	DISEÑO DE RED HIDROSANITARIA				
	PROYECTO:				
COMPLEJO CULTURAL SAN JUAN DE SAHAGUN					
CONTIENE:	*DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, FORMULAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES*	HOJA		de	

0	**FORMULAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES**

El Caudal para cada uno de los aparatos del sistema hidráulico se determinó mediante el sistema de unidades de abasto de Hunter. Una unidad de abasto equivale aproximadamente a un pie cúbico por minuto y es el caudal asignado a un lavamanos, apartir de éste, se asignan el caudal a los demás aparatos. Las unidades por aparato se tomaron para uso privado

Para el cálculo de las pérdidas por fricción en las tuberías de suministro, se utiliza la fórmula de "FLAMANT".

$$J = 6.1 \, xCx \left[\frac{Q^{1.75}}{\phi^{4.75}} \right]$$

DONDE :

J : Pérdidas por fricción : m/m.
Q : Caudal transportado : m3/seg.
: Diámetro Nominal : mts
C : Coeficiente de rugosidad.
Hierro Galvanizado: 0,00023
Cobre: 0,00012
PVC: 0,00015

Para el cálculo de presión en los extremos se utiliza la ecuación de " BERNOULLI ".

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 \times g} = Z + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 \times g} + hf_{1-2}$$

Donde:

$$hf_{1-2} = J \times L_{1-2}$$

L_{1-2} = Long. Tubería + Long. equivalente por accesorios.
γ = Peso específico del agua.

Para el cálculo de las tuberías de desague se utiliza la fórmula de " MANNING ".

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

Donde:
V : velocidad en m/s
n: coeficiente de manning
R: Radio hidraulico en m.
S : Pendiente en tanto por uno

Con: n = 0,013 : Tubería de gres.
n = 0,009 : Tubería PVCS ó NOVAFORT/ RIBLOCK

	DISEÑO DE RED HIDROSANITARIA				
	PROYECTO:				
COMPLEJO CULTURAL SAN JUAN DE SAHAGUN					
CONTIENE:	*CALCULO DE ACOMETIDA Y VOLUMEN TANQUE DE ALMACENAMIENTO*	HOJA		de	

1 CALCULO DEL VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

Evaluacion de consumo por cama (RES 4445/96 - ART 16) =	50	Lts/silla/Dia
Numero de Sillas =	440	Camas
Indice de ocupación de la edificación =	100%	
CONSUMO PARA UN DÍA DE ALMACENAMIENTO=	22000	Lts/dia
VOLUMEN DE DISEÑO TANQUE BAJO(100% Total Consumo) =	22	m3

2 CALCULO VOLUMEN ALMACENAMIENTO TANQUE DE RESERVA SUBTERRÁNEO

DÍAS DE RESERVA DEL TANQUE SUBTERRÁNEO =	1	dias
VOLUMEN AGUA POTABLE TANQUE BAJO PARA UN DÍA (100% Total Consumo) =	22	m3
VOLUMEN TOTAL TANQUE SUBTERRÁNEO PARA DOS DIAS=	44	m3
ÁREA REQUERIDA CON PROFUNDIDAD DEL TANQUE DE 2 m	22	m2

3 CALCULO ACOMETIDA AL TANQUE DE RESERVA SUBTERRÁNEO

TIEMPO DE LLENADO =	4,0	Horas	
TIEMPO DE LLENADO =	14400	Segundos	
CAUDAL (Q) = VOLUMEN TANQUE / TIEMPO DE LLENADO =	1,53	Lts/s	5,508
LONGITUD ACOMETIDA =	55,0	mt	
PRESION EN LA RED =	10,0	m.c.a	
PERDIDA UNITARIA (J) =	0,12	m/m	
C =	0,0001	PVC	

$$\phi = \left(\frac{6.1 x C x Q^{1.75}}{J} \right)^{0.21}$$

=	0,030	mt	
=	1,199	pulg	
PARA D (PULG)= 1 — DIAMETRO INTERNO =	1,12	pulg	
VELOCIDAD (V) =	3,02	m/s	No cumple V<2m/s
PARA D (PULG)= 2 — DIAMETRO INTERNO =	2,15	pulg	
VELOCIDAD (V) =	0,8	m/s	OK(V < 2m/s). NTC 1500 -6.9.2

SE SOLICITA ACOMETIDA EN ø2"

	DISEÑO DE RED HIDROSANITARIA				20/11/2017
	PROYECTO:				
COMPLEJO CULTURAL SAN JUAN DE SAHAGUN					
CONTIENE:	*CALCULO EQUIPO HYDROFLOW*	HOJA		de	

