

INDICE

	Pág.
1 OBJETO	2
2 TRAZADO DE LAS REDES DE SANEAMIENTO	2
3 DEMOGRAFÍA	2
4 CAUDALES DE DISEÑO	4
5 DIMENSIONAMIENTO DE LOS COLECTORES	8
VELOCIDADES DE CIRCULACIÓN	8
PENDIENTES DE LAS CONDUCCIONES	8
MÉTODO SIMPLIFICADO. RÉGIMEN PERMANENTE UNIFORME	8
CÁLCULO DE SECCIONES	10

1 OBJETO

El objeto de este Anexo es la justificación y cálculo de los caudales de aguas residuales generados por los habitantes de la Avenida Hispanidad, en el tramo que discurre entre la calle Zamora y la avenida Gran Vía, así como la descripción y cálculo de la red de los elementos necesarios para su evacuación.

Con los datos extraídos del INE de poblaciones de los años 2000 a 2008 se realizará un pronóstico de los habitantes para el año horizonte: 25 años. Se calculará una tasa de población del ayuntamiento y de Vigo ciudad. Los caudales para dimensionar los colectores se calcularán a partir del número de habitantes y aplicándole la tasa de crecimiento para el año horizonte. El número de habitantes se calculará suponiendo que vive un habitante por cada 25 m² de superficie y multiplicando por el número de plantas de dicho edificio.

2 TRAZADO DE LAS REDES DE SANEAMIENTO

Según la ITOHG-SAN-2 (*Instrucción Técnica de Obras Hidráulicas de Galicia – Trazado*) el trazado de las redes de saneamiento deberá constituirse por alineaciones rectas tanto en alzado como en planta, entre las que se instalará un pozo de registro. Otras finalidades de los pozos de registro es facilitar el mantenimiento de las conducciones y, en ocasiones hacerlas visitables, de manera que se dispondrán en las siguientes situaciones:

- En los inicios de cada ramal.
- En los tramos rectos, a una distancia máxima variable en función del diámetro de la conducción tal y como se define en la tabla 1.2. La distancia entre pozos de registro será función del tipo de colector y de los medios de mantenimiento previstos. Se incluye la tabla con las distancias máximas en función del tipo de colector.

DN (mm)	Separación máxima entre pozos (m)
DN<600	80
600<DN<1.000	100
1.000<DN<1.500	150
DN>1.500	200

Tabla 2.1 Distancias máximas en función del diámetro del colector

- En los cambios de diámetro o de material de la conducción.
- En general, en todas las singularidades de la red.

3 DEMOGRAFÍA

Para el cálculo de la población se parte de los datos del Instituto Nacional de Estadística. De acuerdo a estos datos se estima el crecimiento anual de la población.

A continuación se incluye la tabla con los datos de población para los años 2000 a 2008 para las distintas parroquias del municipio.

