



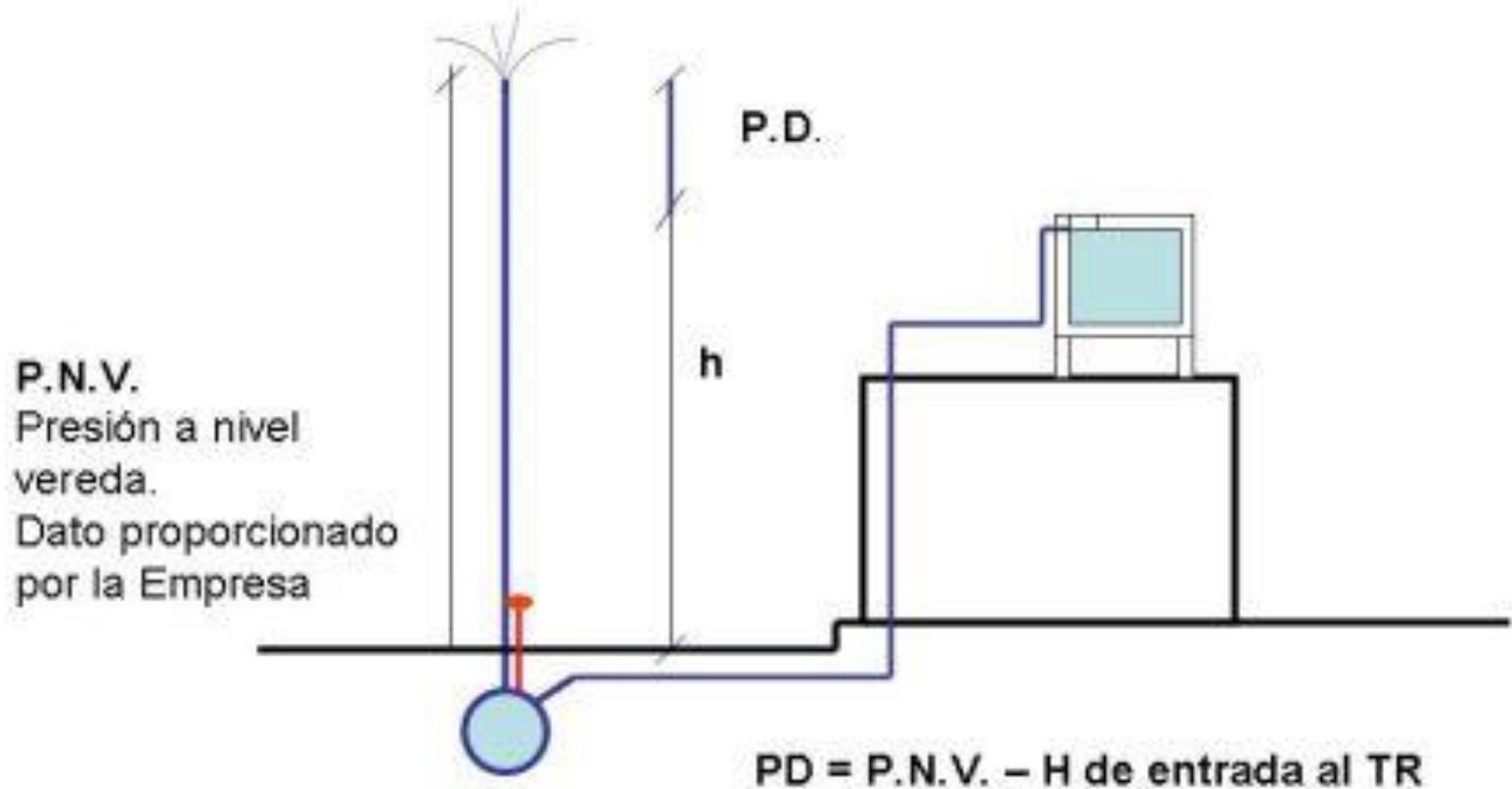
PROVISIÓN DE AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE

UNIDAD N° 5 Clase N°2 - 2024

Cálculo de la Conexión Domiciliaria

- Datos necesarios:
- **Gasto:** Reserva Total Diaria (Litros)
Tiempo de llenado del TR (segundos)
(de 1 a 4 horas)
- **Presión Disponible:** PNV – H de entrada a TR
- **Tabla 1** – Diámetro de la cañería

Presión Disponible



CÁLCULO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA

Básicamente, tenemos dos elementos a tener en cuenta:

- 1. La presión del agua sobre el artefacto más alto**
- 2. El gasto posible de la instalación**

La presión del agua sobre el artefacto más alto: se determina restando a la presión en nivel cordón vereda el nivel existente hasta el artefacto. Si el artefacto se encuentra ubicado bajo el nivel cordón vereda, la presión se calcula sumando a la presión suministrada por la empresa el desnivel en metros, existente entre el cordón vereda y el artefacto.

$$*Presión disponible = PNV - H de entrada a TR*$$

El gasto posible de la instalación

- 1 canilla o grifo surtidor consume 0,13 litros/seg.
- 1 unidad locativa consume 0,20 litros/seg.

Unidad locativa: constituida por 1 baño, WC serv., pileta cocina, pileta de lavar copas, pileta de lavar ropa.

$$\text{Gasto} = \frac{\text{Reserva total diaria (litros)}}{\text{Tiempo de llenado del TR (segundos)}}$$

Siendo el tiempo de llenado del TR de 1 a 4 horas.

- Para calcular el diámetro de las cañerías → Tabla I
 Con la presión en metros disponible y el gasto, obtengo el diámetro de la cañería.

