

CLASE AUXILIAR N°5

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL



CI-61B

PROYECTO DE AGUA POTABLE ESTANQUES DE DISTRIBUCIÓN Y RED



Credits:

Paolo Zúñiga C.

02-2393235 pzuniga@ifarfe.cl

ESTANQUES



Según la Nch 691 Of.98 los sistemas de agua potable se dotarán de estanques de almacenamiento para efectuar la regulación entre la producción y el consumo de agua.

Además del volumen de regulación se debe disponer de un volumen de reserva para fines especiales, esto es:

$$Volumen_{es\ tan\ que} = Volumen_{regulación} + MAX(Volumen_{incendio}; Volumen_{seguridad})$$

donde:

- $Volumen_{estanque}$: Corresponde al volumen necesario de estanque.
- $Volumen_{regulación}$: Se obtiene en base a las curvas de alimentación primaria y de consumo, correspondiente al día máximo de consumo, con un mínimo de un 15% de este último volumen (Nch 691 of. 98)
- $Volumen_{incendio}$: El volumen de incendio se determinará de acuerdo con la demanda y la duración del siniestro.
- $Volumen_{seguridad}$: Corresponde al volumen necesario para hacer frente a fallas accidentales en la producción, elevación y conducción primaria.

Credits:

Paolo Zúñiga C.

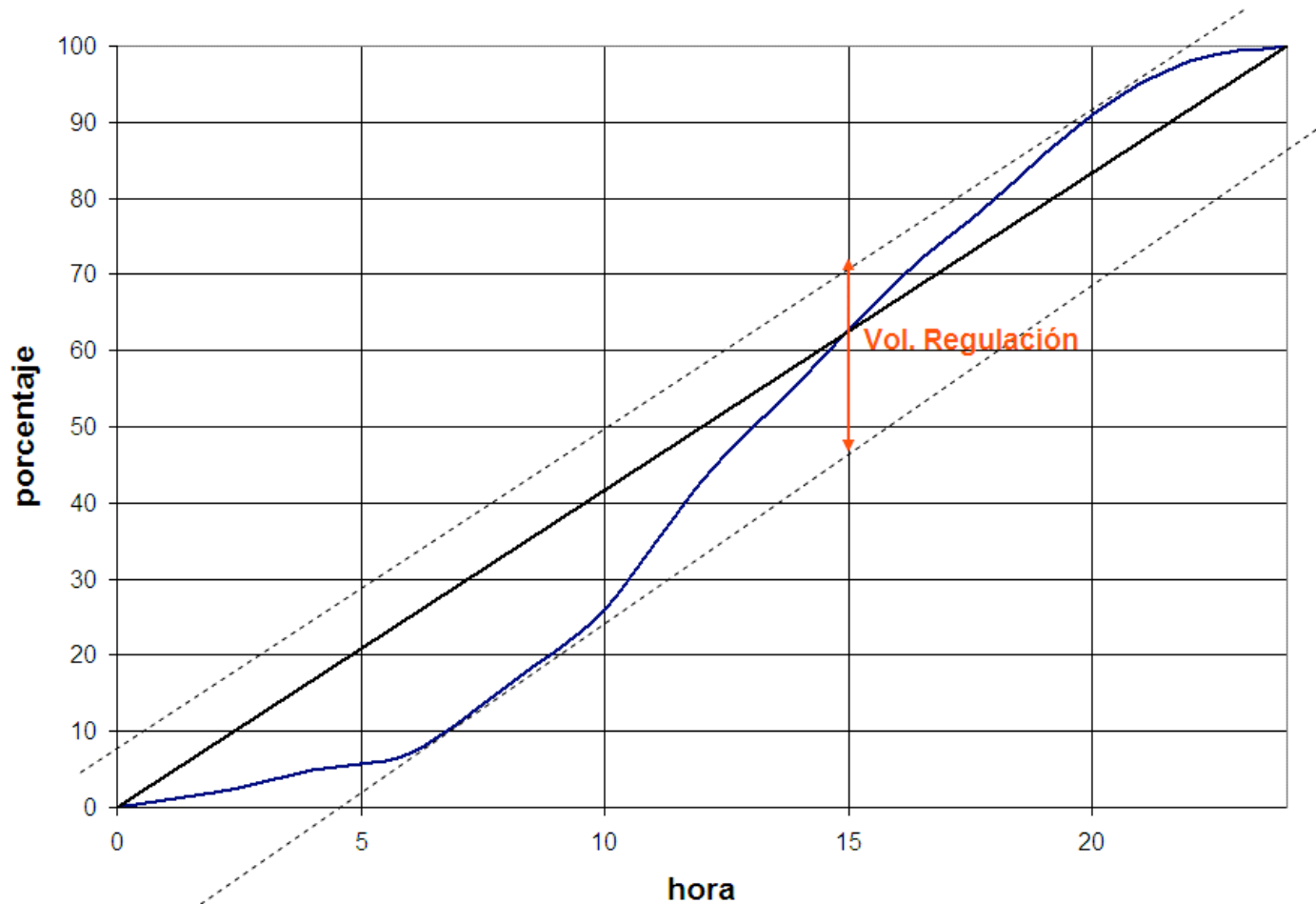
02-2393235 pzuniga@ifarfe.cl

ESTANQUES



EJEMPLO

Hora	%Vol Regulación
0	0
2	2
4	4
6	8
8	16
10	26
12	43
14	56
16	69
18	80
20	91
22	98
24	100



Credits:

Paolo Zúñiga C.

