

# “MEMORIA DESCRIPTIVA RED DESAGÜES CLOACALES”

## INGENIERÍA SANITARIA

PARTIDO: ENSENADA


OBRA: Desarrollo Red Cloacal, Red de Agua Potable, Red de Desagües Pluviales y Pavimentación Loteo 300 Viviendas – Ensenada- Pcia. de Buenos Aires.

(Diciembre 2021)

  
VICTOR DANIEL SALAZAR MESIA  
Ing. Civil  
M.P. 55569

## CONTENIDO

1. Objeto.....	3
2. Ubicación.....	3
3. Punto de Vuelco .....	4
4. Pautas para el trazado de la red .....	4
5. Dimensionado de Red .....	5
5.1. Bases para la cuantificación de los aportes .....	5
5.2. Caudales de diseño.....	6
5.3. Pendiente mínima.....	6
5.4. Tapada mínima .....	6
6. Cálculo Red Colectora cloacal .....	7
6.1. Metodología de Cálculo.....	8
6.1.1. Red .....	8
7. Características de la Red Cloacal .....	12
7.1. Bocas de Registro y Bocas de Acceso y Ventilación.....	12
7.2. Conexión domiciliaria .....	12
7.3. Zanjas.....	13
7.4. Estación de Bombeo .....	13
7.4.1. Cañería de Impulsión.....	13
7.4.2. Característica de las Bombas .....	14

  
VICTOR DANIEL SALAZAR MESIA  
Ing. Civil  
M.P. 55569

**PARTIDO: Ensenada.**

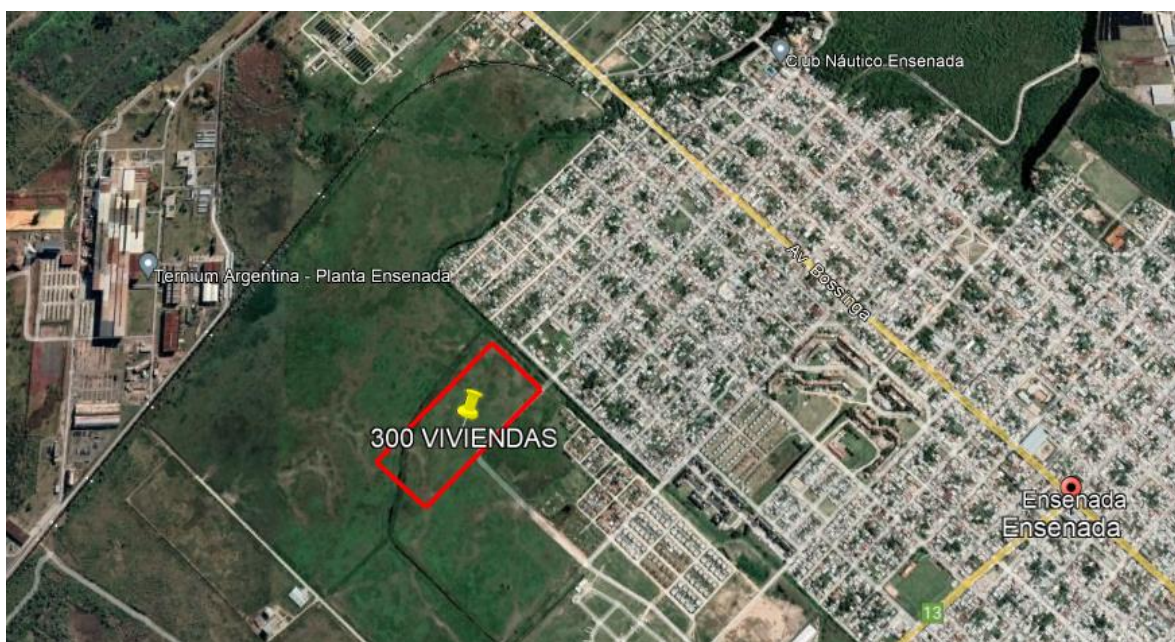
**OBRA: Proyecto de desagües cloacales de predio destinado al Programa Federal para la construcción de viviendas Techo Digno**

## **1. Objeto**

La presente Memoria Técnica corresponde al proyecto de red cloacal a gravedad de efluentes cloacales de origen domiciliarios, para el proyecto de la Obra 300 viviendas del Municipio de Ensenada. Para ello diseñó una red de recolección de los desagües cloacales para cubrir con la totalidad de la población futura proyectada.


## **2. Ubicación**

El emprendimiento de Viviendas corresponde a una urbanización cuya superficie cubre aproximadamente 9.34 Has. El parcelario de la urbanización se encuentra fraccionado en un total de 300 lotes con superficies comprendidas entre los 150 y 175 m<sup>2</sup>.

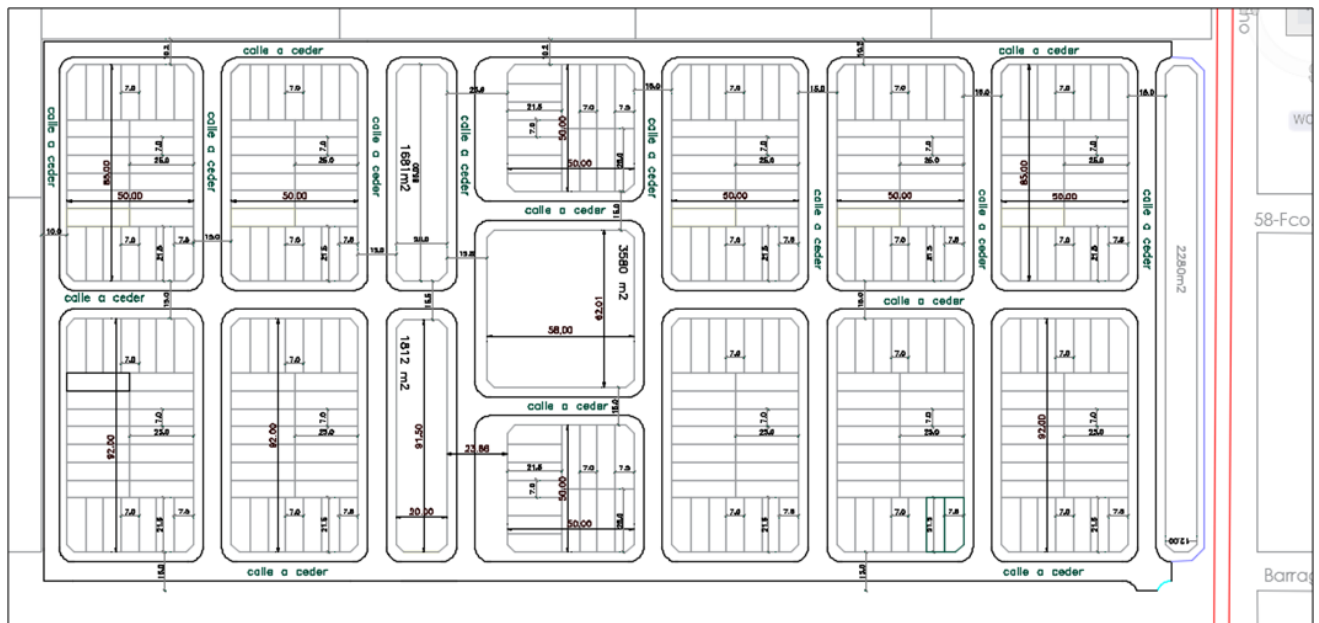


**Figura Nº 1:** Ubicación General de la implantación del Loteo.

Previo a la ejecución del Proyecto de Agua Potable, el predio será afectado a un proceso de relleno a cota +3.75 (Vinculación Altimétrica referida al punto G258), con material adecuado, y correspondiente a una cota de resguardo segura para una recurrencia de 100 años.