Presión en metros disponible	0,013 (m)	0,019 (m)	0,025 (m)	0,032 (m)	0,038 (m)	0,050 (m)	0,060 (m)	0,075 (m)
4	0,24	0,52	1,06	1,80	2,84	5,08	7,85	10,39
5	0,28	0,60	1,18	2,02	3,19	5,70	8,81	11,65
6	0,33	0,66	1,30	2,22	3,51	6,26	9,68	12,81
7	0,35	0,72	1,41	2,40	3,79	6,77	10,46	13,85
8	0,37	0,75	1,48	2,53	4,00	7,13	11,03	14,60
9	0,40	0,78	1,56	2,67	4,22	7,46	11,64	15,41
10	0,42	0,81	1,63	2,79	4,41	7,87	12,15	16,10
11	0,44	0,84	1,69	2,91	4,60	8,21	12,69	16,79
12	0,46	0,87	1,75	3,03	4,79	8,54	13,21	17,48
13	0,48	0,90	1,81	3,15	4,98	8,88	13,73	18,17
14	0,49	0,93	1,87	3,24	5,12	9,14	14,13	18,69
15	0,51	0,96	1,92	3,32	5,25	9,36	14,47	19,16
16	0,52	0,99	1,97	3,40	5,37	9,59	14,82	19,62
17	0,54	1,02	2,02	3,49	5,51	9,84	15,22	20,14
18	0,55	1,05	2,08	3,57	5,64	10,07	15,56	20,60
19	0,57	1,08	2,13	3,65	5,77	10,29	15,91	21,06
20	0,58	1,11	2,18	3,73	5,89	10,52	16,26	21,52
21	0,60	1,14	2,23	3,82	6,04	10,77	16,65	22,04
22	0,61	1,17	2,29	3,90	6,16	11,00	17,00	22,50
23	0,62	1,19	2,33	3,97	6,27	11,19	17,31	22,91
24	0,63	1,21	2,38	4,05	6,40	11,42	17,66	23,37
25	0,64	1,22	2,42	4,12	6,51	11,62	17,96	23,77
26	0,65	1,24	2,47	4,20	6,64	11,84	18,31	24,23
27	0,67	1,26	2,51	4,27	6,75	12,04	18,62	24,64
28	0,68	1,28	2,55	4,35	6,87	12,27	18,97	25,10
29	0,69	1,30	2,59	4,42	6,98	12,46	19,27	25,50
30	0,70	1,32	2,62	4,50	7,11	12,69	19,62	25,96
31	0,71	1,34	2,66	4,57	7,22	12,89	19,92	26,37
32	0,72	1,36	2,70	4,65	7,35	13,11	20,27	26,83
33	0,73	1,37	2,74	4,72	7,46	13,31	20,58	27,23
34	0,74	1,39	2,77	4,80	7,58	13,54	20,93	27,70
35	0,76	1,41	2,81	4,87	7,69	13,73	21,23	28,10

Tabla 1: Gasto de agua en litros/seg correspondientes a las distintas conexiones y cañerías

EJEMPLO

- Presión mínima de la vereda: 4 mca
- Artefacto más alto a surtir (TC) en subsuelo (medido desde el nivel de vereda): -2m
- Presión disponible: 4 mca + 2 mca = **6 mca**
- Capacidad T.R. =5000 litros
- Consideramos un tiempo de 3 horas de llenado, con lo cual el caudal necesario es:
Capacidad TC / tiempo de llenado: 5000 lts/3horas =
1666,66lts/h=**0,46 lts/seg.**
- Ingresando por la tabla anterior adoptamos un diámetro de cañería de: **0,019m**

CÁLCULO DE LA CAÑERÍA DE SUBIDA

- Cálculo de cañerías desde el tanque de cisterna al tanque de reserva
- El diámetro mínimo a adoptar debe ser igual a un diámetro mayor de la conexión.

Ejemplo

Si el diámetro de la conexión de entrada al tanque de bombeo es de (0,019m); el de la subida será 0,025m.

CÁLCULO DE CAÑERÍAS DE BAJADAS DEL TANQUE DE RESERVA

- Se consideran bajadas en columna, a aquellas que surtiendo más de una unidad locativa, se deriven de una cañería de agua corriente, que tiene su origen en T.R. o que corra a lo largo de una azotea.
- Estas cañerías de bajadas deben tener una sección suficiente como para asegurar el caudal normal a todos artefactos que se deben surtir. En correspondencia con la salida del tanque de reserva o del caño colector, se presentan los diámetros mayores requeridos, los cuales van disminuyendo a medida que se acercan a la planta bajada.

- Sobre estas cañerías de bajadas se emplean ramales sobre cada piso y la suma de caudales que requieren los mismos determina la sección. El caudal de cada ramal depende del número de características de los artefactos a servir.
- Los desplazamientos de las bajadas se realizan por el contrario-piso de azotea o por la carga de azotea. (en azotea inaccesible, pueden ir a la vista con sus correspondientes protecciones).
- Las cañerías de distribución irán por las paredes.
- En PB no es conveniente ir por el contrario-pisos.

