



*Soluciones hidráulicas*

# SISTEMAS de RIEGO



**NUEVA GRANADA,**  
*Plácido Caamaño y García Moreno*

**ventas@efriego.com / 07 2614 113 - 0997763193**

# PERDIDAS DE CARGA POR FRICCIÓN PARA TUBERÍAS DE PVC /PE ISO (Formula de Hazen-Williams)

Diámetro Nominal (mm)		20		25		32		40		50		63	
Caudal		Pc		V		PC		V		PC		V	
lps	gpm												
0,01	0,16	0,02	0,04										
0,02	0,32	0,08	0,09	0,02	0,05								
0,04	0,63	0,29	0,18	0,08	0,11								
0,06	0,95	0,62	0,26	0,18	0,16								
0,08	1,27	1,06	0,35	0,3	0,21								
0,1	1,59	1,61	0,44	0,46	0,26								
0,2	3,17	5,8	0,88	1,65	0,53	0,43	0,3						
0,3	4,76	12,3	1,32	3,5	0,79	0,91	0,45						
0,4	6,34	20,95	1,76	5,97	1,05	1,55	0,61						
0,5	7,93	31,68	2,2	9,02	1,32	2,35	0,76	0,72	0,47				
0,6	9,51	44,4	2,64	12,65	1,58	3,29	0,91	1,01	0,56				
0,7	11,1			16,83	1,84	4,38	1,06	1,34	0,65				
0,8	12,68			21,55	2,1	5,61	1,21	1,71	0,74				
0,9	14,27			26,8	2,37	6,98	1,36	2,13	0,84	0,68	0,52		
1	15,85			32,58	2,63	8,49	1,51	2,59	0,93	0,82	0,58		
1,2	19,02					11,89	1,82	3,63	1,12	1,16	0,7		
1,4	22,19					15,82	2,12	4,83	1,3	1,54	0,81	0,46	0,5
1,6	25,36					20,26	2,42	6,19	1,49	1,97	0,93	0,59	0,57
1,8	28,53					25,2	2,73	7,69	1,67	2,45	1,05	0,73	0,64
2	31,7							9,35	1,86	2,98	1,16	0,89	0,71
2,2	34,87							11,16	2,05	3,55	1,28	1,06	0,78
2,4	38,04							13,11	2,23	4,17	1,4	1,24	0,85
2,6	41,22							15,2	2,42	4,84	1,51	1,44	0,92
2,8	44,39									5,55	1,63	1,66	0,99
3	47,56									6,31	1,74	1,88	1,06
3,25	51,52									7,32	1,89	2,18	1,15
3,5	55,48									8,4	2,03	2,5	1,24
3,75	59,45									9,54	2,18	2,84	1,33
4	63,41									10,75	2,33	3,21	1,41
4,25	67,37									12,03	2,47	3,59	1,5
4,5	71,33									13,37	2,62	3,99	1,59
4,75	75,3											4,41	1,68
5	79,26											4,85	1,77
5,25	83,22											5,3	1,86
5,5	87,19											5,78	1,95
5,75	91,15											6,28	2,03
6	95,11											6,79	2,12
6,25	99,08											7,33	2,21
6,5	103,04											7,88	2,3
6,75	107											8,45	2,39
7	110,96											9,04	2,48
7,25	114,93											9,64	2,56

PC= Pérdida de carga en m de columna de agua por cada 100 m de tubería

V = Velocidad en metros por segundo (m/s)

Caudal Q en m<sup>3</sup>/seg. C= 150 Diámetro Interior D en m

Diámetro Nominal (mm)		75		90		110		125		140		160	
Caudal		Pc	V	PC	V	PC	V	PC	V	PC	V	PC	V
lps	gpm												
3	47,56	0,77	0,74										
3,5	55,48	1,03	0,86	0,42	0,6								
4	63,41	1,32	0,98	0,54	0,68								
4,5	71,33	1,64	1,11	0,68	0,77								
5	79,26	1,99	1,23	0,82	0,85								
5,5	87,19	2,38	1,35	0,98	0,94								
6	95,11	2,8	1,47	1,15	1,02	0,43	0,69						
6,5	103,04	3,24	1,6	1,33	1,11	0,5	0,74						
7	110,96	3,72	1,72	1,53	1,19	0,58	0,8						
7,5	118,89	4,23	1,84	1,74	1,28	0,65	0,86	0,35	0,66				
8	126,82	4,76	1,96	1,96	1,36	0,74	0,91	0,4	0,71				
8,5	134,74	5,33	2,09	2,19	1,45	0,83	0,97	0,44	0,75				
9	142,67	5,92	2,21	2,44	1,54	0,92	1,03	0,49	0,8				
9,5	150,59			2,69	1,62	1,01	1,08	0,54	0,84	0,31	0,67		
10	158,52			2,96	1,71	1,12	1,14	0,6	0,88	0,34	0,7		
11	174,37			3,53	1,88	1,33	1,26	0,71	0,97	0,41	0,77		
12	190,22			4,15	2,05	1,56	1,37	0,84	1,06	0,48	0,84	0,25	0,65
13	206,08			4,82	2,22	1,81	1,48	0,97	1,15	0,56	0,91	0,29	0,7
14	221,93			5,53	2,39	2,08	1,6	1,12	1,24	0,64	0,98	0,33	0,75
15	237,78			6,28	2,56	2,36	1,71	1,27	1,33	0,72	1,05	0,38	0,81
16	253,63					2,66	1,83	1,43	1,41	0,82	1,12	0,43	0,86
17	269,48					2,98	1,94	1,6	1,5	0,91	1,19	0,48	0,92
18	285,34					3,31	2,06	1,78	1,59	1,02	1,27	0,53	0,97
19	301,19					3,66	2,17	1,96	1,68	1,12	1,34	0,59	1,02
20	317,04					4,03	2,28	2,16	1,77	1,23	1,41	0,65	1,08
22	348,75					4,8	2,51	2,58	1,95	1,47	1,55	0,77	1,18
24	380,45					5,64	2,74	3,03	2,12	1,73	1,69	0,9	1,29
26	412,15							3,51	2,3	2,01	1,83	1,05	1,4
28	443,86							4,03	2,48	2,3	1,97	1,2	1,51
30	475,56							4,58	2,65	2,62	2,11	1,37	1,61
32	507,27									2,95	2,25	1,54	1,72
34	538,97									3,3	2,39	1,72	1,83
36	570,67									3,67	2,53	1,92	1,94
38	602,38									4,05	2,67	2,12	2,05
40	634,08											2,33	2,15
42	665,79											2,55	2,26
44	697,49											2,78	2,37
46	729,19											3,02	2,48
48	760,9											3,26	2,58
50	792,6											3,52	2,69
52	824,31											3,79	2,8
54	856,01											4,06	2,91

Diámetro Nominal (mm)		200		225		250		315		355		400	
Caudal		Pc	V	PC	V	PC	V	PC	V	PC	V	PC	V
lps	gpm												
20	317,04	0,22	0,69										
22	348,75	0,26	0,76	0,15	0,6								
24	380,45	0,31	0,83	0,17	0,65								
26	412,15	0,35	0,9	0,2	0,71								
28	443,86	0,41	0,97	0,23	0,76								
30	475,56	0,46	1,03	0,26	0,82								
35	554,82	0,61	1,21	0,35	0,95	0,21	0,77						
40	634,08	0,79	1,38	0,44	1,09	0,27	0,88						
45	713,34	0,98	1,55	0,55	1,23	0,33	0,99						
50	792,6	1,19	1,72	0,67	1,36	0,4	1,1	0,13	0,7				
55	871,86	1,42	1,9	0,8	1,5	0,48	1,21	0,16	0,76				
60	951,12	1,67	2,07	0,94	1,63	0,56	1,32	0,18	0,83				
65	1030,38	1,93	2,24	1,09	1,77	0,65	1,43	0,21	0,9				
70	1109,64			1,25	1,91	0,75	1,54	0,24	0,97	0,14	0,77		
75	1188,9			1,42	2,04	0,85	1,66	0,28	1,04	0,15	0,82		
80	1268,16			1,6	2,18	0,96	1,77	0,31	1,11	0,17	0,88		
85	1347,42			1,79	2,32	1,07	1,88	0,35	1,18	0,19	0,93	0,11	0,73
90	1426,68			1,99	2,45	1,19	1,99	0,39	1,25	0,22	0,99	0,12	0,78
95	1505,94			2,2	2,59	1,32	2,1	0,43	1,32	0,24	1,04	0,13	0,82
100	1585,2			2,42	2,72	1,45	2,21	0,47	1,39	0,26	1,09	0,15	0,86
110	1743,73					1,73	2,43	0,56	1,53	0,31	1,2	0,18	0,95
120	1902,25					2,03	2,65	0,66	1,67	0,37	1,31	0,21	1,03
130	2060,77					2,36	2,87	0,77	1,81	0,43	1,42	0,24	1,12
140	2219,29					2,7	3,09	0,88	1,95	0,49	1,53	0,27	1,21
150	2377,81					3,07	3,31	1	2,09	0,56	1,64	0,31	1,29
160	2536,33					3,46	3,53	1,12	2,22	0,63	1,75	0,35	1,38
170	2694,85					3,87	3,75	1,26	2,36	0,7	1,86	0,39	1,46
180	2853,37							1,4	2,5	0,78	1,97	0,44	1,55
190	3011,89							1,55	2,64	0,86	2,08	0,48	1,64
200	3170,41							1,7	2,78	0,95	2,19	0,53	1,72
210	3328,93									1,04	2,3	0,58	1,81
220	3487,45									1,13	2,41	0,63	1,9
230	3645,97									1,23	2,52	0,69	1,98
240	3804,49									1,33	2,63	0,74	2,07
250	3963,01											0,8	2,15
260	4121,53											0,86	2,24
270	4280,05											0,92	2,33
280	4438,57											0,99	2,41
290	4597,09											1,05	2,5
300	4755,61											1,12	2,59
310	4914,13											1,19	2,67
320	5072,66											1,27	2,76