  
VICTOR DANIEL SALAZAR MESIA  
Ing. Civil  
M.P. 55569

A continuación se observa el esquema de Implantación General del Loteo. El ingreso al barrio se realiza a través de la calle Castagnini.



**Figura N° 2:** Plan General de Loteo 300 viviendas.

### 3. Punto de Vuelco

De acuerdo a lo indicado por ABSA la red colectora se proyectará a gravedad con un (1) punto de vuelco al sistema de recolección de desagües cloacales existente del Bo. COVEN; sobre boca de registro previa al ingreso a la E.B.C. construida y pendiente de ser transferida a A.B.S.A. en porción de terreno ubicado en esquina de calle 55 y Arias de Saavedra.

De acuerdo al relevamiento efectuado, la cota de fondo de la BR antes mencionada es +1.10, (referida al punto G258 (DGPB))

### 4. Pautas para el trazado de la red

La red cloacal tendrá capacidad para recibir y conducir el caudal máximo de diseño y transportar los sólidos suspendidos en el líquido, evitando sedimentos y olores.

Para el trazado de la red se tiene en cuenta:

- Trazado de las calles.

  
VICTOR DANIEL SALAZAR MESIA  
Ing. Civil  
M.P. 55569

- Topografía del área.
- Geología e hidrología del área.
- Limitaciones legales.
- Localización del nexo de conexión (BR Calle Arias y 33 Bis).
- El diámetro mínimo de colectora a colocar será de 160 mm.
- La relación máxima de Tirante/Diámetro ( $h/D$ ) = 0,8.
- Se utilizó para el cálculo la fórmula de Chezy con el coeficiente de Manning, considerando como “n” de Manning un valor de 0,011.
- Las tuberías se verificaron con el método tradicional, verificandose la velocidad de autolimpieza. (Velocidad mínima a sección llena es  $> 0,6$  m/s)
- Definición de la población.
- Caudales de diseño.
- Preparación de planos acotados.
- Terrenos disponibles de posible utilización para la ubicación de estaciones elevadoras, y ubicación de la descarga.
- Instalación de cañerías de cloaca y agua por la misma vereda, la distancia mínima entre perímetros externos de las cañerías será de un metro en sentido horizontal y de un diámetro en sentido vertical por debajo la cañería de agua.
- La instalación se realizará por vereda cuando la profundidad promedio del tramo no supere los 2 m, siempre y cuando el ancho de la vereda lo permita. Cuando la profundidad es superior se estudiará si la cañería se instala por calzada.

## **5. Dimensionado de Red**

### **5.1. Bases para la cuantificación de los aportes**

- Se determina en función de población a servir. La población es la residente y la transeúnte y transitoria.
- Cálculo de los aportes: Se calcula en base a los consumos de agua potable, con dotaciones que se deducen por medición o bien se inducen a partir de una dotación básica domestica adoptada.
- Variación de los consumos: La red se calcula teniendo en cuenta los coeficientes del día de mayor consumo y el coeficiente de la hora de máximo consumo.

## 5.2. Caudales de diseño

Los aportes de aguas residuales provienen del aportes por consumo de agua potable (coeficiente de vuelco), por lo tanto, de la cantidad de agua a suministrar, es posible obtener las cantidades de líquidos residuales que recoge el sistema de desagües cloacales y por supuesto, dimensionar las distintas partes del sistema. El ENOHSA utiliza valores entre 0.8 a 0.70 de acuerdo al partido. Adoptamos para el presente calculo  $C_v = 0.8$

## 5.3. Pendiente mínima

Las pendientes de las cañerías serán aproximadamente las del terreno con el objeto de obtener una mínima excavación. La pendiente minima adoptada es de 3 ‰, teniendo en cuenta los valores mínimos que se indican a continuación:

### Criterios de diseño ENOHSA

- 1) Diámetro mínimo : 160 mm.
- 2) Pendientes mínimas:

DN160	3‰
	4‰ (en arranques si QLO
<2l/s.)	
DN 200	2,5‰
DN 250	2,1‰
DN > 250	s/cálculo
- 3) Tapadas

0,80 m en vereda
1,00 m en calzada
1,20 m en calzada c/tránsito
- 4) Colectora en calzada  
Tapada >2m
- 5) Colectores c/subsidiarias  
tapada > 3 m,  
diámetro  $\geq 300$  mm.
- 6) Materiales de cañerías:  
PVC clase 4  
PRFV PN1 Rigidez 2500

### Criterios de diseño AYSA

- 1) Diámetro mínimo : 200 mm.
- 2) Pendientes mínimas:

DN200	3‰
DN 300	2‰
DN 400	1,5‰
DN > 400	1‰
- 3) Tapadas

1,20 m en calzada/vereda
0,80 m en vereda doble      colectora
- 4) Colectora en calzada  
tapada >2 m.
- 5) Colectores c/subsidiarias  
tapada > 4 m,  
diámetro  $\geq 400$  mm.
- 6) Materiales de cañerías:  
DN<400 PVC clase 6 , PEAD, H°D°  
DN>400 PEAD corrugado, PVC, PEAD H°D°  
Impulsión H°D°, PVC, PEAD

## 5.4. Tapada mínima

Es la distancia mínima que debe respetarse, desde el punto más alto del caño (extradós del caño), hasta el nivel del terreno natural. La tapada mínima para colectora simple atendiendo dos frentes es de 1.20 m y para doble colectora o colectora simple atendiendo un frente es de 0.80m. En nuestro caso la red se desarrolla bajo vereda por lo cual la tapada mínima adoptada es de 0.80 m.

## 6. Cálculo Red Colectora cloacal

Para el dimensionado de la red se adopta una población de 5 hab/lote con un total de 300 conexiones. El número de habitante a servir resulta de 1.500 hab. Por otra parte, se considera una dotación de agua potable de 250 lts/hab/día.

Con un coeficiente de gasto cloacal de 0,80, el caudal medio diario a conducir resultó de:

$$Q_c = 1.500 * 0,250 * 0,80 = 300,00 \text{ m}^3/\text{día}$$

Este caudal fue afectado por una serie de coeficientes que permitirán determinar los caudales de diseño para las conducciones, de acuerdo a la normativa del Enohsa para una población de diseño entre 500 y 3.000 hab, dichos coeficientes resultan:

Coeficientes Pico						
Poblacion Servida	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta$
500 < p < 3.000	1.4	1.9	2.66	0.6	0.5	0.3
3.000 < p < 15.000	1.4	1.7	2.38	0.7	0.5	0.35
15.000 < p < 30.000	1.3	1.5	1.95	0.7	0.6	0.42

