



PAYMACOTAS

Ordenación sanitaria del río Cares-Deva en Panes

ANEJO 12:

CÁLCULOS HIDRÁULICOS



ÍNDICE

1	OBJETO.....	2
2	CONDUCCIONES	2
3.	CÁLCULO DE BOMBEO	4
3.1.	Dimensionamiento del bombeo	4
3.2.	Golpe de Ariete	7
4.	ALIVIADEROS	8
4.1.	Resultados.....	8

APÉNDICES

- Apéndice 1: Cálculo de tuberías por gravedad
- Apéndice 2: Cálculo de pérdidas de carga en impulsiones
- Apéndice 3: Cálculo de bombas
- Apéndice 4: Golpe de ariete
- Apéndice 5: Cálculo de aliviaderos
- Apéndice 6: Cálculos válvula vortex
- Apéndice 7: Comprobación hidráulica de la red



1 OBJETO

En el presente *Anejo 12: "Cálculos hidráulicos"* del proyecto de "**Ordenación hidráulico-sanitaria del río Deva en Panes, T.M. de Peñamellera Baja (Asturias)**" se realiza el cálculo hidráulico de las conducciones e infraestructuras hidráulicas.

El procedimiento de cálculo es el indicado en el *Anejo 6: "Criterios generales de diseño"* y los datos usados se han obtenido en el *Anejo 10: "Caudales de diseño"*.

2 CONDUCCIONES

Siguiendo los criterios de diseño establecidos y los caudales estimados, se obtienen los siguientes resultados

Colectores:

Tramo	Caudal (l/s)	Pendiente (%)	Diámetro (mm)	Llenado (%)	Velocidad (m/s)
Colector Panes (recoge al inicio vertidos aliviados de los pueblos situados aguas arriba y de forma progresiva vertidos y pluviales de Panes)					
P1-1 a P1-3	380,60	0,50	600	72,5	1,73
P1-3 a P1-5	380,60	0,50	800	44,4	1,77
P1-5 a P1-6	953,10	0,20	1.000	73,4	1,54
P1-6 a P1-8	1.167,37	0,35	1.000	73,4	1,89
P1-8 a P1-10	2.007,69	0,35	1.200	72,2	2,30
P1-10 a P1-11	2.633,87	0,20	1.500	69,7	2,00
Colector principal (recoge vertidos aliviados procedentes de las impulsiones de Panes y Siejo y vertidos y pluviales del sector C6 de Panes)					
P2-4 a P3-11	809,26	0,50	800	71,2	2,09
Colector Cimiano (recoge vertidos y pluviales de Cimiano)					
P5-1 a P5-6	916,43	1,25	700	73,1	3,04
P5-6 a P3-11	916,43	0,22	1.000	68,6	1,60
Entrada a aliviadero final (recoge aguas sin aliviar del colector principal y del colector de Cimiano)					
P3-11 a ali. fin.	1.359,27	0,50	1.000	67,8	2,40
Ramal Colosía (vertidos aliviados de Colosía)					
a P1-1	4,69	0,50	300	17,7	0,55



Incorporaciones:

Tramo	Caudal (l/s)	Pendiente (%)	Diámetro (mm)	Llenado (%)	Velocidad (m/s)
Incorporación Panes 2 (vertidos y pluviales del sector C2 de Panes)					
PE-2 a P1-5	826,05	0,50	800	73,0	2,10
Incorporación Panes 3 (vertidos y pluviales del sector C3 de Panes)					
PE-3 a P1-6	412,02	2,00	800	31,9	2,99
Incorporación Panes 4 (vertidos y pluviales del sector C4 de Panes)					
a P1-8	1.388,70	0,50	1.000	68,9	2,41
Incorporación Panes 5 (vertidos y pluviales del sector C5 de Panes)					
PI-21 a P1-10	1.231,85	0,50	1.000	63,2	2,35
Incorporación Panes 7 (vertidos y pluviales del sector C6 de Panes)					
PI-8 a P3-2	694,58	0,50	1.200	34,3	2,03
Incorporación Siejo 1 (vertidos y pluviales de Siejo y vertidos aliviados de Alevia)					
PI-9 a PI-14	1.343,44	0,50	1.000	67,2	2,39

Las incorporaciones Panes 2 a Panes 4 se realizan desde un colector existente de diámetro 800 mm, por lo dicho diámetro es el mínimo empleado en las incorporaciones y en el colector de Panes a partir de la primera incorporación. La incorporación Panes 7 de 1.200 mm es una hinca bajo la carretera nacional N-621.

Impulsiones a presión:

Impulsión	Diámetro (mm)	$Q_{\max}$ (l/s)	v con $Q_{\max}$ (m/s)	$Q_{\min}$ (l/s)	L (m)	Tiempo con $Q_{\min}$ (h)
Bom. Panes rotura carga	300	103,56	1,47	1,19	351,50	5,8
Bom. Siejo a rotura carga	150	12,27	0,69	0,17	200,00	5,8



Los valores de caudales máximos se refieren a la situación para el año horizonte e incluyendo la posible ampliación del saneamiento a otras poblaciones situadas aguas arriba, mientras que los caudales mínimos se calculan para el año de proyecto y sin la ampliación aguas arriba.

Estos valores se obtienen partiendo de las tablas del *Anejo 10: "Caudales de diseño"*; los caudales de la situación de proyecto se incluyen en la tabla de cálculo de caudales por tramos (Panés y Siejo), mientras que la posible ampliación se calcula sumando los núcleos a los que se puede ampliar el saneamiento (en el bombeo de Panés parroquias de Abándames, Cuñaba y Tobes y núcleo de Suarias y en el bombeo de Siejo parroquia de Alevia).

Cálculos:

Los cálculos hidráulicos de estas conducciones se incluyen en el *Apéndice 1: "Cálculo de tuberías por gravedad"*.

3. CÁLCULO DE BOMBEO

3.1. Dimensionamiento del bombeo

En este proyecto se incluyen dos bombes: el de Panés que recoge las aguas de la mayor parte del núcleo de Panés y el de Siejo que recoge las aguas de la localidad de Siejo y de una parte de Panés. Ambos bombes se encuentran situados en el núcleo de Panés.

Los bombes se van a calcular para el caudal de salida del aliviadero QAS.

Además de esta condición en los cálculos se va a tener en cuenta la posibilidad de ampliar el saneamiento a otras poblaciones situadas aguas arriba.

Bombeo Panés:

Caudales de bombeo:

Situación	QAS (l/s)
Proyecto	47,47
Ampliación	86,5

Ante esta situación se decide reservar tres huecos para las bombas. En este proyecto se disponen dos bombas. El funcionamiento normal es una bomba parada y otra de reserva. En el caso de que se produzca una posible ampliación funcionarán dos bombas y tendrá que incorporarse una tercera bomba que quedaría de reserva.



El dimensionamiento se realiza para las dos bombas funcionando con el QAS de la situación de posible ampliación.

Características del bombeo:

Cota fondo bombeo	16,73 m
Cota mínima bombeo	17,12 m
Cota incorporación impulsión	22,00 m
Cota salida rotura carga	26,2 m
Caudal diseño	86,5 l/s
Bombas funcionando	2
Tubo salida bombeo	Ø = 150 mm L = 6,50 m
Tubo impulsión	Ø = 300 mm L = 351,50 m

En el *Apéndice 2* se realiza el cálculo de las pérdidas de carga en la impulsión, obteniéndose que se necesitan dos bombas capaz de bombear 86,5 l/s a una altura manométrica de 12,4 m.

Estas características las cumple la bomba modelo XFP150E CB1 50 HZ de la casa ABS y motor PE90/4-E-50 HZ de 9 kW, incluyéndose su justificación en el *Apéndice 3* del presente anejo.

Las alturas de bombeos y caudales en función de cuantas bombas estén funcionando es el siguiente:

Nº de bombas	Q (l/s)	H (m)
1	50,3	11,4
2	86,4	12,4

**Bombeo Siejo:**

Caudales de bombeo:

Situación	QAS (l/s)
Proyecto	6,78
Ampliación	12,27

Ante esta situación se decide reservar dos huecos para las bombas. El funcionamiento normal es una bomba parada y otra de reserva.

El dimensionamiento se realiza para una bomba funcionando con el QAS de la situación de la posible ampliación.

Características del bombeo:

Cota fondo bombeo	13,38 m
Cota mínima bombeo	13,71 m
Cota incorporación impulsión	21,00 m
Cota salida rotura carga	26,2 m
Caudal diseño	12,27 l/s
Bombas funcionando	1
Tubo salida bombeo	Ø = 100 mm L = 8,00 m
Tubo impulsión	Ø = 150 mm L = 200,00 m

En el *Apéndice 2* se realiza el cálculo de las pérdidas de carga en la impulsión, obteniéndose que se necesitan dos bombas capaz de bombear 12,27 l/s a una altura manométrica de 14,7 m.

Estas características las cumple la bomba modelo XFP100E CB1 50 HZ de la casa ABS y motor PE60/4-E-50 HZ de 6 kW, incluyéndose su justificación en el *Apéndice 3* del presente anejo.



Las alturas de bombeos y caudales en función de cuantas bombas estén funcionando es el siguiente:

Nº de bombas	Q (l/s)	H (m)
1	13,9	15,3

3.2. Golpe de Ariete

En el Apéndice 4 se incluyen las comprobaciones realizados frente al golpe de ariete en ambos bombeos.

A continuación se incluyen una tabla resumen con las presiones máximas y mínimas de ambos bombeos y tanto para la situación proyectada y ampliada:

Bombeo Panes:

Situación	P _{estática} (mca)	P _{dinámica Max} (mca)	P _{dinámica Min} (mca)
Proyecto	11,40	20,72	-7,26
Ampliada	12,40	23,26	-7,78

Las presiones máximas son pequeñas con lo cual no se necesitan elementos de protección de golpe de ariete.

Para evitar problemas de cavitación debido a las presiones mínimas se colocarán válvulas ventosa.

Bombeo Siejo:

Situación	P _{estática} (mca)	P _{dinámica Max} (mca)	P _{dinámica Min} (mca)
Proyecto/Ampliada	13,40	19,39	-4,23



Las presiones máximas son pequeñas con lo cual no se necesitan elementos de protección de golpe de ariete.

Para evitar problemas de cavitación debido a las presiones mínimas se colocarán válvulas ventosa.

4. ALIVIADEROS

4.1. Resultados

Caudales:

Alviadero	P_{eq}^h	QAE (l/s)	QAS (l/s)	QAM (l/s)	QAA (l/s)
Panes (proyecto)	2.130	2.580,52	47,47	103,56	2.533,05
Panes (ampliado)	3.872	2.632,65	86,50	188,28	2.546,15
Siejo (proyecto)	323	1.338,06	6,78	15,72	1.331,28
Siejo (ampliado)	535	1.343,86	12,27	26,04	1.331,59
Final (proyecto)	3.205	1.277,88	72,71	155,88	1.205,17
Final (ampliado)	5.159	1.336,37	113,75	205,80	1.222,62

Los aliviaderos se han calculado para la situación de proyecto (conexión de vertidos de poblaciones de Panes, Siejo, Cimiano y Colosía) y para una posible ampliación (conexión de vertidos aliviados del resto de los núcleos situados aguas arriba).

Cámara de regulación y alivio:

Alviadero	VR (m ³)	VR _{Mínimo} (m ³)	Alivio (mm)	Regulación	Salida (mm)
Panes (proyecto)	104,5	84,52	1.200	Bomba	300
Panes (ampliado)	137,85	137,35	1.200	Bomba	300
Siejo (proyecto)	59,40	44,14	1.000	Bomba	150
Siejo (ampliado)	59,40	44,14	1.000	Bomba	150
Final (proyecto)	47,40	38,08	1.000	Vortex	400
Final (ampliado)	68,20	61,88	1.000	Vortex	400



Los cálculos hidráulicos de los aliviaderos se incluyen en el *Apéndice 5: "Cálculo de aliviaderos"* de este Anejo.

Dado que el aliviadero final necesita una válvula vortex para regular el caudal de salida, en el Apéndice 6 se incluyen los cálculos correspondientes a las siguientes necesidades:

- Altura de agua máxima aguas arriba: 2,63 m
- Caudal de salida: 72,71 l/s

Comprobación hidráulica de la red

En situación de alivio, la red de saneamiento entrará en carga debido a la cota de los labios de alivio.

Si bien esta situación es admisible, se debe comprobar que la lámina de agua no rebase las cotas del terreno existente, provocando inundaciones.

Para ello, se ha calculado la lámina de agua en cada pozo de registro a partir de la cota de alivio de cada aliviadero y añadiendo las correspondientes pérdidas de carga utilizando la fórmula de Manning.

En el Apéndice 7 se adjuntan las comprobaciones realizadas, pudiéndose comprobar que la lámina de agua no rebase el terreno existente en ninguno de los posos proyectados.