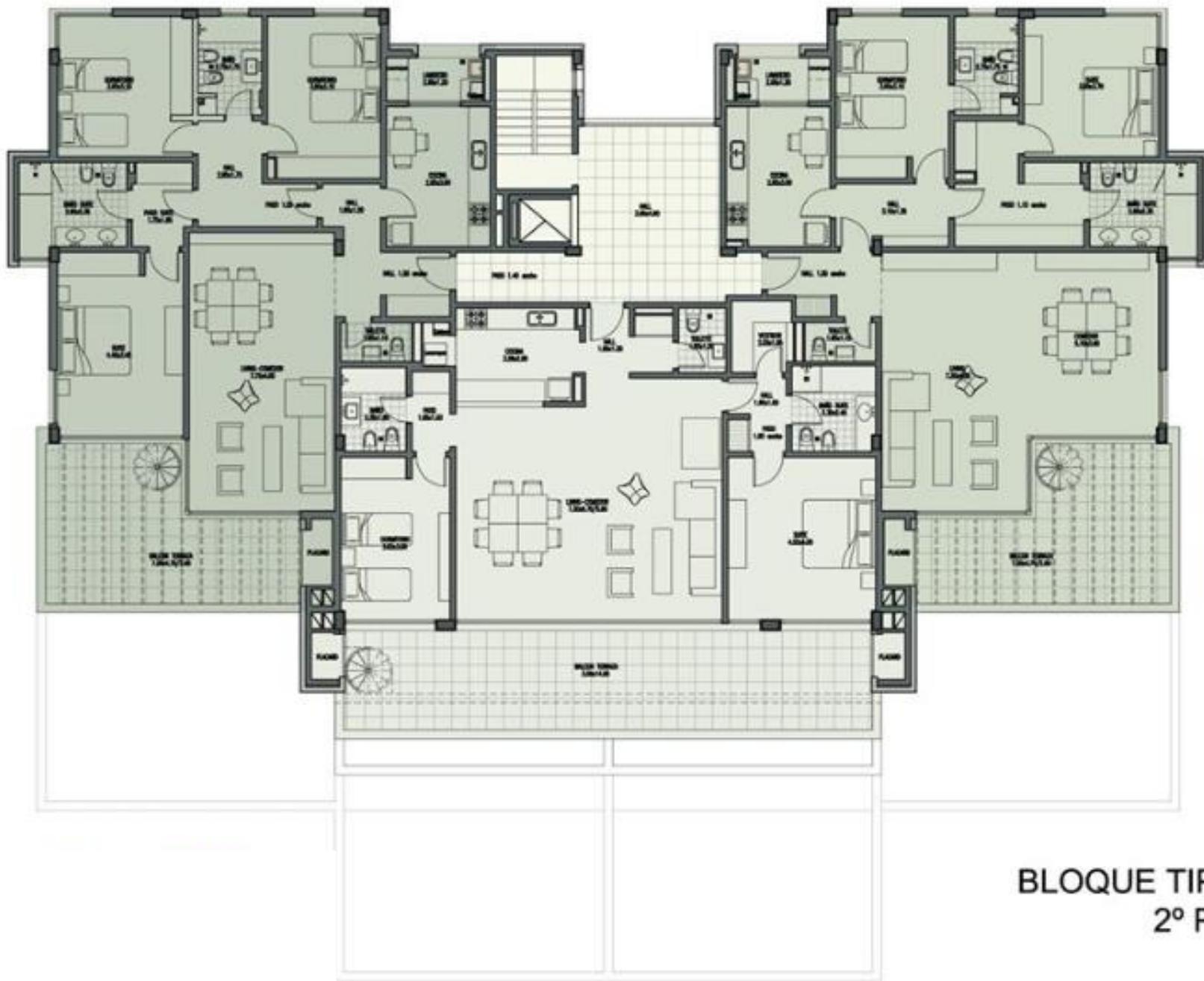
TABLA PARA EL CALCULO DE BAJADAS DE TANQUE DE RESERVA PARA PROVISION DE AGUA

Nº	SECCION Cm ²	AGUA FRIA	AGUA CALIENTE
1	0,18	POR CADA: LAVATORIO O PILETA LAVA MANOS, EN FABRICAS, ETC.
2	0,27	POR CADA: LAVATORIO - PILETA LAVA MANOS, FUENTES DE BEBER, SALIVERA.	POR CADA: BAÑO DE SERVICIO O TOILETTE
3	0,36	POR CADA: BAÑO DE SERVICIO, TOILETTE, DEPOSITO AUTOMATICO MINGITORIO, CAMILLA SURTIDORA DE POCO USO	POR CADA: PILETA DE LAVAR, LAVATORIO, COCINA, ETC.
4	0,44	POR CADA: PILETA DE LAVAR, PILETA DE COCINA, PILETA LAVA MANOS, DUCHA.	POR CADA: BAÑO PRINCIPAL, BAÑO DE SERVICIO, PILETA DE COCINA, LAVAR, ETC.
5	0,53	POR CADA: BAÑO PRINCIPAL, BAÑO DE SERVICIO O UN GRUPO COMPUESTO DE PILETA DE LAVAR, COCINA Y LAVA MANOS.	POR CADA: BAÑO PRINCIPAL, BAÑO DE SERVICIO, PILETA DE COCINA, LAVAR, ETC.
6	0,62	POR CADA: BAÑO PRINCIPAL O DE SERVICIO Y PILETA DE LAVAR, COCINA Y LAVA MANOS, O BAÑO PRINCIPAL Y DE SERVICIO.	POR CADA: UNIDAD LOCATIVA COMPUESTO DE BAÑO PRINCIPAL, BAÑO DE SERVICIO, PILETA DE LAVAR, DE COCINA Y LAVA MANOS.
7	0,71	POR CADA: UNIDAD LOCATIVA COMPUESTA DE BAÑO PRINCIPAL, DE SERVICIO Y PILETAS DE LAVAR, DE COCINA Y LAVA MANOS.

Nº	1	2	3	4	5	6	7	DIAMETRO	
	S E C C I O N E S E N C M 2							MILIMETROS	PULGADAS
	0,18	0,27	0,36	0,44	0,53	0,62	0,71		
1	0,18	0,27	0,36	0,44	0,53	0,62	0,71	13	1/2
2	0,36	0,54	0,72	0,88	1,06	1,24	1,42		
3	0,54	0,81	1,08	1,32	1,59	1,86	2,13	19	3/4
4	0,72	1,08	1,44	1,76	2,12	2,48	2,84		
5	0,90	1,35	1,80	2,20	2,65	3,10	3,55		
6	1,08	1,62	2,16	2,64	3,18	3,72	4,26	25	1
7	1,26	1,89	2,52	3,08	3,71	4,34	4,97		
8	1,44	2,16	2,88	3,52	4,24	4,96	5,68		
9	1,62	2,43	3,24	3,96	4,77	5,58	6,39	32	1 1/4
10	1,80	2,70	3,60	4,40	5,30	6,20	7,10		
11	1,98	2,97	3,96	4,84	5,83	6,82	7,81		
12	2,16	3,24	4,32	5,28	6,36	7,44	8,52		
13	2,34	3,51	4,68	5,72	6,89	8,06	9,23	38	1 1/2
14	2,52	3,78	5,04	6,16	7,42	8,68	9,94		
15	2,70	4,05	5,40	6,60	7,95	9,30	10,65		
16	2,88	4,32	5,76	7,04	8,48	9,92	11,36		
17	3,06	4,59	6,12	7,48	9,01	10,54	12,07		
18	3,24	4,86	6,48	7,92	9,54	11,16	12,78		
19	3,42	5,13	6,84	8,36	10,07	11,78	13,49		
20	3,60	5,40	7,20	8,80	10,60	12,40	14,20		

CUADRO RESUMEN DE BAJADAS

	①			②			③		
	SEC.	SEC ACUM	∅	SEC.	SEC ACUM	∅	SEC.	SEC ACUM	∅
2° PISO									
1° PISO									
PLANTA BAJA									
SUBSUELO		----- -			-----			-----	



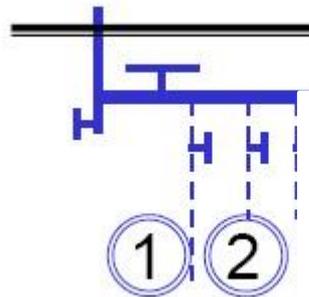
BLOQUE TIPO 1
2º PISO

CÁLCULO DEL COLECTOR

Se presentan dos casos:

- Que hayan dos bajadas

Sumo el valor de ambas bajadas → Tabla III



Ejemplo

$$1 = 0,62 \text{ cm}^2$$

$$2 = 0,53 \text{ cm}^2$$

$$1 + B2 = 1,15 \text{ cm}^2 \rightarrow 0,013 \text{ m}$$

Diam (m)	Secc (cm ²)	Secc. Linles (cm ²)	
		Baj	Colect
0.008	0.71		
0.013	1.27		1.66
0.019	2.85		3.41
0.025	5.07		5.78
0.032	7.92		8.79
0.038	11.40		13.62
0.050	20.27		25.12
0.060	31.67		35.15
0.075	45.60		54.47
0.100	81.07		92.47
0.125	126.68		140.62
0.150	182.42		198.89

b) Que hayan más de dos bajadas

Sumo la sección de la bajada mayor con la semisuma de las secciones de las otras bajadas.

$$BM + \frac{\sum B1+B2+ B3+ Bn}{2}$$

Ejemplo

Bajadas	Diámetro (mm)	Sección (cm2)
1	32	8,04
2	25	4,91
3	19	2,84
4	32	8,04
5	32	8,04
6	25	4,91
7	19	2,84
8	25	4,91

$$\varphi = 8,04 + \frac{4,91 + 2,84 + 8,04 + 8,04 + 4,91 + 2,84 + 4,91}{2}$$

$$\varphi = 26,26\text{cm}^2 \rightarrow \text{Tabla: } \varphi = 0,060\text{m}$$

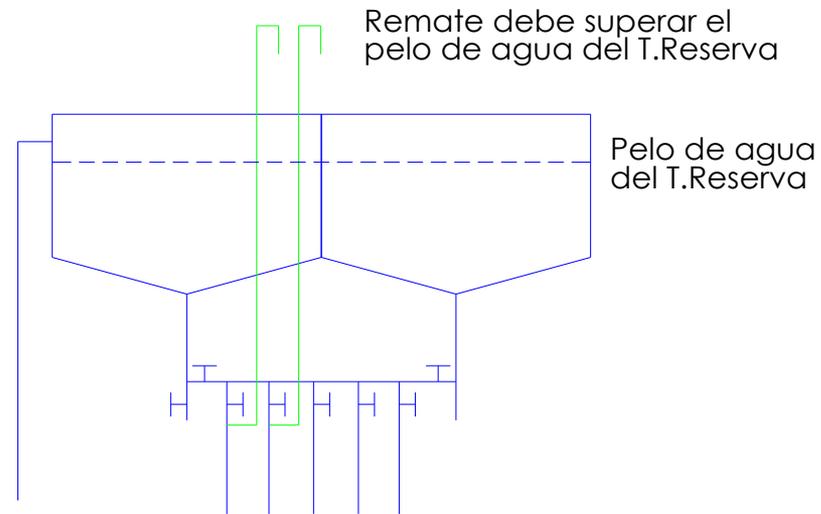
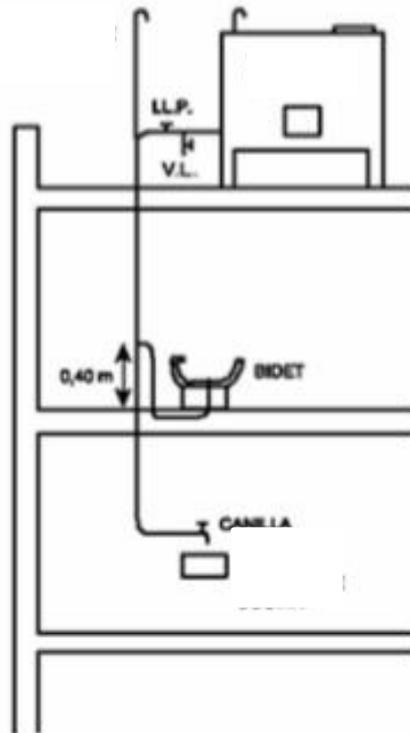
RUPTORES DE VACIO DE ARTEFACTOS PELIGROSOS

Si se cierra la llave de paso de una cañería de bajada de tanque, esta queda llena de agua mientras no se use algún artefacto; si se abren dos canillas en diferentes pisos, entra aire por la canilla del nivel superior, y se descarga el agua por la de nivel más bajo; si la canilla más alta estuviera sumergida se produce sifón, y el líquido sale por la canilla más baja, con el consiguiente riesgo de contaminación.

Se consideran artefactos peligrosos los que puedan provocar este problema; ellos son: el bidé con lluvia inferior, las salivaderas de dentista con limpieza automática y artefactos similares.

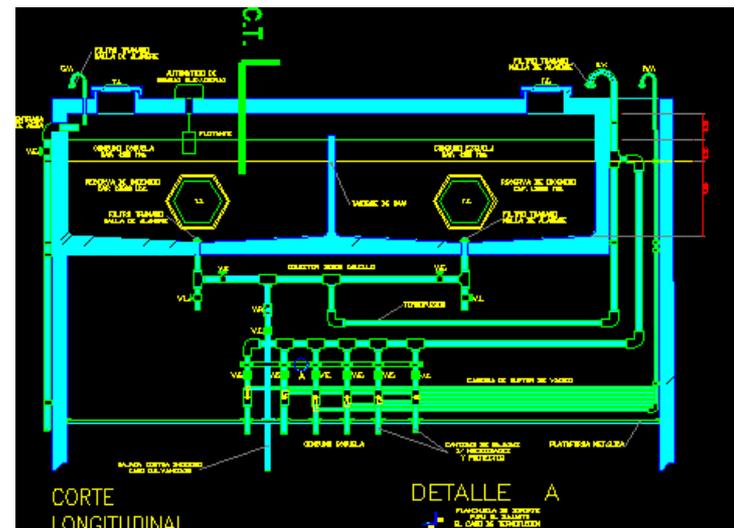
Se soluciona el inconveniente ventilando la cañería de bajada de tanque que alimenta artefactos peligrosos; para ello e inmediatamente después de la llave de paso, se deriva por medio de ramal un caño llamado ruptor de vacío que se eleva hasta más arriba de la cubierta del tanque. Por el mismo motivo es que se dispone la derivación de ramales horizontales desde la cañería de bajada a una altura de 0,40 m del piso.

Ruptor de Vacío: cañería que se coloca en las bajadas que alimentan artefactos peligrosos como los bidets o salivaderas de dentistas (es decir artefactos con el surtidor de agua en la parte inferior del mismo) para mantener presión atmosférica dentro de la cañería y evitar el desifonaje. Debe estar ubicado inmediatamente después de la LLP de la bajada.