1 EQUIPO DE BOMBEO

Caudal Total	5,82	L/s
Numero de Bombas en Paralelo	1	Unidad
Caudal por Bomba	5,83	L/s
CAUDAL (Q) :	92,42	gpm

Presión requerida en la Red:	20,00	m.c.a
Perdidas entrada en la succión:	1,00	m.c.a
Longitud tuberia de succion:	5,00	m
Longitud equivalentes por Accesorios :	2,00	m.c.a
Longitud Total :	7,00	m.c.a

Para Diametro (D): 3 Pulg

Luego:

Coeficiente de Rugosidad (C):	0,00012	PVC	
Velocidad (V) =	1,32	m/s	0.60m/s<V<2m/s
Perdidas por fricción (Js) =	0,0199	m/m	
Perdidas en la Tuberia (L x Js) =	0,14	m	

Cabeza Dinamica Total (C.D.T): **28,00** m

$$\text{POTENCIA} = \frac{Q \times Y \times CDT}{76 \times n}$$

Eficiencia (n):	72	%
Peso especifico del agua (Y):	1,0	Kg/l
Potencia (P):	2,98	Hp
Potencia de Diseño:	**3,00**	**Hp**

2 VOLUMEN TANQUE HIDROACUMULADOR

Presión mínima absoluta (P2):	20,00	m.c.a	=	1,936	atm
Presión máxima absoluta (P1):	35,49	m.c.a	=	3,436	atm
Fracción útil del tanque (K):	0,90	Donde (0.7<K<0.9)			
Tiempo entre arranque de la bomba (T):	1,2	Minutos			
Número de arranque por hora (Nc):	50	Veces Por Hora			
Volumen del Tanque Hidroacumulador:	267,11	Litros	~	**300**	**Litros**

	DISEÑO DE RED HIDROSANITARIA							20/11/2017
	PROYECTO:							
	COMPLEJO CULTURAL SAN JUAN DE SAHAGUN							
ONTIENE	CALCULO DE PRESIONES DE RED HIRAULICA (PRESION MINIMA)		HOJA		de		de	

1 CALCULO DE LAS UNIDADES DE HUNTER PARA LA RED HIDRAULICA

Para estimar la demanda del suministro de agua de los diferentes aparatos sanitarios, expresada en unidades de consumo bajo diversas condiciones de servicios, se debe considerar la tabla 8 del codigo de fontaneria (NTC 1500)

A continuación se establece las unidades de consumo para cada uno de los aparatos (Ver Tabla 8 de la NTC 1500)

Aparato	Unidades de Consumo
Sanitario	5,0
Lavamanos/Sifon	4,0
Ducha	4,0
Lavaplatos	2,0
Lavadero	2,0
Orinal	5,0
Lavatraperos	2,0

Tuberia PVC	0,0000015
Tuberia HG	0,00023
Tuberia CU	0,00012

Temperatura del agua (ºC) =	**20**
Viscosidad cinemática(m²/s) =	**0,0000010019**

TRAMO	TRAMO		Sanitario		Lavamanos		Duchas		Lavaplatos		Orinal		Lavadero		Lavatraperos		Unidades Hunter
	De	A	Cant.	Un .Hunter	Cant.	Un .Hunter		Un .Hunter	Cant.	Un .Hunter	Cant.	Un .Hunter		Un .Hunter	Cant.	Un .Hunter	
1	PH	P33	29,0	145,0	28,0	112,0	2,0	8,0	2,0	4,0	11,0	55,0	0,0	0,0	6,0	12,0	336,0
2	P33	P34	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	8,0	8,0
3	P33	P12	29,0	145,0	28,0	112,0	2,0	8,0	2,0	4,0	11,0	55,0	0,0	0,0	2,0	4,0	328,0
4	P12	P27	18,0	90,0	17,0	68,0	2,0	8,0	2,0	4,0	6,0	30,0	0,0	0,0	2,0	4,0	204,0
5	P27	P28	11,0	55,0	10,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	125,0
6	P28	P31	5,0	25,0	5,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	75,0
7	P31	P32	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0
8	P31	P30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0
9	P28	P29	6,0	30,0	5,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0
10	P27	P25	7,0	35,0	7,0	28,0	2,0	8,0	1,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	4,0	77,0
11	P25	P26	1,0	5,0	1,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	11,0
12	P25	P23	6,0	30,0	6,0	24,0	2,0	8,0	1,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	66,0
13	P23	P24	1,0	5,0	1,0	4,0	0,0	0,0	1,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0
14	P23	P21	5,0	25,0	5,0	20,0	2,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	55,0
15	P21	P22	1,0	5,0	1,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0
16	P21	P16	4,0	20,0	4,0	16,0	2,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	46,0
17	P16	P20	2,0	10,0	2,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	20,0
18	P20	P21	1,0	5,0	1,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0
19	P20	P18	1,0	5,0	1,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	11,0
20	P18	P19	1,0	5,0	1,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0
21	P18	P17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	2,0
22	P16	P14	2,0	10,0	2,0	8,0	2,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0
23	P14	P15	1,0	5,0	1,0	4,0	1,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0
24	P14	P13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	2,0
25	P12	P11	11,0	55,0	11,0	44,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	124,0
25	P11	P10	11,0	55,0	11,0	44,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	124,0
26	P10	P6	11,0	55,0	11,0	44,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	124,0
27	P6	P7	9,0	45,0	5,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	65,0
28	P7	P9	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
29	P7	P8	2,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0
30	P6	P4	2,0	10,0	6,0	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,0
31	P4	P2	1,0	5,0	5,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0
32	P2	P3	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
33	P2	P1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0
34	P4	P5	1,0	5,0	1,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0
	TOTAL UNIDADES DE DESCARGA																