APÉNDICES



APÉNDICE 1:

CÁLCULO DE TUBERÍAS POR GRAVEDAD

COLECTOR PANES

P1-1 a P1-3

COLECTOR

Φ (m)	0,600
------------	-------

h (m)	0,435
α (rad.)	2,039
n	0,013
S (m ²)	0,220
P (m)	1,224
R (m)	0,180
I (%)	0,50

v (m/s)	1,732
Q (l/s)	380,600

COLECTOR PANES

P1-3 a P1-5

COLECTOR

Φ (m)	0,800
------------	-------

h (m)	0,355
α (rad.)	1,459
n	0,013
S (m ²)	0,216
P (m)	1,167
R (m)	0,185
I (%)	0,50

v (m/s)	1,765
Q (l/s)	380,600

COLECTOR PANES
P1-5 a P1-6

COLECTOR

Φ (m)	1,000
------------	-------

h (m)	0,734
α (rad.)	2,058
n	0,013
S (m²)	0,618
P (m)	2,058
R (m)	0,300
I (%)	0,20

v (m/s)	1,543
Q (l/s)	953,101

COLECTOR PANES

P1-6 a P1-8

COLECTOR

Φ (m)	1
------------	---

h (m)	0,691
α (rad.)	1,963
n	0,013
S (m ²)	0,579
P (m)	1,963
R (m)	0,295
I (%)	0,35

v (m/s)	2,017
Q (l/s)	1167,370

COLECTOR PANES
P1-8 a P1-10

COLECTOR

Φ (m)	1,200
------------	-------

h (m)	0,866
α (rad.)	2,030
n	0,013
S (m²)	0,874
P (m)	2,436
R (m)	0,359
I (%)	0,35

v (m/s)	2,298
Q (l/s)	2.007,690

COLECTOR PANES

P1-10 a P1-11

COLECTOR

Φ (m)	1,500
------------	-------

h (m)	1,046
α (rad.)	1,977
n	0,013
S (m ²)	1,316
P (m)	2,965
R (m)	0,444
I (%)	0,20

v (m/s)	2,002
Q (l/s)	2.633,870

COLECTOR PRINCIPAL

COLECTOR

Φ (m)	0,800
------------	-------

h (m)	0,575
α (rad.)	2,023
n	0,013
S (m ²)	0,386
P (m)	1,618
R (m)	0,239
I (%)	0,50

v (m/s)	2,094
Q (l/s)	809,260

RAMAL CIMIANO

P5-1 a P5-6

COLECTOR

Φ (m)	0,700
------------	-------

h (m)	0,512
α (rad.)	2,052
n	0,013
S (m ²)	0,302
P (m)	1,436
R (m)	0,210
I (%)	1,25

v (m/s)	3,038
Q (l/s)	916,430

RAMAL CIMIANO
P5-6 a P3-11

COLECTOR

Φ (m)	1,000
------------	-------

h (m)	0,686
α (rad.)	1,952
n	0,013
S (m ²)	0,574
P (m)	1,952
R (m)	0,294
I (%)	0,22

v (m/s)	1,596
Q (l/s)	916,430

ENTRADA ALIVIADERO FINAL

COLECTOR

Φ (m)	1,000
------------	-------

h (m)	0,678
α (rad.)	1,934
n	0,013
S (m ²)	0,567
P (m)	1,934
R (m)	0,293
I (%)	0,50

v (m/s)	2,399
Q (l/s)	1.359,270

RAMAL COLOSÍA

COLECTOR

Φ (m)	0,300
------------	-------

h (m)	0,053
α (rad.)	0,869
n	0,013
S (m ²)	0,008
P (m)	0,261
R (m)	0,032
I (%)	0,50

v (m/s)	0,554
Q (l/s)	4,690

INCORPORACIÓN PANES 2

COLECTOR

Φ (m)	0,800
------------	-------

h (m)	0,372
α (rad.)	1,501
n	0,013
S (m ²)	0,229
P (m)	1,201
R (m)	0,191
I (%)	2,00

v (m/s)	3,605
Q (l/s)	826,050

INCORPORACIÓN PANES 3

COLECTOR

Φ (m)	0,800
------------	-------

h (m)	0,255
α (rad.)	1,200
n	0,013
S (m ²)	0,138
P (m)	0,960
R (m)	0,144
I (%)	2,00

v (m/s)	2,985
Q (l/s)	412,020

INCORPORACIÓN PANES 4

COLECTOR

Φ (m)	1,000
------------	-------

h (m)	0,689
α (rad.)	1,957
n	0,013
S (m ²)	0,577
P (m)	1,957
R (m)	0,295
I (%)	0,50

v (m/s)	2,408
Q (l/s)	1.388,700

INCORPORACIÓN PANES 5
PI-22 a PI-24

COLECTOR

Φ (m)	1,000
------------	-------

h (m)	0,632
α (rad.)	1,838
n	0,013
S (m²)	0,523
P (m)	1,838
R (m)	0,285
I (%)	0,50

v (m/s)	2,354
Q (l/s)	1.231,850

INCORPORACIÓN PANES 7

COLECTOR

Φ (m)	1,200
------------	-------

h (m)	0,411
α (rad.)	1,250
n	0,013
S (m ²)	0,342
P (m)	1,500
R (m)	0,228
I (%)	0,50

v (m/s)	2,031
Q (l/s)	694,580

INCORPORACIÓN SIEJO 1

COLECTOR

Φ (m)	1,000
------------	-------

h (m)	0,672
α (rad.)	1,922
n	0,013
S (m ²)	0,561
P (m)	1,922
R (m)	0,292
I (%)	0,50

v (m/s)	2,394
Q (l/s)	1.343,440



APÉNDICE 2:

CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE CARGA EN IMPULSIONES

Fluido

Aguas residuales		
Temperatura	293	K
Densidad	998,3	kg/m ³
Viscosidad	1,002	mm ² /s
Tensión de vapor	2339	kPa

Instalación sumergida

Diferencia de nivel entre el tanque en la impulsión y el nivel de referencia za
Pérdidas de carga, lado impulsión, Hv,i1
Pérdidas de carga, lado impulsión, Hv,i2
Pérdidas de carga, lado impulsión, Hv,i3

86,4	l/s
9,07	m
1,986	m
1,048	m
0,2589	m

Pérdidas de carga totales	3,293	m
Altura geometrica total	9,07	m
Altura manométrica total	12,36	m

Bombero Panes - QAS - Ampliado EmpresapAYMACotas A cargo deCHC Fecha05.11.2010					Página 2 / 4
Resistencias, lado impulsión Hv,d1					
Caudal					86,4 l/s
Tubería					1,81 m
Cantidad 1	Longitud 352	Nombre Fundición DN 300, PN 16	Velocidad de caudal 1,19	Rugosidad tubería mm 0,4	Pérdidas de presión 1,81
Codo					0,0999 m
Cant. 3	DN 304	Radio del codo mm 304	Curva de derivación 90	Rugosidad tubería mm 0,4	Pérdidas de presión 0,0999
Pérdidas varias					0,0761 m
Cant. 1	DN 300	Nombre Salida, rectilínea			Pérdidas de presión 0,0761
Pérdidas de carga totales					1,986 m

Bombeo Panes - QAS - Ampliado	Página 3 / 4
EmpresaPAYMACotas	
A cargo deCHC	
Fecha05.11.2010	

Resistencias, lado impulsión Hv,d2

Caudal	43,2 l/s
---------------	-----------------

Tubería					0,328 m
Cantidad 1	Longitud 6,5	Nombre Fundición DN 150, PN 16	Velocidad de caudal 2,41	Rugosidad tubería mm 0,4	Pérdidas de presión 0,328

Válvula de cierre					0,09138 m
Cantidad 1	DN 150	Nombre Válvula de compuerta plana DN 150	Marca Desconocido	Coefficiente de resistencia 0,3	Pérdidas de presión 0,0914

Valvula antirretroceso					0,4874 m
Cantidad 1	DN 150	Nombre Válvula de clapeta DN 150	Marca Desconocido	Coefficiente de resistencia 1,6	Pérdidas de presión 0,487

Codo					0,141 m
Cant. 1	DN 151	Radio del codo mm 151	Curva de derivación 90	Rugosidad tubería mm 0,4	Pérdidas de presión 0,141

Pérdidas de carga totales	1,048 m
----------------------------------	----------------

Bombeo Panes - QAS - Ampliado EmpresaPAYMACotas A cargo deCHC Fecha05.11.2010					Página 4 / 4
Resistencias, lado impulsión Hv,d3					
Caudal					86,4 l/s
Flujo de entrada / Extensión sección					0,2589 m
Cantidad	DN	Nombre		Coeficiente de resistencia	Pérdidas de presión
1	150	Codo 90°		0,5	0,152
1	150	Flujo de entrada I, 90°		0,35	0,107
Pérdidas de carga totales					0,2589 m

Fluido

Aguas residuales		
Temperatura	293	K
Densidad	998,3	kg/m ³
Viscosidad	1,002	mm ² /s
Tensión de vapor	2339	kPa

Instalación en camare inundada

Diferencia de nivel entre el tanque en la impulsión y el nivel de referencia za
 Pérdidas de carga, lado aspiración, Hv,a
 Pérdidas de carga, lado impulsión, Hv,i1
 Pérdidas de carga, lado impulsión, Hv,i2

12,2	l/s
12,4	m
0,7954	m
0,8655	m
0,608	m

Pérdidas de carga totales	2,269	m
Altura geometrica total	12,4	m
Altura manométrica total	14,67	m

Caudal	12,2 l/s
---------------	-----------------

Tubería	0,835 m
---------	---------

Cantidad 1	Longitud 200	Nombre Fundición DN 150, PN 16	Velocidad de caudal 0,681	Rugosidad tubería mm 0,4	Pérdidas de presión 0,835
---------------	-----------------	-----------------------------------	------------------------------	-----------------------------	------------------------------

Pérdidas varias	0,0309 m
-----------------	----------

Cant. 1	DN 150	Nombre Outlet valve with damper			Pérdidas de presión 0,0309
------------	-----------	------------------------------------	--	--	-------------------------------

Bombero Siejo - QAS - Ampliado EmpresaPAYMACotas A cargo deCHC Fecha05.11.2010					Página 3 / 5
Resistencias, lado aspiración Hv,s1					
Caudal					12,2 l/s
Tubería					0,286 m
Cantidad 1	Longitud 8	Nombre Fundición DN 100, PN 16	Velocidad de caudal 1,55	Rugosidad tubería mm 0,4	Pérdidas de presión 0,286
Válvula de cierre					0,05165 m
Cantidad 1	DN 100	Nombre Mariposa DN 100	Marca Desconocido	Coefficiente de resistencia 0,42	Pérdidas de presión 0,0517
Válvula antirretroceso					0,2214 m
Cantidad 1	DN 100	Nombre Válvula de clapeta DN 100	Marca Desconocido	Coefficiente de resistencia 1,8	Pérdidas de presión 0,221
Codo					0,0634 m
Cant. 1	DN 100	Radio del codo mm 100	Curva de derivación 90	Rugosidad tubería mm 0,4	Pérdidas de presión 0,0634
Empalme					0,04546 m
Cantidad 1	DN 100	Nombre Ensanchamiento	Marca	Coefficiente de resistencia 0,37	Pérdidas de presión 0,0455
Pérdidas varias					0,127 m
Cant. 1	DN 100	Nombre Outlet valve with damper			Pérdidas de presión 0,127

Bombeo Siejo - QAS - Ampliado
EmpresaPAYMACotas
A cargo deCHC
Fecha05.11.2010

Página 4 / 5

Resistencias, lado aspiración Hv,s1

--	--	--	--	--	--

Pérdida de presión total lado aspiración

0,7954 m

Bombeo Siejo - QAS - Ampliado EmpresaPAYMACotas A cargo deCHC Fecha05.11.2010					Página 5 / 5
Resistencias, lado impulsión Hv,d2					
Caudal					12,2 l/s
Tubería					0,286 m
Cantidad 1	Longitud 8	Nombre Fundición DN 100, PN 16	Velocidad de caudal 1,55	Rugosidad tubería mm 0,4	Pérdidas de presión 0,286
Válvula de cierre					0,03689 m
Cantidad 1	DN 100	Nombre Válvula de compuerta plana DN 100	Marca Desconocido	Coefficiente de resistencia 0,3	Pérdidas de presión 0,0369
Valvula antirretroceso					0,2214 m
Cantidad 1	DN 100	Nombre Válvula de clapeta DN 100	Marca Desconocido	Coefficiente de resistencia 1,8	Pérdidas de presión 0,221
Codo					0,0634 m
Cant. 1	DN 100	Radio del codo mm 100	Curva de derivación 90	Rugosidad tubería mm 0,4	Pérdidas de presión 0,0634
Pérdidas de carga totales					0,608 m



APÉNDICE 3:

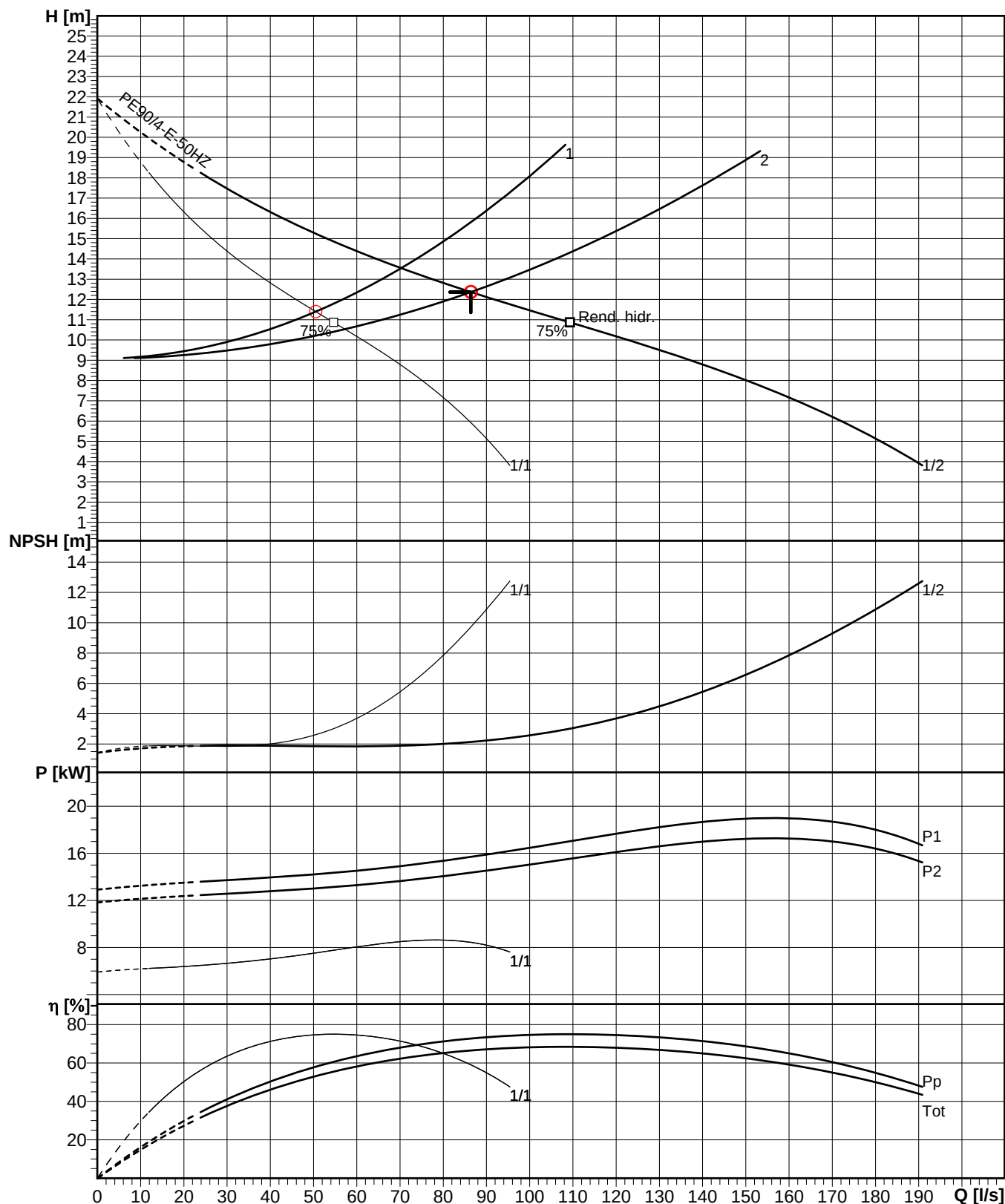
CÁLCULO DE BOMBAS

Curva de performance bomba XFP150E CB1 50HZ

Numero curva

Curva de referencia
XFP150E CB1

Panes - QAS - Ampliado			Boca impulsión DN150	Frecuencia 50 Hz
Densidad 1000 kg/m ³	Viscosidad 1,57 mm ² /s	Normas de referencia ISO 9906 Gr 2 Annex A1/A2	Velocidad nominal 1465 1/min	Fecha 05.11.2010
Caudal 86,4 l/s	Altura 12,4 m	Potencia nominal 14,4 kW	Rendimiento hidráulico 72,8 %	NPSH 2,1 m



Dimensiones rodete 238..190 mm	N° de paletas 1	Rodete Contrabloc Plus impeller, 1 vane	Dim. cuerpos sólidos 100 mm	Revisión 2010-09-23
-----------------------------------	--------------------	--	--------------------------------	------------------------

ABS se reserva el derecho de modificaciones en los datos y dimensiones sin previo aviso, sin que ello implique ninguna responsabilidad.

ABSEL PRO 1.7.2 / 21.12.2006

XFP150E CB1 50HZ

Panes - QAS - Ampliado

XFP

Las bombas XFP (motores PE1 a PE3) de la gama ABS EffeX están diseñadas para el bombeo rentable y fiable de agua limpia, residual y altamente contaminada con materias sólidas, fecales y lodos en aplicaciones comerciales, urbanas e industriales. Accionadas por un motor Premium Efficiency de categoría de eficiencia IE3 establecida por la Norma IEC 60034-30, superior a la clase EFF 1 del CEMEP. Aislamiento del motor de Clase H, aumento de temperatura de Clase A.

Suministro estándar en ejecución anti-deflagrante, ATEX, FM y CSA.

Motor en carga continua tanto para instalación sumergible como en seco de serie. (PE1 y PE2) PE3 ofrece la opción de sistema de refrigeración de circuito cerrado para instalación en seco.

Equipadas con sondas térmicas y detector de humedad de serie.

Hidráulica estándar para aguas residuales con rodete Contrablock Plus que proporciona mejores niveles de resistencia y un excelente transporte de sólidos con grandes pasos de sólidos desde un mínimo de 75 mm.

50 Hz

Caudales hasta 750 m³/h

Altura máx. 74 m

60 Hz

Caudales hasta 3.500 galones EE.UU.

Altura máx. 330 pies

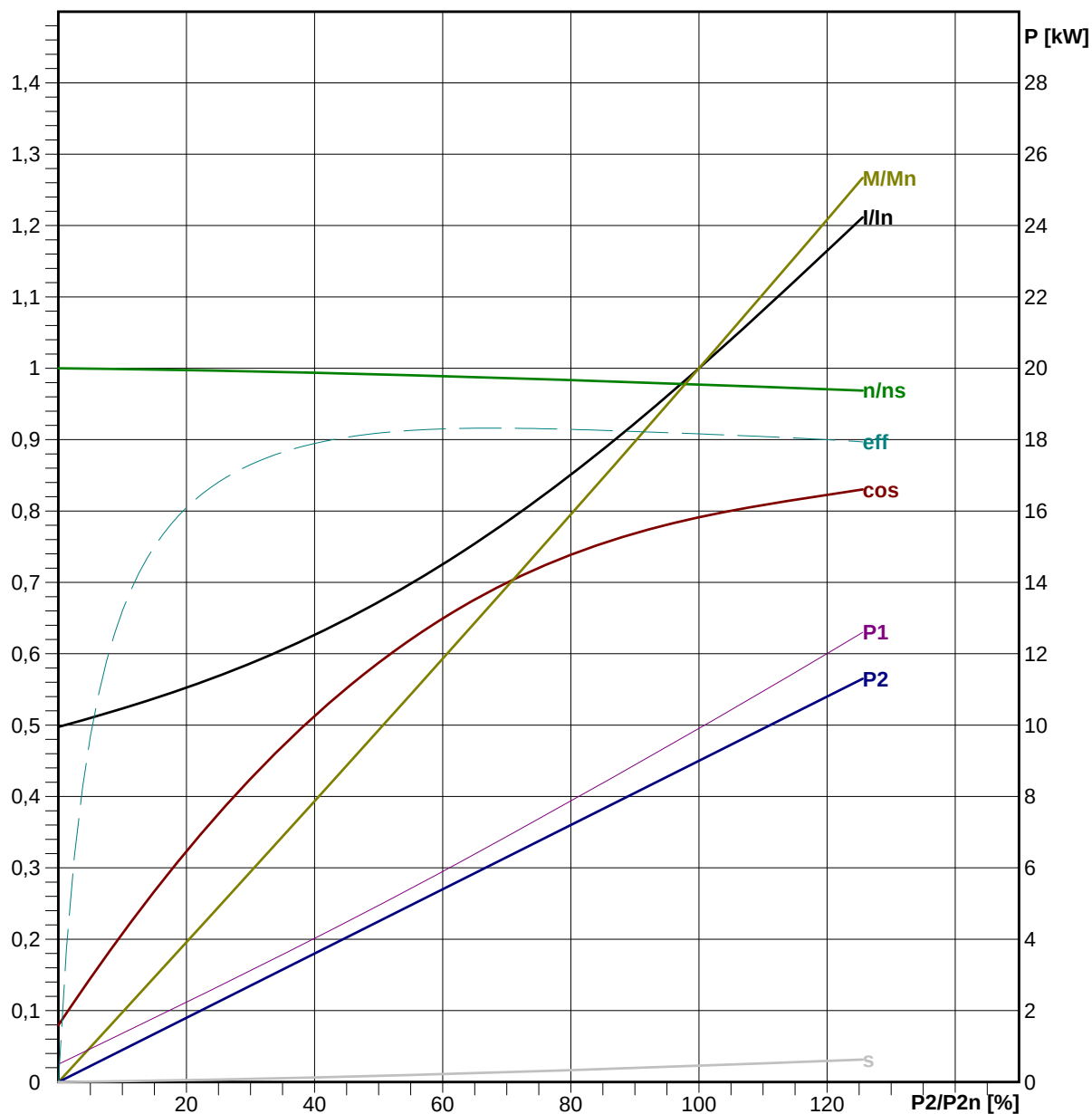
Modelo: XFP150E CB1 50HZ

Datos técnicos

Caudal	: 86,4 l/s
Altura de impulsión	: 12,4 m
Rendimiento hidráulico	: 72,8 %
Rendimiento total	: 65,3 %
Potencia en el eje	: 14,4 kW
Velocidad	: 1465 1/min
Tipo de impulsor	: Contrabloc Plus impeller, 1 vane
Potencia del motor	: 9 kW
Tensión	: 400 V
Frecuencia	: 50 Hz
Orificio de aspiración	: DN150
Salida de descarga	: DN150

Panes - QAS - Ampliado

Potencia nominal 9 kW	Factor de servicio	Velocidad nominal 1465 1/min	Numero de polos 4	Tensión nominal 400 V	Fecha 05.11.2010
--------------------------	--------------------	---------------------------------	----------------------	--------------------------	---------------------



Carga	En vacío	25 %	50 %	75 %	100 %	125 %
P1 [kW]	0,4971	2,677	4,949	7,373	9,911	12,54
P2 [kW]	0	2,25	4,5	6,75	9	11,25
I [A]	8,996	10,29	12,16	14,77	18,08	21,82
eff [%]	0	84,05	90,92	91,55	90,81	89,72
cos	0,07976	0,3756	0,5875	0,7203	0,7912	0,8295
n [1/min]	1500	1495	1487	1477	1466	1453
M [Nm]	0	14,37	28,9	43,64	58,62	73,92
s [%]	0	0,3251	0,863	1,521	2,265	3,113

Tolerancias potencia nominal según la VDE 0530 T1 12.84

Corriente de arranque 118 A	Par de arranque 121 Nm	Momento dinámico 0,04 kg m²		
--------------------------------	---------------------------	--------------------------------	--	--



Massblatt XFP 150E-CB1 Nassinstallation
Dimension sheet WET-WELL Installation
Dimensioni Installazione sommersa
Hoja de dimensiones instalación sumergida
Plan d'encombrement Installation noyee

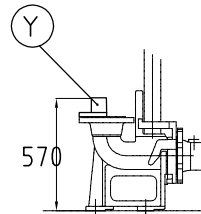
No: AN-M.22.570 -00
Drawn: 14.07.09/D.Whelan
Issue Date: 14.07.09
Änderungen vorbehalten
Technical changes reserved
Con riserva di modifiche
Con reserva de modificaciones
Sous réserve de modification

50 Hz

S.I.

