

ANEJO Nº 11. CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA EDAR.

LINEA PIEZOMETRICA EDAR LOSAR DE LA VERA

E.D.A.R LOSAR DE LA VERA

Datos iniciales de calculo

Poblacion equivalente.....	7.850,00 hab
Dotacion	200,00 l/hab-eq
Caudal diario.....	1.570,00 m³/d
Caudal medio horario.....	65,42 m³/h
Caudal máximo entrada a la planta (10 Qm).....	654,20 m³/h
Caudal máximo pretratamiento (5 Qm).....	327,10 m³/h
Caudal maximo en biologico (Qpv=1.80 Qm).....	117,76 m³/h
Caudal maximo hidraulico en biologico (3 Qm).....	196,26 m³/h
Caudal maximo tanque de tormentas	209,34 m³/h
Caudal maximo hidraulico tanque de tormentas (5Qm).....	327,10 m³/h
Caudal de recirculacion de fangos.....	98,13 m³/h
Caudal de fangos en exceso.....	8,00 m³/h
Cota minima de salida (pto de vertido).....	394,00 msnm
Cota llegada colector.....	405,25 msnm
Cota explanacion parcela.....	402,60 msnm

Determinacion del caudal maximo de llegada a EDAR

La llegada a la EDAR se realiza mediante una conducciones de PVC de diametro..... 630,00

Diámetro interior..... 590,00

Pendiente mínima(m/km)..... 5,00

Viscosidad cinemática(m2/s)..... 0,0000013

Rugosidad media(mm)..... 0,10

Velocidad(m/s)..... 2,00

Caudal unitario (m3/h)..... 1971,06

Caudal total de llegada máximo (m3/h)..... 1971,06

Perdidas en el emisario de salida de la EDAR

Para determinar la pendiente del colector comprobamos previamente que la tuberia propuesta es capaz de aliviar el caudal maximo de llegada a la EDAR.

Caudal maximo de diseño de colectores..... 654,20 m³/h

Caudal maximo transportable en colectores..... 1971,06 m³/h

La salida de la EDAR se realiza mediante una conducción de PVC de diametro..... 630,00

Diámetro interior..... 590,00

Pendiente mínima(m/km)..... 5,00

Viscosidad cinemática(m2/s)..... 0,0000013

Rugosidad media(mm)..... 0,10

Velocidad(m/s)..... 2,00

Caudal..... 1971,06

Comprobando que con 0.0100 m/m de pendiente es posible transportar el caudal maximo de llegada.

Perdidas hasta el bypass general

Dado que el emisario de entrada llega a una cota muy elevada introducimos un salto hidráulico en el vertido a cauce.

Cota rasante en PR13.....	400,10
Cota rasante en PR12.....	396,00
Cota rasante en PR11.....	399,80
Cota rasante en PR10.....	400,10
Cota rasante en PR9.....	400,40
Cota rasante en PR8.....	400,65
Cota rasante en PR7.....	400,75
Cota de llegada agua bruta.....	405,25
Comprobando que es posible el vertido desde el bypass general	

Perdidas en la arqueta de salida

Cota de rasante en PR12.....	396,00
Distancia PR12 a arqueta de salida.....	12,00 m
Pendiente adoptada.....	0,100
Perdida de carga.....	1,20 m
Cota posible rasante arqueta salida.....	397,20
Cota terreno arqueta de salida.....	401,80 m
Distancia coronacion arqueta a terreno.....	0,20
Cota de coronacion arqueta de salida.....	402,00
Distancia coronacion a rasante tuberia salida.....	4,70
Cota rasante tuberia salida.....	397,30
Distancia entre coronacion y vertedero de salida.....	0,95
Cota del primer vertedero de salida.....	401,05

Este vertedero se situa por encima de la cota de la avenida de 500 años.

Por este vertedero sale el caudal maximo hidraulico de biologico mas el del tanque de tormentas.

Caudal de cálculo (máximo hidráulico).....

Vertedero rectangular de pared gruesa.

Uds	Q total (m³/h)	Q unit. m³/h	Longitud (m)	μ	Calado
1,00	327,10	327,10	2,00	0,45	0,080

Cota de agua en camara salida biologico y tanque.....	401,13
Distancia entre primer vertedero de salida y vertedero de biologico.....	0,20
Cota del vertedero de salida de biologico.....	401,25
Caudal de cálculo (máximo hidráulico).....	196,26

Vertedero rectangular de pared gruesa.

Uds	Q total (m³/h)	Q unit. m³/h	Longitud (m)	μ	Calado
1,00	196,26	196,26	2,00	0,45	0,057

Cota de agua en camara de salida.....	401,31
Guarda en la arqueta de salida.....	0,69
Cota de coronacion arqueta de salida.....	402,00

Pérdida de carga en la tubería de llegada a la cámara de salida.

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal maximo hidraulico en biologico (3 Qm).....	196,26
Nº de líneas llegada.....	2,00
Caudal por línea.....	98,13
La llegada a la cámara de salida se realiza mediante una conducción de diametro.....	
Diámetro interior.....	250,00
	212,60

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)=	212,60
Caudal(m ³ /h)=	98,13
Velocidad(m/s)=	0,77
Coficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,03

Pérdidas en codos de 90º:

Diámetro(mm)=	212,60
Caudal(m ³ /h)=	98,13
Velocidad(m/s)=	0,77
Coficiente=	0,29
Nº Unidades=	2,00
h=	0,02

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)=	212,60
Caudal(m ³ /h)=	98,13
Velocidad(m/s)=	0,77
Coficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)=	212,60
Caudal(m ³ /h)=	98,13
Velocidad(m/s)=	0,77
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	2,78
Longitud de tubería(m)=	30,00
h=	0,08

Pérdidas de carga total en la conducción..... 0,15

Cota de agua en la arqueta de recogida de agua
de decantador secundario 401,45

Pérdidas en la decantación secundaria.