ESQUEMA RUPTOR DE VACIO

- el ruptor de vacío será de un diámetro menor en 1, 2 ó 3 rangos de la bajada respectiva, según que corresponda a bajada de una altura de más de 45 m, entre 45 y 15 m o menor de 15 m respectivamente; no será inferior a 0,009 m. y el máximo exigible será 0,050 m.
- por arriba del pelo de agua podrán conectarse entre sí dos o más ruptores de vacío sin aumento del diámetro
- el extremo terminal de ruptor de vacío reunirá las mismas condiciones exigidas para caño ventilador de tanque, pudiendo optativamente conectarse al tanque por la cubierta



Visita a Obra



Visita a obra



Materiales de las cañerías

Metálicas:

- Latón
- Acero inoxidable
- Plomo

Plásticas:

- Polipropileno
- Polipropileno Copolímero randón
- Polietileno reticulado

Cañerías Metálicas para distribución de agua

- **Plomo** : Está en desuso ya que no tiene resistencia mecánica.
- **Hierro galvanizado**: Está en desuso debido a las incrustaciones que se producen en el interior de las cañerías.

Muy Importante:

- El Hierro Fundido y el PVC solo se usan en cañerías de Desague Cloacal y Pluvial

Materiales para agua fría-Latón

- **Aleación de cobre y zinc.** Se lo conoce comercialmente como Hidrobronz.
- Es liso y no se corroe.
- Viene en rollos de 25- 50 metros
- No se usa a la vista. **Se usa embutido.**
- **Es caro.** El material y la mano de obra.
- Las uniones se realizan con piezas especiales. **Se sueldan** con soplete y estaño, plomo o plata en hilos llenando huecos.



Cañerías Metálicas para Distribución de Agua

Acero Inoxidable

- Se puede colocar a la vista.
- Tiene buena longevidad.
- Es muy caro
- Las uniones se realizan con una herramienta especial que le aplica presión.
- Se ajusta con una arandela llamada O´ring y queda sellado 100% estanco.



Materiales para distribución de agua

Plásticos

- Polipropileno Copolímero Randon PPR
- Se conoce como **Aquasystem** , **Polisud** son azules, **IPS** son verdes.
- Es económico y fácil de instalar.



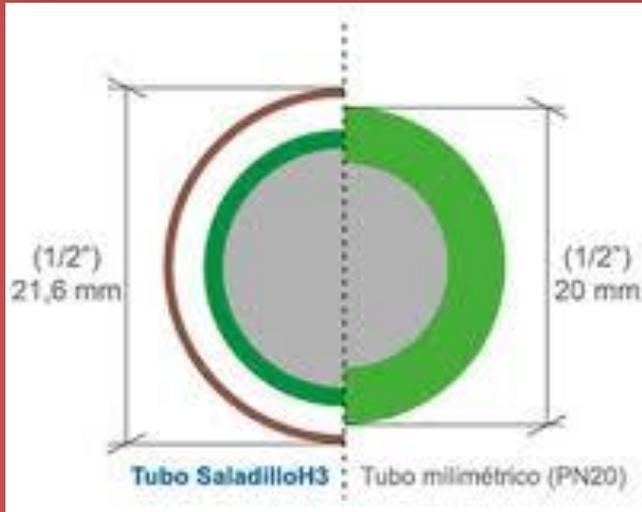
Materiales para distribución de Agua

- **Polipropileno (PP)**
- El Polipropileno es un polímero.
- Las uniones son muy fáciles de hacer. Se rosca el caño mediante una terraja y luego enrosco sellando con cáñamo o teflón.
- Es económico. El material y la mano de obra ya que no se necesita personal especializado.



Materiales para distribución de agua

- **Termofusión**
- Se calienta en el **termofusor** las partes macho y hembra a la vez. Una vez que alcanza la temperatura indicada. El termofusor lleva un termostato a luz que indica cuando se llegó a la temp. deseada. Se puede efectuar la unión.
- Los termofusores vienen preparados para 3 diámetros diferentes de cañería.
- La unión es perfecta.





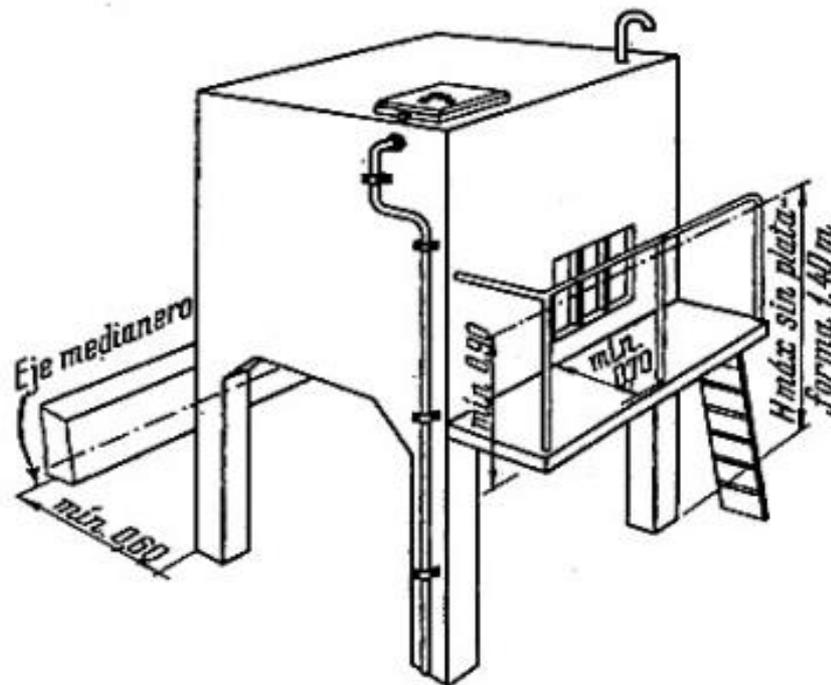
DIMENSIONAMIENTO DE TANQUES.

Reparto : T.B. = de $1/3$ a $1/5$ de la RTD.