Typ Type Tipo	Gewicht Weight Poids Peso (kg)	H (mm)
M 40/4	167.5	783
M 60/4	186	783
M 90/4	197.5	853

Part No.	Y(mm)
DN150	
6 232 0655	
6 232 0656	ø 160
6 232 0657	ø 169

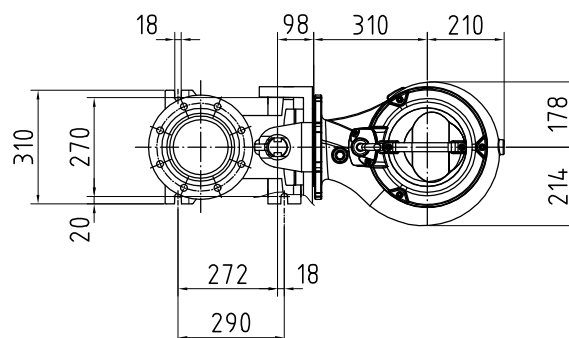
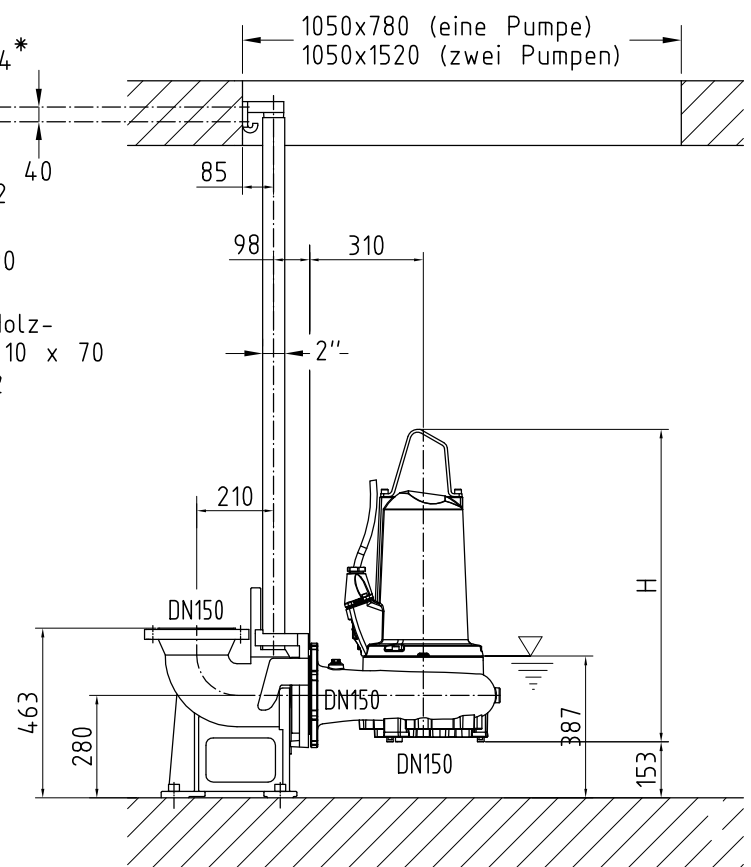
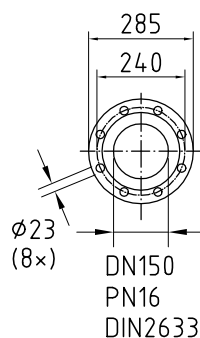
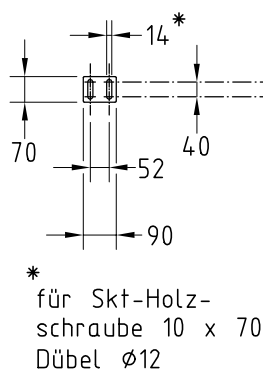


min. Schachtöffnung
min. Sump opening
Dimensioni min. botola
min. apertura del pozo
Largeur min. du puisard

Spannverbindung
Clamp conn.

60Hz

Typ Type Tipo	Gewicht Weight Poids Peso (kg)	H (mm)
M 46/4	167.5	783
M 75/4	186	783
M 105/4	197.5	853



Gewicht: Beinhaltet Pumpe und Halterung
Weight: Includes pump and slider bracket
Il peso include il pezzo intermedio
Peso: Incluye bomba y uña
Poids: Pompe et coulisseau

Guss-Allgemeintoleranzen nach DIN1680 - GTB16
General tolerances for castings in acc. to DIN1680-GTB16
Tolleranze generali delle fusioni secondo DIN1680-GTB16
Tolerancias generales para la fundición seg. de DIN1680-GTB16
Tolérance générale de la fonderie selon DIN1680-GTB16

Curva de performance bomba XFP100E CB1 50HZ

Numero curva

Curva de referencia
XFP100E CB1

Siejo - QAS - Ampliado

Boca impulsión
DN100

Frecuencia
50 Hz

Densidad
1000 kg/m³

Viscosidad
1,57 mm²/s

Normas de referencia
ISO 9906 Gr 2 Annex A1/A2

Velocidad nominal
1470 1/min

Fecha
05.11.2010

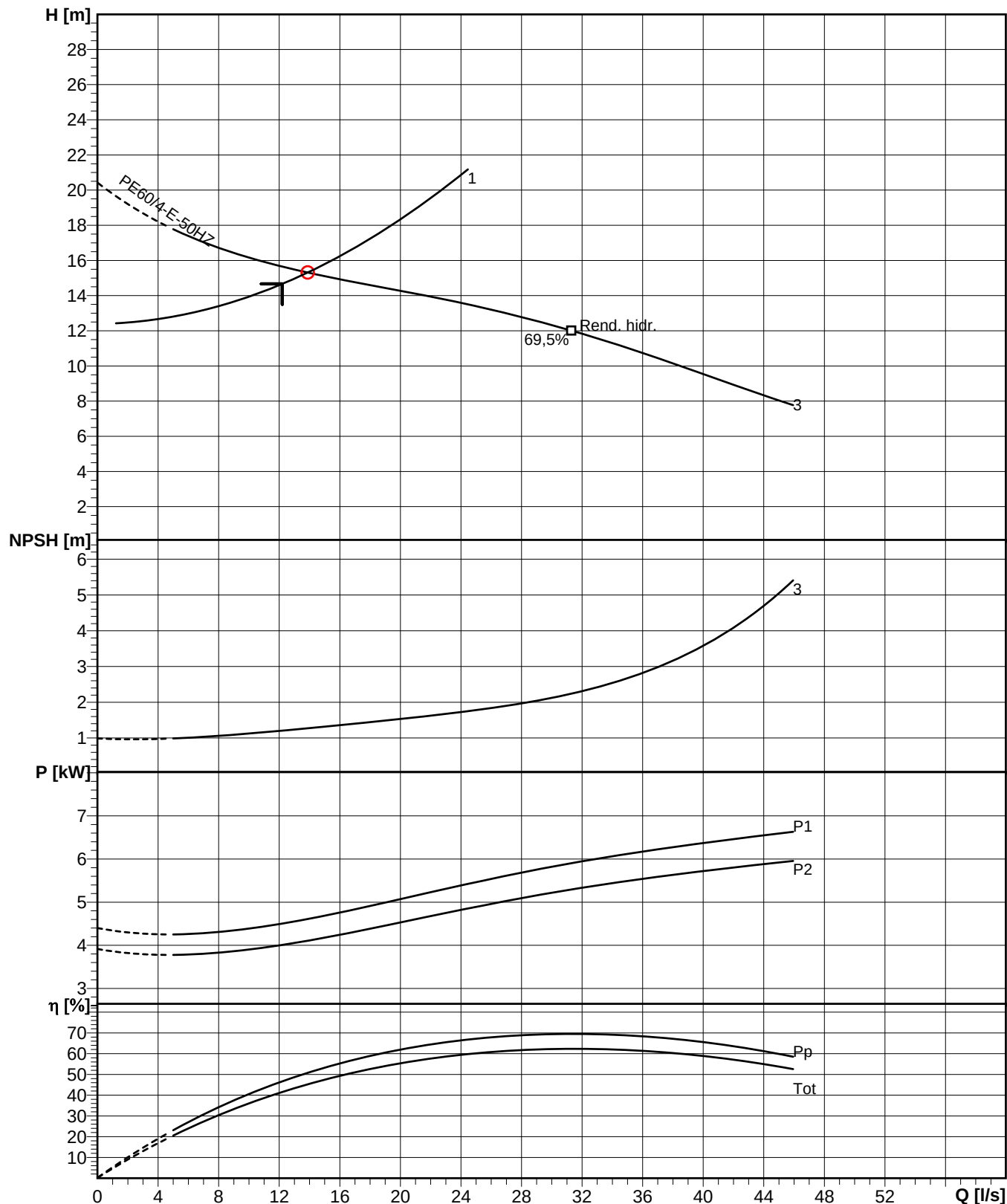
Caudal
13,9 l/s

Altura
15,3 m

Potencia nominal
4,11 kW

Rendimiento hidráulico
50,8 %

NPSH
1,3 m



Dimensiones rodete
225 mm

N° de paletas
1

Rodete
Contrabloc Plus impeller, 1 vane

Dim. cuerpos sólidos
80 mm

Revisión 2010-09-28

XFP100E CB1 50HZ

Siejo - QAS - Ampliado

XFP

Las bombas XFP (motores PE1 a PE3) de la gama ABS EffeX están diseñadas para el bombeo rentable y fiable de agua limpia, residual y altamente contaminada con materias sólidas, fecales y lodos en aplicaciones comerciales, urbanas e industriales. Accionadas por un motor Premium Efficiency de categoría de eficiencia IE3 establecida por la Norma IEC 60034-30, superior a la clase EFF 1 del CEMEP. Aislamiento del motor de Clase H, aumento de temperatura de Clase A.

Suministro estándar en ejecución anti-deflagrante, ATEX, FM y CSA.

Motor en carga continua tanto para instalación sumergible como en seco de serie. (PE1 y PE2) PE3 ofrece la opción de sistema de refrigeración de circuito cerrado para instalación en seco.

Equipadas con sondas térmicas y detector de humedad de serie.

Hidráulica estándar para aguas residuales con rodete Contrablock Plus que proporciona mejores niveles de resistencia y un excelente transporte de sólidos con grandes pasos de sólidos desde un mínimo de 75 mm.

50 Hz

Caudales hasta 750 m³/h

Altura máx. 74 m

60 Hz

Caudales hasta 3.500 galones EE.UU.

Altura máx. 330 pies

Modelo: XFP100E CB1 50HZ

Datos técnicos

Caudal	: 13,9 l/s
Altura de impulsión	: 15,3 m
Rendimiento hidráulico	: 50,8 %
Rendimiento total	: 45,2 %
Potencia en el eje	: 4,11 kW
Velocidad	: 1470 1/min
Tipo de impulsor	: Contrabloc Plus impeller, 1 vane
Potencia del motor	: 6 kW
Tensión	: 400 V
Frecuencia	: 50 Hz
Orificio de aspiración	: DN100
Salida de descarga	: DN100

Siejo - QAS - Ampliado

Potencia nominal
6 kW

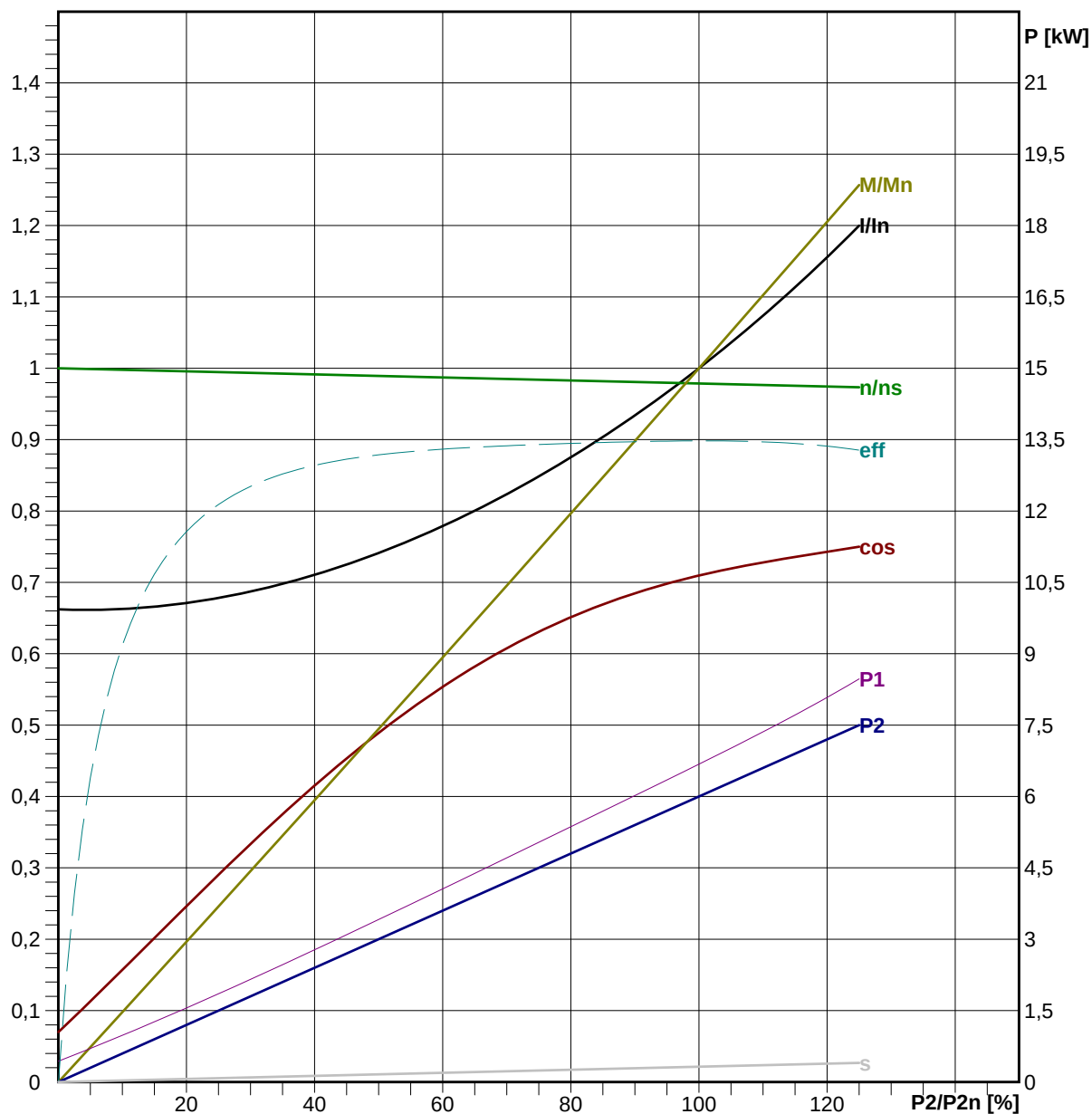
Factor de servicio

Velocidad nominal
1470 1/min

Numero de polos
4

Tensión nominal
400 V

Fecha
05.11.2010



Carga	En vacío	25 %	50 %	75 %	100 %	125 %
P1 [kW]	0,4358	1,854	3,414	5,038	6,679	8,472
P2 [kW]	0	1,5	3	4,5	6	7,5
I [A]	8,997	9,214	10,07	11,53	13,59	16,3
eff [%]	0	80,92	87,88	89,32	89,83	88,53
cos	0,06992	0,2904	0,4892	0,6308	0,7096	0,7501
n [1/min]	1500	1492	1484	1476	1468	1460
M [Nm]	0	9,6	19,3	29,11	39,03	49,05
s [%]	0	0,5333	1,067	1,6	2,133	2,667