Coeficiente máximo diario  $\alpha_1 = 1,40$

Coeficiente máximo horario  $\alpha_2 = 1,90$

Coeficiente total máximo horario  $\alpha = 2,66$

Pd = población de diseño del proyecto =	1,500.00	hab
d <sub>agua</sub> = dotación de agua potable =	250.00	l / (hab*día)
f = coeficiente de retorno de agua al sistema cloacal =	0.80	
a = $\alpha_1$ =	1.40	
a = $\alpha_1 * \alpha_2$ =	1.90	
a = $\alpha_1 * \alpha_2$ =	2.66	
b <sub>1</sub> =	0.60	
QC <sub>20</sub> = caudal medio diario = P * $\phi$ * $\delta_{\text{agua}}$ =	300,000.00	l/día
QE <sub>20</sub> = Caudal Max. horario =	798,000.00	l/día
<b>QE<sub>20</sub> =</b>	<b>9.24</b>	<b>l/s</b>
L = longitud total de cañería =	36.21	Hm
QE / L =	0.26	l / ( s * hm )
QL0 = caudal mínimo de autolimpieza = a2 * b1 * QC0 =	3.96	l/s

Aplicando los coeficientes anteriores se obtuvo el siguiente caudal máximo horario de diseño para la red cloacal:  $Q_e = 351 * 2,66 = 798.00 \text{ m}^3/\text{día}$

## 6.1. Metodología de Cálculo

Para el cálculo de los conductos se utilizó la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} i^{1/2}$$

Donde:

R = Radio hidráulico (m)

I = Pendiente del conducto (m/m)

n = Factor de rugosidad de Manning

Atentos a las características del material empleado en esta red (PVC) se adoptó un coeficiente de rugosidad de 0,011.

### 6.1.1. Red

La modelación se realizó siguiendo el esquema de redes abiertas (árboles). La red se encuentra dividida en un conjunto de conductos que fueron debidamente numerados, lo mismo que las distintas bocas de registro.


La longitud máxima entre bocas de registro es inferior a 120 m, de manera de facilitar los trabajos de limpieza y mantenimiento.

La conducción se encuentra compuesta por conductos de 160 mm de diametro, y pendiente mínimas establecidas por la normativa (3.00 ‰)

Cada tramo de cañería se dimensionó para el caudal acumulado máximo horario. Para el dimensionamiento del diámetro del tramo, se utilizó la expresión de Chezy-Manning.

Los conductos se dimensionaron para conducir el caudal  $Q_a(j)$  con una relación tirante líquido/diámetro ( $h/D$ ) no superior a 0,8.

El diámetro se determina a partir de la siguiente expresión:

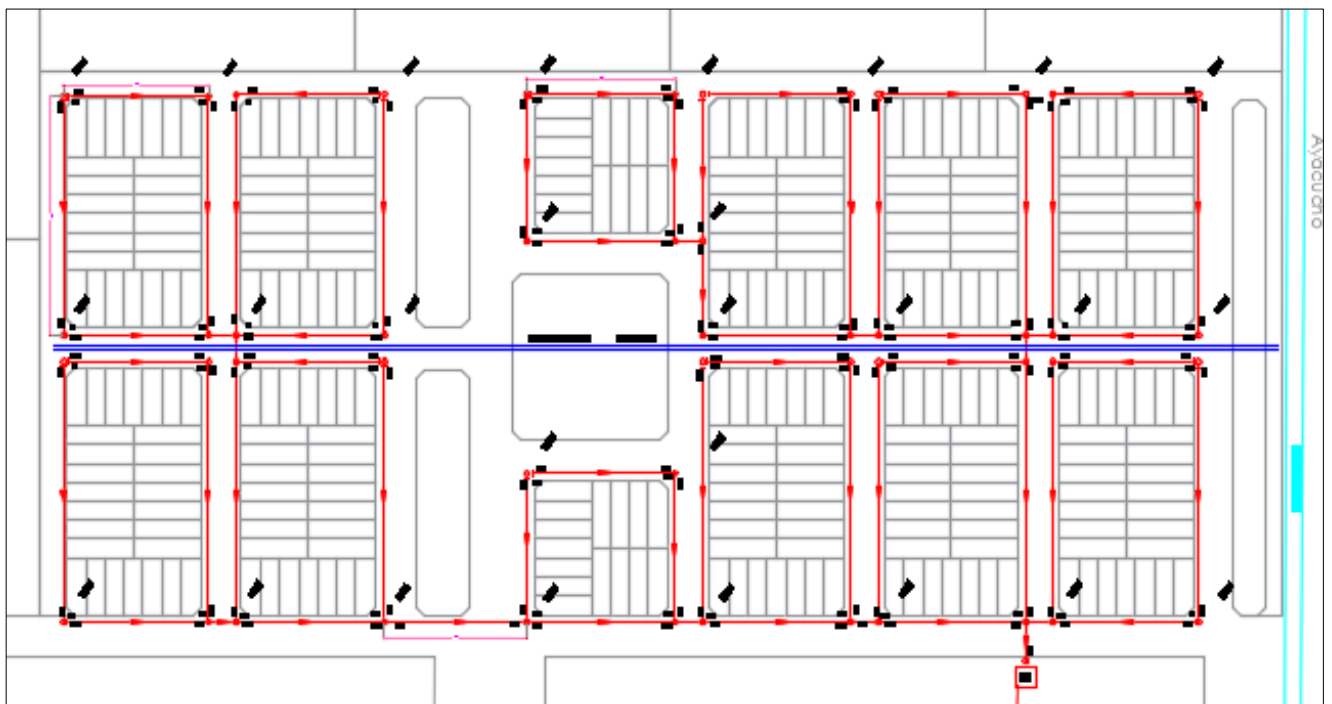
  
VICTOR DANIEL SALAZAR MESIA  
Ing. Civil  
M.P. 55569



$$Q = \pi \cdot D^2/4 \cdot 1/n \cdot (D/4)^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

Despejando D de dicha expresión, el valor así obtenido es el “diámetro interior de cálculo”. En función de este valor se adopta un diámetro comercial mayor ó igual al mismo.

Obtenido el diámetro, con la pendiente adoptada para cada tramo se determina la cota de intradós de cada tramo, tanto aguas arriba como aguas abajo del mismo y por consiguiente la tapada en los extremos del tramo.



**Figura N°3:** Trazado de la Red - Loteo 300 viviendas

Los resultados de la modelación se encuentran en las siguientes planilla de Excel, en la cual se verifican la totalidad de los tramos de la red y teniendo en cuenta:

- Velocidad Minina igual o mayor a 0.60 m/s (velocidad de autolimpiza)
- $h/D < 0.8$  para QE20
- Veloc. QE20 (Vel max.)  $< 3\text{m/s}$