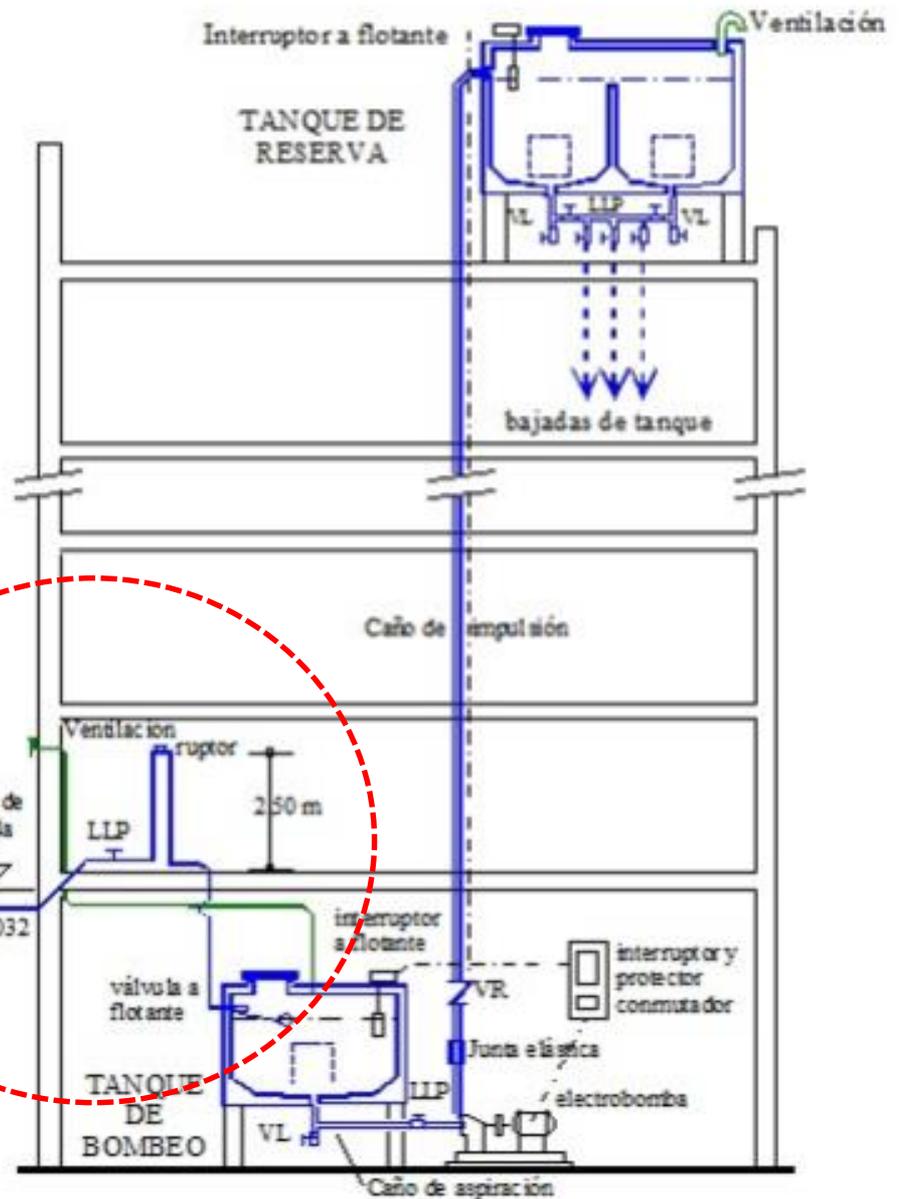
RTD = T.B. + T.R.

T.R. = de $2/3$ a $4/5$ de la RTD.

EN MENDOZA SE UTILIZA UN CRITERIO SISMICO $1/3$ EN EL TANQUE DE RESERVA Y $2/3$ EN EL TANQUE DE CISTERNA



**RESTRICCIÓN EN CONEXIÓN
DOMICILIARIA POR DIAMETRO
MAYOR A 25 mm**



→
Determinación de su Potencia: $HP = \frac{C \cdot H \cdot \gamma}{h \cdot 75} \cdot n$

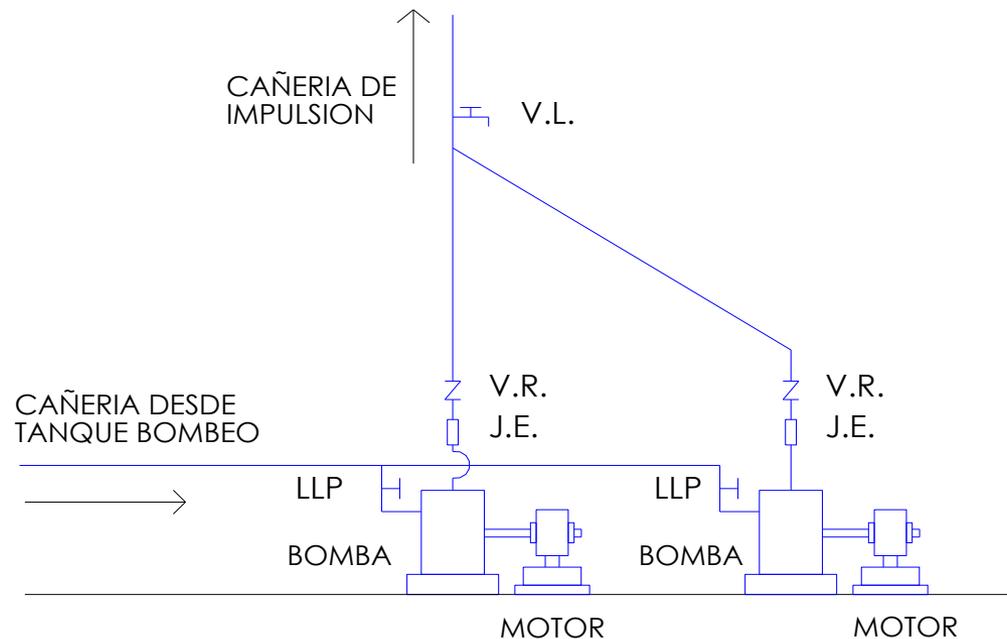
C = Caudal (l/seg) H = altura manométrica, es la altura geométrica (desde la salida de la bomba hasta la entrada al T.Reserva) más las pérdidas de carga que se producen en la columna montante por fricción o interposición de LLP, curvas o codos.

Por cada LLP se deben adicionar 20 m, y por cada curva 10 m.