Tolerancias potencia nominal según la VDE 0530 T1 12.84

Corriente de arranque
88,3 A

Par de arranque
81,8 Nm

Momento dinámico
0,031 kg m²

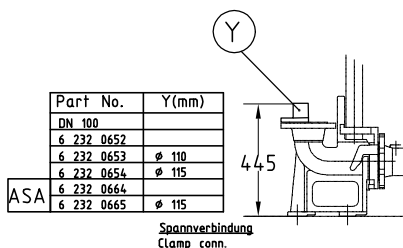


Massblatt XFP 100E-CB1 Nassinstallation
 Dimension sheet WET-WELL Installation
 Dimensioni Installazione sommersa
 Hoja de dimensiones instalación sumergida
 Plan d'encombement Installation noyee

No: AN-M.22.566 - 00
 Drawn: 12/05/09 D.Wheelan
 Issue Date: 12.05.09
 Änderungen vorbehalten
 Technical changes reserved
 Con riserva di modifiche
 Con reserva de modificaciones
 Sous réserve de modification

50 Hz

Typ Type Tipo	Gewicht Weight Poids Peso (kg)	H (mm)
PE 60/4	177	762
PE 90/4	188.5	832



S.I.

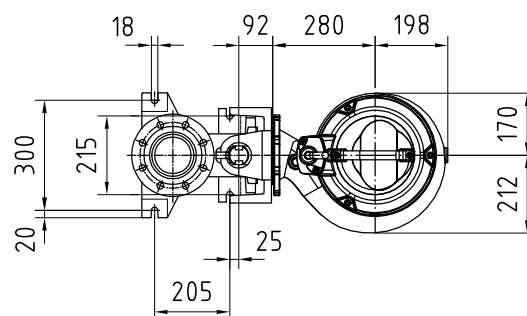
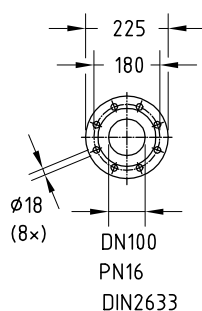
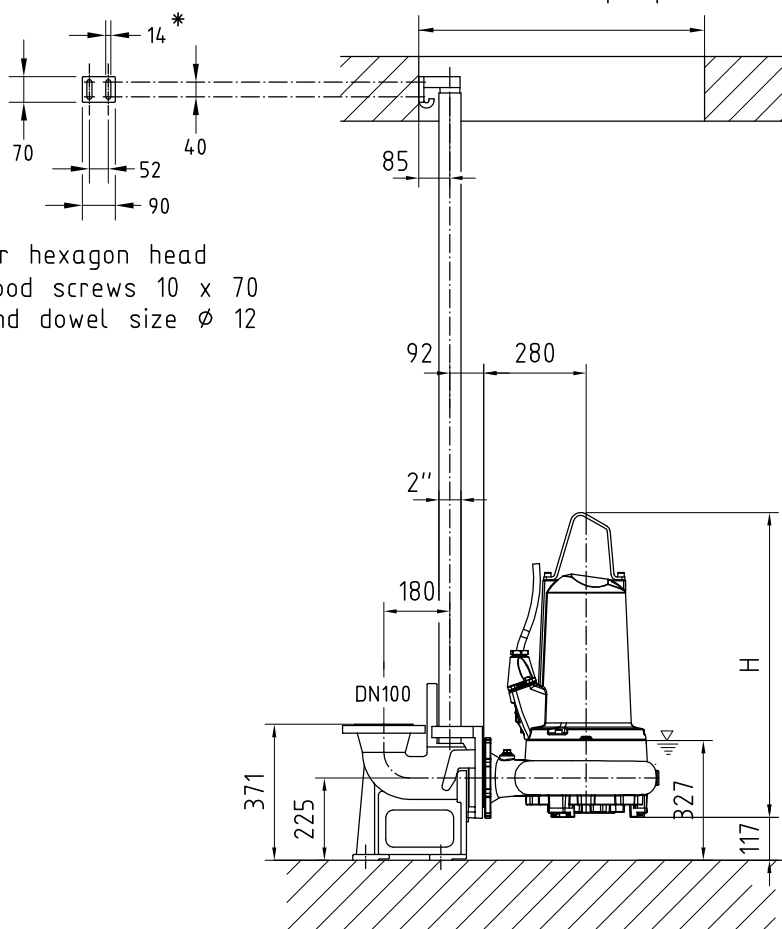
min. Schachtöffnung
 min. Sump opening
 Dimensioni min. botola
 min. apertura del pozo
 Largeur min. du puisard

1050×1520(two pumps)
 780×1050(one pump)

60 Hz

Typ Type Tipo	Gewicht Weight Poids Peso (kg)	H (mm)
PE 75/4	177	762
PE 90/4	177	762
PE 105/4	188.5	832

* for hexagon head
 wood screws 10 x 70
 and dowel size Ø 12



Gewicht: Beinhaltet Pumpe und Halterung
 Weight: Includes pump and slider bracket
 Il peso include il pezzo intermedio
 Peso: Incluye bomba y uña
 Poids: Pompe et coulisseau

Guss-Allgemeintoleranzen nach DIN1680 - GTB16
 General tolerances for castings in acc. to DIN1680-GTB16
 Tolleranze generali delle fusioni secondo DIN1680-GTB16
 Tolerancias generales para la fundición seg. de DIN1680-GTB16
 Tolérance générale de la fonderie selon DIN1680-GTB16



APÉNDICE 4:

GOLPE DE ARIETE

ESTUDIO DE PRESIONES - PANES - QAS PROYECTO

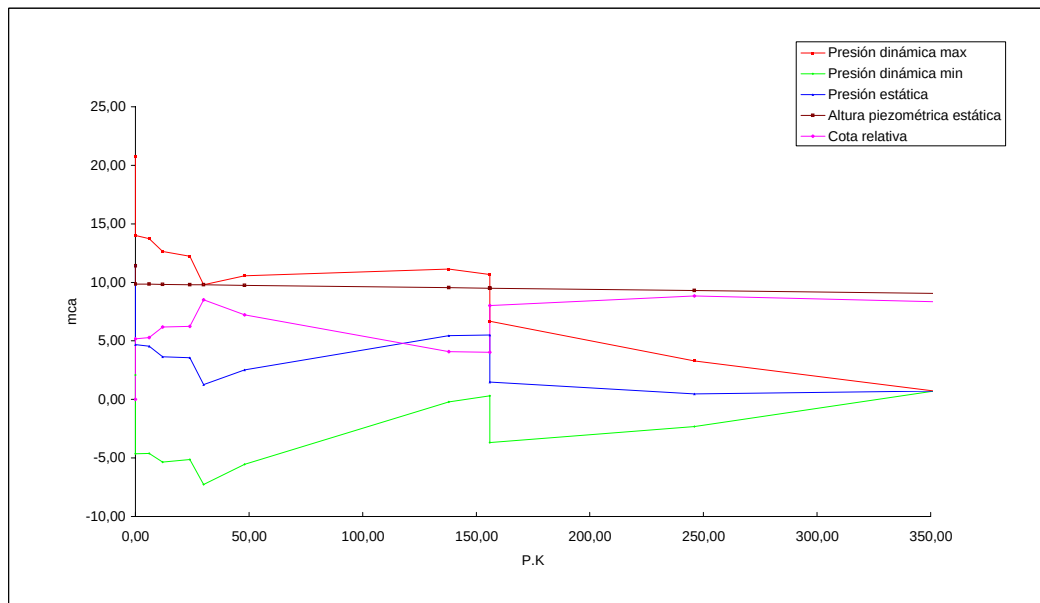
Φ_n (mm)	300,00
e (mm)	6,20
K	1,00
Q (l/s)	50,50
H _m (mca)	11,40
H _g (mca)	9,07

FACTOR K	
FD	1,00
FC	5,50
PVC	33,30
PEBD	500,00
PEAD	111,11
PRFV	3,57

L (m)	351,50
v (m/s)	0,71
α (m/s)	1.006,82
H _g (mca)	8,36
C	1,00
K'	2,00
T (s)	5,49
L _c (m)	2.764,21

TIPO DE IMPULSION	CORTA
FORMULA	MICHAUD

P.K (m)	Z _{absoluta} (m)	Z _{relativa} (m)	H _{piezométrica} (mca)	P _{estática} (mca)	ΔP (mca)	P _{dinámica} Max (mca)	P _{dinámica} Min (mca)	Elemento de protección
0,00	17,13	0,00	11,40	11,40	9,32	20,72	2,08	
0,00	22,30	5,17	9,86	4,69	9,32	14,01	-4,63	
6,00	22,42	5,29	9,85	4,56	9,16	13,72	-4,61	
12,00	23,32	6,19	9,83	3,64	9,01	12,65	-5,36	
24,00	23,38	6,25	9,81	3,56	8,69	12,24	-5,13	
30,00	25,65	8,52	9,79	1,27	8,53	9,80	-7,26	
48,00	24,37	7,24	9,75	2,51	8,05	10,56	-5,54	Ventosa
138,00	21,22	4,09	9,55	5,46	5,66	11,12	-0,20	
156,00	21,15	4,02	9,51	5,49	5,19	10,68	0,31	
156,00	25,15	8,02	9,51	1,49	5,19	6,68	-3,70	
246,00	25,96	8,83	9,31	0,48	2,80	3,28	-2,32	Ventosa
351,50	25,49	8,36	9,07	0,71	0,00	0,71	0,71	



ESTUDIO DE PRESIONES - PANES - QAS AMPLIADO

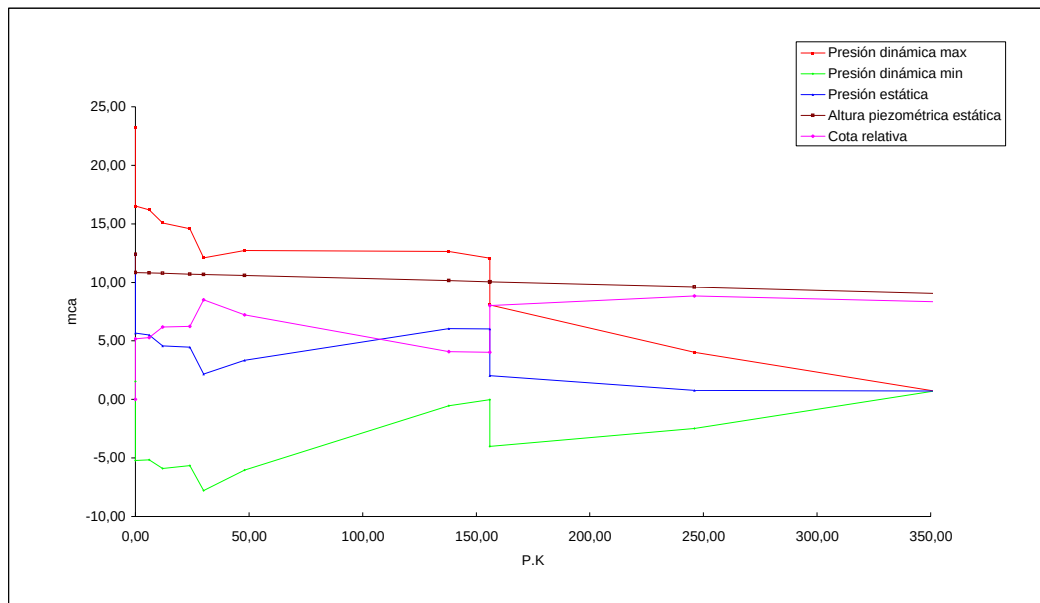
Φ_n (mm)	300,00
e (mm)	6,20
K	1,00
Q (l/s)	86,40
H _m (mca)	12,40
H _g (mca)	9,07