TRAMO	LARGO	BOCA DE REGISTRO		Inicio de Tramo	COTAS TERRENO		PENDIENTE	QE20			PENDIENTE	DIAMETRO	Dº ADOPTADO	PENDIENTE	COTA INTRADOS		TAPADA	
		Ag.Arr.	Ag.Ab.		Ag.Arr.	Ag.Ab.	TERRENO lt	Ag.Arr.	Tramo	TOTAL	ADOPTADA la	CALCULO	Comercial s/Calculo	MINIMA l min	Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.
	[m]				[m]	[m]	[m/m]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[m/m]	[m]	[m]	[m/m]	[m]	[m]	[m]	[m]
(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
1	54.00	1	2	SI	3.65	3.52	0.00241	0.000	0.1377	0.138	0.0030	0.030	0.1536	0.00150	2.45	2.29	1.20	1.23
2	90.00	2	6		3.52	3.32	0.00222	0.138	0.2296	0.367	0.0030	0.044	0.1536	0.00150	2.29	2.02	1.23	1.30
3	90.00	1	5	SI	3.65	3.65	0.00000	0.000	0.2296	0.230	0.0030	0.037	0.1536	0.00150	2.45	2.18	1.20	1.47
4	54.00	5	6		3.65	3.32	0.00611	0.230	0.1377	0.367	0.0030	0.044	0.1536	0.00150	2.18	2.02	1.47	1.30
5	15.00	6	7		3.32	3.32	0.00000	0.735	0.0383	0.773	0.0030	0.058	0.1536	0.00150	2.02	1.97	1.30	1.35
6	54.00	4	3	SI	3.65	3.52	0.00241	0.000	0.1377	0.138	0.0030	0.030	0.1536	0.00150	2.45	2.29	1.20	1.23
7	90.00	4	8	SI	3.65	3.45	0.00222	0.000	0.2296	0.230	0.0030	0.037	0.1536	0.00150	2.45	2.18	1.20	1.27
8	90.00	3	7		3.52	3.32	0.00222	0.138	0.2296	0.367	0.0030	0.044	0.1536	0.00150	2.29	2.02	1.23	1.30
9	54.00	8	7		3.45	3.32	0.00241	0.230	0.1377	0.367	0.0030	0.044	0.1536	0.00150	2.18	2.02	1.27	1.30
10	15.00	7	11		3.32	3.32	0.00000	1.507	0.0383	1.546	0.0030	0.075	0.1536	0.00150	1.97	1.93	1.35	1.39
11	54.00	9	10	SI	3.45	3.32	0.00241	0.000	0.1377	0.138	0.0030	0.030	0.1536	0.00150	2.25	2.09	1.20	1.23
12	97.00	10	14		3.32	3.52	-0.00206	0.138	0.2474	0.385	0.0030	0.044	0.1536	0.00150	2.09	1.80	1.23	1.72
13	97.00	9	13	SI	3.45	3.65	-0.00206	0.000	0.2474	0.247	0.0030	0.038	0.1536	0.00150	2.25	1.96	1.20	1.69
14	54.00	13	14		3.65	3.52	0.00241	0.247	0.1377	0.385	0.0030	0.044	0.1536	0.00150	1.96	1.80	1.69	1.72
15	15.00	14	15		3.52	3.52	0.00000	0.770	0.0383	0.809	0.0030	0.059	0.1536	0.00150	1.80	1.75	1.72	1.77
16	54.00	12	11	SI	3.45	3.32	0.00241	0.000	0.1377	0.138	0.0030	0.030	0.1536	0.00150	2.25	2.09	1.20	1.23
17	97.00	11	15		3.32	3.52	-0.00206	1.683	0.2474	1.931	0.0030	0.081	0.1536	0.00150	1.93	1.64	1.39	1.88
18	97.00	12	16	SI	3.45	3.65	-0.00206	0.000	0.2474	0.247	0.0030	0.038	0.1536	0.00150	2.25	1.96	1.20	1.69
19	54.00	15	16		3.52	3.65	-0.00241	2.739	0.1377	2.877	0.0030	0.094	0.1536	0.00150	1.64	1.48	1.88	2.18
20	53.00	16	17		3.65	3.58	0.00132	3.125	0.1352	3.260	0.0030	0.099	0.1536	0.00150	1.48	1.32	2.18	2.26
21	55.00	18	19	SI	3.58	3.52	0.00109	0.000	0.1403	0.140	0.0030	0.030	0.1536	0.00150	2.38	2.22	1.20	1.31
22	55.00	18	20	SI	3.58	3.46	0.00218	0.000	0.1403	0.140	0.0030	0.030	0.1536	0.00150	2.38	2.22	1.20	1.25
23	55.00	19	21		3.52	3.40	0.00218	0.140	0.1403	0.281	0.0030	0.039	0.1536	0.00150	2.22	2.05	1.31	1.35
24	55.00	20	21		3.46	3.40	0.00109	0.140	0.1403	0.281	0.0030	0.039	0.1536	0.00150	2.22	2.05	1.25	1.35
25	15.00	21	21b		3.40	3.40	0.00000	0.561	0.0383	0.599	0.0030	0.052	0.1536	0.00150	2.05	2.01	1.35	1.40
26	55.00	22	23	SI	3.46	3.40	0.00109	0.000	0.1403	0.140	0.0030	0.030	0.1536	0.00150	2.26	2.10	1.20	1.31
27	55.00	22	17	SI	3.46	3.58	-0.00218	0.000	0.1403	0.140	0.0030	0.030	0.1536	0.00150	2.26	2.10	1.20	1.49
28	55.00	23	24		3.40	3.52	-0.00218	0.140	0.1403	0.281	0.0030	0.039	0.1536	0.00150	2.10	1.93	1.31	1.59