	DISEÑO DE RED HIDROSANITARIA	20/11/2017
	PROYECTO:	
	COMPLEJO CULTURAL SAN JUAN DE SAHAGUN	
ONTIENE	CALCULO DE PRESIONES DE RED HIRAULICA (PRESION MINIMA)	HOJA de de

2 CALCULO PRESIONES DE LA RED HIDRAULICA

CALCULO DEL DIAMETRO RED DE AGUA POTABLE

APTO	TRAMO		Unidades Hunter	Caudal	Diametro Nominal	Diametro Interno	Velocidad	Longitud	Area	Reinolds	Factor friccion	Hf	CODO 90	CODO 45	TEE DIRECTA	TEE 90º	UNION
	De	A		(Lts/s)	Pulg	mm	m/s	(m)	m²			m	0,90	0,40	0,50	1,80	0,3
1	PH	P33	336,0	5,8	2 1/2	66,1	1,7	2,00	0,00343	111.968,9	0,009	0,040	2	0	0	0	0
2	P33	P34	8,0	0,5	3/4	21,8	1,3	69,12	0,00037	28.307,6	0,011	3,010	5	0	2	2	0
3	P33	P12	328,0	5,7	2 1/2	66,1	1,7	3,79	0,00343	109.962,3	0,009	0,073	0	0	1	1	0
4	P12	P27	204,0	4,5	2	54,6	1,9	17,86	0,00234	104.838,7	0,009	0,555	0	0	1	0	0
5	P27	P28	125,0	3,2	1 1/2	43,7	2,1	3,00	0,00150	93.546,5	0,009	0,147	0	0	1	0	0
6	P28	P31	75,0	2,3	1 1/2	43,7	1,5	9,65	0,00150	65.842,5	0,010	0,248	2	0	9	1	0
7	P31	P32	10,0	0,6	3/4	21,8	1,5	3,50	0,00037	33.001,1	0,011	0,202	5	1	1	1	0
8	P31	P30	20,0	0,9	1	30,2	1,3	5,63	0,00072	38.382,7	0,010	0,162	5	0	3	1	2
9	P28	P29	50,0	1,7	1 1/4	38,1	1,5	9,81	0,00114	57.061,8	0,010	0,290	4	0	9	0	0
10	P27	P25	77,0	2,3	1 1/2	43,7	1,5	34,08	0,00150	67.044,7	0,010	0,904	2	0	0	1	0
11	P25	P26	11,0	0,6	3/4	21,8	1,6	4,50	0,00037	35.236,0	0,011	0,293	6	0	2	1	3
12	P25	P23	66,0	2,1	1 1/2	43,7	1,4	2,74	0,00150	60.302,9	0,010	0,060	0	0	2	0	0
13	P23	P24	11,0	0,6	3/4	21,8	1,6	3,64	0,00037	35.236,0	0,011	0,237	5	0	2	1	0
14	P23	P21	55,0	1,8	1 1/2	43,7	1,2	6,51	0,00150	53.198,7	0,010	0,113	0	0	2	0	0
15	P21	P22	9,0	0,5	3/4	21,8	1,4	2,23	0,00037	30.695,2	0,011	0,113	4	0	1	1	0
16	P21	P16	46,0	1,6	1	30,2	2,3	0,24	0,00072	68.049,3	0,010	0,020	0	0	2	1	0
17	P16	P20	20,0	0,9	3/4	21,8	2,4	2,71	0,00037	53.148,0	0,010	0,376	1	0	0	1	0
18	P20	P21	9,0	0,5	3/4	21,8	1,4	1,78	0,00037	30.695,2	0,011	0,090	2	0	1	1	0
19	P20	P18	11,0	0,6	3/4	21,8	1,6	4,21	0,00037	35.236,0	0,011	0,274	1	0	1	0	0
20	P18	P19	9,0	0,5	3/4	21,8	1,4	2,38	0,00037	30.695,2	0,011	0,120	5	0	0	1	0
21	P18	P17	2,0	0,2	3/4	21,8	0,5	12,80	0,00037	10.914,1	0,013	0,097	2	0	1	0	0
22	P16	P14	26,0	1,1	1	30,2	1,5	25,46	0,00072	45.969,7	0,010	1,019	2	0	1	0	0
23	P14	P15	13,0	0,7	3/4	21,8	1,8	4,46	0,00037	39.524,4	0,010	0,359	5	0	3	0	0
24	P14	P13	2,0	0,2	3/4	21,8	0,5	17,65	0,00037	10.914,1	0,013	0,134	4	0	0	1	2
25	P12	P11	124,0	3,2	2	54,6	1,4	8,60	0,00234	74.452,3	0,009	0,142	2	0	0	0	0
25	P11	P10	124,0	3,2	2	54,6	1,4	4,00	0,00234	74.452,3	0,009	0,066	2	0	0	0	0
26	P10	P6	124,0	3,2	2	54,6	1,4	2,52	0,00234	74.452,3	0,009	0,042	1	0	1	0	0
27	P6	P7	65,0	2,1	1 1/2	43,7	1,4	2,93	0,00150	59.673,3	0,010	0,063	3	0	1	1	0
28	P7	P9	5,0	0,4	3/4	21,8	0,9	4,40	0,00037	20.491,4	0,012	0,106	3	0	0	0	0
29	P7	P8	10,0	0,6	3/4	21,8	1,5	2,93	0,00037	33.001,1	0,011	0,169	2	0	1	1	0
30	P6	P4	59,0	1,9	1 1/2	43,7	1,3	4,89	0,00150	55.829,4	0,010	0,093	0	0	1	1	0
31	P4	P2	50,0	1,7	1 1/2	43,7	1,1	7,11	0,00150	49.824,6	0,010	0,109	1	0	5	1	2
32	P2	P3	5,0	0,4	3/4	21,8	0,9	3,36	0,00037	20.491,4	0,012	0,081	1	0	4	1	2
33	P2	P1	25,0	1,1	1	30,2	1,5	6,58	0,00072	44.746,7	0,010	0,250	5	0	4	1	2
34	P4	P5	9,0	0,5	3/4	21,8	1,4	39,02	0,00037	30.695,2	0,011	1,971	7	0	2	0	2