FACTOR K	
FD	1,00
FC	5,50
PVC	33,30
PEBD	500,00
PEAD	111,11
PRFV	3,57

L (m)	351,50
v (m/s)	1,22
α (m/s)	1.006,82
H _g (mca)	8,36
C	1,00
K'	2,00
T (s)	8,06
L _c (m)	4.059,45

TIPO DE IMPULSION	CORTA
FORMULA	MICHAUD

P.K (m)	Z _{absoluta} (m)	Z _{relativa} (m)	H _{piezométrica} (mca)	P _{estática} (mca)	ΔP (mca)	P _{dinámica} Max (mca)	P _{dinámica} Min (mca)	Elemento de protección
0,00	17,13	0,00	12,40	12,40	10,86	23,26	1,54	
0,00	22,30	5,17	10,83	5,66	10,86	16,52	-5,20	
6,00	22,42	5,29	10,80	5,51	10,68	16,19	-5,17	
12,00	23,32	6,19	10,77	4,58	10,49	15,07	-5,91	
24,00	23,38	6,25	10,71	4,46	10,12	14,58	-5,66	
30,00	25,65	8,52	10,68	2,16	9,94	12,09	-7,78	
48,00	24,37	7,24	10,59	3,35	9,38	12,73	-6,03	Ventosa
138,00	21,22	4,09	10,14	6,05	6,60	12,65	-0,55	
156,00	21,15	4,02	10,05	6,03	6,04	12,08	-0,01	
156,00	25,15	8,02	10,05	2,03	6,04	8,07	-4,01	
246,00	25,96	8,83	9,60	0,77	3,26	4,03	-2,49	Ventosa
351,50	25,49	8,36	9,07	0,71	0,00	0,71	0,71	



ESTUDIO DE PRESIONES - SIEJO - QAS

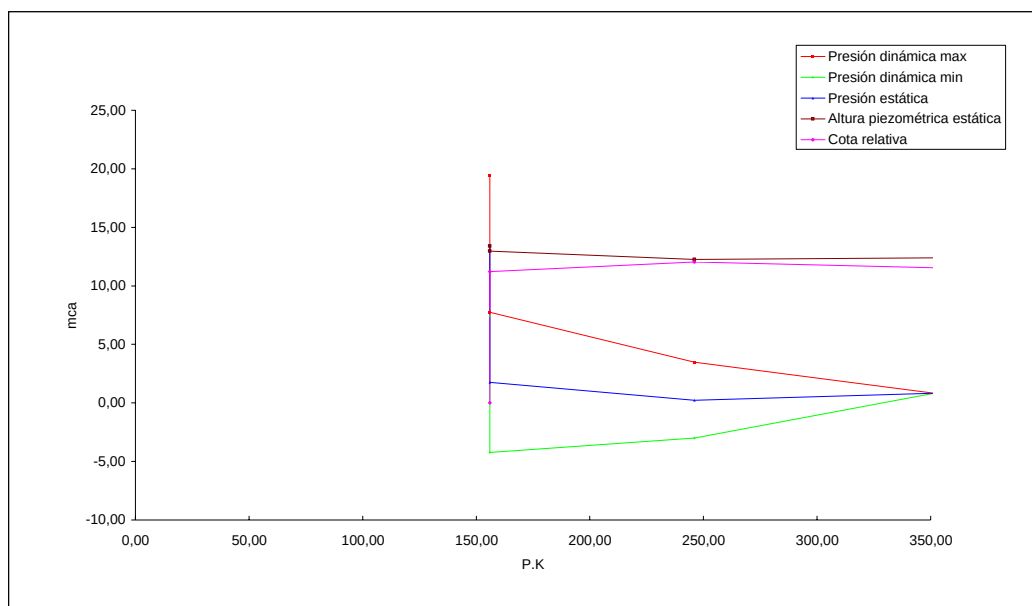
ϕ_n (mm)	150,00
e (mm)	5,00
K	1,00
Q (l/s)	13,50
H _m (mca)	13,40
H _g (mca)	12,40

FACTOR K	
FD	1,00
FC	5,50
PVC	33,30
PEBD	500,00
PEAD	111,11
PRFV	3,57

L (m)	351,50
v (m/s)	0,76
α (m/s)	1.118,80
H _g (mca)	11,56
C	1,00
K'	2,00
T (s)	5,09
L _c (m)	2.844,83

TIPO DE IMPULSION	CORTA
FORMULA	MICHAUD

P.K (m)	Z _{absoluta} (m)	Z _{relativa} (m)	H _{piezométrica} (mca)	P _{estática} (mca)	ΔP (mca)	P _{dinámica} Max (mca)	P _{dinámica} Min (mca)	Elemento de protección
156,00	13,78	0,00	13,40	13,40	5,99	19,39	7,41	
156,00	25,00	11,22	12,98	1,76	5,99	7,74	-4,23	
246,00	25,81	12,03	12,27	0,24	3,23	3,47	-2,99	Ventosa
351,50	25,34	11,56	12,40	0,84	0,00	0,84	0,84	





APÉNDICE 5:

CÁLCULO DE ALIVIADEROS

Cálculos Hidráulicos Aliviadero	Panes (situación Proyecto)
Localidades	pluviales: Panes vertidos: Colosía

Datos Caudales

$P_{equiv,h}$	2.130
$P_{equiv,a}$	1.240
I (mm/h)	43,5
t_c (min)	40
$S_{Drenada\ Total\ Neta}$ (ha)	21,13
$S_{Industrial\ Bruta}$ (ha)	0,00

Resultados Caudales

QD_m^h (l/s)	6,25
QD_p^h (l/s)	19,38
QI_m^h (l/s)	2,38
QI_p^h (l/s)	3,81
QP (l/s)	2.553,21
QP^* (l/s)	211,30
QF (l/s)	4,12

QAE (l/s)	2.580,52
QAE^* (l/s)	238,61
QAS (l/s)	47,47
QAM (l/s)	103,56
QAA (l/s)	2.533,05

Datos Aliviadero-Bombeo

Cota labio de alivio (m)	19,50
Cota fondo bombeo (m)	16,73
Cota fondo camara retención (m)	17,53
Cota fondo cámara central (m)	17,40
h (m)	0,35
W (m)	2,10
Ancho cámara retención (m)	4,60
Ancho cámara central	1,80
Ancho bombeo (m)	1,80
Largo labio de Alivio (m)	7,00
Largo bombeo (m)	2,93
J (%)	2,00
Φ_{salida} (m)	0,40
Φ_{alivio} (m)	1,20

Resultados de Retención

X (min)	3,82
$VR_{Mínimo}$ (m ³)	84,52
VR (m ³)	104,50
CUMPLE	SI

Resultados Labio

Fórmula	REHBOCK
Cd	0,621077
q (l/s/m)	379,76
L_{min} (m)	6,67
CUMPLE	SI

Resultados Tubo de Alivio

v (m/s)	2,24
CUMPLE	SI

Regulación salida

No procede . Se regula mediante bomba

Cálculos Hidráulicos Aliviadero	Panes (ampliado aguas arriba)
Localidades	pluviales: Panes vertidos: Colosía, Suarias, parroquia de Abándames, parroquia de Cuiñaba, parroquia de Tobes

Datos Caudales

$P_{equiv,h}$	3.872
$P_{equiv,a}$	2.343
I (mm/h)	43,5
t_c (min)	40
$S_{Drenada\ Total\ Neta}$ (ha)	21,13
$S_{Industrial\ Bruta}$ (ha)	0,00

Resultados Caudales

QD_m^h (l/s)	11,26
QD_p^h (l/s)	64,57
QI_m^h (l/s)	4,43
QI_p^h (l/s)	7,09
QP (l/s)	2.553,21
QP^* (l/s)	211,30
QF (l/s)	7,78

QAE (l/s)	2.632,65
QAE^* (l/s)	290,74
QAS (l/s)	86,50
QAM (l/s)	188,28
QAA (l/s)	2.546,15

Datos Aliviadero-Bombeo

Cota labio de alivio (m)	19,50
Cota fondo bombeo (m)	16,73
Cota fondo camara retención (m)	17,53
Cota fondo cámara central (m)	17,38
h (m)	0,35
W (m)	2,12
Ancho cámara retención (m)	7,00
Ancho cámara central	1,80
Ancho bombeo (m)	1,80
Largo labio de Alivio (m)	7,00
Largo bombeo (m)	2,93
J (%)	2,00
Φ_{salida} (m)	0,40
Φ_{alivio} (m)	1,20

Resultados de Retención

X (min)	1,34
$VR_{Mínimo}$ (m ³)	137,35
VR (m ³)	137,85
CUMPLE	SI

Resultados Labio

Fórmula	REHBOCK
Cd	0,620951
q (l/s/m)	379,68
L_{min} (m)	6,71
CUMPLE	SI

Resultados Tubo de Alivio

v (m/s)	2,25
CUMPLE	SI

Regulación salida

No procede . Se regula mediante bomba

Cálculos Hidráulicos Aliviadero	Siejo (situación proyecto)
Localidades	Siejo

Datos Caudales

$P_{equiv,h}$	323
$P_{equiv,a}$	181
I (mm/h)	70,6
t_c (min)	15
$S_{Drenada\ Total\ Neta}$ (ha)	6,79
$S_{Industrial\ Bruta}$ (ha)	0,00

Resultados Caudales

QD_m^h (l/s)	1,16
QD_p^h (l/s)	5,67
QI_m^h (l/s)	0,15
QI_p^h (l/s)	0,24
QP (l/s)	1.331,59
QP^* (l/s)	67,90
QF (l/s)	0,56

QAE (l/s)	1.338,06
QAE^* (l/s)	74,37
QAS (l/s)	6,78
QAM (l/s)	15,72
QAA (l/s)	1.331,28

Datos Aliviadero-Bombeo

Cota labio de alivio (m)	18,75
Cota fondo bombeo (m)	13,38
Cota fondo camara retención (m)	13,94
Cota fondo cámara central (m)	13,94
h (m)	0,50
W (m)	4,81
Ancho cámara retención (m)	0,00
Ancho cámara central	1,50
Ancho bombeo (m)	1,50
Largo labio de Alivio (m)	6,00
Largo bombeo (m)	2,00
J (%)	2,00
Φ_{salida} (m)	0,30
Φ_{alivio} (m)	1,00

Resultados de Retención

X (min)	0,07
$VR_{Mínimo}$ (m ³)	44,14
VR (m ³)	59,40
CUMPLE	SI

Resultados Labio

Fórmula	REHBOCK
Cd	0,615232
q (l/s/m)	642,32
L_{min} (m)	2,07
CUMPLE	SI

Resultados Tubo de Alivio

v (m/s)	1,70
CUMPLE	SI

Regulación salida

No procede . Se regula mediante bomba

Cálculos Hidráulicos Aliviadero	Siejo (ampliado aguas arriba)
Localidades	pluviales: Siejo vertidos: Alevia

Datos Caudales

$P_{equiv,h}$	535
$P_{equiv,a}$	315
I (mm/h)	70,6
t_c (min)	15
$S_{Drenada\ Total\ Neta}$ (ha)	6,79
$S_{Industrial\ Bruta}$ (ha)	0,00

Resultados Caudales

QD_m^h (l/s)	1,87
QD_p^h (l/s)	10,81
QI_m^h (l/s)	0,30
QI_p^h (l/s)	0,48
QP (l/s)	1.331,59
QP^* (l/s)	67,90
QF (l/s)	0,98

QAE (l/s)	1.343,86
QAE^* (l/s)	80,17
QAS (l/s)	12,27
QAM (l/s)	26,04
QAA (l/s)	1.331,59

Datos Aliviadero-Bombeo

Cota labio de alivio (m)	18,75
Cota fondo bombeo (m)	13,38
Cota fondo camara retención (m)	13,94
Cota fondo cámara central (m)	13,94
h (m)	0,50
W (m)	4,81
Ancho cámara retención (m)	0,00
Ancho cámara central	1,50
Ancho bombeo (m)	1,50
Largo labio de Alivio (m)	6,00
Largo bombeo (m)	2,00
J (%)	2,00
Φ_{salida} (m)	0,30
Φ_{alivio} (m)	1,00

Resultados de Retención

X (min)	0,00
$VR_{Mínimo}$ (m ³)	44,14
VR (m ³)	59,40
CUMPLE	SI

Resultados Labio

Fórmula	REHBOCK
Cd	0,615232
q (l/s/m)	642,32
L_{min} (m)	2,07
CUMPLE	SI

Resultados Tubo de Alivio

v (m/s)	1,70
CUMPLE	SI

Regulación salida

No procede . Se regula mediante bomba

Cálculos Hidráulicos Aliviadero	Final (situación proyecto)
Localidades	pluviales: Panes C6, Cimiano vertidos: Panes, Colosía, Siejo

Datos Caudales

$P_{equiv,h}$	3,205
$P_{equiv,a}$	1,777
I (mm/h)	55,2
t_c (min)	25
$S_{Drenada\ Total\ Neta}$ (ha)	8,05
$S_{Industrial\ Bruta}$ (ha)	1,47