Parroquia	Año 2000 Pobl.	Año 2001 Pobl.	Año 2002 Pobl.	Año 2003 Pobl.	Año 2004 Pobl.	Año 2005 Pobl.	Año 2006 Pobl.	Año 2007 Pobl.	Año 2008 Pobl.
TOTAL AYUNTAMIENTO	285526	287282	288324	292566	292059	293725	293255	294772	295703
000100 CIES	1	1	1	4	3	1	3	3	3
000201 VIGO	202822	203684	204360	207638	206951	207892	206928	207502	207308
010000 ALCABRE	2407	2567	2778	2997	3067	3139	3183	3335	3415
020000 BEADE	5403	5471	5458	5501	5453	5458	5430	5435	5444
030000 BEMBRIVE	3948	3982	3980	4063	4074	4155	4290	4330	4343
050000 CABRAL	6879	6854	6786	6789	6738	6769	6772	6773	6824
060000 CANDEAN	4567	4600	4642	4699	4691	4723	4745	4785	4799
070000 CASTRELOS	7914	7908	7846	7849	7770	7823	7767	7772	7868
090000 COMESAÑA	2690	2809	2953	3031	3178	3290	3544	3716	4014
100000 CORUXO	5201	5282	5284	5344	5353	5372	5387	5360	5299
130000 FREIXEIRO	5644	5805	5813	5928	6009	6095	6070	6093	6133
140000 LAVADORES	16485	16494	16483	16667	16775	16952	17064	17176	17339
150000 MATAMA	4233	4239	4254	4247	4206	4151	4126	4047	4029
160000 NAVIA	2090	2141	2164	2190	2206	2211	2266	2733	3034
190000 OIA	3701	3836	3896	3910	3947	3998	3953	3968	4010
250000 SARDOMA	2004	1978	1968	1992	1965	2024	2031	2098	2184
260000 SAIANS	1070	1064	1068	1067	1048	1082	1104	1145	1171
270000 TEIS	2397	2388	2377	2402	2349	2330	2313	2301	2272
280000 VALADARES	5328	5426	5453	5468	5484	5471	5475	5409	5410
300000 ZAMANS	742	753	760	780	792	789	804	791	804
060000 RAMALLOSA (SANTA CRISTINA P.)	2353	2430	2525	2618	2676	2752	2818	2944	3030

TABLA 3.1 - Las dotaciones de esta tabla se identificarán con caudales medios.

A partir de la tabla anterior se calculará la tasa de crecimiento anual medio del Concello de Vigo y de la ciudad de Vigo.

Concello de Vigo

DATOS PADRON MUNICIPAL (VIGO)		
AÑO	POBLACIÓN	CRECIMIENTO
2000	285526	
2001	287282	0.62%
2002	288324	0.36%
2003	292566	1.47%
2004	292059	-0.17%
2005	293725	0.57%
2006	293255	-0.16%
2007	294772	0.52%
2008	295703	0.32%
PROMEDIO		0.44%

TABLA 3.2: Tasa de Crecimiento Concello de Baiona

Vigo ciudad

DATOS PADRON (VIGO CIUDAD)		
AÑO	POBLACIÓN	CRECIMIENTO
2000	202822	
2001	203684	0.43%
2002	204360	0.33%
2003	207638	1.60%
2004	206951	-0.33%
2005	207892	0.45%
2006	206928	-0.46%
2007	207502	0.28%
2008	207308	-0.09%
PROMEDIO		0.28%

TABLA 3.3: Tasa de Crecimiento Vigo Ciudad

Se obtienen tasas de crecimiento anuales medias del 0,44% en el Concello de Vigo y de 0,28% en la ciudad de Vigo.

Con estos datos se calculan los habitantes de Vigo para el año horizonte, necesario para estimar la dotación por habitante.

$$Hab_{fut} = Hab_{act} \cdot (1 + r)^{n-1}$$

Siendo n : el número de años y r : tasa de crecimiento.

$$Hab_{fut} = 11.976 \cdot (1 + 0.014)^{25-1} = 328.554 \text{ habitantes.}$$

Dado que la tasa de crecimiento de la parroquia es inferior a la del municipio, se empleará esta última para calcular el caudal futuro.

4 CAUDALES DE DISEÑO

En el establecimiento de las hipótesis de cálculo se seguirá lo establecido en la NTE-IFA y la NBE-CPI/96. Se considerarán dos hipótesis: caudal medio y caudal de incendio. Con estas dos hipótesis se realizarán las combinaciones correspondientes a caudal punta.

Para el cálculo de caudal punta se seguirá la ITOHG-ABA 1.1. Se tomará el coeficiente punta resultante de los cálculos publicados en dicha instrucción y situación de incendio. Para la definición de la combinación de incendio se recurrirá a lo expuesto en el Apéndice 2 de la NBE-CPI/96.

“La red suministrará agua a dos bocas de incendio separadas 200 m como máximo y en el lugar más desfavorable durante dos horas.”

De acuerdo con la NTE-IFA, para la utilización de una boca de incendios o hidrante de diámetro 100, es necesario que el tubo de toma sea de diámetro 150, como mínimo. En el caso de hidrantes de diámetro 80 el diámetro mínimo del tubo de toma será de 100mm.

En el caso que nos ocupa no se han dispuesto hidrantes.

Los datos de demandas se pueden observar en la tabla siguiente extraída directamente de la ITOHG-ABA1.1:

Población abastecida por el sistema (municipio, área metropolitana, etc.)	Dotaciones máximas (L/hab.día)		
	Actividad industrial comercial		
	Alta	Media	Baja
< 2000	210	195	180
De 2000 a 10000	270	240	210
De 10000 a 50000	300	270	240
De 50000 a 250000	350	310	280
> 250000	410	370	330

TABLA 4.1: Dotaciones máximas (L/hab día)

La población de Vigo en el año 2.008 es de 295.703 habitantes y resulta para el año horizonte de 328.561 habitantes. Estos datos se justifican en el apartado anterior.

A partir de los datos mencionados y de la población actual y futura del Concello de Vigo, se extrae que la dotación para el abastecimiento proyectado, teniendo en cuenta que Vigo desarrolla una actividad industrial-comercial media, será de 370 L/hab.día.

Para el cálculo de caudales punta también se ha tomado como referencia la ITOHG-ABA 1.1. Los coeficientes punta se calculan mediante las siguientes expresiones:

$$Cp_{est}=1,4$$

$$Cp_{h,urb} = 1.8 \cdot \left(1 + \left(\frac{1}{QD_{m,urb}} \right)^{0.5} \right)$$

Se incluyen a continuación unas tablas con los caudales de saneamiento de aguas residuales actual y futuro generados por los edificios anexos.

CAUDALES EN LA ACTUALIDAD															
	EDIF	ÁREA	PISO	HAB.	QDm, urb (l/s)	Cp, est	QDp, urb (l/s)	QDm _inf (l/s)	QDp,t ot (l/s)	Cp,h,u rb	Qhp, urb (l/s)	Qhp,tot(l/s)	COL	Qtros (l/s)	Qtot col (l/s)
AVENIDA HISPANIDAD	116	289	9	99	0,424	1,4	0,594	0,3	0,89	4,057	2,408	2,70495	PR-1	97,824	100,529
	110	192	5	35	0,15	1,4	0,210	0,1	0,315	5,733	1,203	1,30787	PR-2		1,308
	104	146	7	35	0,15	1,4	0,210	0,1	0,315	5,733	1,203	1,30787	PR-2	1,308	2,616
	102	278	7	77	0,33	1,4	0,462	0,23	0,692	4,386	2,025	2,25574	PR-2	2,616	4,871
	100	157	8	48	0,206	1,4	0,288	0,14	0,432	5,129	1,476	1,61991	PR-2	4,871	6,491
	98A	258	8	80	0,343	1,4	0,480	0,24	0,719	4,334	2,079	2,31833	PR-2	6,491	8,810
	109	660	7	182	0,779	1,4	1,091	0,55	1,637	3,412	3,723	4,26898	PR-2	8,810	13,079
	111	321	7	84	0,36	1,4	0,504	0,25	0,755	4,268	2,149	2,40106	PR-2	13,079	15,480
	113	105	7	28	0,12	1,4	0,168	0,08	0,252	6,221	1,044	1,12819	PR-2	15,480	16,608
	115	92	7	21	0,09	1,4	0,126	0,06	0,189	6,935	0,873	0,93614	PR-2	16,608	17,544
	117	129	8	40	0,171	1,4	0,240	0,12	0,36	5,466	1,311	1,4307	PR-2	17,544	18,975
	119	120	8	32	0,137	1,4	0,192	0,1	0,288	5,922	1,136	1,2321	PR-2	18,975	20,207
	121A	146	8	40	0,171	1,4	0,240	0,12	0,36	5,466	1,311	1,4307	PR-2	20,207	21,638
	123A	454	8	144	0,617	1,4	0,863	0,43	1,295	3,637	3,140	3,57203	PR-2	21,638	25,210
125A	372	7	98	0,42	1,4	0,588	0,29	0,881	4,07	2,391	2,68497	PR-2	25,210	27,895	
CALLE ZAMORA	64	402	7	112	0,48	1,4	0,671	0,34	1,007	3,91	2,626	2,96143	PR-2	27,895	30,856
	62	391	7	105	0,45	1,4	0,630	0,31	0,944	3,986	2,509	2,82404	PR-2	30,856	33,680
	60	401	7	112	0,48	1,4	0,671	0,34	1,007	3,91	2,626	2,96143	PR-2	33,680	36,641
	58	371	7	98	0,42	1,4	0,588	0,29	0,881	4,07	2,391	2,68497	PR-2	36,641	39,326
	51	900	10	360	1,542	1,4	2,158	1,08	3,238	2,889	6,235	7,31377	PR-2	39,326	46,640
CALLE BARCELONA	45	441	8	136	0,582	1,4	0,815	0,41	1,223	3,697	3,014	3,42175	PR-2	46,640	50,062
	43	433	8	136	0,582	1,4	0,815	0,41	1,223	3,697	3,014	3,42175	PR-2	50,062	53,484
	41	465	8	144	0,617	1,4	0,863	0,43	1,295	3,637	3,140	3,57203	PR-2	53,484	57,056
	39	438	7	119	0,51	1,4	0,713	0,36	1,07	3,841	2,741	3,09731	PR-2	57,056	60,153
	46	198	7	49	0,21	1,4	0,294	0,15	0,441	5,093	1,496	1,64302	PR-2	60,153	61,796
	44	389	8	120	0,514	1,4	0,719	0,36	1,079	3,832	2,757	3,1166	PR-2	61,796	64,913
	42	316	8	96	0,411	1,4	0,576	0,29	0,863	4,095	2,357	2,64491	PR-2	64,913	67,558
	40	342	7	91	0,39	1,4	0,546	0,27	0,818	4,163	2,271	2,54406	PR-2	67,558	70,102
36A	392	8	120	0,514	1,4	0,719	0,36	1,079	3,832	2,757	3,1166	PR-2	70,102	73,218	
CALLE ZARAGOZA	23	209	7	56	0,24	1,4	0,336	0,17	0,504	4,867	1,634	1,802	PR-2	73,218	75,020
	21	211	7	56	0,24	1,4	0,336	0,17	0,504	4,867	1,634	1,802	PR-2	75,020	76,822
	19-17	572	7	154	0,659	1,4	0,923	0,46	1,385	3,57	3,296	3,75799	PR-2	76,822	80,580
	15A	654	7	182	0,779	1,4	1,091	0,55	1,637	3,412	3,723	4,26898	PR-2	80,580	84,849
	28	321	7	84	0,36	1,4	0,504	0,25	0,755	4,268	2,149	2,40106	PR-2	84,849	87,250
	26	406	6	96	0,411	1,4	0,576	0,29	0,863	4,095	2,357	2,64491	PR-2	87,250	89,895
	24	403	6	96	0,411	1,4	0,576	0,29	0,863	4,095	2,357	2,64491	PR-2	89,895	92,540
	22A	456	6	108	0,463	1,4	0,648	0,32	0,971	3,953	2,559	2,88311	PR-2	92,540	95,423
	44	354	6	84	0,36	1,4	0,504	0,25	0,755	4,268	2,149	2,40106	PR-2	95,423	97,824

CAUDALES EN EL AÑO HORIZONTE

	EDIF	ÁREA	PISO	HAB.	QDm, urb (l/s)	Cp, est	QDp, urb (l/s)	QDm, inf (l/s)	QDp,t ot (l/s)	Cp,h,u rb	Qhp, urb (l/s)	Qhp,tot(l/s)	COL	Qotros (l/s)	Qtot col (l/s)
AVENIDA HISPANIDAD	116	289	9	105	0,45	1,4	0,63	0,31	0,944	3,986	2,51	2,82	PR-1	102,317	105,141
	110	192	5	37	0,158	1,4	0,22	0,11	0,333	5,62	1,25	1,36	PR-2		1,357
	104	146	7	37	0,158	1,4	0,22	0,11	0,333	5,62	1,25	1,36	PR-2	1,357	2,715
	102	278	7	82	0,351	1,4	0,49	0,25	0,737	4,3	2,11	2,36	PR-2	2,715	5,075
	100	157	8	51	0,218	1,4	0,31	0,15	0,459	5,024	1,54	1,69	PR-2	5,075	6,764
	98A	258	8	85	0,364	1,4	0,51	0,25	0,764	4,252	2,17	2,42	PR-2	6,764	9,185
	109	660	7	194	0,831	1,4	1,16	0,58	1,745	3,355	3,90	4,48	PR-2	9,185	13,670
	111	321	7	89	0,381	1,4	0,53	0,27	0,8	4,192	2,24	2,50	PR-2	13,670	16,173
	113	105	7	29	0,124	1,4	0,17	0,09	0,261	6,14	1,07	1,15	PR-2	16,173	17,327
	115	92	7	22	0,094	1,4	0,13	0,07	0,198	6,813	0,90	0,96	PR-2	17,327	18,292
	117	129	8	42	0,18	1,4	0,25	0,13	0,378	5,373	1,35	1,48	PR-2	18,292	19,771
	119	120	8	34	0,146	1,4	0,20	0,1	0,306	5,793	1,18	1,28	PR-2	19,771	21,054
	121A	146	8	42	0,18	1,4	0,25	0,13	0,378	5,373	1,35	1,48	PR-2	21,054	22,532
	123A	454	8	153	0,655	1,4	0,92	0,46	1,376	3,577	3,28	3,74	PR-2	22,532	26,272
	125A	372	7	104	0,445	1,4	0,62	0,31	0,935	3,998	2,49	2,80	PR-2	26,272	29,076
CALLE ZAMORA	64	402	7	119	0,51	1,4	0,71	0,36	1,07	3,841	2,74	3,10	PR-2	29,076	32,173
	62	391	7	112	0,48	1,4	0,67	0,34	1,007	3,91	2,63	2,96	PR-2	32,173	35,135
	60	401	7	119	0,51	1,4	0,71	0,36	1,07	3,841	2,74	3,10	PR-2	35,135	38,232
	58	371	7	104	0,445	1,4	0,62	0,31	0,935	3,998	2,49	2,80	PR-2	38,232	41,036
	51	900	10	384	1,644	1,4	2,30	1,15	3,453	2,848	6,56	7,71	PR-2	41,036	48,744
CALLE BARCELONA	45	441	8	145	0,621	1,4	0,87	0,43	1,304	3,63	3,16	3,59	PR-2	48,744	52,334
	43	433	8	145	0,621	1,4	0,87	0,43	1,304	3,63	3,16	3,59	PR-2	52,334	55,925
	41	465	8	153	0,655	1,4	0,92	0,46	1,376	3,577	3,28	3,74	PR-2	55,925	59,665
	39	438	7	127	0,544	1,4	0,76	0,38	1,142	3,77	2,87	3,25	PR-2	59,665	62,915
	46	198	7	52	0,223	1,4	0,31	0,16	0,468	4,991	1,56	1,71	PR-2	62,915	64,627
	44	389	8	128	0,548	1,4	0,77	0,38	1,151	3,761	2,89	3,27	PR-2	64,627	67,897
	42	316	8	102	0,437	1,4	0,61	0,31	0,917	4,021	2,46	2,76	PR-2	67,897	70,662
	40	342	7	97	0,415	1,4	0,58	0,29	0,872	4,083	2,37	2,66	PR-2	70,662	73,327
	36A	392	8	128	0,548	1,4	0,77	0,38	1,151	3,761	2,89	3,27	PR-2	73,327	76,597
CALLE ZARAGOZA	23	209	7	59	0,253	1,4	0,35	0,18	0,531	4,783	1,69	1,87	PR-2	76,597	78,466
	21	211	7	59	0,253	1,4	0,35	0,18	0,531	4,783	1,69	1,87	PR-2	78,466	80,334
	19-17	572	7	164	0,702	1,4	0,98	0,49	1,475	3,509	3,45	3,94	PR-2	80,334	84,276
	15A	654	7	194	0,831	1,4	1,16	0,58	1,745	3,355	3,90	4,48	PR-2	84,276	88,761
	28	321	7	89	0,381	1,4	0,53	0,27	0,8	4,192	2,24	2,50	PR-2	88,761	91,264
	26	406	6	102	0,437	1,4	0,61	0,31	0,917	4,021	2,46	2,76	PR-2	91,264	94,029
	24	403	6	102	0,437	1,4	0,61	0,31	0,917	4,021	2,46	2,76	PR-2	94,029	96,793
	22A	456	6	115	0,492	1,4	0,69	0,34	1,034	3,88	2,68	3,02	PR-2	96,793	99,813
	44	354	6	89	0,381	1,4	0,53	0,27	0,8	4,192	2,24	2,50	PR-2	99,813	102,317

5 DIMENSIONAMIENTO DE LOS COLECTORES

Para el dimensionamiento de los colectores se seguirá la metodología propuesta por la ITOHG – SAN 1.3 *Cálculo Hidráulico de Conducciones*.

VELOCIDADES DE CIRCULACIÓN

Para evitar el deterioro de las conducciones por abrasión del material arrastrado en el colector, debe limitarse la velocidad máxima de circulación de las aguas residuales. Por otro lado debe limitarse también la velocidad mínima de circulación para evitar la sedimentación de los sólidos transportados en las redes de saneamiento.

La comprobación de velocidad se realizará para la sección comercial realmente proyectada. En el caso de que no se cumplan las condiciones necesarias se tomará otra solución para la ejecución de la tubería como: cambio de pendiente o diámetro.

Para el cálculo del diseño, establecido conforme a las instrucciones ITOHG – SAN – 1/0 e ITOHG – SAN -1/1 las velocidades máximas y mínimas en los colectores serán las recogidas en la tabla 5.1.

	Velocidad mínima (m/s)	Velocidad máxima (m/s)
Hormigón o fundición dúctil	0,6 m/s	3 m/s
Gres, PVC y similares		6 m/s

TABLA 6.1 Velocidades máximas y mínimas

Esporádicamente se pueden admitir velocidades por debajo de las mínimas.

PENDIENTES DE LAS CONDUCCIONES

Las pendientes de las conducciones quedarán determinadas por las velocidades de circulación del flujo. En todo caso las pendientes máximas y mínimas recomendadas son recogidas en la instrucción ITOHG-SAN-1/2 *Trazado de redes de saneamiento*. Se incluye una tabla con dichas pendientes mínimas extraída de la instrucción.

Diámetro	Apoyo granular	Apoyo rígido
<500	0,0060	0,0050
500 a 800	0,0040	0,0030
900 a 1.200	0,0022	0,0015
>1.200	0,0020	0,0012

TABLA 6.2 Pendientes mínimas

MÉTODO SIMPLIFICADO. RÉGIMEN PERMANENTE UNIFORME

En la ITOHG-SAN-1/3 se indica que el método simplificado es aplicable a redes de reducido tamaño. Se basa en las ecuaciones clásicas de hidráulica de canales.

Con carácter general, las hipótesis básicas a considerar en el dimensionamiento hidráulico de una tubería son las siguientes:

- Se contemplará flujo permanente y uniforme, salvo en elementos singulares donde se prevea la existencia de remansos.
- A efectos de cálculo los diámetros nominales mínimos serán de 300 mm.

El método simplificado de cálculo únicamente puede emplearse para el cálculo de tuberías con un grado de llenado máximo del 75% por lo que los períodos de retorno de diseño deben adecuarse a esta circunstancia.

Para el dimensionamiento de colectores de aguas residuales en régimen permanente y uniforme se utiliza la fórmula de Manning-Stricker, cuya expresión es:

$$Q = Rh^{2/3} \cdot i^{1/2} \cdot \frac{S}{n}$$

Donde:

Q: caudal en m³/s

n: n° de Manning (coef. rozamiento)

Rh: radio hidráulico en m.

i: pendiente del tubo en tanto por uno.

S: sección útil del tubo en m².

Los valores a adoptar para el coeficiente de fricción de Manning en función del material del colector son los recogidos en la siguiente tabla. En el caso de líneas largas con pozos de registro encajados se puede considerar un valor de n equivalente. Para pozos sin continuidad se impondrá una pérdida de carga local de valor $v^2/2g$ en cada pozo.

	n	
	Líneas simples	Líneas con pozos
Plástico (PVC, poliéster, etc.)	0,012	0,014
Fibrocemento	0,012	0,014
Gres	0,012	0,014
Fundición (con recubrimiento de mortero)	0,015	0,017
Hormigón armado y pretensado	0,015	0,017
Hormigón vibrocentrifugado	0,016	0,018

TABLA 6.3 Número de Manning para distintos materiales

El material empleado será PVC. Se deduce de la anterior tabla que el coeficiente de Manning será de 0,014 o 0,012 según el caso.

CÁLCULO DE SECCIONES

Con los datos de partida por tramos y aplicando las fórmulas mencionadas, para la sección elegida, se obtienen los resultados que figuran en las tablas adjuntas, en las que se puede comprobar la holgura de las secciones elegidas, y las velocidades resultantes.

En las siguientes tablas de velocidades mínimas y máximas pueden observarse que se cumplen los valores impuestos por la instrucción 0,5 – 6 m/s. Asimismo los porcentajes de llenado de los colectores no alcanzan en ningún caso el 70%.

VELOCIDADES MÍNIMAS														
COL	DEF GEOM		Q act (m³/s)	PEND.	ÁREA	COEF RUG	CAUDAL MÁX.	VEL SEC LL	Valores tabulados			V MÍN	CALADO	LLEN
	MAT	Ø m		j (%)	S (m²)	K 1/n	Q _{max} (m³/s)	V _{max} (m/s)	Q _p / Q _{max}	h / D	V/ V _{max}	V (m/s)	h (cm)	L/ I %
PR-2	PVC	0,40	0,0978	6,46%	0,126	71	0,492	3,91	0,199	0,300	0,79	3,08	12,01	30,02%
PR-1	PVC	0,40	0,1005	8,06%	0,126	71	0,549	4,37	0,183	0,287	0,77	3,36	11,50	28,75%
VELOCIDADES MÁXIMAS														
COL	DEF GEOM		Qfututo (m³/s)	PEND.	ÁREA	COEF RUG	CAUDAL MÁX.	VEL SECC LL	Valores tabulados			V MÁX	CALADO	LLEN
	MAT	Ø m		j (%)	S (m²)	K=1/n	Q _{max} (m³/s)	V _{max} (m/s)	Q _p / Q _{max}	h / D	V/ V _{max}	V (m/s)	h (cm)	L/ I %
PR-2	PVC	0,40	0,1023	6,46%	0,126	71	0,492	3,91	0,208	0,308	0,80	3,12	12,30	30,75%
PR-1	PVC	0,40	0,1051	8,06%	0,126	71	0,549	4,37	0,192	0,294	0,78	3,41	11,77	29,42%