	PROYECTO:

ONTIENE

1 CALCULO DE LAS UNIDADES DE HU

Para estimar la demanda del suministro de agua de

A continuación se establece las unidades de consu

Aparato	Unidades de Consumo
Sanitario	5,0
Lavamanos/Sifon	4,0
Ducha	4,0
Lavaplatos	2,0
Lavadero	2,0
Orinal	5,0
Lavatraperos	2,0

TRAMO	TRAMO	
	De	A
1	PH	P33
2	P33	P34
3	P33	P12
4	P12	P27
5	P27	P28
6	P28	P31
7	P31	P32
8	P31	P30
9	P28	P29
10	P27	P25
11	P25	P26
12	P25	P23
13	P23	P24
14	P23	P21
15	P21	P22
16	P21	P16
17	P16	P20
18	P20	P21
19	P20	P18
20	P18	P19
21	P18	P17
22	P16	P14
23	P14	P15
24	P14	P13
25	P12	P11
25	P11	P10
26	P10	P6
27	P6	P7
28	P7	P9
29	P7	P8
30	P6	P4
31	P4	P2
32	P2	P3
33	P2	P1
34	P4	P5

Tabla 8. Unidades de consumo por aparatos sanitarios[1]

Aparatos	Ocupación	Tipo de control del suministro	Unidades de consumo
Inodoro	Público	Fluxómetro	10
Inodoro	Público	Tanque de limpieza	5
Orinal	Público	Fluxómetro de Φ = 2,5 cm	10
Orinal	Público	Fluxómetro de Φ = 2,0 cm	5
Orinal	Público	Llave	2
Lavamanos	Público	Llave	4
Tina	Público	Válvula mezcladora	4
Ducha	Público	Válvula mezcladora	4
Fregadero de servicio	Público	Llave	2
Fregadero de cocina	Hotel, restaurante	Llave	4
Inodoro	Privado	Fluxómetro	6
Inodoro	Privado	Tanque de limpieza	3
Lavamanos	Privado	Llave	1
Bidé	Privado	Válvula mezcladora	2
Tina	Privado	Válvula mezcladora	2
Ducha	Privado	Válvula mezcladora	2
Ducha separada	Privado	Válvula mezcladora	2
Fregadero de cocina	Privado	Llave	2
Lavadero de 1 a 3 compartimientos	Privado	Llave	3
Lavadora	Privado	Llave	2
	Pública	Llave	4
Lavaplatos eléctricos	Privado	Llave	3
	Público	Llave	6

1) Los valores de unidades relacionados representan la carga total para el sistema de abastecimiento de agua. Los valores individuales tanto para agua fría como para agua caliente en aparatos que incluyan las dos conexiones se debe tomar como ¾ del valor total relacionado para el aparato.