Resultados Caudales

QD_m^h (l/s)	8,77
QD_p^h (l/s)	30,90
QI_m^h (l/s)	4,22
QI_p^h (l/s)	6,75
QP (l/s)	1.234,33
QP^* (l/s)	80,50
QF (l/s)	5,90

QAE (l/s)	1.277,88
QAE^* (l/s)	124,05
QAS (l/s)	72,71
QAM (l/s)	155,88
QAA (l/s)	1.205,17

Datos Aliviadero

CotaLabio de alivio (m)	25,25
Cota fondo camara retención (m)	23,17
Cota fondo cámara central (m)	23,09
h (m)	0,50
W (m)	2,16
Ancho cámara retención (m)	3,00
Ancho cámara central	1,50
Largo labio (m)	5,00
J (%)	2,00
Φ_{salida} (m)	0,40
Φ_{alivio} (m)	1,00

Resultados de Retención

X (min)	9,06
$VR_{Mínimo}$ (m ³)	38,08
VR (m ³)	47,40
CUMPLE	SI

Resultados Labio

Fórmula	REHBOCK
Cd	0,625434
q (l/s/m)	652,97
L_{min} (m)	1,85
CUMPLE	SI

Resultados Tubo de Alivio

v (m/s)	1,53
CUMPLE	SI

Regulación salida

Condición 1

S (m ²)	0,1257
Q (l/s)	
mínimo	155,88
evacuado	817,04
CUMPLE	SI

Condición 2

(usar tajadera)

S (m ²)	0,0246
Q (l/s)	
máximo	72,71
evacuado	159,73
CUMPLE	NO

Condición 3

(evacuación sin lluvia)

S (m ²)	0,0628
Q (l/s)	
mínimo	43,55
evacuado	115,57
CUMPLE	SI

Cálculos Hidráulicos Aliviadero	Final (ampliado aguas arriba)
Localidades	pluviales: Panes C6, Cimiano vertidos: Panes, Colosía, Siejo, Suarias, Alevia, parroquia de Abándames, parroquia de Cuñaba, parroquia de Tobes

Datos Caudales

$P_{equiv,h}$	5.159
$P_{equiv,a}$	3.014
I (mm/h)	55,2
t_c (min)	25
$S_{Drenada\ Total\ Neta}$ (ha)	8,05
$S_{Industrial\ Bruta}$ (ha)	1,47

Resultados Caudales

QD_m^h (l/s)	10,12
QD_p^h (l/s)	81,23
QI_m^h (l/s)	7,03
QI_p^h (l/s)	11,25
QP (l/s)	1.234,33
QP^* (l/s)	80,50
QF (l/s)	9,56

QAE (l/s)	1.336,37
QAE^* (l/s)	182,54
QAS (l/s)	113,75
QAM (l/s)	205,80
QAA (l/s)	1.222,62

Datos Aliviadero

Cota labio de alivio (m)	25,25
Cota fondo camara retención (m)	23,17
Cota fondo cámara central (m)	23,09
h (m)	0,50
W (m)	2,16
Ancho cámara retención (m)	5,00
Ancho cámara central	1,50
Largo labio (m)	5,00
J (%)	2,00
Φ_{salida} (m)	0,30
Φ_{alivio} (m)	1,00

Resultados de Retención

X (min)	3,64
$VR_{Mínimo}$ (m ³)	61,88
VR (m ³)	68,20
CUMPLE	SI

Resultados Labio

Fórmula	REHBOCK
Cd	0,625434
q (l/s/m)	652,97
L_{min} (m)	1,87
CUMPLE	SI

Resultados Tubo de Alivio

v (m/s)	1,56
CUMPLE	SI

Regulación salida

Condición 1

S (m ²)	0,0707
Q (l/s)	
mínimo	205,80
evacuado	414,14
CUMPLE	SI

Condición 2

(usar tajadera)

S (m ²)	0,0937
Q (l/s)	
máximo	113,75
evacuado	1.798,27
CUMPLE	NO

Condición 3

(evacuación sin lluvia)

S (m ²)	0,0937
Q (l/s)	
mínimo	102,04
evacuado	173,10
CUMPLE	SI



APÉNDICE 6:

CÁLCULOS VÁLVULA VORTEX



HIDROSTANK

HIDROSTANK, S.L.
POL. INDUSTRIAL LA NAVA S/N
31300 TAFALLA
Tfno: 948 74 11 10 Fax: 948 74 18 90
www.hidrostantank.com info@hidrostantank.com



Mosbaek A/S

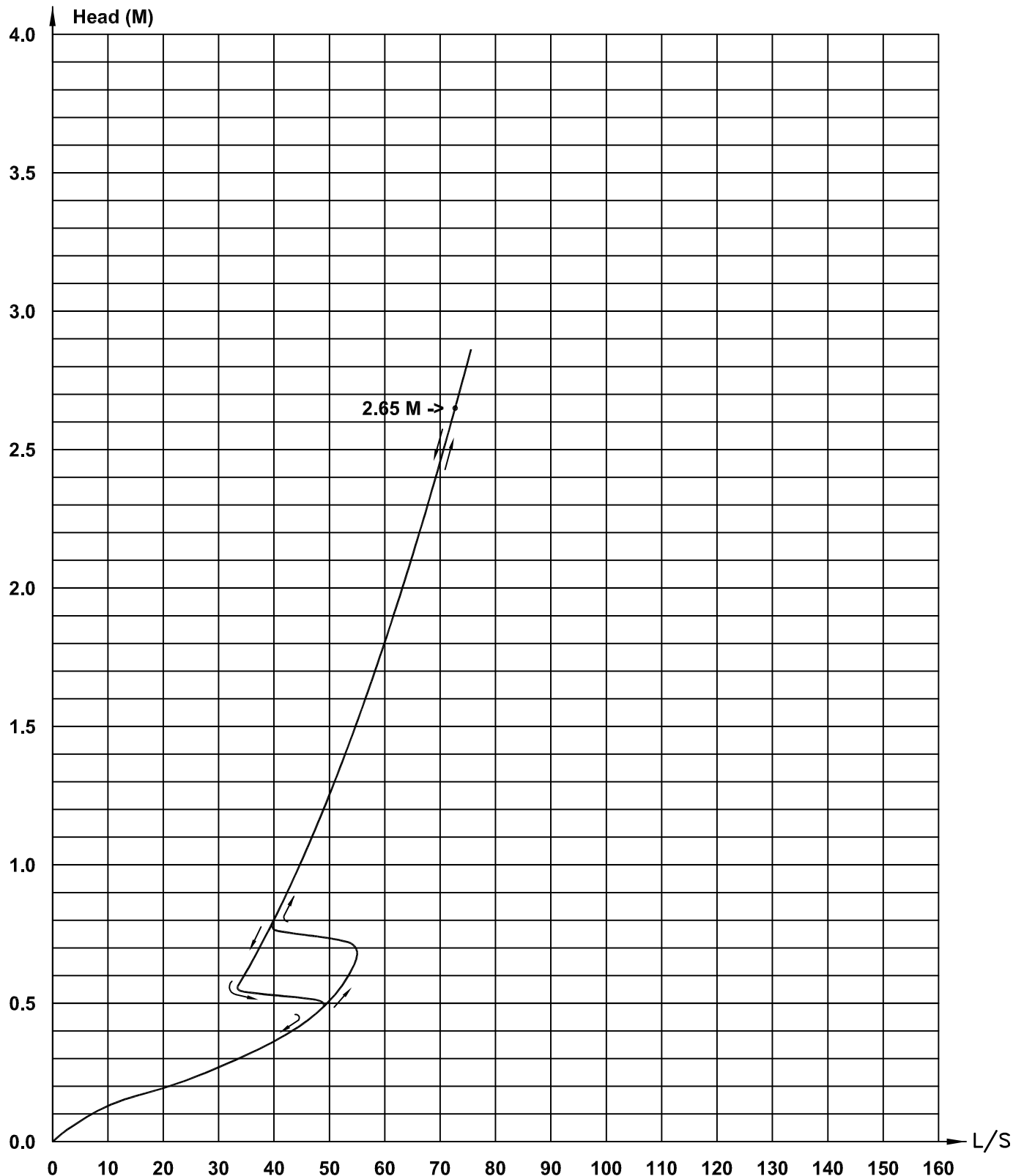
Vaerkstedsvej 20
DK-4600 Koege, Denmark
Tel +45 56 63 85 80 Fax +45 56 63 86 80

Date 08.11.2010 Ref. No. 22751-1
Type CYDX 750-PP250-C225/ BCTWL
Q = 72.71 l/s at h = 2.65 m

Your ref. VT 1369

Head/discharge curve

Head (M)	0.49	0.68	0.77	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80
Discharge (L/S)	49.0	55.0	39.8	44.7	48.9	52.8	56.5	59.9
2.00	2.20	2.40	2.60	2.65				
63.2	66.2	69.2	72.0	72.7				





APÉNDICE 7:

COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LA RED

Aliviadero Panes				Longitud Alivio (m)	7,00
				Cota Tapa (m)	23,40
				Cota Fondo (m)	13,88
				Cota Alivio (m)	21,65
				Cota Lámina (m)	19,85
					-3,55 O.K.
P1-11					
p (m)	0,75	S (m ²)	1,77	Longitud (m)	12,00
Q (l/s)	2.633,87	Pe (m)	4,71	Cota Tapa (m)	23,60
n	0,013	R (m)	0,38	Cota Fondo (m)	14,02
		J	0,0014	Cota Lámina (m)	19,87
		ΔH (m)	0,02		
				CARGA	-3,73 O.K.
P1-10					
p (m)	0,50	S (m ²)	0,79	Longitud (m)	60,00
Q (l/s)	2.633,87	Pe (m)	3,14	Cota Tapa (m)	21,52
n	0,013	R (m)	0,25	Cota Fondo (m)	17,61
		J	0,0121	Cota Lámina (m)	20,59
		ΔH (m)	0,72		
				CARGA	-0,92 O.K.
P1-9					
p (m)	0,60	S (m ²)	1,13	Longitud (m)	69,60
Q (l/s)	2.007,69	Pe (m)	3,77	Cota Tapa (m)	22,88
n	0,013	R (m)	0,30	Cota Fondo (m)	18,16
		J	0,0027	Cota Lámina (m)	20,78
		ΔH (m)	0,18		
				CARGA	-2,10 O.K.
P1-8					
p (m)	0,60	S (m ²)	1,13	Longitud (m)	69,60
Q (l/s)	2.007,69	Pe (m)	3,77	Cota Tapa (m)	21,94
n	0,013	R (m)	0,30	Cota Fondo (m)	18,40
		J	0,0027	Cota Lámina (m)	20,96
		ΔH (m)	0,18		
				CARGA	-0,98 O.K.
P1-7					
p (m)	0,50	S (m ²)	0,79	Longitud =	40,80
Q (l/s)	380,60	Pe (m)	3,14	Cota Tapa =	21,72
n	0,013	R (m)	0,25	Cota Fondo=	18,73
		J	0,0003	Cota Lámina =	20,97
		ΔH (m)	0,01		
				CARGA	-0,75 O.K.
P1-6					
p (m)	0,50	S (m ²)	0,79	Longitud (m)	64,80
Q (l/s)	380,60	Pe (m)	3,14	Cota Tapa (m)	21,05
n	0,013	R (m)	0,25	Cota Fondo (m)	18,92
		J	0,0003	Cota Lámina (m)	20,99
		ΔH (m)	0,02		
				CARGA	-0,06 O.K.
P1-5					
p (m)	0,50	S (m ²)	0,79	Longitud (m)	134,40
Q (l/s)	380,60	Pe (m)	3,14	Cota Tapa (m)	21,06
n	0,013	R (m)	0,25	Cota Fondo (m)	19,19
		J	0,0003	Cota Lámina (m)	21,02
		ΔH (m)	0,03		
				CARGA	-0,04 O.K.
P1-4					
p (m)	0,30	S (m ²)	0,28	Longitud (m)	100,80
Q (l/s)	380,60	Pe (m)	1,88	Cota Tapa (m)	21,60
n	0,013	R (m)	0,15	Cota Fondo (m)	19,89
		J	0,0038	Cota Lámina (m)	21,41
		ΔH (m)	0,39		
				CARGA	-0,19 O.K.
P1-3					
p (m)	0,30	S (m ²)	0,28	Longitud (m)	91,20
Q (l/s)	380,60	Pe (m)	1,88	Cota Tapa (m)	22,00
n	0,0130	R (m)	0,15	Cota Fondo (m)	20,35
		J	0,0038	Cota Lámina (m)	21,76
		ΔH (m)	0,35		
				CARGA	-0,24 O.K.
P1-2					
p (m)	0,30	S (m ²)	0,28	Longitud (m)	84,00
Q (l/s)	380,60	Pe (m)	1,88	Cota Tapa (m)	22,28
n	0,0130	R (m)	0,15	Cota Fondo (m)	20,96
		J	0,0038	Cota Lámina (m)	21,73
		ΔH (m)	0,32		
				CARGA	-0,55 O.K.
P1-1					
p (m)	0,30	S (m ²)	0,28	Longitud (m)	40,80
Q (l/s)	380,60	Pe (m)	1,88	Cota Tapa (m)	23,19
n	0,0130	R (m)	0,15	Cota Fondo (m)	21,17
		J	0,0038	Cota Lámina (m)	21,89
		ΔH (m)	0,16		
				CARGA	-1,30 O.K.
P6-13					
p (m)	0,15	S (m ²)	0,07	Longitud (m)	136,80
Q (l/s)	4,69	Pe (m)	0,94	Cota Tapa (m)	25,36
n	0,0130	R (m)	0,08	Cota Fondo (m)	24,20
		J	0,0000	Cota Lámina (m)	21,89
		ΔH (m)	0,00		
				GRAVEDAD	-3,47 O.K.