γ = Peso Específico del liquido agua = 1

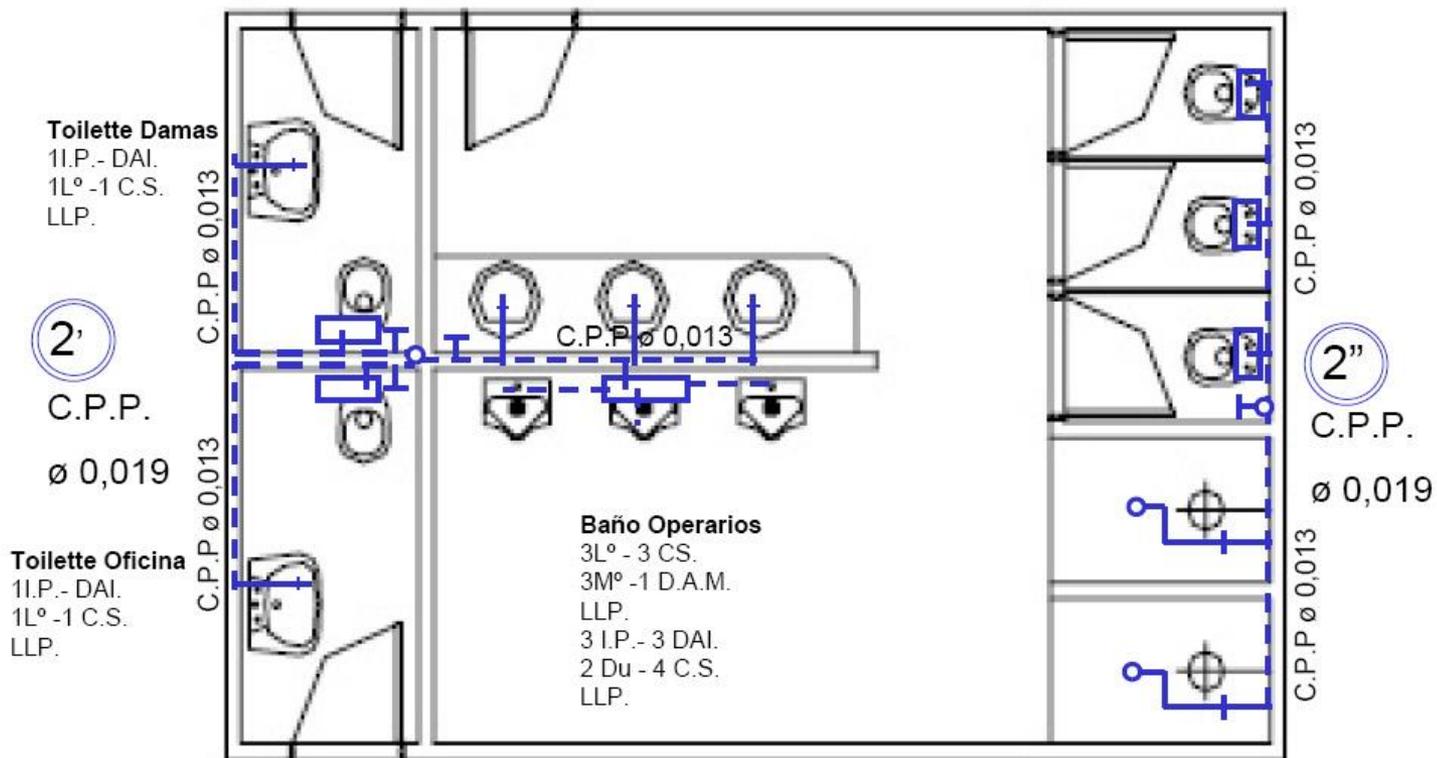
h = 3600 seg.

n = coeficiente de rendimiento, para Bombas centrífugas n = 0.4 a 0.8



ESQUEMA EQUIPOS DE BOMBEO

EJEMPLOS DE REPRESENTACION EN EL PLANO SANITARIO REGLAMENTARIO PLANTA



EJEMPLOS DE REPRESENTACION EN EL PLANO SANITARIO REGLAMENTARIO PLANTA

BAÑO PPAL.
 1 L^o - 2 C.S. - 0,038
 1 Ba - 2 C.S. - 0,038
 1 I.P. - DAI - 0,100
 1 Ba - 2 C.S. - 0,038
 1 P.P.A. - 0,060
 2 LL.P.

C.P.P.C.R.
 Ø 0.013

1

LL.P.

C.P.P.C.R.
 Ø 0.019

2

LL.P.

LAVADERO
 1 T.T. 160 l
 1 LL.P. Ø Vent.0,100

1 P.L. - 2 C.S. - C.P.P.C.R. 0,038.
 1 M.L. - 1 C.S. - C.P.P.C.R. 0,038
 2 LL.P.
 1 PPA - 0,060

P.P.A.