PROYECTO:

ONTIENE

2 CALCULO PRESIONES DE LA RED H

APTO	TRAMO		VAL. ABIERTA	MEDIDOR CON ACCESORIOS	VAL. CHEQUE	VAL. GLOBO	VAL.GRANADA	Km	Hm	Haparato	Htotal	Altura a Punto
	De	A	0,8	20	2,5	10	1,35		m	m	m	m
1	PH	P33	1	0	1	0	1	6,5	0,95	0,0	19,0	20,0
2	P33	P34	1	0	0	0	0	9,9	0,85	0,5	14,6	
3	P33	P12	0	0	0	0	0	2,3	0,33	0,0	18,6	
4	P12	P27	0	0	0	0	0	0,5	0,09	0,0	18,0	
5	P27	P28	0	0	0	0	0	0,5	0,12	0,0	17,7	
6	P28	P31	0	0	0	0	0	8,1	0,94	0,0	16,5	
7	P31	P32	1	0	0	0	0	8,0	0,94	1,0	14,4	
8	P31	P30	1	0	0	0	0	9,2	0,76	1,0	14,6	
9	P28	P29	1	0	0	0	0	8,9	1,02	0,5	15,9	
10	P27	P25	0	0	0	0	0	3,6	0,43	0,0	16,6	
11	P25	P26	1	0	0	0	0	9,9	1,32	0,5	14,5	
12	P25	P23	0	0	0	0	0	1,0	0,10	0,0	16,5	
13	P23	P24	1	0	0	0	0	8,1	1,08	0,5	14,6	
14	P23	P21	0	0	0	0	0	1,0	0,08	0,0	16,3	
15	P21	P22	1	0	0	0	0	6,7	0,68	0,5	15,0	
16	P21	P16	0	0	0	0	0	2,8	0,73	0,0	15,5	
17	P16	P20	0	0	0	0	0	2,7	0,82	0,0	14,3	
18	P20	P21	1	0	0	0	0	4,9	0,50	0,5	13,2	
19	P20	P18	0	0	0	0	0	1,4	0,19	0,0	13,9	
20	P18	P19	1	0	0	0	0	7,1	0,72	0,5	12,5	
21	P18	P17	0	0	0	0	0	2,3	0,03	0,5	13,2	
22	P16	P14	0	0	0	0	0	2,3	0,27	0,0	14,2	
23	P14	P15	1	0	0	0	0	6,8	1,14	2,0	10,7	
24	P14	P13	1	0	0	0	0	6,8	0,09	0,5	13,5	
25	P12	P11	0	0	0	0	0	1,8	0,17	0,0	18,3	
25	P11	P10	0	0	0	0	0	1,8	0,17	4,0	14,1	
26	P10	P6	0	0	0	0	0	1,4	0,13	0,0	13,9	
27	P6	P7	0	0	0	0	0	5,0	0,48	0,0	13,3	
28	P7	P9	0	0	0	0	0	2,7	0,12	0,5	12,6	
29	P7	P8	1	0	0	0	0	4,9	0,57	0,5	12,6	
30	P6	P4	0	0	0	0	0	2,3	0,19	0,0	13,6	
31	P4	P2	0	0	0	0	0	5,8	0,39	0,0	13,1	
32	P2	P3	0	0	0	0	0	5,3	0,24	0,0	12,8	
33	P2	P1	1	0	0	0	0	9,7	1,09	1,5	10,3	
34	P4	P5	1	0	0	0	0	8,7	0,88	0,5	10,2	

	DISEÑO DE RED HIDROSANITARIA			
				20/11/2017
PROYECTO:				
COMPLEJO CULTURAL SAN JUAN DE SAHAGUN				
ONTIENE	CALCULO COLECTORES AGUAS RESIDUALES	HOJA		de

1 CALCULO BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES EN LA EDIFICACION

Capacidad Máxima Bajante Tubo Ø6= 1380 Unidades de Descarga (Tabla 14 NTC 1500)
Capacidad Máxima Bajante Tubo Ø4= 256 Unidades de Descarga (Tabla 14, NTC 1500)
Capacidad Máxima Bajante Tubo Ø3= 48 Unidades de Descarga (Tabla 14, NTC 1500)