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal maximo hidraulico en biologico (3 Qm)..... 196,26

Nº de líneas de decantación..... 2,00

Caudal por línea..... 98,13

Caudal de calculo adoptado..... 98,13

Cota de agua en la arqueta de recogida de agua
de decantadores secundarios..... 401,45

Cota de solera en canal de recogida de agua decantada..... 402,10

Resguardo a canal..... 0,65

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)=	98,13
Número de canales=	2,00
Caudal unitario(m ³ /h)=	49,07
Ancho de canal(m)=	0,40
Altura crítica(m)=	0,05
Cota de agua en canal de recogida.....	402,15
Altura muro canal recogida de agua decantada.....	0,30
Altura labio de vertedero sobre muro.....	0,03
Altura total vertedero.....	0,33
Resguardo a vertedero.....	0,28
Cota de labio de vertedero de hormigón.....	402,40
Cota de labio de vertedero del canal de recogida.....	402,43
Resguardo hasta coronación.....	0,87
Cota de coronación de decantador secundario.....	403,30
Pérdidas en el sistema de recogida del agua decantada:	
Sistema de recogida.....	Vert.Triangular
Pérdida de carga:	
Caudal total(m ³ /h)=	98,13
Diámetro total Decant.(m)=	10,00
Longitud útil vertedero(m)=	31,42
Distancia Vertederos(m)=	0,25
Número de Vertederos=	238,00
Caudal unitario(m ³ /h)=	0,41
Angulo de vertedero(°)=	90,00
Coefficiente de vertedero=	0,62
Altura de lámina de agua.	0,02
Cota de agua en decantador secundario.....	402,45
<u>Pérdidas en la llegada al decantador secundario.</u>	
El caudal de cálculo vendrá dado por:	
Caudal máximo a decantación E.D.A.R.....	196,26
Caudal de recirculación de fangos	98,13
Nº de líneas.....	2,00
Caudal por línea.....	147,20
Caudal de calculo adoptado.....	147,20
La llegada del biológico a los decantadores se realiza mediante una conducción de diametro.....	
Diámetro interior.....	250,00

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)=	250,00
Caudal(m ³ /h)=	147,20
Velocidad(m/s)=	0,83
Coficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,04

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)=	250,00
Caudal(m ³ /h)=	147,20
Velocidad(m/s)=	0,83
Coficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

Pérdidas en codos de 90º:

Diámetro(mm)=	250,00
Caudal(m ³ /h)=	147,20
Velocidad(m/s)=	0,83
Coficiente=	0,29
Nº Unidades=	2,00
h=	0,02

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)=	250,00
Caudal(m ³ /h)=	147,20
Velocidad(m/s)=	0,83
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	2,65
Longitud de tubería(m)=	10,00
h=	0,03

Pérdidas de carga total en la conducción: 0,10

Cota de agua en la arqueta de salida de Reactor Biológico..... 402,55

Pérdida de carga en tratamiento biológico.

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal máximo a biológico.....	196,26
Caudal de recirculación de fangos	98,13
Nº de líneas.....	2,00

Caudal por línea..... 147,20

Caudal de calculo adoptado..... 147,20

Cota maxima de vertedero de salida de tratamiento biologico..... 402,60

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)=	147,20
N=Número de Vertederos=	1,00
Qun=Caudal unitario(m ³ /h)=	147,20
L=Longitud de vertederos(m)=	1,00
K=Coefficiente de vertedero=	0,65
h=	0,06
Cota máxima de agua en reactor biológico.....	402,66
Cota de coronación de tratamiento biológico.....	403,30

Pérdidas en la llegada al reactor biológico.

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal máximo a biológico.....	196,26
Caudal de recirculación de fangos	98,13
Nº de líneas.....	2,00
Caudal por línea.....	147,20
Caudal de cálculo adoptado.....	147,20

La llegada al biológico se realiza mediante una conducción de diámetro.....	250,00
Diámetro interior.....	226,20

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)=	226,20
Caudal(m ³ /h)=	147,20
Velocidad(m/s)=	1,02
Coefficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,05

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)=	226,20
Caudal(m ³ /h)=	147,20
Velocidad(m/s)=	1,02
Coefficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,03

Pérdidas en codos de 90º:

Diámetro(mm)=	226,20
Caudal(m ³ /h)=	147,20
Velocidad(m/s)=	1,02
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	2,00
h=	0,03

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)=	226,20
Caudal(m ³ /h)=	147,20
Velocidad(m/s)=	1,02
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	4,38
Longitud de tubería(m)=	15,00
h=	0,07

Pérdidas de carga total en la conducción: 0,18

Cota de agua en la arqueta de salida de Reactor Biológico..... 402,83

Pérdidas en el reparto al biológico.

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal máximo a biológico.....	196,26
Nº de líneas.....	2,00

Caudal por línea..... 98,13

Caudal de calculo adoptado..... 98,13

Aumentamos la guarda necesaria en prevision de futura ampliacion

Cota de agua en la arqueta de salida del reparto al biológico..... 402,83

Cota vertedero de reparto al tratamiento biologico..... 403,00

Guarda..... 0,17

El cálculo de la cota de agua en la arqueta de reparto al biológico se hara mediante la formula de vertedero de pared delgada.

Vertedero rectangular de pared delgada.

Q=Caudal total(m ³ /h)=	196,26
N=Número de Vertederos=	2,00
Qun=Caudal unitario(m ³ /h)=	98,13
L=Longitud de vertederos(m)=	1,20
K=Coficiente de vertedero=	0,45
h=	0,05

Cota máxima de agua en la llegada al reparto del reactor biologico..... 403,05

Cota coronación arqueta de reparto..... 403,50

Guarda con respecto a la coronación..... 0,45

Pérdida en la tubería de salida del pretratamiento.