29	55.00	17	24		3.58	3.52	0.00109	3.400	0.1403	3.540	0.0030	0.102	0.1536	0.00150	1.32	1.15	2.26	2.37
30	15.00	24	31		3.52	3.52	0.00000	3.821	0.0383	3.859	0.0030	0.105	0.1536	0.00150	1.15	1.11	2.37	2.41
31	54.00	25	26	SI	3.52	3.65	-0.00241	0.000	0.1377	0.138	0.0030	0.030	0.1536	0.00150	2.32	2.16	1.20	1.49
32	55.00	25	21b	Si	3.52	3.40	0.00218	0.000	0.1403	0.140	0.0030	0.030	0.1536	0.00150	2.32	2.16	1.20	1.25
33	90.00	26	28		3.65	3.45	0.00222	0.138	0.2296	0.367	0.0030	0.044	0.1536	0.00150	2.16	1.89	1.49	1.56
34	42.00	21b	27		3.40	3.32	0.00190	0.740	0.1071	0.847	0.0030	0.060	0.1536	0.00150	2.01	1.88	1.40	1.44
35	54.00	27	28		3.32	3.45	-0.00241	0.847	0.1377	0.985	0.0030	0.063	0.1536	0.00150	1.88	1.72	1.44	1.73
35b	15.00	28	35		3.45	3.45	0.00000	1.352	0.0383	1.390	0.0030	0.072	0.1536	0.00150	1.72	1.67	1.73	1.78
36	97.00	29	31	SI	3.32	3.52	-0.00206	0.000	0.2474	0.247	0.0030	0.038	0.1536	0.00150	2.12	1.83	1.20	1.69
37	54.00	29	30	SI	3.32	3.45	-0.00241	0.000	0.1377	0.138	0.0030	0.030	0.1536	0.00150	2.12	1.96	1.20	1.49
38	97.00	30	32		3.45	3.65	-0.00206	0.138	0.2474	0.385	0.0030	0.044	0.1536	0.00150	1.96	1.67	1.49	1.98
39	54.00	31	32		3.52	3.65	-0.00241	4.107	0.1377	4.244	0.0030	0.109	0.1536	0.00150	1.11	0.94	2.41	2.71
40	15.00	32	39		3.65	3.65	0.00000	4.630	0.0383	4.668	0.0030	0.113	0.1536	0.00150	0.94	0.90	2.71	2.75
41	54.00	33	34	SI	3.65	3.52	0.00241	0.000	0.1377	0.138	0.0030	0.030	0.1536	0.00150	2.45	2.29	1.20	1.23
42	90.00	33	35	SI	3.65	3.45	0.00222	0.000	0.2296	0.230	0.0030	0.037	0.1536	0.00150	2.45	2.18	1.20	1.27
43	95.00	34	36		3.52	3.32	0.00211	0.138	0.2423	0.380	0.0030	0.044	0.1536	0.00150	2.29	2.00	1.23	1.32
44	50.00	35	36		3.45	3.32	0.00260	1.620	0.1275	1.747	0.0030	0.078	0.1536	0.00150	1.67	1.52	1.78	1.80
45	54.00	42	41	SI	3.65	3.52	0.00241	0.000	0.1377	0.138	0.0030	0.030	0.1536	0.00150	2.45	2.29	1.20	1.23
46	90.00	41	43		3.52	3.32	0.00222	0.138	0.2296	0.367	0.0030	0.044	0.1536	0.00150	2.29	2.02	1.23	1.30
47	90.00	42	44	SI	3.65	3.45	0.00222	0.000	0.2296	0.230	0.0030	0.037	0.1536	0.00150	2.45	2.18	1.20	1.27
48	54.00	44	43		3.45	3.32	0.00241	0.230	0.1377	0.367	0.0030	0.044	0.1536	0.00150	2.18	2.02	1.27	1.30
49	15.00	33	40		3.65	3.52	0.00867	0.735	0.0383	0.773	0.0030	0.058	0.1536	0.00150	2.02	1.97	1.63	1.55
50	15.00	36	38		3.32	3.32	0.00000	2.900	0.0383	2.938	0.0030	0.095	0.1536	0.00150	1.52	1.48	1.80	1.84
51	54.00	37	38	SI	3.45	3.32	0.00241	0.000	0.1377	0.138	0.0030	0.030	0.1536	0.00150	2.25	2.09	1.20	1.23
52	97.00	37	39	SI	3.45	3.65	-0.00206	0.000	0.2474	0.247	0.0030	0.038	0.1536	0.00150	2.25	1.96	1.20	1.69
53	97.00	38	40		3.32	3.52	-0.00206	3.076	0.2474	3.324	0.0030	0.100	0.1536	0.00150	1.48	1.19	1.84	2.33
54	54.00	39	40		3.65	3.52	0.00241	4.915	0.1377	5.053	0.0030	0.117	0.1536	0.00150	0.90	0.74	2.75	2.78
55	54.00	46	45	SI	3.45	3.32	0.00241	0.000	0.1377	0.138	0.0030	0.030	0.1536	0.00150	2.25	2.09	1.20	1.23
56	97.00	45	47		3.32	3.52	-0.00206	0.138	0.2474	0.385	0.0030	0.044	0.1536	0.00150	2.09	1.80	1.23	1.72
57	97.00	46	48	SI	3.45	3.65	-0.00206	0.000	0.2474	0.247	0.0030	0.038	0.1536	0.00150	2.25	1.96	1.20	1.69
58	54.00	48	47		3.65	3.52	0.00241	0.247	0.1377	0.385	0.0030	0.044	0.1536	0.00150	1.96	1.80	1.69	1.72
59	15.00	47	40		3.52	3.52	0.00000	0.770	0.0383	0.809	0.0030	0.059	0.1536	0.00150	1.80	1.75	1.72	1.77
60	20.00	35	51		3.45	2.85	0.03000	9.185	0.0510	9.236	0.0030	0.146	0.1536	0.00150	0.74	0.68	2.71	2.17
Total (m)	3,621.00																	