A continuación se establece el caudal en unidades de descarga para cada uno de los aparatos:

Aparato	Unidades de Descarga
Sanitario	5,0
Lavamanos	4,0
Ducha	4,0
Lavaplatos	2,0
Lavadero	2,0
Lavatraperos	1,0
Sifon	1,0
Orinal	5,0

CALCULO DEL DIAMETRO DE LOS COLECTORES DE AGUAS RESIDUALES

PISO	PUNTO	Sanitario		Lavamanos		Duchas		Lavaplatos		Lavadero		Lavatraperos		Sifon		Orinal		Unidades Descarga	Diámetro Colector (pulg.)	No DE APARATOS POR Tramo	No DE APARATOS UD Total Acum.	Q PROBABLE l/s
	Bajante San.	Cant.	Un. Des. Total	Cant.	Un. Des.Total	Cant.	Un. Desc. Total	Cant.	Un. Desc.Total	Cant.	Un. Desc.Total	Cant.	Un. Desc.Total	Cant.	Un. Desc.Total	Cant.	Un. Desc.Total					
RED	CAN-1	5,0	25,0	5,0	20,0		0,0		0,0		0,0		0,0	3,0	3,0	2,0	10,0	58,0	4	15	58	1,81
	CAN-2	5,0	25,0	5,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	2,0	10,0	58,0	6	15	58	1,81
	CAN-3	6,0	30,0	5,0	20,0	0,0	0,0	1,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4,0	3,0	15,0	71,0	4	19	71	2,08
	CAN-4	12,0	60,0	10,0	40,0	0,0	0,0	2,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	8,0	6,0	30,0	142,0	6	38	142	3,36
	CAN-5	5,0	25,0	5,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	5,0	25,0	73,0	4	18	73	2,12
	CAN-6	5,0	25,0	5,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	0,0	0,0	48,0	4	13	48	1,59
	CAN-7	10,0	50,0	10,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6,0	5,0	25,0	121,0	4	31	121	3,01
	CAN-8	22,0	110,0	20,0	80,0	0,0	0,0	2,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	14,0	11,0	55,0	263,0	6	69	263	5,14
	CAN-9	2,0	10,0	2,0	8,0	2,0	8,0	1,0	2,0		0,0	1,0	1,0	3,0	3,0	0,0	0,0	32,0	4	11	32	1,20
	CAN-10	1,0	5,0	1,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	10,0	4	3	10	0,54
	CAN-11	25,0	125,0	23,0	92,0	2,0	8,0	3,0	6,0	0,0	0,0	1,0	1,0	18,0	18,0	11,0	55,0	305,0	6	83	305	5,69
	CAN-12	3,0	15,0	3,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	0,0	0,0	30,0	4	9	30	1,15
	CAN-13	28,0	140,0	26,0	104,0	2,0	8,0	3,0	6,0	0,0	0,0	1,0	1,0	21,0	21,0	11,0	55,0	335,0	6	92	335	6,07
	CAN-14	1,0	5,0	1,0	4,0	1,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	14,0	4	4	14	0,68
	CAN-15	29,0	145,0	27,0	108,0	3,0	12,0	3,0	6,0	0,0	0,0	1,0	1,0	22,0	22,0	11,0	55,0	349,0	6	96	349	6,25
	CAN-16		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	4	0	0	0,00
	CAN-17		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	4	0	0	0,00
	CAN-18		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	4	0	0	0,00

DATOS ALCANTARILLADO AGUAS RESIDUALES															DIS. HIDRÁULICO		
Inicio	TRAMOS		q	Long	Long Acum	Pend	Diámetro Tub.		Material	Cota batea		Cota rasante		Profundidad a Cota Batea		q/Q	v ≥0.45m/s	Tractiva
1	De	A	l/s	m	m	%	pulg	mm		Super	Infer	Super	Infer	Super	Infer	≤ 0.85	m/s	t ≥12 kg/m²
	R1	R2	1,81	2,71	2,71	1,00	6	102	PVC	-0,60	-0,63	0,00	0,00	0,60	0,63	0,073	0,780	0,166
	R2	R3	3,36	6,50	6,50	1,00	6	102	PVC	-0,63	-0,69	0,00	0,00	0,63	0,69	0,135	0,945	0,220
	R3	R4	5,14	19,43	19,43	1,00	6	102	PVC	-0,69	-0,89	0,00	0,00	0,69	0,89	0,206	1,074	0,266
	R4	R5	5,69	9,56	9,56	1,00	6	102	PVC	-0,89	-0,98	0,00	0,00	0,89	0,98	0,228	1,106	0,277
	R5	R7	6,07	15,96	15,96	1,00	6	102	PVC	-0,98	-1,14	0,00	0,00	0,98	1,14	0,243	1,127	0,285
	R6	R7	6,25	8,20	8,20	1,00	6	102	PVC	-1,14	-1,22	0,00	0,00	1,14	1,22	0,250	1,136	0,289