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal máximo a biológico.....	196,26
Nº de líneas.....	1,00

Caudal por línea..... 196,26

Caudal de calculo adoptado..... 196,26

La llegada del pretratamiento al biológico se realiza mediante una
conducción de diametro..... 250,00
Diámetro interior..... 220,40

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)= 220,40
Caudal(m³/h)= 196,26
Velocidad(m/s)= 1,43
Coeficiente= 1,00
Nº Unidades= 1,00
h= 0,10

Pérdidas en codos de 90º:

Diámetro(mm)= 220,40
Caudal(m³/h)= 196,26
Velocidad(m/s)= 1,43
Coeficiente= 0,29
Nº Unidades= 4,00
h= 0,12

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)= 220,40
Caudal(m³/h)= 196,26
Velocidad(m/s)= 1,43
Coeficiente= 0,50
Nº Unidades= 1,00
h= 0,05

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)= 220,40
Caudal(m³/h)= 196,26
Velocidad(m/s)= 1,43
Rugosidad media(mm)= 0,10
Viscosidad cinemática(m²/s)= 0,000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)= 8,62
Longitud de tubería(m)= 60,00
h= 0,52

PERDIDA DE CARGA EN CAUDALÍMETRO.

Estrechamiento.

Diámetro mayor(mm)= 250,00
Diámetro menor(mm)= 200,00
Caudal(m³/h)= 196,26
Velocidad diámetro menor(m/s)= 1,74
Coeficiente= 0,13
Nº Unidades= 1,00
h= 0,02

Ensanchamiento.

Diámetro menor(mm)= 200,00
Diámetro mayor(mm)= 250,00
Caudal(m³/h)= 196,26
Velocidad diámetro menor(m/s)= 1,74
Coeficiente= 0,13
Nº Unidades= 1,00
h= 0,02

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	196,26
Velocidad(m/s)=	1,74
Coeficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	196,26
Velocidad(m/s)=	1,74
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	14,10
Longitud de tubería(m)=	4,00
h=	0,06

Pérdidas de carga total en la conducción.....	0,90
Cota de agua en arqueta reparto salida a biológico.....	403,95
Guarda hasta vertedero de salida a tanque de tormentas.....	0,05
Cota de vertedero de salida a tanque de tormentas.....	404,00

Cálculo del calado del vertedero de salida a tanque de tormentas

Vertedero rectangular de pared delgada.

Q=Caudal total(m ³ /h)=	327,10
N=Número de Vertederos=	1,00
Qun=Caudal unitario(m ³ /h)=	327,10
L=Longitud de vertederos(m)=	2,00
K=Coeficiente de vertedero=	0,45
h=	0,08

Cota máxima de agua en arqueta de salida a biológico.....	404,08
Distancia entre vertedero a tanque y vertedero de bypass.....	0,20
Cota vertedero de salida al bypass general.....	404,200
Guarda hasta vertedero de bypass aliviando Q máximo a tanque.....	0,12

Cálculo del calado del vertedero del by-pass

Vertedero rectangular de pared delgada.

Q=Caudal total(m ³ /h)=	654,20
N=Número de Vertederos=	1,00
Qun=Caudal unitario(m ³ /h)=	654,20
L=Longitud de vertederos(m)=	2,00
K=Coeficiente de vertedero=	0,45
h=	0,13

Cota de agua en arqueta de reparto aliviando caudal máximo por bypass	404,33
Cota del colector de llegada.....	404,38
Guarda hasta el colector de llegada.....	0,05

Guarda hasta coronacion.....	0,90
Cota de coronacion arqueta de reparto.....	405,10

Perdidas entre arqueta de reparto caudales y desarenadores compactos

La conexión entre los compactos y la arqueta de reparto se realiza mediante tubería *Desembocadura en arqueta de reparto*

Pérdida de carga continua general salida desarenadores

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal máximo de tratamiento.....	327,10
Nº de líneas.....	1,00
Caudal por línea.....	327,10
Caudal de calculo adoptado.....	327,10

La llegada del pretratamiento al biológico se realiza mediante una conducción de diametro.....	400,00
Diámetro interior.....	400,00

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)=	400,00
Caudal(m3/h)=	327,10
Velocidad(m/s)=	0,72
Coficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,03

Pérdidas en codos de 90º:

Diámetro(mm)=	400,00
Caudal(m3/h)=	327,10
Velocidad(m/s)=	0,72
Coficiente=	0,29
Nº Unidades=	2,00
h=	0,02

Válvula de mariposa.

Diámetro(mm)=	400,00
Caudal(m3/h)=	327,10
Velocidad(m/s)=	0,72
Coficiente=	0,12
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)=	400,00
Caudal(m3/h)=	327,10
Velocidad(m/s)=	0,72
Coficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Pérdidas de carga en la conducción:

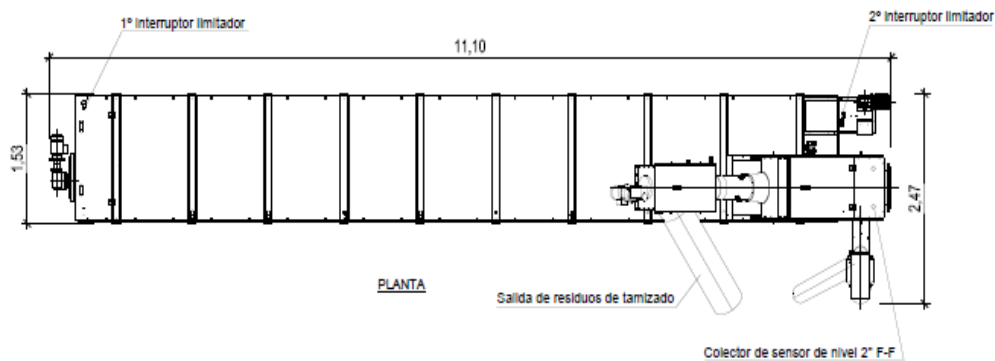
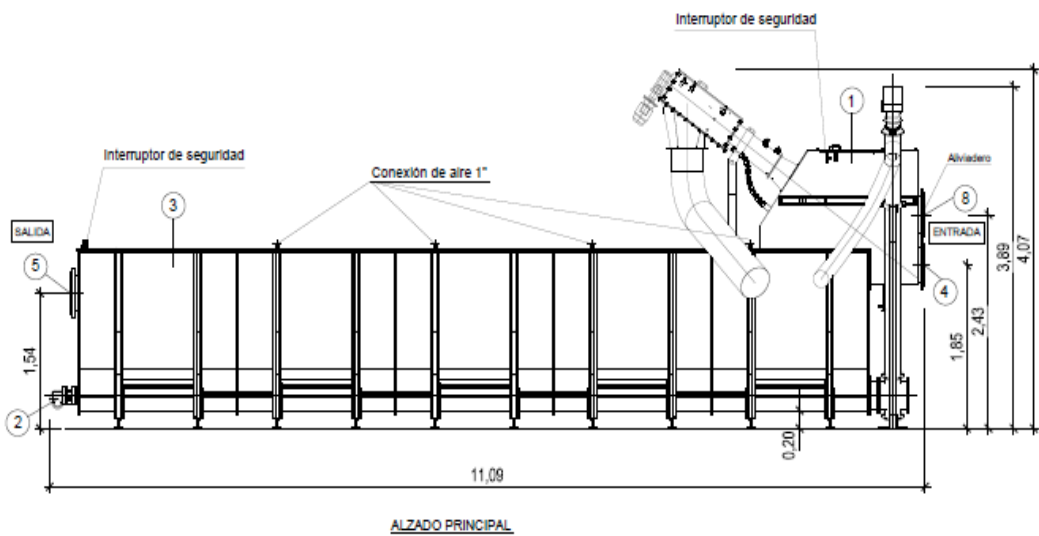
Diámetro(mm)=	400,00
Caudal(m ³ /h)=	327,10
Velocidad(m/s)=	0,72
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	1,15
Longitud de tubería(m)=	19,00
h=	0,02