  
 VICTOR DANIEL SALAZAR MESIA  
 Ing. Civil  
 M.P. 55569

TRAMO	CAUDAL	QE20 QLL	QE20*n D <sup>8/3</sup> *i <sup>1/2</sup>	h/d	R/D	VELOCIDAD	AUTOLIMPIEZA					CONTROL				
	LLENO QLL (tabla W-P)			QE20	QE20	QE20	QLL*n D8/3*i1/2	R/D	VELOCIDAD	V V <sub>LL</sub>	QE20	Velocidad autolimpieza	Vmax p/QE20	h/D p/QE20	i min	
									QE20							QE20
																LL
	[l/s]			Tabla W-P	Tabla W-P	[m/s]			[m/s]	[m/s]						
(1)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(24A)	(24B)	(24C)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	
1	10.265	0.013	0.004	0.080	0.0513	0.1972	0.3047	0.3042	0.6459	0.31	0.1832	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
2	10.265	0.036	0.011	0.127	0.0796	0.2642	0.3047	0.3042	0.6459	0.41	0.2454	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
3	10.265	0.022	0.007	0.102	0.0647	0.2302	0.3047	0.3042	0.6459	0.36	0.2139	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
4	10.265	0.036	0.011	0.127	0.0796	0.2642	0.3047	0.3042	0.6459	0.41	0.2454	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
5	10.265	0.075	0.023	0.183	0.1114	0.3305	0.3047	0.3042	0.6459	0.51	0.3071	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
6	10.265	0.013	0.004	0.080	0.0513	0.1972	0.3047	0.3042	0.6459	0.31	0.1832	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
7	10.265	0.022	0.007	0.102	0.0647	0.2302	0.3047	0.3042	0.6459	0.36	0.2139	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
8	10.265	0.036	0.011	0.127	0.0796	0.2642	0.3047	0.3042	0.6459	0.41	0.2454	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
9	10.265	0.036	0.011	0.127	0.0796	0.2642	0.3047	0.3042	0.6459	0.41	0.2454	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
10	10.265	0.151	0.046	0.259	0.1511	0.4052	0.3047	0.3042	0.6459	0.63	0.3764	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
11	10.265	0.013	0.004	0.080	0.0513	0.1972	0.3047	0.3042	0.6459	0.31	0.1832	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
12	10.265	0.038	0.011	0.130	0.0813	0.2681	0.3047	0.3042	0.6459	0.42	0.2490	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
13	10.265	0.024	0.007	0.105	0.0665	0.2345	0.3047	0.3042	0.6459	0.36	0.2178	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
14	10.265	0.038	0.011	0.130	0.0813	0.2681	0.3047	0.3042	0.6459	0.42	0.2490	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
15	10.265	0.079	0.024	0.187	0.1135	0.3349	0.3047	0.3042	0.6459	0.52	0.3111	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
16	10.265	0.013	0.004	0.080	0.0513	0.1972	0.3047	0.3042	0.6459	0.31	0.1832	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
17	10.265	0.188	0.057	0.290	0.1662	0.4317	0.3047	0.3042	0.6459	0.67	0.4010	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
18	10.265	0.024	0.007	0.105	0.0665	0.2345	0.3047	0.3042	0.6459	0.36	0.2178	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
19	10.265	0.280	0.085	0.357	0.1965	0.4827	0.3047	0.3042	0.6459	0.75	0.4484	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
20	10.265	0.318	0.097	0.382	0.2070	0.4997	0.3047	0.3042	0.6459	0.77	0.4642	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
21	10.265	0.014	0.004	0.080	0.0513	0.1972	0.3047	0.3042	0.6459	0.31	0.1832	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
22	10.265	0.014	0.004	0.080	0.0513	0.1972	0.3047	0.3042	0.6459	0.31	0.1832	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
23	10.265	0.027	0.008	0.112	0.0707	0.2442	0.3047	0.3042	0.6459	0.38	0.2269	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
24	10.265	0.027	0.008	0.112	0.0707	0.2442	0.3047	0.3042	0.6459	0.38	0.2269	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
25	10.265	0.058	0.018	0.162	0.0997	0.3070	0.3047	0.3042	0.6459	0.48	0.2852	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
26	10.265	0.014	0.004	0.080	0.0513	0.1972	0.3047	0.3042	0.6459	0.31	0.1832	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
27	10.265	0.014	0.004	0.080	0.0513	0.1972	0.3047	0.3042	0.6459	0.31	0.1832	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
28	10.265	0.027	0.008	0.112	0.0707	0.2442	0.3047	0.3042	0.6459	0.38	0.2269	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
29	10.265	0.345	0.105	0.400	0.2142	0.5113	0.3047	0.3042	0.6459	0.79	0.4750	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
30	10.265	0.376	0.115	0.419	0.2216	0.5230	0.3047	0.3042	0.6459	0.81	0.4858	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
31	10.265	0.013	0.004	0.080	0.0513	0.1972	0.3047	0.3042	0.6459	0.31	0.1832	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
32	10.265	0.014	0.004	0.080	0.0513	0.1972	0.3047	0.3042	0.6459	0.31	0.1832	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
33	10.265	0.036	0.011	0.127	0.0796	0.2642	0.3047	0.3042	0.6459	0.41	0.2454	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
34	10.265	0.082	0.025	0.192	0.1163	0.3402	0.3047	0.3042	0.6459	0.53	0.3160	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
35	10.265	0.096	0.029	0.206	0.1238	0.3547	0.3047	0.3042	0.6459	0.55	0.3295	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
35b	10.265	0.135	0.041	0.245	0.1441	0.3925	0.3047	0.3042	0.6459	0.61	0.3646	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
36	10.265	0.024	0.007	0.105	0.0665	0.2345	0.3047	0.3042	0.6459	0.36	0.2178	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
37	10.265	0.013	0.004	0.080	0.0513	0.1972	0.3047	0.3042	0.6459	0.31	0.1832	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
38	10.265	0.038	0.011	0.130	0.0813	0.2681	0.3047	0.3042	0.6459	0.42	0.2490	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
39	10.265	0.413	0.126	0.442	0.2302	0.5364	0.3047	0.3042	0.6459	0.83	0.4983	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
40	10.265	0.455	0.139	0.466	0.2387	0.5496	0.3047	0.3042	0.6459	0.85	0.5105	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
41	10.265	0.013	0.004	0.080	0.0513	0.1972	0.3047	0.3042	0.6459	0.31	0.1832	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
42	10.265	0.022	0.007	0.102	0.0647	0.2302	0.3047	0.3042	0.6459	0.36	0.2139	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
43	10.265	0.037	0.011	0.130	0.0813	0.2681	0.3047	0.3042	0.6459	0.42	0.2490	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
44	10.265	0.170	0.052	0.275	0.1590	0.4191	0.3047	0.3042	0.6459	0.65	0.3893	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
45	10.265	0.013	0.004	0.080	0.0513	0.1972	0.3047	0.3042	0.6459	0.31	0.1832	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
46	10.265	0.036	0.011	0.127	0.0796	0.2642	0.3047	0.3042	0.6459	0.41	0.2454	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
47	10.265	0.022	0.007	0.102	0.0647	0.2302	0.3047	0.3042	0.6459	0.36	0.2139	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
48	10.265	0.036	0.011	0.127	0.0796	0.2642	0.3047	0.3042	0.6459	0.41	0.2454	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
49	10.265	0.075	0.023	0.183	0.1114	0.3305	0.3047	0.3042	0.6459	0.51	0.3071	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
50	10.265	0.286	0.087	0.361	0.1982	0.4855	0.3047	0.3042	0.6459	0.75	0.4510	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
51	10.265	0.013	0.004	0.080	0.0513	0.1972	0.3047	0.3042	0.6459	0.31	0.1832	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
52	10.265	0.024	0.007	0.105	0.0665	0.2345	0.3047	0.3042	0.6459	0.36	0.2178	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
53	10.265	0.324	0.099	0.386	0.2086	0.5023	0.3047	0.3042	0.6459	0.78	0.4666	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
54	10.265	0.492	0.150	0.488	0.2461	0.5609	0.3047	0.3042	0.6459	0.87	0.5210	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
55	10.265	0.013	0.004	0.080	0.0513	0.1972	0.3047	0.3042	0.6459	0.31	0.1832	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
56	10.265	0.038	0.011	0.130	0.0813	0.2681	0.3047	0.3042	0.6459	0.42	0.2490	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
57	10.265	0.024	0.007	0.105	0.0665	0.2345	0.3047	0.3042	0.6459	0.36	0.2178	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
58	10.265	0.038	0.011	0.130	0.0813	0.2681	0.3047	0.3042	0.6459	0.42	0.2490	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
59	10.265	0.079	0.024	0.187	0.1135	0.3349	0.3047	0.3042	0.6459	0.52	0.3111	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	
60	10.265	0.900	0.274	0.727	0.2995	0.6393	0.3047	0.3042	0.6459	0.99	0.5939	VERIFICA	VERIFICA	Verifica	VERIFICA	

## **7. Características de la Red Cloacal**

La red de cloaca proyectada, permitirá la conexión de todas las viviendas para su posterior tratamiento y disposición final. Se realizará en cañería de PVC con junta de aro de goma, en diámetro de 160 mm, con una longitud total de 3.621 m.

La red colectora se desarrollará íntegramente en zona de vereda, los distintos tramos se vincularán mediante bocas de registros como se indica en los planos correspondientes, habiéndose tenido como premisa durante la etapa de diseño que las mismas se ubiquen en esquinas y a una distancia entre dos bocas de registro consecutivas no superior a 120 m.

En la traza esta prevista la ejecución de 51 bocas de registro, las cuales serán de hormigón armado tanto su platea como tabiques perimetrales con su correspondiente cojinete interior y revoques con estucado y 300 conexiones domiciliarias, por lo que la población a servir ascenderá a 1.500 personas.

### **7.1. Bocas de Registro y Bocas de Acceso y Ventilación**

Las BAV se colocarán sobre vereda en el comienzo de tramos de colectoras. Las BAV se utilizarán específicamente donde hay arranque de una sola colectora y la tapada no excede 1.20m. De no darse estas condiciones se instalarán bocas de registro.

Las BR se ubicarán en cada esquina de las plantas urbanas, en la unión entre colectoras y con colectores, en cambios de pendiente, de diámetro, de dirección, de material y en cualquier lugar donde por razones de proyecto sean necesarias.

La distancia máxima a considerar entre BR para diámetros menores a 700 mm es de 120 m.

### **7.2. Conexión domiciliaria**

La cañería de la conexión domiciliaria es de DN 110 mm. El empalme de la conexión con la colectora es mediante un ramal a 45°, que desemboca con el mismo sentido que el flujo de la colectora.

Para el mantenimiento posterior de la conexión, se puede instalar los TIL.

  
VICTOR DANIEL SALAZAR MESIA  
Ing. Civil  
M.P. 55569

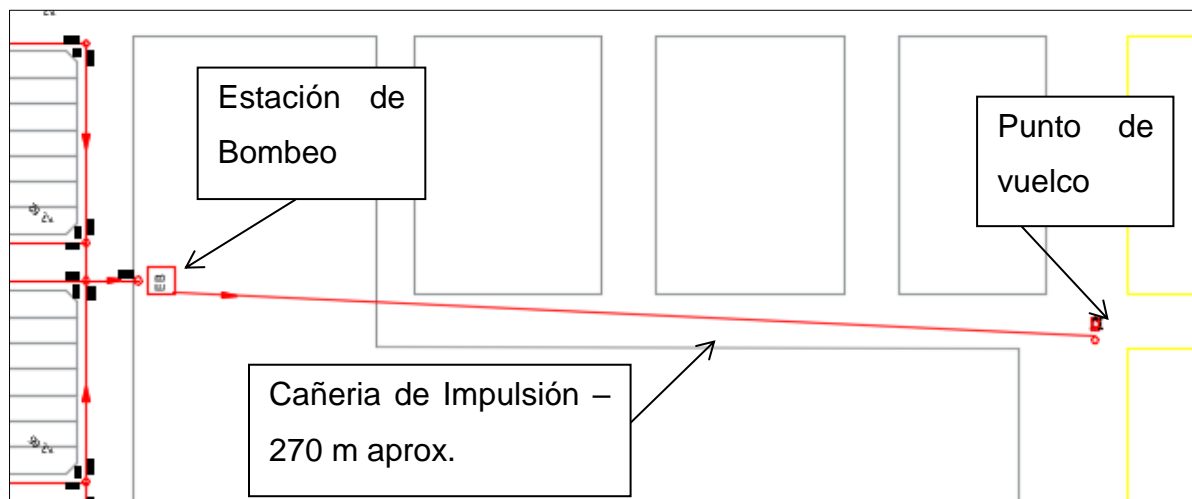
### 7.3. Zanjas

La sección de la zanja debe ser en función al material y diámetro del caño a utilizar según lo estipulado en los planos tipos.

### 7.4. Estación de Bombeo

La cota de intradós del tramo de ingreso a la última Boca de Registro (BR51) es de +0.68 y la cota de fondo de la Cámara de la Calle 55 y Arias donde debe volcar la red de acuerdo a la prefactibilidad de ABSA es de +1.10.

Atento a ello, se proyecta una Estación de Bombeo y una cañería de Impulsión de aproximadamente 270 m de largo.



**Figura N°4:** Sistema de Impulsión

#### 7.4.1. Cañería de Impulsión

Calculo Perdida de Carga Cañería de Impulsion					
HAZEM y WILLIAMS		$H = \frac{L}{(0,279 * c)^{1,85}} * \frac{Q^{1,85}}{D^{4,87}}$			
Tramo	Caudal (m3/s)	L(m)	Diametro (m)	J (5)	Perdida de carga (m)
Tramo EB a Camara	0.00924	300.00	0.08	0.0430	12.90
Perdida de Carga					12.90

#### 7.4.2. Característica de las Bombas

## Bomba F, motor estándar

### Descripción del producto



#### Uso

Bomba picadora sumergible para abono líquido, desechos de pescado o aguas residuales muy contaminadas y sedimentos. El hidráulico N dispone de un anillo del inserto de corte. El impulsor y el anillo del inserto están fabricados en Hard-Iron™.

#### Denominación

Tipo	Versión no a prueba de explosiones	Versión a prueba de explosiones	Clase de presión	Tipos de instalación
Hard-Iron™ Picadora	3153.350	3153.390	MT – Carga hidráulica media HT – Carga hidráulica alta SH – Carga hidráulica superalta	P, S, T, Z

La bomba se puede usar en las siguientes instalaciones:

- P Disposición con pozo húmedo semipermanente con bomba instalada en dos barras guía con conexión automática de descarga.
- S Disposición con pozo húmedo portátil semipermanente, con acoplamiento de la manguera o brida para conexión a la tubería de descarga.
- T Disposición con pozo húmedo permanente vertical, con conexión de bridas y tuberías de descarga.
- Z Disposición con pozo húmedo permanente horizontal, con conexión de bridas y tuberías de descarga.

#### Límites de aplicación

Característica	Descripción
Temperatura del líquido	Máximo 40 °C (104 °F)
Temperatura del líquido, versión para agua templada	Máximo 70 °C (158 °F)
Profundidad de inmersión	Máximo 20 m (65 pies)
pH del líquido bombeado	5,5-14
Densidad del líquido	Máximo 1100 kg/m <sup>3</sup>



## Características del motor


Característica	Descripción
Tipo de motor	Motor de inducción de jaula de ardilla
Frecuencia	50 Hz
Fuente de alimentación	Trifásico
Método de arranque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arranque directo</li> <li>• Estrella-triángulo</li> <li>• Unidad de frecuencia variable (VFD)</li> </ul>
Número de arranques por hora	Máximo 30
Cumplimiento del código	IEC 60034-1
Variación de la tensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento continuo: máximo <math>\pm 5\%</math></li> <li>• Funcionamiento intermitente: máximo <math>\pm 10\%</math></li> </ul>
Desequilibrio de tensión entre las fases	Máximo 2%
Clase de aislamiento del estator	H (180 °C, 356 °F)

## Cables

Aplicaciones	Tipo
Arranque directo o arranque Y/D con dos cables	Flygt SUBCAB®: cable de alimentación del motor de 4 núcleos y alto rendimiento con dos núcleos de control blindados de par trenzado. Valor nominal de aislamiento del conductor de 90 °C, que permite una mayor corriente. Resistencia mecánica superior y gran resistencia a la abrasión y desgarres. Resistente a productos químicos dentro del rango de pH 3-10 y resistente a ozono, aceite y llamas. Usado hasta una temperatura del agua de 70 °C. Cables < 10 mm <sup>2</sup> con núcleos de control no blindados.
Arranque Y/D	Flygt SUBCAB®: cable de alimentación del motor de 7 núcleos y alto rendimiento con dos núcleos de control blindados de par trenzado. Valor nominal de aislamiento del conductor de 90 °C, que permite una mayor corriente. Resistencia mecánica superior y gran resistencia a la abrasión y desgarres. Resistente a productos químicos dentro del rango de pH 3-10 y resistente a ozono, aceite y llamas. Usado hasta una temperatura del agua de 70 °C. Cables < 766 mm <sup>2</sup> con núcleos de control no blindados.
Unidad de frecuencia variable	Flygt SUBCAB® blindado: cable de alimentación del motor de 4 núcleos blindados y alto rendimiento con cuatro núcleos de control blindados de par trenzado. Valor nominal de aislamiento del conductor de 90 °C, que permite una mayor corriente. Resistencia mecánica superior y gran resistencia a la abrasión y desgarres. Resistente a productos químicos dentro del rango de pH 3-10 y resistente a ozono, aceite y llamas. Usado hasta una temperatura del agua de 70 °C.

## Equipo de supervisión

- Temperatura de apertura de los contactos térmicos 140 °C (284 °F)
- Sensor de fugas en la cámara de inspección (FLS 10)

  
**VICTOR DANIEL SALAZAR MESIA**  
 Ing. Civil  
 M.P. 55569

## Materiales

Tabla 1: Piezas principales, excepto sellos mecánicos

Denominación	Material	ASTM	EN
Principales materiales fundidos	Hierro fundido, gris	35 B	GJL-250
Carcasa de la bomba	Hierro fundido, gris	35 B	GJL-250
Impulsor	Hierro fundido, Hard-Iron™	A 532 IIIA	GJN-HB555(XCR23)
Anillo del inserto	Hierro fundido, Hard-Iron™	A 532 IIIA	GJN-HB555(XCR23)
Camisa de refrigeración, interna	Aluminio	AA 1050A	AW-1050A
Camisa de refrigeración, externa, alternativa 1	Acero	GR65	S235JRG2
Camisa de refrigeración, externa, alternativa 2	Acero inoxidable	AISI 316L	1.4404, 1.4432, ...
Asa de elevación	Acero inoxidable	AISI 316L	1.4404, 1.4432, ...
Eje	Acero inoxidable	AISI 431	1.4057+QT800
Tornillos y tuercas	Acero inoxidable, A4	AISI 316L, 316, 316Ti	1.4401, 1.4404, ...
Juntas tóricas, alternativa 1	Goma de nitrilo (NBR) 70° IRH	-	-
Juntas tóricas, alternativa 2	Goma fluorada (FPM) 70° IRH	-	-
Glicol	Fluido de transferencia de calor basado en monopropilenglicol.	-	-

Tabla 2: Sellos mecánicos


Alternativa	Sello interno	Sello externo
1	Carburo cementado resistente a la corrosión/ carburo cementado resistente a la corrosión	Carburo cementado resistente a la corrosión/ carburo cementado resistente a la corrosión
2	Carburo cementado resistente a la corrosión/ carburo cementado resistente a la corrosión	Carburo de silicio/carburo de silicio

## Tratamiento de la superficie

Cebado	Acabado
Pintado con un cebador; consulte el estándar interno M0700.00.0002	Color gris marino NCS 5804-B07G. Revestimiento superior muy sólido de dos componentes; consulte el estándar interno M0700.00.0004 para la pintura estándar y M0700.00.0008 para la pintura especial.

## Opción

- Versión de líquido caliente (versiones no a prueba de explosiones)
- Sensores: Termistor, FLS, PT 100, VIS 10
- Control de alimentación (picadora)
  - Clase de presión MT
- Cuchillo con filo para agua (picador)
  - Clase de presión MT, HT
- Tratamiento de la superficie (Epoxi)

  
 VICTOR DANIEL SALAZAR MESIA  
 Ing. Civil  
 M.P. 55569



- Ánodos de zinc
- Otros cables

#### Accesorios

Conexiones de descarga, adaptadores, conexiones de tubos y otros accesorios mecánicos.

Accesorios eléctricos como el controlador de bomba, los paneles de control, los motores de arranque, los relés de control y los cables.

## Valor nominal del motor y curvas de rendimiento

Estos son ejemplos de la clasificación nominal del motor y las curvas. Para obtener más información, póngase en contacto con su representante local de ventas y servicio.

La corriente inicial de estrella-triángulo es 1/3 de la corriente inicial del arranque directo.

MT

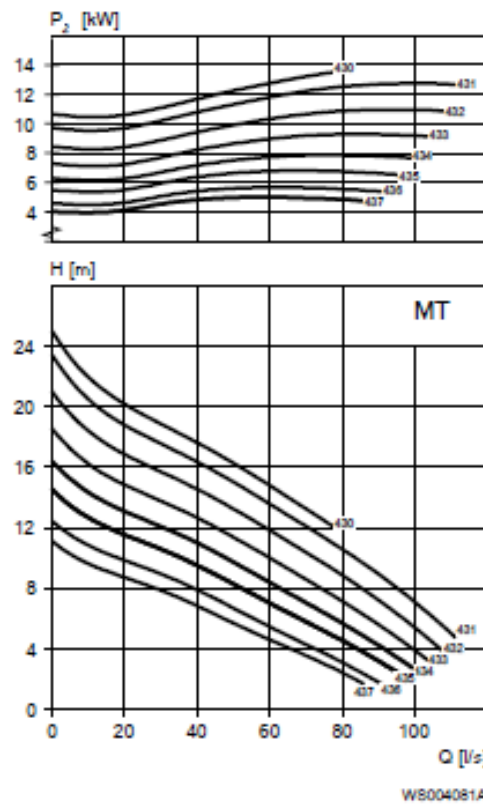


Imagen 1: Abono

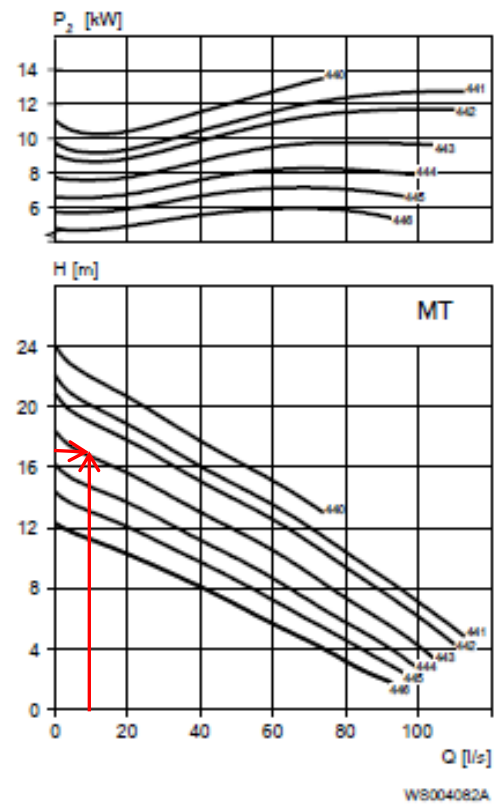


Imagen 2: Abono fibroso largo

Tabla 3: 400 V, 50 Hz, trifásico

Potencia nominal, kW	Potencia nominal, HP	Curva/núm. impulsor	Revoluciones por minuto, rpm	Corriente nominal, A	Corriente inicial, A	Factor de potencia, cos $\phi$	Instalación
7,5	10,1	435	1465	16	107	0,76	P,S,T,Z
7,5	10,1	436	1465	16	107	0,76	P,S,T,Z
7,5	10,1	437	1465	16	107	0,76	P,S,T,Z
7,5	10,1	445	1465	16	107	0,76	P,S,T,Z
7,5	10,1	446	1465	16	107	0,76	P,S,T,Z
9	12,1	434	1460	19	107	0,8	P,S,T,Z

Potencia nominal, kW	Potencia nominal, HP	Curva/núm. impulsor	Revoluciones por minuto, rpm	Corriente nominal, A	Corriente inicial, A	Factor de potencia, cos $\Phi$	Instalación
9	12,1	435	1460	19	107	0,8	P,S,T,Z
9	12,1	436	1460	19	107	0,8	P,S,T,Z
9	12,1	437	1460	19	107	0,8	P,S,T,Z
9	12,1	444	1460	19	107	0,8	P,S,T,Z
9	12,1	445	1460	19	107	0,8	P,S,T,Z
9	12,1	446	1460	19	107	0,8	P,S,T,Z
13,5	18,1	430	1455	27	145	0,82	P,S,T,Z
13,5	18,1	431	1455	27	145	0,82	P,S,T,Z
13,5	18,1	432	1455	27	145	0,82	P,S,T,Z
13,5	18,1	433	1455	27	145	0,82	P,S,T,Z
13,5	18,1	434	1455	27	145	0,82	P,S,T,Z
13,5	18,1	435	1455	27	145	0,82	P,S,T,Z
13,5	18,1	436	1455	27	145	0,82	P,S,T,Z
13,5	18,1	437	1455	27	145	0,82	P,S,T,Z
13,5	18,1	440	1455	27	145	0,82	P,S,T,Z
13,5	18,1	441	1455	27	145	0,82	P,S,T,Z
13,5	18,1	442	1455	27	145	0,82	P,S,T,Z
13,5	18,1	443	1455	27	145	0,82	P,S,T,Z
13,5	18,1	444	1455	27	145	0,82	P,S,T,Z
13,5	18,1	445	1455	27	145	0,82	P,S,T,Z
13,5	18,1	446	1455	27	145	0,82	P,S,T,Z

  
**VICTOR DANIEL SALAZAR MESIA**  
 Ing. Civil  
 M.P. 55569