02-2393235 pzuniga@ifarfe.cl

ESTANQUES



tiempo	% Vol Regulación Alimentación	% Vol Regulación Consumo	Volumen m ³					
			2012			2022		
			Alimentación	Consumo	Módulo Diferencia	Alimentación	Consumo	Módulo Diferencia
0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	8.3	2	3980.880	955.411	3025.4688	4571.280	1097.107	3474.1728
4	16.7	4	7961.760	1910.822	6050.9376	9142.560	2194.214	6948.3456
6	25.0	8	11942.640	3821.645	8120.9952	13713.840	4388.429	9325.4112
8	33.3	16	15923.520	7643.290	8280.2304	18285.120	8776.858	9508.2624
10	41.7	26	19904.400	12420.346	7484.0544	22856.400	14262.394	8594.0064
12	50.0	43	23885.280	20541.341	3343.9392	27427.680	23587.805	3839.8752
14	58.3	56	27866.160	26751.514	1114.6464	31998.960	30719.002	1279.9584
16	66.7	69	31847.040	32961.686	1114.6464	36570.240	37850.198	1279.9584
18	75.0	80	35827.920	38216.448	2388.528	41141.520	43884.288	2742.768
20	83.3	91	39808.800	43471.210	3662.4096	45712.800	49918.378	4205.5776
22	91.7	98	43789.680	46815.149	3025.4688	50284.080	53758.253	3474.1728
24	100	100	47770.560	47770.560	0	54855.360	54855.360	0
Volumen Regulación			11942.64			13713.84		
Volumen total de Estanque			15923.520			18285.120		

Credits:

Paolo Zúñiga C.

02-2393235 pzuniga@ifarfe.cl

ESTANQUES



VOLUMEN DE INCENDIO

El Volumen de Incendio corresponde al volumen generado por un número determinado de grifos de 16 l/s operando simultáneamente durante 2 hrs. Este número depende del número de habitantes de la localidad.

Población [miles]	Nº grifos abiertos	Volumen Incendio [m³]
<6	1	115
6-25	2	230
25-60	3	346
60-150	5	576
<150	6	690

VOLUMEN DE SEGURIDAD

Se estima como el volumen de agua producto de 2 horas del Q_{\max} diario.