S/DINTEL

COCINA
 1 P.C. c/Sifón -
 C.P.P.C.R. 0,050 / 0,060
 2 LL.P.
 1 BA 0.20 x 0.20

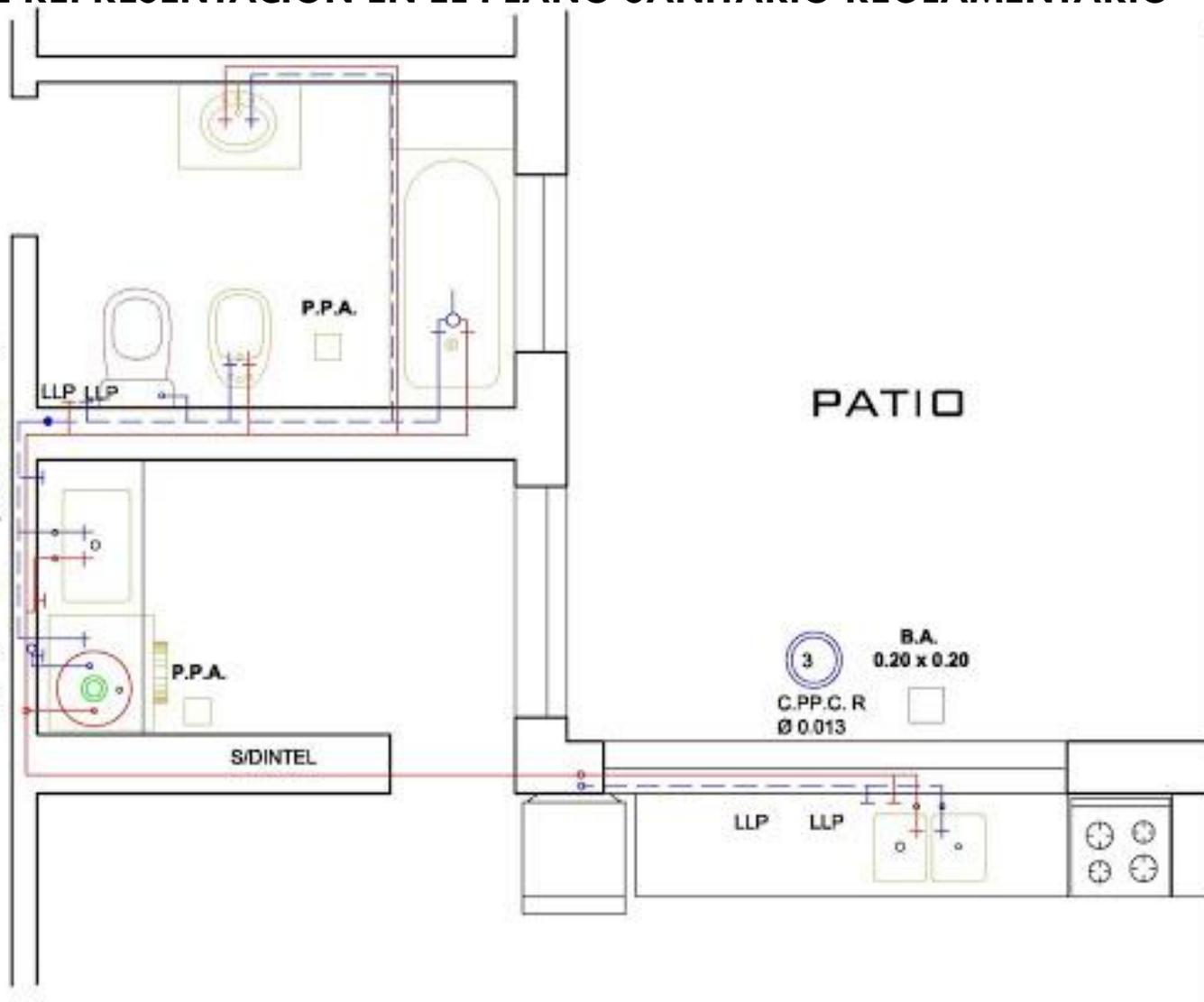
PATIO

B.A.
 0.20 x 0.20

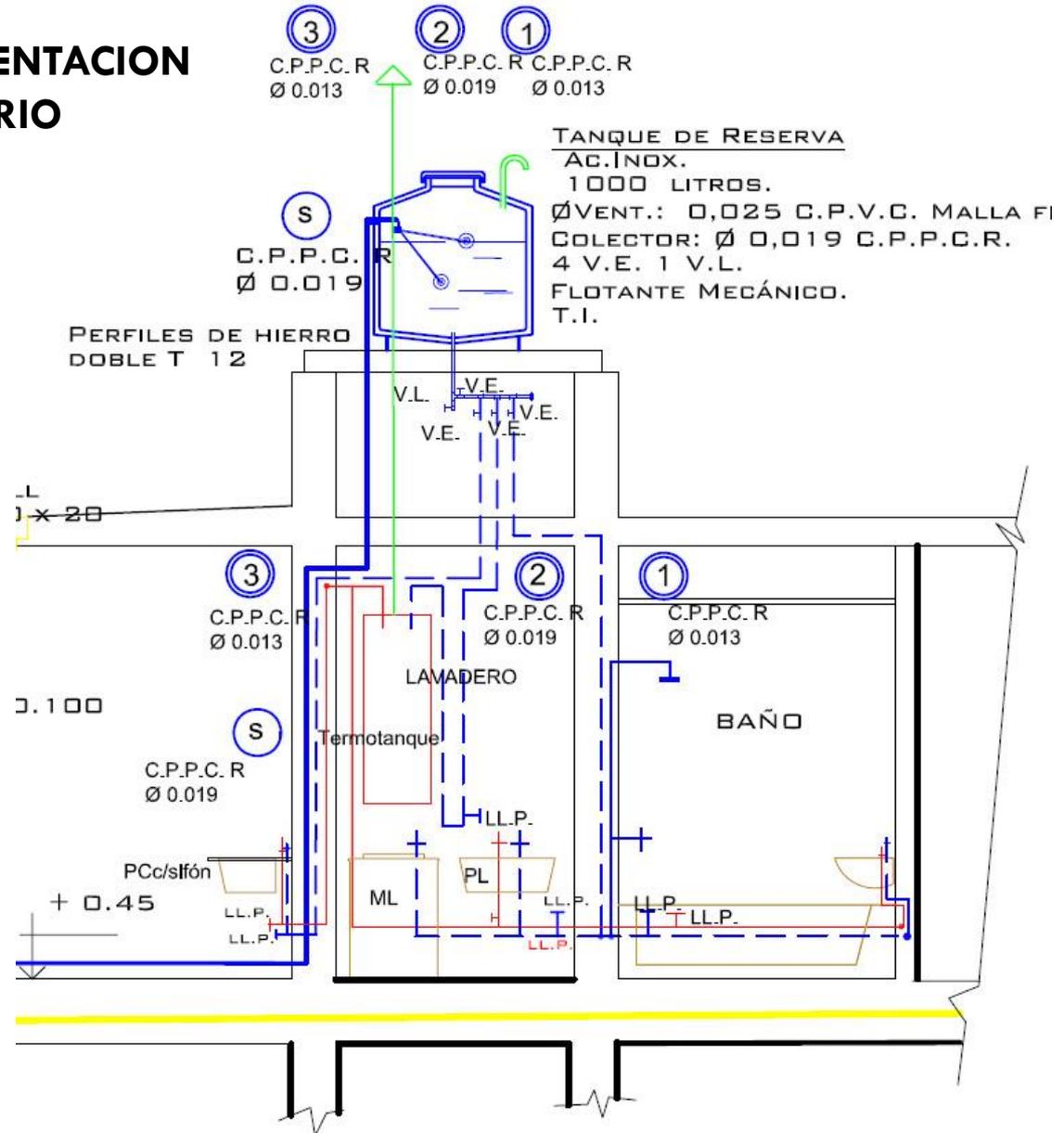
3

C.P.P.C.R.
 Ø 0.013

LLP LLP



EJEMPLOS DE REPRESENTACION EN EL PLANO SANITARIO REGLAMENTARIO CORTE





FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

ARQ. JUAN CARLOS ALÉ

PROFESOR TITULAR EFECTIVO INSTALACIONES 1

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO