosforo efluente.....	2,00	mg/l
Cantidad de hierro necesaria	5,08	Kg Fe/día
Consumo Cloruro Férrico comercial	30,43	KgCloruro co./di
Dosis de cloruro férrico	133,75	mg/l
Dosis para cálculo de dosificación	150,00	mg/l
Consumo máximo para cálculo	34,13	Kg/día
Densidad reactivo comercial	1,40	Kg/l
Caudal a dosificar:		
Dosis necesaria	0,91	l/h
Dosis de cálculo	1,02	l/h
Sistema de dosificación.....	Bomba dosificadora.	
Caudal nominal bomba dosificadora	2,00	l/h
Número de bombas.....	1,00	Uds + 1 Reserv:
Volumen adoptado.....	1000,00	litros
LINEA DE FANGOS.		
6.- FANGOS BIOLOGICOS:		
Volumen diario a extraer.....	11,87	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	79,11	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	12,00	h/día.
Caudal de extracción	0,99	m3/h.
Carga de SST a extraer.....	6,59	Kg SST/h.
Sistema de extracción	Bomb. sumergibles	
Número de bombas	1,00	+1 reserva.
Caudal nominal unitario	0,99	m3/h
Sistema de regulación.....	Doble temporizacion.	
Destino del fango	Espesador.	

RESUMEN DE VARIABLES DE PROCESO

	VILLAESCUSA DE HARO	
7.- ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD DE FANGOS BIOLOGICOS.		
Tipo de Espesador.....	Por Gravedad Estatico	
Número de unidades	1,00	Ud.
Diametro adoptado	2,50	m
Calado en el vertedero	2,00	m.
Volumen total unitario	13,36	m3.
Carga hidráulica	0,20	m3/m2/h.
Carga de SST	1,34	Kg. SS/m2/h.
T. retención hidraulica.....	27,02	h.
Concentración de extracción del fango	3,00	%
Volumen de fangos espesados	2,64	m3/día.
EXTRACCION DE FANGOS BIOLOGICOS ESPESADOS.		
Días de extracción a la semana.....	5,00	Días
Volumen diario por espesador	3,69	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	110,76	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	4,00	h/día.
Caudal de extracción por espesador	0,92	m3/h.
Carga de SST a extraer por espesador	27,69	Kg SST/h.
Número de bombas de purga	1,00	+1 reserva
Caudal unitario	0,92	m3/h.
Caudal unitario	0,5 - 2	m3/h
8.- ACONDICIONAMIENTO QUIMICO DEL FANGO		
Reactivo	Polielectrolito anionico.	
Dosis media	3,00	Kg /Tm. de MS
Dosis de cálculo (máx).....	5,00	Kg /Tm. de MS
Sistema preparación y dosificación	Cuba de Dilucion	
Punto de descarga	Embudo dilución.	
Concentración solución madre	0,50	%
Caudal horario medio	16,61	l/h.
Caudal horario máximo	27,69	l/h.
Numero de Equipos.....	1,00	
Volumen Cuba Minimo.....	110,76	l
Volumen Cuba Adoptado.....	250,00	l
Número de bombas	1,00	+1 de reserva.
Caudal unitario máximo por bomba	27,69	l/h.
Caudal de las bombas.....	Variable	
Caudal de las bombas.....	10 - 110	l/h.

RESUMEN DE VARIABLES DE PROCESO

	VILLAESCUSA DE HARO	
Control caudal de dilución	Rotámetro.	
9.- SISTEMA DE DESHIDRATACION		
Caudal horario de deshidratación	0,92	m3/h
Carga de SST por hora en el fango	27,69	Kg SST/h
Sequedad minima prevista	21,00	%
Sistema de deshidratación previsto	Centrifugas	
Número de centrifugas previstas	1,00	Uds.
M.S. a deshidratar día útil	110,76	Kg M.S./día.
Volumen de fango deshidratado	0,48	m3/día.
Destino de los fangos Desh.....	Descarga Directa a Remolque de 4 m3	

ANEJO N°2.-
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

2.1.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES
EDAR BELMONTE

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

BELMONTE		
CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.		
BASES DE PARTIDA:		
a).- CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO E.D.A.R.:		
Volumen diario de agua residual	542,40	m3.
Caudal medio horario.....	22,60	m3/h.
Caudal punta de Trat.Biologico.....	53,00	m3/h.
Caudal punta de pretratamiento.....	53,00	m3/h.
b).- CARACTERISTICAS DE LA CONTAMINACION.		
DBO5 :		
Concentración media entrada	500,00	mg/l.
Carga diaria	271,20	Kg/día.
DQO :		
Concentración media entrada	1000,00	
Carga diaria	542,40	
Sólidos en suspensión Totales:		
Concentración media entrada	600,00	mg/l.
Carga diaria	325,44	Kg/día.
Nitrógeno:		
Concentración media NTK	84,99	mg/l.
Carga diaria NTK	46,10	Kg/día.
Fosforo:		
Concentración media P.....	14,93	mg/l.
Carga diaria P.....	8,10	Kg/día.
c).- RESULTADOS A OBTENER.		
Características del agua depurada:		
DBO5	25,00	mg/l.
S.S	35,00	mg/l.
NTK.....	15,00	mg/l.
P.....	2,00	mg/l.
pH	6 a 9	

Coef. punta = 2'345

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

		BELMONTE	
Características del fango:			
Contenido mínimo de materia seca en el fango en las condiciones que se indican en el P. d		21,00	%
Porcentaje de sólidos volátiles sobre el total de solidos secos menor o igual		65,00	%
d).- LINEA DE TRATAMIENTO PROPUESTA			
Línea de agua:			
- Desbaste de agua bruta.			
*Pozo de gruesos.			
*Desbaste de gruesos.			
- Desbaste de finos: Tamizado.			
- Desarenador-desengrasador.			
- Medición y regulación de caudal al resto del tratamiento.			
- By-pass tratamiento biológico.			
- Tratamiento biológico. Aireacion prolongada con rotores.			
- Decantación secundaria.			
Línea de fangos:			
- Bombeo de fangos biologicos a espesador por gravedad.			
- Espesador por gravedad.			
- Deshidratación de fangos: Centrifuga.			
- Almacenamiento de fangos deshidratados.			

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

		BELMONTE	
LINEA DE AGUA			
1.- DESBASTE DE AGUA BRUTA.			
1.1.- DESBASTE DE GRUESOS			
Tipo de reja.....	Automática		
Caudal punta horario.....	53,00		m3/h
Número de rejas en funcionamiento.....	1,00		Ud.
Número de rejas de reserva(Manual).....	1,00		Ud.
Caudal unitario.....	53,00		m3/h
Ancho de canal.....	0,50		m
Altura de agua.....	0,10		m
Sección útil.....	0,05		m
Anchura de barros.....	8,00		mm
Separación de barros.....	50,00		mm
Colmatación.....	30,00		%
Coeficiente de colmatación.....	0,70		
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretrat.....	0,49		m/s
Almacenamiento de los productos de desba	Cont.Municipal 800 l.		
Número de contenedores.....	1,00		Uds
Destino de los residuos de desbaste.....	Vertedero		
1.2.- BOMBEO DE AGUA BRUTA.			
Bombeo de Agua Bruta.....	El Bombeo de Agua Bruta se calculará en los Calculos Hidraulicos		
1.3.- TAMIZADO DE AGUA BRUTA.			
Nº de líneas en funcionamiento.....	1,00		uds
Caudal medio en tamizado.....	22,60		m3/h
Caudal máximo en tamizado.....	53,00		m3/h
Paso de malla	1,50		mm
Tipo.....	Rotofiltro		
Diametro de Tambor.....	628,00		mm
Longitud de Tambor.....	500,00		mm
Caudal admisible (m3/h).....	180,00		m3/h
Regulación del automatismo.....	Temporizador		
Destino.....	Contenedor		
Almacenamiento de los productos de desba	Cont.Municipal 800 l.		
Número de contenedores.....	1,00		Uds
Destino de los residuos de desbaste.....	Vertedero		

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	BELMONTE	
REJA DE BY-PASS TAMIZADO		
Tipo de reja.....	Manual	
Caudal punta horario.....	53,00	m3/h
Número de rejillas en funcionamiento.....	1,00	Ud.
Caudal unitario.....	53,00	m3/h
Ancho de canal.....	0,30	m
Altura de agua.....	0,15	m
Sección útil.....	0,05	m
Anchura de barrotes.....	4,00	mm
Separación de barrotes.....	12,00	mm
Colmatación.....	30,00	%
Coefficiente de colmatación.....	0,70	
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretrat	0,62	m/s
1.4.- DESARENADOR-DESENGRASADOR AIREADO.		
BASES DE PARTIDA:		
Tipo de desarenador - desengrasador	Aireado con poceta.	
Número de unidades	1	
Caudales de diseño:		
Caudal medio	22,60	m3/h.
Caudal máximo de pretratamiento.....	53,00	m3/h.
Cargas máximas considerada:		
A caudal medio	15,00	m3/m2/h.
A caudal punta	35,00	m3/m2/h.
Tiempos mínimos de retención:		
A caudal medio	20	minutos
A caudal punta	7	minutos

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	BELMONTE	
DIMENSIONAMIENTO:		
Superficie necesaria por canal desarenador.....	1,51	m2
Volumen unitario necerario desarenador.....	7,53	m3
Relación lados desarenador (longitud/anchu	2,00	
Sistema de extracción de arenas.....	Air-Ilft	
Número de pocetas de extracción	1,00	Ud
Anchura canal desarenador necesaria	0,62	m
Anchura canal desarenador adoptado.....	2,50	m
Longitud canal desarenador necesaria	5,00	m
Longitud canal desarenador adoptada	5,00	m
Superficie unitaria canal desarenador.....	12,50	m2
Anchura/Largo poceta central.....	0,30	m
Inclinación minima de las paredes de la poc	45,00	°
Altura de la poceta	2,35	m
Volumen de la poceta	10,69	m3
Altura zona recta necesario	-0,25	m
Altura recta adoptada	0,75	m
Altura total útil	3,10	m
Volumen zona recta	9,38	m3
Volumen total útil	20,07	m3.
Sección transversal media.....	4,01	m2
FUNCIONAMIENTO:		
Tiempo de retención :		
A caudal medio	53,28	minutos.
A caudal máximo en tiempo seco.....	22,72	minutos.
Cargas hidraulicas:		
Carga hidráulica a caudal medio	1,8080	m3/m2/h.
Cargas hidraulicas a caudal máximo.....	4,240	m3/m2/h.
Velocidad transversal:		
A caudal medio	0,002	m/s.
A caudal máximo.....	0,004	m/s.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	BELMONTE	
Variación de lámina de agua en vertedero:		
Caudal medio	22,60	m3/h
Longitud de vertederos.....	2,50	m
Coeficiente de vertedero.....	0,62	
Altura de lámina de agua.....	0,009	m
Año 2014 verano:		
Caudal máximo de pretratamiento.....	53,00	m3/h
Longitud de vertederos.....	2,50	m
Coeficiente de vertedero.....	0,62	
Altura de lámina de agua.....	0,017	m
Variación Máxima de la lámina de agua.....	7	mm
CALCULO DE AIREACION:		
Caudal específico de aireación.....	8	m3/h/m2
Número de canales desarenadores.....	1	Ud
Superficie unitaria canal desarenador.....	12,5	m2
Superficie total desarenador.....	12,5	m2
Caudal unitario de aireación.....	100,0	m3/h
Número de soplantes a instalar	2	Uds
Número de soplantes en funcionamiento.....	1	Uds
Número de soplantes en reserva.....	1	Uds
Caudal unitario adoptado.....	100,0	m3/h
Altura manométrica de impulsión.....	3,80	m.c.a.
Tipo de soplantes.....	ROOT-SEM 1M	
Potencia unitaria motor	2,30	Kw
Tipo de difusor.....	B.gruesa NON-CLOG	
Número de difusores por linea.....	6	Ud
Número total de difusores.....	6	Ud.
Caudal unitario difusores.....	16,67	m3/h

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	BELMONTE	
CALCULO DE EXTRACCION DE ARENAS:		
Capacidad extracción mezcla arena/agua.....	50,00	l/m3
Caudal medio de diseño	22,60	m3/h
Caudal extracción mezcla arena/agua neces	1,13	m3/h
Caudal extracción adoptado.....	4	m3/h
Número de bombas funcionando	1,00	Ud
Caudal unitario bombas.....	4,00	m3/h
Sistema de separación de arenas	Tamiz estático.	
Luz del tamiz adoptado	0,50	mm
Anchura del tamiz adoptado	300	mm
Retirada de arenas	Contenedor .	
Número de contenedores.....	1	1
Destino de los arenas.....	Vertedero	
CALCULO DE CAUDAL DE LA BOMBA AIR-LIFT DE EXTRACCION DE ARENAS.		
Cuestiones previas:		
Altura de Agua de Elevación.....	1,30	m
Sumergencia del punto de inyeccion al Air-L nivel de agua.	3,80	m
Coeficiente de Sumergencia.....	74,51	%
Altura total de elevacion en m.....	5,10	m
Presion de aire:		
Altitud de la instalación en m.....	700,00	m
Presión atmosferica.....	6,96	mca
Perdidas de carga en tuberia de llegada de	1,60	mca
Presión absoluta de Inyeccion de Aire.....	12,36	mca
Presión relativa de Inyeccion de Aire.....	5,40	mca
Consumo de aire:		
Coeficiente de bombeo.....	14,92	
Caudal especifico de aire	0,64	
Caudal de agua a bombear en m3/h.....	4,00	m3/h
Caudal total de aire necesario en m3/h.....	2,57	m3/h
Diametro de la tuberia de aire:		
Diámetro adoptado en mm.....	25,40	mm
Velocidad real del aire en m/s.....	1,41	m/s

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

BELMONTE		
Diametro de la tuberia de agua:		
Caudal de agua a bombear en m3/h.....	4,00	m3/h
Caudal total de aire necesario en m3/h.....	2,57	m3/h
Caudal total emulsión aire-agua en m3/h.....	6,57	m3/h
Velocidad idonea en difusor.....	2,00	m/s
Diametro adoptado en mm.....	40,00	mm
Velocidad real del aire en m/s.....	1,45	m/s
CALCULO DE SOPLANTE:		
Número de soplantes a instalar	2	Uds
Número de soplantes en funcionamiento.....	1	Uds
Número de soplantes en reserva.....	1	Uds
Caudal unitario Agitacion.....	100	m3/h
Caudal unitario Extraccion de Arenas.....	2,57	m3/h
Caudal total.....	102,57	m3/h
Altura manométrica de impulsión.....	5,40	m.c.a.
Tipo de soplantes.....	ROOT-SEM 1M	
Potencia Instalada.....	5,50	Cv
CALCULO DE EXTRACCION DE GRASAS:		
Sistema de extracción de grasas.....	Arrastre de flotantes.	
Zona de acumulación de flotantes.....	Superficie Arrastre	
	Desnatador	
Número de concentradores adoptado	1	
Anchura del concentrador	0,5	m
Longitud del concentrador	2,5	m
Sistema de retirada de flotantes	Desnatador	
Producción de grasas.....	27,00	mgr/lt
Caudal medio diario	542	m3/dia
Producción diaria.....	14,64	Kg/dia
Densidad de las grasas.....	0,90	T/m3
Volumen diario.....	16,27	litros
Destino de las grasas.....	Deposito contenedor.	
Volumen depósito contenedor	800	litros
1.5.- MEDICION DE CAUDAL A TRATAMIENTO BIOLOGICO.		
Caudal máximo de Entrada a Trat.Biologico	53,00	m3/h
Diámetro de tuberia.....	125,00	mm

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	BELMONTE	
	Caudal punta	
Caudal de paso.....	53,00	m3/h
Velocidad de paso.....	1,20	m/s
Caudalimetro de medida de caudal:		
Caudal máximo de Entrada a Trat.Biologico	53,00	m3/h
Diámetro de caudalimetro de agua bruta.....	100,00	mm
	Caudal punta	
Caudal de paso.....	53,00	m3/h
Velocidad de paso.....	1,87	m/s
Instalación del caudalímetro	En tubería salida	
Tipo de caudalímetro.....	Electromagnetico	
Indicación.....	En cabeza	
Totalización	En cabeza	
Situacion de Medicion de Caudalimetro...	Impulsion Agua Bruta	
2.- TRATAMIENTO BIOLOGICO.		
2.1.- CARACTERISTICAS DEL INFLUENTE DE ENTRADA A TRATAMIENTO BIOLOGICO.		
Caudal medio (en m3/h)	22,60	m3/h.
Caudal punta (en m3/h)	53,00	m3/h.
Caudal diario (m3/día)	542,40	m3.
DBO5 :		
Concentración máxima (mg/l)	750,00	mg/l.
Concentración media (mg/l)	500,00	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	271,20	Kg/día.
Sólidos en suspensión:		
Concentración máxima (mg/l)	900,00	mg/l.
Concentración media (mg/l)	600,00	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	325,44	Kg/día.

*Coef. pte. de
contaminación = 15*

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	BELMONTE	
Nitrogeno:		
Concentración máxima (mg/l)	127,49	mg/l.
Concentración media (mg/l)	84,99	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	46,10	Kg/día.
Fosforo:		
Concentración media P.....	14,93	mg/l.
Carga diaria P.....	8,10	Kg/día.
Temperatura del agua residual:		
Temperatura para calculo de Edad del Fa.....	12,00	
Temperatura para calculo de la Aireación.....	20,00	° C
Altitud:		
Cota media del terreno (m.)	700,00	m
2.2.- CARACTERISTICAS DEL EFLUENTE.		
DBO5	25,00	mg/l.
S.S	35,00	mg/l.
NTK.....	15,00	mg/l.
P.....	2,00	mg/l.
pH	6 a 9	
CARACTERISTICAS DEL FANGO.		
Contenido mínimo de materia seca en el fango	21,00	%
2.3.- CRITERIOS DE DISEÑO.		
Rendimiento mínimo necesario	95,00	%
Carga másica necesaria	0,06	Kg DBO5/Kg MLSS
Posibilidad nitrificación.....	Si	
2.4.- PARAMETROS DE DISEÑO.		
Tipo de proceso	AIREACION PROLONGADA	
Carga másica	0,06	Kg DBO5/Kg MLSS.
M.L.S.S.	4000,00	p.p.m.
M.L.S.S.	4,00	Kg/m3.
Oxígeno disuelto a mantener	2,00	mg/l.
Aporte específico mínimo de aire sin necesidad de agitación suplementaria	2,19	m3/h/m2.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	BELMONTE	
2.5.- CALCULO DEL VOLUMEN.		
Volumen necesario (DBO5/MLSST).....	1130,00	m3.
Dimensiones de los reactores:		
Número de reactores / líneas	1,00	
Volumen unitario por reactor necesario	1130,00	m3.
Calado útil de la balsa	4,00	m.
Guarda de seguridad	0,50	m.
Altura total balsas	4,50	m.
Longitud recta canales.....	21,00	
Ancho unitario canal.....	5,00	m.
Superficie unitaria real	288,54	m2
Superficie total real	288,54	m2.
Volumen unitario útil	1154,16	m3.
Volumen total útil reactores.....	1154,16	m3.
2.6.- PARAMETROS DE FUNCIONAMIENTO.		
Tiempo de retención a Q. medio	<u>51,07</u>	horas.
Tiempo de retención a Q. punta	21,78	horas.
Carga másica real de diseño	0,059	DBO5/MLSS/día.
Porcentaje SSV/SST del licor mezcla	65,00	%
Carga volúmica de diseño	0,23	DBO5/m3./día.
S.S.T. en los fangos biológicos	258,51	Kg SST/día.
Edad del fango	17,86	días.
M.L.S.S. totales en los reactores	4616,64	Kg.
2.7.- CALCULO DEL RENDIMIENTO.		
Dce (Concentración de entrada)	500,00	mg/l.
Dcs (Concentración de salida)	25,00	mg/l.
- Rendimiento necesario	95,00	%
Temperatura del agua residual:		
Temperatura media (°C).....	20,00	° C
DBO5 soluble en el efluente	0,67	mg/l.
Factor eliminación de DBO5 (Km)	360,00	
S.S. del efluente.....	25,00	mg/l.
DBO5 consecuencia de S.S. efluente	4,90	mg/l
f(Cm.)	0,20	
DBO5 en el efluente	5,56	mg/l.
Rendimiento según proceso	95,00	%

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	BELMONTE	
2.8.- PROCESO DE NITRIFICACION.		
Temperatura del agua residual.....	12,00	° C
Factor de Seguridad de proceso.....	1,25	S
Coef. de decrecimiento de bacterias Nitrif....	0,03	bnT
Coef. de crecimiento de bacterias Nitrif.....	0,16	unmT
Fracción zona anóxica.....	0,20	fx
Fracción zona óxica.....	0,80	1-fx
Edad mínima del fango en días.....	14,41	días
Edad real del fango	17,86	días.
Posibilidad nitrificación.....	Total	
Concentración en el influente de NTK.....	84,99	mg/l
Concentración en el efluente de NTK.....	10,97	mg/l.
Rend. eliminación de NTK.....	87,09	%
2.9.- CALCULO DE LAS NECESIDADES DE OXIGENO.		
a.- Para la reducción de la DBO.		
Carga diaria de entrada DBO5.....	271,20	Kg/día.
Carga diaria de salida DBO5.....	13,56	Kg/día.
DBO5 a eliminar	257,64	Kg/día.
Rendimiento según proceso	95,00	%
DBO5 eliminada según proceso	257,64	Kg/día.
Carga másica real de diseño	0,059	
Nec. de oxígeno para la síntesis	0,660	Kg/Kg DBO5 el.
Nec. de oxígeno para la síntesis	170,04	Kg/día.
Nec. medias de O. para la síntesis	7,09	Kg/h.
MLSS totales en los reactores	4616,64	Kg.
Necesidades de O2 respiracion endogena ..	0,04	Kg/Kg MLSS.
	189,28	Kg/día.
	7,89	Kg/h.
Necesidades medias de oxígeno	14,97	Kg/h.
Aporte específico de O2/Kg DBO eliminada	1,39	Kg.
b.- Para la nitrificación.		
Edad del fango segun proceso	17,86	días.
Tipo de nitrificación	Total	
Concentración media NTK (mg/l).....	84,99	mg/l
Carga NTK.....	46,10	Kg/día.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	BELMONTE	
Balance de Nitrogeno:		
N. orgánico insoluble (decantable)	10,00	%
Eliminado en procesos de Decantación.	8,50	mg/l.
	4,61	Kg/día.
N. orgánico soluble no biodegradable.....	2,00	%
Sale con el Agua Tratada sin Transformarse	1,70	mg/l.
	0,92	Kg/día.
Nitrógeno Orgánico Soluble Biodegradable no amonizable.....	2,00	%
	1,70	mg/l.
	0,92	Kg/día.
Fangos producidos	234,51	Kg/día.
Porcentage de M.V. en el fango	65,00	%
M.V. en el fango	152,43	Kg/día.
Nitrógeno eliminado en los fangos.....	10,00	% M.V.
Nitrógeno total eliminado en el fango	15,24	Kg/día.
	28,10	mg/l.
Temperatura del agua residual.....	12,00	° C
Coeficiente de saturacion para nitrificación..	0,40	Knt
Coeficiente de decrecimiento de Bacterias		
Nitrificantes para respiración Endogena.....	0,03	bnt
Coeficiente de crecimiento de las bacterias nitrificantes.....	0,16	unmt
Edad del fango	17,86	dias
Fracción zona anóxica.....	0,20	fx
Nitrógeno amoniacal no nitrificable.....	0,90	mg/l.
	0,49	Kg/día.
Nitrogeno nitrificable	44,09	mg/l
	23,92	Kg de N./día.
Porcentaje de nitrificación	90,00	
Nitrógeno nitrificado.....	21,52	Kg de N./día.
	39,68	mg/l
Necesidades de oxígeno para nitrificación ..	4,57	kgO2/kgN red.
Necesidades medias O2 para nitrificación ...	98,37	Kg O2/día.
	4,10	Kg O2/h.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	BELMONTE	
2.10.- APORTE POR DESNITRIFICACION.		
Temperatura del agua residual.....	12,00	° C
Conc. DQO biodegradable en el efluente.....	900,00	Sbi
Relación DQO de alta biodegradabilidad y DQO de baja biodegradabilidad.....	0,24	fbS
Relación DQO de la masa de fangos y solidos en suspension volatiles.....	1,50	P
Coef. de crecimiento de Bact. heterotrofas...	0,45	Y
Edad del fango segun proceso	17,86	E
Coef. de desnitrificación.....	0,05	K2
Fracción zona anóxica.....	0,20	fx
Coef.de decrecimiento de las Bacterias Hete	0,19	bhT
Concentracion de nitrato que puede desnitrificarse en condiciones optimas.....	42,27	mg/l.
	22,93	Kg de N./día.
Nitrógeno nitrificado.....	21,52	Kg de N./día.
	39,68	mg/l
Rendimiento estimado en desnitrificación.....	90,00	%
Nitrógeno real desnitrificado.....	35,72	mg/l
	19,37	Kg de N./día.
N.T.K. en el efluente.....	10,97	mg/l.
°	5,95	Kg/día.
Oxigeno liberado en desnitrificación	2,86	Kg O2/kg N-NO3
Oxigeno liberado en desnitrificación	55,40	Kg O2/día.
	2,31	Kg O2/h.
2.11.- NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES DE CAMPO.		
Necesidades medias de oxígeno:		
Para la sintesis	7,09	Kg O2/h.
Para la respiración endogena	7,89	Kg O2/h.
Para nitrificación	4,10	Kg O2/h.
Liberado en desnitrificación	-2,31	Kg O2/h.
Total necesidades medias	16,76	Kg O2/h.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	BELMONTE	
Necesidades punta de oxígeno:		
Puntas de carga (caudal + contaminación) ..	3,52	
Carga másica real de diseño	0,059	DBO5/MLSS/día.
Factor punta de oxígeno según proceso	1,90	
Para la síntesis	13,46	Kg O2/h.
Para la respiración endógena	7,89	Kg O2/h.
Para nitrificación	7,79	Kg O2/h.
Liberado en desnitrificación	-4,39	Kg O2/h.
Total necesidades punta.....	24,75	Kg O2/h.
2.12.- COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA.		
Sistema aireación	Difus.Burbuja Fina.	
Nivel de O. disuelto a mantener:		
- Zona anóxica (máx)	0,50	mg/l
- Porcentaje volumen zona anóxica	20,00	%
- Zona óxica	2,00	mg/l
- Porcentaje volumen zona óxica	80,00	%
Nivel medio de O. disuelto a mantener	1,70	mg/l.
Temperatura agua reactor	20,00	°C.
Saturación O. a 10 °C agua pura (Cs10)	11,33	mg/l
(β) Factor f. características licor mezcla	0,95	
Saturación Oxígeno agua pura segun tempe	9,17	mg/l
Saturación O. a T °C licor mezcla (Cs).....	8,71	mg/l
Concentración oxígeno a mantener (CL)	1,70	mg/l.
Raiz de D10/DT.....	0,83	
Presión atmoferica a nivel del mar (Po).....	760,00	mm Hg.
Altitud de la planta.....	700,00	m.
Presión atmoferica a nivel planta (Ph)	691,00	mm Hg.
Coef. intercambio entre licor y agua pura en función sistema aireacion	0,60	
Coeficiente global trasferencia (KT)	0,407	
2.13.- NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES NORMALIZADAS.		
Necesidades medias de oxígeno.....	41,21	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno.....	60,84	Kg O2/h.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

2.14.- SISTEMA DE AIREACION

Se calculará para las necesidades máximas.

Sistema previsto	BELMONTE	
	Difus. sumergidos de burbuja fina.	
Kg de oxígeno/ m3 de aire	0,30	Kg/m3.
Eficiencia de los difusores	5,00	% por metro de
	0,20	sumergencia
Caudal aire necesario condiciones medias...	686,76	Nm3/h.
Aporte especifico aire condiciones medias...	2,38	m3/m2
Caudal aire necesario condiciones punta.....	1014,02	Nm3/h.
Aporte especifico aire condiciones punta.....	3,51	m3/m2

2.15.- CALCULO DE LA POTENCIA A INSTALAR.

Caudal máximo de aire necesario	1014,02	Nm3/h.
Caudal máximo de aire por reactor	1014,02	Nm3/h.
Caudal máximo necesario	1014,02	Nm3/h.
Presión de aspiración	9,39	mca.
Altura de agua en el reactor	4,00	m.
Altura de agua sobre el difusor.....	3,80	m.
Presión de aire en difusores	1,25	veces el calado
	4,75	m.
Perdidas en el difusor	0,20	m.
Perdidas en la impulsión	0,50	m.
Presión en la impulsión	14,84	m.c.a.
Factor de seguridad	1,05	
Número de soplantes a instalar por Reactor.	1,00	+ 1 Ud reserva
Número de reactores / líneas	1,00	Uds
Caudal unitario necesario	1014,02	Nm3/h.
Potencia unitaria adoptada por soplante	30,00	Kw
Potencia total a instalar	30,00	Kw
Caudal unitario adoptado	1070,00	Nm3/h.
Presión relativa de impulsión	5,50	m.c.a.
Modelo de soplante a instalar.....	Émbolos rotativos	
Regulación del caudal en cada Reactor Biol	1 Soplante con caudal variable por variador frecuencia.	

2.16.- DIFUSORES.

	BELMONTE	
Tipo de difusor	De membrana	
Forma	Circular	
Diametro exterior	260,00	mm.
Peso	1,10	Kg.
Capacidad de oxigenación en condiciones s	17,00	gr O2/Nm3/m. inmersió
Caudal por difusor:		
Caudal mínimo	1,00	Nm3/h.
Caudal máximo	6,00	Nm3/h.
Caudal de diseño por difusor	4,00	Nm3/h.
Presión de apertura a 1 Nm3/h	250,00	mm H2O
Densidad de difusores:		
Densidad mínima	1,00	por m2.
Densidad máxima	6,50	por m2.
Caudal máximo de aire necesario	1014,02	Nm3/h.
Oxigeno trasferido	68,95	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno	60,84	Kg O2/h.
Potencia instalada	40,76	Kw
Kg de O2 aportados / Kwh.	2,30	
Superficie unitaria por balsa	288,54	m2
Superficie total	288,54	m2
Fracción zona óxica.....	0,20	
Número de difusores minimo por reactor	253,51	Uds.
Número de difusores adoptados por reactor.	272,00	Uds.
Número de difusores totales.....	272,00	Uds.
Número de lineas en funcionamiento	2,00	Ud.
Número de parrillas funcionando	2,00	Ud.
Nº total de difusores en funcionamiento.....	272,00	Uds
Caudal por difusor a necesidades máximas	3,73	Nm3/h/dif.
Caudal por difusor a necesidades medias ...	2,52	Nm3/h/dif.

2.12.- AGITACION SUPLEMENTARIA.

Tipo de agitadores.....	Bananas	
Numero de agitadores por balsa.....	1,00	ud.
Tipo de helice.....	2,00	palas
Diametro pala.....	2500,00	mm
Potencia motor.....	2,30	Kw.
Instalacion.....	Fijo, extraibles.	
Potencia de agitación.....	1,99	w/m3.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	BELMONTE	
2.16.- CONTROL DEL OXIGENO DISUELTO.		
Numero de sondas por reactor.....	1,00	Ud.
Sistemas de medida.....	ppm O2 disuelto.	

2.17.- RECIRCULACION DEL LICOR MEZCLA.

El sistema propuesto(Carrusel) supone la recirculacion continua del licor mezcla, pues al mantener una velocidad minima de 0,3 m/s para evitar sedimentaciones , el caudal recirculado resulta:

Velocidad minima.....	0,30	m/seg.
Caudal estimado de recirculacion interna.....	21600,00	m3/h.
Caudal medio (en m3/h)	22,60	m3/h.
Caudal real adoptado.....	21577,40	m3/h.
Nitrógeno nitrificado.....	21,52	Kg de N./día.
Nitrógeno real desnitrificado	19,37	Kg de N./día.
Caudal medio de entrada a planta	22,60	m3/h
Caudal minimo de recirculación de licor mez	203,40	m3/h
Caudal de real adoptado.....	21577,40	m3/h
	5993,72	l/s
Tasa real adoptada.....	95475,22	%
Punto de desnitrificación	Zona anóxica.	
Ubicación de la zona anóxica	Reactor biologico.	
Porcentaje sobre volumen total en anóxia ...	20,00	%
Volumen en anóxia	230,83	m3.
Fuente de carbono	Agua bruta.	
Aporte de nitratos	Licor mezcla	

3.- DECANTACION SECUNDARIA

3.1.- CARACTERISTICAS DEL INFLUENTE.

	BELMONTE	
Caudal medio diario de diseño	542,40	m3/día.
Caudal medio horario de diseño	6,28	l/s
	22,60	m3/h.
Caudal punta horario de diseño	14,72	l/s
	53,00	m3/h.
Carga de sólidos del influente	4,00	Kg SST/m3.
Carga de sólidos a caudal medio	90,40	Kg/h.
Carga de sólidos a caudal punta	212,00	Kg/h.

3.2.- PARAMETROS DE DISEÑO.

Carga superficial o velocidad ascensional menor que:

- A caudal medio	0,50	m3/m2/h.
- A caudal máximo (punta)	1,00	m3/m2/h.

Carga de sólidos por unidad de superficie, menor que:

- A caudal medio	2,00	Kg/m2/h.
- A caudal punta	4,00	Kg/m2/h.

Tiempo de retención a caudal medio

5,00

h.

Tiempo de retención a caudal punta

3,00

h.

Carga máxima sobre vertedero:

- A caudal medio	12,00	m3/ml/h.
- A caudal máximo (punta)	20,00	m3/ml/h.

Lamina de agua sobre vertedero entre

2 y 6

cm.

Calado en el vertedero no superior a

3,00

m.

Velocidad perimetral arrastre fangos inferior

120,00

m/h.

Sistema extracción de fangos

Poceta central.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

3.3.- DIMENSIONAMIENTO.

	BELMONTE	
Superficie necesaria en f. carga superficial:		
- A caudal medio	45,20	m2
- A caudal máximo (punta)	53,00	m2
Superficie necesaria en f. carga de sólidos:		
- A caudal medio	45,20	m2.
- A caudal punta	53,00	Kg/m2/h.
Superficie adoptada	53,00	m2.
Número de unidades (lineas)	1,00	Uds.
Superficie unitaria necesaria	53,00	m2.
Díametro necesario	8,21	m.
Díametro adoptado	9,00	m.
Superficie real unitaria	63,62	m2
Superficie total	63,62	m2.
Indice Volumetrico de fangos:		
Minimo.....	100,00	mg/l
Medio.....	150,00	mg/l
Calado necesario almacenamiento de fango para SVI=150.....	0,32	
Calado necesario en el vertedero	1,82	m.
Calado vertedero adoptado	3,00	m.
Volumen unitario zona cilíndrica	190,85	m3.
Díametro poceta central	3,00	m.
Pendiente solera	9,51	:1
Altura zona cónica	0,70	m.
Volumen unitario zona cónica	21,44	m3.
Volumen total unitario	212,29	m3.
Volumen total útil	212,29	m3.
Longitud perimetral decantador	28,27	m
Tipo de vertedero	Canal perimetral	
Longitud total de vertedero	28,27	m. l.

3.4.- FUNCIONAMIENTO.

Carga superficial o velocidad ascensional:		
- A caudal medio	0,36	m3/m2/h.
- A caudal máximo (punta)	0,83	m3/m2/h.
Carga de sólidos:		
- A caudal medio	1,42	Kg S.S./m2/h.
- A caudal punta	3,33	Kg S.S./m2/h.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	BELMONTE	
Tiempo de retención:		
- A caudal medio	9,39	h.
- A caudal máximo (punta)	4,01	h.
Carga sobre vertedero:		
- A caudal medio	0,80	m3/h/m.l.
- A caudal máximo (punta)	1,87	m3/h/m.l.
Variaciones de la lamina de agua sobre el vertedero:		
Sistema de recogida	Vertedero dentado.	
Tipo de dentado	Triangular	
Separación entre dientes	0,25	m.
Número de vertederos totales	113,00	Uds
Caudal unitario por vertedero:		
A caudal medio	0,20	m3/h.
	0,00	m3/sg.
A caudal punta	0,47	m3/h.
	0,00	m3/sg.
Angulo del vertedero	90,00	°
Para el cálculo del calado utilizamos la formula		
de Thompson $Q = 1,42 \cdot h^{(5/2)}$		
De donde al calado (h) es igual:		
A caudal medio	0,02	m.
	1,73	cm.
A caudal punta	0,02	m.
	2,43	cm.
Sistema de extracción de fangos:		
Sistema de extracción	Poceta central.	
Velocidad máxima perimetral	120,00	m/h.
Velocidad máxima de giro	0,001	r.p.m.

4.- RECIRCULACION DE FANGOS.

	BELMONTE	
Proceso biológico	Aireacion Prolong.	
Caudal medio	22,60	m3/h.
Concentración de sólidos en los reactores...	4,00	Kg/m3.
Indice volumetrico de fangos (SVI):		
- Mínimo	100,00	cc/g.
- Máximo	150,00	cc/g.
Porcentaje de recirculación para SVI=100 ...	66,67	%
Porcentaje de recirculación para SVI=150 ...	150,00	%
Tasa máxima adoptada.....	150,00	%
Caudal máximo a recircular	33,90	m3/h.
Sistema de recirculación	Bomb. sumergibles.	
Nº de bombas en funcionamiento.....	2,00	Uds + 1 Ud Reserva.
Caudal unitario necesario por bomba	16,95	m3/h.
Caudal unitario adoptado por bomba	16,95	m3/h.
	4,71	l/s
Caudal total recirculado.....	33,90	m3/h.
Concentración de recirculación:		
Media: $(Q_{med}+Q_r).X = Q_r.X_r$		
Qmed. (caudal medio)	22,60	m3/h
Qr caudal nominal recirculado.....	33,90	m3/h
X (concentracio M.L.S.S en reactor).....	4,00	Kg/m3.
Xr (concentración de recirculación).....	6,67	Kg/m3.
Xr (concentración de recirculación).....	0,67	%
Máxima: $(Q_{punt}+Q_r).X = Q_r.X_r$		
Qpunta (caudal punta)	53,00	m3/h
Qr caudal nominal recirculado.....	33,90	m3/h
X (concentracio M.L.S.S en reactor).....	4,00	Kg/m3.
Xr (concentración de recirculación).....	10,25	Kg/m3.
Xr (concentración de recirculación).....	1,03	%

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	BELMONTE	
5.- PRODUCCION DE FANGOS EN EXCESO.		
5.1.- PRODUCCION DE FANGOS BIOLOGICOS.		
DBO5 eliminada	257,64	Kg/día
Relacion SST/DBO5	1,20	
Carga másica real de diseño	0,059	DBO5/MLSS/día.
Rendimiento según proceso	95,00	%
Producción fangos biológicos en exceso	0,910	
Producción fangos biológicos en exceso ad	0,910	Kg/Kg DBO5 elim.
Producción de fangos biológicos	234,51	Kg/día. $\rightarrow 257,64 \times 0,91$
Porcentage de M.V. en el fango	65,00	%
Fracción orgánica del fango	152,43	Kg/día. $\rightarrow 234,51$
Fracción inerte del fango	82,08	Kg/día.
5.2.- RENDIMIENTO EN ELIMINACION BIOLOGICA DE FOSFORO.		
Caudal agua bruta	542,40	m3/día
Concentración fosforo influente.....	14,93	mg/l
Carga fósforo influente.....	8,10	Kg/día
Producción de fangos biológicos	234,51	Kg/día.
Fósforo eliminado por asimilación	1,00	%
Fósforo eliminado por asimilación	2,35	Kg/día
Carga fosforo efluente.....	5,75	Kg/día
Carga fósforo efluente.....	10,61	mg/l

	BELMONTE	
5.3.- ELIMINACION DE FOSFORO (Cloruro Férrico)		
Sistema eliminación de fósforo	Cloruro Férrico.	
Punto de inyección del reactivo	Entrada decant.	
Caudal agua bruta	542,40	m3/día
Concentración fosforo no eliminado en los Fangos Biologicos.....	10,61	mg/l
Carga fósforo influente.....	5,75	Kg/día
Concentración fosforo efluente.....	2,00	mg/l
Carga fósforo efluente.....	1,08	Kg/día
Fósforo a eliminar.....	4,67	Kg/día
Rendimiento necesario.....	81,15	%
Pm fósforo.....	31,00	
Pm Hierro.....	55,85	
Pm Cloruro.....	162,20	
Concentración reactivo comercial	48,50	%
Dosis de reactivo.....	1,50	mol Fe/mol P
Cantidad de hierro necesaria	12,62	Kg Fe/día
Consumo Cloruro Férrico comercial	75,57	KgCloruro co./día
Dosis de cloruro férrico	139,33	mg/l
Dosis para cálculo de dosificación	150,00	mg/l
Consumo máximo para cálculo	81,36	Kg/día
Densidad reactivo comercial	1,40	Kg/l
Caudal a dosificar:		
Dosis necesaria	2,25	l/h
Dosis de cálculo	2,42	l/h
Sistema de dosificación.....	Bomba dosificadora.	
Caudal nominal bomba dosificadora	4,00	l/h
Número de bombas.....	1,00	Uds + 1 Reserva.
Capacidad de la cuba de dosificación.....	15,00	días
Volumen necesario en cuba.....	809,70	litros
Volumen adoptado.....	1000,00	litros
LINEA DE FANGOS.		
6.- FANGOS BIOLOGICOS:		
Fangos biológicos:		
S.S.T. de procedencia biológica	234,51	Kg SST/día.
Procentaje SSV/SST	65,00	%
Sólidos volatiles	152,43	Kg SSV/día.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	BELMONTE	
Sólidos aportados a la precipitación del fósforo:		
Dosis máxima cloruro ferrico comercial	150,00	mg/l.
Dosis media cloruro ferrico comercial	139,33	mg/l.
Riqueza en cloruro ferrico	48,50	%
Dosis media de cloruo ferrico	67,57	p.p.m.
Residuo del cloruro (como hidroxido)	44,25	p.p.m.
Caudal diario agua residual	542,40	m3/día.
Solidos totales del cloruro	24,00	Kg/día
Fangos biológicos totales:		
Fangos biológicos	234,51	Kg SST/día.
Solidos totales del cloruro	24,00	Kg/día
S.S.T. en los fangos biologicos	258,51	Kg SST/día.
Sólidos volátiles	152,43	Kg SSV/día.
Porcentaje SSV/SST	58,97	%
Sólidos minerales	106,08	Kg SM/día.
Volumen de fangos producidos	38,78	m3/día.
Concentración de extracción	6,67	g/l
	0,67	%
Bombeo de fangos biológicos totales:		
Volumen diario a extraer.....	38,78	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	258,51	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	12,00	h/día.
Caudal de extracción	3,23	m3/h.
Carga de SST a extraer.....	21,54	Kg SST/h.
Sistema de extracción	Bomb. sumergibles	
Número de bombas	1,00	+1 reserva.
Caudal nominal unitario	3,23	m3/h
Sistema de regulación.....	Doble temporizacion.	
Destino del fango	Espesador.	
7.- ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD DE FANGOS BIOLOGICOS.		
7.1.- PARAMETROS DE DISEÑO		
Carga hidráulica máxima menor que.....	0,45	m3/m2/h
Carga máxima de sólidos totales	35,00	Kg. SST/m2/d.
Concentración prevista mayor que	30,00	Kg ST/m3.
Tiempo de retención hidráulica superior a ...	24,00	horas

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	BELMONTE	
Cargas de entrada de fangos biológicos:		
Aportación prevista	38,78	m3/día.
Aportación prevista	3,23	m3/h.
Kg de S.S.T/día	258,51	Kg ST/día.
Kg de S.S.V/día	152,43	Kg SV/día.
Procentaje SSV/SST	58,97	%
Concentración de entrada	6,67	g/l.
	0,67	%
7.2.- DIMENSIONAMIENTO		
Tipo de Espesador.....	Por Gravedad con Rasquestas	
Superficie necesaria:		
En función carga hidraulica.....	7,18	m2.
En función carga de Sólidos.....	7,39	m2.
Se adopta la superficie mayor	7,39	m2.
Número de unidades	1,00	Ud.
Diámetro necesario del espesador	3,07	m.
Diámetro adoptado	4,00	m
Superficie real	12,57	m2
Calado en el vertedero	3,30	m.
Volumen zona cilíndrica	41,47	m3.
Diámetro poceta central	1,30	m.
Pendiente solera	3,73	:1
Altura zona cónica	0,36	m.
Volumen zona cónica	2,17	m3.
Volumen total unitario	43,64	m3.
7.3.- FUNCIONAMIENTO		
Carga hidráulica	0,26	m3/m2/h.
	3,09	m3/m2/día.
Carga de SST	1,71	Kg. SS/m2/h.
	20,57	Kg. SS/m2/d.
T. retención hidraulica.....	27,01	h.
Concentración de extracción del fango	3,00	%
Volumen de fangos espesados	8,62	m3/día.
T. retención de los fangos espesados. Considerando el 50 % del volumen del espesador).....		
	2,53	días
	60,77	horas
Volumen de escurridos	30,16	m3/día.
Destino de sobrenadante	Cabecera de Planta.	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	BELMONTE	
7.4.- EXTRACCION DE FANGOS BIOLOGICOS ESPESADOS.		
Producción de fango a la semana	7,00	Días.
Volumen producido a la semana	60,32	m3.
Días de extracción a la semana.....	5,00	Días
Volumen diario por espesador	12,06	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	361,92	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	8,00	h/día.
Caudal de extracción por espesador	1,51	m3/h.
Carga de SST a extraer por espesador	45,24	Kg SST/h.
Número de bombas de purga	1,00	+1 reserva
Caudal unitario	1,51	m3/h.
Caudal unitario	1 - 4	m3/h
Altura manométrica	20,00	m.c.a.
Destino de los fangos	A deshidratación	
8.- ACONDICIONAMIENTO QUIMICO DEL FANGO		
8.1.- CARACTERISTICAS DEL FANGO A DESHIDRATAR.		
Volumen diario de fangos	12,06	m3/día útil
Carga de SST diarios en el fango	361,92	Kg SST/día.
8.2.- CONSUMO DE REACTIVOS.		
Reactivo:		
Reactivo	Polielectrolito anionico.	
Dosis media	3,00	Kg /Tm. de MS
Dosis de cálculo (máx).....	5,00	Kg /Tm. de MS
Consumo diario medio	1,09	Kg/día.
Consumo diario máximo	1,81	Kg/día.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

8.3.- BOMBAS DOSIFICADORAS.

	BELMONTE	
Horas de deshidratación día laborable	8,00	h/día.
Consumo horario medio	0,14	Kg/h.
Consumo horario máximo	0,23	Kg/h.
Sistema preparación y dosificación	En continuo	
Tipo de dosificador	Volumetrico	
Capacidad mínima del dosificador	1,00	Kg/h.
Capacidad máxima del dosificador	3,50	Kg/h.
Punto de descarga	Embudo dilución.	
Concentración solución madre	0,50	%
	5,00	Kg/m3.
Caudal horario medio	0,03	m3/h.
	27,14	l/h.
Caudal horario máximo	0,05	m3/h.
	45,24	l/h.
Numero de Equipos.....	1,00	
Producción horaria máxima	850,00	l/h.
Número de bombas	1,00	+1 de reserva.
Caudal unitario máximo por bomba	45,24	l/h.
Caudal de las bombas.....	Variable	
Caudal de las bombas.....	20 - 200	l/h.
Presión de impulsión	20,00	mca
Dilucion de dosificacion	En linea.	
Concentración de la dilución	0,10	%
Caudal máximo unitario de dilución	226,20	l.
Control caudal de dilución	Rotametro.	

8.4.- ALMACENAMIENTO DE REACTIVOS.

Consumo medio diario total	1,09	Kg/día.
Tiempo de funcionamiento	8,00	h/día.
Almacenamiento previsto (día útil).....	15,00	días a dosis med.
Almacenamiento necesario	16,29	Kg.
Envasdo en sacos de	25,00	Kg.
Número de sacos necesarios	0,65	sacos.
Número de sacos previstos	1,00	sacos.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	BELMONTE	
9.- SISTEMA DE DESHIDRATAACION		
9.1.- CARACTERISTICAS DEL FANGO A DESHIDRATAR		
Volumen diario de fangos	12,06	m3/día.
Carga de SST diarios en el fango	361,92	Kg SST/día.
Concentración fango a deshidratar	3,00	%
Tiempo de deshidratación diario	8,00	h/día.
Caudal horario de deshidratación	1,51	m3/h
Carga de SST por hora en el fango	45,24	Kg SST/h
Sequedad minima prevista	21,00	%
9.2.- SISTEMA DE DESHIDRATAACION		
Sistema de deshidratación previsto	Centrifugas	
Número de centrifugas previstas	1,00	Uds.
Cargas por centrifuga:		
- Caudal de fangos	1,51	m3/h
- Carga de sólidos	45,24	Kg SST/h
Sequedad de los fangos deshidratados	21,00	%
9.3.- PRODUCCION DE FANGOS DESHIDRATADOS		
Sequedad de la torta	21,00	%.
M.S. a deshidratar día útil	361,92	Kg M.S./día.
	0,36	Tm. M.S./día.
Peso de fango deshidratado	1,72	Tm. M.S./día.
Peso especifico del fango deshidratado	1,10	Tm/m3.
Volumen de fango deshidratado	1,57	m3/día.
Volumen de escurridos	10,50	m3/día
Destino de los escurridos	A cabecera.	
Destino de los fangos Desh.....	Descarga Directa a Remolque de 4 m3	
10.- LINEA DE AGUA INDUSTRIAL.		
El agua a filtrar es impulsada desde la camara de servicios auxiliares a la red de agua a presion.		
Nº bombas a instalar en el grupo de presión	1,00	
Caudal unitario por bomba	12,00	m3/h.
Altura de impulsión	50,00	m.c.a.

2.2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

EDAR MOTA DEL CUERVO

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.		
BASES DE PARTIDA:		
a).- CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO E.D.A.R.:		
Volumen diario de agua residual	1401,60	m3.
Caudal medio horario.....	58,40	m3/h.
Caudal punta de Trat.Biologico.....	122,00	m3/h.
Caudal punta de pretratamiento.....	122,00	m3/h.
b).- CARACTERISTICAS DE LA CONTAMINACION.		
DBO5 :		
Concentración media entrada	345,03	mg/l.
Carga diaria	483,60	Kg/día.
DQO :		
Concentración media entrada	690,07	
Carga diaria	967,20	
Sólidos en suspensión Totales:		
Concentración media entrada	399,97	mg/l.
Carga diaria	560,60	Kg/día.
Nitrógeno:		
Concentración media NTK	42,88	mg/l.
Carga diaria NTK	60,10	Kg/día.
Fosforo:		
Concentración media P.....	11,99	mg/l.
Carga diaria P.....	16,80	Kg/día.
c).- RESULTADOS A OBTENER.		
Características del agua depurada:		
DBO5	25,00	mg/l.
S.S	35,00	mg/l.
NTK.....	15,00	mg/l.
P.....	2,00	mg/l.
pH	6 a 9	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
Características del fango:		
Contenido mínimo de materia seca en el fango en las condiciones que se indican en el P. d	21,00	%
Porcentaje de sólidos volátiles sobre el total de solidos secos menor o igual	65,00	%
d).- LINEA DE TRATAMIENTO PROPUESTA		
Línea de agua:		
- Desbaste de agua bruta.		
*Pozo de gruesos.		
*Desbaste de gruesos.		
- Desbaste de finos: Tamizado.		
- Desarenador-desengrasador.		
- Medición y regulación de caudal al resto del tratamiento.		
- By-pass tratamiento biológico.		
- Tratamiento biológico. Aireacion prolongada con rotores.		
- Decantación secundaria.		
Línea de fangos:		
- Bombeo de fangos biológicos a espesador por gravedad.		
- Espesador por gravedad.		
- Deshidratación de fangos: Centrífuga.		
- Almacenamiento de fangos deshidratados.		

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

LINEA DE AGUA	MOTA DEL CUERVO	
1.- DESBASTE DE AGUA BRUTA.		
1.1.- DESBASTE DE GRUESOS		
Tipo de reja.....	Automática	
Caudal punta horario.....	122,00	m3/h
Número de rejas en funcionamiento.....	1,00	Ud.
Número de rejas de reserva(Manual).....	1,00	Ud.
Caudal unitario.....	122,00	m3/h
Ancho de canal.....	0,50	m
Altura de agua.....	0,15	m
Sección útil.....	0,08	m
Anchura de barrotes.....	8,00	mm
Separación de barrotes.....	50,00	mm
Colmatación.....	30,00	%
Coeficiente de colmatación.....	0,70	
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretrat.....	0,75	m/s
Almacenamiento de los productos de desba	Cont.Municipal 800 l.	
Número de contenedores.....	1,00	Uds
Destino de los residuos de desbaste.....	Vertedero	
1.2.- BOMBEO DE AGUA BRUTA.		
Bombeo de Agua Bruta.....	El Bombeo de Agua Bruta se calculará en los Calculos Hidraulicos	
1.3.- TAMIZADO DE AGUA BRUTA.		
Nº de líneas en funcionamiento.....	1,00	uds
Caudal medio en tamizado.....	58,40	m3/h
Caudal máximo en tamizado.....	122,00	m3/h
Paso de malla	1,50	mm
Tipo.....	Rotofiltro	
Diametro de Tambor.....	628,00	mm
Longitud de Tambor.....	500,00	mm
Caudal admisible (m3/h).....	180,00	m3/h
Regulación del automatismo.....	Temporizador	
Destino.....	Contenedor	
Almacenamiento de los productos de desba	Cont.Municipal 800 l.	
Número de contenedores.....	1,00	Uds
Destino de los residuos de desbaste.....	Vertedero	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
REJA DE BY-PASS TAMIZADO		
Tipo de reja.....	Manual	
Caudal punta horario.....	122,00	m3/h
Número de rejillas en funcionamiento.....	1,00	Ud.
Caudal unitario.....	122,00	m3/h
Ancho de canal.....	0,30	m
Altura de agua.....	0,20	m
Sección útil.....	0,06	m
Anchura de barrotes.....	4,00	mm
Separación de barrotes.....	12,00	mm
Colmatación.....	30,00	%
Coeficiente de colmatación.....	0,70	
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretrat	1,08	m/s
1.4.- DESARENADOR-DESENGRASADOR AIREADO.		
BASES DE PARTIDA:		
Tipo de desarenador - desengrasador	Aireado con poceta.	
Número de unidades	1	
Caudales de diseño:		
Caudal medio	58,40	m3/h.
Caudal máximo de pretratamiento.....	122,00	m3/h.
Cargas máximas considerada:		
A caudal medio	15,00	m3/m2/h.
A caudal punta	35,00	m3/m2/h.
Tiempos mínimos de retención:		
A caudal medio	20	minutos
A caudal punta	7	minutos

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
DIMENSIONAMIENTO:		
Superficie necesaria por canal desarenador.	3,89	m2
Volumen unitario necerario desarenador.....	19,47	m3
Relación lados desarenador (longitud/anchu	2,00	
Sistema de extracción de arenas.....	Air-Ilft	
Número de pocetas de extracción	1,00	Ud
Anchura canal desarenador necesaria	0,99	m
Anchura canal desarenador adoptado.....	2,50	m
Longitud canal desarenador necesaria	5,00	m
Longitud canal desarenador adoptada	5,00	m
Superficie unitaria canal desarenador.....	12,50	m2
Anchura/Largo poceta central.....	0,30	m
Inclinación minima de las paredes de la poc	45,00	°
Altura de la poceta	2,35	m
Volumen de la poceta	10,69	m3
Altura zona recta necesario	0,70	m
Altura recta adoptada	0,75	m
Altura total útil	3,10	m
Volumen zona recta	9,38	m3
Volumen total útil	20,07	m3.
Sección transversal media.....	4,01	m2
FUNCIONAMIENTO:		
Tiempo de retención :		
A caudal medio	20,62	minutos.
A caudal máximo en tiempo seco.....	9,87	minutos.
Cargas hidraulicas:		
Carga hidráulica a caudal medio	4,6720	m3/m2/h.
Cargas hidraulicas a caudal máximo.....	9,760	m3/m2/h.
Velocidad transversal:		
A caudal medio	0,004	m/s.
A caudal máximo.....	0,008	m/s.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
Variación de lámina de agua en vertedero:		
Caudal medio	58,40	m3/h
Longitud de vertederos.....	2,50	m
Coeficiente de vertedero.....	0,62	
Altura de lámina de agua.....	0,018	m
Año 2014 verano:		
Caudal máximo de pretratamiento.....	122,00	m3/h
Longitud de vertederos.....	2,50	m
Coeficiente de vertedero.....	0,62	
Altura de lámina de agua.....	0,029	m
Variación Máxima de la lámina de agua.....	11	mm
CALCULO DE AIREACION:		
Caudal específico de aireación.....	8	m3/h/m2
Número de canales desarenadores.....	1	Ud
Superficie unitaria canal desarenador.....	12,5	m2
Superficie total desarenador.....	12,5	m2
Caudal unitario de aireación.....	100,0	m3/h
Número de soplantes a instalar	2	Uds
Número de soplantes en funcionamiento.....	1	Uds
Número de soplantes en reserva.....	1	Uds
Caudal unitario adoptado.....	100,0	m3/h
Altura manométrica de impulsión.....	3,80	m.c.a.
Tipo de soplantes.....	ROOT-SEM 1M	
Potencia unitaria motor	2,30	Kw
Tipo de difusor.....	B.gruesa NON-CLOG	
Número de difusores por linea.....	6	Ud
Número total de difusores.....	6	Ud.
Caudal unitario difusores.....	16,67	m3/h

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
CALCULO DE EXTRACCION DE ARENAS:		
Capacidad extracción mezcla arena/agua....	50,00	l/m3
Caudal medio de diseño	58,40	m3/h
Caudal extracción mezcla arena/agua neces	2,92	m3/h
Caudal extracción adoptado.....	4	m3/h
Número de bombas funcionando	1,00	Ud
Caudal unitario bombas.....	4,00	m3/h
Sistema de separación de arenas	Tamiz estático.	
Luz del tamiz adoptado	0,50	mm
Anchura del tamiz adoptado	300	mm
Retirada de arenas	Contenedor .	
Número de contenedores.....	1	1
Destino de los arenas.....	Vertedero	

CALCULO DE CAUDAL DE LA BOMBA AIR-LIFT DE EXTRACCION DE ARENAS.

Cuestiones previas:

Altura de Agua de Elevación.....	1,30	m
Sumergencia del punto de inyeccion al Air-L nivel de agua.	3,80	m
Coeficiente de Sumergencia.....	74,51	%
Altura total de elevacion en m.....	5,10	m

Presion de aire:

Altitud de la instalación en m.....	700,00	m
Presión atmosferica.....	6,96	mca
Perdidas de carga en tuberia de llegada de	1,60	mca
Presión absoluta de Inyeccion de Aire.....	12,36	mca
Presión relativa de Inyeccion de Aire.....	5,40	mca

Consumo de aire:

Coeficiente de bombeo.....	14,92	
Caudal especifico de aire	0,64	
Caudal de agua a bombear en m3/h.....	4,00	m3/h
Caudal total de aire necesario en m3/h.....	2,57	m3/h

Diametro de la tuberia de aire:

Diámetro adoptado en mm.....	25,40	mm
Velocidad real del aire en m/s.....	1,41	m/s

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
Diametro de la tubería de agua:		
Caudal de agua a bombear en m3/h.....	4,00	m3/h
Caudal total de aire necesario en m3/h.....	2,57	m3/h
Caudal total emulsión aire-agua en m3/h.....	6,57	m3/h
Velocidad idonea en difusor.....	2,00	m/s
Diametro adoptado en mm.....	40,00	mm
Velocidad real del aire en m/s.....	1,45	m/s
CALCULO DE SOPLANTE:		
Número de soplantes a instalar	2	Uds
Número de soplantes en funcionamiento.....	1	Uds
Número de soplantes en reserva.....	1	Uds
Caudal unitario Agitacion.....	100	m3/h
Caudal unitario Extraccion de Arenas.....	2,57	m3/h
Caudal total.....	102,57	m3/h
Altura manométrica de impulsión.....	5,40	m.c.a.
Tipo de soplantes.....	ROOT-SEM 1M	
Potencia Instalada.....	5,50	Cv
CALCULO DE EXTRACCION DE GRASAS:		
Sistema de extracción de grasas.....	Arrastre de flotantes.	
Zona de acumulación de flotantes.....	Superficie Arrastre	
	Desnatador	
Número de concentradores adoptado	1	
Anchura del concentrador	0,5	m
Longitud del concentrador	2,5	m
Sistema de retirada de flotantes	Desnatador	
Producción de grasas.....	27,00	mgr/lt
Caudal medio diario	1.402	m3/dia
Producción diaria.....	37,84	Kg/dia
Densidad de las grasas.....	0,90	T/m3
Volumen diario.....	42,05	litros
Destino de las grasas.....	Deposito contenedor.	
Volumen depósito contenedor	800	litros
1.5.- MEDICION DE CAUDAL A TRATAMIENTO BIOLOGICO.		
Caudal máximo de Entrada a Trat.Biologico	122,00	m3/h
Diámetro de tubería.....	200,00	mm

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
	Caudal punta	
Caudal de paso.....	122,00	m3/h
Velocidad de paso.....	1,08	m/s
Caudalimetro de medida de caudal:		
Caudal máximo de Entrada a Trat.Biologico	122,00	m3/h
Diámetro de caudalimetro de agua bruta.....	150,00	mm
	Caudal punta	
Caudal de paso.....	122,00	m3/h
Velocidad de paso.....	1,92	m/s
Instalación del caudalímetro	En tubería salida	
Tipo de caudalímetro.....	Electromagnetico	
Indicación.....	En cabeza	
Totalización	En cabeza	
Situacion de Medicion de Caudalimetro...	Impulsion Agua Bruta	
2.- TRATAMIENTO BIOLOGICO.		
2.1.- CARACTERISTICAS DEL INFLUENTE DE ENTRADA A TRATAMIENTO BIOLOGICO.		
Caudal medio (en m3/h)	58,40	m3/h.
Caudal punta (en m3/h)	122,00	m3/h.
Caudal diario (m3/día)	1401,60	m3.
DBO5 :		
Concentración máxima (mg/l)	517,55	mg/l.
Concentración media (mg/l)	345,03	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	483,60	Kg/día.
Sólidos en suspensión:		
Concentración máxima (mg/l)	599,96	mg/l.
Concentración media (mg/l)	399,97	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	560,60	Kg/día.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
Nitrogeno:		
Concentración máxima (mg/l)	64,32	mg/l.
Concentración media (mg/l)	42,88	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	60,10	Kg/día.
Fosforo:		
Concentración media P.....	11,99	mg/l.
Carga diaria P.....	16,80	Kg/día.
Temperatura del agua residual:		
Temperatura para calculo de Edad del Fa	12,00	
Temperatura para calculo de la Aireación	20,00	° C
Altitud:		
Cota media del terreno (m.)	700,00	m
2.2.- CARACTERISTICAS DEL EFLUENTE.		
DBO5	25,00	mg/l.
S.S	35,00	mg/l.
NTK.....	15,00	mg/l.
P.....	2,00	mg/l.
pH	6 a 9	
CARACTERISTICAS DEL FANGO.		
Contenido mínimo de materia seca en el fango	21,00	%
2.3.- CRITERIOS DE DISEÑO.		
Rendimiento mínimo necesario	92,75	%
Carga másica necesaria	0,06	Kg DBO5/Kg MLSS
Posibilidad nitrificación.....	Si	
2.4.- PARAMETROS DE DISEÑO.		
Tipo de proceso	AIREACION PROLONGADA	
Carga másica	0,06	Kg DBO5/Kg MLSS.
M.L.S.S.	4000,00	p.p.m.
M.L.S.S.	4,00	Kg/m3.
Oxígeno disuelto a mantener	2,00	mg/l.
Aporte específico mínimo de aire sin necesidad de agitación suplementaria	2,19	m3/h/m2.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
2.5.- CALCULO DEL VOLUMEN.		
Volumen necesario (DBO5/MLSST).....	2015,00	m3.
Dimensiones de los reactores:		
Número de reactores / lineas	1,00	
Volumen unitario por reactor necesario	2015,00	m3.
Calado útil de la balsa	4,00	m.
Guarda de seguridad	0,50	m.
Altura total balsas	4,50	m.
Longitud recta canales.....	33,00	
Ancho unitario canal.....	6,00	m.
Superficie unitaria real	509,10	m2
Superficie total real	509,10	m2.
Volumen unitario útil	2036,39	m3.
Volumen total útil reactores.....	2036,39	m3.
2.6.- PARAMETROS DE FUNCIONAMIENTO.		
Tiempo de retención a Q. medio	34,87	horas.
Tiempo de retención a Q. punta	16,69	horas.
Carga másica real de diseño	0,059	DBO5/MLSS/día.
Porcentaje SSV/SST del licor mezcla	65,00	%
Carga volúmica de diseño	0,24	DBO5/m3./día.
S.S.T. en los fangos biológicos	460,84	Kg SST/día.
Edad del fango	17,68	días.
M.L.S.S. totales en los reactores	8145,56	Kg.
2.7.- CALCULO DEL RENDIMIENTO.		
Dce (Concentración de entrada)	345,03	mg/l.
Dcs (Concentración de salida)	25,00	mg/l.
- Rendimiento necesario	92,75	%
Temperatura del agua residual:		
Temperatura media (°C).....	20,00	° C
DBO5 soluble en el efluente	0,67	mg/l.
Factor eliminación de DBO5 (Km)	360,00	
S.S. del efluente.....	25,00	mg/l.
DBO5 consecuencia de S.S. efluente	4,90	mg/l
f(Cm.)	0,20	
DBO5 en el efluente	5,56	mg/l.
Rendimiento según proceso	95,00	%

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
2.8.- PROCESO DE NITRIFICACION.		
Temperatura del agua residual.....	12,00	° C
Factor de Seguridad de proceso.....	1,25	S
Coef. de decrecimiento de bacterias Nitrif....	0,03	bnT
Coef. de crecimiento de bacterias Nitrif.....	0,16	unmT
Fracción zona anóxica.....	0,20	fx
Fracción zona óxica.....	0,80	1-fx
Edad mínima del fango en días.....	14,41	días
Edad real del fango	17,68	días.
Posibilidad nitrificación.....	Total	
Concentración en el influente de NTK.....	42,88	mg/l
Concentración en el efluente de NTK.....	7,88	mg/l.
Rend. eliminación de NTK.....	81,63	%
2.9.- CALCULO DE LAS NECESIDADES DE OXIGENO.		
a.- Para la reducción de la DBO.		
Carga diaria de entrada DBO5.....	483,60	Kg/día.
Carga diaria de salida DBO5.....	35,04	Kg/día.
DBO5 a eliminar	448,56	Kg/día.
Rendimiento según proceso	95,00	%
DBO5 eliminada según proceso	459,42	Kg/día.
Carga másica real de diseño	0,059	
Nec. de oxígeno para la síntesis	0,660	Kg/Kg DBO5 el.
Nec. de oxígeno para la síntesis	303,22	Kg/día.
Nec. medias de O. para la síntesis	12,63	Kg/h.
MLSS totales en los reactores	8145,56	Kg.
Necesidades de O2 respiracion endogena ..	0,04	Kg/Kg MLSS.
	333,97	Kg/día.
	13,92	Kg/h.
Necesidades medias de oxígeno	26,55	Kg/h.
Aporte específico de O2/Kg DBO eliminada	1,39	Kg.
b.- Para la nitrificación.		
Edad del fango según proceso	17,68	días.
Tipo de nitrificación	Total	
Concentración media NTK (mg/l).....	42,88	mg/l
Carga NTK.....	60,10	Kg/día.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
Balance de Nitrogeno:		
N. orgánico insoluble (decantable)	10,00	%
Eliminado en procesos de Decantación.	4,29	mg/l.
	6,01	Kg/día.
N. orgánico soluble no biodegradable.....	2,00	%
Sale con el Agua Tratada sin Transformarse	0,86	mg/l.
	1,20	Kg/día.
Nitrógeno Orgánico Soluble Biodegradable no amonizable.....	2,00	%
	0,86	mg/l.
	1,20	Kg/día.
Fangos producidos	409,98	Kg/día.
Porcentaje de M.V. en el fango	65,00	%
M.V. en el fango	266,49	Kg/día.
Nitrógeno eliminado en los fangos.....	10,00	% M.V.
Nitrógeno total eliminado en el fango	26,65	Kg/día.
	19,01	mg/l.
Temperatura del agua residual.....	12,00	° C
Coeficiente de saturacion para nitrificación..	0,40	Knt
Coeficiente de decrecimiento de Bacterias Nitrificantes para respiración Endogena.....	0,03	bnt
Coeficiente de crecimiento de las bacterias nitrificantes.....	0,16	unmt
Edad del fango	17,68	días
Fracción zona anóxica.....	0,20	fx
Nitrógeno amoniacal no nitrificable.....	0,92	mg/l.
	1,29	Kg/día.
Nitrogeno nitrificable	16,95	mg/l
	23,75	Kg de N./día.
Porcentaje de nitrificación	80,00	
Nitrógeno nitrificado.....	19,00	Kg de N./día.
	13,56	mg/l
Necesidades de oxígeno para nitrificación ..	4,57	kgO2/kgN red.
Necesidades medias O2 para nitrificación ..	86,84	Kg O2/día.
	3,62	Kg O2/h.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

2.10.- APORTE POR DESNITRIFICACION.

	MOTA DEL CUERVO	
Temperatura del agua residual.....	12,00	° C
Conc. DQO biodegradable en el efluente.....	800,00	Sbi
Relación DQO de alta biodegradabilidad y DQO de baja biodegradabilidad.....	0,24	fbS
Relación DQO de la masa de fangos y solidos en suspension volatiles.....	1,50	P
Coef. de crecimiento de Bact. heterotrofas...	0,45	Y
Edad del fango segun proceso	17,68	E
Coef. de desnitrificación.....	0,05	K2
Fracción zona anóxica.....	0,20	fx
Coef.de decrecimiento de las Bacterias Hete	0,19	bhT
Concentracion de nitrato que puede desnitrificarse en condiciones optimas.....	37,53	mg/l.
	52,61	Kg de N./día.
Nitrógeno nitrificado.....	19,00	Kg de N./día.
	13,56	mg/l
Rendimiento estimado en desnitrificación.....	80,00	%
Nitrógeno real desnitrificado.....	10,85	mg/l
	15,20	Kg de N./día.
N.T.K. en el efluente.....	7,88	mg/l.
	11,04	Kg/día.
Oxigeno liberado en desnitrificación	2,86	Kg O2/kg N-NO3
Oxigeno liberado en desnitrificación	43,48	Kg O2/día.
	1,81	Kg O2/h.

2.11.- NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES DE CAMPO.

Necesidades medias de oxígeno:

Para la sintesis	12,63	Kg O2/h.
Para la respiración endogena	13,92	Kg O2/h.
Para nitrificación	3,62	Kg O2/h.
Liberado en desnitrificación	-1,81	Kg O2/h.
Total necesidades medias	28,36	Kg O2/h.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
Necesidades punta de oxígeno:		
Puntas de carga (caudal + contaminación) ..	3,13	
Carga másica real de diseño	0,059	DBO5/MLSS/día.
Factor punta de oxígeno según proceso	1,75	
Para la síntesis	22,11	Kg O2/h.
Para la respiración endógena	13,92	Kg O2/h.
Para nitrificación	6,33	Kg O2/h.
Liberado en desnitrificación	-3,17	Kg O2/h.
Total necesidades punta.....	39,19	Kg O2/h.
 2.12.- COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA.		
Sistema aireación	Difus.Burbuja Fina.	
Nivel de O. disuelto a mantener:		
- Zona anóxica (máx)	0,50	mg/l
- Porcentaje volumen zona anóxica	20,00	%
- Zona óxica	2,00	mg/l
- Porcentaje volumen zona óxica	80,00	%
Nivel medio de O. disuelto a mantener	1,70	mg/l.
Temperatura agua reactor	20,00	°C.
Saturación O. a 10 °C agua pura (Cs10)	11,33	mg/l
(β) Factor f. características licor mezcla	0,95	
Saturación Oxígeno agua pura según tempe	9,17	mg/l
Saturación O. a T °C licor mezcla (Cs).....	8,71	mg/l
Concentración oxígeno a mantener (CL)	1,70	mg/l.
Raíz de D10/DT.....	0,83	
Presión atmosférica a nivel del mar (Po).....	760,00	mm Hg.
Altitud de la planta.....	700,00	m.
Presión atmosférica a nivel planta (Ph)	691,00	mm Hg.
Coef. intercambio entre licor y agua pura en función sistema aireación	0,60	
Coeficiente global transferencia (KT)	0,407	
 2.13.- NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES NORMALIZADAS.		
Necesidades medias de oxígeno.....	69,71	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno.....	96,33	Kg O2/h.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

2.14.- SISTEMA DE AIREACION

Se calculará para las necesidades máximas.

Sistema previsto	Difus. sumergidos de burbuja fina.	
Kg de oxígeno/ m3 de aire	0,30	Kg/m3.
Eficiencia de los difusores	5,00	% por metro de sumergencia
	0,20	
Caudal aire necesario condiciones medias...	1161,78	Nm3/h.
Aporte específico aire condiciones medias...	2,28	m3/m2
Caudal aire necesario condiciones punta.....	1605,52	Nm3/h.
Aporte específico aire condiciones punta.....	3,15	m3/m2

2.15.- CALCULO DE LA POTENCIA A INSTALAR.

Caudal máximo de aire necesario	1605,52	Nm3/h.
Caudal máximo de aire por reactor	1605,52	Nm3/h.
Caudal máximo necesario	1605,52	Nm3/h.
Presión de aspiración	9,39	mca.
Altura de agua en el reactor	4,00	m.
Altura de agua sobre el difusor.....	3,80	m.
Presión de aire en difusores	1,25	veces el calado
	4,75	m.
Perdidas en el difusor	0,20	m.
Perdidas en la impulsión	0,50	m.
Presión en la impulsión	14,84	m.c.a.
Factor de seguridad	1,05	
Número de soplantes a instalar por Reactor.	1,00	+ 1 Ud reserva
Número de reactores / líneas	1,00	Uds
Caudal unitario necesario	1605,52	Nm3/h.
Potencia unitaria adoptada por soplante	37,00	Kw
Potencia total a instalar	37,00	Kw
Caudal unitario adoptado	1610,00	Nm3/h.
Presión relativa de impulsión	5,50	m.c.a.
Modelo de soplante a instalar.....	Émbolos rotativos	
Regulación del caudal en cada Reactor Biolo	1 Soplante con caudal variable por variador frecuencia.	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

2.16.- DIFUSORES.

	MOTA DEL CUERVO	
Tipo de difusor	De membrana	
Forma	Circular	
Diametro exterior	260,00	mm.
Peso	1,10	Kg.
Capacidad de oxigenación en condiciones s	17,00	gr O2/Nm3/m. inmersió
Caudal por difusor:		
Caudal mínimo	1,00	Nm3/h.
Caudal máximo	6,00	Nm3/h.
Caudal de diseño por difusor	4,00	Nm3/h.
Presión de apertura a 1 Nm3/h	250,00	mm H2O
Densidad de difusores:		
Densidad mínima	1,00	por m2.
Densidad máxima	6,50	por m2.
Caudal máximo de aire necesario	1605,52	Nm3/h.
Oxigeno trasferido	109,18	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno	96,33	Kg O2/h.
Potencia instalada	50,27	Kw
Kg de O2 aportados / Kwh.	2,95	
Superficie unitaria por balsa	509,10	m2
Superficie total	509,10	m2
Fracción zona óxica.....	0,20	
Número de difusores minimo por reactor	401,38	Uds.
Número de difusores adoptados por reactor	412,00	Uds.
Número de difusores totales.....	412,00	Uds.
Número de lineas en funcionamiento	2,00	Ud.
Número de parrillas funcionando	2,00	Ud.
Nº total de difusores en funcionamiento.....	412,00	Uds
Caudal por difusor a necesidades máximas	3,90	Nm3/h/dif.
Caudal por difusor a necesidades medias ...	2,82	Nm3/h/dif.

2.12.- AGITACION SUPLEMENTARIA.

Tipo de agitadores.....	Bananas	
Numero de agitadores por balsa.....	1,00	ud.
Tipo de helice.....	2,00	palas
Diametro pala.....	2500,00	mm
Potencia motor.....	2,30	Kw.
Instalacion.....	Fijo, extraibles.	
Potencia de agitación.....	1,13	w/m3.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
2.16.- CONTROL DEL OXIGENO DISUELTO.		
Numero de sondas por reactor.....	1,00	Ud.
Sistemas de medida.....	ppm O2 disuelto.	

2.17.- RECIRCULACION DEL LICOR MEZCLA.

El sistema propuesto(Carrusel) supone la recirculacion continua del licor mezcla, pues al mantener una velocidad minima de 0,3 m/s para evitar sedimentaciones , el caudal recirculado resulta:

Velocidad minima.....	0,30	m/seg.
Caudal estimado de recirculacion interna.....	25920,00	m3/h.
Caudal medio (en m3/h)	58,40	m3/h.
Caudal real adoptado.....	25861,60	m3/h.
Nitrógeno nitrificado.....	19,00	Kg de N./día.
Nitrógeno real desnitrificado	15,20	Kg de N./día.
Caudal medio de entrada a planta	58,40	m3/h
Caudal minimo de recirculación de licor mez	233,60	m3/h
Caudal de real adoptado.....	25861,60	m3/h
	7183,78	l/s
Tasa real adoptada.....	44283,56	%
Punto de desnitrificación	Zona anóxica.	
Ubicación de la zona anóxica	Reactor biologico.	
Porcentaje sobre volumen total en anóxía ...	20,00	%
Volumen en anóxía	407,28	m3.
Fuente de carbono	Agua bruta.	
Aporte de nitratos	Licor mezcla	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

3.- DECANTACION SECUNDARIA

3.1.- CARACTERISTICAS DEL INFLUENTE.

Caudal medio diario de diseño	1401,60	m3/día.
Caudal medio horario de diseño	16,22	l/s
	58,40	m3/h.
Caudal punta horario de diseño	33,89	l/s
	122,00	m3/h.
Carga de sólidos del influente	4,00	Kg SST/m3.
Carga de sólidos a caudal medio	233,60	Kg/h.
Carga de sólidos a caudal punta	488,00	Kg/h.

3.2.- PARAMETROS DE DISEÑO.

Carga superficial o velocidad ascensional menor que:		
- A caudal medio	0,50	m3/m2/h.
- A caudal máximo (punta)	1,00	m3/m2/h.
Carga de sólidos por unidad de superficie, menor que:		
- A caudal medio	2,00	Kg/m2/h.
- A caudal punta	4,00	Kg/m2/h.
Tiempo de retención a caudal medio	5,00	h.
Tiempo de retención a caudal punta	3,00	h.
Carga máxima sobre vertedero:		
- A caudal medio	12,00	m3/ml/h.
- A caudal máximo (punta)	20,00	m3/ml/h.
Lamina de agua sobre vertedero entre	2 y 6	cm.
Calado en el vertedero no superior a	3,00	m.
Velocidad perimetral arrastre fangos inferior	120,00	m/h.
Sistema extracción de fangos	Poceta central.	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

3.3.- DIMENSIONAMIENTO.

	MOTA DEL CUERVO	
Superficie necesaria en f. carga superficial:		
- A caudal medio	116,80	m2
- A caudal máximo (punta)	122,00	m2
Superficie necesaria en f. carga de sólidos:		
- A caudal medio	116,80	m2.
- A caudal punta	122,00	Kg/m2/h.
Superficie adoptada	122,00	m2.
Número de unidades (lineas)	1,00	Uds.
Superficie unitaria necesaria	122,00	m2.
Díametro necesario	12,46	m.
Díametro adoptado	13,00	m.
Superficie real unitaria	132,73	m2
Superficie total	132,73	m2.
Indice Volumetrico de fangos:		
Minimo.....	100,00	mg/l
Medio.....	150,00	mg/l
Calado necesario almacenamiento de fango para SVI=150.....	0,40	
Calado necesario en el vertedero	1,90	m.
Calado vertedero adoptado	3,00	m.
Volumen unitario zona cilíndrica	398,20	m3.
Diámetro poceta central	3,00	m.
Pendiente solera	9,51	:1
Altura zona cónica	0,70	m.
Volumen unitario zona cónica	39,77	m3.
Volumen total unitario	437,96	m3.
Volumen total útil	437,96	m3.
Longitud perimetral decantador	40,84	m
Tipo de vertedero	Canal perimetral	
Longitud total de vertedero	40,84	m. l.

3.4.- FUNCIONAMIENTO.

Carga superficial o velocidad ascensional:		
- A caudal medio	0,44	m3/m2/h.
- A caudal máximo (punta)	0,92	m3/m2/h.
Carga de sólidos:		
- A caudal medio	1,76	Kg S.S./m2/h.
- A caudal punta	3,68	Kg S.S./m2/h.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
Tiempo de retención:		
- A caudal medio	7,50	h.
- A caudal máximo (punta)	3,59	h.
Carga sobre vertedero:		
- A caudal medio	1,43	m3/h/m.l.
- A caudal máximo (punta)	2,99	m3/h/m.l.
Variaciones de la lamina de agua sobre el vertedero:		
Sistema de recogida	Vertedero dentado.	
Tipo de dentado	Triangular	
Separación entre dientes	0,25	m.
Número de vertederos totales	163,00	Uds
Caudal unitario por vertedero:		
A caudal medio	0,36	m3/h.
	0,00	m3/sg.
A caudal punta	0,75	m3/h.
	0,00	m3/sg.
Angulo del vertedero	90,00	°
Para el cálculo del calado utilizamos la formula de Thompson $Q = 1,42 \cdot h^{(5/2)}$		
De donde al calado (h) es igual:		
A caudal medio	0,02	m.
	2,18	cm.
A caudal punta	0,03	m.
	2,93	cm.
Sistema de extracción de fangos:		
Sistema de extracción	Poceta central.	
Velocidad máxima perimetral	120,00	m/h.
Velocidad máxima de giro	0,002	r.p.m.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

4.- RECIRCULACION DE FANGOS.

	MOTA DEL CUERVO	
Proceso biológico	Aireacion Prolong.	
Caudal medio	58,40	m3/h.
Concentración de sólidos en los reactores...	4,00	Kg/m3.
Indice volumetrico de fangos (SVI):		
- Mínimo	100,00	cc/g.
- Máximo	150,00	cc/g.
Porcentaje de recirculación para SVI=100 ...	66,67	%
Porcentaje de recirculación para SVI=150 ...	150,00	%
Tasa máxima adoptada.....	150,00	%
Caudal máximo a recircular	87,60	m3/h.
Sistema de recirculación	Bomb. sumergibles.	
Nº de bombas en funcionamiento.....	2,00	Uds + 1 Ud Reserva.
Caudal unitario necesario por bomba	43,80	m3/h.
Caudal unitario adoptado por bomba	43,80	m3/h.
	12,17	l/s
Caudal total recirculado.....	87,60	m3/h.
Concentración de recirculación:		
Media: $(Q_{med}+Q_r).X = Q_r.X_r$		
Qmed. (caudal medio)	58,40	m3/h
Qr caudal nominal recirculado.....	87,60	m3/h
X (concentracion M.L.S.S en reactor).....	4,00	Kg/m3.
Xr (concentración de recirculación).....	6,67	Kg/m3.
Xr (concentración de recirculación).....	0,67	%
Máxima: $(Q_{punt}+Q_r).X = Q_r.X_r$		
Qpunta (caudal punta)	122,00	m3/h
Qr caudal nominal recirculado.....	87,60	m3/h
X (concentracion M.L.S.S en reactor).....	4,00	Kg/m3.
Xr (concentración de recirculación).....	9,57	Kg/m3.
Xr (concentración de recirculación).....	0,96	%

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
5.- PRODUCCION DE FANGOS EN EXCESO.		
5.1.- PRODUCCION DE FANGOS BIOLOGICOS.		
DBO5 eliminada	459,42	Kg/día
Relacion SST/DBO5	1,16	
Carga másica real de diseño	0,059	DBO5/MLSS/día.
Rendimiento según proceso	95,00	%
Producción fangos biológicos en exceso	0,892	
Producción fangos biológicos en exceso ad...	0,892	Kg/Kg DBO5 elim.
Producción de fangos biológicos	409,98	Kg/día.
Porcentaje de M.V. en el fango	65,00	%
Fracción orgánica del fango	266,49	Kg/día.
Fracción inerte del fango	143,49	Kg/día.
5.2.- RENDIMIENTO EN ELIMINACION BIOLOGICA DE FOSFORO.		
Caudal agua bruta	1401,60	m3/día
Concentración fosforo influente.....	11,99	mg/l
Carga fósforo influente.....	16,80	Kg/día
Producción de fangos biológicos	409,98	Kg/día.
Fósforo eliminado por asimilación	1,00	%
Fósforo eliminado por asimilación	4,10	Kg/día
Carga fosforo efluente.....	12,70	Kg/día
Carga fósforo efluente.....	9,06	mg/l

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
5.3.- ELIMINACION DE FOSFORO (Cloruro Férrico)		
Sistema eliminación de fósforo	Cloruro Férrico.	
Punto de inyección del reactivo	Entrada decant.	
Caudal agua bruta	1401,60	m3/día
Concentración fosforo no eliminado en los Fangos Biologicos.....	9,06	mg/l
Carga fósforo influente.....	12,70	Kg/día
Concentración fosforo efluente.....	2,00	mg/l
Carga fósforo efluente.....	2,80	Kg/día
Fósforo a eliminar.....	9,90	Kg/día
Rendimiento necesario.....	77,93	%
Pm fósforo.....	31,00	
Pm Hierro.....	55,85	
Pm Cloruro.....	162,20	
Concentración reactivo comercial	48,50	%
Dosis de reactivo.....	1,50	mol Fe/mol P
Cantidad de hierro necesaria	26,75	Kg Fe/día
Consumo Cloruro Férrico comercial	160,16	KgCloruro co./día
Dosis de cloruro férrico	114,27	mg/l
Dosis para cálculo de dosificación	150,00	mg/l
Consumo máximo para cálculo	210,24	Kg/día
Densidad reactivo comercial	1,40	Kg/l
Caudal a dosificar:		
Dosis necesaria	4,77	l/h
Dosis de cálculo	6,26	l/h
Sistema de dosificación.....	Bomba dosificadora.	
Caudal nominal bomba dosificadora	8,00	l/h
Número de bombas.....	1,00	Uds + 1 Reserva.
Capacidad de la cuba de dosificación.....	15,00	días
Volumen necesario en cuba.....	1715,95	litros
Volumen adoptado.....	2000,00	litros

LINEA DE FANGOS.

6.- FANGOS BIOLOGICOS:

Fangos biológicos:

S.S.T. de procedencia biológica	409,98	Kg SST/día.
Procentaje SSV/SST	65,00	%
Sólidos volátiles	266,49	Kg SSV/día.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
Sólidos aportados a la precipitación del fósforo:		
Dosis máxima cloruro ferrico comercial	150,00	mg/l.
Dosis media cloruro ferrico comercial	114,27	mg/l.
Riqueza en cloruro ferrico	48,50	%
Dosis media de cloruo ferrico	55,42	p.p.m.
Residuo del cloruro (como hidroxido)	36,29	p.p.m.
Caudal diario agua residual	1401,60	m3/día.
Solidos totales del cloruro	50,86	Kg/día
Fangos biológicos totales:		
Fangos biológicos	409,98	Kg SST/día.
Solidos totales del cloruro	50,86	Kg/día
S.S.T. en los fangos biológicos	460,84	Kg SST/día.
Sólidos volatiles	266,49	Kg SSV/día.
Porcentaje SSV/SST	57,83	%
Sólidos minerales	194,35	Kg SM/día.
Volumen de fangos producidos	69,13	m3/día.
Concentración de extracción	6,67	g/l
	0,67	%
Bombeo de fangos biológicos totales:		
Volumen diario a extraer.....	69,13	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	460,84	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	12,00	h/día.
Caudal de extracción	5,76	m3/h.
Carga de SST a extraer.....	38,40	Kg SST/h.
Sistema de extracción	Bomb. sumergibles	
Número de bombas	1,00	+1 reserva.
Caudal nominal unitario	5,76	m3/h
Sistema de regulación.....	Doble temporizacion.	
Destino del fango	Espesador.	

7.- ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD DE FANGOS BIOLOGICOS.

7.1.- PARAMETROS DE DISEÑO

Carga hidráulica máxima menor que.....	0,45	m3/m2/h
Carga máxima de sólidos totales	35,00	Kg. SST/m2/d.
Concentración prevista mayor que	30,00	Kg ST/m3.
Tiempo de retención hidráulica superior a ...	24,00	horas

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
Cargas de entrada de fangos biológicos:		
Aportación prevista	69,13	m3/día.
Aportación prevista	5,76	m3/h.
Kg de S.S.T/día	460,84	Kg ST/día.
Kg de S.S.V/día	266,49	Kg SV/día.
Procentaje SSV/SST	57,83	%
Concentración de entrada	6,67	g/l.
	0,67	%
7.2.- DIMENSIONAMIENTO		
Tipo de Espesador.....	Por Gravedad con Rasquestas	
Superficie necesaria:		
En función carga hidraulica.....	12,80	m2.
En función carga de Sólidos.....	13,17	m2.
Se adopta la superficie mayor	13,17	m2.
Número de unidades	1,00	Ud.
Diametro necesario del espesador	4,09	m.
Diametro adoptado	5,00	m
Superficie real	19,65	m2
Calado en el vertedero	3,30	m.
Volumen zona cilindrica	64,85	m3.
Diámetro poceta central	1,30	m.
Pendiente solera	3,73	:1
Altura zona cónica	0,50	m.
Volumen zona cónica	4,31	m3.
Volumen total unitario	69,16	m3.
7.3.- FUNCIONAMIENTO		
Carga hidráulica	0,29	m3/m2/h.
	3,52	m3/m2/dia.
Carga de SST	1,95	Kg. SS/m2/h.
	23,45	Kg. SS/m2/d.
T. retención hidraulica.....	24,01	h.
Concentración de extracción del fango	3,00	%
Volumen de fangos espesados	15,36	m3/día.
T. retención de los fangos espesados. Considerando el 50 % del volumen del espesador).....	2,25	días
	54,03	horas
Volumen de escurridos	53,76	m3/día.
Destino de sobrenadante	Cabecera de Planta.	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
7.4.- EXTRACCION DE FANGOS BIOLOGICOS ESPESADOS.		
Producción de fango a la semana	7,00	Días.
Volumen producido a la semana	107,53	m3.
Días de extracción a la semana.....	5,00	Días
Volumen diario por espesador	21,51	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	645,18	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	8,00	h/día.
Caudal de extracción por espesador	2,69	m3/h.
Carga de SST a extraer por espesador	80,65	Kg SST/h.
Número de bombas de purga	1,00	+1 reserva
Caudal unitario	2,69	m3/h.
Caudal unitario	1 - 4	m3/h
Altura manométrica	20,00	m.c.a.
Destino de los fangos	A deshidratación	
8.- ACONDICIONAMIENTO QUIMICO DEL FANGO		
8.1.- CARACTERISTICAS DEL FANGO A DESHIDRATAR.		
Volumen diario de fangos	21,51	m3/día útil
Carga de SST diarios en el fango	645,18	Kg SST/día.
8.2.- CONSUMO DE REACTIVOS.		
Reactivo:		
Reactivo	Polielectrolito anionico.	
Dosis media	3,00	Kg /Tm. de MS
Dosis de cálculo (máx).....	5,00	Kg /Tm. de MS
Consumo diario medio	1,94	Kg/día.
Consumo diario máximo	3,23	Kg/día.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

8.3.- BOMBAS DOSIFICADORAS.

	MOTA DEL CUERVO	
Horas de deshidratación día laborable	8,00	h/día.
Consumo horario medio	0,24	Kg/h.
Consumo horario máximo	0,40	Kg/h.
Sistema preparación y dosificación	En continuo	
Tipo de dosificador	Volumetrico	
Capacidad mínima del dosificador	1,00	Kg/h.
Capacidad máxima del dosificador	3,50	Kg/h.
Punto de descarga	Embudo dilución.	
Concentración solución madre	0,50	%
	5,00	Kg/m3.
Caudal horario medio	0,05	m3/h.
	48,39	l/h.
Caudal horario máximo	0,08	m3/h.
	80,65	l/h.
Numero de Equipos.....	1,00	
Producción horaria máxima	850,00	l/h.
Número de bombas	1,00	+1 de reserva.
Caudal unitario máximo por bomba	80,65	l/h.
Caudal de las bombas.....	Variable	
Caudal de las bombas.....	20 - 200	l/h.
Presión de impulsión	20,00	mca
Dilucion de dosificacion	En linea.	
Concentración de la dilución	0,10	%
Caudal máximo unitario de dilución	403,24	l.
Control caudal de dilución	Rotametro.	

8.4.- ALMACENAMIENTO DE REACTIVOS.

Consumo medio diario total	1,94	Kg/día.
Tiempo de funcionamiento	8,00	h/día.
Almacenamiento previsto (día útil).....	15,00	días a dosis med.
Almacenamiento necesario	29,03	Kg.
Envasdo en sacos de	25,00	Kg.
Número de sacos necesarios	1,16	sacos.
Número de sacos previstos	2,00	sacos.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
9.- SISTEMA DE DESHIDRATACION		
9.1.- CARACTERISTICAS DEL FANGO A DESHIDRATAR		
Volumen diario de fangos	21,51	m3/día.
Carga de SST diarios en el fango	645,18	Kg SST/día.
Concentración fango a deshidratar	3,00	%
Tiempo de deshidratación diario	8,00	h/día.
Caudal horario de deshidratación	2,69	m3/h
Carga de SST por hora en el fango	80,65	Kg SST/h
Sequedad minima prevista	21,00	%
9.2.- SISTEMA DE DESHIDRATACION		
Sistema de deshidratación previsto	Centrifugas	
Número de centrifugas previstas	1,00	Uds.
Cargas por centrifuga:		
- Caudal de fangos	2,69	m3/h
- Carga de sólidos	80,65	Kg SST/h
Sequedad de los fangos deshidratados	21,00	%
9.3.- PRODUCCION DE FANGOS DESHIDRATADOS		
Sequedad de la torta	21,00	%.
M.S. a deshidratar día útil	645,18	Kg M.S./día.
	0,65	Tm. M.S./día.
Peso de fango deshidratado	3,07	Tm. M.S./día.
Peso específico del fango deshidratado	1,10	Tm/m3.
Volumen de fango deshidratado	2,79	m3/día.
Volumen de escurridos	18,71	m3/día
Destino de los escurridos	A cabecera.	
Destino de los fangos Desh.....	Descarga Directa a Remolque de 4 m3	
10.- LINEA DE AGUA INDUSTRIAL.		
El agua a filtrar es impulsada desde la camara de servicios auxiliares a la red de agua a presion.		
Nº bombas a instalar en el grupo de presión	1,00	
Caudal unitario por bomba	12,00	m3/h.
Altura de impulsión	50,00	m.c.a.

2.3.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

EDAR SANTA MARÍA DE LOS LLANOS

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

BASES DE PARTIDA:

SANTA MARIA DE LOS LLANOS

a).- CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO E.D.A.R.:

Volumen diario de agua residual	224,16	m3.
Caudal medio horario.....	9,34	m3/h.
Caudal punta de Trat.Biologico.....	22,43	m3/h.
Caudal punta de pretratamiento.....	22,43	m3/h.

b).- CARACTERISTICAS DE LA CONTAMINACION.

DBO5 :

Concentración media entrada	480,19	mg/l.
Carga diaria	107,64	Kg/día.

DQO :

Concentración media entrada	960,39	
Carga diaria	215,28	

Sólidos en suspensión Totales:

Concentración media entrada	600,29	mg/l.
Carga diaria	134,56	Kg/día.

Nitrógeno:

Concentración media NTK	96,05	mg/l.
Carga diaria NTK	21,53	Kg/día.

Fosforo:

Concentración media P.....	24,00	mg/l.
Carga diaria P.....	5,38	Kg/día.

c).- RESULTADOS A OBTENER.

Características del agua depurada:

DBO5	25,00	mg/l.
S.S	35,00	mg/l.
NTK.....	15,00	mg/l.
P.....	2,00	mg/l.
pH	6 a 9	

Características del fango:

Contenido mínimo de materia seca en el fango en las condiciones que se indican en el P. d	21,00	%
--	-------	---

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
Porcentaje de sólidos volátiles sobre el total de solidos secos menor o igual	65,00	%
d).- LINEA DE TRATAMIENTO PROPUESTA		
Línea de agua:		
<ul style="list-style-type: none"> - Desbaste de agua bruta. <ul style="list-style-type: none"> *Pozo de gruesos. *Desbaste de gruesos. - Desbaste de finos: Tamizado. - Desarenador-desengrasador. - Medición y regulación de caudal al resto del tratamiento. - By-pass tratamiento biológico. - Tratamiento biológico. Aireacion prolongada con rotores. - Decantación secundaria. 		
Línea de fangos:		
<ul style="list-style-type: none"> - Bombeo de fangos biologicos a espesador por gravedad. - Espesador por gravedad. - Deshidratación de fangos: Centrifuga. - Almacenamiento de fangos deshidratados. 		
LINEA DE AGUA		
1.- DESBASTE DE AGUA BRUTA.		
1.1.- DESBASTE DE GRUESOS		
Tipo de reja.....	Manual	
Caudal punta horario.....	22,43	m3/h
Número de rejillas en funcionamiento.....	1,00	Ud.
Caudal unitario.....	22,43	m3/h
Ancho de canal.....	0,50	m
Altura de agua.....	0,10	m
Sección útil.....	0,05	m
Anchura de barrotes.....	8,00	mm
Separación de barrotes.....	50,00	mm
Colmatación.....	30,00	%
Coeficiente de colmatación.....	0,70	
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretrat.....	0,21	m/s
Almacenamiento de los productos de desbaste.....	Cont.Municipal 800 l.	
Número de contenedores.....	1,00	Uds
Destino de los residuos de desbaste.....	Vertedero	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
1.2.- BOMBEO DE AGUA BRUTA.		
Bombeo de Agua Bruta.....	El Bombeo de Agua Bruta se calculará en los Calculos Hidraulicos	
1.3.- TAMIZADO DE AGUA BRUTA.		
Dada la poca entidad de los caudales a tratar se preve un tamizado con tal paso que el desarenado posterior.		
Nº de líneas en funcionamiento.....	1,00	uds
Caudal medio en tamizado.....	9,34	m3/h
Caudal máximo en tamizado.....	22,43	m3/h
Paso de malla	0,25	mm
Tipo.....	Rotofiltro	
Diametro de Tambor.....	628,00	mm
Longitud de Tambor.....	500,00	mm
Caudal admisible (m3/h).....	100,00	m3/h
Regulación del automatismo.....	Temporizador	
Destino.	Contenedor	
Almacenamiento de los productos de desbaste.....	Cont.Municipal 800 l.	
Número de contenedores.....	1,00	Uds
Destino de los residuos de desbaste.....	Vertedero	
REJA DE BY-PASS TAMIZADO		
Tipo de reja.....	Manual	
Caudal punta horario.....	22,43	m3/h
Número de rejass en funcionamiento.....	1,00	Ud.
Número de rejass de reserva(Manual).....	1,00	Ud.
Caudal unitario.....	22,43	m3/h
Ancho de canal.....	0,30	m
Altura de agua.....	0,10	m
Sección útil.....	0,03	m
Anchura de barrotes.....	4,00	mm
Separación de barrotes.....	12,00	mm
Colmatación.....	30,00	%
Coeficiente de colmatación.....	0,70	
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretrat.....	0,40	m/s
1.4.- DESENGRASADOR.		

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
Sistema de extracción de grasas.....	Descarga espumas/flotantes.	
Zona de acumulación de flotantes/espumas	Arqueta de desengrasado	
Caudal medio horario.....	9,34	m3/h.
Caudal punta de pretratamiento.....	22,43	m3/h.
Destino de las grasas.....	Contenedor.	
Producción de grasas.....	30,00	mgr/lt
Tiempo de retención hidraulica minima.....	6,00	minutos
Carga hidraulica maxima de trabajo.....	25,00	m3/m2/h
Volumen necesario.....	2,24	m3
Superficie necesaria.....	0,90	m2
Ancho adoptado.....	1,00	m
Longitud adoptada.....	2,50	m
Profundidad adoptada.....	1,00	m
Tiempo de retención hidraulica.....	6,69	minutos
Carga hidraulica de trabajo.....	8,97	m3/m2/h
Caudal medio diario	224	m3/dia
Producción diaria.....	6,72	Kg/dia
Densidad de las grasas.....	0,90	T/m3
Volumen diario.....	7,47	litros
Número de concentradores adoptado	1	
Destino de las grasas.....	Contenedor.	
Volumen depósito contenedor	800	litros

1.5.- MEDICION DE CAUDAL A TRATAMIENTO BIOLOGICO.

Caudal máximo de Entrada a Trat.Biologico.	22,43	m3/h
Diámetro de tubería.....	80,00	mm
	Caudal punta	
Caudal de paso.....	22,43	m3/h
Velocidad de paso.....	1,24	m/s
Caudalímetro de medida de caudal:		
Caudal máximo de Entrada a Trat.Biologico.	22,43	m3/h
Diámetro de caudalímetro de agua bruta.....	80,00	mm
	Caudal punta	
Caudal de paso.....	22,43	m3/h
Velocidad de paso.....	1,24	m/s
Instalación del caudalímetro	En tubería salida	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
Tipo de caudalímetro.....	Electromagnetico	
Indicación.....	En cabeza	
Totalización	En cabeza	
Situación de Medición de Caudalímetro...	Tubería de Impulsión de Agua Bruta	
2.- TRATAMIENTO BIOLOGICO.		
2.1.- CARACTERISTICAS DEL INFLUENTE DE ENTRADA A TRATAMIENTO BIOLOGICO		
Caudal medio (en m3/h)	9,34	m3/h.
Caudal punta (en m3/h)	22,43	m3/h.
Caudal diario (m3/día)	224,16	m3.
DBO5 :		
Concentración máxima (mg/l)	720,29	mg/l.
Concentración media (mg/l)	480,19	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	107,64	Kg/día.
Sólidos en suspensión:		
Concentración máxima (mg/l)	900,43	mg/l.
Concentración media (mg/l)	600,29	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	134,56	Kg/día.
Nitrogeno:		
Concentración máxima (mg/l)	144,07	mg/l.
Concentración media (mg/l)	96,05	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	21,53	Kg/día.
Fosforo:		
Concentración media P.....	24,00	mg/l.
Carga diaria P.....	5,38	Kg/día.
Temperatura del agua residual:		
Temperatura para cálculo de Edad del Fango.....	12,00	
Temperatura para cálculo de la Aireación.....	20,00	° C
Altitud:		
Cota media del terreno (m.)	700,00	m
2.2.- CARACTERISTICAS DEL EFLUENTE.		
DBO5	25,00	mg/l.
S.S	35,00	mg/l.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
NTK.....	15,00	mg/l.
P.....	2,00	mg/l.
pH	6 a 9	
CARACTERISTICAS DEL FANGO.		
Contenido mínimo de materia seca en el fango	21,00	%
2.3.- CRITERIOS DE DISEÑO.		
Rendimiento mínimo necesario	94,79	%
Carga másica necesaria	0,06	Kg DBO5/Kg MI
Posibilidad nitrificación.....	Si	
2.4.- PARAMETROS DE DISEÑO.		
Tipo de proceso	AIREACION PROLONGADA	
Carga másica	0,06	Kg DBO5/Kg MI
M.L.S.S.	4000,00	p.p.m.
M.L.S.S.	4,00	Kg/m3.
Oxígeno disuelto a mantener	2,00	mg/l.
Aporte específico mínimo de aire sin necesidad de agitación suplementaria	2,19	m3/h/m2.
2.5.- CALCULO DEL VOLUMEN.		
Volumen necesario (DBO5/MLSST).....	448,50	m3.
Dimensiones de los reactores:		
Número de reactores / líneas	1,00	
Volumen unitario por reactor necesario	448,50	m3.
Díametro adoptado Decantador Secundario	6,00	m.
Díametro Interior Reactor Biológico.....	6,60	
Calado útil de la balsa	4,00	m.
Guarda de seguridad	0,50	m.
Altura total balsas	4,50	m.
Ancho unitario canal.....	4,00	m.
Superficie unitaria real	133,20	m2
Superficie total real	133,20	m2.
Volumen unitario útil	532,81	m3.
Volumen total útil reactores.....	532,81	m3.
2.6.- PARAMETROS DE FUNCIONAMIENTO.		

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
Tiempo de retención a Q. medio	57,05	horas.
Tiempo de retención a Q. punta	23,75	horas.
Carga másica real de diseño	0,051	DBO5/MLSS/día
Porcentaje SSV/SST del licor mezcla	65,00	%
Carga volúmica de diseño	0,20	DBO5/m3./día.
S.S.T. en los fangos biológicos	113,88	Kg SST/día.
Edad del fango	18,72	días.
M.L.S.S. totales en los reactores	2131,26	Kg.
2.7.- CALCULO DEL RENDIMIENTO.		
Dce (Concentración de entrada)	480,19	mg/l.
Dcs (Concentración de salida)	25,00	mg/l.
- Rendimiento necesario	94,79	%
Temperatura del agua residual:		
Temperatura media (°C).....	20,00	° C
DBO5 soluble en el efluente	0,67	mg/l.
Factor eliminación de DBO5 (Km)	360,00	
S.S. del efluente.....	25,00	mg/l.
DBO5 consecuencia de S.S. efluente	4,90	mg/l
f(Cm.)	0,20	
DBO5 en el efluente	5,56	mg/l.
Rendimiento según proceso	95,00	%
2.8.- PROCESO DE NITRIFICACION.		
Temperatura del agua residual.....	12,00	° C
Factor de Seguridad de proceso.....	1,25	S
Coef. de decrecimiento de bacterias Nitrif....	0,03	bnT
Coef. de crecimiento de bacterias Nitrif.....	0,16	unmT
Fracción zona anóxica.....	0,20	fx
Fracción zona óxica.....	0,80	1-fx
Edad mínima del fango en días.....	14,41	días
Edad real del fango	18,72	días.
Posibilidad nitrificación.....	Total	
Concentración en el influente de NTK.....	96,05	mg/l
Concentración en el efluente de NTK.....	14,53	mg/l.
Rend. eliminación de NTK.....	84,87	%
2.9.- CALCULO DE LAS NECESIDADES DE OXIGENO.		
a.- Para la reducción de la DBO.		

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
Carga diaria de entrada DBO5.....	107,64	Kg/día.
Carga diaria de salida DBO5.....	5,60	Kg/día.
DBO5 a eliminar	102,04	Kg/día.
Rendimiento según proceso	95,00	%
DBO5 eliminada según proceso	102,26	Kg/día.
Carga másica real de diseño	0,051	
Nec. de oxígeno para la síntesis	0,660	Kg/Kg DBO5 el.
Nec. de oxígeno para la síntesis	67,49	Kg/día.
Nec. medias de O. para la síntesis	2,81	Kg/h.
MLSS totales en los reactores	2131,26	Kg.
Necesidades de O2 respiracion endogena ..	0,04	Kg/Kg MLSS.
	87,38	Kg/día.
	3,64	Kg/h.
Necesidades medias de oxígeno	6,45	Kg/h.
Aporte específico de O2/Kg DBO eliminada	1,51	Kg.
b.- Para la nitrificación.		
Edad del fango según proceso	18,72	días.
Tipo de nitrificación	Total	
Concentración media NTK (mg/l).....	96,05	mg/l
Carga NTK.....	21,53	Kg/día.
Balance de Nitrogeno:		
N. orgánico insoluble (decantable)	10,00	%
Eliminado en procesos de Decantación.	9,60	mg/l.
	2,15	Kg/día.
N. orgánico soluble no biodegradable.....	2,00	%
Sale con el Agua Tratada sin Transformarse	1,92	mg/l.
	0,43	Kg/día.
Nitrógeno Orgánico Soluble Biodegradable no amonizable.....	2,00	%
	1,92	mg/l.
	0,43	Kg/día.
Fangos producidos	93,33	Kg/día.
Porcentaje de M.V. en el fango	65,00	%
M.V. en el fango	60,66	Kg/día.
Nitrógeno eliminado en los fangos.....	10,00	% M.V.
Nitrógeno total eliminado en el fango	6,07	Kg/día.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
	27,06	mg/l.
Temperatura del agua residual.....	12,00	° C
Coeficiente de saturacion para nitrificación...	0,40	Knt
Coeficiente de decrecimiento de Bacterias		
Nitrificantes para respiración Endogena.....	0,03	bnt
Coeficiente de crecimiento		
de las bacterias nitrificantes.....	0,16	unmt
Edad del fango	18,72	días
Fracción zona anóxica.....	0,20	fx
Nitrógeno amoniacal no nitrificable.....	0,82	mg/l.
	0,18	Kg/día.
Nitrogeno nitrificable	54,72	mg/l
	12,27	Kg de N./día.
Porcentaje de nitrificación	100,00	
Nitrógeno nitrificado.....	12,27	Kg de N./día.
	54,72	mg/l
Necesidades de oxigeno para nitrificación ..	4,57	kgO2/kgN red.
Necesidades medias O2 para nitrificación ...	56,06	Kg O2/día.
	2,34	Kg O2/h.
2.10.- APORTE POR DESNITRIFICACION.		
Temperatura del agua residual.....	12,00	° C
Conc. DQO biodegradable en el efluente.....	1000,00	Sbi
Relación DQO de alta biodegradabilidad y		
DQO de baja biodegradabilidad.....	0,24	fbs
Relación DQO de la masa de fangos y		
solidos en suspension volatiles.....	1,50	P
Coef. de crecimiento de Bact. heterotrofas...	0,45	Y
Edad del fango segun proceso	18,72	E
Coef. de desnitrificación.....	0,05	K2
Fracción zona anóxica.....	0,20	fx
Coef.de decrecimiento de las Bacterias Hete	0,19	bhT
Concentracion de nitrato que puede desnitrificarse		
en condiciones optimas.....	47,17	mg/l.
	10,57	Kg de N./día.
Nitrógeno nitrificado.....	12,27	Kg de N./día.
	54,72	mg/l
Rendimiento estimado en desnitrificación....	91,00	%
Nitrógeno real desnitrificado.....	42,93	mg/l
	9,62	Kg de N./día.
N.T.K. en el efluente.....	14,53	mg/l.

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
	3,26	Kg/día.
Oxigeno liberado en desnitrificación	2,86	Kg O2/kg N-NO
Oxigeno liberado en desnitrificación	27,52	Kg O2/día.
	1,15	Kg O2/h.
2.11.- NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES DE CAMPO.		
Necesidades medias de oxígeno:		
Para la síntesis	2,81	Kg O2/h.
Para la respiración endógena	3,64	Kg O2/h.
Para nitrificación	2,34	Kg O2/h.
Liberado en desnitrificación	-1,15	Kg O2/h.
Total necesidades medias	7,64	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno:		
Puntas de carga (caudal + contaminación) ..	3,60	
Carga másica real de diseño	0,051	DBO5/MLSS/día
Factor punta de oxígeno según proceso	2,00	
Para la síntesis	5,62	Kg O2/h.
Para la respiración endógena	3,64	Kg O2/h.
Para nitrificación	4,67	Kg O2/h.
Liberado en desnitrificación	-2,29	Kg O2/h.
Total necesidades punta.....	11,64	Kg O2/h.
2.12.- COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA.		
Sistema aireación	Difus.Burbuja Fina.	
Nivel de O. disuelto a mantener:		
- Zona anóxica (máx)	0,50	mg/l
- Porcentaje volumen zona anóxica	20,00	%
- Zona óxica	2,00	mg/l
- Porcentaje volumen zona óxica	80,00	%
Nivel medio de O. disuelto a mantener	1,70	mg/l.
Temperatura agua reactor	20,00	°C.
Saturación O. a 10 °C agua pura (Cs10)	11,33	mg/l
(β) Factor f. características licor mezcla	0,95	
Saturación Oxígeno agua pura según tempe	9,17	mg/l
Saturación O. a T °C licor mezcla (Cs).....	8,71	mg/l
Concentración oxígeno a mantener (CL)	1,70	mg/l.
Raíz de D10/DT.....	0,83	
Presión atmosférica a nivel del mar (Po).....	760,00	mm Hg.
Altitud de la planta.....	700,00	m.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
Presión atmoferica a nivel planta (Ph)	691,00	mm Hg.
Coef. intercambio entre licor y agua pura en función sistema aireacion	0,60	
Coeficiente global trasferencia (KT)	0,407	
2.13.- NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES NORMALIZADAS.		
Necesidades medias de oxígeno.....	18,79	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno.....	28,62	Kg O2/h.
2.14.- SISTEMA DE AIREACION		
Se calculará para las necesidades máximas.		
Sistema previsto	Difus. sumergidos de burbuja fina.	
Kg de oxígeno/ m3 de aire	0,30	Kg/m3.
Eficiencia de los difusores	5,00	% por metro de
	0,20	sumergencia
Caudal aire necesario condiciones medias...	313,10	Nm3/h.
Aporte especifico aire condiciones medias...	2,35	m3/m2
Caudal aire necesario condiciones punta.....	477,04	Nm3/h.
Aporte especifico aire condiciones punta.....	3,58	m3/m2
2.15.- CALCULO DE LA POTENCIA A INSTALAR.		
Caudal máximo de aire necesario	477,04	Nm3/h.
Caudal máximo de aire por reactor	477,04	Nm3/h.
Caudal máximo necesario	477,04	Nm3/h.
Presión de aspiración	9,39	mca.
Altura de agua en el reactor	4,00	m.
Altura de agua sobre el difusor.....	3,80	m.
Presión de aire en difusores	1,25	veces el calado
	4,75	m.
Perdidas en el difusor	0,20	m.
Perdidas en la impulsión	0,50	m.
Presión en la impulsión	14,84	m.c.a.
Factor de seguridad	1,05	
Número de soplantes a instalar por Reactor.	1,00	+ 1 Ud reserva
Número de reactores / lineas	1,00	Uds
Caudal unitario necesario	477,04	Nm3/h.
Potencia unitaria adoptada por soplante	15,00	Kw
Potencia total a instalar	15,00	Kw
Caudal unitario adoptado	490,00	Nm3/h.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
Presión relativa de impulsión	5,50	m.c.a.
Modelo de soplante a instalar.....	Émbolos rotativos	
Regulación del caudal en cada Reactor Biológico.....	1 Soplante con caudal variable por variador frecuencia.	
2.16.- DIFUSORES.		
Tipo de difusor	De membrana	
Forma	Circular	
Diametro exterior	260,00	mm.
Peso	1,10	Kg.
Capacidad de oxigenación en condiciones s.....	17,00	gr O2/Nm3/m. ir
Caudal por difusor:		
Caudal mínimo	1,00	Nm3/h.
Caudal máximo	6,00	Nm3/h.
Caudal de diseño por difusor	4,00	Nm3/h.
Presión de apertura a 1 Nm3/h	250,00	mm H2O
Densidad de difusores:		
Densidad mínima	1,00	por m2.
Densidad máxima	6,50	por m2.
Caudal máximo de aire necesario	477,04	Nm3/h.
Oxígeno trasferido	32,44	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno	28,62	Kg O2/h.
Potencia instalada	20,38	Kw
Kg de O2 aportados / Kwh.	2,16	
Superficie unitaria por balsa	133,20	m2
Superficie total	133,20	m2
Fracción zona óxica.....	0,20	
Número de difusores minimo por reactor	119,26	Uds.
Número de difusores adoptados por reactor.....	130,00	Uds.
Número de difusores totales.....	130,00	Uds.
Número de lineas en funcionamiento	1,00	Ud.
Número de parrillas funcionando	1,00	Ud.
Nº total de difusores en funcionamiento.....	130,00	Uds
Caudal por difusor a necesidades máximas	3,67	Nm3/h/dif.
Caudal por difusor a necesidades medias ...	2,41	Nm3/h/dif.
2.12.- AGITACION SUPLEMENTARIA.		
	Bananas	
	1,00	ud.
	2,00	palas
	2500,00	mm

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
	2,30	Kw.
	Fijo, extraibles.	
Potencia de agitación.....	4,32	w/m3.
2.16.- CONTROL DEL OXIGENO DISUELTO.		
	1,00	Ud.
	ppm O2 disuelto.	
2.17.- RECIRCULACION DEL LICOR MEZCLA.		
El sistema propuesto(Carrusel) supone la recirculacion continua del licor mezcla, p al mantener una velocidad minima de 0,3 m/s para evitar sedimentaciones , el caud: recirculado resulta:		
	0,30	m/seg.
	17280,00	m3/h.
	9,34	m3/h.
Caudal real adoptado.....	17270,66	m3/h.
Nitrógeno nitrificado.....	12,27	Kg de N./día.
Nitrógeno real desnitrificado	9,62	Kg de N./día.
Caudal medio de entrada a planta	9,34	m3/h
Caudal minimo de recirculación de licor mez	33,99	m3/h
Caudal de real adoptado.....	17270,66	m3/h
	4797,41	l/s
Tasa real adoptada.....	184910,71	%
Punto de desnitrificación	Zona anóxica.	
Ubicación de la zona anóxica	Reactor biologico.	
Porcentaje sobre volumen total en anóxia ...	20,00	%
Volumen en anóxia	106,56	m3.
Fuente de carbono	Agua bruta.	
Aporte de nitratos	Licor mezcla	
3.- DECANTACION SECUNDARIA		
3.1.- CARACTERISTICAS DEL INFLUENTE.		
Caudal medio diario de diseño	224,16	m3/día.
Caudal medio horario de diseño	2,59	l/s
	9,34	m3/h.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

SANTA MARIA DE LOS LLANOS		
Caudal punta horario de diseño	6,23	l/s
	22,43	m3/h.
Carga de sólidos del influente	4,00	Kg SST/m3.
Carga de sólidos a caudal medio	37,36	Kg/h.
Carga de sólidos a caudal punta	89,72	Kg/h.
3.2.- PARAMETROS DE DISEÑO.		
Carga superficial o velocidad ascensional menor que:		
- A caudal medio	0,50	m3/m2/h.
- A caudal máximo (punta)	1,00	m3/m2/h.
Carga de sólidos por unidad de superficie, menor que:		
- A caudal medio	2,00	Kg/m2/h.
- A caudal punta	4,00	Kg/m2/h.
Tiempo de retención a caudal medio	5,00	h.
Tiempo de retención a caudal punta	3,00	h.
Carga máxima sobre vertedero:		
- A caudal medio	12,00	m3/ml/h.
- A caudal máximo (punta)	20,00	m3/ml/h.
Lamina de agua sobre vertedero entre	2 y 6	cm.
Calado en el vertedero no superior a	3,00	m.
Velocidad perimetral arrastre fangos inferior	120,00	m/h.
Sistema extracción de fangos	Poceta central.	
3.3.- DIMENSIONAMIENTO.		
Superficie necesaria en f. carga superficial:		
- A caudal medio	18,68	m2
- A caudal máximo (punta)	22,43	m2
Superficie necesaria en f. carga de sólidos:		
- A caudal medio	18,68	m2.
- A caudal punta	22,43	Kg/m2/h.
Superficie adoptada	22,43	m2.
Número de unidades (lineas)	1,00	Uds.
Superficie unitaria necesaria	22,43	m2.
Díametro necesario	5,34	m.
Díametro adoptado	6,00	m.
Superficie real unitaria	28,27	m2
Superficie total	28,27	m2.
Indice Volumetrico de fangos:		
Minimo.....	100,00	mg/l
Medio.....	150,00	mg/l
Calado necesario almacenamiento de fango para SVI=150.....		
	0,30	
Calado necesario en el vertedero	1,80	m.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
Calado vertedero adoptado	3,00	m.
Volumen unitario zona cilindrica	84,82	m3.
Diámetro poceta central	3,00	m.
Pendiente solera	9,51	:1
Altura zona cónica	0,70	m.
Volumen unitario zona cónica	11,55	m3.
Volumen total unitario	96,37	m3.
Volumen total útil	96,37	m3.
Longitud perimetral decantador	18,85	m
Tipo de vertedero	Canal perimetral	
Longitud total de vertedero	18,85	m. l.
3.4.- FUNCIONAMIENTO.		
Carga superficial o velocidad ascensional:		
- A caudal medio	0,33	m3/m2/h.
- A caudal máximo (punta)	0,79	m3/m2/h.
Carga de sólidos:		
- A caudal medio	1,32	Kg S.S./m2/h.
- A caudal punta	3,17	Kg S.S./m2/h.
Tiempo de retención:		
- A caudal medio	10,32	h.
- A caudal máximo (punta)	4,30	h.
Carga sobre vertedero:		
- A caudal medio	0,50	m3/h/m.l.
- A caudal máximo (punta)	1,19	m3/h/m.l.
Variaciones de la lamina de agua sobre el vertedero:		
Sistema de recogida	Vertedero dentado.	
Tipo de dentado	Triangular	
Separación entre dientes	0,25	m.
Número de vertederos totales	75,00	Uds
Caudal unitario por vertedero:		
A caudal medio	0,12	m3/h.
A caudal punta	0,00	m3/sg.
A caudal punta	0,30	m3/h.
A caudal punta	0,00	m3/sg.
Angulo del vertedero	90,00	°
Para el cálculo del calado utilizamos la formula de Thompson $Q = 1,42 \cdot h^{5/2}$		
De donde al calado (h) es igual:		
A caudal medio	0,01	m.

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
	1,43	cm.
A caudal punta	0,02	m.
	2,03	cm.
Sistema de extracción de fangos:		
Sistema de extracción	Poceta central.	
Velocidad máxima perimetral	120,00	m/h.
Velocidad máxima de giro	0,001	r.p.m.
4.- RECIRCULACION DE FANGOS.		
Proceso biológico	Aireacion Prolong.	
Caudal medio	9,34	m3/h.
Concentración de sólidos en los reactores...	4,00	Kg/m3.
Indice volumetrico de fangos (SVI):		
- Mínimo	100,00	cc/g.
- Máximo	150,00	cc/g.
Porcentaje de recirculación para SVI=100 ..	66,67	%
Porcentaje de recirculación para SVI=150 ..	150,00	%
Tasa máxima adoptada.....	150,00	%
Caudal máximo a recircular	14,01	m3/h.
Sistema de recirculación	Bomb. sumergibles.	
Nº de bombas en funcionamiento.....	2,00	Uds + 1 Ud en F
Caudal unitario necesario por bomba	7,01	m3/h.
Caudal unitario adoptado por bomba	7,01	m3/h.
	1,95	l/s
Caudal total recirculado.....	14,01	m3/h.
Concentración de recirculación:		
Media: $(Q_{med}+Q_r).X = Q_r.X_r$		
Qmed. (caudal medio)	9,34	m3/h
Qr caudal nominal recirculado.....	14,01	m3/h
X (concentracion M.L.S.S en reactor).....	4,00	Kg/m3.
Xr (concentración de recirculación).....	6,67	Kg/m3.
Xr (concentración de recirculación).....	0,67	%
Máxima: $(Q_{punt}+Q_r).X = Q_r.X_r$		
Qpunta (caudal punta)	22,43	m3/h
Qr caudal nominal recirculado.....	14,01	m3/h
X (concentracion M.L.S.S en reactor).....	4,00	Kg/m3.
Xr (concentración de recirculación).....	10,40	Kg/m3.
Xr (concentración de recirculación).....	1,04	%
5.- PRODUCCION DE FANGOS EN EXCESO.		

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

SANTA MARIA DE LOS LLANOS

5.1.- PRODUCCION DE FANGOS BIOLOGICOS.

DBO5 eliminada	102,26	Kg/día
Relacion SST/DBO5	1,25	
Carga másica real de diseño	0,051	DBO5/MLSS/día
Rendimiento según proceso	95,00	%
Producción fangos biológicos en exceso	0,913	
Producción fangos biológicos en exceso ad	0,913	Kg/Kg DBO5 eli
Producción de fangos biológicos	93,33	Kg/día.
Porcentage de M.V. en el fango	65,00	%
Fracción orgánica del fango	60,66	Kg/día.
Fracción inerte del fango	32,66	Kg/día.

5.2.- RENDIMIENTO EN ELIMINACION BIOLOGICA DE FOSFORO.

Caudal agua bruta	224,16	m3/día
Concentración fosforo influente.....	24,00	mg/l
Carga fósforo influente.....	5,38	Kg/día
Producción de fangos biológicos	93,33	Kg/día.
Fósforo eliminado por asimilación	1,00	%
Fósforo eliminado por asimilación	0,93	Kg/día
Carga fosforo efluente.....	4,45	Kg/día
Carga fósforo efluente.....	19,84	mg/l

5.3.- ELIMINACION DE FOSFORO (Cloruro Férrico)

Sistema eliminación de fósforo	Cloruro Férrico.	
Punto de inyección del reactivo	Entrada decant.	
Caudal agua bruta	224,16	m3/día
Concentración fosforo no eliminado en los Fangos Biologicos.....	19,84	mg/l
Carga fósforo influente.....	4,45	Kg/día
Concentración fosforo efluente.....	2,00	mg/l
Carga fósforo efluente.....	0,45	Kg/día
Fósforo a eliminar.....	4,00	Kg/día
Rendimiento necesario.....	89,92	%
Pm fósforo.....	31,00	
Pm Hierro.....	55,85	
Pm Cloruro.....	162,20	
Concentración reactivo comercial	48,50	%
Dosis de reactivo.....	1,50	mol Fe/mol P
Cantidad de hierro necesaria	10,81	Kg Fe/día

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
Consumo Cloruro Férrico comercial	64,70	KgCloruro co./di
Dosis de cloruro férrico	288,65	mg/l
Dosis para cálculo de dosificación	300,00	mg/l
Consumo máximo para cálculo	67,25	Kg/día
Densidad reactivo comercial	1,40	Kg/l
Caudal a dosificar:		
Dosis necesaria	1,93	l/h
Dosis de cálculo	2,00	l/h
Sistema de dosificación.....	Bomba dosificadora.	
Caudal nominal bomba dosificadora	2,00	l/h
Número de bombas.....	1,00	Uds + 1 Reserv:
Capacidad de la cuba de dosificación.....	15,00	días
Volumen necesario en cuba.....	693,25	litros
Volumen adoptado.....	1000,00	litros
LINEA DE FANGOS.		
6.- FANGOS BIOLOGICOS:		
Fangos biológicos:		
S.S.T. de procedencia biológica	93,33	Kg SST/día.
Procentaje SSV/SST	65,00	%
Sólidos volátiles	60,66	Kg SSV/día.
Sólidos aportados a la precipitación del fósforo:		
Dosis máxima cloruro ferrico comercial	300,00	mg/l.
Dosis media cloruro ferrico comercial	288,65	mg/l.
Riqueza en cloruro ferrico	48,50	%
Dosis media de cloruo ferrico	139,99	p.p.m.
Residuo del cloruro (como hidroxido)	91,66	p.p.m.
Caudal diario agua residual	224,16	m3/día.
Solidos totales del cloruro	20,55	Kg/día
Fangos biológicos totales:		
Fangos biológicos	93,33	Kg SST/día.
Solidos totales del cloruro	20,55	Kg/día
S.S.T. en los fangos biologicos	113,88	Kg SST/día.
Sólidos volátiles	60,66	Kg SSV/día.
Porcentaje SSV/SST	53,27	%
Sólidos minerales	53,21	Kg SM/día.
Volumen de fangos producidos	17,08	m3/día.
Concentración de extracción	6,67	g/l
	0,67	%
Bombeo de fangos biológicos totales:		

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
Volumen diario a extraer.....	17,08	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	113,88	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	12,00	h/día.
Caudal de extracción	1,42	m3/h.
Carga de SST a extraer.....	9,49	Kg SST/h.
Sistema de extracción	Bomb. sumergibles	
Número de bombas	1,00	+1 reserva.
Caudal nominal unitario	1,42	m3/h
Sistema de regulación.....	Doble temporización.	
Destino del fango	Espesador.	

7.- ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD DE FANGOS BIOLOGICOS.

7.1.- PARAMETROS DE DISEÑO

Carga hidráulica máxima menor que.....	0,45	m3/m2/h
Carga máxima de sólidos totales	35,00	Kg. SST/m2/d.
Concentración prevista mayor que	30,00	Kg ST/m3.
Tiempo de retención hidráulica superior a ...	24,00	horas

Cargas de entrada de fangos biológicos:

Aportación prevista	17,08	m3/día.
Aportación prevista	1,42	m3/h.
Kg de S.S.T/día	113,88	Kg ST/día.
Kg de S.S.V/día	60,66	Kg SV/día.
Porcentaje SSV/SST	53,27	%
Concentración de entrada	6,67	g/l.
	0,67	%

7.2.- DIMENSIONAMIENTO

Tipo de Espesador.....	Por Gravedad Estático	
Superficie necesaria:		
En función carga hidráulica.....	3,16	m2.
En función carga de Sólidos.....	3,25	m2.
Se adopta la superficie mayor	3,25	m2.
Número de unidades	1,00	Ud.
Diametro necesario del espesador	2,04	m.
Diametro adoptado	3,00	m
Superficie real	7,07	m2
Calado en el vertedero	2,00	m.
Volumen zona cilíndrica	14,14	m3.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	SANTA MARIA DE LOS LLANOS	
Diámetro poceta central	0,10	m.
Pendiente solera	0,59	:1
Altura zona cónica	2,47	m.
Volumen zona cónica	6,02	m3.
Volumen total unitario	20,16	m3.
7.3.- FUNCIONAMIENTO		
Carga hidráulica	0,20	m3/m2/h.
	2,42	m3/m2/día.
Carga de SST	1,34	Kg. SS/m2/h.
	16,11	Kg. SS/m2/d.
T. retención hidráulica.....	28,32	h.
Concentración de extracción del fango	3,00	%
Volumen de fangos espesados	3,80	m3/día.
T. retención de los fangos espesados. Considerando el 50 % del volumen del espesador).....	2,66	días
	63,72	horas
Volumen de escurridos	13,29	m3/día.
Destino de sobrenadante	Cabecera de Planta.	
7.4.- EXTRACCION DE FANGOS BIOLOGICOS ESPESADOS.		
Producción de fango a la semana	7,00	Días.
Volumen producido a la semana	26,57	m3.
Días de extracción a la semana.....	5,00	Días
Volumen diario por espesador	5,31	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	159,43	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	5,50	h/día.
Caudal de extracción por espesador	0,97	m3/h.
Carga de SST a extraer por espesador	28,99	Kg SST/h.
Número de bombas de purga	1,00	+1 reserva
Caudal unitario	0,97	m3/h.
Caudal unitario	0,5 - 2	m3/h
Altura manométrica	20,00	m.c.a.
Destino de los fangos	A deshidratación	
8.- ACONDICIONAMIENTO QUIMICO DEL FANGO		
8.1.- CARACTERISTICAS DEL FANGO A DESHIDRATAR.		
Volumen diario de fangos	5,31	m3/día útil
Carga de SST diarios en el fango	159,43	Kg SST/día.

8.2.- CONSUMO DE REACTIVOS.

Reactivo:

Reactivo	Polielectrolito anionico.	
Dosis media	3,00	Kg /Tm. de MS
Dosis de cálculo (máx).....	5,00	Kg /Tm. de MS
Consumo diario medio	0,48	Kg/día.
Consumo diario máximo	0,80	Kg/día.

8.3.- BOMBAS DOSIFICADORAS.

Horas de deshidratación día laborable	5,50	h/día.
Consumo horario medio	0,09	Kg/h.
Consumo horario máximo	0,14	Kg/h.
Sistema preparación y dosificación	Cuba de Dilucion	
Punto de descarga	Embudo dilución.	
Concentración solución madre	0,50	%
	5,00	Kg/m3.
Caudal horario medio	0,02	m3/h.
	17,39	l/h.
Caudal horario máximo	0,03	m3/h.
	28,99	l/h.
Numero de Equipos.....	1,00	
Volumen Cuba Minimo.....	159,43	l
Volumen Cuba Adoptado.....	250,00	l
Número de bombas	1,00	+1 de reserva.
Caudal unitario máximo por bomba	28,99	l/h.
Caudal de las bombas.....	Variable	
Caudal de las bombas.....	10 - 110	l/h.
Presión de impulsión	20,00	mca
Dilucion de dosificacion	En linea.	
Concentración de la dilución	0,10	%
Caudal máximo unitario de dilución	144,93	l.
Control caudal de dilución	Rotametro.	

8.4.- ALMACENAMIENTO DE REACTIVOS.

Consumo medio diario total	0,48	Kg/día.
Tiempo de funcionamiento	5,50	h/día.
Almacenamiento previsto (día útil).....	15,00	días a dosis me
Almacenamiento necesario	7,17	Kg.
Envasdo en sacos de	25,00	Kg.
Número de sacos necesarios	0,29	sacos.
Número de sacos previstos	1,00	sacos.

		SANTA MARIA DE LOS LLANOS
9.-	SISTEMA DE DESHIDRATACION	
9.1.-	CARACTERISTICAS DEL FANGO A DESHIDRATAR	
	Volumen diario de fangos	5,31 m3/día.
	Carga de SST diarios en el fango	159,43 Kg SST/día.
	Concentración fango a deshidratar	3,00 %
	Tiempo de deshidratación diario	5,50 h/día.
	Caudal horario de deshidratación	0,97 m3/h
	Carga de SST por hora en el fango	28,99 Kg SST/h
	Sequedad minima prevista	21,00 %
9.2.-	SISTEMA DE DESHIDRATACION	
	Sistema de deshidratación previsto	Centrifugas
	Número de centrifugas previstas	1,00 Uds.
	Cargas por centrifuga:	
	- Caudal de fangos	0,97 m3/h
	- Carga de sólidos	28,99 Kg SST/h
	Sequedad de los fangos deshidratados	21,00 %
9.3.-	PRODUCCION DE FANGOS DESHIDRATADOS	
	Sequedad de la torta	21,00 %.
	M.S. a deshidratar día útil	159,43 Kg M.S./día.
		0,16 Tm. M.S./día.
	Peso de fango deshidratado	0,76 Tm. M.S./día.
	Peso especifico del fango deshidratado	1,10 Tm/m3.
	Volumen de fango deshidratado	0,69 m3/día.
	Volumen de escurridos	4,62 m3/día
	Destino de los escurridos	A cabecera.
	Destino de los fangos Desh.....	Descarga Directa a Remolque de 4 m3
10.-	LINEA DE AGUA INDUSTRIAL.	
El agua a filtrar es impulsada desde la camara de servicios auxiliares a la red de agua a presion.		
	Nº bombas a instalar en el grupo de presión	1,00
	Caudal unitario por bomba	12,00 m3/h.
	Altura de impulsión	50,00 m.c.a.

2.4.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

EDAR VILLAESCUSA DE HARO

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.		
BASES DE PARTIDA:		
a).- CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO E.D.A.R.:		
Volumen diario de agua residual	227,52	m3.
Caudal medio horario.....	9,48	m3/h.
Caudal punta de Trat.Biologico.....	22,75	m3/h.
Caudal punta de pretratamiento.....	22,75	m3/h.
b).- CARACTERISTICAS DE LA CONTAMINACION.		
DBO5 :		
Concentración media entrada	347,84	mg/l.
Carga diaria	79,14	Kg/día.
DQO :		
Concentración media entrada	695,68	
Carga diaria	158,28	
Sólidos en suspensión Totales:		
Concentración media entrada	434,82	mg/l.
Carga diaria	98,93	Kg/día.
Nitrógeno:		
Concentración media NTK	63,82	mg/l.
Carga diaria NTK	14,52	Kg/día.
Fosforo:		
Concentración media P.....	13,32	mg/l.
Carga diaria P.....	3,03	Kg/día.
c).- RESULTADOS A OBTENER.		
Características del agua depurada:		
DBO5	25,00	mg/l.
S.S	35,00	mg/l.
NTK.....	15,00	mg/l.
P.....	2,00	mg/l.
pH	6 a 9	
Características del fango:		
Contenido mínimo de materia seca en el fango en las condiciones que se indican en el P. d	21,00	%

	VILLAESCUSA DE HARO	
Porcentaje de sólidos volátiles sobre el total de solidos secos menor o igual	65,00	%
d).- LINEA DE TRATAMIENTO PROPUESTA		
Línea de agua:		
<ul style="list-style-type: none"> - Desbaste de agua bruta. <ul style="list-style-type: none"> *Pozo de gruesos. *Desbaste de gruesos. - Desbaste de finos: Tamizado. - Desarenador-desengrasador. - Medición y regulación de caudal al resto del tratamiento. - By-pass tratamiento biológico. - Tratamiento biológico. Aireacion prolongada con rotores. - Decantación secundaria. 		
Línea de fangos:		
<ul style="list-style-type: none"> - Bombeo de fangos biologicos a espesador por gravedad. - Espesador por gravedad. - Deshidratación de fangos: Centrifuga. - Almacenamiento de fangos deshidratados. 		
LINEA DE AGUA		
1.- DESBASTE DE AGUA BRUTA.		
1.1.- DESBASTE DE GRUESOS		
Tipo de reja.....	Manual	
Caudal punta horario.....	22,75	m3/h
Número de rejillas en funcionamiento.....	1,00	Ud.
Caudal unitario.....	22,75	m3/h
Ancho de canal.....	0,50	m
Altura de agua.....	0,10	m
Sección útil.....	0,05	m
Anchura de barrotes.....	8,00	mm
Separación de barrotes.....	50,00	mm
Colmatación.....	30,00	%
Coeficiente de colmatación.....	0,70	
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretrat	0,21	m/s
Almacenamiento de los productos de desba	Cont.Municipal 800 l.	
Número de contenedores.....	1,00	Uds
Destino de los residuos de desbaste.....	Vertedero	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

		VILLAESCUSA DE HARO	
1.2.- BOMBEO DE AGUA BRUTA.			
Bombeo de Agua Bruta.....		No es necesario Bombeo de Agua Bruta	
1.3.- TAMIZADO DE AGUA BRUTA.			
Dada la poca entidad de los caudales a tratar se preve un tamizado con tal paso que el desarenado posterior.			
Nº de líneas en funcionamiento.....	1,00	uds	
Caudal medio en tamizado.....	9,48	m3/h	
Caudal máximo en tamizado.....	22,75	m3/h	
Paso de malla	0,25	mm	
Tipo.....	Rotofiltro		
Diametro de Tambor.....	628,00	mm	
Longitud de Tambor.....	500,00	mm	
Caudal admisible (m3/h).....	100,00	m3/h	
Regulación del automatismo.....	Temporizador		
Destino.	Contenedor		
Almacenamiento de los productos de desba	Cont.Municipal 800 l.		
Número de contenedores.....	1,00	Uds	
Destino de los residuos de desbaste.....	Vertedero		
REJA DE BY-PASS TAMIZADO			
Tipo de reja.....	Manual		
Caudal punta horario.....	22,75	m3/h	
Número de rejillas en funcionamiento.....	1,00	Ud.	
Número de rejillas de reserva(Manual).....	1,00	Ud.	
Caudal unitario.....	22,75	m3/h	
Ancho de canal.....	0,30	m	
Altura de agua.....	0,10	m	
Sección útil.....	0,03	m	
Anchura de barrotes.....	4,00	mm	
Separación de barrotes.....	12,00	mm	
Colmatación.....	30,00	%	
Coefficiente de colmatación.....	0,70		
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretrat	0,40	m/s	
1.4.- DESENGRASADOR.			

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
Sistema de extracción de grasas.....	Descarga espumas/flotantes.	
Zona de acumulación de flotantes/espumas	Arqueta de desengrasado	
Caudal medio horario.....	9,48	m3/h.
Caudal punta de pretratamiento.....	22,75	m3/h.
Destino de las grasas.....	Contenedor.	
Producción de grasas.....	30,00	mgr/lt
Tiempo de retención hidraulica minima.....	6,00	minutos
Carga hidraulica maxima de trabajo.....	25,00	m3/m2/h
Volumen necesario.....	2,28	m3
Superficie necesaria.....	0,91	m2
Ancho adoptado.....	1,00	m
Longitud adoptada.....	2,50	m
Profundidad adoptada.....	1,00	m
Tiempo de retención hidraulica.....	6,59	minutos
Carga hidraulica de trabajo.....	9,10	m3/m2/h
Caudal medio diario	228	m3/dia
Producción diaria.....	6,83	Kg/dia
Densidad de las grasas.....	0,90	T/m3
Volumen diario.....	7,58	litros
Número de concentradores adoptado	1	
Destino de las grasas.....	Contenedor.	
Volumen depósito contenedor	800	litros

1.5.- MEDICION DE CAUDAL A TRATAMIENTO BIOLOGICO.

Caudal máximo de Entrada a Trat.Biologico.	22,75	m3/h
Diámetro de tubería.....	80,00	mm
	Caudal punta	
Caudal de paso.....	22,75	m3/h
Velocidad de paso.....	1,26	m/s
Caudalímetro de medida de caudal:		
Caudal máximo de Entrada a Trat.Biologico.	22,75	m3/h
Diámetro de caudalímetro de agua bruta.....	80,00	mm
	Caudal punta	
Caudal de paso.....	22,75	m3/h
Velocidad de paso.....	1,26	m/s
Instalación del caudalímetro	En tubería salida	

	VILLAESCUSA DE HARO	
Tipo de caudalímetro.....	Electromagnetico	
Indicación.....	En cabeza	
Totalización	En cabeza	
Situacion de Medicion de Caudalimetro...	Entrada a Tratamiento Biologico	
2.- TRATAMIENTO BIOLOGICO.		
2.1.- CARACTERISTICAS DEL INFLUENTE DE ENTRADA A TRATAMIENTO BIOLOGICO		
Caudal medio (en m3/h)	9,48	m3/h.
Caudal punta (en m3/h)	22,75	m3/h.
Caudal diario (m3/dia)	227,52	m3.
DBO5 :		
Concentración máxima (mg/l)	521,76	mg/l.
Concentración media (mg/l)	347,84	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	79,14	Kg/día.
Sólidos en suspensión:		
Concentración máxima (mg/l)	652,23	mg/l.
Concentración media (mg/l)	434,82	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	98,93	Kg/día.
Nitrogeno:		
Concentración máxima (mg/l)	95,73	mg/l.
Concentración media (mg/l)	63,82	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	14,52	Kg/día.
Fosforo:		
Concentración media P.....	13,32	mg/l.
Carga diaria P.....	3,03	Kg/día.
Temperatura del agua residual:		
Temperatura para calculo de Edad del Fango.....	12,00	
Temperatura para calculo de la Aireación.....	20,00	° C
Altitud:		
Cota media del terreno (m.)	700,00	m
2.2.- CARACTERISTICAS DEL EFLUENTE.		
DBO5	25,00	mg/l.
S.S	35,00	mg/l.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
NTK.....	15,00	mg/l.
P.....	2,00	mg/l.
pH	6 a 9	
CARACTERISTICAS DEL FANGO.		
Contenido mínimo de materia seca en el fango	21,00	%
2.3.- CRITERIOS DE DISEÑO.		
Rendimiento mínimo necesario	92,81	%
Carga másica necesaria	0,06	Kg DBO5/Kg ML
Posibilidad nitrificación.....	Si	
2.4.- PARAMETROS DE DISEÑO.		
Tipo de proceso	AIREACION PROLONGADA	
Carga másica	0,06	Kg DBO5/Kg ML
M.L.S.S.	4000,00	p.p.m.
M.L.S.S.	4,00	Kg/m3.
Oxígeno disuelto a mantener	2,00	mg/l.
Aporte específico mínimo de aire sin necesidad de agitación suplementaria	2,19	m3/h/m2.
2.5.- CALCULO DEL VOLUMEN.		
Volumen necesario (DBO5/MLSST).....	329,75	m3.
Dimensiones de los reactores:		
Número de reactores / líneas	1,00	
Volumen unitario por reactor necesario	329,75	m3.
Díámetro adoptado Decantador Secundario	6,00	m.
Díámetro Interior Reactor Biológico.....	6,60	
Calado útil de la balsa	4,00	m.
Guarda de seguridad	0,50	m.
Altura total balsas	4,50	m.
Ancho unitario canal.....	3,00	m.
Superficie unitaria real	90,48	m2
Superficie total real	90,48	m2.
Volumen unitario útil	361,91	m3.
Volumen total útil reactores.....	361,91	m3.
2.6.- PARAMETROS DE FUNCIONAMIENTO.		

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
Tiempo de retención a Q. medio	38,18	horas.
Tiempo de retención a Q. punta	15,91	horas.
Carga másica real de diseño	0,055	DBO5/MLSS/día
Porcentaje SSV/SST del licor mezcla	65,00	%
Carga volúmica de diseño	0,22	DBO5/m3./día.
S.S.T. en los fangos biológicos	79,11	Kg SST/día.
Edad del fango	18,30	días.
M.L.S.S. totales en los reactores	1447,65	Kg.
2.7.- CALCULO DEL RENDIMIENTO.		
Dce (Concentración de entrada)	347,84	mg/l.
Dcs (Concentración de salida)	25,00	mg/l.
- Rendimiento necesario	92,81	%
Temperatura del agua residual:		
Temperatura media (°C).....	20,00	° C
DBO5 soluble en el efluente	0,67	mg/l.
Factor eliminación de DBO5 (Km)	360,00	
S.S. del efluente.....	25,00	mg/l.
DBO5 consecuencia de S.S. efluente	4,90	mg/l
f(Cm.)	0,20	
DBO5 en el efluente	5,56	mg/l.
Rendimiento según proceso	95,00	%
2.8.- PROCESO DE NITRIFICACION.		
Temperatura del agua residual.....	12,00	° C
Factor de Seguridad de proceso.....	1,25	S
Coef. de decrecimiento de bacterias Nitrif....	0,03	bnT
Coef. de crecimiento de bacterias Nitrif.....	0,16	unmT
Fracción zona anóxica.....	0,20	fx
Fracción zona óxica.....	0,80	1-fx
Edad mínima del fango en días.....	14,41	días
Edad real del fango	18,30	días.
Posibilidad nitrificación.....	Total	
Concentración en el influente de NTK.....	63,82	mg/l
Concentración en el efluente de NTK.....	14,44	mg/l.
Rend. eliminación de NTK.....	77,38	%
2.9.- CALCULO DE LAS NECESIDADES DE OXIGENO.		
a.- Para la reducción de la DBO.		

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
Carga diaria de entrada DBO5.....	79,14	Kg/día.
Carga diaria de salida DBO5.....	5,69	Kg/día.
DBO5 a eliminar	73,45	Kg/día.
Rendimiento según proceso	95,00	%
DBO5 eliminada según proceso	75,18	Kg/día.
Carga másica real de diseño	0,055	
Nec. de oxígeno para la síntesis	0,660	Kg/Kg DBO5 el.
Nec. de oxígeno para la síntesis	49,62	Kg/día.
Nec. medias de O. para la síntesis	2,07	Kg/h.
MLSS totales en los reactores	1447,65	Kg.
Necesidades de O2 respiracion endogena ..	0,04	Kg/Kg MLSS.
	59,35	Kg/día.
	2,47	Kg/h.
Necesidades medias de oxígeno	4,54	Kg/h.
Aporte específico de O2/Kg DBO eliminada	1,45	Kg.
b.- Para la nitrificación.		
Edad del fango segun proceso	18,30	días.
Tipo de nitrificación	Total	
Concentración media NTK (mg/l).....	63,82	mg/l
Carga NTK.....	14,52	Kg/día.
Balance de Nitrogeno:		
N. orgánico insoluble (decantable)	10,00	%
Eliminado en procesos de Decantación.	6,38	mg/l.
	1,45	Kg/día.
N. orgánico soluble no biodegradable.....	2,00	%
Sale con el Agua Tratada sin Transformarse	1,28	mg/l.
	0,29	Kg/día.
Nitrógeno Orgánico Soluble Biodegradable no amonizable.....	2,00	%
	1,28	mg/l.
	0,29	Kg/día.
Fangos producidos	69,45	Kg/día.
Porcentaje de M.V. en el fango	65,00	%
M.V. en el fango	45,14	Kg/día.
Nitrógeno eliminado en los fangos.....	10,00	% M.V.
Nitrógeno total eliminado en el fango	4,51	Kg/día.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
	19,84	mg/l.
Temperatura del agua residual.....	12,00	° C
Coeficiente de saturacion para nitrificación..	0,40	Knt
Coeficiente de decrecimiento de Bacterias		
Nitrificantes para respiración Endogena.....	0,03	bnt
Coeficiente de crecimiento		
de las bacterias nitrificantes.....	0,16	unmt
Edad del fango	18,30	dias
Fracción zona anóxica.....	0,20	fx
Nitrógeno amoniacal no nitrificable.....	0,85	mg/l.
	0,19	Kg/día.
Nitrogeno nitrificable	34,19	mg/l
	7,78	Kg de N./día.
Porcentaje de nitrificación	80,00	
Nitrógeno nitrificado.....	6,22	Kg de N./día.
	27,35	mg/l
Necesidades de oxígeno para nitrificación ..	4,57	kgO2/kgN red.
Necesidades medias O2 para nitrificación ...	28,44	Kg O2/día.
	1,18	Kg O2/h.
2.10.- APOORTE POR DESNITRIFICACION.		
Temperatura del agua residual.....	12,00	° C
Conc. DQO biodegradable en el efluente.....	800,00	Sbi
Relación DQO de alta biodegradabilidad y		
DQO de baja biodegradabilidad.....	0,24	fbs
Relación DQO de la masa de fangos y		
solidos en suspension volatiles.....	1,50	P
Coef. de crecimiento de Bact. heterotrofas...	0,45	Y
Edad del fango segun proceso	18,30	E
Coef. de desnitrificación.....	0,05	K2
Fracción zona anóxica.....	0,20	fx
Coef.de decrecimiento de las Bacterias Hete	0,19	bhT
Concentracion de nitrato que puede desnitrificarse		
en condiciones optimas.....	37,66	mg/l.
	8,57	Kg de N./día.
Nitrógeno nitrificado.....	6,22	Kg de N./día.
	27,35	mg/l
Rendimiento estimado en desnitrificación....	80,00	%
Nitrógeno real desnitrificado.....	21,88	mg/l
	4,98	Kg de N./día.
N.T.K. en el efluente.....	14,44	mg/l.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
	3,28	Kg/día.
Oxigeno liberado en desnitrificación	2,86	Kg O2/kg N-NO
Oxigeno liberado en desnitrificación	14,24	Kg O2/día.
	0,59	Kg O2/h.
2.11.- NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES DE CAMPO.		
Necesidades medias de oxígeno:		
Para la síntesis	2,07	Kg O2/h.
Para la respiración endogena	2,47	Kg O2/h.
Para nitrificación	1,18	Kg O2/h.
Liberado en desnitrificación	-0,59	Kg O2/h.
Total necesidades medias	5,13	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno:		
Puntas de carga (caudal + contaminación) ..	3,60	
Carga másica real de diseño	0,055	DBO5/MLSS/día
Factor punta de oxígeno según proceso	2,00	
Para la síntesis	4,14	Kg O2/h.
Para la respiración endogena	2,47	Kg O2/h.
Para nitrificación	2,37	Kg O2/h.
Liberado en desnitrificación	-1,19	Kg O2/h.
Total necesidades punta.....	7,79	Kg O2/h.
2.12.- COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA.		
Sistema aireación	Difus.Burbuja Fina.	
Nivel de O. disuelto a mantener:		
- Zona anóxica (máx)	0,50	mg/l
- Porcentaje volumen zona anóxica	20,00	%
- Zona óxica	2,00	mg/l
- Porcentaje volumen zona óxica	80,00	%
Nivel medio de O. disuelto a mantener	1,70	mg/l.
Temperatura agua reactor	20,00	°C.
Saturación O. a 10 °C agua pura (Cs10)	11,33	mg/l
(β) Factor f. características licor mezcla	0,95	
Saturación Oxigeno agua pura segun tempe	9,17	mg/l
Saturación O. a T °C licor mezcla (Cs).....	8,71	mg/l
Concentración oxigeno a mantener (CL)	1,70	mg/l.
Raiz de D10/DT.....	0,83	
Presión atmoferica a nivel del mar (Po).....	760,00	mm Hg.
Altitud de la planta.....	700,00	m.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
Presión atmoferica a nivel planta (Ph)	691,00	mm Hg.
Coef. intercambio entre licor y agua pura en función sistema aireacion	0,60	
Coeficiente global trasferencia (KT)	0,407	
2.13.- NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES NORMALIZADAS.		
Necesidades medias de oxígeno.....	12,62	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno.....	19,15	Kg O2/h.
2.14.- SISTEMA DE AIREACION		
Se calculará para las necesidades máximas.		
Sistema previsto	Difus. sumergidos de burbuja fina.	
Kg de oxígeno/ m3 de aire	0,30	Kg/m3.
Eficiencia de los difusores	5,00	% por metro de
	0,20	sumergencia
Caudal aire necesario condiciones medias...	210,28	Nm3/h.
Aporte especifico aire condiciones medias...	2,32	m3/m2
Caudal aire necesario condiciones punta.....	319,23	Nm3/h.
Aporte especifico aire condiciones punta.....	3,53	m3/m2
2.15.- CALCULO DE LA POTENCIA A INSTALAR.		
Caudal máximo de aire necesario	319,23	Nm3/h.
Caudal máximo de aire por reactor	319,23	Nm3/h.
Caudal máximo necesario	319,23	Nm3/h.
Presión de aspiración	9,39	mca.
Altura de agua en el reactor	4,00	m.
Altura de agua sobre el difusor.....	3,80	m.
Presión de aire en difusores	1,25	veces el calado
	4,75	m.
Perdidas en el difusor	0,20	m.
Perdidas en la impulsión	0,50	m.
Presión en la impulsión	14,84	m.c.a.
Factor de seguridad	1,05	
Número de soplantes a instalar por Reactor.	1,00	+ 1 Ud reserva
Número de reactores / líneas	1,00	Uds
Caudal unitario necesario	319,23	Nm3/h.
Potencia unitaria adoptada por soplante	9,20	Kw
Potencia total a instalar	9,20	Kw
Caudal unitario adoptado	340,00	Nm3/h.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
Presión relativa de impulsión	5,50	m.c.a.
Modelo de soplante a instalar.....	Émbolos rotativos	
Regulación del caudal en cada Reactor Biol	1 Soplante con caudal variable por variador frecuencia.	
2.16.- DIFUSORES.		
Tipo de difusor	De membrana	
Forma	Circular	
Diametro exterior	260,00	mm.
Peso	1,10	Kg.
Capacidad de oxigenación en condiciones s	17,00	gr O2/Nm3/m. ir
Caudal por difusor:		
Caudal mínimo	1,00	Nm3/h.
Caudal máximo	6,00	Nm3/h.
Caudal de diseño por difusor	4,00	Nm3/h.
Presión de apertura a 1 Nm3/h	250,00	mm H2O
Densidad de difusores:		
Densidad mínima	1,00	por m2.
Densidad máxima	6,50	por m2.
Caudal máximo de aire necesario	319,23	Nm3/h.
Oxígeno trasferido	21,71	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno	19,15	Kg O2/h.
Potencia instalada	12,50	Kw
Kg de O2 aportados / Kwh.	2,36	
Superficie unitaria por balsa	90,48	m2
Superficie total	90,48	m2
Fracción zona óxica.....	0,20	
Número de difusores minimo por reactor	79,81	Uds.
Número de difusores adoptados por reactor	90,00	Uds.
Número de difusores totales.....	90,00	Uds.
Número de lineas en funcionamiento	1,00	Ud.
Número de parrillas funcionando	1,00	Ud.
Nº total de difusores en funcionamiento.....	90,00	Uds
Caudal por difusor a necesidades máximas	3,55	Nm3/h/dif.
Caudal por difusor a necesidades medias ...	2,34	Nm3/h/dif.
2.12.- AGITACION SUPLEMENTARIA.		
	Bananas	
	1,00	ud.
	2,00	palas
	2500,00	mm

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
	2,30	Kw.
	Fijo, extraibles.	
Potencia de agitación.....	6,36	w/m3.
2.16.- CONTROL DEL OXIGENO DISUELTO.		
	1,00	Ud.
	ppm O2 disuelto.	
2.17.- RECIRCULACION DEL LICOR MEZCLA.		
El sistema propuesto(Carrusel) supone la recirculacion continua del licor mezcla, p al mantener una velocidad minima de 0,3 m/s para evitar sedimentaciones , el caud: recirculado resulta:		
	0,30	m/seg.
	12960,00	m3/h.
	9,48	m3/h.
Caudal real adoptado.....	12950,52	m3/h.
Nitrógeno nitrificado.....	6,22	Kg de N./día.
Nitrógeno real desnitrificado	4,98	Kg de N./día.
Caudal medio de entrada a planta	9,48	m3/h
Caudal minimo de recirculación de licor mez	37,92	m3/h
Caudal de real adoptado.....	12950,52	m3/h
	3597,37	l/s
Tasa real adoptada.....	136608,86	%
Punto de desnitrificación	Zona anóxica.	
Ubicación de la zona anóxica	Reactor biologico.	
Porcentaje sobre volumen total en anóxía ...	20,00	%
Volumen en anóxía	72,38	m3.
Fuente de carbono	Agua bruta.	
Aporte de nitratos	Licor mezcla	
3.- DECANTACION SECUNDARIA		
3.1.- CARACTERISTICAS DEL INFLUENTE.		
Caudal medio diario de diseño	227,52	m3/día.
Caudal medio horario de diseño	2,63	l/s
	9,48	m3/h.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
Caudal punta horario de diseño	6,32	l/s
	22,75	m3/h.
Carga de sólidos del influente	4,00	Kg SST/m3.
Carga de sólidos a caudal medio	37,92	Kg/h.
Carga de sólidos a caudal punta	91,00	Kg/h.
3.2.- PARAMETROS DE DISEÑO.		
Carga superficial o velocidad ascensional menor que:		
- A caudal medio	0,50	m3/m2/h.
- A caudal máximo (punta)	1,00	m3/m2/h.
Carga de sólidos por unidad de superficie, menor que:		
- A caudal medio	2,00	Kg/m2/h.
- A caudal punta	4,00	Kg/m2/h.
Tiempo de retención a caudal medio	5,00	h.
Tiempo de retención a caudal punta	3,00	h.
Carga máxima sobre vertedero:		
- A caudal medio	12,00	m3/ml/h.
- A caudal máximo (punta)	20,00	m3/ml/h.
Lamina de agua sobre vertedero entre	2 y 6	cm.
Calado en el vertedero no superior a	3,00	m.
Velocidad perimetral arrastre fangos inferior	120,00	m/h.
Sistema extracción de fangos	Poceta central.	
3.3.- DIMENSIONAMIENTO.		
Superficie necesaria en f. carga superficial:		
- A caudal medio	18,96	m2
- A caudal máximo (punta)	22,75	m2
Superficie necesaria en f. carga de sólidos:		
- A caudal medio	18,96	m2.
- A caudal punta	22,75	Kg/m2/h.
Superficie adoptada	22,75	m2.
Número de unidades (lineas)	1,00	Uds.
Superficie unitaria necesaria	22,75	m2.
Díametro necesario	5,38	m.
Díametro adoptado	6,00	m.
Superficie real unitaria	28,27	m2
Superficie total	28,27	m2.
Indice Volumetrico de fangos:		
Minimo.....	100,00	mg/l
Medio.....	150,00	mg/l
Calado necesario almacenamiento de fango para SVI=150.....		
	0,30	
Calado necesario en el vertedero	1,80	m.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
Calado vertedero adoptado	3,00	m.
Volumen unitario zona cilíndrica	84,82	m3.
Diámetro poceta central	3,00	m.
Pendiente solera	9,51	:1
Altura zona cónica	0,70	m.
Volumen unitario zona cónica	11,55	m3.
Volumen total unitario	96,37	m3.
Volumen total útil	96,37	m3.
Longitud perimetral decantador	18,85	m
Tipo de vertedero	Canal perimetral	
Longitud total de vertedero	18,85	m. l.
3.4.- FUNCIONAMIENTO.		
Carga superficial o velocidad ascensional:		
- A caudal medio	0,34	m3/m2/h.
- A caudal máximo (punta)	0,80	m3/m2/h.
Carga de sólidos:		
- A caudal medio	1,34	Kg S.S./m2/h.
- A caudal punta	3,22	Kg S.S./m2/h.
Tiempo de retención:		
- A caudal medio	10,17	h.
- A caudal máximo (punta)	4,24	h.
Carga sobre vertedero:		
- A caudal medio	0,50	m3/h/m.l.
- A caudal máximo (punta)	1,21	m3/h/m.l.
Variaciones de la lamina de agua sobre el vertedero:		
Sistema de recogida	Vertedero dentado.	
Tipo de dentado	Triangular	
Separación entre dientes	0,25	m.
Número de vertederos totales	75,00	Uds
Caudal unitario por vertedero:		
A caudal medio	0,13	m3/h.
A caudal máximo (punta)	0,00	m3/sg.
A caudal punta	0,30	m3/h.
A caudal máximo (punta)	0,00	m3/sg.
Angulo del vertedero	90,00	°
Para el cálculo del calado utilizamos la formula de Thompson $Q = 1,42 \cdot h^{(5/2)}$		
De donde al calado (h) es igual:		
A caudal medio	0,01	m.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
	1,44	cm.
A caudal punta	0,02	m.
	2,04	cm.
Sistema de extracción de fangos:		
Sistema de extracción	Poceta central.	
Velocidad máxima perimetral	120,00	m/h.
Velocidad máxima de giro	0,001	r.p.m.
4.- RECIRCULACION DE FANGOS.		
Proceso biológico	Aireacion Prolong.	
Caudal medio	9,48	m3/h.
Concentración de sólidos en los reactores...	4,00	Kg/m3.
Indice volumetrico de fangos (SVI):		
- Mínimo	100,00	cc/g.
- Máximo	150,00	cc/g.
Porcentaje de recirculación para SVI=100 ..	66,67	%
Porcentaje de recirculación para SVI=150 ..	150,00	%
Tasa máxima adoptada.....	150,00	%
Caudal máximo a recircular	14,22	m3/h.
Sistema de recirculación	Bomb. sumergibles.	
Nº de bombas en funcionamiento.....	2,00	Uds + 1 Ud en F
Caudal unitario necesario por bomba	7,11	m3/h.
Caudal unitario adoptado por bomba	7,11	m3/h.
	1,98	l/s
Caudal total recirculado.....	14,22	m3/h.
Concentración de recirculación:		
Media: $(Q_{med}+Q_r).X = Q_r.X_r$		
Qmed. (caudal medio)	9,48	m3/h
Qr caudal nominal recirculado.....	14,22	m3/h
X (concentracion M.L.S.S en reactor).....	4,00	Kg/m3.
Xr (concentración de recirculación).....	6,67	Kg/m3.
Xr (concentración de recirculación).....	0,67	%
Máxima: $(Q_{punt}+Q_r).X = Q_r.X_r$		
Qpunta (caudal punta)	22,75	m3/h
Qr caudal nominal recirculado.....	14,22	m3/h
X (concentracion M.L.S.S en reactor).....	4,00	Kg/m3.
Xr (concentración de recirculación).....	10,40	Kg/m3.
Xr (concentración de recirculación).....	1,04	%
5.- PRODUCCION DE FANGOS EN EXCESO.		

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
5.1.- PRODUCCION DE FANGOS BIOLOGICOS.		
DBO5 eliminada	75,18	Kg/día
Relacion SST/DBO5	1,25	
Carga másica real de diseño	0,055	DBO5/MLSS/día
Rendimiento según proceso	95,00	%
Producción fangos biológicos en exceso	0,924	
Producción fangos biológicos en exceso ad...	0,924	Kg/Kg DBO5 eli
Producción de fangos biológicos	69,45	Kg/día.
Porcentage de M.V. en el fango	65,00	%
Fracción orgánica del fango	45,14	Kg/día.
Fracción inerte del fango	24,31	Kg/día.
5.2.- RENDIMIENTO EN ELIMINACION BIOLOGICA DE FOSFORO.		
Caudal agua bruta	227,52	m3/día
Concentración fosforo influente.....	13,32	mg/l
Carga fósforo influente.....	3,03	Kg/dia
Producción de fangos biológicos	69,45	Kg/día.
Fósforo eliminado por asimilación	1,00	%
Fósforo eliminado por asimilación	0,69	Kg/dia
Carga fosforo efluente.....	2,34	Kg/dia
Carga fósforo efluente.....	10,26	mg/l
5.3.- ELIMINACION DE FOSFORO (Cloruro Férrico)		
Sistema eliminación de fósforo	Cloruro Férrico.	
Punto de inyección del reactivo	Entrada decant.	
Caudal agua bruta	227,52	m3/día
Concentración fosforo no eliminado en los Fangos Biologicos.....	10,26	mg/l
Carga fósforo influente.....	2,34	Kg/dia
Concentración fosforo efluente.....	2,00	mg/l
Carga fósforo efluente.....	0,46	Kg/dia
Fósforo a eliminar.....	1,88	Kg/dia
Rendimiento necesario.....	80,52	%
Pm fósforo.....	31,00	
Pm Hierro.....	55,85	
Pm Cloruro.....	162,20	
Concentración reactivo comercial	48,50	%
Dosis de reactivo.....	1,50	mol Fe/mol P
Cantidad de hierro necesaria	5,08	Kg Fe/día

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
Consumo Cloruro Férrico comercial	30,43	KgCloruro co./di
Dosis de cloruro férrico	133,75	mg/l
Dosis para cálculo de dosificación	150,00	mg/l
Consumo máximo para cálculo	34,13	Kg/día
Densidad reactivo comercial	1,40	Kg/l
Caudal a dosificar:		
Dosis necesaria	0,91	l/h
Dosis de cálculo	1,02	l/h
Sistema de dosificación.....	Bomba dosificadora.	
Caudal nominal bomba dosificadora	2,00	l/h
Número de bombas.....	1,00	Uds + 1 Reserv:
Capacidad de la cuba de dosificación.....	15,00	días
Volumen necesario en cuba.....	326,03	litros
Volumen adoptado.....	1000,00	litros
LINEA DE FANGOS.		
6.- FANGOS BIOLOGICOS:		
Fangos biológicos:		
S.S.T. de procedencia biológica	69,45	Kg SST/día.
Procentaje SSV/SST	65,00	%
Sólidos volátiles	45,14	Kg SSV/día.
Sólidos aportados a la precipitación del fósforo:		
Dosis máxima cloruro ferrico comercial	150,00	mg/l.
Dosis media cloruro ferrico comercial	133,75	mg/l.
Riqueza en cloruro ferrico	48,50	%
Dosis media de cloruo ferrico	64,87	p.p.m.
Residuo del cloruro (como hidroxido)	42,47	p.p.m.
Caudal diario agua residual	227,52	m3/día.
Solidos totales del cloruro	9,66	Kg/día
Fangos biológicos totales:		
Fangos biológicos	69,45	Kg SST/día.
Solidos totales del cloruro	9,66	Kg/día
S.S.T. en los fangos biologicos	79,11	Kg SST/día.
Sólidos volátiles	45,14	Kg SSV/día.
Porcentaje SSV/SST	57,06	%
Sólidos minerales	33,97	Kg SM/día.
Volumen de fangos producidos	11,87	m3/día.
Concentración de extracción	6,67	g/l
	0,67	%
Bombeo de fangos biológicos totales:		

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
Volumen diario a extraer.....	11,87	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	79,11	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	12,00	h/día.
Caudal de extracción	0,99	m3/h.
Carga de SST a extraer.....	6,59	Kg SST/h.
Sistema de extracción	Bomb. sumergibles	
Número de bombas	1,00	+1 reserva.
Caudal nominal unitario	0,99	m3/h
Sistema de regulación.....	Doble temporización.	
Destino del fango	Espesador.	

7.- ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD DE FANGOS BIOLOGICOS.

7.1.- PARAMETROS DE DISEÑO

Carga hidráulica máxima menor que.....	0,45	m3/m2/h
Carga máxima de sólidos totales	35,00	Kg. SST/m2/d.
Concentración prevista mayor que	30,00	Kg ST/m3.
Tiempo de retención hidráulica superior a ...	24,00	horas

Cargas de entrada de fangos biológicos:

Aportación prevista	11,87	m3/día.
Aportación prevista	0,99	m3/h.
Kg de S.S.T/día	79,11	Kg ST/día.
Kg de S.S.V/día	45,14	Kg SV/día.
Procentaje SSV/SST	57,06	%
Concentración de entrada	6,67	g/l.
	0,67	%

7.2.- DIMENSIONAMIENTO

Tipo de Espesador.....	Por Gravedad Estático	
Superficie necesaria:		
En función carga hidráulica.....	2,20	m2.
En función carga de Sólidos.....	2,26	m2.
Se adopta la superficie mayor	2,26	m2.
Número de unidades	1,00	Ud.
Diametro necesario del espesador	1,70	m.
Diametro adoptado	2,50	m
Superficie real	4,91	m2
Calado en el vertedero	2,00	m.
Volumen zona cilíndrica	9,82	m3.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
Diámetro poceta central	0,10	m.
Pendiente solera	0,58	:1
Altura zona cónica	2,08	m.
Volumen zona cónica	3,54	m3.
Volumen total unitario	13,36	m3.
7.3.- FUNCIONAMIENTO		
Carga hidráulica	0,20	m3/m2/h.
	2,42	m3/m2/dia.
Carga de SST	1,34	Kg. SS/m2/h.
	16,12	Kg. SS/m2/d.
T. retención hidraulica.....	27,02	h.
Concentración de extracción del fango	3,00	%
Volumen de fangos espesados	2,64	m3/día.
T. retención de los fangos espesados. Considerando el 50 % del volumen del espesador).....	2,53	días
	60,79	horas
Volumen de escurridos	9,23	m3/día.
Destino de sobrenadante	Cabecera de Planta.	
7.4.- EXTRACCION DE FANGOS BIOLOGICOS ESPESADOS.		
Producción de fango a la semana	7,00	Días.
Volumen producido a la semana	18,46	m3.
Días de extracción a la semana.....	5,00	Días
Volumen diario por espesador	3,69	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	110,76	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	4,00	h/día.
Caudal de extracción por espesador	0,92	m3/h.
Carga de SST a extraer por espesador	27,69	Kg SST/h.
Número de bombas de purga	1,00	+1 reserva
Caudal unitario	0,92	m3/h.
Caudal unitario	0,5 - 2	m3/h
Altura manométrica	20,00	m.c.a.
Destino de los fangos	A deshidratación	
8.- ACONDICIONAMIENTO QUIMICO DEL FANGO		
8.1.- CARACTERISTICAS DEL FANGO A DESHIDRATAR.		
Volumen diario de fangos	3,69	m3/día útil
Carga de SST diarios en el fango	110,76	Kg SST/día.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

8.2.- CONSUMO DE REACTIVOS.

Reactivo:

Reactivo	Polielectrolito anionico.	
Dosis media	3,00	Kg /Tm. de MS
Dosis de cálculo (máx).....	5,00	Kg /Tm. de MS
Consumo diario medio	0,33	Kg/día.
Consumo diario máximo	0,55	Kg/día.

8.3.- BOMBAS DOSIFICADORAS.

Horas de deshidratación día laborable	4,00	h/día.
Consumo horario medio	0,08	Kg/h.
Consumo horario máximo	0,14	Kg/h.
Sistema preparación y dosificación	Cuba de Dilucion	
Punto de descarga	Embudo dilución.	
Concentración solución madre	0,50	%
	5,00	Kg/m3.
Caudal horario medio	0,02	m3/h.
	16,61	l/h.
Caudal horario máximo	0,03	m3/h.
	27,69	l/h.
Numero de Equipos.....	1,00	
Volumen Cuba Minimo.....	110,76	l
Volumen Cuba Adoptado.....	250,00	l
Número de bombas	1,00	+1 de reserva.
Caudal unitario máximo por bomba	27,69	l/h.
Caudal de las bombas.....	Variable	
Caudal de las bombas.....	10 - 110	l/h.
Presión de impulsión	20,00	mca
Dilucion de dosificacion	En linea.	
Concentración de la dilución	0,10	%
Caudal máximo unitario de dilución	138,45	l.
Control caudal de dilución	Rotametro.	

8.4.- ALMACENAMIENTO DE REACTIVOS.

Consumo medio diario total	0,33	Kg/día.
Tiempo de funcionamiento	4,00	h/día.
Almacenamiento previsto (día útil).....	15,00	días a dosis me
Almacenamiento necesario	4,98	Kg.
Envasdo en sacos de	25,00	Kg.
Número de sacos necesarios	0,20	sacos.
Número de sacos previstos	1,00	sacos.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

		VILLAESCUSA DE HARO
9.-	SISTEMA DE DESHIDRATACION	
9.1.-	CARACTERISTICAS DEL FANGO A DESHIDRATAR	
	Volumen diario de fangos	3,69 m3/día.
	Carga de SST diarios en el fango	110,76 Kg SST/día.
	Concentración fango a deshidratar	3,00 %
	Tiempo de deshidratación diario	4,00 h/día.
	Caudal horario de deshidratación	0,92 m3/h
	Carga de SST por hora en el fango	27,69 Kg SST/h
	Sequedad minima prevista	21,00 %
9.2.-	SISTEMA DE DESHIDRATACION	
	Sistema de deshidratación previsto	Centrifugas
	Número de centrifugas previstas	1,00 Uds.
	Cargas por centrifuga:	
	- Caudal de fangos	0,92 m3/h
	- Carga de sólidos	27,69 Kg SST/h
	Sequedad de los fangos deshidratados	21,00 %
9.3.-	PRODUCCION DE FANGOS DESHIDRATADOS	
	Sequedad de la torta	21,00 %.
	M.S. a deshidratar día útil	110,76 Kg M.S./día.
		0,11 Tm. M.S./día.
	Peso de fango deshidratado	0,53 Tm. M.S./día.
	Peso específico del fango deshidratado	1,10 Tm/m3.
	Volumen de fango deshidratado	0,48 m3/día.
	Volumen de escurridos	3,21 m3/día
	Destino de los escurridos	A cabecera.
	Destino de los fangos Desh.....	Descarga Directa a Remolque de 4 m3
10.-	LINEA DE AGUA INDUSTRIAL.	
El agua a filtrar es impulsada desde la camara de servicios auxiliares a la red de agua a presión.		
	Nº bombas a instalar en el grupo de presión	1,00
	Caudal unitario por bomba	12,00 m3/h.
	Altura de impulsión	50,00 m.c.a.

ANEJO N°3.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS

3.1.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS

EDAR BELMONTE

CALCULOS HIDRAULICOS

1.- LINEA PIEZOMÉTRICA

1.1.-PARAMETROS DE DISEÑO

Volumen diario de agua residual	542,40	m3/d
Caudal medio horario.....	22,60	m3/h
Caudal punta de Trat.Biologico.....	53,00	m3/h
Caudal máximo de pretratamiento.....	53,00	m3/h
Caudal diseño colector de llegada(5 Qm).....	113,00	m3/h
Tasa de recirculación de fangos.....	150,00	%
Caudal fango recirculado.....	33,90	m3/h
Caudal fango en exceso.....	3,22	m3/h

La línea piezométrica se calculará para el caudal punta de tratamiento en cada proceso
En aquellos puntos en que exista recirculacion, se calculara para el caudal punta mas
el caudal de recirculación.

1.2.-CARACTERÍSTICAS DE LA CONDUCCION DE LLEGADA.

Caudal máximo tratamiento futuro(5 Qmedio).....	113,00
Diámetro exterior conducción de llegada(mm)=	360,00
Diámetro interior(mm)=	350,00
Rugosidad media(mm)=	0,01
Viscosidad cinemática(m2/s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	0,77
Capacidad a sección llena(m3/h)=	194,62
Velocidad a sección llena(m/s)=	0,56

BELMONTE

1.3.-CONDUCCION DE SALIDA DEL ALIVIADERO.

Caudal máximo de tratamiento.....	53,00	
Cota terreno.....	199,70	
Cota llegada del emisario al aliviadero.....	199,14	
Diámetro exterior conducción de salida(mm)=	315,00	
Diámetro interior(mm)=	299,60	
Rugosidad media(mm)=	0,01	
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013	
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	3,00	
Capacidad a sección llena(m ³ /h)=	272,17	
Velocidad a sección llena(m/s)=	1,07	
Caudal relativo.....	0,195	
Velocidad relativa.....	0,780	
Calado relativo.....	0,297	
Velocidad real.....	0,84	m/s
Calado real.....	88,98	mm
Cota del aliviadero.....	199,23	
Longitud de la tubería.....	20,00	m
Pérdida de carga en la tubería.....	0,06	m
Cota de llegada al pretratamiento.....	198,70	

1.4.-CALCULO DEL ALIVIADERO DE LLEGADA

Para eliminar el exceso de caudal que transporta el emisario de llegada hemos considerado el aliviadero transversal., y para estar por el lado de la seguridad consideramos que la conducción de llegada trabaja a sección llena.

Q1=	Caudal llegada secc. Llena (m3/s.)	0,054
Q2=	Caudal a transportar (m3/s.)	0,015
Q=	Caudal a aliviar (m3/s.)	0,039

El caudal a aliviar nos viene dado por un vertedero rectangular de pared delgada, en el cual:

$$Q = C_d \cdot \frac{2}{3} \cdot (2 \cdot g)^{0,5} \cdot (L - 0,10 \cdot n \cdot h) \cdot h^{3/2}$$

El coeficiente de caudal viene dado por la fórmula de REHBOCK

$$C_d = 0,605 + (1 - 1050 \cdot h^{-3}) + 0,08 \cdot h / (b + h)$$

Siendo:

n=	2 (nº de contacciones laterales)	2
h=	altura de la lámina de vertido en m	0,261
b=	altura del umbral del verted. desde la solera en m	0,089
L=	longitud del vertedero en m.	0,421
Cd=	coeficiente de descarga adimensional	0,668
Q=	caudal vertido en m3/seg	0,097

Para su comprobación utilizamos la siguiente fórmula aproximada:

$$L = (Q_1 - Q_2) / ((2/3) \cdot C_d \cdot h \cdot (2 \cdot g \cdot h)^{0,50}) = 0,149$$

Longitud de vertedero adoptada(m):

1,00

BELMONTE

1.5.-PERDIDAS EN LOS CANALES DE DESBASTE.

El sistema de reja a utilizar es un sistema por rejas automáticos llevando incluido un mecanismo de compactación de sólidos con disposición final a un contenedor

Cota coronación pretratamiento.	199,900
Cota solera de llegada	198,700
Calculo de la velocidad de aproximacion a caudal máximo.	
Q=Caudal de cálculo(m ³ /h).....	53,00
Nº de canales.....	1
Q=Caudal unitario(m ³ /h).....	53,00
Tipo de canal.....	Hormigon.
n=Coefficiente de rugosidad.....	95
J=Pendiente(m/m).....	0,002
A=Ancho canal(m).....	0,500
B=Lámina de agua(m).....	0,055
R=Radio hidraulico(m).....	0,045
S=Sección mojada(m ²).....	0,027
V=Velocidad(m/s).....	0,537
Cota de agua en la salida.....	198,75
Pérdidas en la reja de desbaste.	
Calculo de la velocidad de paso a caudal máximo.	
Número de rejas	1
Tipo de reja	Automática
Q=Caudal	53,00
N=Número de canales en funcionamiento	1
Qun=Caudal unitario	53,00
B=Ancho de canal	0,50
Velocidad de paso reja limpia	0,537
Sección útil necesaria	0,027
A=Altura de agua	0,064
a=Anchura de barrotes	8
b=Separación de barrotes	50
C=Colmatación	30
K=Coefficiente de colmatación	0,70
V=Velocidad de paso reja colmatada	0,89
Cota de agua en la llegada.....	198,76

BELMONTE

2.- COTA DE SALIDA DE LA FUENTE DE PRESENTACION.

Cota de vertido.....	199,14	
Pérdida de carga unitaria.....	3,00	m/Km
Longitud de la tubería.....	60,00	m
Pérdida de carga.....	0,18	
Cota de agua en la salida.....	199,32	
Cota vertedero de salida.....	199,55	

Vertedero rectangular de pared delgada.

Q=Caudal total(m ³ /h)=	53,00
N=Número de Vertederos=	1,00
Qun=Caudal unitario(m ³ /h)=	53,00
L=Longitud de vertederos(m)=	0,60
K=Coficiente de vertedero=	0,62
h=	0,04

Cota de agua en la llegada a la fuente de presentación.....	199,59
---	--------

3.- PERDIDAS EN LA LLEGADA A LA FUENTE DE PRESENTACION.

Caudal de cálculo.....	53,00
------------------------	-------

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m ³ /h)=	53,00
Velocidad(m/s)=	0,83
Coficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,04

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m ³ /h)=	53,00
Velocidad(m/s)=	0,83
Coficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

BELMONTE

Pérdidas en codos de 90°:

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m3/h)=	53,00
Velocidad(m/s)=	0,83
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	2,00
h=	0,02

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m3/h)=	53,00
Velocidad(m/s)=	0,83
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m2/s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	4,97
Longitud de tubería(m)=	5,00
h=	0,02

Pérdidas de carga total en la conducción: 0,10

Cota de agua en la arqueta de salida..... 199,69

Cota inferior tubería de salida adoptada..... 200,33

Caudal de cálculo..... 53,00

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m3/h)=	53,00
Velocidad(m/s)=	0,83
Coefficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,04

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m3/h)=	53,00
Velocidad(m/s)=	0,83
Coefficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m3/h)=	53,00
Velocidad(m/s)=	0,83
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m2/s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	4,97
Longitud de tubería(m)=	5,00
h=	0,02

Pérdidas de carga total en la conducción: 0,08

Cota de agua en la arqueta de salida 200,55

BELMONTE

4.- PERDIDAS EN LA SALIDA DE LA DECANTACION SECUNDARIA.

Cota de agua en la arqueta de salida.....	200,55
Caudal punta de tratamieto.....	53,00
Diámetro adoptado.....	150,00
Pérdidas por desembocadura:	
Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m ³ /h)=	53,00
Velocidad(m/s)=	0,83
Coeficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,04
Pérdidas por embocadura:	
Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m ³ /h)=	53,00
Velocidad(m/s)=	0,83
Coeficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02
Pérdidas de carga en la conducción:	
Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m ³ /h)=	53,00
Velocidad(m/s)=	0,83
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	4,97
Longitud de tubería(m)=	1,00
h=	0,00
Pérdidas de carga total en la conducción:	0,06
Cota de agua en la salida de la decantación secundaria.....	200,61

BELMONTE

5.- PERDIDAS EN LA DECANTACION SECUNDARIA

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal punta.....	53,00
Nº de líneas de Dec.Secundaria.....	1,00
Caudal por línea.....	53,00
Caudal de calculo adoptado.....	53,00
Cota de agua en la arqueta de recogida de agua de decantadores secundarios.....	200,61
Cota de solera en canal de recogida de agua decantada.....	201,25

Puesto que se trata de un canal circular, se puede suponer que el agua se reparte entre dos canales de las mismas características.

Caudal(m ³ /h)=	53,00
Número de canales=	2,00
Caudal unitario(m ³ /h)=	26,50
Ancho de canal(m)=	0,30
Altura crítica(m)=	0,04
Cota de agua en canal de recogida.....	201,29
Altura muro canal recogida de agua decantada.....	0,25
Altura labio de vertedero sobre muro.....	0,03
Altura total vertedero.....	0,28
Resguardo a vertedero.....	0,24
Cota de labio de vertedero del canal de recogida.....	201,53
Resguardo hasta coronación.....	0,37
Cota de coronación de decantadores secundarios.....	201,90

Pérdidas en el sistema de recogida del agua decantada:

Sistema de recogida.....	Vert.Triangular
Pérdida de carga:	
Caudal total(m ³ /h)=	53,00
Diámetro total Decant.(m)=	9,00
Longitud útil vertedero(m)=	28,27
Distancia Vertederos(m)=	0,25
Número de Vertederos=	238,00
Caudal unitario(m ³ /h)=	0,22
Angulo de vertedero(º)=	90,00
Coefficiente de vertedero=	0,62
Altura de lámina de agua.	0,02
Cota de agua en decantador secundario.....	201,55

BELMONTE

6.- PERDIDAS EN LA LLEGADA AL DECANTADOR SECUNDARIO

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal medio E.D.A.R.....	22,60
Caudal punta E.D.A.R.....	53,00
Caudal de recirculación de fangos	33,90
Nº de líneas.....	1,00
Caudal por línea.....	86,90
Caudal de calculo adoptado.....	86,90

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	86,90
Velocidad(m/s)=	0,77
Coefficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,03

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	86,90
Velocidad(m/s)=	0,77
Coefficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

BELMONTE

Pérdidas en codos de 90°:

Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	86,90
Velocidad(m/s)=	0,77
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	2,00
h=	0,02

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	86,90
Velocidad(m/s)=	0,77
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	3,00
Longitud de tubería(m)=	30,00
h=	0,09

Pérdidas de carga total en la conducción: 0,15

Cota de agua en la arqueta de salida de Reactor Biológico..... 201,70

7.- PERDIDA DE CARGA EN TRATAMIENTO BIOLOGICO.

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal medio E.D.A.R.....	22,60
Caudal punta E.D.A.R.....	53,00
Caudal de recirculación de fangos	33,90
Nº de líneas.....	1,00
Caudal por línea.....	86,90
Caudal de calculo adoptado.....	86,90

Cota vertedero de salida de tratamiento biológico..... 201,80

El cálculo de la cota de agua se hará mediante la fórmula de vertedero de pared delgada.

Vertedero rectangular de pared delgada.

Q=Caudal total(m ³ /h)=	86,90
N=Número de Vertederos=	1,00
Qun=Caudal unitario(m ³ /h)=	86,90
L=Longitud de vertederos(m)=	1,50
K=Coefficiente de vertedero=	0,62
h=	0,03

Cota máxima de agua en reactor biológico..... 201,83

Cota de coronación de tratamiento biológico..... 202,30

8.- PERDIDA DE CARGA EN LA TUBERIA DE SALIDA DE PRETRATAMIENTO.

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal punta.....	53,00
Caudal de cálculo adoptado.....	53,00

La salida del pretratamiento se hará se realiza mediante una conducción de diametro.....	150,00
--	--------

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m ³ /h)=	53,00
Velocidad(m/s)=	0,83
Coefficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,04

Pérdidas en codos de 90º:

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m ³ /h)=	53,00
Velocidad(m/s)=	0,83
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	3,00
h=	0,03

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m ³ /h)=	53,00
Velocidad(m/s)=	0,83
Coefficiente=	0,50
Nº Unidades=	5,00
h=	0,09

BELMONTE

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m ³ /h)=	53,00
Velocidad(m/s)=	0,83
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	4,97
Longitud de tubería(m)=	35,00
h=	0,17

Pérdidas de carga total en la conducción..... 0,33

Maxima cota de agua en la salida del pretratamiento..... 202,16

9.- PERDIDAS DE CARGA EN DESARENADOR-DESENGRASADOR

Cota vertedero de salida..... 202,80

Cota rasante tubería de salida pretratamiento..... 202,30

El cálculo de la cota de agua se hara mediante la formula de vertedero de pared delgada.

Vertedero rectangular de pared delgada.

Q=Caudal total(m ³ /h)=	53,00
N=Número de Vertederos=	1,00
Qun=Caudal unitario(m ³ /h)=	53,00
L=Longitud de vertederos(m)=	2,50
K=Coficiente de vertedero=	0,62
h=	0,02

Cota de agua en el desarenador..... 202,82

El by-pass general se hara mediante tubería situada por encima de la tubería de salida al tratamiento biológico.

Cota rasante del by-pass general..... 202,60

Cota de coronacion de desarenador..... 203,10

Cota de solera de apoyo de rotofiltro..... 203,10

Altura llegada rotofiltro 0,65 m

Cota de rasante de tubería de llegada a rotofiltro 203,75

10.- BOMBEO DE AGUA BRUTA.

ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO.

Cota mínima de agua en pozo de bombeo..... 198,70

Cota tubería de llegada a rotofiltro 203,75

ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO..... 5,05

BELMONTE

PERDIDA DE CARGA EN BOMBEO.

Caudal medio horario.....	22,60	m3/h
Caudal punta de Trat.Biologico.....	53,00	m3/h
Caudal máximo de pretratamiento.....	53,00	m3/h
Caudal total de bombeo(m3/h)=	53,00	
Nº de bombas funcionando(Ud.)=	2,00	Uds + 1 res
Caudal unitario de bombeo(m3/h)=	26,50	
Caudal unitario adoptado(m3/h)=	26,50	

PERDIDA DE CARGA EN COLECTORES INDIVIDUALES.

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	100,00
Diámetro menor(mm)=	80,00
Caudal(m3/h)=	26,50
Velocidad diámetro menor(m/s)=	1,46
Coeficiente=	0,13
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de retención de bola.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m3/h)=	26,50
Velocidad(m/s)=	0,94
Coeficiente=	2,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,09

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m3/h)=	26,50
Velocidad(m/s)=	0,94
Coeficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m3/h)=	26,50
Velocidad(m/s)=	0,94
Coeficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

BELMONTE

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	26,50
Velocidad(m/s)=	0,94
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	10,28
Longitud de tubería(m)=	6,00
h=	0,06

Total pérdida de carga en colectores individuales..... 0,18

PERDIDA DE CARGA EN COLECTOR GENERAL.

T de derivación de llegada.

Diámetro(mm)=	125,00
Caudal(m ³ /h)=	53,00
Velocidad(m/s)=	1,20
Coefficiente=	1,45
Nº Unidades=	1,00
h=	0,11

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	125,00
Diámetro menor(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	53,00
Velocidad diámetro menor(m/s)=	1,87
Coefficiente=	0,13
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	125,00
Caudal(m ³ /h)=	53,00
Velocidad(m/s)=	1,20
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	5,00
h=	0,11

BELMONTE

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	125,00
Caudal(m ³ /h)=	53,00
Velocidad(m/s)=	1,20
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	12,43
Longitud de tubería(m)=	15,00
h=	0,19

Total pérdida de carga en colector general..... 0,42

Total pérdida de carga en bombeo..... 0,60

ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO.

Altura geometrica de bombeo de agua bruta..... 5,05

Total pérdida de carga en bombeo..... 0,60

Altura manométrica de bombeo de agua bruta..... 5,65

ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO ADOPTADO..... 6,00

BELMONTE

11.- CAUDALES RECIRCULACION DE FANGOS.

Caudal medio horario	22,60	m3/h
Tasa máxima adoptada	150,00	
Caudal máximo a recircular	33,90	m3/h
Nº de bombas en funcionamiento.....	2,00	Ud +1 res.
Caudal unitario por bomba	16,95	m3/h
Caudal de recirculación de cálculo.....	33,90	m3/h

CAUDALES DE FANGOS EN EXCESO.

Caudal de bombeo	3,22	m3/h
------------------------	------	------

PERDIDA DE CARGA EN SALIDA DE DECANTADORES SECUNDARIOS

Qunitario de recirculacion(m3/h)=	16,95
Nº de bombas funcionando(Ud.)=	2,00
Caudal maximo de recirculado(m3/h)=	33,90
Caudal unitario de exceso(m3/h)=	3,22
Nº de bombas funcionando(Ud.)=	1,00
Caudal maximo de exceso(m3/h)=	3,22
Caudal total de extracción(m3/h)=	37,12
Nº de decantadores Func.(Ud.)=	1,00
Caudal total de extracción(m3/h)=	37,12
Caudal de calculo adoptado.....	37,12

BELMONTE

CÁLCULO DE PERDIDA DE CARGA EN SALIDA DE FANGOS A ARQUETA.

Perdida de carga:

Embocadura.

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m ³ /h)=	37,12
Velocidad(m/s)=	0,58
Coefficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Desembocadura.

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m ³ /h)=	37,12
Velocidad(m/s)=	0,58
Coefficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m ³ /h)=	37,12
Velocidad(m/s)=	0,58
Coefficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m ³ /h)=	37,12
Velocidad(m/s)=	0,58
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,00
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	2,56
Longitud de tubería(m)=	8,00
h=	0,02

Perdida carga en tubería de salida de fangos..... 0,05

Cota de agua en arqueta central de fangos biológicos..... 201,50

BELMONTE

12. CALCULO DE PERDIDA DE CARGA EN BOMBEO DE RECIRCULACION.

Cota de llegada al tratamiento biológico..... 201,83

PERDIDA DE CARGA EN COLECTOR GENERAL.

Caudal medio horario 22,60
Tasa máxima adoptada 150,00
Caudal máximo a recircular 33,90

Caudal de calculo adoptado..... 33,90

Desembocadura.

Diámetro(mm)= 100,00
Caudal(m³/h)= 33,90
Velocidad(m/s)= 1,20
Coefp ínte= 1,00
Nº Unidades= 1,00
h= 0,07

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)= 100,00
Caudal(m³/h)= 33,90
Velocidad(m/s)= 1,20
Coeficiente= 0,29
Nº Unidades= 1,00
h= 0,02

Embocadura.

Diámetro(mm)= 100,00
Caudal(m³/h)= 33,90
Velocidad(m/s)= 1,20
Coeficiente= 0,50
Nº Unidades= 1,00
h= 0,04

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)= 100,00
Caudal(m³/h)= 33,90
Velocidad(m/s)= 1,20
Rugosidad media(mm)= 0,10
Viscosidad cinemática(m²/s)= 0,00
Pérdida de carga unitaria(m/km)= 16,38
Longitud de tubería(m)= 15,00
h= 0,25

Total pérdida de carga en colector general..... 0,38

PERDIDA DE CARGA EN COLECTORES INDIVIDUALES.

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	80,00
Diámetro menor(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	16,95
Velocidad diámetro menor(m/s)=	1,42
Coefficiente=	0,12
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de retención de bola.

Diámetro(mm)=	80,00
Caudal(m ³ /h)=	16,95
Velocidad(m/s)=	0,94
Coefficiente=	2,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,09

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	80,00
Caudal(m ³ /h)=	16,95
Velocidad(m/s)=	0,94
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	80,00
Caudal(m ³ /h)=	16,95
Velocidad(m/s)=	0,94
Coefficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	80,00
Caudal(m ³ /h)=	16,95
Velocidad(m/s)=	0,94
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,00
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	13,57
Longitud de tubería(m)=	6,00
h=	0,08

Total pérdida de carga en colectores individuales..... 0,20

Total pérdida de carga en bombeo..... 0,58

BELMONTE

ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO.

Altura geometrica de bombeo de recirculación.....	0,33
Total pérdida de carga en bombeo.....	0,58
Altura manométrica de bombeo de recirculación.....	0,91
ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO ADOPTADO.....	1,00

13.- BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO

ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO.

Cota de agua en arqueta de bombeo de fangos biológicos.....	201,50
Cota de coronación de espesador.....	203,50
Cota de eje de tubería de entrada a espesador.....	203,30
ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO.....	1,80

PERDIDA DE CARGA EN BOMBEO.

Caudal de purgas	3,22
Nº bombas de purgas en funcionamiento	1,00
Número de bombas de purgas en reserva	1,00
Caudal unitario por bomba	3,22
Caudal de calculo adoptado.....	3,22

PERDIDA DE CARGA EN COLECTORES INDIVIDUALES.

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	65,00
Diámetro menor(mm)=	50,00
Caudal(m ³ /h)=	3,22
Velocidad diámetro menor(m/s)=	0,46
Coefficiente=	0,17
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Válvula de retención de bola.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	3,22
Velocidad(m/s)=	0,27
Coefficiente=	2,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	3,22
Velocidad(m/s)=	0,27
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

BELMONTE

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	3,22
Velocidad(m/s)=	0,27
Coefficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	3,22
Velocidad(m/s)=	0,27
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,00
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	1,78
Longitud de tubería(m)=	6,00
h=	0,01

Total pérdida de carga en colectores individuales..... 0,02

PERDIDA DE CARGA EN COLECTOR GENERAL.

T de derivación de llegada.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	3,22
Velocidad(m/s)=	0,27
Coefficiente=	1,45
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	3,22
Velocidad(m/s)=	0,27
Coefficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	3,22
Velocidad(m/s)=	0,27
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	5,00
h=	0,01

BELMONTE

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	3,22
Velocidad(m/s)=	0,27
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,00
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	1,78
Longitud de tubería(m)=	50,00
h=	0,09

Total pérdida de carga en colector general..... 0,10

Total pérdida de carga en bombeo..... 0,12

ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO.

Altura geometrica de bombeo de fangos en exceso..... 1,80

Total pérdida de carga en bombeo..... 0,12

Altura manométrica de bombeo de fangos en exceso..... 1,92

ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO ADOPTADO..... 2,00

14. BOMBEO DE SOBRENADANTES Y VACIADOS.

ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO.

Cota de solera de Reactor Biologico..... 197,80

Cota de solera del Decantador Secundario..... 198,40

Cota de solera desarenador..... 199,60

Cota de agua en arqueta de vaciados..... 197,80

Cota de agua en pozo de bombeo de agua bruta..... 198,70

Pérdida de carga disponible..... -0,90

Por tanto no hace falta bombeo de vaciados ya que se puede hacer a través

del bombeo de agua bruta de llegada a la planta.

Cota de entrada de impulsión a obra de llegada..... 203,10

ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO..... 5,30

BELMONTE

PERDIDA DE CARGA EN BOMBEO.

Volumen Unit.Reactor Biologico(m3)=	1154,16
Tiempo de vaciado(h)=	48,00
Caudal total de bombeo(m3/h)=	24,05
Nº de bombas funcionando(Ud.)=	1,00
Caudal unitario de vaciados(m3/h)=	24,05
Caudal unitario adoptado(m3/h)=	24,05

PERDIDA DE CARGA EN COLECTORES INDIVIDUALES.

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	100,00
Diámetro menor(mm)=	80,00
Caudal(m3/h)=	24,05
Velocidad diámetro menor(m/s)=	1,33
Coefficiente=	0,13
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de retención de bola.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m3/h)=	24,05
Velocidad(m/s)=	0,85
Coefficiente=	2,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,07

BELMONTE

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m3/h)=	24,05
Velocidad(m/s)=	0,85
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m3/h)=	24,05
Velocidad(m/s)=	0,85
Coefficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m3/h)=	24,05
Velocidad(m/s)=	0,85
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m2/s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	8,56
Longitud de tubería(m)=	6,00
h=	0,05

Total pérdida de carga en colectores individuales..... 0,15

PERDIDA DE CARGA EN COLECTOR GENERAL.

T de derivación de llegada.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m3/h)=	24,05
Velocidad(m/s)=	0,85
Coefficiente=	1,45
Nº Unidades=	1,00
h=	0,05

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	100,00
Diámetro menor(mm)=	100,00
Caudal(m3/h)=	24,05
Velocidad diámetro menor(m/s)=	0,85
Coefficiente=	0,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

BELMONTE

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	24,05
Velocidad(m/s)=	0,85
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	5,00
h=	0,05

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	24,05
Velocidad(m/s)=	0,85
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	8,56
Longitud de tubería(m)=	100,00
h=	0,86

Total pérdida de carga en colector general..... 0,96

Total pérdida de carga en bombeo..... 1,11

ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO.

Altura geometrica de bombeo de vaciados..... 5,30

Total pérdida de carga en bombeo..... 1,11

Altura manométrica de bombeo de vaciados..... 6,41

ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO ADOPTADO..... 6,50

3.2.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS

EDAR MOTA DEL CUERVO

**MOTA DEL
CUERVO**

CALCULOS HIDRAULICOS

1.- LINEA PIEZOMÉTRICA

1.1.-PARAMETROS DE DISEÑO

Volumen diario de agua residual	1.401,60	m3/d
Caudal medio horario.....	58,40	m3/h
Caudal punta de Trat.Biologico.....	122,00	m3/h
Caudal máximo de pretratamiento.....	122,00	m3/h
Caudal diseño colector de llegada(5 Qm).....	292,00	m3/h
Tasa de recirculación de fangos.....	150,00	%
Caudal fango recirculado.....	87,60	m3/h
Caudal fango en exceso.....	5,76	m3/h

La línea piezométrica se calculará para el caudal punta de tratamiento en cada proceso
En aquellos puntos en que exista recirculacion, se calculara para el caudal punta mas
el caudal de recirculación.

1.2.-CARACTERISTICAS DE LA CONDUCCION DE LLEGADA.

Caudal máximo tratamiento futuro(5 Qmedio).....	292,00
Diámetro exterior conducción de llegada(mm)=	1100,00
Diámetro interior(mm)=	1060,00
Rugosidad media(mm)=	0,01
Viscosidad cinemática(m2/s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	2,50
Capacidad a sección llena(m3/h)=	6942,49
Velocidad a sección llena(m/s)=	2,19

**MOTA DEL
CUERVO**

1.3.-CONDUCCION DE SALIDA DEL ALIVIADERO.

Caudal máximo de tratamiento.....	122,00	
Cota terreno.....	197,20	
Cota llegada del emisario al aliviadero.....	196,18	
Diámetro exterior conducción de salida(mm)=	400,00	
Diámetro interior(mm)=	380,40	
Rugosidad media(mm)=	0,01	
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013	
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	2,50	
Capacidad a sección llena(m ³ /h)=	464,16	
Velocidad a sección llena(m/s)=	1,13	
Caudal relativo.....	0,263	
Velocidad relativa.....	0,850	
Calado relativo.....	0,346	
Velocidad real.....	0,96	m/s
Calado real.....	131,62	mm
Cota del aliviadero.....	196,31	
Longitud de la tubería.....	30,00	m
Pérdida de carga en la tubería.....	0,08	m
Cota de llegada al pretratamiento.....	195,20	

MOTA DEL
CUERVO

1.4.-CALCULO DEL ALIVIADERO DE LLEGADA

Para eliminar el exceso de caudal que transporta el emisario de llegada hemos considerado el aliviadero transversal., y para estar por el lado de la seguridad consideramos que la conducción de llegada trabaja a sección llena.

Q1=	Caudal llegada secc. Llena (m3/s.)	1,928
Q2=	Caudal a transportar (m3/s.)	0,034
Q=	Caudal a aliviar (m3/s.)	1,895

El caudal a aliviar nos viene dado por un vertedero rectangular de pared delgada, en el cual:

$$Q=Cd*2/3*(2*g)^{0,5}*(L-0,10*n*h)*h^{3/2}$$

El coeficiente de caudal viene dado por la fórmula de REHBOCK

$$Cd=0,605+(1-1050*h-3)+0,08*h/(b+h)$$

Siendo:

n=	2 (nº de contacciones laterales)	2
h=	altura de la lámina de vertido en m	0,928
b=	altura del umbral del verted. desde la solera en m	0,132
L=	longitud del vertedero en m.	0,523
Cd=	coeficiente de descarga adimensional	0,676
Q=	caudal vertido en m3/seg	0,603309243

Para su comprobación utilizamos la siguiente fórmula aproximada:

$$L=(Q1-Q2)/((2/3)*Cd*h*(2*g*h)^{0,50}= 1,061$$

Longitud de vertedero adoptada(m):

1,00

**MOTA DEL
CUERVO**

1.5.-PERDIDAS EN LOS CANALES DE DESBASTE.

El sistema de reja a utilizar es un sistema por rejas automáticos llevando incluido un mecanismo de compactación de sólidos con disposición final a un contenedor

Cota coronación pretratamiento. 197,400

Cota solera de llegada 195,200

Calculo de la velocidad de aproximacion a caudal máximo.

Q=Caudal de cálculo(m3/h).....	122,00
Nº de canales.....	1
Q=Caudal unitario(m3/h).....	122,00
Tipo de canal.....	Hormigon.
n=Coefficiente de rugosidad.....	95
J=Pendiente(m/m).....	0,002
A=Ancho canal(m).....	0,500
B=Lámina de agua(m).....	0,095
R=Radio hidraulico(m).....	0,069
S=Sección mojada(m2).....	0,047
V=Velocidad(m/s).....	0,714

Cota de agua en la salida..... 195,29

Pérdidas en la reja de desbaste.

Calculo de la velocidad de paso a caudal máximo.

Número de rejas	1
Tipo de reja	Automática
Q=Caudal	122,00
N=Número de canales en funcionamiento	1
Qun=Caudal unitario	122,00
B=Ancho de canal	0,50
Velocidad de paso reja limpia	0,714
Sección útil necesaria	0,047
A=Altura de agua	0,110
a=Anchura de barrotes	8
b=Separación de barrotes	50
C=Colmatación	30
K=Coefficiente de colmatación	0,70
V=Velocidad de paso reja colmatada	1,18

Cota de agua en la llegada..... 195,31

**MOTA DEL
CUERVO**

2.- COTA DE SALIDA DE LA FUENTE DE PRESENTACION.

Cota de vertido.....	196,18	
Pérdida de carga unitaria.....	5,00	m/Km
Longitud de la tubería.....	25,00	m
Pérdida de carga.....	0,13	
Cota de agua en la salida.....	196,30	
Cota vertedero de salida.....	197,15	
Vertedero rectangular de pared delgada.		
Q=Caudal total(m ³ /h)=	122,00	
N=Número de Vertederos=	1,00	
Qun=Caudal unitario(m ³ /h)=	122,00	
L=Longitud de vertederos(m)=	0,60	
K=Coficiente de vertedero=	0,62	
h=	0,07	
Cota de agua en la llegada a la fuente de presentación.....	197,22	

3.- PERDIDAS EN LA LLEGADA A LA FUENTE DE PRESENTACION.

Caudal de cálculo.....	122,00	
Pérdidas por desembocadura:		
Diámetro(mm)=	200,00	
Caudal(m ³ /h)=	122,00	
Velocidad(m/s)=	1,08	
Coficiente=	1,00	
Nº Unidades=	1,00	
h=	0,06	
Pérdidas por embocadura:		
Diámetro(mm)=	200,00	
Caudal(m ³ /h)=	122,00	
Velocidad(m/s)=	1,08	
Coficiente=	0,50	
Nº Unidades=	1,00	
h=	0,03	

	MOTA DEL CUERVO
Pérdidas en codos de 90°:	
Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m3/h)=	122,00
Velocidad(m/s)=	1,08
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	2,00
h=	0,03
Pérdidas de carga en la conducción:	
Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m3/h)=	122,00
Velocidad(m/s)=	1,08
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m2/s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	5,69
Longitud de tubería(m)=	15,00
h=	0,09
Pérdidas de carga total en la conducción:	0,21
Cota de agua en la arqueta de salida.....	197,43
Cota inferior tubería de salida adoptada.....	198,10
Caudal de cálculo.....	122,00
Pérdidas por desembocadura:	
Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m3/h)=	122,00
Velocidad(m/s)=	1,08
Coefficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,06
Pérdidas por embocadura:	
Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m3/h)=	122,00
Velocidad(m/s)=	1,08
Coefficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,03
Pérdidas de carga en la conducción:	
Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m3/h)=	122,00
Velocidad(m/s)=	1,08
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m2/s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	5,69
Longitud de tubería(m)=	15,00
h=	0,09
Pérdidas de carga total en la conducción:	0,17
Cota de agua en la arqueta de salida	198,47

	MOTA DEL CUERVO
4.- PERDIDAS EN LA SALIDA DE LA DECANTACION SECUNDARIA.	
Cota de agua en la arqueta de salida.....	198,47
Caudal punta de tratamieto.....	122,00
Diámetro adoptado.....	200,00
Pérdidas por desembocadura:	
Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	122,00
Velocidad(m/s)=	1,08
Coeficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,06
Pérdidas por embocadura:	
Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	122,00
Velocidad(m/s)=	1,08
Coeficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,03
Pérdidas de carga en la conducción:	
Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	122,00
Velocidad(m/s)=	1,08
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	5,69
Longitud de tubería(m)=	1,00
h=	0,01
Pérdidas de carga total en la conducción:	0,09
Cota de agua en la salida de la decantación secundaria.....	198,57

**MOTA DEL
CUERVO**

5.- PERDIDAS EN LA DECANTACION SECUNDARIA

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal punta.....	122,00
Nº de líneas de Dec.Secundaria.....	1,00

Caudal por línea..... 122,00

Caudal de calculo adoptado..... 122,00

Cota de agua en la arqueta de recogida de agua
de decantadores secundarios..... 198,57

Cota de solera en canal de recogida de agua decantada..... 199,05

Puesto que se trata de un canal circular, se puede suponer que el agua
se reparte entre dos canales de las mismas características.

Caudal(m3/h)=	122,00
Número de canales=	2,00
Caudal unitario(m3/h)=	61,00
Ancho de canal(m)=	0,30
Altura crítica(m)=	0,07

Cota de agua en canal de recogida..... 199,12

Altura muro canal recogida de agua decantada..... 0,25

Altura labio de vertedero sobre muro..... 0,03

Altura total vertedero..... 0,28

Resguardo a vertedero..... 0,21

Cota de labio de vertedero del canal de recogida..... 199,33

Resguardo hasta coronación..... 0,37

Cota de coronación de decantadores secundarios..... 199,70

Pérdidas en el sistema de recogida del agua decantada:

Sistema de recogida..... Vert.Triangular

Pérdida de carga:	
Caudal total(m3/h)=	122,00
Diámetro total Decant.(m)=	13,00
Longitud útil vertedero(m)=	40,84
Distancia Vertederos(m)=	0,25
Número de Vertederos=	238,00
Caudal unitario(m3/h)=	0,51
Angulo de vertedero(°)=	90,00
Coeficiente de vertedero=	0,62
Altura de lámina de agua.	0,02

Cota de agua en decantador secundario..... 199,35

MOTA DEL
CUERVO

6.- PERDIDAS EN LA LLEGADA AL DECANTADOR SECUNDARIO

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal medio E.D.A.R.....	58,40
Caudal punta E.D.A.R.....	122,00
Caudal de recirculación de fangos	87,60
Nº de líneas.....	1,00

Caudal por línea.....	209,60
Caudal de calculo adoptado.....	209,60

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)=	300,00
Caudal(m ³ /h)=	209,60
Velocidad(m/s)=	0,82
Coefficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,03

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)=	300,00
Caudal(m ³ /h)=	209,60
Velocidad(m/s)=	0,82
Coefficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

**MOTA DEL
CUERVO**

Pérdidas en codos de 90°:

Diámetro(mm)=	300,00
Caudal(m ³ /h)=	209,60
Velocidad(m/s)=	0,82
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	2,00
h=	0,02

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)=	300,00
Caudal(m ³ /h)=	209,60
Velocidad(m/s)=	0,82
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	2,08
Longitud de tubería(m)=	15,00
h=	0,03

Pérdidas de carga total en la conducción: 0,10

Cota de agua en la arqueta de salida de Reactor Biologico..... 199,46

7.- PERDIDA DE CARGA EN TRATAMIENTO BIOLOGICO.

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal medio E.D.A.R.....	58,40
Caudal punta E.D.A.R.....	122,00
Caudal de recirculación de fangos	87,60
Nº de líneas.....	1,00
Caudal por línea.....	209,60
Caudal de calculo adoptado.....	209,60

Cota vertedero de salida de tratamiento biologico..... 199,60

El cálculo de la cota de agua se hara mediante la formula de vertedero de pared delgada.

Vertedero rectangular de pared delgada.

Q=Caudal total(m ³ /h)=	209,60
N=Número de Vertederos=	1,00
Qun=Caudal unitario(m ³ /h)=	209,60
L=Longitud de vertederos(m)=	1,50
K=Coefficiente de vertedero=	0,62
h=	0,06

Cota máxima de agua en reactor biologico..... 199,66

Cota de coronación de tratamiento biologico..... 200,10

MOTA DEL
CUERVO

8.- PERDIDA DE CARGA EN LA TUBERIA DE SALIDA DE PRETRATAMIENTO.

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal punta.....	122,00
Caudal de calculo adoptado.....	122,00

La salida del pretratamiento se hara se realiza mediante una conducción de diametro.....	200,00
---	--------

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m3/h)=	122,00
Velocidad(m/s)=	1,08
Coeficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,06

Pérdidas en codos de 90°:

Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m3/h)=	122,00
Velocidad(m/s)=	1,08
Coeficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m3/h)=	122,00
Velocidad(m/s)=	1,08
Coeficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,03

	MOTA DEL CUERVO
Pérdidas de carga en la conducción:	
Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	122,00
Velocidad(m/s)=	1,08
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	5,69
Longitud de tubería(m)=	35,00
h=	0,20
Pérdidas de carga total en la conducción.....	0,31
Maxima cota de agua en la salida del pretratamiento.....	199,96

9.- PERDIDAS DE CARGA EN DESARENADOR-DESENGRASADOR

Cota vertedero de salida.....	200,30
Cota rasante tubería de salida pretratamiento.....	199,80
El cálculo de la cota de agua se hara mediante la formula de vertedero de pared delgada.	
Vertedero rectangular de pared delgada.	
Q=Caudal total(m ³ /h)=	122,00
N=Número de Vertederos=	1,00
Qun=Caudal unitario(m ³ /h)=	122,00
L=Longitud de vertederos(m)=	2,50
K=Coeficiente de vertedero=	0,62
h=	0,03
Cota de agua en el desarenador.....	200,33

El by-pass general se hara mediante tubería situada por encima de la tubería de salida al tratamiento biológico.

Cota rasante del by-pass general.....	200,05	
Cota de coronacion de desarenador.....	200,60	
Cota de solera de apoyo de rotofiltro.....	200,60	
Altura llegada rotofiltro	0,65	m
Cota de rasante de tubería de llegada a rotofiltro	201,25	

10.- BOMBEO DE AGUA BRUTA.

ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO.

Cota mínima de agua en pozo de bombeo.....	195,20
Cota tubería de llegada a rotofiltro	201,25
ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO.....	6,05

**MOTA DEL
CUERVO**

PERDIDA DE CARGA EN BOMBEO.

Caudal medio horario.....	58,40	m3/h
Caudal punta de Trat.Biologico.....	122,00	m3/h
Caudal máximo de pretratamiento.....	122,00	m3/h
Caudal total de bombeo(m3/h)=	122,00	
Nº de bombas funcionando(Ud.)=	2,00	Uds + 1 res
Caudal unitario de bombeo(m3/h)=	61,00	
Caudal unitario adoptado(m3/h)=	61,00	

PERDIDA DE CARGA EN COLECTORES INDIVIDUALES.

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	150,00
Diámetro menor(mm)=	125,00
Caudal(m3/h)=	61,00
Velocidad diámetro menor(m/s)=	1,38
Coefficiente=	0,09
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de retención de bola.

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m3/h)=	61,00
Velocidad(m/s)=	0,96
Coefficiente=	2,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,09

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m3/h)=	61,00
Velocidad(m/s)=	0,96
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m3/h)=	61,00
Velocidad(m/s)=	0,96
Coefficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

**MOTA DEL
CUERVO**

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m ³ /h)=	61,00
Velocidad(m/s)=	0,96
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	6,48
Longitud de tubería(m)=	6,00
h=	0,04

Total pérdida de carga en colectores individuales..... 0,16

PERDIDA DE CARGA EN COLECTOR GENERAL.

T de derivación de llegada.

Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	122,00
Velocidad(m/s)=	1,08
Coefficiente=	1,45
Nº Unidades=	1,00
h=	0,09

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	200,00
Diámetro menor(mm)=	150,00
Caudal(m ³ /h)=	122,00
Velocidad diámetro menor(m/s)=	1,92
Coefficiente=	0,19
Nº Unidades=	1,00
h=	0,04

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	122,00
Velocidad(m/s)=	1,08
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	5,00
h=	0,09

	MOTA DEL CUERVO
Pérdida de carga continua en tubería a presión.	
Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	122,00
Velocidad(m/s)=	1,08
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	5,69
Longitud de tubería(m)=	15,00
h=	0,09
Total pérdida de carga en colector general.....	0,29
Total pérdida de carga en bombeo.....	0,45
ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO.	
Altura geometrica de bombeo de agua bruta.....	6,05
Total pérdida de carga en bombeo.....	0,45
Altura manométrica de bombeo de agua bruta.....	6,50
ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO ADOPTADO.....	7,00

**MOTA DEL
CUERVO**

11.- CAUDALES RECIRCULACION DE FANGOS.

Caudal medio horario	58,40	m3/h
Tasa máxima adoptada	150,00	
Caudal máximo a recircular	87,60	m3/h
Nº de bombas en funcionamiento.....	2,00	Ud +1 res.
Caudal unitario por bomba	43,80	m3/h
Caudal de recirculación de cálculo.....	87,60	m3/h

CAUDALES DE FANGOS EN EXCESO.

Caudal de bombeo	5,76	m3/h
------------------------	------	------

PERDIDA DE CARGA EN SALIDA DE DECANTADORES SECUNDARIOS

Qunitario de recirculacion(m3/h)=	43,80
Nº de bombas funcionando(Ud.)=	2,00
Caudal maximo de recirculado(m3/h)=	87,60
Caudal unitario de exceso(m3/h)=	5,76
Nº de bombas funcionando(Ud.)=	1,00
Caudal maximo de exceso(m3/h)=	5,76
Caudal total de extracción(m3/h)=	93,36
Nº de decantadores Func.(Ud.)=	1,00
Caudal total de extracción(m3/h)=	93,36
Caudal de calculo adoptado.....	93,36

**MOTA DEL
CUERVO**

CALCULO DE PERDIDA DE CARGA EN SALIDA DE FANGOS A ARQUETA.

Perdida de carga:

Embocadura.

Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	93,36
Velocidad(m/s)=	0,83
Coefficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

Desembocadura.

Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	93,36
Velocidad(m/s)=	0,83
Coefficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,03

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	93,36
Velocidad(m/s)=	0,83
Coefficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	93,36
Velocidad(m/s)=	0,83
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,00
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	3,43
Longitud de tubería(m)=	8,00
h=	0,03

Perdida carga en tubería de salida de fangos..... 0,08

Cota de agua en arqueta central de fangos biológicos..... 199,27

**MOTA DEL
CUERVO**

12.- CALCULO DE PERDIDA DE CARGA EN BOMBEO DE RECIRCULACION.

Cota de llegada al tratamiento biológico..... 199,66

PERDIDA DE CARGA EN COLECTOR GENERAL.

Caudal medio horario 58,40

Tasa máxima adoptada 150,00

Caudal máximo a recircular 87,60

Caudal de calculo adoptado..... 87,60

Desembocadura.

Diámetro(mm)= 150,00

Caudal(m³/h)= 87,60

Velocidad(m/s)= 1,38

Coefp ìnte= 1,00

Nº Unidades= 1,00

h= 0,10

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)= 150,00

Caudal(m³/h)= 87,60

Velocidad(m/s)= 1,38

Coeficiente= 0,29

Nº Unidades= 1,00

h= 0,03

Embocadura.

Diámetro(mm)= 150,00

Caudal(m³/h)= 87,60

Velocidad(m/s)= 1,38

Coeficiente= 0,50

Nº Unidades= 1,00

h= 0,05

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)= 150,00

Caudal(m³/h)= 87,60

Velocidad(m/s)= 1,38

Rugosidad media(mm)= 0,10

Viscosidad cinemática(m²/s)= 0,00

Pérdida de carga unitaria(m/km)= 12,89

Longitud de tubería(m)= 15,00

h= 0,19

Total pérdida de carga en colector general..... 0,37

**MOTA DEL
CUERVO**

PERDIDA DE CARGA EN COLECTORES INDIVIDUALES.

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	125,00
Diámetro menor(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	43,80
Velocidad diámetro menor(m/s)=	1,55
Coeficiente=	0,13
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

Válvula de retención de bola.

Diámetro(mm)=	125,00
Caudal(m ³ /h)=	43,80
Velocidad(m/s)=	0,99
Coeficiente=	2,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,10

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	125,00
Caudal(m ³ /h)=	43,80
Velocidad(m/s)=	0,99
Coeficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	125,00
Caudal(m ³ /h)=	43,80
Velocidad(m/s)=	0,99
Coeficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	125,00
Caudal(m ³ /h)=	43,80
Velocidad(m/s)=	0,99
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,00
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	8,66
Longitud de tubería(m)=	6,00
h=	0,05

Total pérdida de carga en colectores individuales..... 0,19

Total pérdida de carga en bombeo..... 0,55

	MOTA DEL CUERVO
ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO.	
Altura geometrica de bombeo de recirculación.....	0,39
Total pérdida de carga en bombeo.....	0,55
Altura manométrica de bombeo de recirculacion.....	0,94
ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO ADOPTADO.....	1,00
13. BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO	
ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO.	
Cota de agua en arqueta de bombeo de fangos biologicos.....	199,27
Cota de coronación de espesador.....	201,00
Cota de eje de tubería de entrada a espesador.....	200,80
ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO.....	1,53
PERDIDA DE CARGA EN BOMBEO.	
Caudal de purgas	5,76
Nº bombas de purgas en funcionamiento	1,00
Número de bombas de purgas en reserva	1,00
Caudal unitario por bomba	5,76
Caudal de calculo adoptado.....	5,76
PERDIDA DE CARGA EN COLECTORES INDIVIDUALES.	
Ensanchamiento.	
Diámetro mayor(mm)=	65,00
Diámetro menor(mm)=	50,00
Caudal(m3/h)=	5,76
Velocidad diámetro menor(m/s)=	0,81
Coefficiente=	0,17
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01
Válvula de retención de bola.	
Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m3/h)=	5,76
Velocidad(m/s)=	0,48
Coefficiente=	2,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02
Codos N3D 90°.	
Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m3/h)=	5,76
Velocidad(m/s)=	0,48
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

		MOTA DEL CUERVO
Válvula de compuerta.		
	Diámetro(mm)=	65,00
	Caudal(m ³ /h)=	5,76
	Velocidad(m/s)=	0,48
	Coefficiente=	0,07
	Nº Unidades=	1,00
	h=	0,00
Pérdida de carga continua en tubería a presión.		
	Diámetro(mm)=	65,00
	Caudal(m ³ /h)=	5,76
	Velocidad(m/s)=	0,48
	Rugosidad media(mm)=	0,10
	Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,00
	Pérdida de carga unitaria(m/km)=	5,12
	Longitud de tubería(m)=	6,00
	h=	0,03
Total pérdida de carga en colectores individuales.....		0,06
PERDIDA DE CARGA EN COLECTOR GENERAL.		
T de derivación de llegada.		
	Diámetro(mm)=	65,00
	Caudal(m ³ /h)=	5,76
	Velocidad(m/s)=	0,48
	Coefficiente=	1,45
	Nº Unidades=	1,00
	h=	0,02
Válvula de compuerta.		
	Diámetro(mm)=	65,00
	Caudal(m ³ /h)=	5,76
	Velocidad(m/s)=	0,48
	Coefficiente=	0,07
	Nº Unidades=	1,00
	h=	0,00
Codos N3D 90°.		
	Diámetro(mm)=	65,00
	Caudal(m ³ /h)=	5,76
	Velocidad(m/s)=	0,48
	Coefficiente=	0,29
	Nº Unidades=	5,00
	h=	0,02

	MOTA DEL CUERVO
Pérdida de carga continua en tubería a presión.	
Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	5,76
Velocidad(m/s)=	0,48
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,00
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	5,12
Longitud de tubería(m)=	50,00
h=	0,26

Total pérdida de carga en colector general..... 0,29

Total pérdida de carga en bombeo..... 0,36

ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO.

Altura geometrica de bombeo de fangos en exceso..... 1,53

Total pérdida de carga en bombeo..... 0,36

Altura manométrica de bombeo de fangos en exceso..... 1,88

ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO ADOPTADO..... 2,00

14. BOMBEO DE SOBRENADANTES Y VACIADOS.

ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO.

Cota de solera de Reactor Biologico..... 195,60

Cota de solera del Decantador Secundario..... 196,20

Cota de solera desarenador..... 197,10

Cota de agua en arqueta de vaciados..... 195,60

Cota de agua en pozo de bombeo de agua bruta..... 195,20

Pérdida de carga disponible..... 0,40

Por tanto no hace falta bombeo de vaciados ya que se puede hacer a través del bombeo de agua bruta de llegada a la planta.

Cota de entrada de impulsión a obra de llegada..... 200,60

ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO..... 5,00

**MOTA DEL
CUERVO**

PERDIDA DE CARGA EN BOMBEO.

Volumen Unit.Reactor Biologico(m3)=	2036,39
Tiempo de vaciado(h)=	48,00
Caudal total de bombeo(m3/h)=	42,42
Nº de bombas funcionando(Ud.)=	1,00
Caudal unitario de vaciados(m3/h)=	42,42
Caudal unitario adoptado(m3/h)=	42,42

PERDIDA DE CARGA EN COLECTORES INDIVIDUALES.

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	125,00
Diámetro menor(mm)=	100,00
Caudal(m3/h)=	42,42
Velocidad diámetro menor(m/s)=	1,50
Coefficiente=	0,13
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de retención de bola.

Diámetro(mm)=	125,00
Caudal(m3/h)=	42,42
Velocidad(m/s)=	0,96
Coefficiente=	2,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,09

**MOTA DEL
CUERVO**

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	125,00
Caudal(m3/h)=	42,42
Velocidad(m/s)=	0,96
Coficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	125,00
Caudal(m3/h)=	42,42
Velocidad(m/s)=	0,96
Coficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	125,00
Caudal(m3/h)=	42,42
Velocidad(m/s)=	0,96
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m2/s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	8,15
Longitud de tubería(m)=	6,00
h=	0,05

Total pérdida de carga en colectores individuales..... 0,17

PERDIDA DE CARGA EN COLECTOR GENERAL.

T de derivación de llegada.

Diámetro(mm)=	125,00
Caudal(m3/h)=	42,42
Velocidad(m/s)=	0,96
Coficiente=	1,45
Nº Unidades=	1,00
h=	0,07

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	125,00
Diámetro menor(mm)=	125,00
Caudal(m3/h)=	42,42
Velocidad diámetro menor(m/s)=	0,96
Coficiente=	0,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

		MOTA DEL CUERVO
Codos N3D 90°.		
	Diámetro(mm)=	125,00
	Caudal(m3/h)=	42,42
	Velocidad(m/s)=	0,96
	Coficiente=	0,29
	Nº Unidades=	5,00
	h=	0,07
Pérdida de carga continua en tubería a presión.		
	Diámetro(mm)=	125,00
	Caudal(m3/h)=	42,42
	Velocidad(m/s)=	0,96
	Rugosidad media(mm)=	0,10
	Viscosidad cinemática(m2/s)=	0,000013
	Pérdida de carga unitaria(m/km)=	8,15
	Longitud de tubería(m)=	100,00
	h=	0,81
Total pérdida de carga en colector general.....		0,95
Total pérdida de carga en bombeo.....		1,13
ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO.		
Altura geometrica de bombeo de vaciados.....		5,00
Total pérdida de carga en bombeo.....		1,13
Altura manométrica de bombeo de vaciados.....		6,13
ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO ADOPTADO.....		6,50

MOTA DEL CUERVO

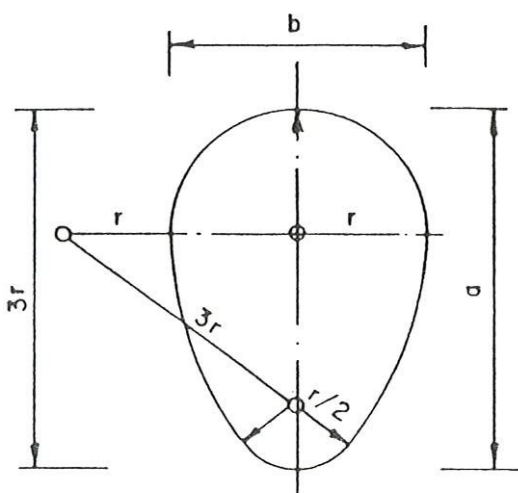
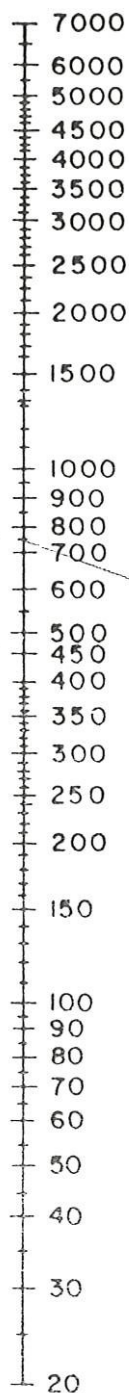
PROLONGACIÓN VERTIDO MOTA DEL CUERVO

Actualmente vierten 2 ovoides de 120x80 cm, que con una pendiente del 2,50 ‰ tienen una capacidad de aporte unitaria de 750 l/s, lo que da un global de 1.500 l/s.

Se sustituyen los dos colectores mencionados por un único colector en PVC de estructura aligerada por su buen comportamiento hidráulico, su rapidez de ejecución y su menor coste.

Entrando en las tablas adjuntas tenemos que con una pendiente del 2,50 ‰, una tubería de PVC de \varnothing 1.000 transporta un caudal de 1.600 l/s, como seguridad adoptamos el diámetro inmediatamente superior (\varnothing 1.100 mm) que con la citada pendiente transporta un caudal de 2.200 l/s.

Caudal en litros por segundo



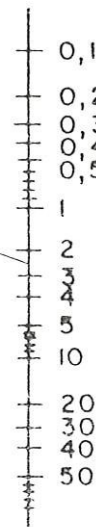
$$i = 0,00001554 \frac{Q}{r^{3.5}}$$

$$4,59419 r^2 v = Q$$

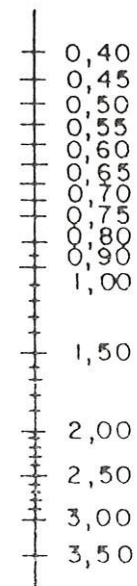
r (en metros)
Q (en m³/s)
(boca llena)

b : a	
1,20	1,80
1,10	1,65
1,00	1,50
0,90	1,35
0,80	1,20
0,70	1,05
0,60	0,90
0,50	0,75
0,40	0,60
0,35	0,525
0,30	0,45
0,25	0,375
0,20	0,30

Pendiente en milésimas



Velocidad en metros por segundo



LA HIDRAULICA DE LAS TUBERIAS RIB-LOC

VELOCIDAD
m/s

0,15

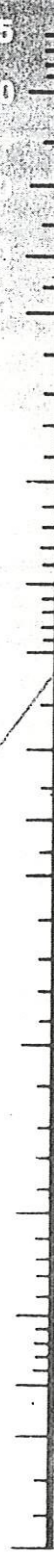
0,20

0,30

0,04

0,05

0,1

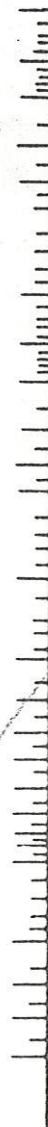


LA HIDRAULICA DE LAS TUBERIAS RIB-LOC

VELOCIDAD
m/s

0.15

0.05



3.3.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS

EDAR SANTA MARÍA DE LOS LLANOS

**SANTA MARIA
DE LOS LLANOS**

CALCULOS HIDRAULICOS

1.- LINEA PIEZOMÉTRICA

1.1.-PARAMETROS DE DISEÑO

Volumen diario de agua residual	224,16	m3/d
Caudal medio horario.....	9,34	m3/h
Caudal punta de Trat.Biologico.....	22,43	m3/h
Caudal máximo de pretratamiento.....	22,43	m3/h
Caudal diseño colector de llegada(5 Qm).....	46,70	m3/h
Tasa de recirculación de fangos.....	150,00	%
Caudal fango recirculado.....	14,01	m3/h
Caudal fango en exceso.....	1,42	m3/h

La línea piezométrica se calculará para el caudal punta de tratamiento en cada proceso
En aquellos puntos en que exista recirculación, se calculara para el caudal punta mas
el caudal de recirculación.

1.2.-CARACTERISTICAS DE LA CONDUCCION DE LLEGADA.

Caudal máximo tratamiento futuro(5 Qmedio).....	46,70
Diámetro exterior conducción de llegada(mm)=	408,00
Diámetro interior(mm)=	400,00
Rugosidad media(mm)=	0,01
Viscosidad cinemática(m2/s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	2,25
Capacidad a sección llena(m3/h)=	500,60
Velocidad a sección llena(m/s)=	1,11

SANTA MARIA
DE LOS LLANOS

1.3.-CONDUCCION DE SALIDA DEL ALIVIADERO.

Caudal máximo de tratamiento.....	22,43	
Cota terreno.....	199,20	
Cota llegada del emisario al aliviadero.....	199,52	
Diámetro exterior conducción de salida(mm)=	315,00	
Diámetro interior(mm)=	299,60	
Rugosidad media(mm)=	0,01	
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013	
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	2,25	
Capacidad a sección llena(m ³ /h)=	232,40	
Velocidad a sección llena(m/s)=	0,92	
Caudal relativo.....	0,097	
Velocidad relativa.....	0,650	
Calado relativo.....	0,207	
Velocidad real.....	0,60	m/s
Calado real.....	62,02	mm
Cota del aliviadero.....	199,58	
Longitud de la tubería.....	30,00	m
Pérdida de carga en la tubería.....	0,07	m
Cota de llegada al pretratamiento.....	198,40	

1.4.-CALCULO DEL ALIVIADERO DE LLEGADA

Para eliminar el exceso de caudal que transporta el emisario de llegada hemos considerado el aliviadero transversal., y para estar por el lado de la seguridad consideramos que la conducción de llegada trabaja a sección llena.

Q1=	Caudal llegada secc. Llena (m3/s.)	0,139
Q2=	Caudal a transportar (m3/s.)	0,006
Q=	Caudal a aliviar (m3/s.)	0,133

El caudal a aliviar nos viene dado por un vertedero rectangular de pared delgada, en el cual:

$$Q=Cd*2/3*(2*g)^{0,5}*(L-0,10*n*h)*h^{3/2}$$

El coeficiente de caudal viene dado por la fórmula de REHBOCK

$$Cd=0,605+(1-1050*h-3)+0,08*h/(b+h)$$

Siendo:

n=	2 (nº de contacciones laterales)	2
h=	altura de la lámina de vertido en m	0,338
b=	altura del umbral del verted. desde la solera en m	0,062
L=	longitud del vertedero en m.	0,300
Cd=	coeficiente de descarga adimensional	0,675
Q=	caudal vertido en m3/seg	0,091

Para su comprobación utilizamos la siguiente fórmula aproximada:

$$L=(Q1-Q2)/((2/3)*Cd*h*(2*g*h)^{0,50}= 0,339$$

Longitud de vertedero adoptada(m):

1,00

SANTA MARIA
DE LOS LLANOS

1.5.-PERDIDAS EN LOS CANALES DE DESBASTE.

El sistema de reja a utilizar es un sistema por rejas automáticos llevando incluido un mecanismo de compactación de sólidos con disposición final a un contenedor

Cota coronación pretratamiento. 199,400

Cota solera de llegada 198,400

Calculo de la velocidad de aproximacion a caudal máximo.

Q=Caudal de cálculo(m³/h)..... 22,43

Nº de canales..... 1

Q=Caudal unitario(m³/h)..... 22,43

Tipo de canal..... Hormigon.

n=Coefficiente de rugosidad..... 95

J=Pendiente(m/m)..... 0,002

A=Ancho canal(m)..... 0,500

B=Lámina de agua(m)..... 0,032

R=Radio hidraulico(m)..... 0,028

S=Sección mojada(m²)..... 0,016

V=Velocidad(m/s)..... 0,393

Cota de agua en la salida..... 198,43

Pérdidas en la reja de desbaste.

Calculo de la velocidad de paso a caudal máximo.

Número de rejas 1

Tipo de reja Automática

Q=Caudal 22,43

N=Número de canales en funcionamiento 1

Qun=Caudal unitario 22,43

B=Ancho de canal 0,50

Velocidad de paso reja limpia 0,393

Sección útil necesaria 0,016

A=Altura de agua 0,037

a=Anchura de barros 8

b=Separación de barros 50

C=Colmatación 30

K=Coefficiente de colmatación 0,70

V=Velocidad de paso reja colmatada 0,65

Cota de agua en la llegada..... 198,44

SANTA MARIA
DE LOS LLANOS

2.- COTA DE SALIDA DE LA FUENTE DE PRESENTACION.

Cota de vertido.....	199,52	
Pérdida de carga unitaria.....	5,00	m/Km
Longitud de la tubería.....	25,00	m
Pérdida de carga.....	0,13	
Cota de agua en la salida.....	199,65	
Cota vertedero de salida.....	198,75	
Vertedero rectangular de pared delgada.		

Q=Caudal total(m ³ /h)=	22,43
N=Número de Vertederos=	1,00
Qun=Caudal unitario(m ³ /h)=	22,43
L=Longitud de vertederos(m)=	0,60
K=Coficiente de vertedero=	0,62
h=	0,02

Cota de agua en la llegada a la fuente de presentación.....	198,77
---	--------

3.- PERDIDAS EN LA LLEGADA A LA FUENTE DE PRESENTACION.

Caudal de cálculo.....	22,43
------------------------	-------

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	22,43
Velocidad(m/s)=	0,79
Coficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,03

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	22,43
Velocidad(m/s)=	0,79
Coficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

**SANTA MARIA
DE LOS LLANOS**

Pérdidas en codos de 90°:

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	22,43
Velocidad(m/s)=	0,79
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	2,00
h=	0,02

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	22,43
Velocidad(m/s)=	0,79
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	7,51
Longitud de tubería(m)=	15,00
h=	0,11

Pérdidas de carga total en la conducción:

0,18

Cota de agua en la arqueta de salida..... 198,95

Cota inferior tubería de salida adoptada..... 201,70

Caudal de cálculo..... 22,43

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	22,43
Velocidad(m/s)=	0,79
Coefficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,03

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	22,43
Velocidad(m/s)=	0,79
Coefficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	22,43
Velocidad(m/s)=	0,79
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	7,51
Longitud de tubería(m)=	1,00
h=	0,01

Pérdidas de carga total en la conducción:

0,06

Cota de agua en la arqueta de salida 201,86

SANTA MARIA
DE LOS LLANOS

4.- PERDIDAS EN LA SALIDA DE LA DECANTACION SECUNDARIA.

Cota de agua en la arqueta de salida..... 201,86

Caudal punta de tratamieto..... 22,43

Diámetro adoptado..... 100,00

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)= 100,00
Caudal(m³/h)= 22,43
Velocidad(m/s)= 0,79
Coeficiente= 1,00
Nº Unidades= 1,00
h= 0,03

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)= 100,00
Caudal(m³/h)= 22,43
Velocidad(m/s)= 0,79
Coeficiente= 0,50
Nº Unidades= 1,00
h= 0,02

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)= 100,00
Caudal(m³/h)= 22,43
Velocidad(m/s)= 0,79
Rugosidad media(mm)= 0,10
Viscosidad cinemática(m²/s)= 0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)= 7,51
Longitud de tubería(m)= 5,00
h= 0,04

Pérdidas de carga total en la conducción: 0,09

Cota de agua en la salida de la decantación secundaria..... 201,94

SANTA MARIA
DE LOS LLANOS

5.- PERDIDAS EN LA DECONTACION SECUNDARIA

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal punta.....	22,43
Nº de lineas de Dec.Secundaria.....	1,00
Caudal por linea.....	22,43
Caudal de calculo adoptado.....	22,43
Cota de agua en la arqueta de recogida de agua de decantadores secundarios.....	201,94
Cota de solera en canal de recogida de agua decantada.....	201,85

Puesto que se trata de un canal circular, se puede suponer que el agua se reparte entre dos canales de las mismas características.

Caudal(m ³ /h)=	22,43
Número de canales=	2,00
Caudal unitario(m ³ /h)=	11,22
Ancho de canal(m)=	0,20
Altura critica(m)=	0,03
Cota de agua en canal de recogida.....	201,97
Altura muro canal recogida de agua decantada.....	0,15
Altura labio de vertedero sobre muro.....	0,03
Altura total vertedero.....	0,18
Resguardo a vertedero.....	0,06
Cota de labio de vertedero del canal de recogida.....	202,03
Resguardo hasta coronación.....	0,67
Cota de coronación de decantadores secundarios.....	202,70

Pérdidas en el sistema de recogida del agua decantada:

Sistema de recogida..... Vert.Triangular

Pérdida de carga:	
Caudal total(m ³ /h)=	22,43
Diámetro total Decant.(m)=	6,00
Longitud útil vertedero(m)=	18,85
Distancia Vertederos(m)=	0,25
Número de Vertederos=	238,00
Caudal unitario(m ³ /h)=	0,09
Angulo de vertedero(°)=	90,00
Coefficiente de vertedero=	0,62
Altura de lámina de agua.	0,01
Cota de agua en decantador secundario.....	202,04

SANTA MARIA
DE LOS LLANOS

6.- PERDIDAS EN LA LLEGADA AL DECANTADOR SECUNDARIO

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal medio E.D.A.R.....	9,34
Caudal punta E.D.A.R.....	22,43
Caudal de recirculación de fangos	14,01
Nº de líneas.....	1,00

Caudal por línea.....	36,44
Caudal de calculo adoptado.....	36,44

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)=	125,00
Caudal(m ³ /h)=	36,44
Velocidad(m/s)=	0,82
Coficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,03

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)=	125,00
Caudal(m ³ /h)=	36,44
Velocidad(m/s)=	0,82
Coficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

**SANTA MARIA
DE LOS LLANOS**

Pérdidas en codos de 90°:

Diámetro(mm)=	125,00
Caudal(m ³ /h)=	36,44
Velocidad(m/s)=	0,82
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)=	125,00
Caudal(m ³ /h)=	36,44
Velocidad(m/s)=	0,82
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	6,12
Longitud de tubería(m)=	3,00
h=	0,02

Pérdidas de carga total en la conducción: 0,08

Cota de agua en la arqueta de salida de Reactor Biológico..... 202,12

7.- PERDIDA DE CARGA EN TRATAMIENTO BIOLOGICO.

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal medio E.D.A.R.....	9,34
Caudal punta E.D.A.R.....	22,43
Caudal de recirculación de fangos	14,01
Nº de líneas.....	1,00
Caudal por línea.....	36,44
Caudal de calculo adoptado.....	36,44

Cota vertedero de salida de tratamiento biológico.....

El cálculo de la cota de agua se hará mediante la fórmula de vertedero de pared delgada.

Vertedero rectangular de pared delgada.

Q=Caudal total(m ³ /h)=
N=Número de Vertederos=
Qun=Caudal unitario(m ³ /h)=
L=Longitud de vertederos(m)=
K=Coefficiente de vertedero=
h=

Cota máxima de agua en reactor biológico..... 202,12

Cota de coronación de tratamiento biológico..... 202,70

SANTA MARIA
DE LOS LLANOS

8.- PERDIDA DE CARGA EN LA TUBERIA DE SALIDA DE PRETRATAMIENTO.

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal punta.....	22,43
Caudal de calculo adoptado.....	22,43

La salida del pretratamiento se hara se realiza mediante una conducción de diametro.....	100,00
---	--------

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	22,43
Velocidad(m/s)=	0,79
Coefficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,03

Pérdidas en codos de 90°:

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	22,43
Velocidad(m/s)=	0,79
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	22,43
Velocidad(m/s)=	0,79
Coefficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

**SANTA MARIA
DE LOS LLANOS**

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	22,43
Velocidad(m/s)=	0,79
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	7,51
Longitud de tubería(m)=	15,00
h=	0,11

Pérdidas de carga total en la conducción..... 0,17

Maxima cota de agua en la salida del pretratamiento..... 202,29

9.- PERDIDAS DE CARGA EN DESARENADOR-DESENGRASADOR

Cota vertedero de salida..... 203,00

Cota rasante tubería de salida pretratamiento..... 202,70

El cálculo de la cota de agua se hara mediante la formula de vertedero de pared delgada.

Vertedero rectangular de pared delgada.

Q=Caudal total(m ³ /h)=	22,43
N=Número de Vertederos=	1,00
Qun=Caudal unitario(m ³ /h)=	22,43
L=Longitud de vertederos(m)=	1,00
K=Coeficiente de vertedero=	0,62
h=	0,02

Cota de agua en el desarenador..... 203,02

El by-pass general se hara mediante tubería situada por encima de la tubería de salida al tratamiento biológico.

Cota rasante del by-pass general..... 202,85

Cota de coronacion de desarenador..... 203,35

Cota de solera de apoyo de rotofiltro..... 203,35

Altura llegada rotofiltro 0,45 m

Cota de rasante de tubería de llegada a rotofiltro 203,80

10.- BOMBEO DE AGUA BRUTA.

ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO.

Cota mínima de agua en pozo de bombeo..... 198,40

Cota tubería de llegada a rotofiltro 203,80

ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO..... 5,40

SANTA MARIA
DE LOS LLANOS

PERDIDA DE CARGA EN BOMBEO.

Caudal medio horario.....	9,34	m3/h
Caudal punta de Trat.Biologico.....	22,43	m3/h
Caudal máximo de pretratamiento.....	22,43	m3/h
Caudal total de bombeo(m3/h)=	22,43	
Nº de bombas funcionando(Ud.)=	2,00	Uds + 1 res
Caudal unitario de bombeo(m3/h)=	11,22	
Caudal unitario adoptado(m3/h)=	11,22	

PERDIDA DE CARGA EN COLECTORES INDIVIDUALES.

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	80,00
Diámetro menor(mm)=	65,00
Caudal(m3/h)=	11,22
Velocidad diámetro menor(m/s)=	0,94
Coefficiente=	0,12
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de retención de bola.

Diámetro(mm)=	80,00
Caudal(m3/h)=	11,22
Velocidad(m/s)=	0,62
Coefficiente=	2,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,04

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	80,00
Caudal(m3/h)=	11,22
Velocidad(m/s)=	0,62
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	80,00
Caudal(m3/h)=	11,22
Velocidad(m/s)=	0,62
Coefficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

**SANTA MARIA
DE LOS LLANOS**

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	80,00
Caudal(m ³ /h)=	11,22
Velocidad(m/s)=	0,62
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	6,27
Longitud de tubería(m)=	6,00
h=	0,04

Total pérdida de carga en colectores individuales..... 0,09

PERDIDA DE CARGA EN COLECTOR GENERAL.

T de derivación de llegada.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	22,43
Velocidad(m/s)=	0,79
Coefficiente=	1,45
Nº Unidades=	1,00
h=	0,05

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	100,00
Diámetro menor(mm)=	80,00
Caudal(m ³ /h)=	22,43
Velocidad diámetro menor(m/s)=	1,24
Coefficiente=	0,13
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	22,43
Velocidad(m/s)=	0,79
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	5,00
h=	0,05

		SANTA MARIA DE LOS LLANOS
Pérdida de carga continua en tubería a presión.		
	Diámetro(mm)=	100,00
	Caudal(m ³ /h)=	22,43
	Velocidad(m/s)=	0,79
	Rugosidad media(mm)=	0,10
	Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
	Pérdida de carga unitaria(m/km)=	7,51
	Longitud de tubería(m)=	15,00
	h=	0,11
Total pérdida de carga en colector general.....		0,22
Total pérdida de carga en bombeo.....		0,30
ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO.		
Altura geometrica de bombeo de agua bruta.....		5,40
Total pérdida de carga en bombeo.....		0,30
Altura manométrica de bombeo de agua bruta.....		5,70
ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO ADOPTADO.....		6,00

SANTA MARIA
DE LOS LLANOS

11.- CAUDALES RECIRCULACION DE FANGOS.

Caudal medio horario	9,34	m3/h
Tasa máxima adoptada	150,00	
Caudal máximo a recircular	14,01	m3/h
Nº de bombas en funcionamiento.....	2,00	Ud +1 res.
Caudal unitario por bomba	7,01	m3/h
Caudal de recirculación de cálculo.....	14,01	m3/h

CAUDALES DE FANGOS EN EXCESO.

Caudal de bombeo	1,42	m3/h
------------------------	------	------

PERDIDA DE CARGA EN SALIDA DE DECANTADORES SECUNDARIOS

Qunitario de recirculacion(m3/h)=	7,01
Nº de bombas funcionando(Ud.)=	2,00
Caudal maximo de recirculado(m3/h)=	14,01
Caudal unitario de exceso(m3/h)=	1,42
Nº de bombas funcionando(Ud.)=	1,00
Caudal maximo de exceso(m3/h)=	1,42
Caudal total de extracción(m3/h)=	15,43
Nº de decantadores Func.(Ud.)=	1,00
Caudal total de extracción(m3/h)=	15,43
Caudal de calculo adoptado.....	15,43

SANTA MARIA
DE LOS LLANOS

CÁLCULO DE PERDIDA DE CARGA EN SALIDA DE FANGOS A ARQUETA.

Perdida de carga:

Embocadura.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	15,43
Velocidad(m/s)=	0,55
Coefficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Desembocadura.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	15,43
Velocidad(m/s)=	0,55
Coefficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	15,43
Velocidad(m/s)=	0,55
Coefficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	15,43
Velocidad(m/s)=	0,55
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,00
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	3,74
Longitud de tubería(m)=	8,00
h=	0,03

Perdida carga en tubería de salida de fangos..... 0,05

Cota de agua en arqueta central de fangos biológicos..... 201,99

SANTA MARIA
DE LOS LLANOS

12.- CALCULO DE PERDIDA DE CARGA EN BOMBEO DE RECIRCULACION.

Cota de llegada al tratamiento biológico..... 202,12

PERDIDA DE CARGA EN COLECTOR GENERAL.

Caudal medio horario 9,34

Tasa máxima adoptada 150,00

Caudal máximo a recircular 14,01

Caudal de calculo adoptado..... 14,01

Desembocadura.

Diámetro(mm)= 100,00

Caudal(m³/h)= 14,01

Velocidad(m/s)= 0,50

Coefp \hat{i} nte= 1,00

Nº Unidades= 1,00

h= 0,01

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)= 100,00

Caudal(m³/h)= 14,01

Velocidad(m/s)= 0,50

Coefficiente= 0,29

Nº Unidades= 1,00

h= 0,00

Embocadura.

Diámetro(mm)= 100,00

Caudal(m³/h)= 14,01

Velocidad(m/s)= 0,50

Coefficiente= 0,50

Nº Unidades= 1,00

h= 0,01

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)= 100,00

Caudal(m³/h)= 14,01

Velocidad(m/s)= 0,50

Rugosidad media(mm)= 0,10

Viscosidad cinemática(m²/s)= 0,00

Pérdida de carga unitaria(m/km)= 3,13

Longitud de tubería(m)= 15,00

h= 0,05

Total pérdida de carga en colector general..... 0,07

SANTA MARIA
DE LOS LLANOS

PERDIDA DE CARGA EN COLECTORES INDIVIDUALES.

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	65,00
Diámetro menor(mm)=	50,00
Caudal(m ³ /h)=	7,01
Velocidad diámetro menor(m/s)=	0,99
Coefficiente=	0,17
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de retención de bola.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	7,01
Velocidad(m/s)=	0,59
Coefficiente=	2,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,04

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	7,01
Velocidad(m/s)=	0,59
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	7,01
Velocidad(m/s)=	0,59
Coefficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	7,01
Velocidad(m/s)=	0,59
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,00
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	7,36
Longitud de tubería(m)=	6,00
h=	0,04

Total pérdida de carga en colectores individuales..... 0,09

Total pérdida de carga en bombeo..... 0,16

SANTA MARIA
DE LOS LLANOS

ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO.

Altura geometrica de bombeo de recirculación.....	0,13
Total pérdida de carga en bombeo.....	0,16
Altura manométrica de bombeo de recirculación.....	0,30
ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO ADOPTADO.....	0,50

13. BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO

ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO.

Cota de agua en arqueta de bombeo de fangos biológicos.....	201,99
Cota de coronación de espesador.....	204,50
Cota de eje de tubería de entrada a espesador.....	204,30
ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO.....	2,31

PERDIDA DE CARGA EN BOMBEO.

Caudal de purgas	1,42
Nº bombas de purgas en funcionamiento	1,00
Número de bombas de purgas en reserva	1,00
Caudal unitario por bomba	1,42
Caudal de calculo adoptado.....	1,42

PERDIDA DE CARGA EN COLECTORES INDIVIDUALES.

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	65,00
Diámetro menor(mm)=	50,00
Caudal(m ³ /h)=	1,42
Velocidad diámetro menor(m/s)=	0,20
Coefficiente=	0,17
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Válvula de retención de bola.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	1,42
Velocidad(m/s)=	0,12
Coefficiente=	2,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	1,42
Velocidad(m/s)=	0,12
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

**SANTA MARIA
DE LOS LLANOS**

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	1,42
Velocidad(m/s)=	0,12
Coeficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	1,42
Velocidad(m/s)=	0,12
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,00
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	0,42
Longitud de tubería(m)=	6,00
h=	0,00

Total pérdida de carga en colectores individuales..... 0,00

PERDIDA DE CARGA EN COLECTOR GENERAL.

T de derivación de llegada.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	1,42
Velocidad(m/s)=	0,12
Coeficiente=	1,45
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	1,42
Velocidad(m/s)=	0,12
Coeficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	1,42
Velocidad(m/s)=	0,12
Coeficiente=	0,29
Nº Unidades=	5,00
h=	0,00

**SANTA MARIA
DE LOS LLANOS**

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	1,42
Velocidad(m/s)=	0,12
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,00
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	0,42
Longitud de tubería(m)=	50,00
h=	0,02

Total pérdida de carga en colector general..... 0,02

Total pérdida de carga en bombeo..... 0,03

ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO.

Altura geometrica de bombeo de fangos en exceso..... 2,31

Total pérdida de carga en bombeo..... 0,03

Altura manométrica de bombeo de fangos en exceso..... 2,34

ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO ADOPTADO..... 2,50

14. BOMBEO DE SOBRENADANTES Y VACIADOS.

ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO.

Cota de solera de Reactor Biologico..... 198,20

Cota de solera del Decantador Secundario..... 199,20

Cota de solera desarenador..... 199,85

Cota de agua en arqueta de vaciados..... 198,20

Cota de agua en pozo de bombeo de agua bruta..... 198,40

Pérdida de carga disponible..... -0,20

Por tanto no hace falta bombeo de vaciados ya que se puede hacer a través

del bombeo de agua bruta de llegada a la planta.

Cota de entrada de impulsión a obra de llegada..... 203,35

ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO..... 5,15

SANTA MARIA
DE LOS LLANOS

PERDIDA DE CARGA EN BOMBEO.

Volumen Unit.Reactor Biologico(m3)=	532,82
Tiempo de vaciado(h)=	48,00
Caudal total de bombeo(m3/h)=	11,10
Nº de bombas funcionando(Ud.)=	1,00
Caudal unitario de vaciados(m3/h)=	11,10
Caudal unitario adoptado(m3/h)=	11,10

PERDIDA DE CARGA EN COLECTORES INDIVIDUALES.

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	65,00
Diámetro menor(mm)=	50,00
Caudal(m3/h)=	11,10
Velocidad diámetro menor(m/s)=	1,57
Coefficiente=	0,17
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

Válvula de retención de bola.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m3/h)=	11,10
Velocidad(m/s)=	0,93
Coefficiente=	2,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,09

**SANTA MARIA
DE LOS LLANOS**

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m3/h)=	11,10
Velocidad(m/s)=	0,93
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m3/h)=	11,10
Velocidad(m/s)=	0,93
Coefficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m3/h)=	11,10
Velocidad(m/s)=	0,93
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m2/s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	17,36
Longitud de tubería(m)=	6,00
h=	0,10

Total pérdida de carga en colectores individuales..... 0,23

PERDIDA DE CARGA EN COLECTOR GENERAL.

T de derivación de llegada.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m3/h)=	11,10
Velocidad(m/s)=	0,93
Coefficiente=	1,45
Nº Unidades=	1,00
h=	0,06

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	65,00
Diámetro menor(mm)=	65,00
Caudal(m3/h)=	11,10
Velocidad diámetro menor(m/s)=	0,93
Coefficiente=	0,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

**SANTA MARIA
DE LOS LLANOS**

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	11,10
Velocidad(m/s)=	0,93
Coficiente=	0,29
Nº Unidades=	5,00
h=	0,06

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	11,10
Velocidad(m/s)=	0,93
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	17,36
Longitud de tubería(m)=	100,00
h=	1,74

Total pérdida de carga en colector general..... 1,86

Total pérdida de carga en bombeo..... 2,09

ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO.

Altura geometrica de bombeo de vaciados..... 5,15

Total pérdida de carga en bombeo..... 2,09

Altura manométrica de bombeo de vaciados..... 7,24

ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO ADOPTADO..... 7,50

3.4.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS EDAR VILLAESCUSA DE HARO

VILLAESCUSA
DE HARO

CALCULOS HIDRAULICOS

1.- LINEA PIEZOMÉTRICA

1.1.-PARAMETROS DE DISEÑO

Volumen diario de agua residual	227,52	m3/d
Caudal medio horario.....	9,48	m3/h
Caudal punta de Trat.Biologico.....	22,75	m3/h
Caudal máximo de pretratamiento.....	22,75	m3/h
Caudal diseño colector de llegada(5 Qm).....	47,40	m3/h
Tasa de recirculación de fangos.....	150,00	%
Caudal fango recirculado.....	14,22	m3/h
Caudal fango en exceso.....	0,99	m3/h

La línea piezométrica se calculará para el caudal punta de tratamiento en cada proceso
En aquellos puntos en que exista recirculacion, se calculara para el caudal punta mas
el caudal de recirculación.

1.2.-CARACTERISTICAS DE LA CONDUCCION DE LLEGADA.

Caudal máximo tratamiento futuro(5 Qmedio).....	47,40
Diámetro exterior conducción de llegada(mm)=	408,00
Diámetro interior(mm)=	400,00
Rugosidad media(mm)=	0,01
Viscosidad cinemática(m2/s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	42,00
Capacidad a sección llena(m3/h)=	2429,28
Velocidad a sección llena(m/s)=	5,37

VILLAESCUSA
DE HARO

1.3.-CONDUCCION DE SALIDA DEL ALIVIADERO.

Caudal máximo de tratamiento.....	22,75	
Cota terreno.....	193,70	
Cota llegada del emisario al aliviadero.....	194,92	
Diámetro exterior conducción de salida(mm)=	315,00	
Diámetro interior(mm)=	299,60	
Rugosidad media(mm)=	0,01	
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013	
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	42,00	
Capacidad a sección llena(m ³ /h)=	1136,79	
Velocidad a sección llena(m/s)=	4,48	
Caudal relativo.....	0,020	
Velocidad relativa.....	0,210	
Calado relativo.....	0,032	
Velocidad real.....	0,94	m/s
Calado real.....	9,59	mm
Cota del aliviadero.....	194,93	
Longitud de la tubería.....	5,00	m
Pérdida de carga en la tubería.....	0,21	m
Cota de llegada al pretratamiento.....	194,90	

1.4.-CALCULO DEL ALIVIADERO DE LLEGADA

Para eliminar el exceso de caudal que transporta el emisario de llegada hemos considerado el aliviadero transversal., y para estar por el lado de la seguridad consideramos que la conducción de llegada trabaja a sección llena.

Q1=	Caudal llegada secc. Llena (m3/s.)	0,675
Q2=	Caudal a transportar (m3/s.)	0,006
Q=	Caudal a aliviar (m3/s.)	0,668

El caudal a aliviar nos viene dado por un vertedero rectangular de pared delgada, en el cual:

$$Q=Cd*2/3*(2*g)^{0,5}*(L-0,10*n*h)*h^{3/2}$$

El coeficiente de caudal viene dado por la fórmula de REHBOCK

$$Cd=0,605+(1-1050*h^{-3})+0,08*h/(b+h)$$

Siendo:

n=	2 (nº de contacciones laterales)	2
h=	altura de la lámina de vertido en m	0,390
b=	altura del umbral del verted. desde la solera en m	0,010
L=	longitud del vertedero en m.	0,286
Cd=	coeficiente de descarga adimensional	0,686
Q=	caudal vertido en m3/seg	0,103

Para su comprobación utilizamos la siguiente fórmula aproximada:

$$L=(Q1-Q2)/((2/3)*Cd*h*(2*g*h)^{0,50}= 1,354$$

Longitud de vertedero adoptada(m):

1,00

VILLAESCUSA
DE HARO

1.5.-PERDIDAS EN LOS CANALES DE DESBASTE.

El sistema de reja a utilizar es un sistema por rejas automáticos llevando incluido un mecanismo de compactación de sólidos con disposición final a un contenedor

Cota coronación pretratamiento. 195,700

Cota solera de llegada 194,900

Calculo de la velocidad de aproximacion a caudal máximo.

Q=Caudal de cálculo(m3/h).....	22,75
Nº de canales.....	1
Q=Caudal unitario(m3/h).....	22,75
Tipo de canal.....	Hormigon.
n=Coeficiente de rugosidad.....	95
J=Pendiente(m/m).....	0,002
A=Ancho canal(m).....	0,500
B=Lámina de agua(m).....	0,032
R=Radio hidraulico(m).....	0,028
S=Sección mojada(m2).....	0,016
V=Velocidad(m/s).....	0,395

Cota de agua en la salida..... 194,93

Pérdidas en la reja de desbaste.

Calculo de la velocidad de paso a caudal máximo.

Número de rejas	1
Tipo de reja	Automática
Q=Caudal	22,75
N=Número de canales en funcionamiento	1
Qun=Caudal unitario	22,75
B=Ancho de canal	0,50
Velocidad de paso reja limpia	0,395
Sección útil necesaria	0,016
A=Altura de agua	0,037
a=Anchura de barrotes	8
b=Separación de barrotes	50
C=Colmatación	30
K=Coeficiente de colmatación	0,70
V=Velocidad de paso reja colmatada	0,65

Cota de agua en la llegada..... 194,94

VILLAESCUSA
DE HARO

2.- COTA DE SALIDA

Cota inferior tubería de salida adoptada.....	192,80
Caudal de cálculo.....	22,75
Pérdidas por desembocadura:	
Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m3/h)=	22,75
Velocidad(m/s)=	0,80
Coeficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,03
Pérdidas por embocadura:	
Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m3/h)=	22,75
Velocidad(m/s)=	0,80
Coeficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02
Pérdidas de carga en la conducción:	
Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m3/h)=	22,75
Velocidad(m/s)=	0,80
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m2/s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	7,71
Longitud de tubería(m)=	1,00
h=	0,01
Pérdidas de carga total en la conducción:	0,06
Cota de agua en la arqueta de salida	192,96

VILLAESCUSA
DE HARO

4.- PERDIDAS EN LA SALIDA DE LA DECANTACION SECUNDARIA.

Cota de agua en la arqueta de salida.....	192,96
Caudal punta de tratamieto.....	22,75
Diámetro adoptado.....	100,00
Pérdidas por desembocadura:	
Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	22,75
Velocidad(m/s)=	0,80
Coeficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,03
Pérdidas por embocadura:	
Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	22,75
Velocidad(m/s)=	0,80
Coeficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02
Pérdidas de carga en la conducción:	
Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	22,75
Velocidad(m/s)=	0,80
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	7,72
Longitud de tubería(m)=	5,00
h=	0,04
Pérdidas de carga total en la conducción:	0,09
Cota de agua en la salida de la decantación secundaria.....	193,05

VILLAESCUSA
DE HARO

5.- PERDIDAS EN LA DECANTACION SECUNDARIA

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal punta.....	22,75
Nº de líneas de Dec.Secundaria.....	1,00
Caudal por línea.....	22,75
Caudal de calculo adoptado.....	22,75
Cota de agua en la arqueta de recogida de agua de decantadores secundarios.....	193,05
Cota de solera en canal de recogida de agua decantada.....	192,95
Puesto que se trata de un canal circular, se puede suponer que el agua se reparte entre dos canales de las mismas características.	

Caudal(m3/h)=	22,75
Número de canales=	2,00
Caudal unitario(m3/h)=	11,38
Ancho de canal(m)=	0,20
Altura critica(m)=	0,03

Cota de agua en canal de recogida.....	193,07
Altura muro canal recogida de agua decantada.....	0,15
Altura labio de vertedero sobre muro.....	0,03
Altura total vertedero.....	0,18
Resguardo a vertedero.....	0,06
Cota de labio de vertedero del canal de recogida.....	193,13
Resguardo hasta coronación.....	0,67
Cota de coronación de decantadores secundarios.....	193,80
Pérdidas en el sistema de recogida del agua decantada:	

Sistema de recogida..... Vert.Triangular

Pérdida de carga:	
Caudal total(m3/h)=	22,75
Diámetro total Decant.(m)=	6,00
Longitud útil vertedero(m)=	18,85
Distancia Vertederos(m)=	0,25
Número de Vertederos=	238,00
Caudal unitario(m3/h)=	0,10
Angulo de vertedero(°)=	90,00
Coefficiente de vertedero=	0,62
Altura de lámina de agua.	0,01

Cota de agua en decantador secundario.....	193,14
--	--------

VILLAESCUSA
DE HARO

6.- PERDIDAS EN LA LLEGADA AL DECANTADOR SECUNDARIO

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal medio E.D.A.R.....	9,48
Caudal punta E.D.A.R.....	22,75
Caudal de recirculación de fangos	14,22
Nº de líneas.....	1,00

Caudal por línea.....	36,97
Caudal de calculo adoptado.....	36,97

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)=	125,00
Caudal(m ³ /h)=	36,97
Velocidad(m/s)=	0,84
Coeficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,04

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)=	125,00
Caudal(m ³ /h)=	36,97
Velocidad(m/s)=	0,84
Coeficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

VILLAESCUSA
DE HARO

Pérdidas en codos de 90°:

Diámetro(mm)=	125,00
Caudal(m ³ /h)=	36,97
Velocidad(m/s)=	0,84
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)=	125,00
Caudal(m ³ /h)=	36,97
Velocidad(m/s)=	0,84
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	6,29
Longitud de tubería(m)=	3,00
h=	0,02

Pérdidas de carga total en la conducción: 0,08

Cota de agua en la arqueta de salida de Reactor Biológico..... 193,23

7.- PERDIDA DE CARGA EN TRATAMIENTO BIOLOGICO.

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal medio E.D.A.R.....	9,48
Caudal punta E.D.A.R.....	22,75
Caudal de recirculación de fangos	14,22
Nº de líneas.....	1,00
Caudal por línea.....	36,97
Caudal de calculo adoptado.....	36,97

Cota vertedero de salida de tratamiento biológico.....

El cálculo de la cota de agua se hará mediante la fórmula de vertedero de pared delgada.

Vertedero rectangular de pared delgada.

$$Q = \text{Caudal total(m}^3\text{/h)} =$$

$$N = \text{Número de Vertederos} =$$

$$Q_{un} = \text{Caudal unitario(m}^3\text{/h)} =$$

$$L = \text{Longitud de vertederos(m)} =$$

$$K = \text{Coeficiente de vertedero} =$$

$$h =$$

Cota máxima de agua en reactor biológico..... 193,23

Cota de coronación de tratamiento biológico..... 193,80

VILLAESCUSA
DE HARO

8.- PERDIDA DE CARGA EN LA TUBERIA DE SALIDA DE PRETRATAMIENTO.

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal punta.....	22,75
Caudal de calculo adoptado.....	22,75

La salida del pretratamiento se hara se realiza mediante una conducción de diametro.....	100,00
---	--------

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	22,75
Velocidad(m/s)=	0.80
Coefficiente=	1.00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,03

Pérdidas en codos de 90°:

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	22,75
Velocidad(m/s)=	0.80
Coefficiente=	0.29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	22,75
Velocidad(m/s)=	0.80
Coefficiente=	0.50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

VILLAESCUSA
DE HARO

11.- CAUDALES RECIRCULACION DE FANGOS.

Caudal medio horario	9,48	m3/h
Tasa máxima adoptada	150,00	
Caudal máximo a recircular	14,22	m3/h
Nº de bombas en funcionamiento.....	2,00	Ud +1 res.
Caudal unitario por bomba	7,11	m3/h
Caudal de recirculación de cálculo.....	14,22	m3/h

CAUDALES DE FANGOS EN EXCESO.

Caudal de bombeo	0,99	m3/h
------------------------	------	------

PERDIDA DE CARGA EN SALIDA DE DECANTADORES SECUNDARIOS

Qunitario de recirculacion(m3/h)=	7,11
Nº de bombas funcionando(Ud.)=	2,00
Caudal maximo de recirculado(m3/h)=	14,22
Caudal unitario de exceso(m3/h)=	0,99
Nº de bombas funcionando(Ud.)=	1,00
Caudal maximo de exceso(m3/h)=	0,99
Caudal total de extracción(m3/h)=	15,21
Nº de decantadores Func.(Ud.)=	1,00
Caudal total de extracción(m3/h)=	15,21
Caudal de calculo adoptado.....	15,21

VILLAESCUSA
DE HARO

CALCULO DE PERDIDA DE CARGA EN SALIDA DE FANGOS A ARQUETA.

Perdida de carga:

Embocadura.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	15,21
Velocidad(m/s)=	0,54
Coefficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Desembocadura.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	15,21
Velocidad(m/s)=	0,54
Coefficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	15,21
Velocidad(m/s)=	0,54
Coefficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	15,21
Velocidad(m/s)=	0,54
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,00
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	3,64
Longitud de tubería(m)=	8,00
h=	0,03

Perdida carga en tubería de salida de fangos..... 0,05

Cota de agua en arqueta central de fangos biológicos..... 193,09

VILLAESCUSA
DE HARO

12.- CALCULO DE PERDIDA DE CARGA EN BOMBEO DE RECIRCULACION.

Cota de llegada al tratamiento biológico..... 193,23

PERDIDA DE CARGA EN COLECTOR GENERAL.

Caudal medio horario 9,48

Tasa máxima adoptada 150,00

Caudal máximo a recircular 14,22

Caudal de calculo adoptado..... 14,22

Desembocadura.

Diámetro(mm)= 100,00

Caudal(m3/h)= 14,22

Velocidad(m/s)= 0,50

Coefp ínte= 1,00

Nº Unidades= 1,00

h= 0,01

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)= 100,00

Caudal(m3/h)= 14,22

Velocidad(m/s)= 0,50

Coefficiente= 0,29

Nº Unidades= 1,00

h= 0,00

Embocadura.

Diámetro(mm)= 100,00

Caudal(m3/h)= 14,22

Velocidad(m/s)= 0,50

Coefficiente= 0,50

Nº Unidades= 1,00

h= 0,01

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)= 100,00

Caudal(m3/h)= 14,22

Velocidad(m/s)= 0,50

Rugosidad media(mm)= 0,10

Viscosidad cinemática(m2/s)= 0,00

Pérdida de carga unitaria(m/km)= 3,22

Longitud de tubería(m)= 15,00

h= 0,05

Total pérdida de carga en colector general..... 0,07

VILLAESCUSA
DE HARO

PERDIDA DE CARGA EN COLECTORES INDIVIDUALES.

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	65,00
Diámetro menor(mm)=	50,00
Caudal(m ³ /h)=	7,11
Velocidad diámetro menor(m/s)=	1,01
Coefficiente=	0,17
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de retención de bola.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	7,11
Velocidad(m/s)=	0,60
Coefficiente=	2,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,04

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	7,11
Velocidad(m/s)=	0,60
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	7,11
Velocidad(m/s)=	0,60
Coefficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	7,11
Velocidad(m/s)=	0,60
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,00
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	7,56
Longitud de tubería(m)=	6,00
h=	0,05

Total pérdida de carga en colectores individuales..... 0,10

Total pérdida de carga en bombeo..... 0,17

VILLAESCUSA
DE HARO

ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO.

Altura geometrica de bombeo de recirculación.....	0,14
Total pérdida de carga en bombeo.....	0,17
Altura manométrica de bombeo de recirculación.....	0,30
ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO ADOPTADO.....	0,50

13.- BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO

ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO.

Cota de agua en arqueta de bombeo de fangos biológicos.....	193,09
Cota de coronación de espesador.....	198,60
Cota de eje de tubería de entrada a espesador.....	198,40
ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO.....	5,31

PERDIDA DE CARGA EN BOMBEO.

Caudal de purgas	0,99
Nº bombas de purgas en funcionamiento	1,00
Número de bombas de purgas en reserva	1,00
Caudal unitario por bomba	0,99
Caudal de calculo adoptado.....	0,99

PERDIDA DE CARGA EN COLECTORES INDIVIDUALES.

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	65,00
Diámetro menor(mm)=	50,00
Caudal(m ³ /h)=	0,99
Velocidad diámetro menor(m/s)=	0,14
Coficiente=	0,17
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Valvula de retención de bola.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	0,99
Velocidad(m/s)=	0,08
Coficiente=	2,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	0,99
Velocidad(m/s)=	0,08
Coficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

VILLAESCUSA
DE HARO

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	0,99
Velocidad(m/s)=	0,08
Coefficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	0,99
Velocidad(m/s)=	0,08
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,00
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	0,22
Longitud de tubería(m)=	6,00
h=	0,00

Total pérdida de carga en colectores individuales..... 0,00

PERDIDA DE CARGA EN COLECTOR GENERAL.

T de derivación de llegada.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	0,99
Velocidad(m/s)=	0,08
Coefficiente=	1,45
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	0,99
Velocidad(m/s)=	0,08
Coefficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	0,99
Velocidad(m/s)=	0,08
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	5,00
h=	0,00

VILLAESCUSA
DE HARO

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	0,99
Velocidad(m/s)=	0,08
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,00
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	0,22
Longitud de tubería(m)=	50,00
h=	0,01

Total pérdida de carga en colector general..... 0,01

Total pérdida de carga en bombeo..... 0,01

ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO.

Altura geometrica de bombeo de fangos en exceso..... 5,31

Total pérdida de carga en bombeo..... 0,01

Altura manométrica de bombeo de fangos en exceso..... 5,32

ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO ADOPTADO..... 5,50

14.- BOMBEO DE SOBRENADANTES Y VACIADOS.

ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO.

Cota de solera de Reactor Biologico..... 189,30

Cota de solera del Decantador Secundario..... 190,30

Cota de solera desarenador..... 190,95

Cota de agua en arqueta de vaciados..... 189,30

Cota de agua en pozo de bombeo de agua bruta..... 194,90

Pérdida de carga disponible..... -5,60

Por tanto no hace falta bombeo de vaciados ya que se puede hacer a través

del bombeo de agua bruta de llegada a la planta.

Cota de entrada de impulsión a obra de llegada..... 194,45

ALTURA GEOMETRICA DE BOMBEO..... 5,15

VILLAESCUSA
DE HARO

PERDIDA DE CARGA EN BOMBEO.

Volumen Unit.Reactor Biologico(m3)=	361,91
Tiempo de vaciado(h)=	48,00
Caudal total de bombeo(m3/h)=	7,54
Nº de bombas funcionando(Ud.)=	1,00
Caudal unitario de vaciados(m3/h)=	7,54
Caudal unitario adoptado(m3/h)=	7,54

PERDIDA DE CARGA EN COLECTORES INDIVIDUALES.

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	65,00
Diámetro menor(mm)=	50,00
Caudal(m3/h)=	7,54
Velocidad diámetro menor(m/s)=	1,07
Coefficiente=	0,17
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de retención de bola.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m3/h)=	7,54
Velocidad(m/s)=	0,63
Coefficiente=	2,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,04

VILLAESCUSA
DE HARO

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m3/h)=	7,54
Velocidad(m/s)=	0,63
Coeficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m3/h)=	7,54
Velocidad(m/s)=	0,63
Coeficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m3/h)=	7,54
Velocidad(m/s)=	0,63
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m2/s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	8,43
Longitud de tubería(m)=	6,00
h=	0,05

Total pérdida de carga en colectores individuales..... 0,11

PERDIDA DE CARGA EN COLECTOR GENERAL.

T de derivación de llegada.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m3/h)=	7,54
Velocidad(m/s)=	0,63
Coeficiente=	1,45
Nº Unidades=	1,00
h=	0,03

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	65,00
Diámetro menor(mm)=	65,00
Caudal(m3/h)=	7,54
Velocidad diámetro menor(m/s)=	0,63
Coeficiente=	0,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

VILLAESCUSA
DE HARO

Codos N3D 90°.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m3/h)=	7,54
Velocidad(m/s)=	0,63
Coeficiente=	0,29
Nº Unidades=	5,00
h=	0,03

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	65,00
Caudal(m3/h)=	7,54
Velocidad(m/s)=	0,63
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m2/s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	8,43
Longitud de tubería(m)=	100,00
h=	0,84

Total pérdida de carga en colector general..... 0,90

Total pérdida de carga en bombeo..... 1,01

ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO.

Altura geometrica de bombeo de vaciados..... 5,15

Total pérdida de carga en bombeo..... 1,01

Altura manométrica de bombeo de vaciados..... 6,16

ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO ADOPTADO..... 6,50