Pérdidas de carga total en la conducción..... 0,08

Cotas maximas de agua en arqueta de reparto

Con el caudal maximo hidraulico de biologico.....	403,95
Evacuando el caudal maximo hidraulico de pretrat. al tanque tormentas.....	404,08
Evacuando el caudal maximo hidraulico de pretrat. al bypass.....	404,33
Por seguridad adoptamos el caso mas desfavorable que es evacuar todo el caudal por el bypass.	
Cota minima de agua considerada en compactos desarenadores.....	404,41

Para determinar las cotas en el equipo de desarenado se siguen las indicaciones del fabricante.
Se incluye gráfico explicativo de las condiciones de operación.



Para evitar que el elemento quede enterrado se introduce un valor corrector para que la cota de apoyo del mismo coincida con la solera del edificio. En caso contrario (si queda elevado) se deberá .hacer una bancada para apoyo del equipo

Distancia desde solera elemento a cota agua desarenadores (hhu).....	1,50 m
Cota maxima calculada de agua en desarenadores.....	404,41
Cota minima de apoyos de equipo compacto.....	402,91
Cota solera de edificio.....	402,80
Altura plataforma de apoyo necesarios.....	0,11 m
Altura plataforma de apoyo adoptada.....	0,25 m
Cota de apoyo de equipo compacto.....	403,05
Cota maxima de agua en desarenador calculada.....	404,41
Distancia entre solera edificio y coronacion desarenado.....	2,050 m
Cota coronación desarenador.....	405,100
Altura salida equipo y salida desarenado.....	1,583 m
Cota de salida de equipo de desarenado.....	404,383
Altura equipo de tamizado.....	3,11 m
Cota de coronacion de equipo de tamizado.....	405,100
Altura entrada equipo de tamizado.....	1,702 m
Cota de entrada al tamizado.....	404,752
Distancia desde solera elemento a cota agua tamizado (hw).....	2,105 m

Cota maxima de agua considerada en tamizado.....	405,155	
Perdida de carga maxima en tamizado.....	0,747	m
Guarda hasta coronacion en tamizado.....	-0,055	m
Guarda hasta coronacion en desarenado.....	-0,255	m

Perdidas entre pozo de gruesos y tamizado

La conexión entre el pozo de gruesos y los compactos se realiza mediante tuberías.

Caudal maximo hidraulico de entrada a desarenado.....	327,10	m ³ /h
Nº de tuberías.....	1,00	
Caudal unitario.....	327,10	m ³ /h

El caudal de cálculo vendrá dado por:

Caudal máximo de tratamiento.....	327,10
Nº de líneas.....	1,00

Caudal por línea..... 327,10

Caudal de calculo adoptado..... 327,10

La llegada del pretratamiento al biológico se realiza mediante una conducción de diametro.....

Diámetro interior..... 400,00

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)=	400,00
Caudal(m3/h)=	327,10
Velocidad(m/s)=	0,72
Coficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,03

Pérdidas en codos de 90º:

Diámetro(mm)=	400,00
Caudal(m3/h)=	327,10
Velocidad(m/s)=	0,72
Coficiente=	0,29
Nº Unidades=	0,00
h=	0,00

T de derivación:

Diámetro(mm)=	400,00
Caudal(m3/h)=	327,10
Velocidad(m/s)=	0,72
Coficiente=	1,45
Nº Unidades=	0,00
h=	0,00

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	400,00
Caudal(m3/h)=	327,10
Velocidad(m/s)=	0,72
Coficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)=	400,00
Caudal(m ³ /h)=	327,10
Velocidad(m/s)=	0,72
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	1,15
Longitud de tubería(m)=	2,50
h=	0,00

Pérdida de carga continua en tubería general entrada a compactos

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)=	400,00
Caudal(m ³ /h)=	362,91
Velocidad(m/s)=	0,80
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	1,39
Longitud de tubería(m)=	3,00
h=	0,00

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)=	400,00
Caudal(m ³ /h)=	654,20
Velocidad(m/s)=	1,45
Coficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,05

Válvula de regulación de mariposa.

Diámetro(mm)=	400,00
Caudal(m ³ /h)=	654,20
Velocidad(m/s)=	1,45
Coficiente=	0,12
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Perdidas totales.....		0,10
Cota de agua maxima en pozo de gruesos.....	4	05,26
Distancia llegada colector a aliviadero de seguridad.....		0,04
Situamos este aliviadero a una cota que impida el desbordamiento en el tamizado		
Cota del aliviadero de seguridad.....	4	05,30

Calculo del calado en el vertedero de alivio con caudales tratamiento y maximos de colectores

Vertedero rectangular de pared gruesa de alivio de caudal

Q=Caudal total(m ³ /h)=	327,10	1971,06
N=Número de Vertederos=	1,00	1,00
Qun=Caudal unitario(m ³ /h)=	327,10	1971,06
L=Longitud de vertederos(m)=	2,00	2,00
K=Coficiente de vertedero=	0,45	0,45
h=	0,08	0,27

Cota en el pozo de gruesos aliviando caudal maximo	405,380
Cota en el pozo de gruesos aliviando caudal maximo transporte col.....	405,566
Cota de coronacion de equipo compacto de tamizado	405,100
Comprobando que aliviando el caudal maximo de transporte de colectores no hay desbordamiento en el tamizado.	
Cota posible rasante colector de llegada.....	4 05,25
Cota adoptada colector de llegada	4 05,25

Calado en el colector aliviando por bypass caudal transporte colectores.....	0,32
Calado en el colector aliviando por bypass caudal maximo tratamiento.....	0,13
Calado en el colector sin aliviar.....	0,04
Diametro colector llegada.....	0,630
Guarda en el pozo de gruesos sobre el aliviadero de bypass.....	0,500
Guarda en el pozo de gruesos sin aliviar.....	0,593
Cota de coronacion de pozo de gruesos.....	406,100

Calculo de las perdidas de carga hasta el tanque de tormentas

Una vez determinada la cota de la arqueta de reparto a biologico realizamos el calculo de las perdidas de carga entre esta y el tanque de tormentas.

Dado que el tanque de tormentas debe funcionar como decantador secundario y estará comunicado con los decantadores a traves de la tuberia de purga de fangos debemos colocar los vertederos de salida a la misma cota que los decantadores secundarios.

Caudal maximo hidraulico a tanque de tormentas.....	327,10	m³/h
Cota de vertedero de hormigon de decantadores secundarios.....	402,400	m
Distancia de vertedero metalico a vertedero hormigon.....	0,03	m
Cota del vertice inferior vertederos metalicos thompson.....	402,43	m
Cota de labio de vertedero del canal de recogida.....	402,40	m
Cota de coronación tanque de tormentas.....	402,90	m

Pérdidas en el sistema de recogida del agua decantada:

Sistema de recogida..... Vert.Triangular

Pérdida de carga:

Caudal total(m3/h)=	327,10
Diámetro tanque tormentas.(m)=	10,00
Longitud útil vertedero(m)=	31,42
Distancia Vertederos(m)=	0,25
Número de Vertederos=	238,00
Caudal unitario(m3/h)=	1,37
Angulo de vertedero(º)=	90,00
Coefficiente de vertedero=	0,62
Altura de lámina de agua.	0,04

Cota de agua en tanque de tormentas.....	402,47
Guarda en el tanque de tormentas.....	0,43
Cota de coronacion tanque de tormentas.....	402,900

Perdidas entre el tanque de tormentas y el reactor biologico (cuando funciona como decantador)

Caudal maximo hidraulico funcionando como decantador..... 147,20 m³/h

En este caudal se incluye la recirculacion de fangos.

Analizamos la tubería que tiene mayor longitud.

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)=	250,00
Caudal(m3/h)=	147,20
Velocidad(m/s)=	0,83
Coefficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	250,00
Caudal(m3/h)=	147,20
Velocidad(m/s)=	0,83
Coefficiente=	0,07
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)=	250,00
Caudal(m ³ /h)=	147,20
Velocidad(m/s)=	0,83
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	2,65
Longitud de tubería(m)=	18,00
h=	0,05

Pérdidas en codos de 90°:

Diámetro(mm)=	250,00
Caudal(m ³ /h)=	147,20
Velocidad(m/s)=	0,83
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	2,00
h=	0,02

T de derivación:

Diámetro(mm)=	250,00
Caudal(m ³ /h)=	147,20
Velocidad(m/s)=	0,83
Coefficiente=	1,45
Nº Unidades=	1,00
h=	0,05

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)=	250,00
Caudal(m ³ /h)=	147,20
Velocidad(m/s)=	0,83
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	2,65
Longitud de tubería(m)=	10,00
h=	0,03

Pérdidas en codos de 90°:

Diámetro(mm)=	250,00
Caudal(m ³ /h)=	147,20
Velocidad(m/s)=	0,83
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)=	250,00
Caudal(m ³ /h)=	147,20
Velocidad(m/s)=	0,83
Coefficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,04

Perdidas totales.....	0,21
Cota de agua en tanque de tormentas.....	402,47
Cota de vertedero de salida de biologico.....	402,60
Carga disponible.....	0,13

Comprobando que las perdidas de carga son inferiores a la carga disponible.

Perdidas entre el tanque de tormentas y la arqueta de reparto

Caudal maximo a tanque de tormentas.....	327,10 m3/h
Cota de agua en tanque de tormentas.....	402,47
Cota del vertedero de salida a tanque de tormentas desde reparto.....	404,00
Carga disponible.....	1,53 m

Embocadura en arqueta reparto

Pérdidas por embocadura:

Diámetro(mm)=	350,00
Caudal(m3/h)=	327,10
Velocidad(m/s)=	0,94
Coeficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)=	350,00
Caudal(m3/h)=	229,68
Velocidad(m/s)=	0,66
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m2/s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	1,15
Longitud de tubería(m)=	87,00
h=	0,10

Pérdidas en codos de 90º:

Diámetro(mm)=	350,00
Caudal(m3/h)=	327,10
Velocidad(m/s)=	0,94
Coeficiente=	0,29
Nº Unidades=	6,00
h=	0,08

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)=	350,00
Caudal(m3/h)=	327,10
Velocidad(m/s)=	0,94
Coeficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,05

Perdidas totales.....	0,25
Carga disponible.....	1,53

Comprobando que las pérdidas de carga son inferiores a la carga disponible.

Perdidas en la salida del tanque de tormentas

Caudal maximo a tanque de tormentas.....	327,10 m3/h
Cota de agua en camara de salida.....	401,13
Cota de solera de canal perimetral de salida de tanque de tormentas....	401,95
Carga disponible.....	0,82 m

Comprobamos previamente el calado en el canal de salida del tanque

Altura crítica en canales.

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)=	327,10
Número de canales=	2,00
Caudal unitario(m3/h)=	163,55
Ancho de canal(m)=	0,30
Altura crítica(m)=	0,13

Se adopta un canal de salida de 0.40 m.

Embocadura en decantador

Diámetro(mm)=	400,00
Caudal(m ³ /h)=	327,10
Velocidad(m/s)=	0,72
Coefficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Pérdidas de carga en la conducción:

Diámetro(mm)=	400,00
Caudal(m ³ /h)=	327,10
Velocidad(m/s)=	0,72
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	1,15
Longitud de tubería(m)=	10,00
h=	0,01

Pérdidas en codos de 90º:

Diámetro(mm)=	400,00
Caudal(m ³ /h)=	327,10
Velocidad(m/s)=	0,72
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Pérdidas por desembocadura:

Diámetro(mm)=	400,00
Caudal(m ³ /h)=	327,10
Velocidad(m/s)=	0,72
Coefficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,03

Perdidas totales.....

0,06

Carga disponible.....

0,82

Comprobando que las pérdidas de carga son inferiores a la carga disponible.

Calculos de los bombeos

Calculo del bombeo de recirculacion

Cota de agua en funcionamiento arqueta de recirculacion.....	402,45	m
Cota de coronacion biologicos.....	403,30	m
Altura geometrica de impulsión.....	0,85	m

CAUDALES RECIRCULACION DE FANGOS.

Caudal máximo a recircular	98,12	m ³ /h
Nº de bombas en funcionamiento.....	2,00	+1 reserva
Caudal unitario por bomba	49,06	m ³ /h

PERDIDA DE CARGA EN COLECTORES INDIVIDUALES.

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	150,00
Diámetro menor(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	49,06
Velocidad diámetro menor(m/s)=	1,74
Coficiente=	0,31
Nº Unidades=	1,00
h=	0,05

Válvula de retención de bola.

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m ³ /h)=	49,06
Velocidad(m/s)=	0,77
Coficiente=	2,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,06

Codos N3D 90º.

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m ³ /h)=	49,06
Velocidad(m/s)=	0,77
Coficiente=	0,29
Nº Unidades=	2,00
h=	0,02

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	150,00
Caudal(m ³ /h)=	49,06
Velocidad(m/s)=	0,77
Coficiente=	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)=	49,06
Velocidad(m/s)=	0,77
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	4,30
Longitud de tubería(m)=	6,00
h=	0,03

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

PERDIDA DE CARGA EN COLECTOR GENERAL.

T de derivación.

Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	98,12
Velocidad(m/s)=	0,87
Coficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

Desembocadura.

Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	98,12
Velocidad(m/s)=	0,87
Cofp ãnte=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,04

Codos N3D 90º.

Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	98,12
Velocidad(m/s)=	0,87
Coficiente=	0,29
Nº Unidades=	3,00
h=	0,03

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	200,00
Caudal(m ³ /h)=	98,12
Velocidad(m/s)=	0,87
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	3,77
Longitud de tubería(m)=	20,00
h=	0,08

Total pérdida de carga en colector general..... 0,17

Total perdidas de carga en la impulsión..... 0,32

Altura manometrica de impulsión..... 1,17

Calculo del bombeo de fangos en exceso

Caudal a impulsar.....	8,00	m ³ /h
Nº de bombas.....	1,00	+1 Reserva
Caudal unitario por bomba.....	8,00	m ³ /h
Cota de agua en la arqueta de recirculacion	402,45	
Cota del eje del pasamuro de entrada a espesador.....	408,29	
Altura geometrica de impulsión.....	5,84	

PERDIDA DE CARGA EN COLECTORES INDIVIDUALES.

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	100,00
Diámetro menor(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	8,00
Velocidad diámetro menor(m/s)=	0,67
Coefficiente=	0,33
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de retención de bola.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	8,00
Velocidad(m/s)=	0,28
Coefficiente=	2,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Codos N3D 90º.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	8,00
Velocidad(m/s)=	0,28
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	2,00
h=	0,00

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	8,00
Velocidad(m/s)=	0,28
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)=	8,00
Velocidad(m/s)=	0,28
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	1,12
Longitud de tubería(m)=	6,00
h=	0,01

Total pérdida de carga en colectores individuales..... 0,03

PERDIDA DE CARGA EN COLECTOR GENERAL.

T de derivación.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	8,00
Velocidad(m/s)=	0,28
Coefficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Desembocadura.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	8,00
Velocidad(m/s)=	0,28
Coefp înte=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Codos N3D 90º.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	8,00
Velocidad(m/s)=	0,28
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	3,00
h=	0,00

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	8,00
Velocidad(m/s)=	0,28
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	1,12
Longitud de tubería(m)=	40,00
h=	0,04

Total pérdida de carga en colector general..... 0,05

Total perdidas de carga en la impulsión..... 0,08

Altura manometrica de impulsión..... 5,92

Calculo del bombeo de flotantes decantacion secundaria

Caudal a impulsar.....	4,00	m ³ /h
Nº de bombas.....	1,00	+1 Reserva
Caudal unitario por bomba.....	4,00	m ³ /h
Calculamos las perdidas de carga en el caso mas desfavorable que es cuando se impulsa hacia el espesador.		
Cota de coronacion arqueta bombeo de flotantes	403,30	m
Cota de solera arqueta bombeo de flotantes	400,30	m
Cota maxima de agua en la arqueta de flotantes.....	402,45	m
Cota minima de agua en la arqueta de flotantes.....	400,50	m
Cota coronacion espesador.....	408,29	m
Altura geometrica minima de impulsión.....	5,84	m
Altura geometrica maxima de impulsión.....	7,79	m

PERDIDA DE CARGA EN COLECTORES INDIVIDUALES.

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	100,00
Diámetro menor(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	4,00
Velocidad diámetro menor(m/s)=	0,33
Coefficiente=	0,33
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Válvula de retención de bola.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	4,00
Velocidad(m/s)=	0,14
Coefficiente=	2,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Codos N3D 90º.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	4,00
Velocidad(m/s)=	0,14
Coefficiente=	0,29
Nº Unidades=	2,00
h=	0,00

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	4,00
Velocidad(m/s)=	0,14
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)=	4,00
Velocidad(m/s)=	0,14
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	0,32
Longitud de tubería(m)=	6,00
h=	0,00

Total pérdida de carga en colectores individuales..... 0,01

PERDIDA DE CARGA EN COLECTOR GENERAL.

T de derivación.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	4,00
Velocidad(m/s)=	0,14
Coefficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Desembocadura.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	4,00
Velocidad(m/s)=	0,14
Coefp înte=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,00

Codos N3D 90º.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	4,00
Velocidad(m/s)=	0,14
Coeficiente=	0,29
Nº Unidades=	3,00
h=	0,00

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	4,00
Velocidad(m/s)=	0,14
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	0,32
Longitud de tubería(m)=	42,00
h=	0,01

Total pérdida de carga en colector general..... 0,02

Total perdidas de carga en la impulsión..... 0,02

Altura manometrica minima de impulsión..... 5,86

Altura manometrica maxima de impulsión..... 7,81

Calculo del bombeo de vaciados

Caudal a impulsar.....	18,0	m ³ /h
Nº de bombas.....	1,0	+1 Reserva
Caudal unitario por bomba.....	18,0	m ³ /h

El vaciado de los elementos puede realizarse a la arqueta de entrada a biologico y al pozo de gruesos de llegada.

Calculamos la perdida de carga hasta el pozo de gruesos por ser el mas desfavorable.

Cota de solera de bombeo adoptada	397,10	
Sumergencia minima de la bomba.....	0,20	m
Cota minima de bombeo	397,30	
Altura maxima de agua en pozo de bombeo	2,00	m
Cota maxima de agua en pozo de bombeo	399,10	
Cota de coronacion pozo de gruesos.....	406,10	
Altura geometrica maxima de impulsión.....	8,80	m
Altura geometrica minima de impulsión.....	7,00	m

PERDIDA DE CARGA EN COLECTORES INDIVIDUALES.

Ensanchamiento.

Diámetro mayor(mm)=	80,00
Diámetro menor(mm)=	65,00
Caudal(m ³ /h)=	18,00
Velocidad diámetro menor(m/s)=	1,51
Coeficiente=	0,12
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Válvula de retención de bola.

Diámetro(mm)=	80,00
Caudal(m ³ /h)=	18,00
Velocidad(m/s)=	0,99
Coeficiente=	2,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,10

Codos N3D 90º.

Diámetro(mm)=	80,00
Caudal(m ³ /h)=	18,00
Velocidad(m/s)=	0,99
Coeficiente=	0,29
Nº Unidades=	2,00
h=	0,03

Válvula de compuerta.

Diámetro(mm)=	80,00
Caudal(m ³ /h)=	18,00
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)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	18,00
Velocidad(m/s)=	0,64
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m ² /s)=	0,000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	4,98
Longitud de tubería(m)=	6,00
h=	0,03

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

PERDIDA DE CARGA EN COLECTOR GENERAL.

T de derivación.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	18,00
Velocidad(m/s)=	0,64
Coeficiente=	0,50
Nº Unidades=	1,00
h=	0,01

Desembocadura.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m ³ /h)=	18,00
Velocidad(m/s)=	0,64
Coeficiente=	1,00
Nº Unidades=	1,00
h=	0,02

Codos N3D 90º.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m3/h)=	18,00
Velocidad(m/s)=	0,64
Coficiente=	0,29
Nº Unidades=	5,00
h=	0,03

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Diámetro(mm)=	100,00
Caudal(m3/h)=	18,00
Velocidad(m/s)=	0,64
Rugosidad media(mm)=	0,10
Viscosidad cinemática(m2/s)=	0,0000013
Pérdida de carga unitaria(m/km)=	4,98
Longitud de tubería(m)=	80,00
h=	0,40

Total pérdida de carga en colector general..... 0,46

Total perdidas de carga en la impulsión..... 0,64

Altura manometrica minima de impulsión..... 7,64

Altura manometrica maxima de impulsión..... 9,44

CUADRO RESUMEN DE LAS COTAS PRINCIPALES

	Agua	Coronacion	Solera inf.	Terreno	Elevacion	Excavacion
Camara salida	401,31	402,00	399,45	401,80	0,200	2,35
Decantadores 2º	402,45	403,30	399,20	401,80	1,500	2,60
Recirculacion	402,45	403,30	397,05	401,80	1,500	4,75
Biologico	402,66	403,30	399,20	402,20	1,100	3,00
Reparto	404,08	403,50	399,70	402,20	1,300	2,50
Desarenadores	404,41	405,10	402,80	401,80	3,300	-1,00
Tamizado	405,16	405,10	402,80	401,80	3,300	-1,00
Pozo de gruesos	405,26	406,10	402,80	401,80	4,300	-1,00
Tanque tormenta	402,47	402,90	399,20	401,80	1,100	2,60
Bomb. flotantes	402,45	403,30	399,75	402,20	1,100	2,45
Bomb. Vaciados	397,30	403,30	397,05	402,20	1,100	5,15
Espesador	407,59	408,29	402,60	402,65	5,640	0,05

CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE COLECTORES.

CÁLCULO DE LOS COLECTORES

1.- CAUDALES DEL ALIVIADERO

Colector de llegada Ø 315 PVC

Diámetro interior colector de llegada.....	285,00	mm
Pendiente mínima llegada.....	5,000	m/Km
Rugosidad media.....	0,01	mm
Viscosidad cinemática.....	0,00000131	m ² /s
Caudal a sección llena.....	315,30	m ³ /h

Colector de llegada Ø 400 PVC

Diámetro interior colector de llegada.....	375,00	mm
Pendiente mínima llegada.....	5,000	m/Km
Rugosidad media.....	0,01	mm
Viscosidad cinemática.....	0,00000131	m ² /s
Caudal a sección llena.....	652,27	m ³ /h

Colector de llegada Ø 500 Hormigón

Diámetro interior colector de llegada.....	500,00	mm
Pendiente mínima llegada.....	5,000	m/Km
Rugosidad media.....	0,1	mm
Viscosidad cinemática.....	0,00000131	m ² /s
Caudal a sección llena.....	1.276,75	m ³ /h

Colector de llegada Ø 630 PVC

Diámetro interior colector de llegada.....	580,00	mm
Pendiente mínima llegada.....	5,000	m/Km
Rugosidad media.....	0,1	mm
Viscosidad cinemática.....	0,00000131	m ² /s
Caudal a sección llena.....	1.884,66	m ³ /h

Caudal máximo llegada aliviadero

Caudal colector Ø 315 PVC.....	315,30	m ³ /h
Caudal colector Ø 400 PVC.....	652,27	m ³ /h
Caudal colector Ø 500 Hormigón.....	1.276,75	m ³ /h
Caudal colector Ø 630 PVC.....	1.884,66	m ³ /h
Total.....	4.128,97	m ³ /h

2.- CÁLCULO DEL ALIVIADERO

Colector del by-pass del aliviadero

Diámetro colector de llegada.....	1000,00	mm
Pendiente colector.....	5,000	m/Km
Rugosidad media.....	0,01	mm
Viscosidad cinemática.....	0,00000131	m ² /s
Caudal a sección llena.....	8.642,60	m ³ /h
Velocidad sección llena.....	3,057	m/s
Caudal máximo a aliviar	4.128,97	m ³ /h
Caudal relativo.....	0,478	
Velocidad relativa.....	0,990	
Calado relativo.....	0,488	
Velocidad real.....	3,03	m/s
Calado real.....	488,00	mm
Caudal a sección llena.....	8.642,60	m ³ /h
	2,40	m ³ /s
Caudal máximo de tratamiento.....	1,15	m ³ /s
Caudal a aliviar=	1,25	m ³ /s

Fórmula de Engels

$$Q=0,414*(2*g)^{0,5}*(L)^{0,833}*(h-a)^{1,666}$$

Q(m³/s)=

h(m)= 1,000
a(m)= 0,488
L(m)= 2,42

Longitud adoptada.....	4,00	m
Tipo de aliviadero.....	Vertedero pared gruesa	
Punto de descarga.....	Bypass general.	
Accionamiento bypass general.....	Compuerta manual	

3.- CALADO COLECTORES

Colector de salida Ø 500 PVC

Diámetro interior colector de llegada.....	480,00	mm
Pendiente mínima llegada.....	5,000	m/Km
Rugosidad media.....	0,1	mm
Viscosidad cinemática.....	0,00000131	m ² /s
Caudal a sección llena.....	1.146,97	m ³ /h
Velocidad sección llena.....	1,761	m/s
Caudal medio de diseño.....	41,670	m ³ /h
Caudal transportable (10 Qm).....	416,70	m ³ /h
Caudal relativo.....	0,363	
Velocidad relativa.....	0,930	
Calado relativo.....	0,420	
Velocidad real.....	1,64	m/s
Calado real necesario.....	201,60	
Calado adoptado.....	280,00	mm

Colector de salida Ø 500 PVC

Calado mínimo colector del by-pass	488,00	mm
Calado adoptado	600,00	mm

4.- COLECTOR DEL CEMENTERIO

Colector de salida del cementerio Ø 400 PVC

Diámetro interior colector de llegada.....	380,00	mm
Pendiente mínima llegada.....	5,000	m/Km
Rugosidad media.....	0,1	mm
Viscosidad cinemática.....	0,00000131	m ² /s
Caudal a sección llena.....	620,62	m ³ /h

Colector de salida Ø 500 PVC

Diámetro interior colector de llegada.....	480,00	mm
Pendiente mínima llegada.....	5,000	m/Km
Rugosidad media.....	0,1	mm
Viscosidad cinemática.....	0,00000131	m ² /s
Caudal a sección llena.....	1.146,97	m ³ /h
Velocidad sección llena.....	1,761	m/s
Caudal salida aliviadero.....	722,00	m ³ /h
Caudal relativo.....	0,629	
Velocidad relativa.....	1,050	
Calado relativo.....	0,581	
Velocidad real.....	1,85	m/s
Calado real salida aliviadero.....	278,88	m ³ /h

Colector de salida desde encuentro vertido cementerio

Diámetro interior colector de llegada.....	480,00	mm
Pendiente mínima llegada.....	5,000	m/Km
Rugosidad media.....	0,1	mm
Viscosidad cinemática.....	0,00000131	m ² /s
Caudal a sección llena.....	1.146,97	m ³ /h
Velocidad sección llena.....	1,761	m/s
Caudal salida aliviadero	278,880	m ³ /h
Caudal salida cementerio	620,618	m ³ /h
Caudal total a transportar	899,498	m ³ /h
Caudal relativo.....	0,784	
Velocidad relativa.....	1,070	
Calado relativo.....	0,689	
Velocidad real.....	1,88	m/s
Calado real	330,72	mm

5.- COLECTOR DEL POLÍGONO

Colector de salida del polígono Ø 315 PVC

Diámetro interior colector de llegada.....	280,00	mm
Pendiente mínima llegada.....	5,000	m/Km
Rugosidad media.....	0,1	mm
Viscosidad cinemática.....	0,00000131	m ² /s
Caudal a sección llena.....	277,52	m ³ /h

Colector de salida desde encuentro vertido polígono

Diámetro interior colector de llegada.....	580,00	mm
Pendiente mínima llegada.....	5,000	m/Km
Rugosidad media.....	0,1	mm
Viscosidad cinemática.....	0,00000131	m ² /s
Caudal a sección llena.....	1.884,66	m ³ /h
Velocidad sección llena.....	1,981	m/s
Caudal salida aliviadero.....	620,618	m ³ /h
Caudal salida cementerio.....	277,521	m ³ /h
Caudal total a transportar.....	898,139	m ³ /h
Caudal relativo.....	0,477	
Velocidad relativa.....	0,990	m/s
Calado relativo.....	0,488	
Velocidad real.....	1,96	m/s
Caladoreal.....	283,04	mm

NOTA: Todos los colectores se han diseñado con una pendiente mínima del 0,50 % para evitar sedimentaciones en los mismos, y una peneiente máxima del 10 % para evitar velocidades excesivas que pudieran erosionar las conducciones