Aliviadero Panes

PI-24									
ρ (m)	0.50	S (m ²)	0.79	Longitud (l)	36.00				
Q (l/s)	1.231.85	Pe (m)	3.14	Cota Tapa	23.40				
n	0.013	R (m)	0.25	Cota Fondo	19.53				
		J	0.0026	Cota Lámina	20.69				
		ΔH (m)	0.10						
				CARGA	-2.71	O.K.			
PI-23									
ρ (m)	0.50	S (m ²)	0.79	Longitud (l)	43.20				
Q (l/s)	1.231.85	Pe (m)	3.14	Cota Tapa	23.00				
n	0.013	R (m)	0.25	Cota Fondo	19.74				
		J	0.0026	Cota Lámina	20.80				
		ΔH (m)	0.11						
				CARGA	-2.20	O.K.			
PI-22									
ρ (m)	0.50	S (m ²)	0.79	Longitud (l)	43.20				
Q (l/s)	1.231.85	Pe (m)	3.14	Cota Tapa	22.50				
n	0.013	R (m)	0.25	Cota Fondo	19.96				
		J	0.0026	Cota Lámina	20.91				
		ΔH (m)	0.11						
				GRAVEDAD	-1.59	O.K.			
PI-21									
ρ (m)	0.50	S (m ²)	0.79	Longitud (l)	26.40				
Q (l/s)	1.231.85	Pe (m)	3.14	Cota Tapa	25.00				
n	0.013	R (m)	0.25	Cota Fondo	20.86				
		J	0.0026	Cota Lámina	20.98				
		ΔH (m)	0.07						
				GRAVEDAD	-4.02	O.K.			
PI31									
ρ (m)	0.40	S (m ²)	0.50	Longitud (l)	21.60				
Q (l/s)	412.02	Pe (m)	2.51	Cota Tapa	21.31				
n	0.013	R (m)	0.20	Cota Fondo	18.92				
		J	0.0010	Cota Lámina	21.00				
		ΔH (m)	0.02						
				CARGA	-0.31	O.K.			
PI30									
ρ (m)	0.40	S (m ²)	0.50	Longitud (l)	55.20				
Q (l/s)	826.05	Pe (m)	2.51	Cota Tapa	21.57				
n	0.013	R (m)	0.20	Cota Fondo	19.19				
		J	0.0039	Cota Lámina	21.22				
		ΔH (m)	0.22						
				CARGA	-0.35	O.K.			

Aliviadero Siejo				Longitud Alivio (m)	6.00
				Cota Tapa (m)	22.50
				Cota Fondo (m)	13.88
				Cota Alivio (m)	18.75
				Cota Lámina (m)	19.00
					-3.50 O.K.
PI-18					
p (m)	0.50	S (m ²)	0.79	Longitud (m)	0.00
Q (l/s)	1.343.44	Pe (m)	3.14	Cota Tapa (m)	22.31
n	0.013	R (m)	0.25	Cota Fondo (m)	14.02
		J	0.0031	Cota Lámina (m)	19.00
		ΔH (m)	0.00		
				CARGA	-3.31 O.K.
PI-17					
p (m)	0.50	S (m ²)	0.79	Longitud (m)	21.60
Q (l/s)	1.343.44	Pe (m)	3.14	Cota Tapa (m)	19.47
n	0.013	R (m)	0.25	Cota Fondo (m)	14.11
		J	0.0031	Cota Lámina (m)	19.07
		ΔH (m)	0.07		
				CARGA	-0.40 O.K.
PI-16					
p (m)	0.50	S (m ²)	0.79	Longitud (m)	84.00
Q (l/s)	1.343.44	Pe (m)	3.14	Cota Tapa (m)	20.48
n	0.013	R (m)	0.25	Cota Fondo (m)	14.55
		J	0.0031	Cota Lámina (m)	19.33
		ΔH (m)	0.26		
				CARGA	-1.15 O.K.
PI-15					
p (m)	0.50	S (m ²)	0.79	Longitud (m)	28.80
Q (l/s)	1.343.44	Pe (m)	3.14	Cota Tapa (m)	20.18
n	0.013	R (m)	0.25	Cota Fondo (m)	17.45
		J	0.0031	Cota Lámina (m)	19.42
		ΔH (m)	0.09		
				CARGA	-0.76 O.K.
PI-14					
p (m)	0.50	S (m ²)	0.79	Longitud =	14.40
Q (l/s)	1.343.44	Pe (m)	3.14	Cota Tapa =	20.64
n	0.013	R (m)	0.25	Cota Fondo=	17.54
		J	0.0031	Cota Lámina =	19.47
		ΔH (m)	0.05		
				CARGA	-1.17 O.K.
PI-13					
p (m)	0.50	S (m ²)	0.79	Longitud (m)	24.00
Q (l/s)	1.343.44	Pe (m)	3.14	Cota Tapa (m)	20.38
n	0.013	R (m)	0.25	Cota Fondo (m)	17.66
		J	0.0031	Cota Lámina (m)	19.54
		ΔH (m)	0.08		
				CARGA	-0.84 O.K.
PI-12					
p (m)	0.50	S (m ²)	0.79	Longitud (m)	14.40
Q (l/s)	1.343.44	Pe (m)	3.14	Cota Tapa (m)	20.29
n	0.013	R (m)	0.25	Cota Fondo (m)	17.73
		J	0.0031	Cota Lámina (m)	19.59
		ΔH (m)	0.05		
				CARGA	-0.70 O.K.
PI-11					
p (m)	0.50	S (m ²)	0.79	Longitud (m)	26.40
Q (l/s)	1.343.44	Pe (m)	3.14	Cota Tapa (m)	20.05
n	0.013	R (m)	0.25	Cota Fondo (m)	17.87
		J	0.0031	Cota Lámina (m)	19.67
		ΔH (m)	0.08		
				CARGA	-0.38 O.K.
PI-10-bis					
p (m)	0.50	S (m ²)	0.79	Longitud (m)	26.40
Q (l/s)	1.343.44	Pe (m)	3.14	Cota Tapa (m)	20.00
n	0.0130	R (m)	0.25	Cota Fondo (m)	18.00
		J	0.0031	Cota Lámina (m)	19.75
		ΔH (m)	0.08		
				CARGA	-0.25 O.K.
PI-10					
p (m)	0.50	S (m ²)	0.79	Longitud (m)	28.80
Q (l/s)	1.343.44	Pe (m)	3.14	Cota Tapa (m)	19.90
n	0.0130	R (m)	0.25	Cota Fondo (m)	18.14
		J	0.0031	Cota Lámina (m)	19.76
		ΔH (m)	0.09		
				CARGA	-0.14 O.K.
PI-9					
p (m)	0.50	S (m ²)	0.79	Longitud (m)	21.60
Q (l/s)	1.343.44	Pe (m)	3.14	Cota Tapa (m)	20.36
n	0.0130	R (m)	0.25	Cota Fondo (m)	18.25
		J	0.0031	Cota Lámina (m)	19.83
		ΔH (m)	0.07		
				CARGA	-0.53 O.K.

Aliviadero Final				<table><tr><td>Longitud Alivio (m)</td><td>2,00</td></tr><tr><td>Cota Tapa (m)</td><td>31,10</td></tr><tr><td>Cota Fondo (m)</td><td>23,19</td></tr><tr><td>Cota Alivio (m)</td><td>25,25</td></tr><tr><td>Cota Lámina (m)</td><td>25,70</td></tr></table>		Longitud Alivio (m)	2,00	Cota Tapa (m)	31,10	Cota Fondo (m)	23,19	Cota Alivio (m)	25,25	Cota Lámina (m)	25,70
Longitud Alivio (m)	2,00														
Cota Tapa (m)	31,10														
Cota Fondo (m)	23,19														
Cota Alivio (m)	25,25														
Cota Lámina (m)	25,70														
				CARGA	-5,40	O.K.									
P3-11															
p (m)	0,40	S (m ²)	0,50	Longitud (m)	0,00										
Q (l/s)	809,26	Pe (m)	2,51	Cota Tapa (m)	31,37										
n	0,013	R (m)	0,20	Cota Fondo (m)	23,14										
		J	0,0037	Cota Lámina (m)	25,70										
		ΔH (m)	0,00												
				CARGA	-5,67	O.K.									
P3-10															
p (m)	0,40	S (m ²)	0,50	Longitud (m)	69,60										
Q (l/s)	809,26	Pe (m)	2,51	Cota Tapa (m)	31,45										
n	0,013	R (m)	0,20	Cota Fondo (m)	23,49										
		J	0,0037	Cota Lámina (m)	25,96										
		ΔH (m)	0,26												
				CARGA	-5,49	O.K.									
P3-9															
p (m)	0,40	S (m ²)	0,50	Longitud (m)	43,20										
Q (l/s)	809,26	Pe (m)	2,51	Cota Tapa (m)	32,03										
n	0,013	R (m)	0,20	Cota Fondo (m)	23,70										
		J	0,0037	Cota Lámina (m)	26,12										
		ΔH (m)	0,16												
				CARGA	-5,91	O.K.									
P3-8															
p (m)	0,40	S (m ²)	0,50	Longitud (m)	90,00										
Q (l/s)	809,26	Pe (m)	2,51	Cota Tapa (m)	31,46										
n	0,013	R (m)	0,20	Cota Fondo (m)	23,88										
		J	0,0037	Cota Lámina (m)	26,46										
		ΔH (m)	0,34												
				CARGA	-5,00	O.K.									
P3-7															
p (m)	0,40	S (m ²)	0,50	Longitud =	49,20										
Q (l/s)	809,26	Pe (m)	2,51	Cota Tapa =	27,24										
n	0,013	R (m)	0,20	Cota Fondo=	24,40										
		J	0,0037	Cota Lámina =	26,64										
		ΔH (m)	0,18												
				CARGA	-0,60	O.K.									
P3-6															
p (m)	0,40	S (m ²)	0,50	Longitud (m)	57,60										
Q (l/s)	809,26	Pe (m)	2,51	Cota Tapa (m)	27,17										
n	0,013	R (m)	0,20	Cota Fondo (m)	24,69										
		J	0,0037	Cota Lámina (m)	26,86										
		ΔH (m)	0,22												
				CARGA	-0,31	O.K.									
P3-5															
p (m)	0,40	S (m ²)	0,50	Longitud (m)	81,60										
Q (l/s)	809,26	Pe (m)	2,51	Cota Tapa (m)	31,06										
n	0,013	R (m)	0,20	Cota Fondo (m)	25,00										
		J	0,0037	Cota Lámina (m)	27,17										
		ΔH (m)	0,31												
				CARGA	-3,89	O.K.									
P3-4															
p (m)	0,40	S (m ²)	0,50	Longitud (m)	36,00										
Q (l/s)	809,26	Pe (m)	2,51	Cota Tapa (m)	31,26										
n	0,013	R (m)	0,20	Cota Fondo (m)	25,28										
		J	0,0037	Cota Lámina (m)	27,30										
		ΔH (m)	0,13												
				CARGA	-3,96	O.K.									
P3-3															
p (m)	0,40	S (m ²)	0,50	Longitud (m)	43,20										
Q (l/s)	809,26	Pe (m)	2,51	Cota Tapa (m)	30,57										
n	0,0130	R (m)	0,20	Cota Fondo (m)	25,49										
		J	0,0037	Cota Lámina (m)	27,46										
		ΔH (m)	0,16												
				CARGA	-3,11	O.K.									
P3-2															
p (m)	0,40	S (m ²)	0,50	Longitud (m)	86,40										
Q (l/s)	809,26	Pe (m)	2,51	Cota Tapa (m)	29,94										
n	0,0130	R (m)	0,20	Cota Fondo (m)	25,92										
		J	0,0037	Cota Lámina (m)	27,62										
		ΔH (m)	0,32												
				CARGA	-2,31	O.K.									
P2-4															
p (m)	0,40	S (m ²)	0,50	Longitud (m)	52,80										
Q (l/s)	809,26	Pe (m)	2,51	Cota Tapa (m)	27,85										
n	0,0130	R (m)	0,20	Cota Fondo (m)	26,19										
		J	0,0037	Cota Lámina (m)	27,82										
		ΔH (m)	0,20												
				CARGA	-0,03	O.K.									