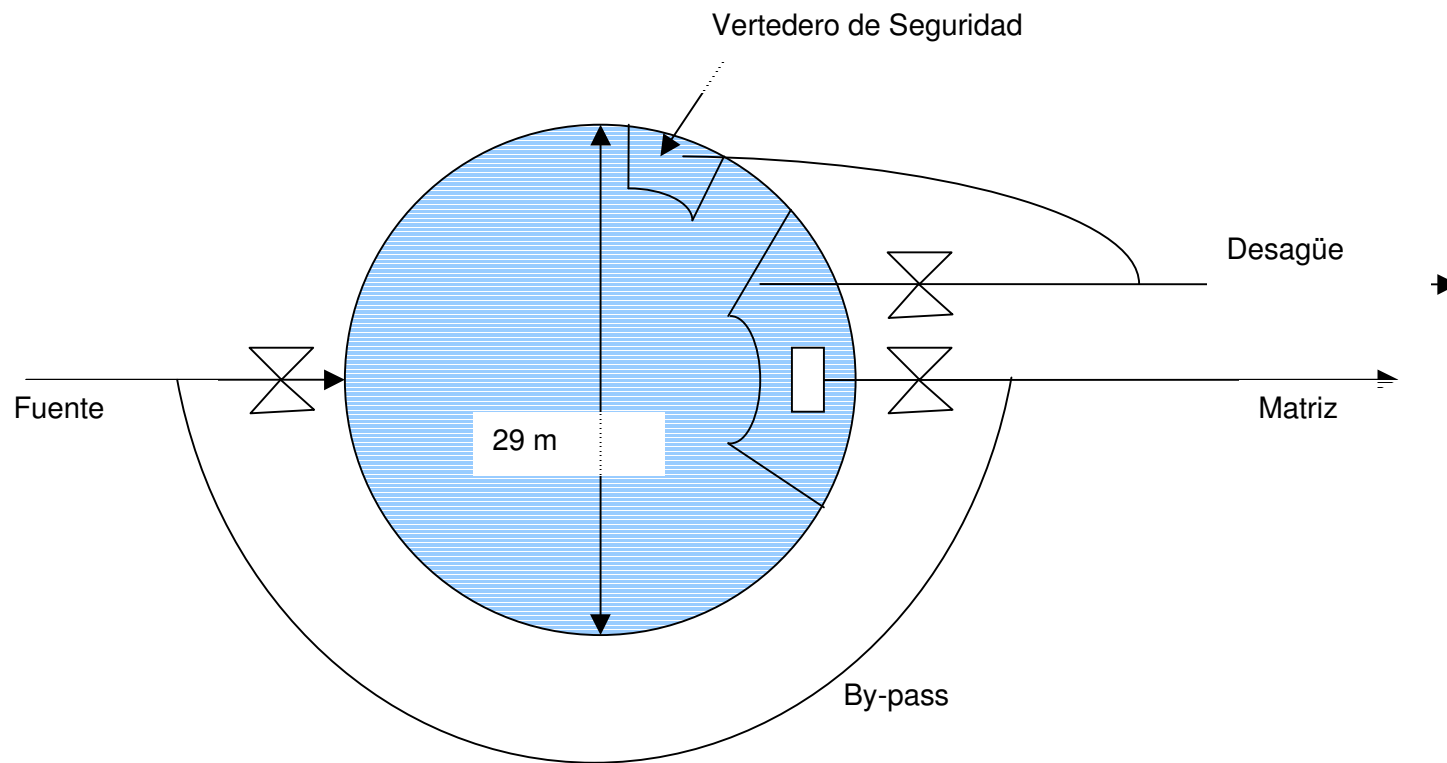
Nº Est	Sector	Cota Radier	Cota Aguas Máxima	Q*máxd	V.Regulacion	V.Reserva	V.Incendio	V.Total
		(m)	(m)	(l/s)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)
Talcahuano	ERS -Chepe Talcahuano	49.3	55.3	1,338.8	17,351	9,640	346	26,991
	ERS -Hualpencillo	50.0	55.2	866.3	11,228	6,238	230	17,466
	ERS -Las Higueras	46.0	51.2	238.5	3,091	1,717	230	4,808
	ERS -Solar	36.0	41.2	36.7	476	264	115	740
	ERS -Las Canchas	171.5	176.7	73.3	951	528	230	1,479
	ERS -Buena Vista	122.0	126.5	6.0	78	43	115	193
	ERS -Cornou	115.0	119.5	6.5	84	47	115	199
	ERS -David Fuentes	72.0	76.5	11.2	145	80	115	260
	SUBTOTAL			2,577	33,404			52,136

Credits:

Paolo Zúñiga C.

02-2393235 pzuniga@ifarfe.cl

ESTANQUES



Credits:

Paolo Zúñiga C.

02-2393235 pzuniga@ifarfe.cl

ESTANQUES



Para el diseño del desagüe, se debe considerar que el volumen máximo a desaguar es de 1/3 del volumen total del estanque de regulación. Con esta especificación el volumen de diseño del desagüe es de 1321 m³.

Otro punto a considerar en el diseño es que el tiempo para desaguar el volumen antes mencionado no debe exceder las dos horas.

Con estos antecedentes y considerando que en este caso se tiene un desagüe por un solo orificio de contorno cerrado, que desagua al aire libre, se puede decir que:

El volumen escurrido en un tiempo dt por el orificio de sección w , cuya carga es h , se puede expresar por la fórmula:

$$w \sqrt{2gh} \, dt$$

Credits:

Paolo Zúñiga C.

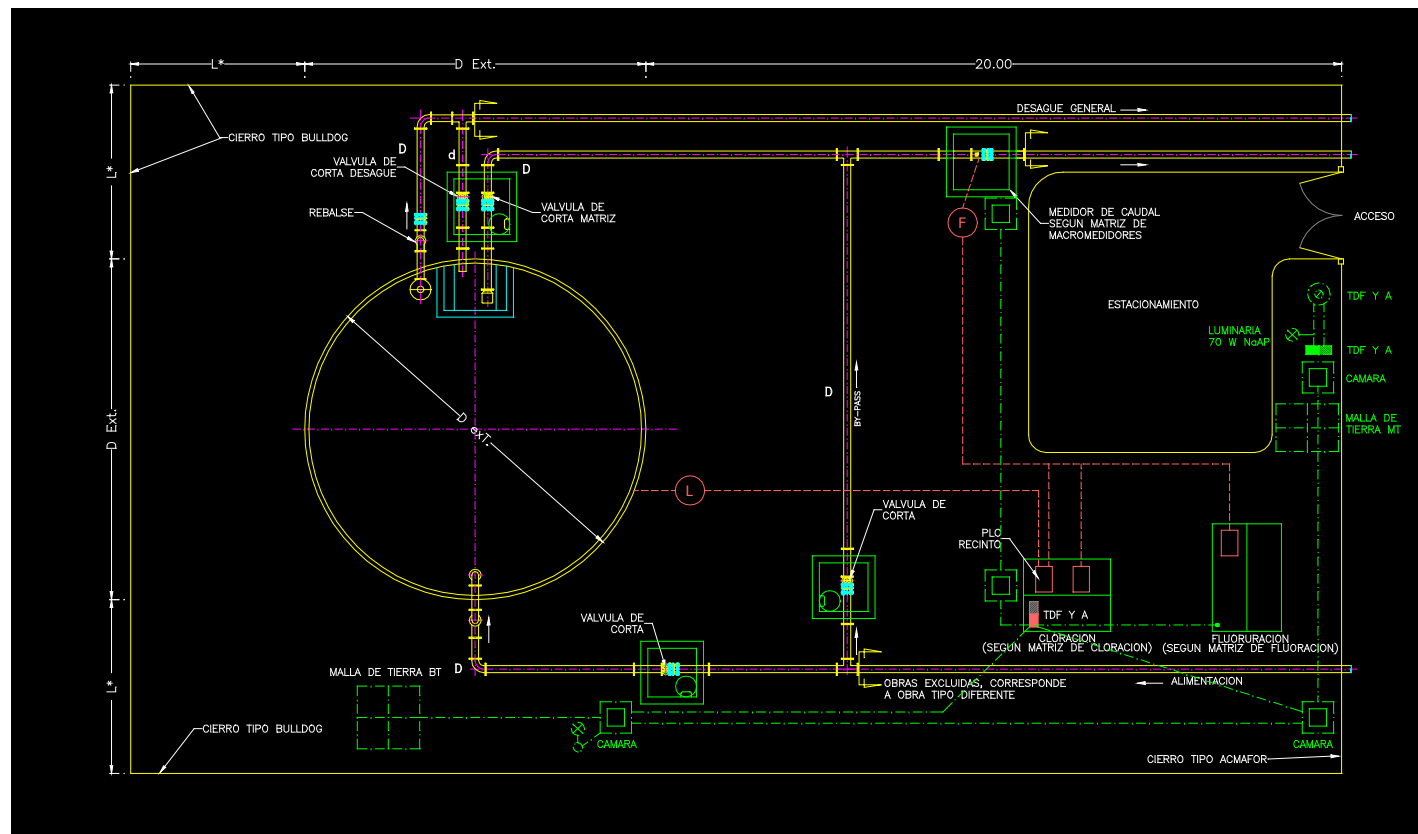
02-2393235 pzuniga@ifarfe.cl

ESTANQUES SEMIENTERRADOS

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL



TIPO RECINTO SEMIENTERRADO



Credits:

Paolo Zúñiga C.

02-2393235 pzuniga@ifarfe.cl

02-2393235 pzuniga@ifarle.cl

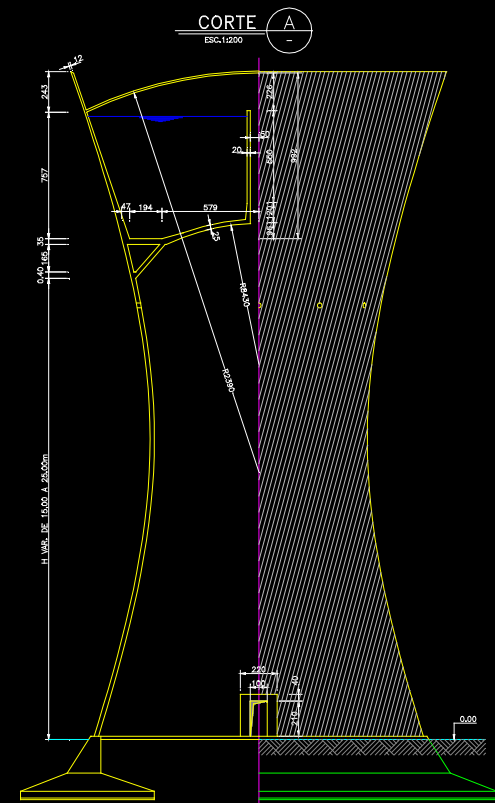
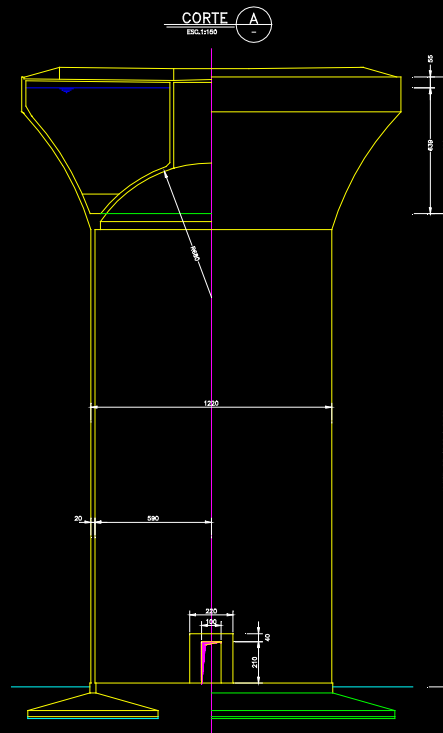
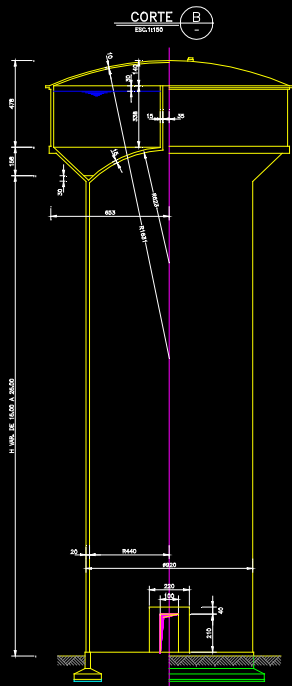


ESTANQUES ELEVADOS

500 M3

1 000 M3

2000 M3



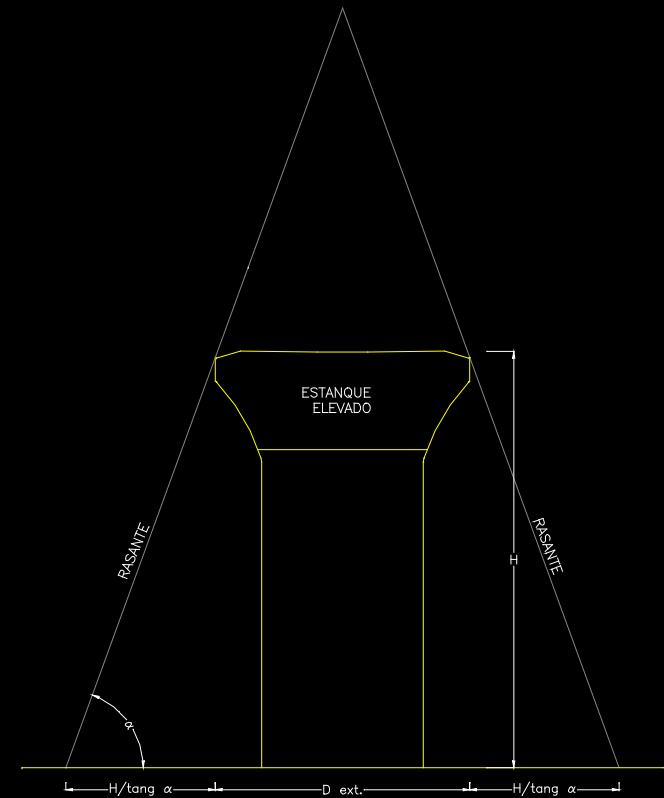
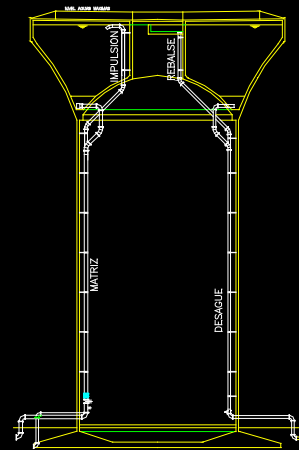
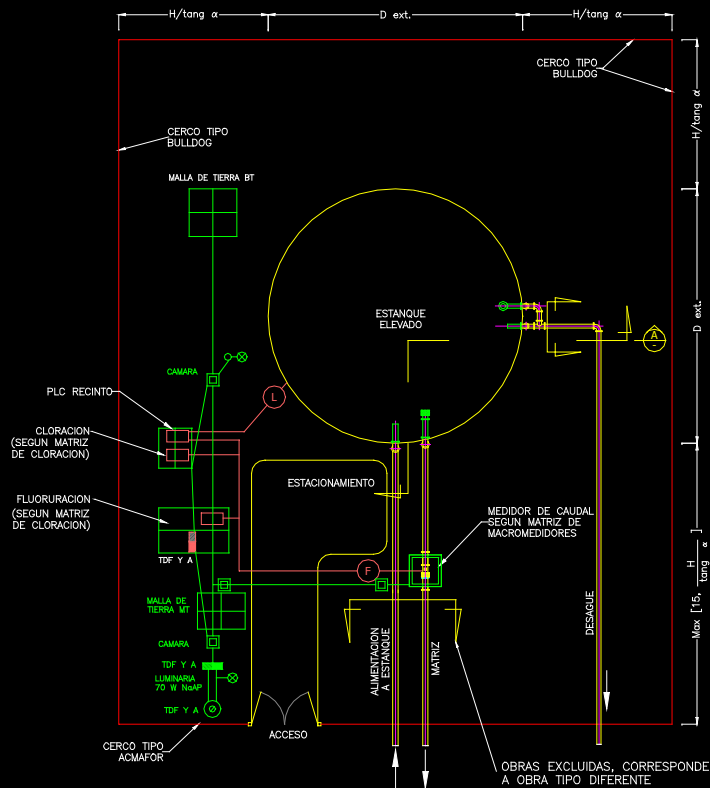
Credits:

Paolo Zúñiga C.

02-2393235 pzuniga@ifarfe.cl



ESTANQUES ELEVADOS



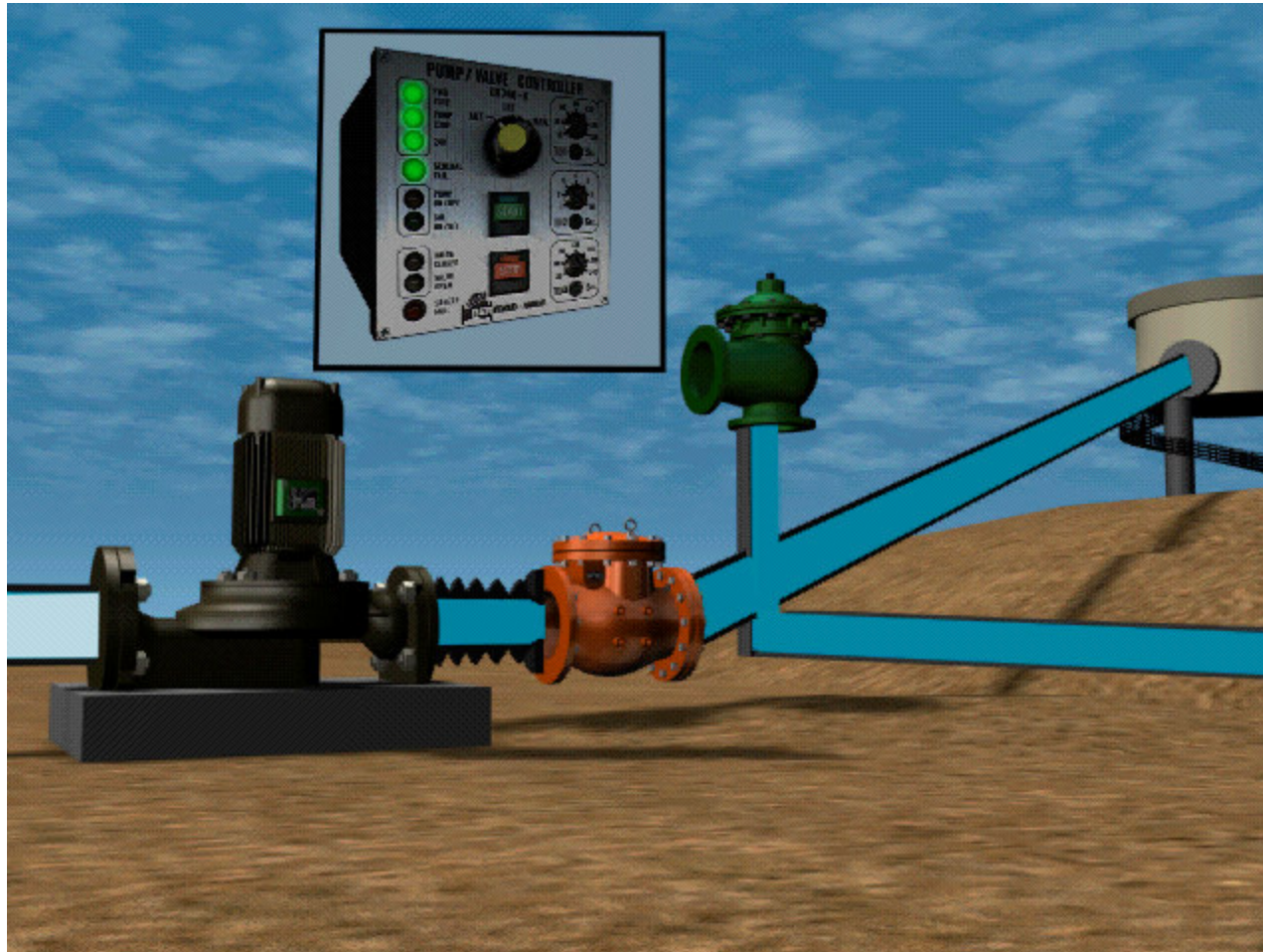
Credits:

Paolo Zúñiga C.

02-2393235 pzuniga@ifarfe.cl

ESTANQUES

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL



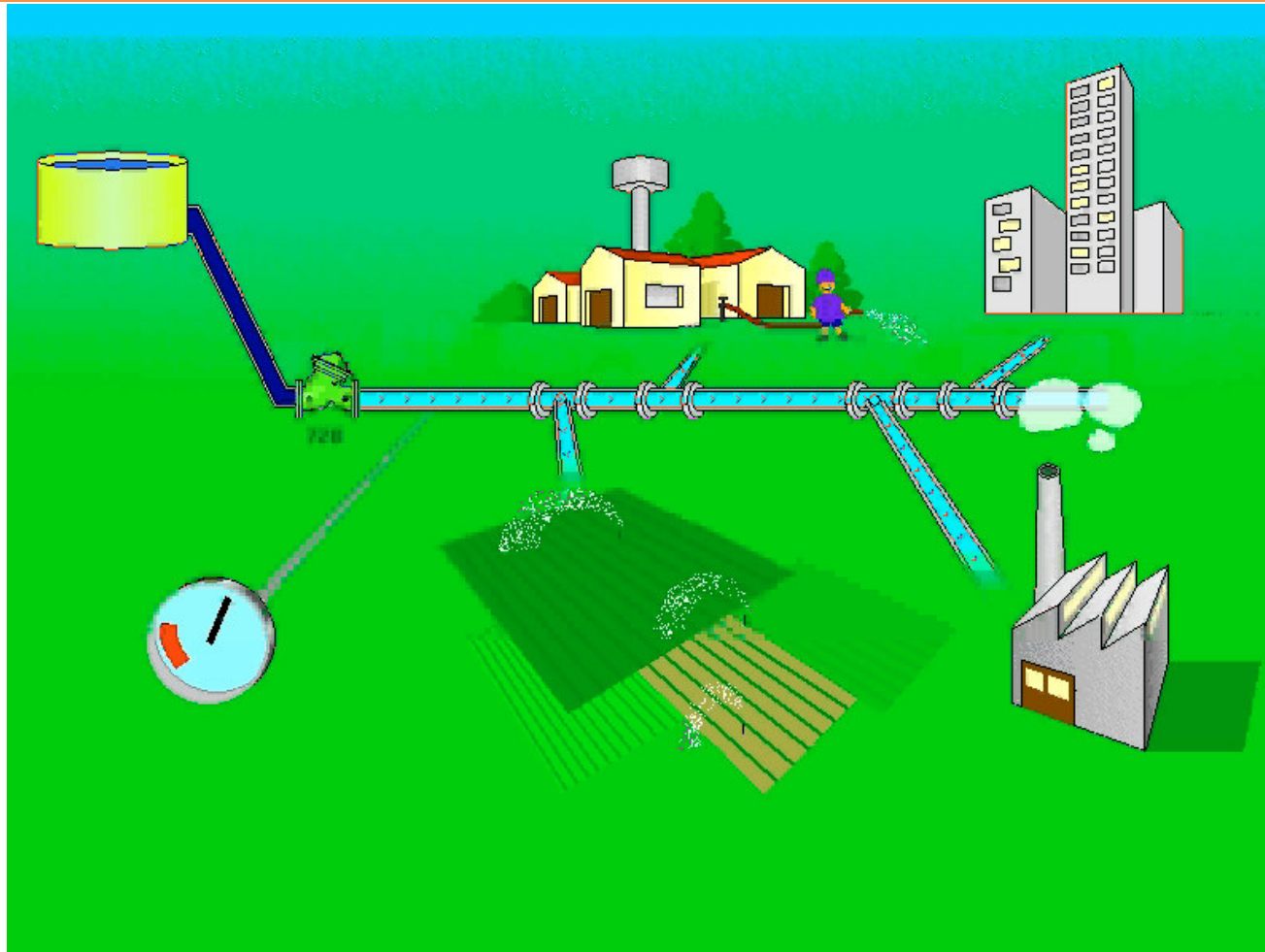
Credits:

Paolo Zúñiga C.

02-2393235 pzuniga@ifarfe.cl

ESTANQUES

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL



Credits:

Paolo Zúñiga C.

02-2393235 pzuniga@ifarfe.cl

RED DE DISTRIBUCIÓN

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL



- CAÑERIAS
- PIEZAS ESPECIALES
- GRIFOS
- VALVULAS
- CUARTELES
- CONSUMOS

Credits:

Paolo Zúñiga C.

02-2393235 pzuniga@ifarfe.cl

RED DE DISTRIBUCIÓN



La red debe diseñarse para la condición de máximo caudal entre el consumo máximo horario y el consumo máximo diario más demanda de incendio (Nch 691 of. 98).

En condiciones normales, a nivel de terreno sobre la tubería:

- La presión mínima de servicio en las tuberías de distribución debe ser de 15 mca para el consumo máximo horario (excluyendo el arranque, con una pérdida de carga máxima en él de 5 mca).
- La presión estática en tuberías de distribución no debe ser mayor que 70 mca.

En condiciones anormales:

En el caso de uso de grifos, la presión mínima en la red a nivel de terreno debe ser igual o superior a 5 mca.

Credits:

Paolo Zúñiga C.

02-2393235 pzuniga@ifarfe.cl

RED DE DISTRIBUCIÓN

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL



El área servida por una red debe estar dividida en cuarteles, los cuales se proyectarán de modo que la longitud total de las tuberías sea menor que 1000 m, existiendo casos especiales según criterio de la autoridad competente. Los cuarteles se definen mediante la implementación de válvulas cuyo objetivo es independizarlos de modo de que problemas puntuales no afecten a la red en su totalidad.

Los grifos deben ubicarse a no más de 150 m. de la vivienda más alejada, pudiéndose ubicar más próximos en función de la densidad de la población.

El diámetro nominal mínimo será de 100 mm, salvo en pasajes en que puede aceptarse de 75 mm, siempre que se disponga de conexiones a tuberías de mayor diámetro a menos de 50 m de cualquier punto de la tubería. Las tuberías conectadas a grifo deben ser como mínimo de 100 mm.

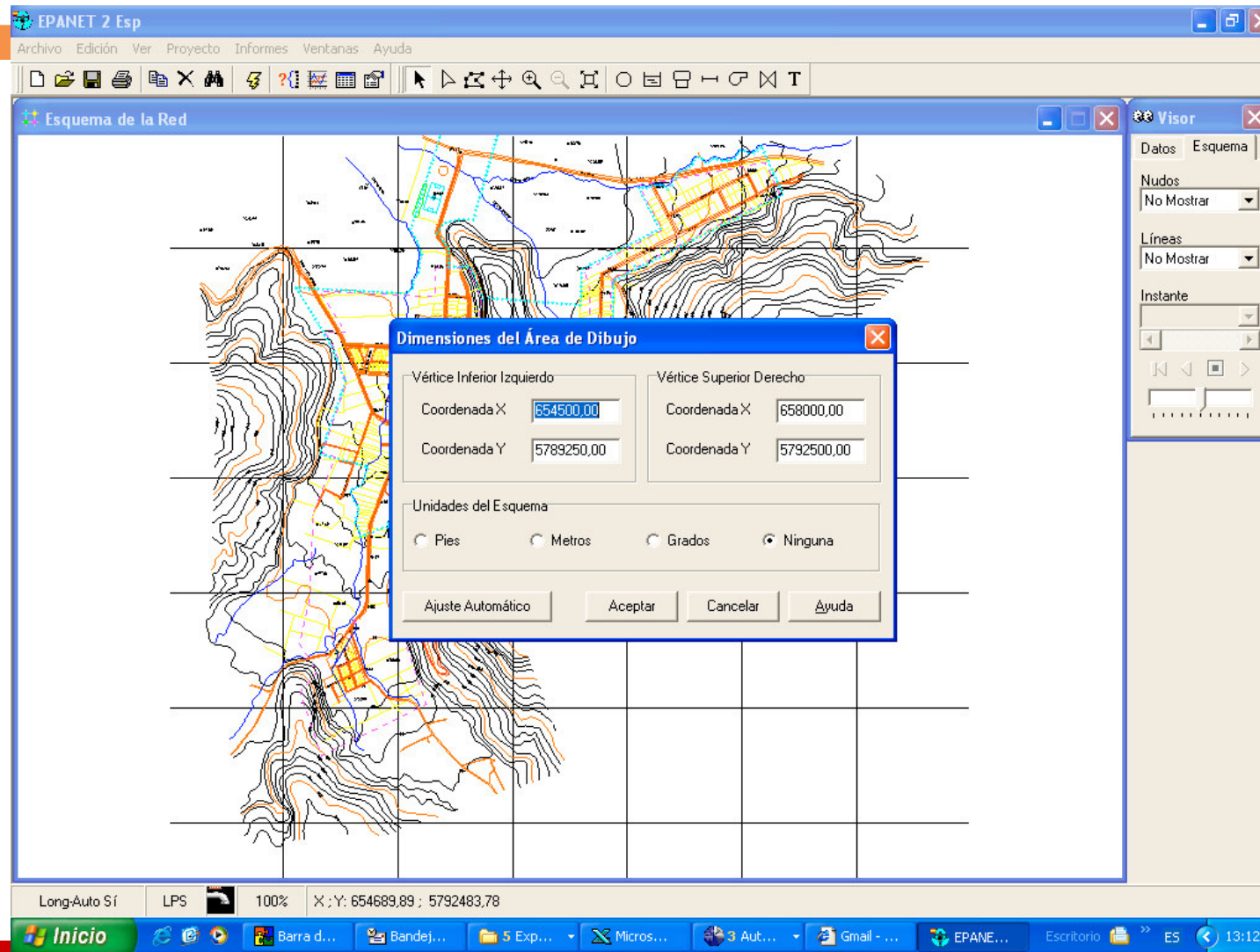
Credits:

Paolo Zúñiga C.

02-2393235 pzuniga@ifarfe.cl

RED DE DISTRIBUCIÓN

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL



Credits:

Paolo Zúñiga C.

02-2393235 pzuniga@ifarfe.cl