			DISEÑO HIDRÁULICO														
Inicio	Q PROBABLE	q	Long	Pend	Diam Nom		Diam. Interior	Material	ks	V	Q	q/Q	v ≥0.40m/s	Y	Y / d	F	Fuerza Tractiva
	l/s	l/s	m	%	pulg	mm	m		m	m/s	l/s	≤ 0.85	m/s	m	≤85%		t ≥0,1 kg/m^2
CAN-2	1,81	1,81	2,71	1,00	6	152,40	0,152	PVC	0,0000015	1,367	24,942	0,073	0,78	0,027	17,869	1,809	0,166
CAN-4	3,36	3,36	6,50	1,00	6	152,40	0,152	PVC	0,0000015	1,367	24,942	0,135	0,94	0,037	24,511	1,853	0,220
CAN-8	5,14	5,14	19,43	1,00	6	152,40	0,152	PVC	0,0000015	1,367	24,942	0,206	1,07	0,047	30,705	1,863	0,266
CAN-11	5,69	5,69	9,56	1,00	6	152,40	0,152	PVC	0,0000015	1,367	24,942	0,228	1,11	0,049	32,414	1,862	0,277
CAN-13	6,07	6,07	15,96	1,00	6	152,40	0,152	PVC	0,0000015	1,367	24,942	0,243	1,13	0,051	33,545	1,861	0,285
CAN-15	6,25	6,25	8,20	1,00	6	152,40	0,152	PVC	0,0000015	1,367	24,942	0,250	1,14	0,052	34,050	1,860	0,289

Tramo		Caída	Cota Clave		Cota rasante		Recubrimiento ≥ 0.90 m		Cota batea	
De	A	Tramo m	Super	Infer	Super	Infer	Super	Infer	Super	Infer
R1	R2	0,03	-0,45	-0,47	0,00	0,00	FALSO	0,47	-0,60	-0,63
R2	R3	0,07	-0,47	-0,54	0,00	0,00	FALSO	0,54	-0,63	-0,69
R3	R4	0,19	-0,54	-0,73	0,00	0,00	FALSO	0,73	-0,69	-0,89
R4	R5	0,10	-0,73	-0,83	0,00	0,00	FALSO	0,83	-0,89	-0,98
R5	R7	0,16	-0,83	-0,99	0,00	0,00	FALSO	0,99	-0,98	-1,14
R6	R7	0,08	-0,99	-1,07	0,00	0,00	FALSO	1,07	-1,14	-1,22

DIAM NOM	DIAM INT	DIAM EXT	f POZO	q	D	A	P	Rh
	m	m	f SALIDA					
152	0,15		7,87	1,746	0,02	0,0022	0,13	0,02
152	0,15		7,87	2,072	0,03	0,0035	0,16	0,02
152	0,15		7,87	2,349	0,03	0,0048	0,18	0,03
152	0,15		7,87	2,423	0,04	0,0051	0,18	0,03
152	0,15		7,87	2,471	0,04	0,0054	0,19	0,03
152	0,15		7,87	2,492	0,04	0,0055	0,19	0,03

Anexo calculo de almacenamiento, distribución y bombeo
CASA DE LA CULTURA - SAHAGUN

Aparato	Unidades	n.grifos Apa. San	n.grifos Total	Caudal Instantaneo	Q. Apa. San Total	ni	Caudal Total
Lavamanos	31	1	31	0,1	3,1	31	3,1
Sanitarios	27	1	27	0,1	2,7	27	2,7
Duchas	2	1	2	0,2	0,4	1	0,4
Lavadoras	0	1	0	0,2	0	0	0
Lavaderos		1	0	0,2	0	0	0
Lavaplatos	2	1	2	0,2	0,4	1	0,4
Sanitarios Fluxometro		1	0	1	0	0	0
Orinales		1	0	0,15	0	0	0
Orinales Fluxometro	6	1	6	1	6	0,6	6
Boca mangeras		1	0	0,1	0	0	0
TOTAL			***68***			***60,60***	***12,6***

CALCULO METODO RACIONAL

Escenario =	Escuelas
Edificacion Tipo =	Comercial
m³/am³umno/día =	0,0500
N. Aparatos n=	68
N. Corregido Aparatos ni =	60,6
N. Total Apartamentos N=	1
Numero de Torres =	1
K_1 =	0,122169444
K_{1-1}=	0,12953194
K_2 =	1
Numero de Alumnos	300,00
Q (l/s) posible=	12,6
CDT (m3/día)=	0,05
Q i (l/s) =	12,600
Volumen Almacenamiento (m³) =	15,00
Riesgo Mas alto en Ocupación =	Leve
Es posible la reducción del área de diseño para el riesgo =	SI
Bomberos Proveerá el bombeo para sus Redes =	NO
Caudal Mangueras (GPM)=	100
Tiempo mínimo de Retención (min) =	30
Se instalaran Rociadores en el Area de diseño=	SI
Densidad Aplicación (Gpm/Pie²)=	0,1
Área de Diseño (Pie²) =	1500
Rociadores Respuesta Rápida =	SI
Altura máxima para el Riesgo (m)=	3
Altura máxima para el Riesgo (Pies)=	9,84
% Reducción =	40,0
Área de Diseño Recalculada (Pie²) =	1500,00
Caudal Rociadores (GPM)=	150,00
Caudal Sistema (GPM) =	250,00
Volumen Almacenamiento (G) =	7500,00
Volumen Almacenamiento (m³) =	28,39

Volumen sup =	**0**
Volumen inf =	**43,39**
Geometria	**Rectangular**
# Tanques	***1***
Largo (m) =	***4,2***
Ancho (m) =	***4,2***
Altura (m)=	***2,5***
Volumen (m³) =	***44,1***
Vol Infe. Total (m³)=	***44,1***
	Ok

Calculo Almacenamiento total

Vol Tan-Total- m3	100%	**1**	Volumen Red de Incendio	**28,39**	
Vol Tan-Inf. m3	100%	**1**	Volumen superior propuesto	**0**	

Calculo Bombeo Red Contra incendios

Ubicacion Bombas Red Presion =	Abajo	**V (m/s)=**	1,56		
Pmin en Gabiente Diseño (PSI)=	70	**Num. Rey R=**	110012,79	**Material =**	H.G
Pmin en Gabiente Diseño (m)=	49,00	**Fact. Fricc. f=**	0,0186	**K_s=**	0,000015
Altura Gabiente diseño(m)=	8,00	**Long. Red(m)=**	150,00	**P Off (m.c.a)**	2
Pmin para gabinete (m.c.a) =	57,00	**Perdidas. hf=**	4,30		
Q (L/s) Minimo en Red=	15,84	**Coef.Acc. K=**	18,30		
Q (GPM) bombeo Total=	*250*				
Altura dinamica (m)=	63,57				
Potencia Bombeo (HP)=	20,39				
Vel. Impulsión max 1.50 (m/s)=	1,56				
Diametro red impulsión (Pul)=	3,00				
Diametro red impulsión (m)=	0,08				
Diametro Succión (Pul)=	4,00				
Diametro Succión (m)=	0,10				
Vel. Succión max 1.0 (m/s) =	0,94				
Q (GPM) bomba=	250,00				
Altura dinamica + Delta (m)=	65,57				
Potencia Bombeo (HP)=	24,85				
No. Lineas Impulsión	2				
Altura Gabiente Control (m)=	1,50				
P en Gabiente Control (m.c.a)=	64,07				
Pmax Gabiente Control (PSI)=	100				
Pmax Gabiente Control (m.c.a)=	70	Ok			
Pisos a Regular (un) =	-2				
Pisos sin Regular (un) =	9				
cota valvula regulacion (m)=	0,00				
P.E Valvula (m.c.a) =	66	93,7	**P.E Valvula (P.S.I)**		
P.S Valvula (m.c.a) =	71,5	102,1	**P.S Valvula (P.S.I)**		
Pmax Gabiente Control (m.c.a)=	70,0				
Pmin Gabiente Diseño (m.c.a)=	49,0				
P.Estatica Gab. Diseño (m.c.a)=	56				

ACCESORIOs BOMBEO	
Accesorio	**Cantidad**
codo 90=	12
codo 45=	0
Tee 90=	1
Tee directa=	10
V. Cheque=	1
V. compuerta=	1
Perd. Acc. hl=	2,27
Perd. Total.Hf=	6,57

Los caudales de diseño se calcularon utilizando el metodo racional

Qd (L/s)= K1xK2xNxQi

K_{11}= 1/(ni-1)^(0,5)

K_2= (19+N)/((10*(N+1)))

Con: N, Nunero de Apartamentos
ni, Numero corregido de aparatos
Qd, Caudal probable de diseño
Qi, Caudal Posible por Alcobaamento

Para el calculo de los caudales de transporte de las tuberías, se utilizo la formula de Darcy-Weisbach, calculando el factor de fricción (f) con; f= 1,325/(((LN((e/D/3,71)+(5,74/R^0,9))^2))); (K. Swamee 1976)