

DEPARTAMENTO HIDRAULICA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,  
INGENIERÍA Y AGRIMENSURA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

## Aplicación: ACUEDUCTOS de la PROVINCIA DE SANTA FE

INGS. CLAUDIA FORESTIERI – JUAN PABLO RENTERÍA – MARINA  
GARCÍA

ROSARIO, SEPTIEMBRE 2009

# **SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS: SITUACIÓN ACTUAL**
- 3. ETAPAS DE UN PROYECTO**
- 4. ELEMENTOS PRINCIPALES DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTOS**
- 5. DISEÑO DE ACUEDUCTOS**
- 6. MATERIALES Y ACCESORIOS**

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## INTRODUCCIÓN

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## **AGUA:**

Recurso de primera necesidad para el  
desarrollo humano

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

Un ACUEDUCTO es toda aquella obra destinada al transporte de agua entre dos o más puntos.

SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES. DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTOS

DISEÑO DE ACUEDUCTOS

MATERIALES Y ACCESORIOS



ACUEDUCTO SEGOVIA  
(España) – Siglo I D.C..



ACUEDUCTO SUR 1 - TIMBUÉS  
(Santa Fe - Argentina) – 2009

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

Un **ACUEDUCTO** es toda aquella obra destinada al transporte de agua entre dos o más puntos.

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

- Incluye: - MEDIO FÍSICO del transporte del fluido  
(Tuberías, canales, etc.)

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

- OBRAS adicionales para funcionamiento de la instalación  
(Estaciones de bombeo, Válvulas, Compuertas, Reservas, Transmisión de energía, etc.)

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

- Surge ante necesidad de:
  - **CANTIDAD:** si no se dispone en abundancia.
  - **CALIDAD:** en caso de ser deficiente.

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

- **Situación en la Provincia de Santa Fe:**

- Deficiente calidad de aguas subterráneas: Acuíferos Puelche y Pampeano.
- Riesgo en la salud de la población: Enfermedades Hídricas.
- Limitación al desarrollo de las localidades

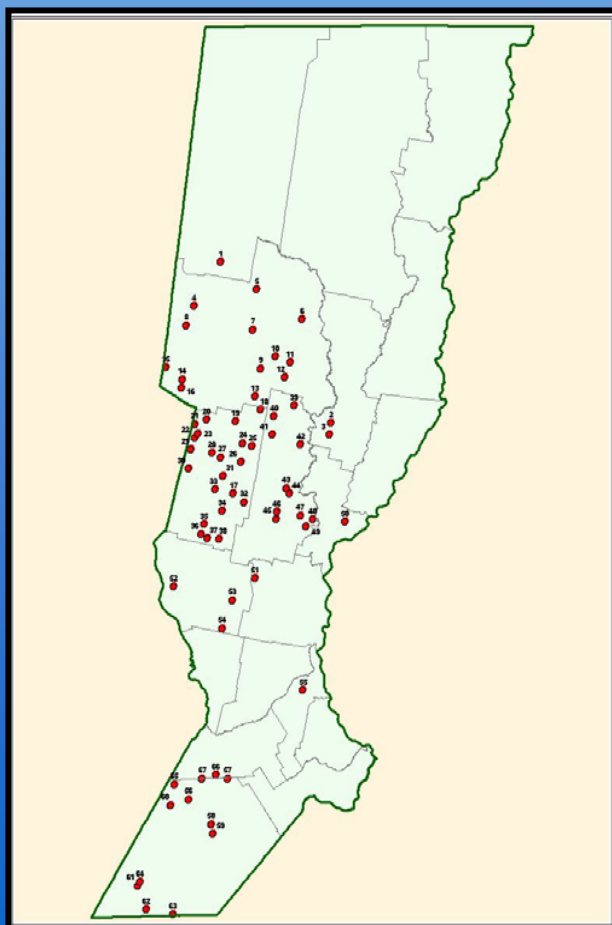
MATERIALES Y  
ACCESORIOS

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

## Provincia de Santa Fe: SITUACION ACTUAL

POBLACIONES SIN SERVICIO DE AGUA POTABLE: **75** de 362



SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE UN PROYECTO

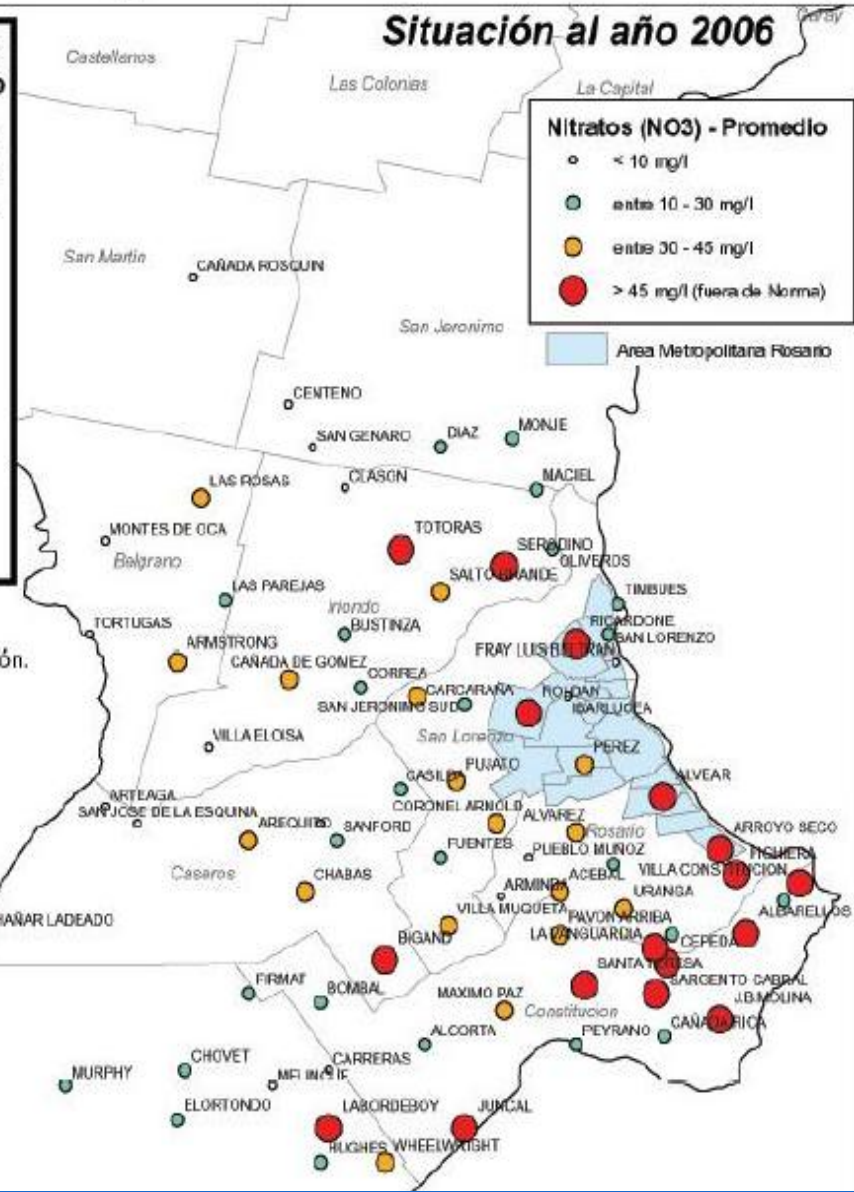
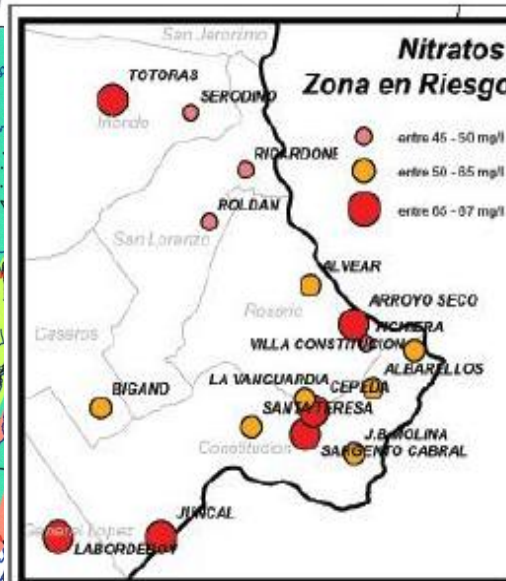
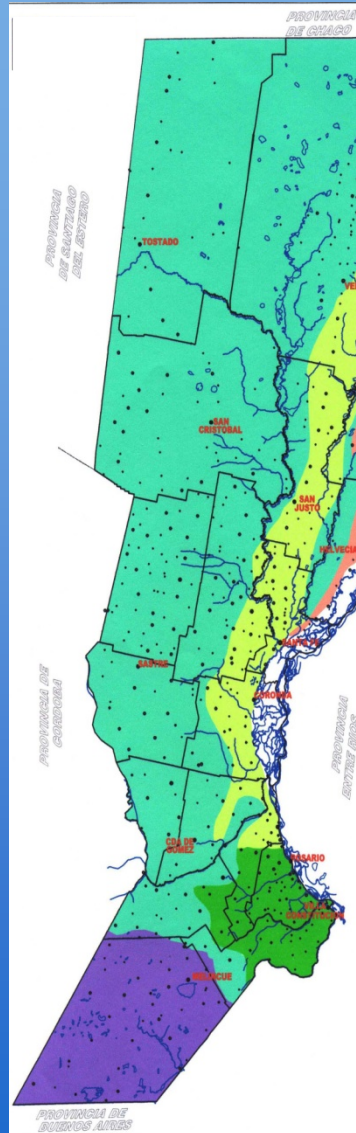
ELEMENTOS PPALES. DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTOS

DISEÑO DE ACUEDUCTOS

MATERIALES Y ACCESORIOS

POBLACIONES ASISTIDAS POR EL ESTADO PROVINCIAL	POBLACIONES NO ASISTIDAS POR EL ESTADO PROVINCIAL
15 Ciudades	347 Ciudades y Pueblos
Población Total Provincial = 3.243.000 hab.	
1.842.000 hab.	1.401.000 hab.
Población atendida con <b>Servicio Agua Potable:</b> 57% (1.786.000 hab.)	Población atendida con <b>Servicio de Agua:</b> 29% (934.000 hab.)
	<b>Población sin Servicio de Agua:</b> 14 (%) (467.000 hab.)
	GRUPOS I, y II <b>GRUPOS III y IV</b>
	38 %(348.000) <b>62% (569.000)</b>

# CONTAMINACION DE AGUAS SUBTERRÁNEAS CON NITRATOS



El nitrato es el contaminante inorgánico más conocido y quizás el que genera mayor preocupación.

- El nitrato se origina de diferentes fuentes:
- Aplicación de fertilizantes (abonos químicos minerales),
  - pozos sépticos que no estén funcionando bien,
  - Lagunas de retención de desperdicios sólidos no impermeabilizadas por debajo y por la infiltración de aguas residuales o tratadas.

**Nota**  
El 8 de Agosto el diario "La Capital" publicó la noticia de que el exceso de nitrato en el agua de un pozo fue el causante de la muerte de una beba, estando el mismo 16 veces por encima de lo normal (45 por microlito), en la localidad de "Mariano Pujol" a pocos km de la ciudad de Esperanza



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS



## PLANIFICACION 2001-2007

2001

DPOH – SPAR – Ministerio de Obras,  
Servicios Públicos y Vivienda

ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD TECNICA  
– ECONOMICA Y AMBIENTAL DEL  
SITEMA GENERAL DE ACUEDUCTOS DE  
LA PROVINCIA DE SANTA FE  
(Alternativas: Plantas de Osmosis  
Inversa y Sistemas de Acueductos)

2003

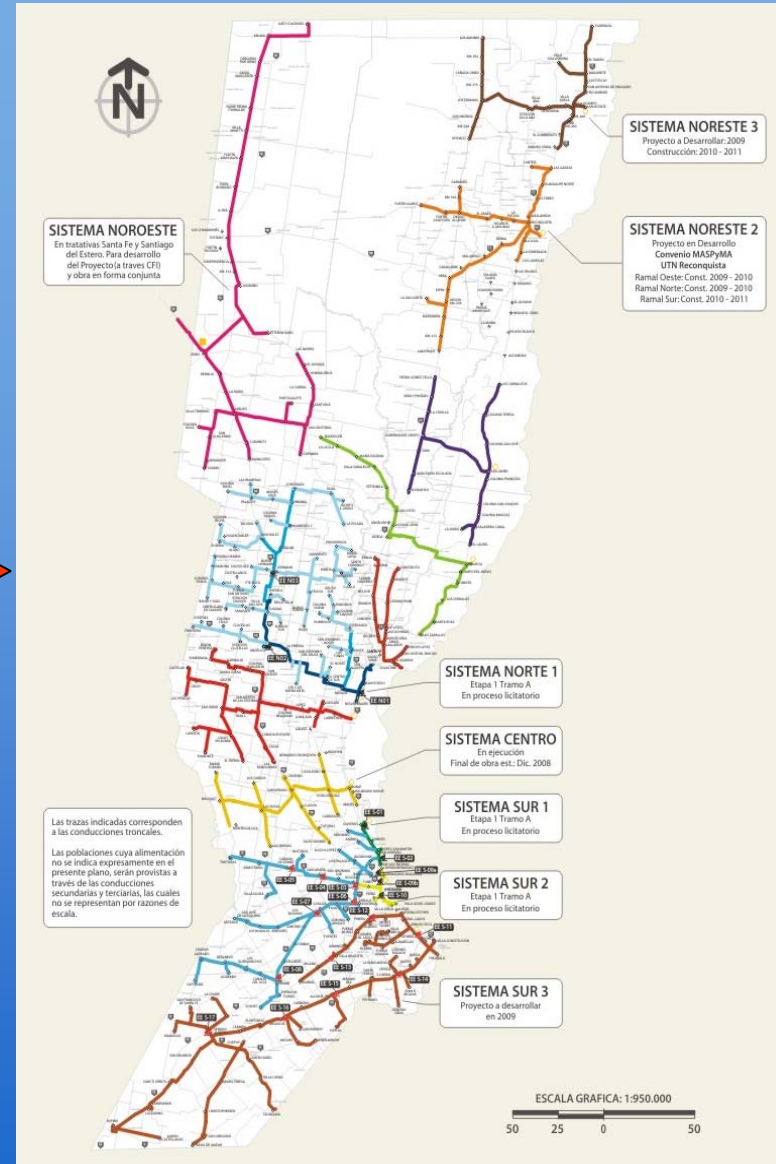
Convenio Departamento Hidráulica  
FIUBA – DPOH  
Los estudios son llevados a nivel de  
ANTEPROYECTO

2005

Ministerio de Asuntos Hídricos elabora  
el PROYECTO EJECUTIVO y LEGAJO  
LICITATORIO del ACUEDUCTO CENTRO  
OESTE (Licitado en 2006)

2007

MAH – Llamado a licitación de los  
ACUEDUCTOS NORTE Y SUR  
1º Etapa Tramo A



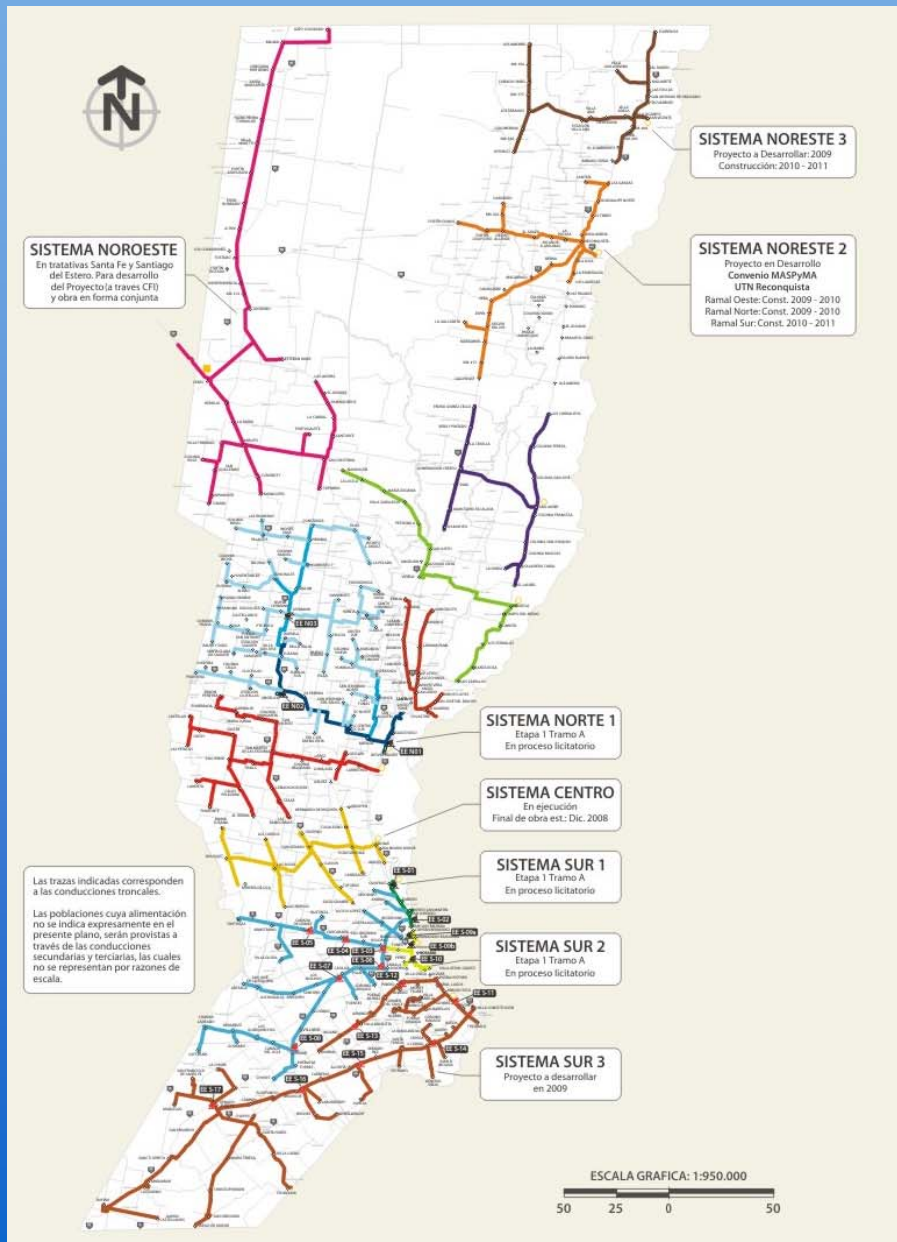
**PLANIFICACION 2001-2007**

**PLANIFICACION 2008**



# PLANIFICACION: Sistemas de Acueductos

## FUENTE de PROVISIÓN



SISTEMA	Fuente de Toma	Obra Toma	Pob.
Noroeste	Río Dulce	Atamisqui	34
Noreste 3	Paraná	V. Ocampo	35
Noreste 2	Correntoso	Reconquista	27
Noreste 1	San Javier	Sal. Cabal	19
C-Norte 1	Coronda	Sauce Viejo	37
C-Norte 2	Coronda	Desv. Arijón	26
Centro	Coronda	Monje	12
Sur 1	Paraná	Timbúes	38
Sur 2	Paraná	G. Baigorria	7
Sur 3	Paraná	Figliera	64

SISTEMAS DE CAPTACION,  
TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

# SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS PLANIFICACIÓN 2008

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

Objetivo: es la universalización del servicio de provisión de agua potable a todas las localidades de la Provincia a través de fuente superficial, con una mayor cantidad de sistemas independientes, cuyos ejes principales son:

- Reducción de la vulnerabilidad, ante situaciones de emergencia.
- Conducciones de menor diámetro.

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

- Mayor autonomía en la provisión de energía de los sistemas a ejecutar, minimizando los futuros costos de funcionamiento.

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

- Futura interconexión entre Acueductos por by-pass para morigerar el impacto de eventuales salidas de condiciones de operación de cada subsistema.

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

- Disminución del impacto ambiental generado por los lodos concentrados de las Plantas de Tratamiento, debido al proyecto de plantas de menor caudal, con descargas puntuales menores y más distribuidas.

# SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS

## Consideraciones Básicas:

- Marco legal: Ley 12.668 – Programa Grandes Acueductos de la Provincia de Santa Fe
- Horizonte de diseño: 30 años
- Período Ejecución previsto: 15 años
- Período de descanso de los acuíferos Puelche y Pampeano, para su recuperación.
- Protección ambiental de futuras obras de toma de agua del Sistema de Grandes Acueductos (Resolución N° 599 – Setiembre 2008)
- Reglamento para el Control del vertimiento de líquidos residuales (Resolución N° 1089-82)

# SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS

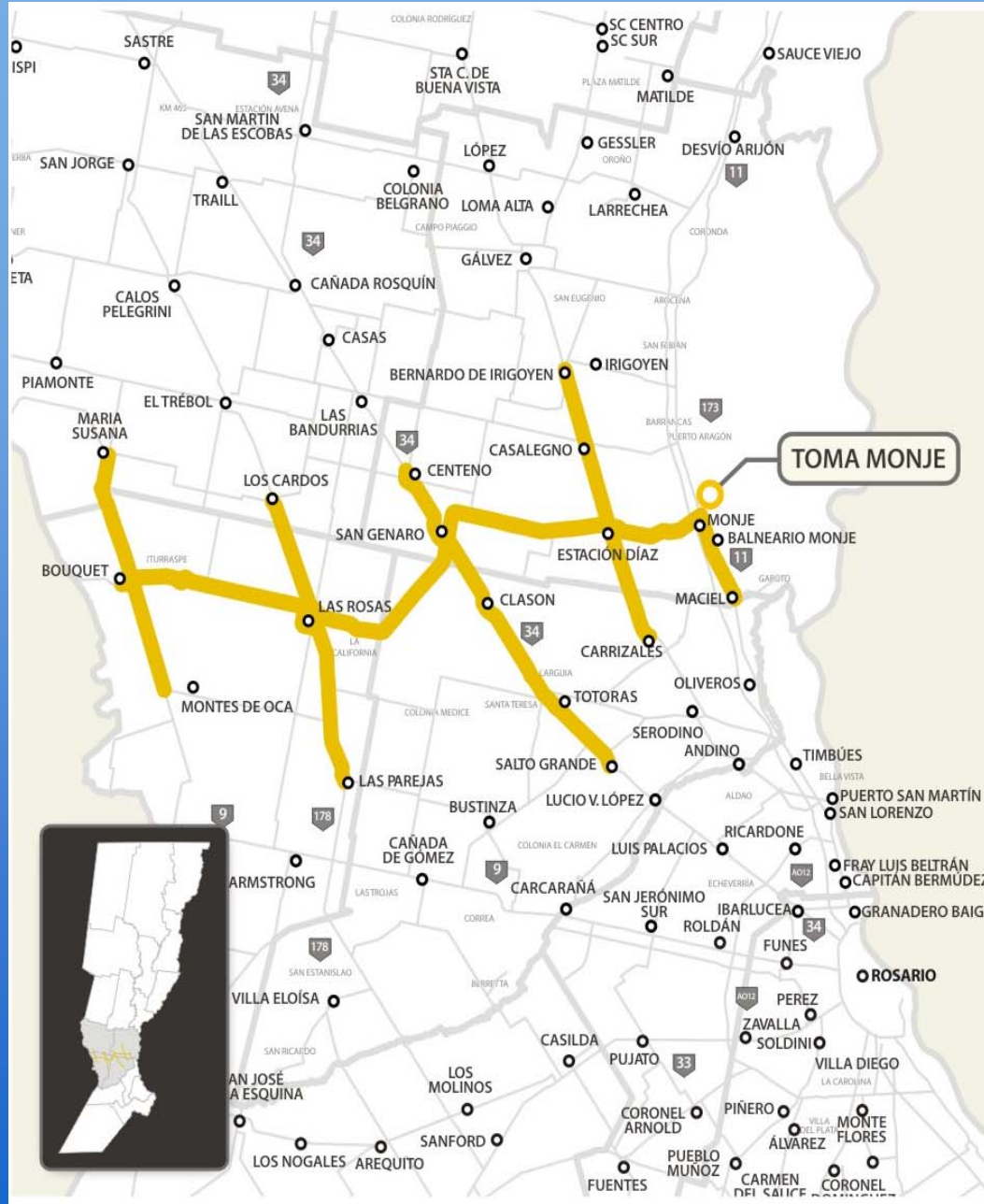
• **Acueducto Ejecutado** 

**Acueducto  
CENTRO**  
(Próximo a entrar  
en servicio)

• **Acueductos Licitados**

• **Acueductos en Proyecto**

• **Acueductos en Estudio**



## SISTEMA CENTRO

<b>OBRA DE TOMA</b>	<b>MONJE - FUENTE RIO CORONDA</b>
<b>LOCALIDADES INCLUIDAS</b>	13 (Monje, Centeno, Clason, Los Cardos, Bouquet, San Genaro, San Genaro Norte, M.Susana, Díaz, Montes de Oca, Totoras, Las Parjeas y Las Rosas)
<b>POBLACION BENEFICIADA INICIAL</b>	54.000 Habitantes
<b>POBLACION BENEFICIADA AÑO 2035</b>	73.000 Habitantes
<b>ACUEDUCTO TRONCAL Y DERIVACIONES - Longitudes</b>	Conducto Troncal: 78.7 Km Red Secundaria: 157 Km
<b>DIAMETROS CONDUCCIONES</b>	Variables 160 a 500 mm
<b>Nº ESTACIONES DE BOMBEO</b>	4
<b>CAUDAL DISEÑO PLANTA POTABILIZADORA</b>	0.242 m <sup>3</sup> /seg





**Obra de Toma y Sala de Comando**



**Obra de Toma - Bombas**



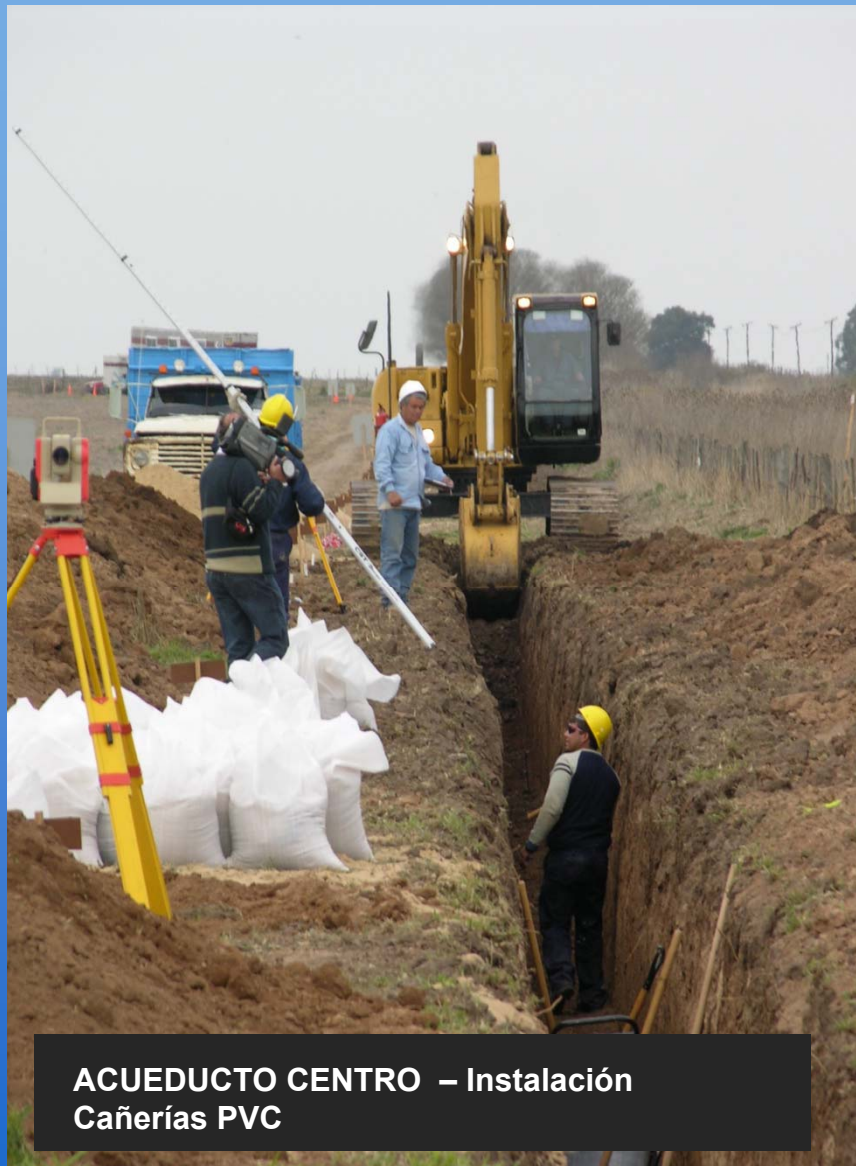
**ACUEDUCTO CENTRO - Vista Planta de Tratamiento Monje**



**Automatismo y Telegestión**



**Planta Potabilizadora – Interior Estación Elevadora**



**ACUEDUCTO CENTRO – Instalación  
Cañerías PVC**



**ACUEDUCTO CENTRO – Instalación  
Cañerías PRFV**

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS


ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

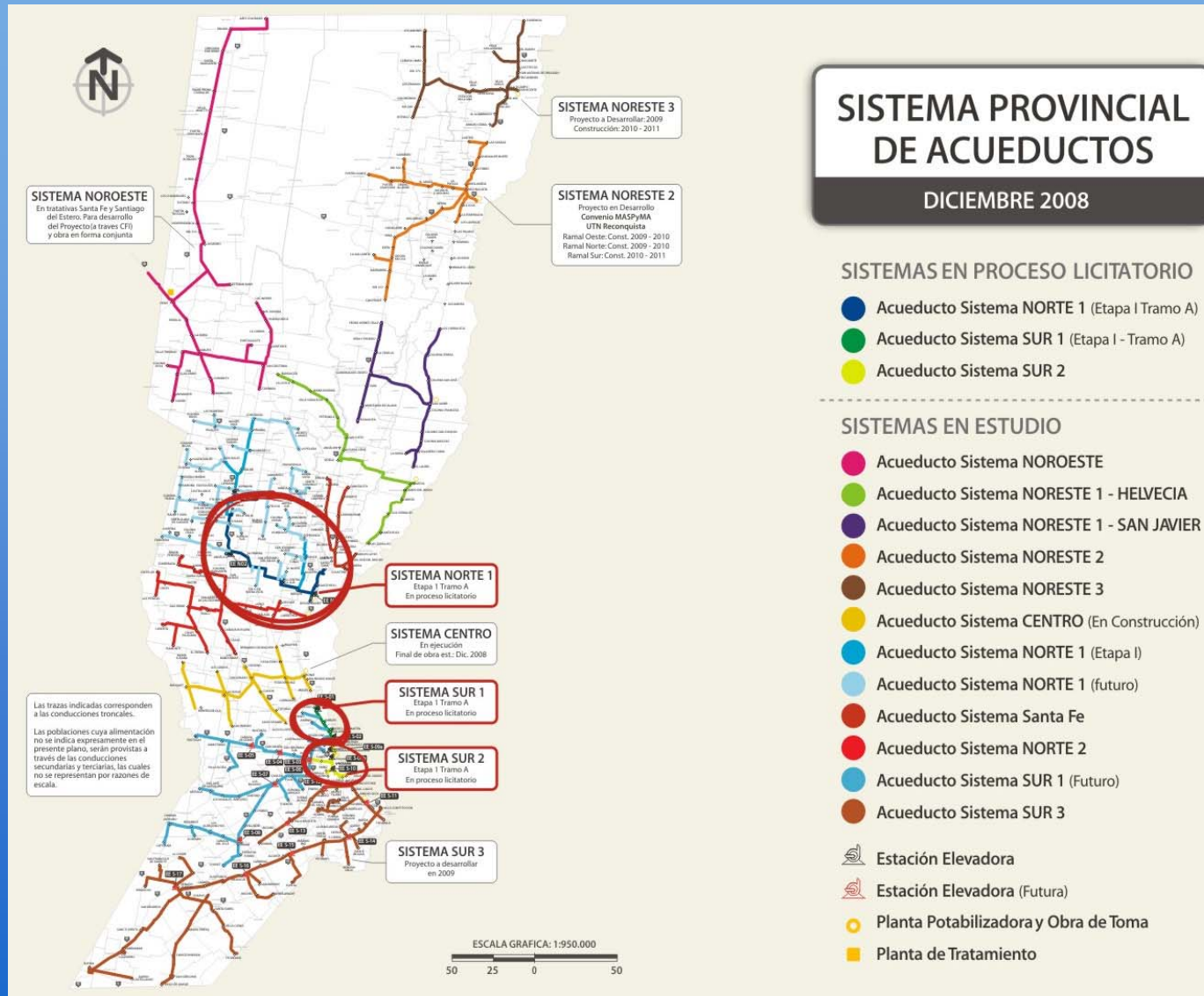
MATERIALES Y  
ACCESORIOS

# SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS

- Acueducto Ejecutado
- Acueductos Licitados 
- Acueductos en Proyecto
- Acueductos en Estudio

# ACUEDUCTOS NORTE 1, SUR 1 Y SUR 2

## Etapa I – Tramo A



Población total beneficiada  $\approx$  **1.000.000** hab (2011)  $\rightarrow$  **1.540.000** hab (2041)  
 Localidades beneficiadas: **21** (2011)  $\rightarrow$  **124** (2041)



MINISTERIO DE AGUAS, SERVICIOS PUBLICOS Y MEDIO AMBIENTE  
Secretaría de Aguas

# SISTEMA NORTE 1

- Acueducto Sistema NORTE 1 (Etapa I Tramo A)
- Acueducto Sistema NORTE 1 (Etapa I)
- Acueducto Sistema NORTE 1 (futuro)

<b>OBRA DE TOMA</b>	<b>RIO GRANDE - FUENTE RIO CORONDA</b>
<b>LOCALIDADES INCLUIDAS 1º ETAPA</b>	10 (Desvío Arijón, Saucé Viejo, S. Tomé, Matilde, San Carlos Centro y Sur, Sa Pereyra, Angélica, Susana y Rafaela)
<b>POBLACION BENEFICIADA</b>	337.118 Habitantes
<b>LOCALIDADES TOTAL SISTEMA</b>	74
<b>POBLACION BENEFICIADA AÑO 2041</b>	540.061 Habitantes
<b>ACUEDUCTO TRONCAL Y DERIVACIONES</b>	Longitud - 157 Km
<b>DIAMETROS</b>	Troncal: Variables de 400 mm a 1200 mm Derivaciones: menores 400 mm
<b>Nº ESTACIONES DE BOMBEO</b>	2
<b>CAUDAL DISEÑO PLANTA POTABILIZADORA</b>	2.20 m <sup>3</sup> /seg



# SISTEMA SUR 1

- Acueducto Sistema SUR 1 (Etapa 1 - Tramo A)
- Acueducto Sistema SUR 1 (Futuro)
- Planta Potabilizadora y Obra de Toma
- Estación Elevadora
- Estación Elevadora (Futura)

<b>OBRA DE TOMA</b>	<b>DISTRITO TIMBUES - FUENTE RIO CORONDA</b>
<b>LOCALIDADES INCLUIDAS 1º ETAPA – TRAMO A POBLACION BENEFICIADA</b>	4 (Timbúes , F. L. Beltrán, Pto. San Martín y San Lorenzo) – 121.292 Habitantes
<b>LOCALIDADES TOTAL SISTEMA POBLACION BENEFICIADA AÑO 2041</b>	43 420.069 Habitantes
<b>ACUEDUCTO TRONCAL Y DERIVACIONES</b>	Longitud 1º Etapa – 40 Km
<b>DIAMETROS</b>	TRONCAL: Variables de 450 mm a 1000 mm DERIVACIONES: Variables 140 mm a 315 mm
<b>Nº ESTACIONES DE BOMBEO</b>	1
<b>CAUDAL DISEÑO PLANTA POTABILIZADORA</b>	1.80 m <sup>3</sup> /seg

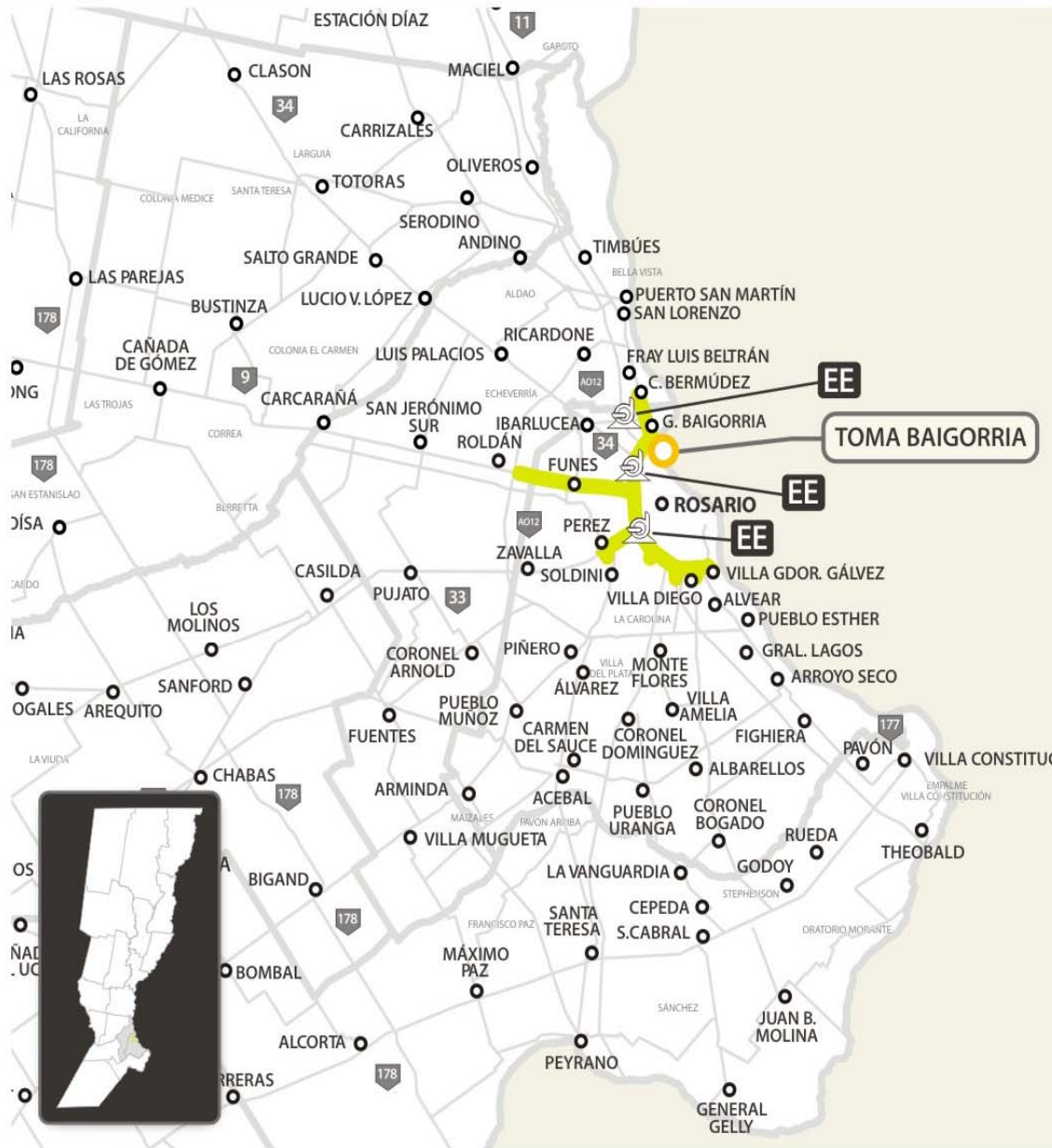


# SISTEMA SUR 2

 Acueducto Sistema SUR 2

 Planta Potabilizadora y Obra de Toma

 Estación Elevadora



<b>OBRA DE TOMA</b>	<b>GRANADERO BAIGORRIA - FUENTE RIO PARANA</b>
<b>LOCALIDADES INCLUIDAS 1º ETAPA</b>	7 (Rosario, Granadero Baigorria, Capitán Bermúdez, Pérez, Funes, Roldán, Villa Gdor. Gálvez)
<b>LOCALIDADES TOTAL SISTEMA</b>	7
<b>POBLACION BENEFICIADA AÑO 2041</b>	589.192 Habitantes
<b>ACUEDUCTO TRONCAL Y DERIVACIONES</b>	Longitud - 37 Km
<b>DIAMETROS</b>	TRONCAL: Variables de 350 mm a 1100 mm DERIVACIONES: 300 mm
<b>Nº ESTACIONES DE BOMBEO</b>	3
<b>CAUDAL DISEÑO PLANTA POTABILIZADORA</b>	3.33 m <sup>3</sup> /seg

# Acueductos NORTE 1, SUR 1 Y SUR 2 - Etapa I – Tramo A OBRAS A EJECUTAR

- 3 Obras de Toma
- 3 Plantas Potabilizadoras
- 4 Estaciones de Bombeo
- 204 Km Conducciones –  $\varnothing = 400$  a 1200 mm
- 37 Km Conducciones –  $\varnothing < 400$  mm
- 15 Cisternas
- Obras Complementarias (Cámaras, Válvulas, Locales, Sistema Eléctrico, etc.)
- Fibra Óptica y Sistema Scada (Control del funcionamiento de los acueductos)

## ACUEDUCTO NORTE 1

Presupuesto Oficial: **\$ 454.727.045**  
Plazo de Obra: 36 meses corridos

## ACUEDUCTO SUR 1

Presupuesto Oficial: **\$ 188.557.635**  
Plazo de Obra: 24 meses corridos

## ACUEDUCTO SUR 2

Presupuesto Oficial: **\$ 349.584.759**  
Plazo de Obra: 36 meses corridos

PRESUPUESTO OFICIAL TOTAL (Julio 2008) : \$ 992.869.438

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS


ETAPAS DE  
UN PROYECTO

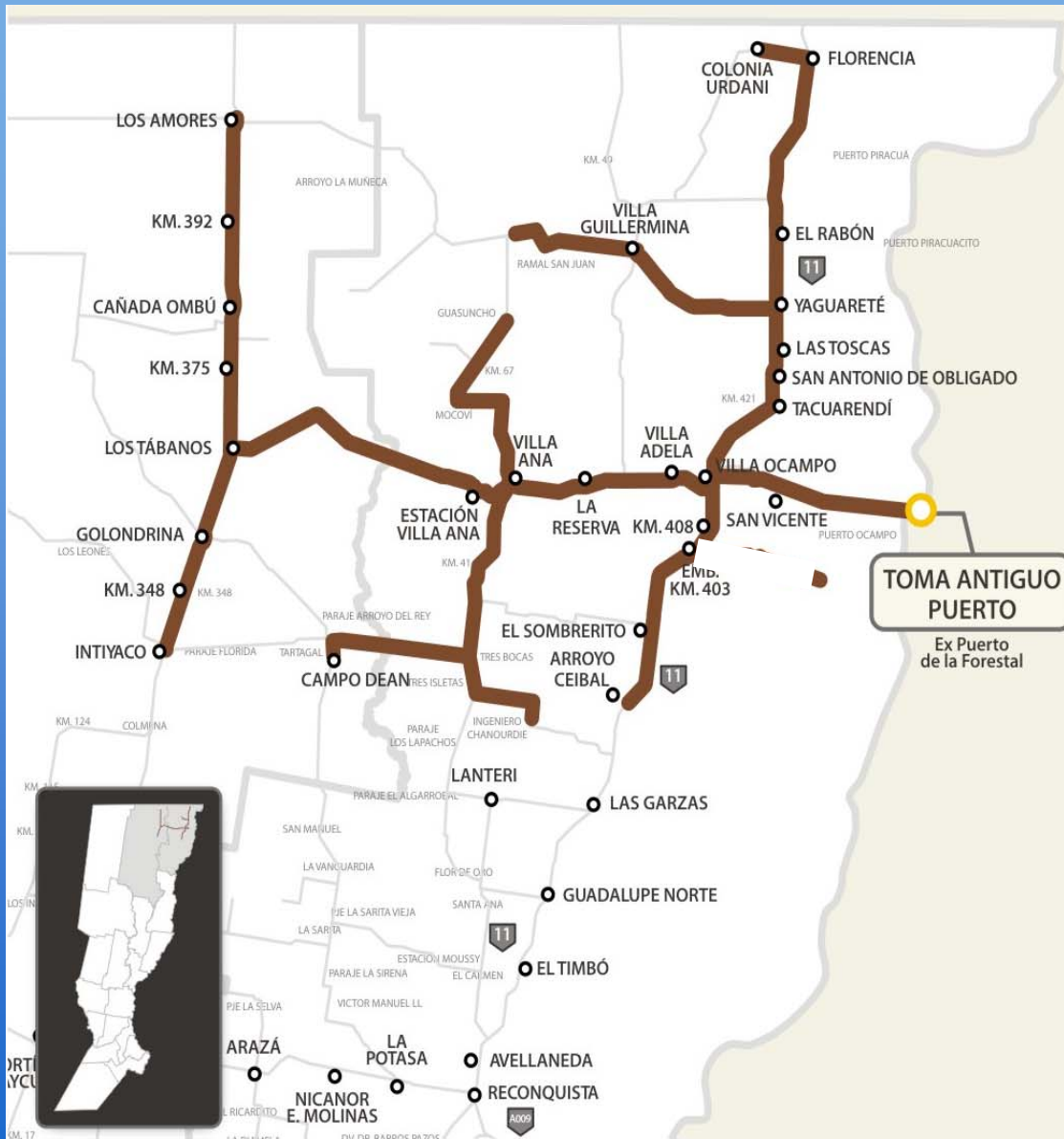
ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

# SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS

- Acueductos Licitados
- Acueducto Ejecutado
- Acueductos en Proyecto 
- Acueductos en Estudio

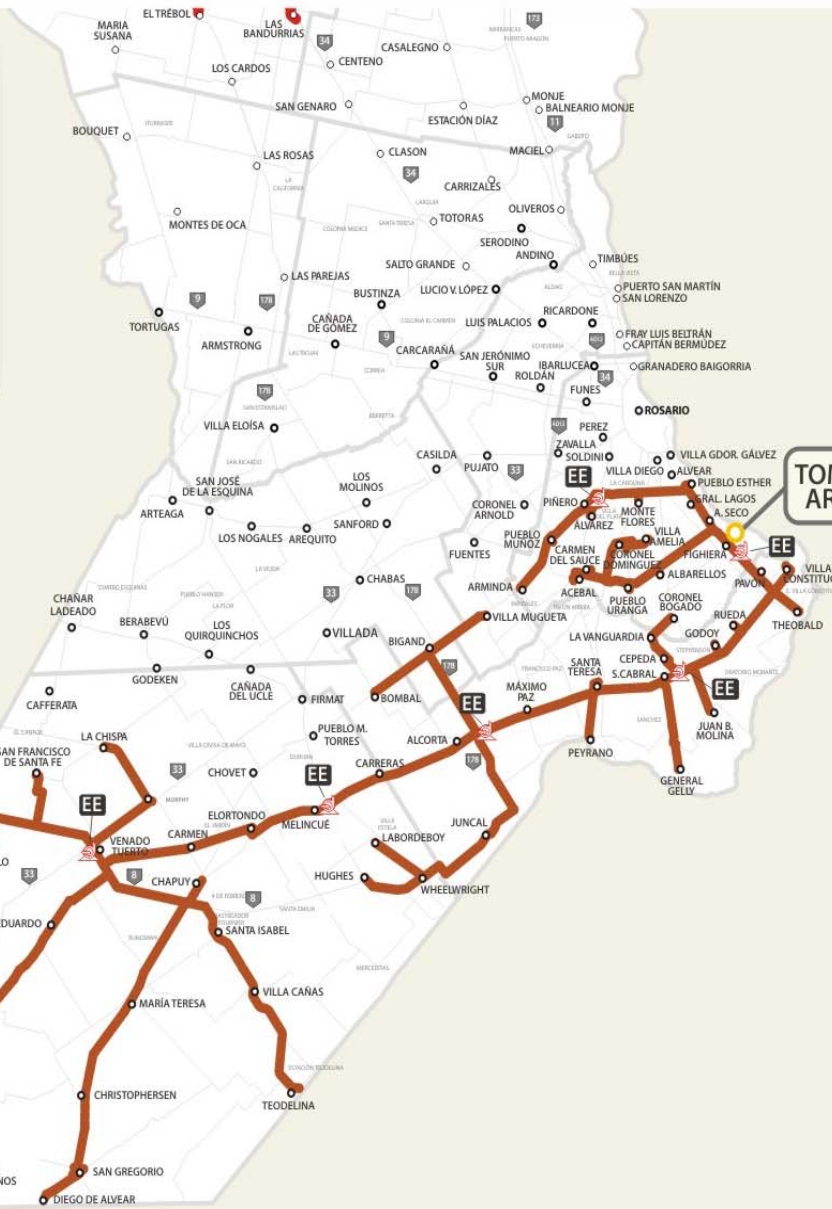


# SISTEMA NORESTE 3

PROYECTO A DESARROLLAR: 2009  
CONSTRUCCIÓN: 2010 - 2011

- Acueducto Sistema NORESTE 3
- 
- Planta Potabilizadora y Obra de Toma

<b>OBRA DE TOMA</b>	<b>TRAMO VILLA OCAMPO / PIRACUACITO</b>
<b>FUENTE</b>	RIO PARANA
<b>LOCALIDADES TOTAL SISTEMA</b>	54
<b>POBLACION BENEFICIADA AÑO 2011</b>	72..000 Habitantes
<b>POBLACION BENEFICIADA AÑO 2041</b>	122..000 Habitantes
<b>ACUEDUCTO TRONCAL</b>	Longitud 362 Km
<b>CAUDAL DISEÑO PLANTA POTABILIZADORA</b>	0.50 m <sup>3</sup> /seg



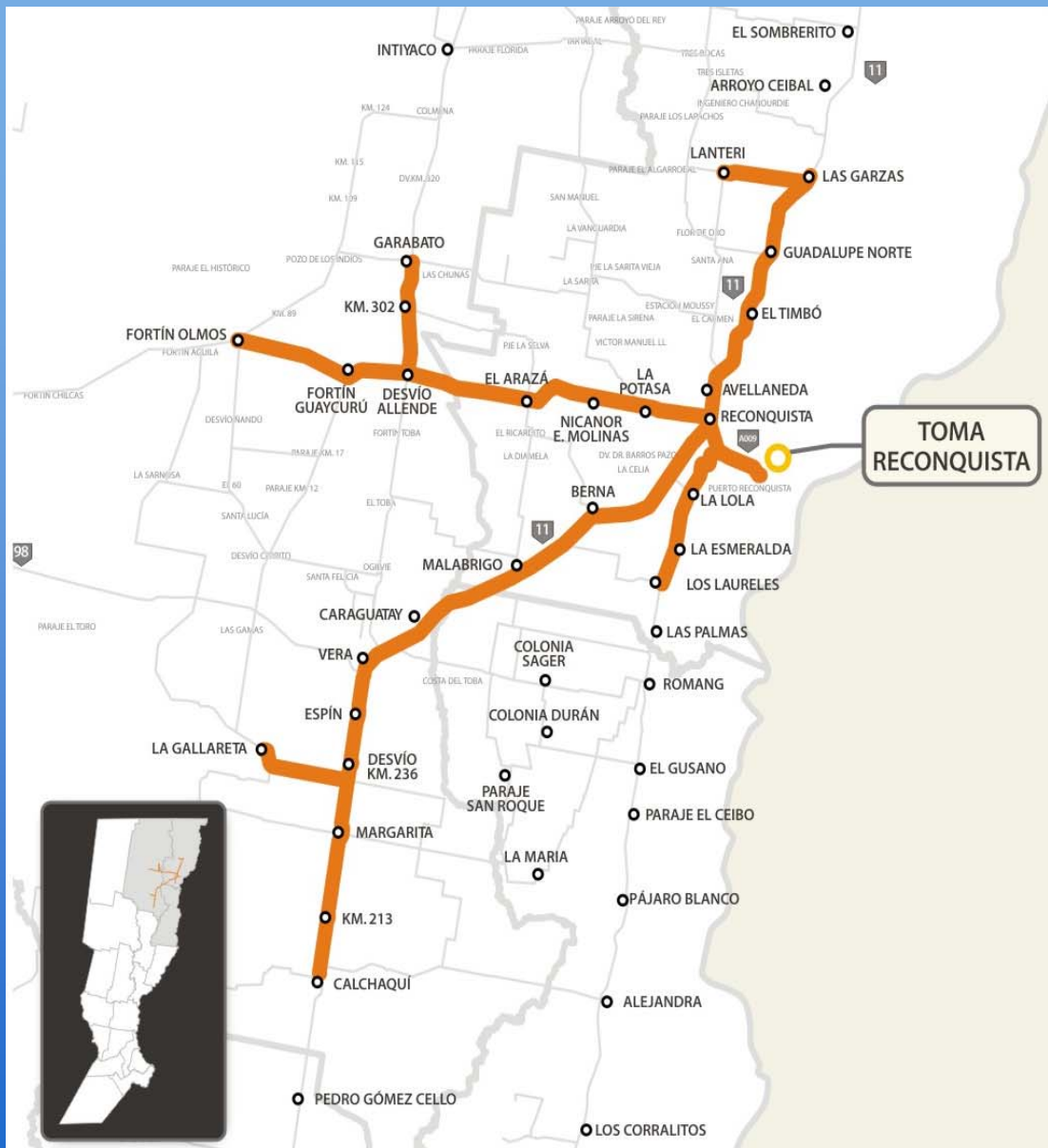
# SISTEMA SUR 3

PROYECTO A DESARROLLAR: 2009

- Acueducto Sistema SUR 3
- Planta Potabilizadora y Obra de Toma
- EE Estación Elevadora

**TOMA FIGHIERA  
ARROYO SECO**

<b>OBRA DE TOMA</b>	<b>TRAMO FIGHIERA / ARROYO SECO</b>
<b>FUENTE</b>	RIO PARANA
<b>LOCALIDADES TOTAL SISTEMA</b>	64
<b>POBLACION BENEFICIADA AÑO 2041</b>	418.650 Habitantes
<b>ACUEDUCTO TRONCAL</b>	Longitud 1000 Km
<b>CAUDAL DISEÑO PLANTA POTABILIZADORA</b>	1.60 m <sup>3</sup> /seg



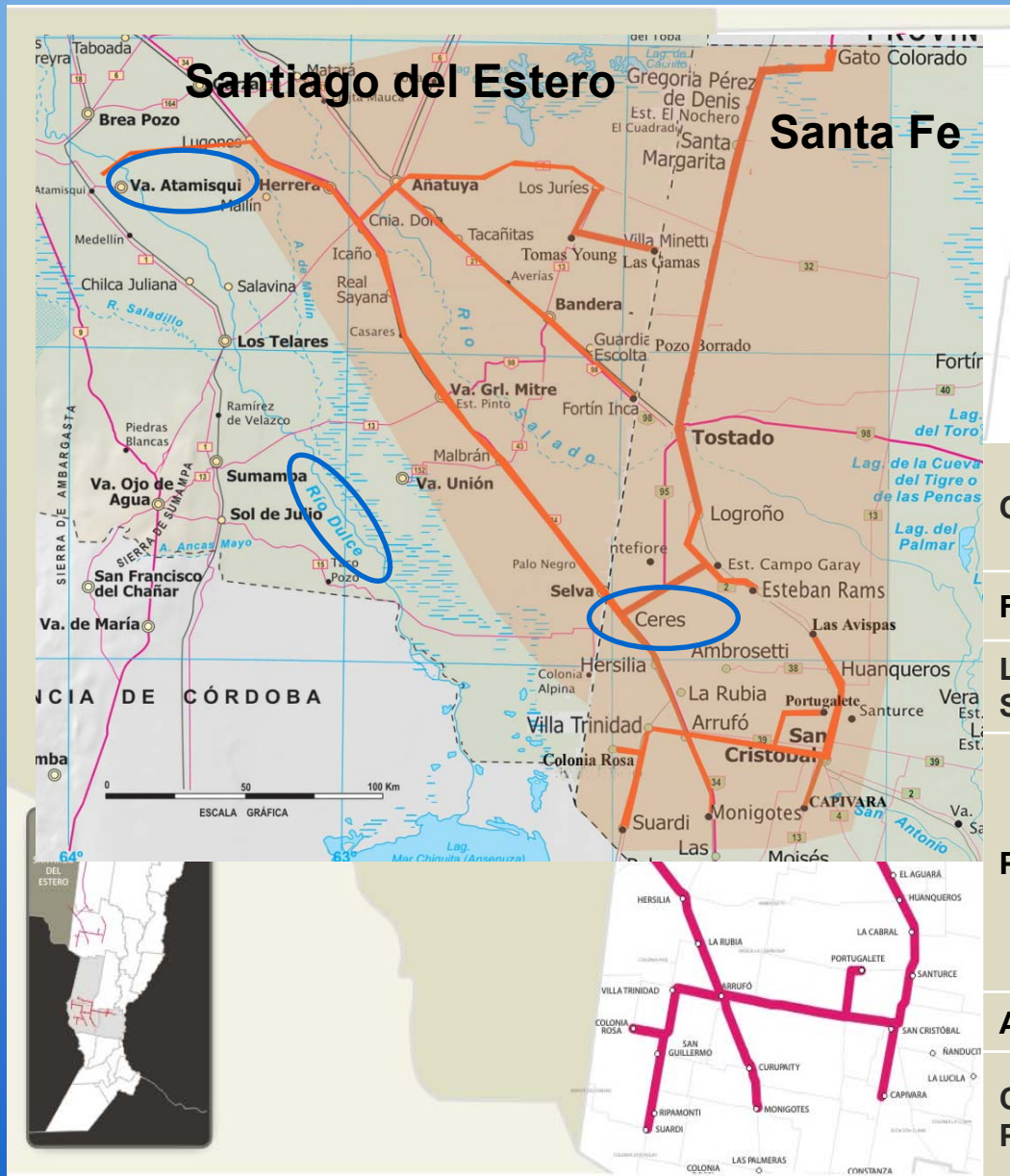
**SISTEMA NORESTE 2**  
 Proyecto en Desarrollo  
 Convenio MASPyMA - UTN Reconquista

RAMAL OESTE: CONST. 2009 - 2010  
 RAMAL NORTE: CONST. 2009 - 2010  
 RAMAL SUR: CONST. 2010 - 2011

- Acueducto Sistema NORESTE 3
- Planta Potabilizadora y Obra de Toma

<b>OBRA DE TOMA</b>	<b>RECONQUISTA</b>
<b>FUENTE</b>	RIO PARANA
<b>LOCALIDADES TOTAL SISTEMA</b>	30
<b>POBLACION BENEFICIADA</b>	AÑO 2011 - 152.000 Habitantes AÑO 2041 - 230.000 Habitantes
<b>ACUEDUCTO TRONCAL</b>	Longitud 350 Km
<b>CAUDAL DISEÑO PLANTA POTABILIZADORA</b>	1.00 m <sup>3</sup> /seg

**Proyecto en EJECUCION por CONVENIO MASPyMA - UTN RECONQUISTA**



**SISTEMA NOROESTE**  
 PROYECTO A DESARROLLAR: 2009  
 CONSTRUCCIÓN: 2010 - 2011

- Acueducto Sistema NOROESTE
- Planta de Tratamiento

<b>OBRA DE TOMA</b>	<b>ATAMISKI (SANTIAGO DEL ESTERO)</b>
<b>FUENTE</b>	<b>RIO DULCE</b>
<b>LOCALIDADES TOTAL SISTEMA</b>	<b>41</b>
<b>POBLACION BENEFICIADA</b>	<b>AÑO 2011 - 79.000 Habitantes</b> <b>AÑO 2041 - 119.000 Hab.</b>
<b>ACUEDUCTO TRONCAL</b>	<b>Longitud 570 Km</b>
<b>CAUDAL DISEÑO PLANTA POTABILIZADORA</b>	<b>0.50 m<sup>3</sup>/seg</b>

**Estudio de FACTIBILIDAD Conjunto:**  
**Provincias SANTIAGO DEL ESTERO - SANTA FE → CFI**

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS


ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

# SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS

- Acueductos Licitados
- Acueducto Ejecutado
- Acueductos en Proyecto
- Acueductos en Estudio 



CORDOBA



AREAS QUE SE  
EVALUARAN  
PARA POSIBLE  
ALIMENTACION  
A LOCALIDADES  
CORDOBESAS

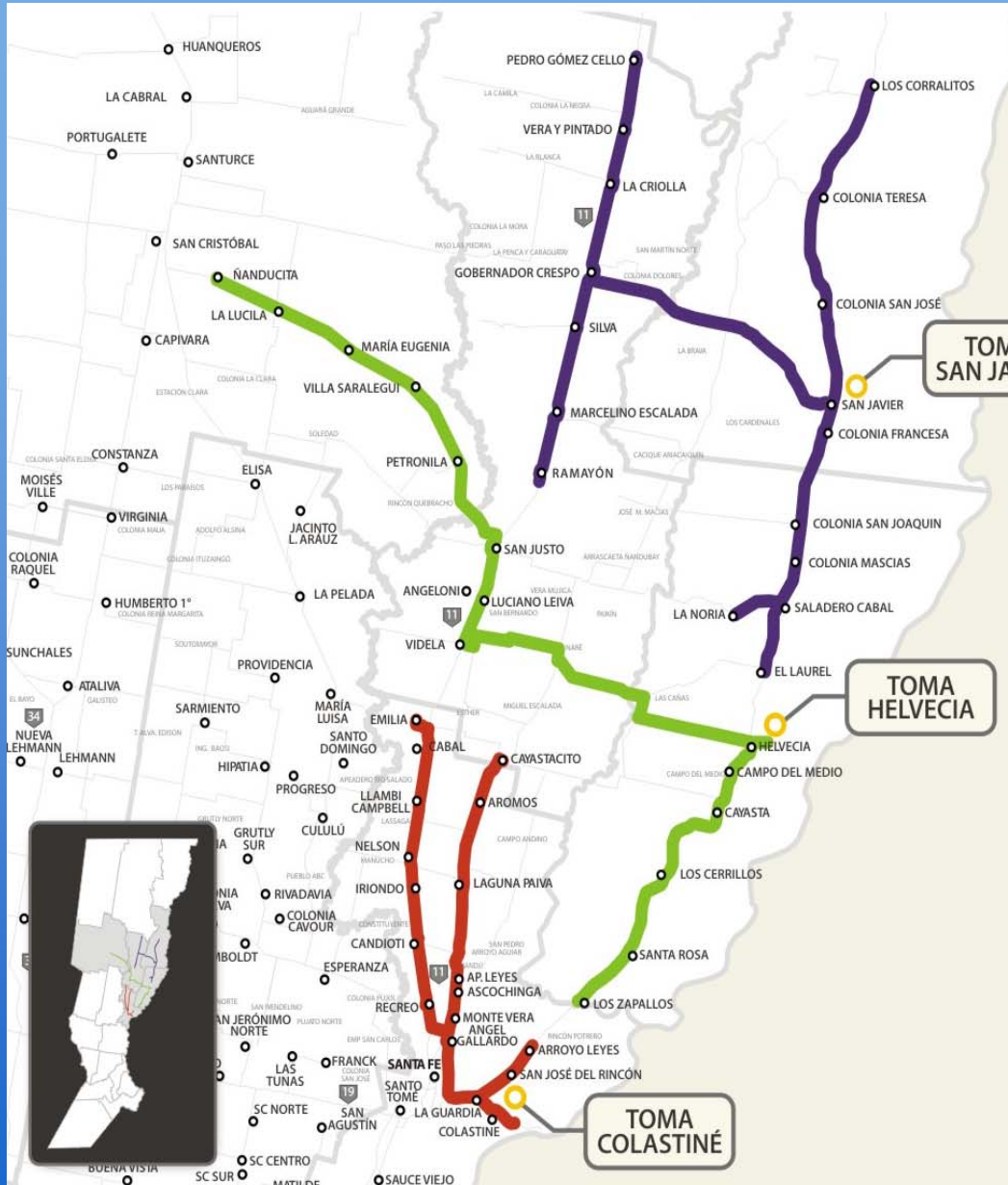


## SISTEMA NORTE 2

● Acueducto Sistema NORTE 2

○ Planta Potabilizadora y Obra de Toma

<b>OBRA DE TOMA</b>	<b>CORONDA</b>
<b>FUENTE</b>	RIO CORONDA
<b>LOCALIDADES TOTAL SISTEMA</b>	29
<b>POBLACION BENEFICIADA</b>	AÑO 2011 – 98.490 Habitantes AÑO 2041 – 124.396 Habitantes
<b>ACUEDUCTO TRONCAL Y DERIVACIONES</b>	Longitud Troncal: 116 Km Longitud Derivaciones: 258 Km
<b>DIAMETROS</b>	TRONCAL: Variables de 400 mm a 700 mm DERIVACIONES: Variables entre 50 mm y 300 mm
<b>CAUDAL DISEÑO PLANTA POTABILIZADORA</b>	0.50 m <sup>3</sup> /seg



## SISTEMA NORESTE 1 SISTEMA SANTA FE

- Acueducto Sistema NORESTE 1 (SAN JAVIER)
- Acueducto Sistema NORESTE 1 (HELVECIA)
- Acueducto Sistema SANTA FE
- Planta Potabilizadora y Obra de Toma

<b>NORESTE 1 – SAN JAVIER</b>	
<b>OBRA DE TOMA</b>	San Javier Fuente Río San Javier
<b>LOCALIDADES</b>	17

<b>NORESTE 1 – HELVECIA</b>	
<b>OBRA DE TOMA</b>	Helvecia Fuente Río San Javier
<b>LOCALIDADES</b>	19

<b>SANTA FE</b>	
<b>OBRA DE TOMA</b>	Ubajay San José del Rincón
<b>LOCALIDADES</b>	15

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOSETAPAS DE  
UN PROYECTOELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOSDISEÑO DE  
ACUEDUCTOSMATERIALES Y  
ACCESORIOS

# ETAPAS DE UN PROYECTO

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOSETAPAS DE  
UN PROYECTOELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOSDISEÑO DE  
ACUEDUCTOSMATERIALES Y  
ACCESORIOS

# ETAPAS DE UN PROYECTO

- Estudio de Factibilidad
- Anteproyecto
- Proyecto Ejecutivo

# ETAPAS DE UN PROYECTO

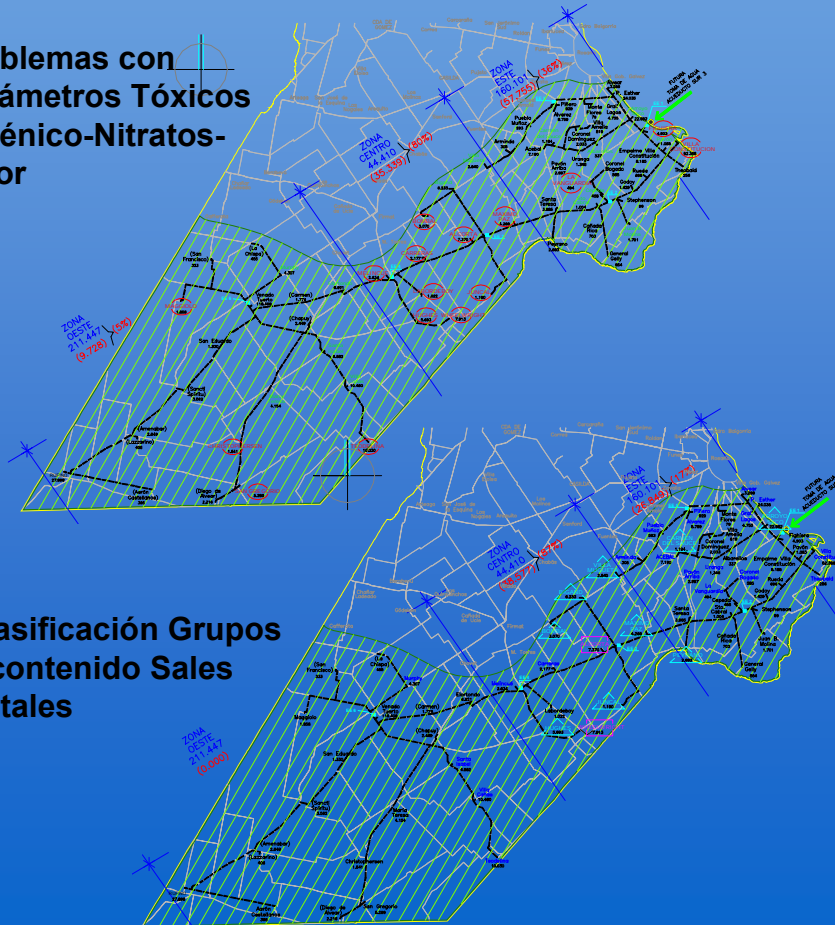
- **Estudio de Factibilidad**

- **DISEÑO PRELIMINAR** para identificar los objetivos del proyecto y las características que tendrán influencia en el costo o en la viabilidad del mismo.
- Evaluar posibles **PROBLEMAS LEGALES, SOCIALES** y de **IMPACTO AMBIENTAL** vinculados con el proyecto y su zona de influencia.
- Comparar las distintas alternativas, considerando las principales variables de peso, desde el **ANÁLISIS ECONÓMICO.**

## Características de diseño

- Área a servir → Poblaciones a abastecer en etapas, definidas según Grupos de Riesgo

Problemas con  
Parámetros Tóxicos  
Arsénico-Nitratos-  
Fluor



Clasificación Grupos  
s/contenido Sales  
Totales



# Características de diseño

- Área a servir
- Demanda

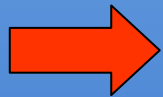


INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOSETAPAS DE  
UN PROYECTOELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOSDISEÑO DE  
ACUEDUCTOSMATERIALES Y  
ACCESORIOS

# Características de diseño

- Área a servir
- Demanda



## DEFINIR CONSUMOS

- Humanos
- Industriales → 10%  $Q_{\text{diseño}}$ , en localidades con población > 10.000 hab.
- Ganaderos → remanentes de consumo humano, en horarios nocturnos



## Características de diseño

- Área a servir
- Demanda

### PROYECCION DE LA POBLACION:

Método de las Tasas Medias  
Anuales Decrecientes

PERIODO DE  
DISEÑO:

30 años

CALCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL Y PROYECCIONES POR EL METODO DE PROYECCION DE LA POBLACION

Método de las Tasas Medias Anuales Decrecientes disminuyendola cada 10 años, el 0,10%

N	Localidad	Departamento	Poblaciones censales urbanas		Tasas intercensales		I1	I2	TASA DE CRECIMIENTO ADOPTADA (tasa decreciente 0,10% c/10años)				POBLACION PROYECTADA					
			1991	1991	2001	80/91			91/01	01/10	10/20	20/30	30/40	2008	2011	2021	2031	2041
1	Aldao	San Lorenzo	378	449	441	1,65%	-0,18%	-0,18%	0,72%	0,70%	0,60%	0,50%	0,40%	463	473	502	528	550
2	Arequito	Caseros	5322	6,142	6,353	1,31%	0,34%	0,34%	0,82%	0,34%	0,10%	0,10%	0,10%	6505	6571	6637	6704	6771
3	Armstrong	Belgrano	7522	8,679	9,951	1,52%	1,15%	1,15%	1,33%	1,15%	1,05%	0,95%	0,85%	10778	11152	12375	13597	14793
4	Artesaga	Caseros	2399	2,653	2,792	0,92%	0,51%	0,51%	0,72%	0,51%	0,41%	0,31%	0,21%	2994	2938	3081	3158	3228
5	Berabebu	Caseros	2178	2,180	2,155	0,01%	-0,12%	-0,12%	-0,05%	0,70%	0,60%	0,50%	0,40%	2253	2311	2453	2578	2683
6	Bustanza	Iriondo	905	1,039	1,178	1,26%	1,26%	1,26%	1,26%	1,26%	1,16%	1,06%	0,96%	1285	1336	1500	1667	1835
7	Cañerata	General López	1329	1,373	1,448	0,30%	0,53%	0,53%	0,42%	0,42%	0,32%	0,10%	0,10%	1491	1510	1559	1575	1591
8	Cañada de Gómez	Iriondo	24669	27,500	28,965	1,03%	0,52%	0,52%	0,78%	0,52%	0,42%	0,32%	0,22%	30037	30508	31815	32648	33580
9	Cañada del Ucle	General López	800	840	854	0,44%	0,17%	0,17%	0,30%	0,17%	0,10%	0,10%	0,10%	854	858	877	886	895

# Características de diseño

- Área a servir
- Demanda

**DOTACION** **POBLACION HORIZONTE DE DISEÑO**

Para el cálculo de las dotaciones para el año n, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Dotación}_{\text{año } n} [\text{Its} / \text{hab} / \text{día}] = 150 * (\text{Pob}_{\text{año } n} / 1000)^{0.125}$$

Para el cálculo de los caudales medio diarios para el año n, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Caudal medio diario}_{\text{año } n} [\text{Its} / \text{seg}] = \text{Dotación}_{\text{año } n} * \text{Pob}_{\text{año } n} / 86400$$

Para el cálculo del coeficiente de pico (alfa') para el año n, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Coef. Pico}_{\text{año } n} = 1,20 + (0,90 / (\text{Caudal medio diario}_{\text{año } n})^{0.5})$$

Por último, el caudal de proyecto para el año n se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{Caudal Proyecto diario}_{\text{año } n} [\text{Its} / \text{seg}] = \text{Caudal medio diario}_{\text{año } n} * \text{Coef. Pico}_{\text{año } n}$$

**CAUDALES DE DISEÑO**

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCION

SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTOS

DISEÑO DE ACUEDUCTOS

MATERIALES Y ACCESORIOS

## Características de diseño

- Área a servir
- Demanda

**CAUDAL DE DISEÑO POR LOCALIDAD**

CAUDAL DE DISEÑO POR LOCALIDAD

Nº	Localidad	Departamento	Área a servir (km <sup>2</sup> )	DISEÑO AÑO 2011 (M <sup>3</sup> /día)				DISEÑO AÑO 2011 (M <sup>3</sup> /día)				DISEÑO AÑO 2011 (M <sup>3</sup> /día)					
				Población Propuesta (Habitantes)	Intensidad (litros/Hab/día)	Caudal (l/s)	Caudal de Pico (l/s)	Q Prom (l/s)	Población Propuesta (Habitantes)	Intensidad (litros/Hab/día)	Caudal (l/s)	Caudal de Pico (l/s)	Q Prom (l/s)	Población Propuesta (Habitantes)	Intensidad (litros/Hab/día)	Caudal (l/s)	Caudal de Pico (l/s)
1	Ayacucho	San Lorenzo	470	820	20	2,00	2,20	1,90	200	1,20	2,00	1,50	1,50	200	1,50	2,00	1,50
2	Ayacucho	Cuzco	4.500	8.200	300	14,00	1,48	20,00	4.000	1,50	14,70	1,40	20,70	3.700	1,50	14,00	1,40
3	Ayacucho	San Lorenzo	11.000	10.900	200	20,70	1,50	48,00	11.000	2,00	20,70	1,50	48,00	10.500	2,00	20,70	1,50
4	Ayacucho	Cuzco	2.000	2.000	100	6,10	1,00	8,00	2.000	1,70	6,10	1,00	8,00	1.900	1,70	6,10	1,00
5	Ayacucho	Cuzco	2.200	2.200	100	4,30	1,00	7,00	2.200	1,50	4,30	1,00	7,00	2.000	1,50	4,30	1,00
6	Ayacucho	Cuzco	1.300	1.300	100	2,50	1,00	4,10	1.300	1,50	2,50	1,00	4,10	1.200	1,50	2,50	1,00
7	Ayacucho	Cuzco	1.500	1.500	100	1,50	1,00	4,00	1.500	1,50	1,50	1,00	4,00	1.400	1,50	1,50	1,00
8	Ayacucho	Cuzco	22.000	22.000	200	100,00	1,50	200,00	22.000	2,00	100,00	1,50	200,00	21.000	2,00	100,00	1,50
9	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,00	1,00	1,00	1,00	100	1,00	1,00	1,00
10	Ayacucho	Cuzco	27.000	27.000	200	100,00	1,50	200,00	27.000	2,00	100,00	1,50	200,00	26.000	2,00	100,00	1,50
11	Ayacucho	Cuzco	27.000	27.000	200	100,00	1,50	200,00	27.000	2,00	100,00	1,50	200,00	26.000	2,00	100,00	1,50
12	Ayacucho	Cuzco	5.700	5.700	100	10,00	1,00	20,00	5.700	1,50	10,00	1,00	20,00	5.500	1,50	10,00	1,00
13	Ayacucho	Cuzco	3.400	3.400	100	11,00	1,00	20,00	3.400	1,50	11,00	1,00	20,00	3.300	1,50	11,00	1,00
14	Ayacucho	San Lorenzo	1.000	1.000	100	2,00	1,00	2,00	1.000	1,50	2,00	1,00	2,00	900	1,50	2,00	1,00
15	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
16	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
17	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
18	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
19	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
20	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
21	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
22	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
23	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
24	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
25	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
26	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
27	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
28	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
29	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
30	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
31	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
32	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
33	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
34	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
35	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
36	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
37	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
38	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
39	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
40	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
41	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
42	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
43	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
44	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
45	Ayacucho	San Lorenzo	100	100	100	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00	1,00	100	1,50	1,00	1,00
TOTALES																	

**CAUDAL DE DISEÑO TOTAL**

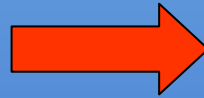
# Características de diseño

- Área a servir
- Demanda
- Fuente



# Características de diseño

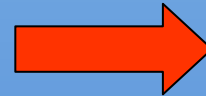
- Área a servir
- Demanda
- Fuente



- Superficial
- Subterránea

# Características de diseño

- Área a servir
- Demanda
- Fuente



• Superficial



# Características de diseño

- Área a servir
- Demanda
- Fuente
- Sistemas de tratamiento



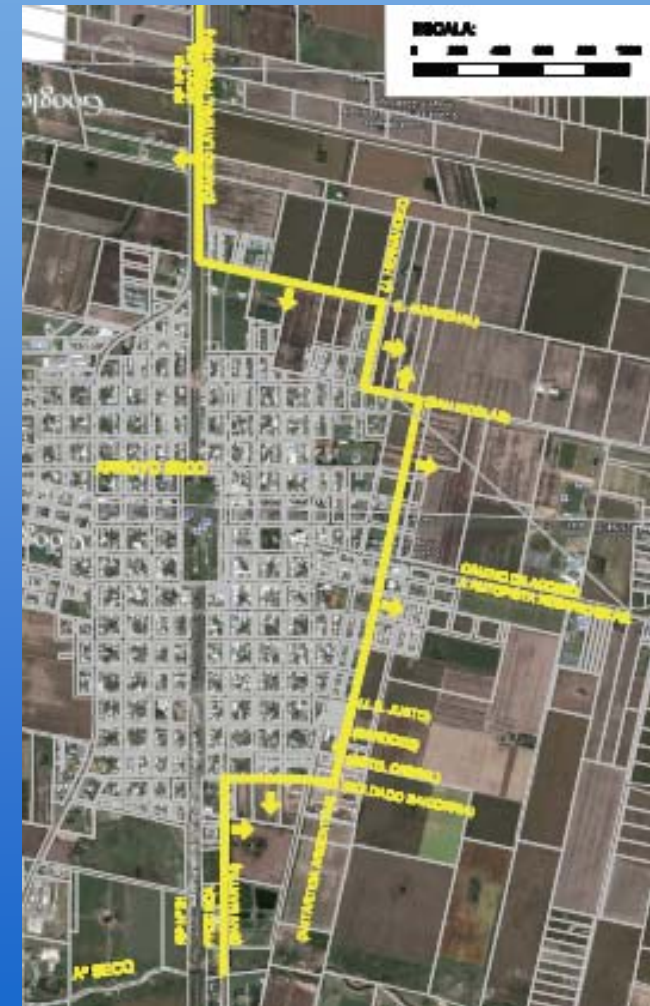
- Sistema Convencional Moderno

# Características de diseño

- Área a servir
- Demanda
- Fuente
- Sistemas de tratamiento
- Trazas posibles

## Preferentemente:

- A la vera de caminos públicos.
- < cantidad de interferencias.





# Características de diseño

- Área a servir
- Demanda
- Fuente
- Sistemas de tratamiento
- Trazas posibles
- Gravedad o bombeo



**Estaciones  
Elevadoras**



# Características de diseño

- Área a servir
- Demanda
- Fuente
- Sistemas de tratamiento
- Trazas posibles
- Gravedad o bombeo
- Problemas especiales  
(Golpe de Ariete, Cavitación, etc.)



# Aspectos Legales, Sociales y Ambientales

- Derechos sobre la fuente
- Derechos de paso o servidumbres
- Seguridad del sistema
- Confiabilidad
- Reacción del público
- Impacto en la economía local
- Impacto ambiental
- Aspectos urbanísticos



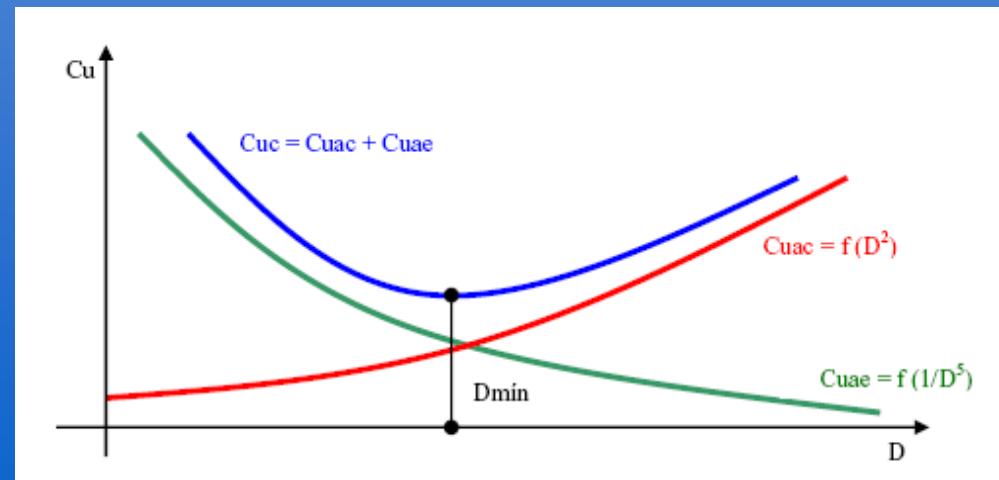
# Aspectos legales

## Normativa vigente en la Provincia de Santa Fe

- **Ley 11.220:** (1994) → Privatización de la Dirección Provincial de Obras Sanitarias y al control de los servicios de las poblaciones excluidas de dicha Dirección Provincial. Durante diez años prestó el servicio la empresa privada Aguas Provinciales de Santa Fe.  
(2006) → (Decreto N° 193/2006) el servicio pasa al gobierno provincial → empresa Aguas Santafesinas Sociedad Anónima.
- **ENRESS:** Órgano de Control y Regulación de los Servicios de Provisión de Agua Potable creado por Ley 11.220.
- El marco legal e institucional de la planificación está regulado principalmente por **Ley 12.668** y **Decreto 1.447/07**, que conforman el Programa de Grandes Acueductos de la Provincia de Santa Fe
- **Resolución N° 599/08:** Protección ambiental de futuras obras de toma
- **Resolución N° 1089/82:** Control del vertimiento de líquidos residuales

# Análisis económico

- Costo directo de las distintas alternativas
- Costos indirectos
- Costos de operación
- Costos de mantenimiento
- Costos de confiabilidad de servicio
- Costos de seguridad



# ETAPAS DE UN PROYECTO

- Estudio de Factibilidad
- **Anteproyecto**
- Proyecto Ejecutivo

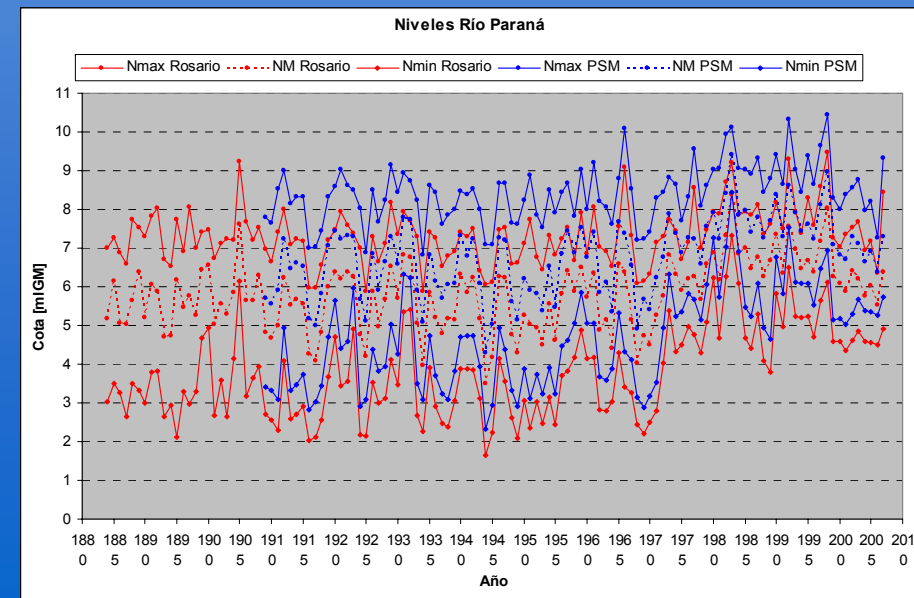
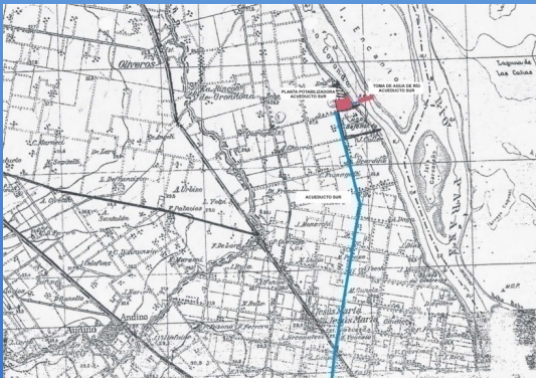
# ETAPAS DE UN PROYECTO

- **Anteproyecto**
- Alternativas de toma: SUPERFICIAL o SUBTERRANEA
- Alternativas de plantas potabilizadoras
- Alternativas de trazas y tuberías
- Alternativas de bombeo
- Evaluación de volúmenes de cisternas

## ETAPAS DE UN PROYECTO

- **Anteproyecto**

- **Alternativas de toma: SUPERFICIAL**

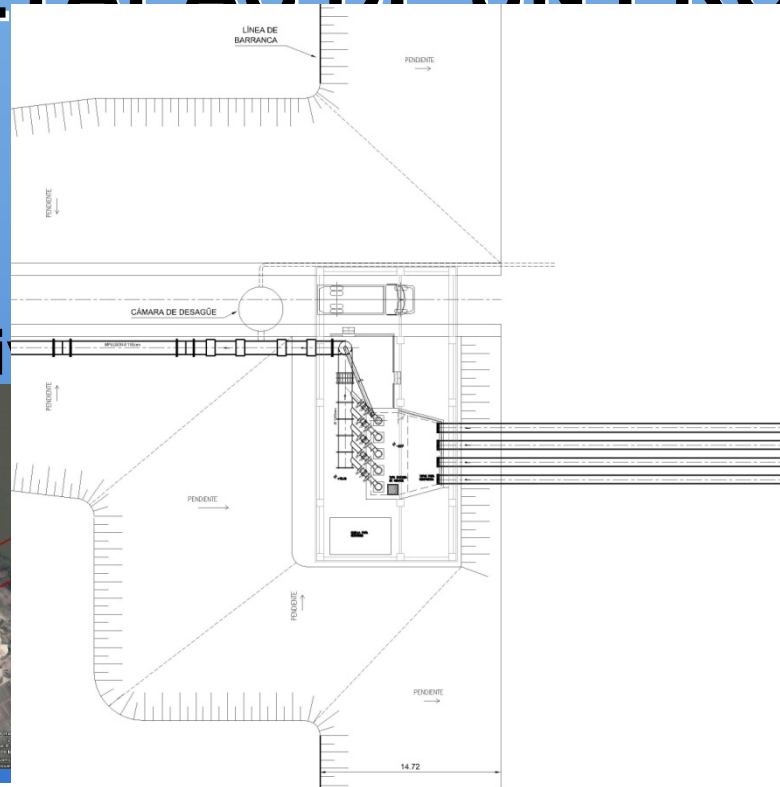




## ETAPAS DE UN PROYECTO

- INTRODUCCIÓN
- SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS
- ETAPAS DE UN PROYECTO
- ELEMENTOS PPALES. DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTOS
- DISÑO DE ACUEDUCTOS
- MATERIALES Y ACCESORIOS

• Alternati



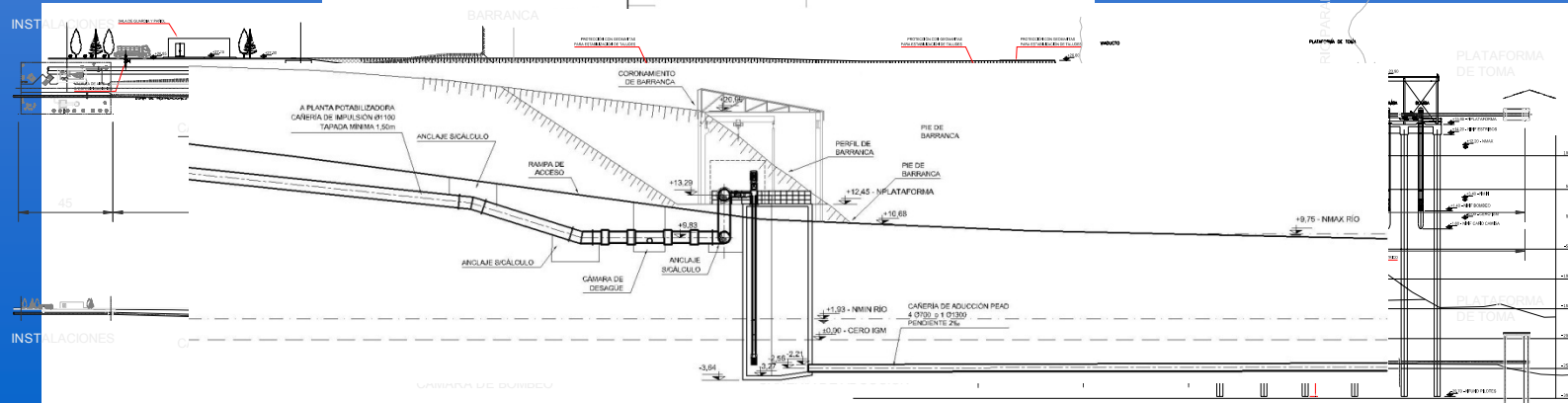
OT SUR 1  
Timbúes



AL

GÍA:

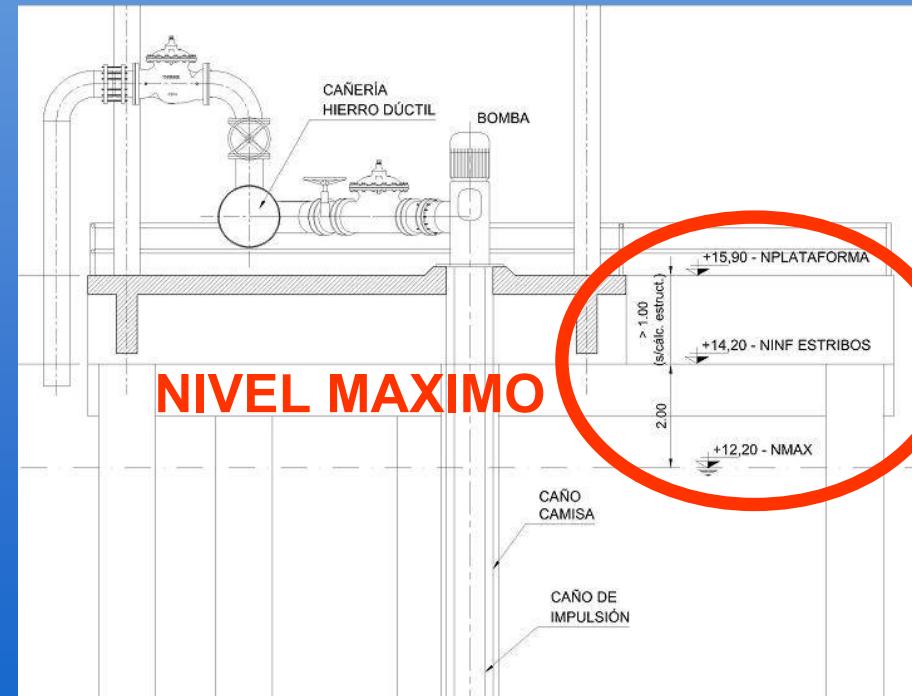
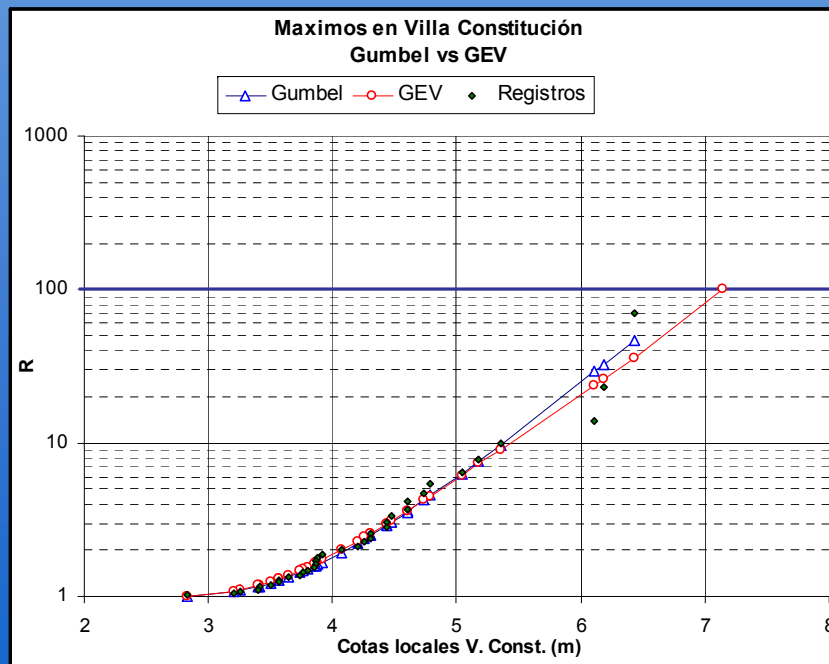
directa sobre el curso  
(e y Plataforma de Toma)  
con conducto aductor  
(ra de carga en tierra)



## ETAPAS DE UN PROYECTO

- **Anteproyecto**

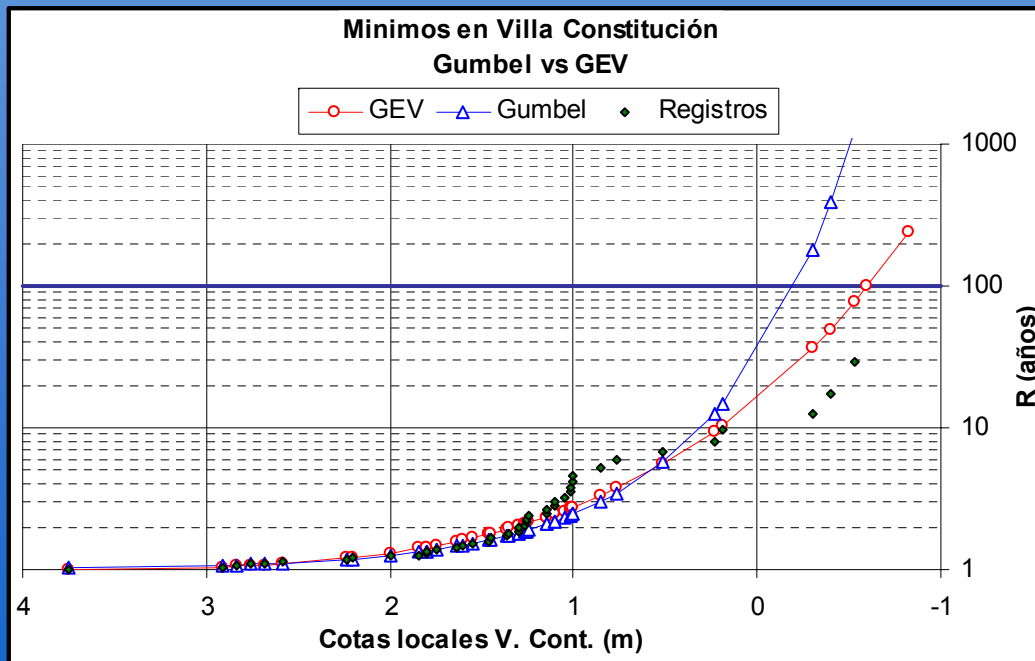
- **Alternativas de toma: SUPERFICIAL**



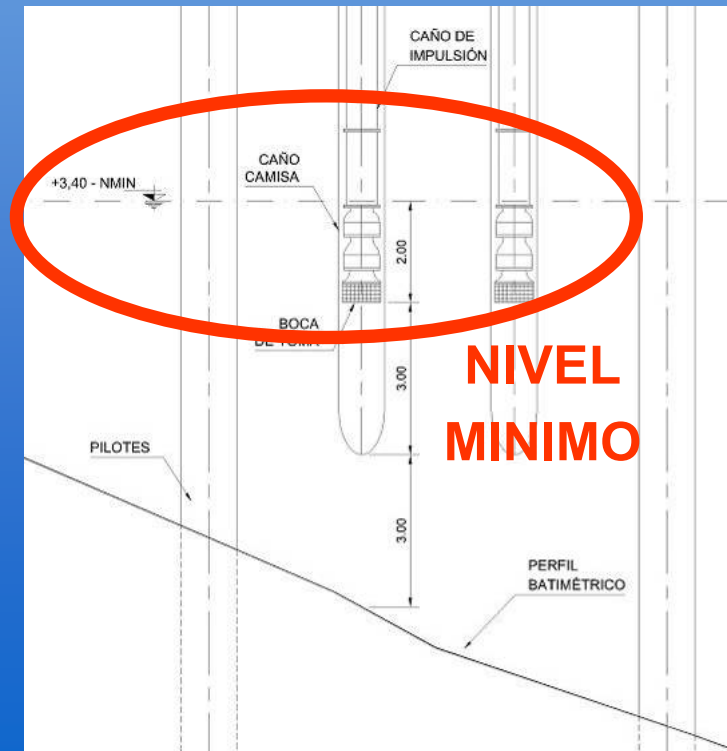
Gráfica: Recurrencia vs. Cotas locales de Máximos Anuales de Alturas de Agua, para la Estación de Villa Constitución.

# ETAPAS DE UN PROYECTO

- **Anteproyecto**
- Alternativas de toma: **SUPERFICIAL**



Gráfica: Recurrencia vs. Cotas locales de Mínimas Anuales de Alturas de Agua, para la Estación de Villa Constitución.

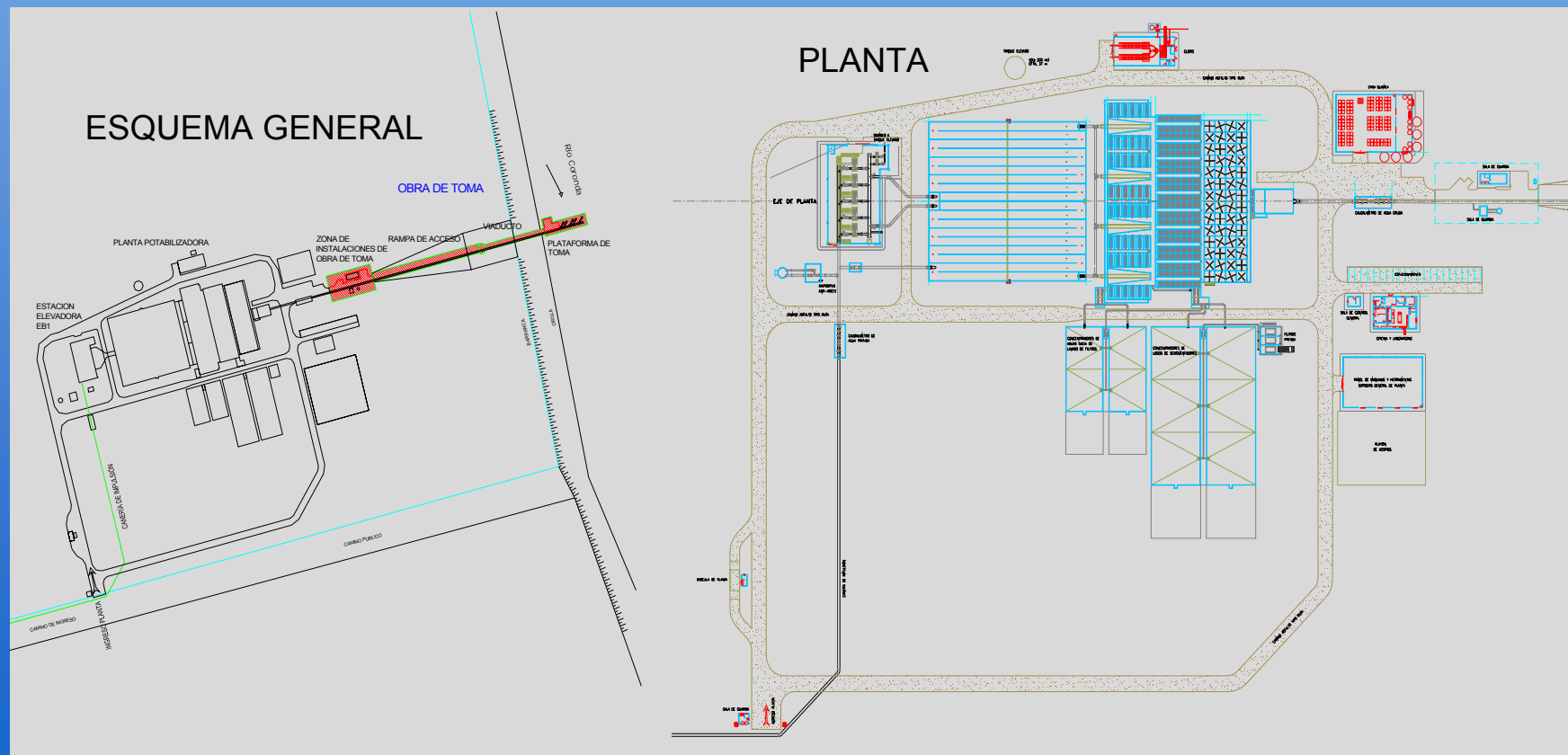


# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

## ETAPAS DE UN PROYECTO

- **Anteproyecto**

- **Alternativas de plantas potabilizadoras**



ACUEDUCTO SUR 1 – PLANTA POTABILIZADORA CONVENCIONAL

INTRODUCCION

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

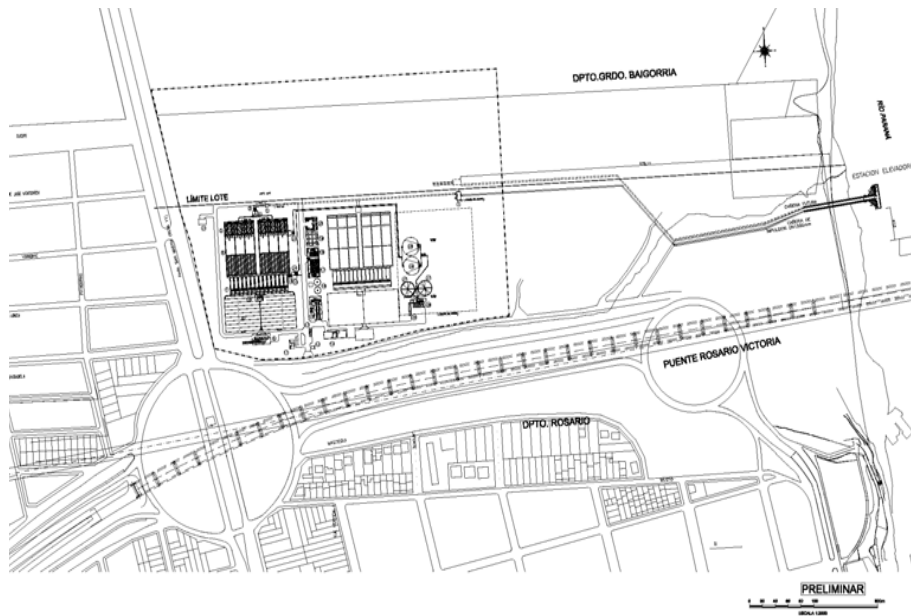


ACUEDUCTO CENTRO - Vista Planta de Tratamiento Monje

# ETAPAS DE UN PROYECTO

- Alternativas de planta potabilizadoras

## ESQUEMA GENERAL – PROPUESTA BASICA Sistema Convencional Moderno



## PROPUESTA ALTERNATIVA Planta de Alta Tasa



ACUEDUCTO SUR 2 – PLANTA POTABILIZADORA GRANADERO BAIGORRIA

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

## Análisis de trazas

INTRODUCCIÓN
SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS
ETAPAS DE UN PROYECTO
ELEMENTOS PPALES. DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTOS
DISEÑO DE ACUEDUCTOS
MATERIALES Y ACCESORIOS



# Tareas de Campaña

- **Análisis de calidad de agua de la fuente**

- **Topografía:**

  - Relevamiento planialtimétrico con perfiles longitudinales y transversales

  - Relevamiento taquimétrico de predios

  - Batimetría de zonas de toma

- **Estudios de Suelos:**

  - Perforaciones en la traza de las cañerías

  - Perforaciones en correspondencia con estructuras

  - En zona de toma



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## Alternativas de materiales – Clases cañerías



→ PVC

4, 6 y 10

→ PEAD

4, 5, 6, 10, 12.5 y 16

→ PRFV

6, 10, 16, 20, 23 y 25

→ H°P°

A medida, habitualmente  
cada 2 bar: 4, 6, 8, 10, 12  
hasta 24

→ HIERRO DUCTIL

K7, 8 y 9

→ ACERO

Por espesores estándar de  
fabricación



**INSTALACION DE CAÑERIAS**

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

## Alternativas de bombeo

INTRODUCCIÓN

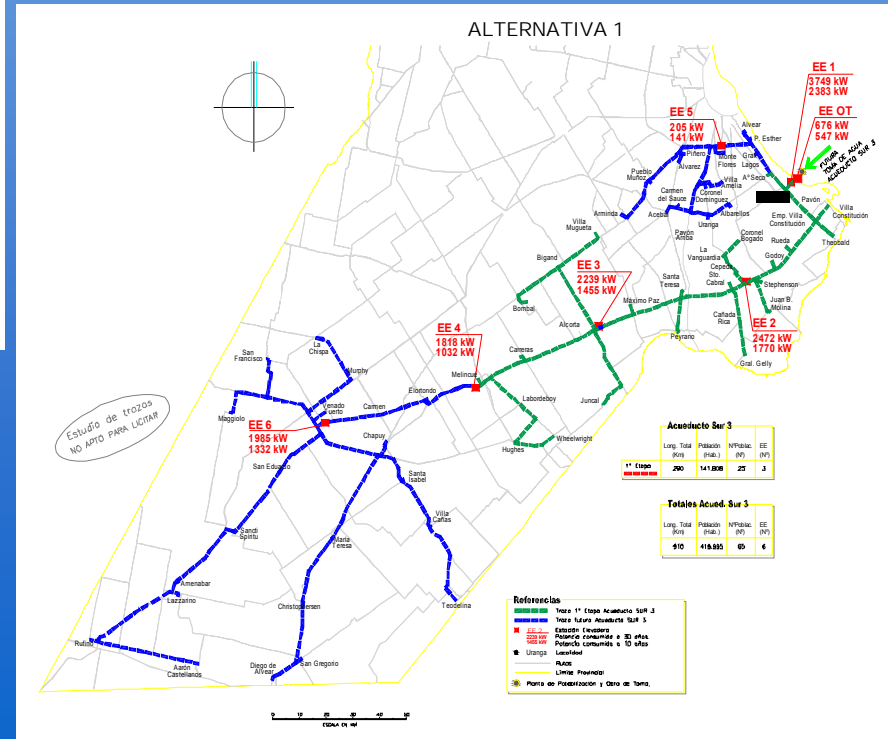
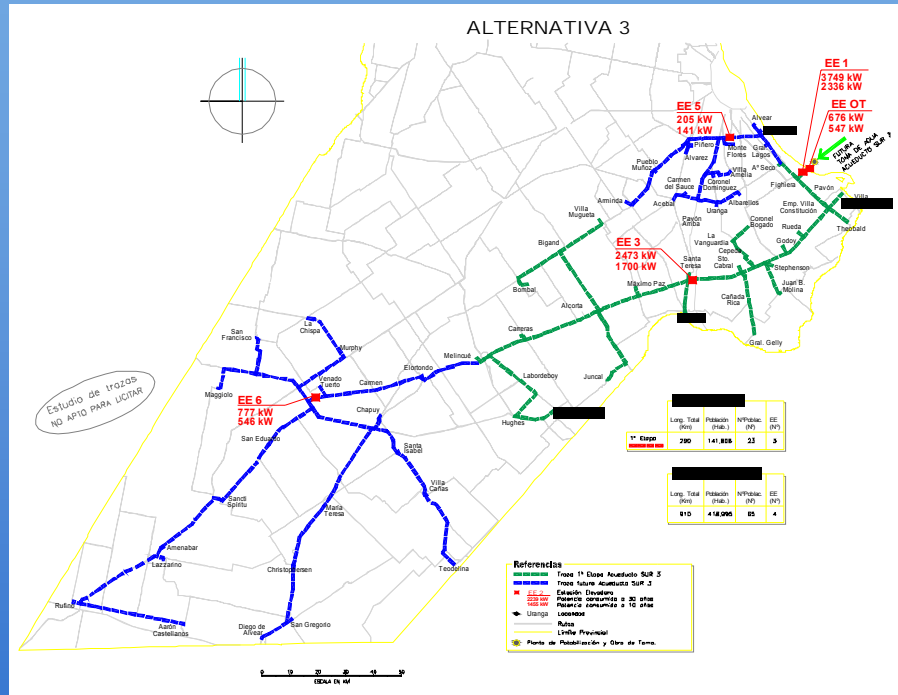
SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES. DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTOS

DISEÑO DE ACUEDUCTOS

MATERIALES Y ACCESORIOS



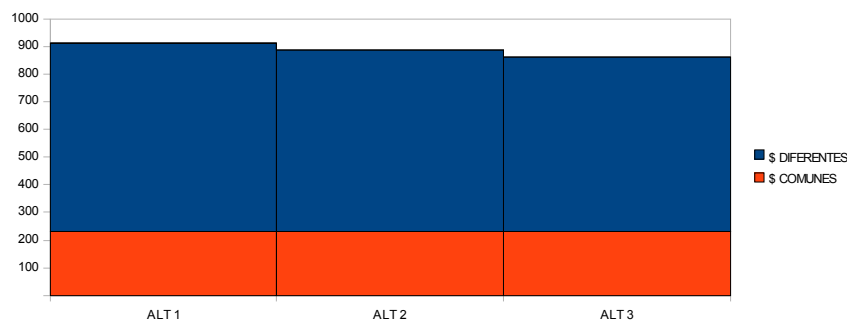
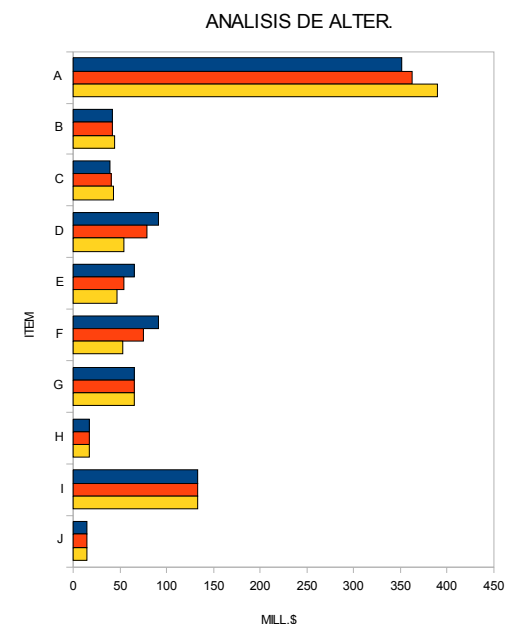
# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

## Comparación Económica de Alternativas

### ACUEDUCTO SUR 3 – ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS SITUACIÓN ENERGÉTICA PROPUESTA POR EPE

Situación a 30 años. PN 20  
Costo total de la obra completa + Consumo de energía diferido

Resumen de costos		ALT 1	ALT 2	ALT 3	%
A	Cañerías	351 MILL \$	362 MILL \$	389 MILL \$	42%
B	Excavación	41 MILL \$	42 MILL \$	44 MILL \$	5%
C	Otros Conducciones	39 MILL \$	40 MILL \$	43 MILL \$	5%
D	Costo diferido de gasto energético (aprox.)	91 MILL \$	79 MILL \$	54 MILL \$	8%
E	Energía Provisión	66 MILL \$	55 MILL \$	46 MILL \$	6%
F	Estaciones de Bombeo	92 MILL \$	76 MILL \$	53 MILL \$	8%
G	Plantas de Tratamiento	65 MILL \$	65 MILL \$	65 MILL \$	7%
H	Obra de Toma	17 MILL \$	17 MILL \$	17 MILL \$	2%
I	Cisternas Localidades	133 MILL \$	133 MILL \$	133 MILL \$	15%
J	Telegestión	15 MILL \$	15 MILL \$	15 MILL \$	2%
<b>TOTALES</b>		<b>910 MILL \$</b>	<b>885 MILL \$</b>	<b>860 MILL \$</b>	
Diferencia % respecto a la ALT mas económica		5,8%	2,9%	0,0%	



INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE UN PROYECTO

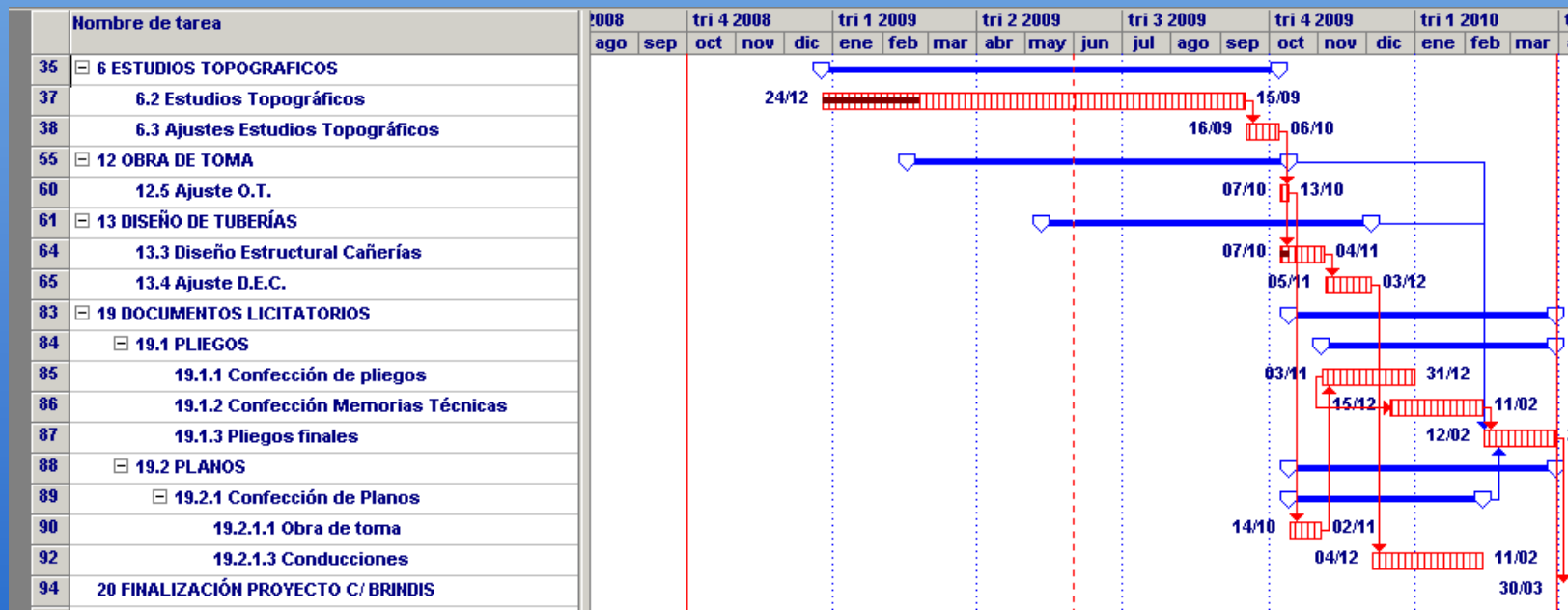
ELEMENTOS PPALES. DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTOS

DISEÑO DE ACUEDUCTOS

MATERIALES Y ACCESORIOS

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

## Planes de Trabajo Definición de tareas críticas



INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

# ETAPAS DE UN PROYECTO

- Estudio de Factibilidad
- Anteproyecto
- **Proyecto Ejecutivo**

# ETAPAS DE UN PROYECTO

- **Proyecto Ejecutivo**
- Debe definir la ingeniería en las especialidades siguientes:
  - Hidrología



# ETAPAS DE UN PROYECTO

- **Proyecto Ejecutivo**
- Debe definir la ingeniería en las especialidades siguientes:
  - Hidrología
  - Hidráulica





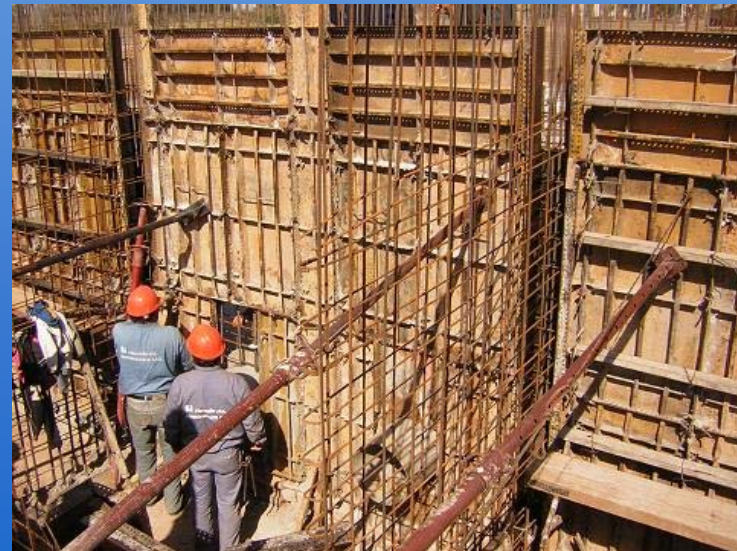
# ETAPAS DE UN PROYECTO

- **Proyecto Ejecutivo**
- Debe definir la ingeniería en las especialidades siguientes:
  - Hidrología
  - Hidráulica
  - Sanitaria



# ETAPAS DE UN PROYECTO

- **Proyecto Ejecutivo**
- Debe definir la ingeniería en las especialidades siguientes:
  - Hidrología
  - Hidráulica
  - Sanitaria
  - Estructuras



# ETAPAS DE UN PROYECTO

- **Proyecto Ejecutivo**
- Debe definir la ingeniería en las especialidades siguientes:
  - Hidrología
  - Hidráulica
  - Sanitaria
  - Estructuras
  - Mecánica



# ETAPAS DE UN PROYECTO

- **Proyecto Ejecutivo**
- Debe definir la ingeniería en las especialidades siguientes:
  - Hidrología
  - Hidráulica
  - Sanitaria
  - Estructuras
  - Mecánica
  - Electricidad



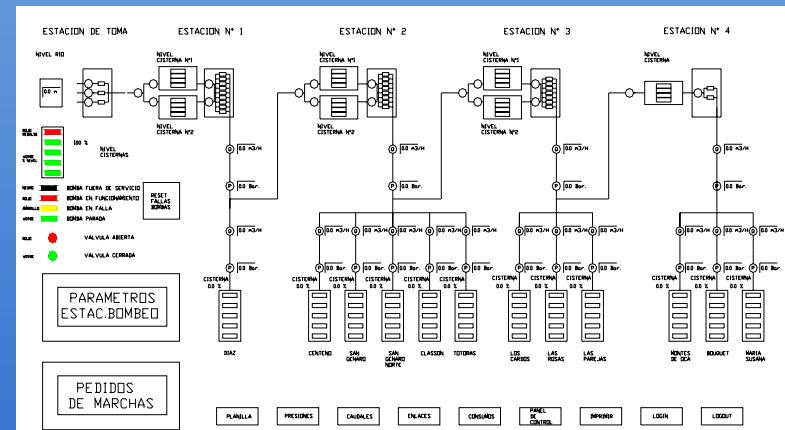
# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

## ETAPAS DE UN PROYECTO

- **Proyecto Ejecutivo**

- Debe definir la ingeniería en las especialidades siguientes:

- Hidrología
- Hidráulica
- Sanitaria
- Estructuras
- Mecánica
- Electricidad
- Telecontrol



INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES. DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTOS

DISEÑO DE ACUEDUCTOS

MATERIALES Y ACCESORIOS

# ETAPAS DE UN PROYECTO

- **Proyecto Ejecutivo**
- Debe definir la ingeniería en las especialidades siguientes:
  - Hidrología
  - Hidráulica
  - Sanitaria
  - Estructuras
  - Mecánica
  - Electricidad
  - Telecontrol
  - Topografía



# ETAPAS DE UN PROYECTO

- **Proyecto Ejecutivo**

- Debe definir la ingeniería en las especialidades siguientes:

- Hidrología
- Hidráulica
- Sanitaria
- Estructuras
- Mecánica
- Electricidad
- Telecontrol
- Topografía
- Geotecnia



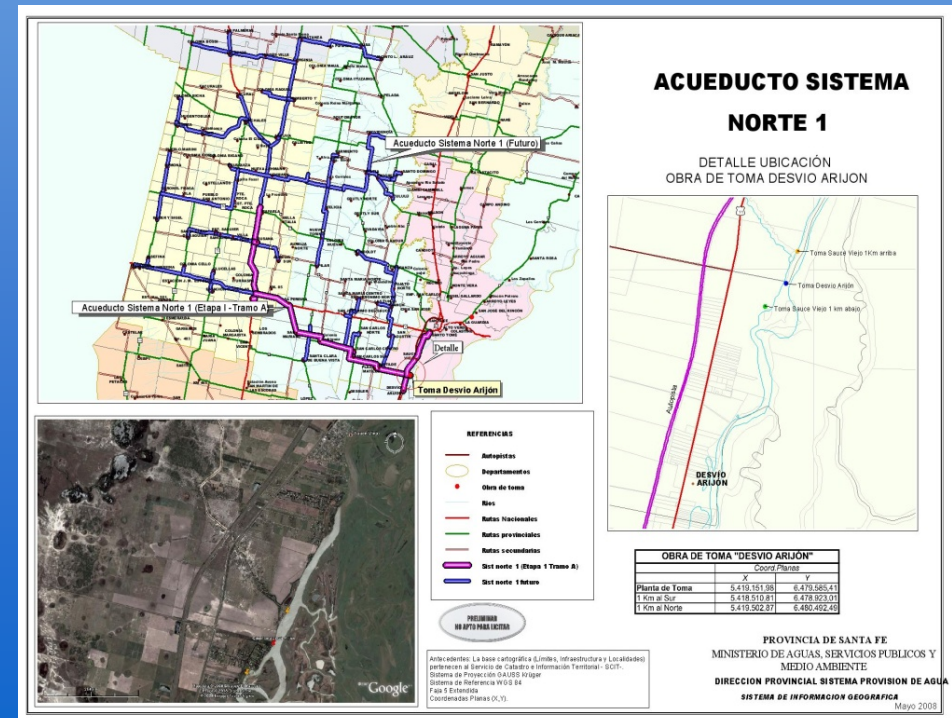
# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

## ETAPAS DE UN PROYECTO

- **Proyecto Ejecutivo**

- Debe definir la ingeniería en las especialidades siguientes:

- Hidrología
- Hidráulica
- Sanitaria
- Estructuras
- Mecánica
- Electricidad
- Telecontrol
- Topografía
- Geotecnia
- Ambiental



INTRODUCCION

SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES. DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTOS

DISEÑO DE ACUEDUCTOS

MATERIALES Y ACCESORIOS



# ETAPAS DE UN PROYECTO

- **Proyecto Ejecutivo**

- Debe definir la ingeniería en las especialidades siguientes:

- Hidrología
- Hidráulica
- Sanitaria
- Estructuras
- Mecánica
- Electricidad
- Telecontrol
- Topografía
- Geotecnia
- Ambiental
- Arquitectura



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

- Obra de toma
- Planta de tratamiento
- Traza. Perfil altimétrico
- Disposición válvulas de aire y desagüe
- Estaciones de bombeo
- Regulación mediante válvulas
- Cisternas
- Verificación de dispositivos antiarriete
- Instalaciones complementarias

- Impacto ambiental
- Cómputo y presupuesto
- Especificaciones técnicas
- Memorias
- Legajos Licitatorios

## ELEMENTOS PRINCIPALES DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTOS

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

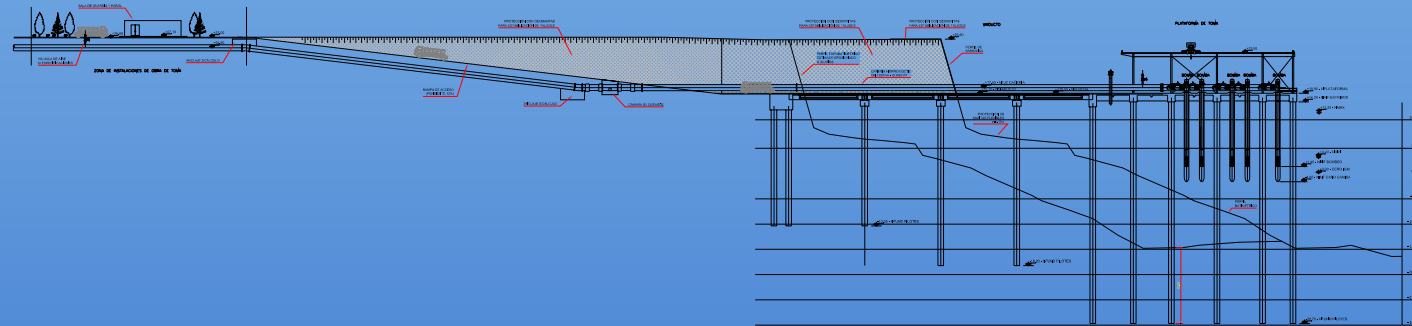
INTRODUCCIÓN

## Elementos Principales

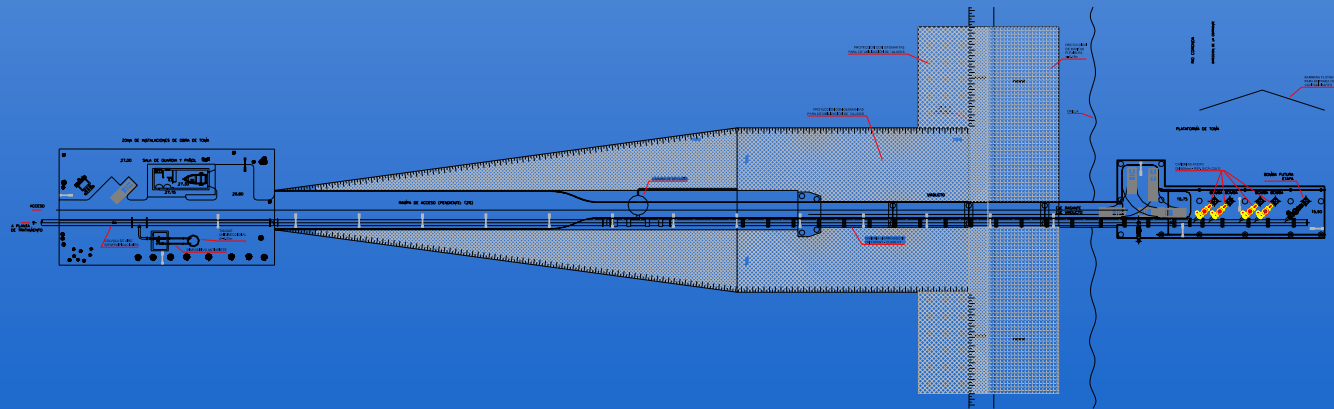
SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

- Obra de toma

ETAPAS DE  
UN PROYECTO



ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS



DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

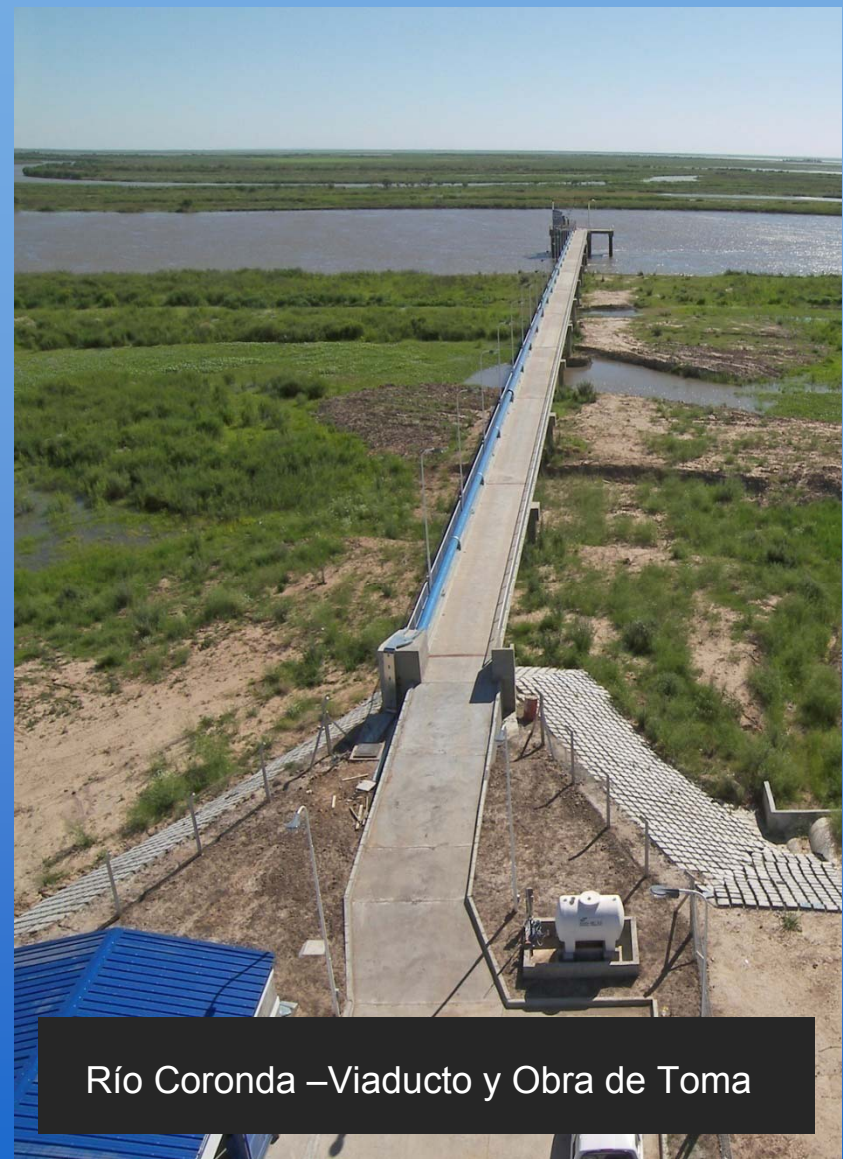
### ACUEDUCTO SUR 1 – Diseño Obra de Toma sobre Río Coronda



**ACUEDUCTO CENTRO - Vista Obra de Toma Río Coronda**



Vista Viaducto y Tanque Unidireccional



Río Coronda –Viaducto y Obra de Toma



Obra de Toma y Sala de Comando



Obra de Toma - Bombas

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

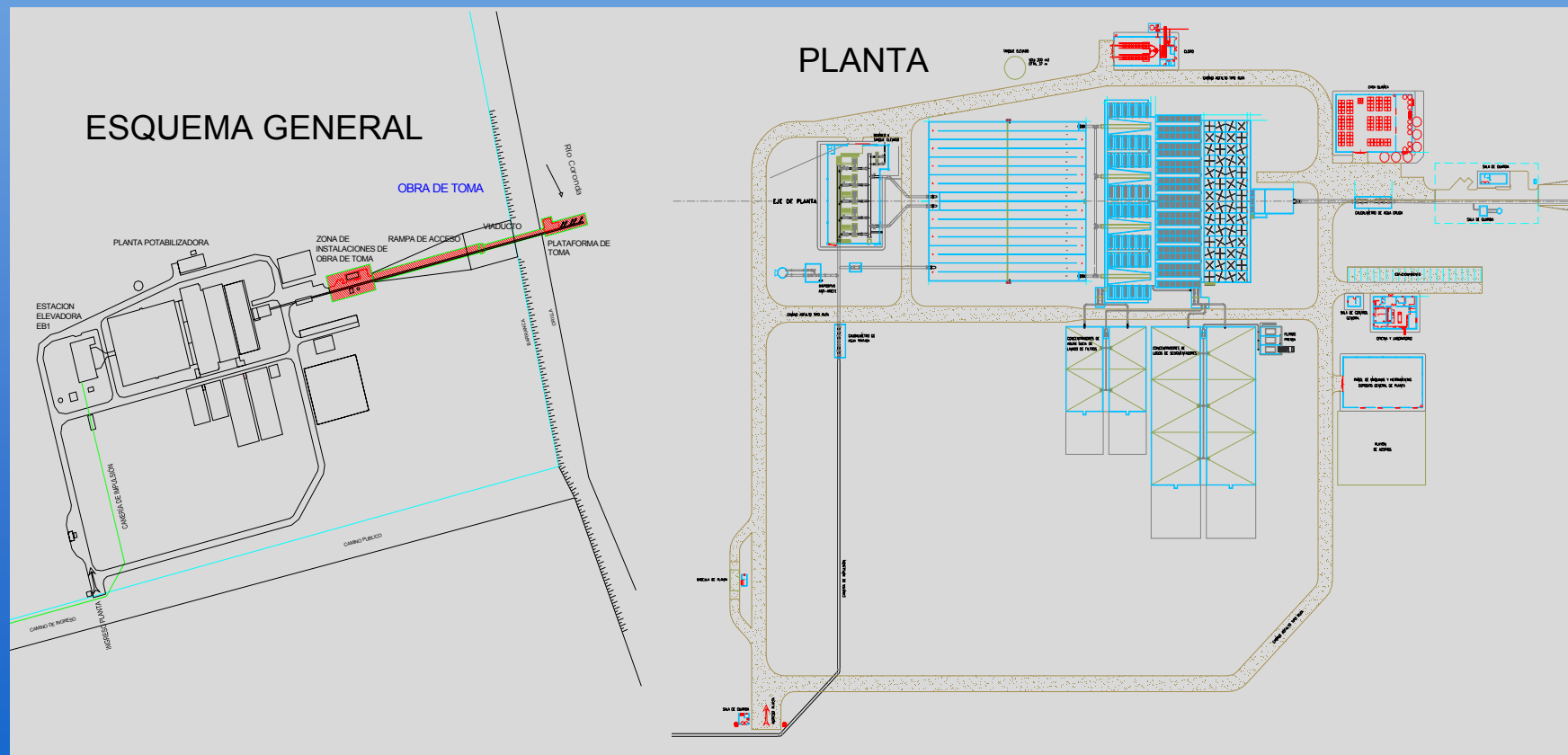
ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## Elementos Principales

- Obra de toma
- Planta de tratamiento

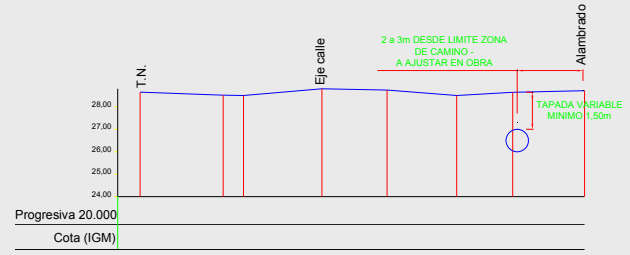
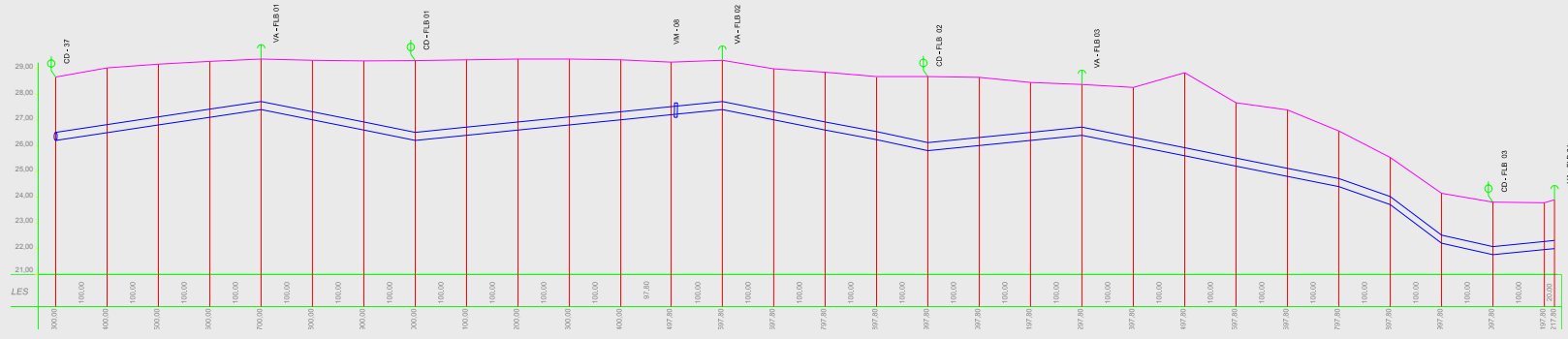


### ACUEDUCTO SUR 1 – PLANTA POTABILIZADORA TIMBUES

# Elementos Principales

- **Obra de toma**
- **Planta de tratamiento**
- **Traza. Perfil altimétrico**
- **Disposición válvulas de aire y desagüe**





**PROGRESIVAS**

VÁLVULA DE DESAGÜE  
 VÁLVULA DE AIRE

COTA DE REFERENCIA +32.00

PROGRESIVA	0.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.00	120.00	140.00	160.00	180.00	200.00	220.00	240.00	260.00	280.00	300.00	320.00	340.00	360.00	380.00	400.00	420.00	440.00	460.00	480.00	500.00	520.00	540.00	560.00	580.00	600.00	620.00	640.00	660.00	
C. TERRENO NATURAL (m)	34.86	34.85	34.77	34.86	34.72	34.85	35.35	35.35	35.33	35.08	35.08	35.08	35.06	35.35	35.97	36.33	36.33	36.76	37.20	37.64	38.06	38.55	39.00	39.42	39.82	40.25	40.65	41.05	41.38	41.70	42.00	42.30	42.58	42.85	
COTA DE EXTRADOS (m)	33.76	33.65	33.57	33.46	33.41	33.47	33.82	33.82	33.60	33.75	33.80	33.80	34.00	34.20	34.41	34.73	35.05	35.37	35.76	36.10	36.51	36.85	37.26	37.61	37.93	38.25	38.57	38.77	39.00	39.21	39.53	39.85	40.16	40.47	40.77
TAPADA (m)	1.20	1.20	1.20	1.47	1.31	1.38	1.63	1.60	1.75	1.64	1.28	1.28	1.21	1.25	1.24	1.28	1.28	1.39	1.41	1.51	1.63	1.77	1.80	1.89	1.88	1.67	1.54	1.24	1.30	1.30	1.47	1.44	1.63	1.63	
PENIENTE (mm/m)	-1.50	-1.00				2.80					11.50											18.00													
DIÁMETRO NOMINAL (mm)	FRV 800 mm CLASE B																																		
COTA FONDO DE ZANJA (m)	32.76	32.85	32.80	32.52	32.44	32.50	32.85	32.81	32.66	32.72	32.78	32.83	32.89	33.12	33.44	33.78	34.08	34.40	34.72	35.04	35.36	35.68	36.00	36.32	36.64	36.96	37.28	37.60	37.82	38.24	38.56	38.88	39.20	39.52	

# PLANIALTIMETRIAS– Disposición válvulas de aire y desagüe

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

## Elementos Principales

- Obra de toma
- Planta de tratamiento
- Traza. Perfil altimétrico
- Disposición válvulas de aire y desagüe
- Estaciones de bombeo



INTRODUCCIÓN

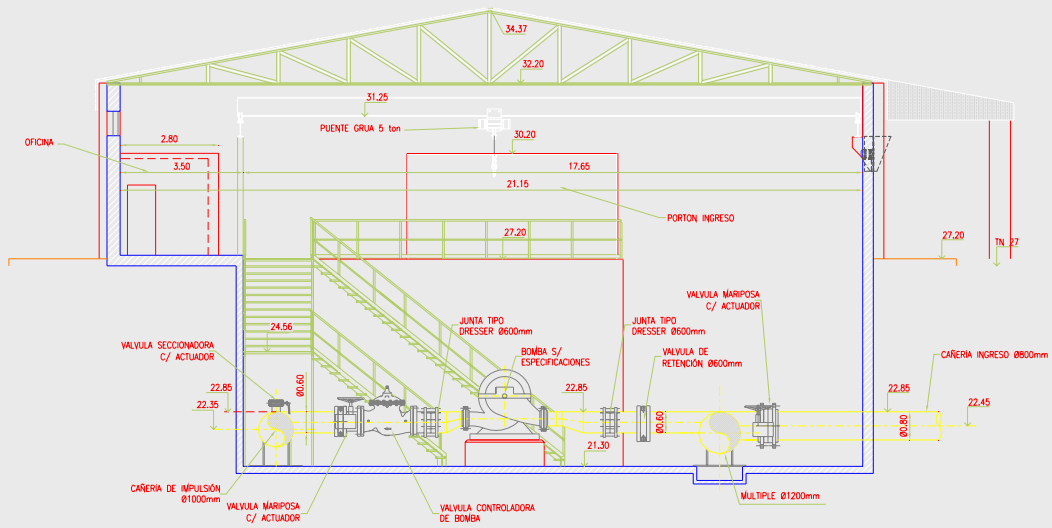
SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

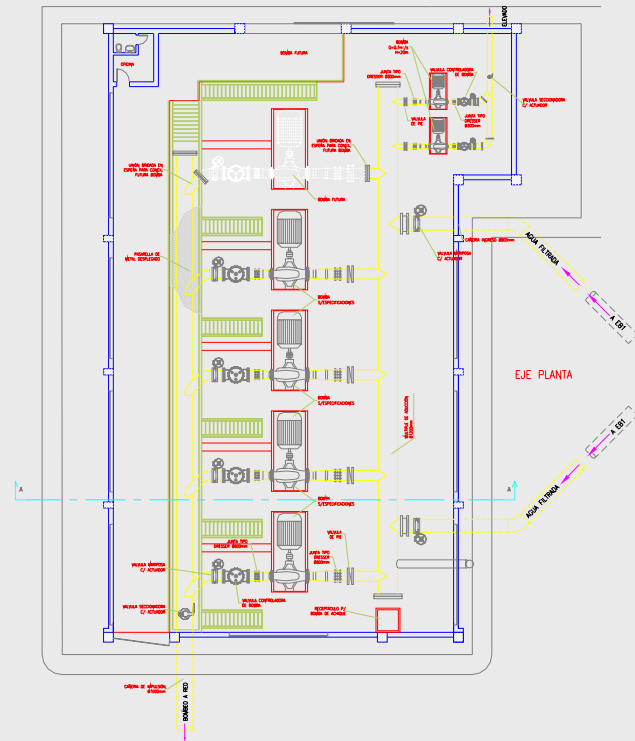
DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS



CORTE

PLANTA



**ESTACION DE BOMBEO**

# Elementos Principales

- **Obra de toma**
- **Planta de tratamiento**
- **Traza. Perfil altimétrico**
- **Disposición válvulas de aire y desagüe**
- **Estaciones de bombeo**
- **Regulación mediante válvulas**

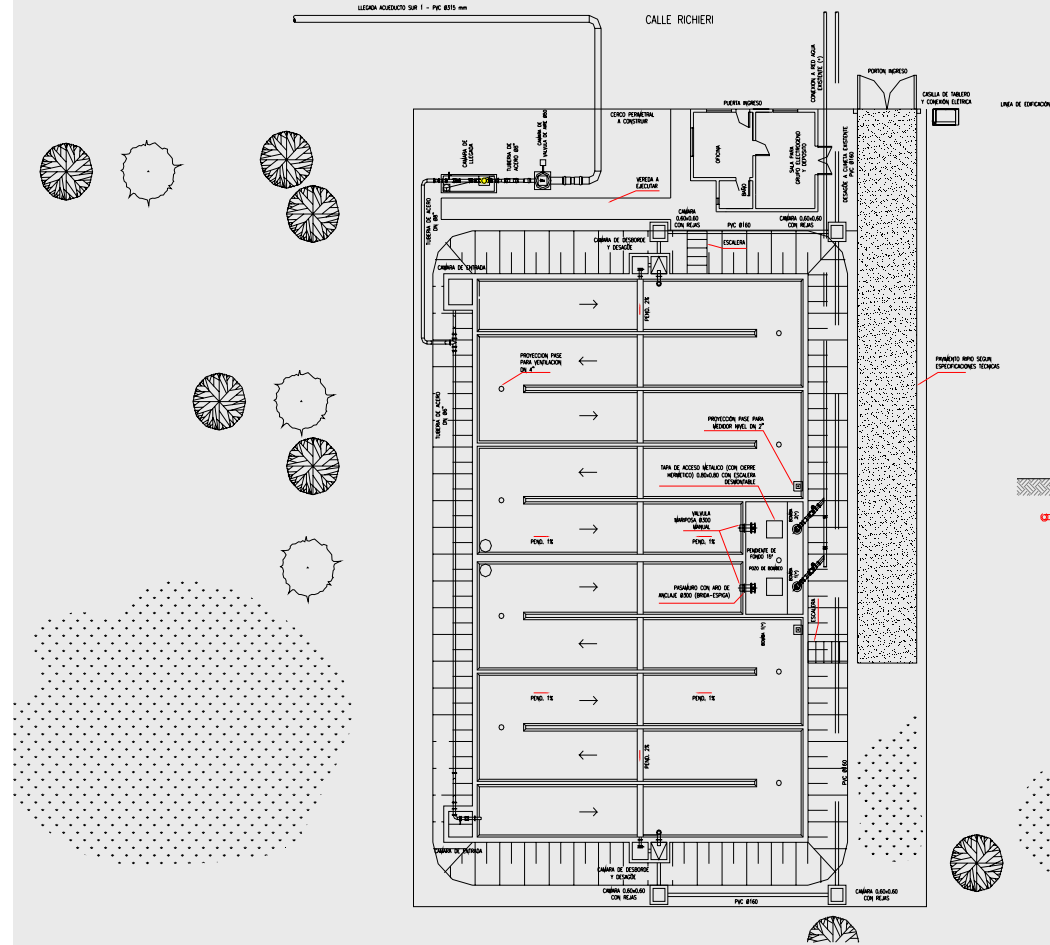


# Elementos Principales

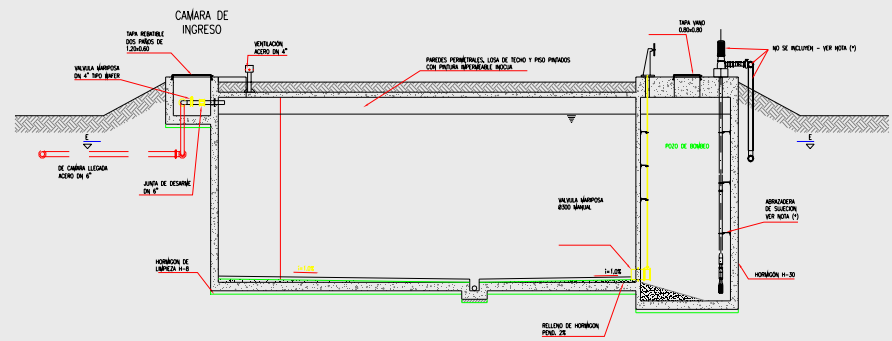
- **Obra de toma**
- **Planta de tratamiento**
- **Traza. Perfil altimétrico**
- **Disposición válvulas de aire y desagüe**
- **Estaciones de bombeo**
- **Regulación mediante válvulas**
- **Cisternas**



# PLANTA



# CORTE



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCION

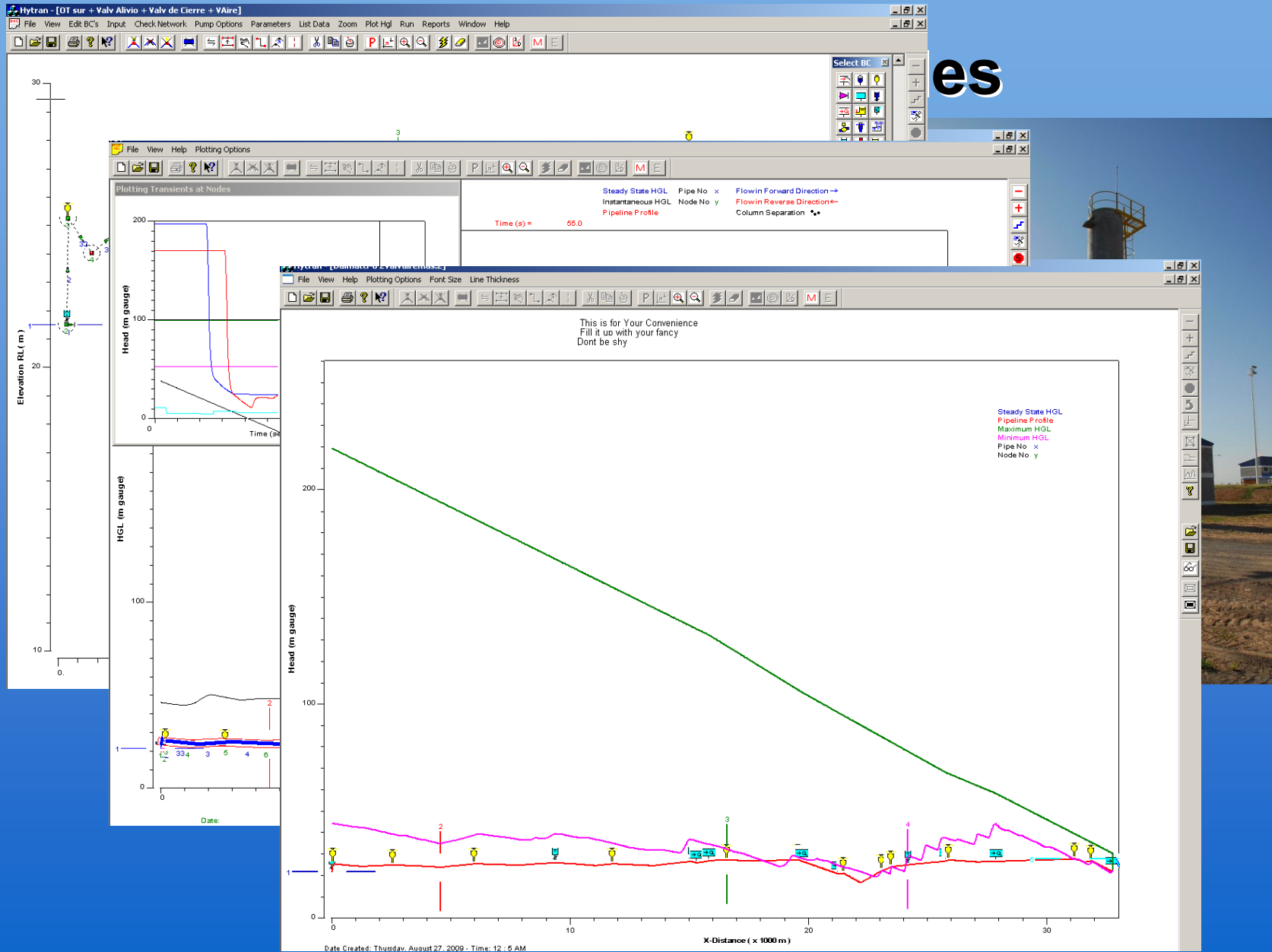
SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES. DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTOS

DISEÑO DE ACUEDUCTOS

MATERIALES Y ACCESORIOS



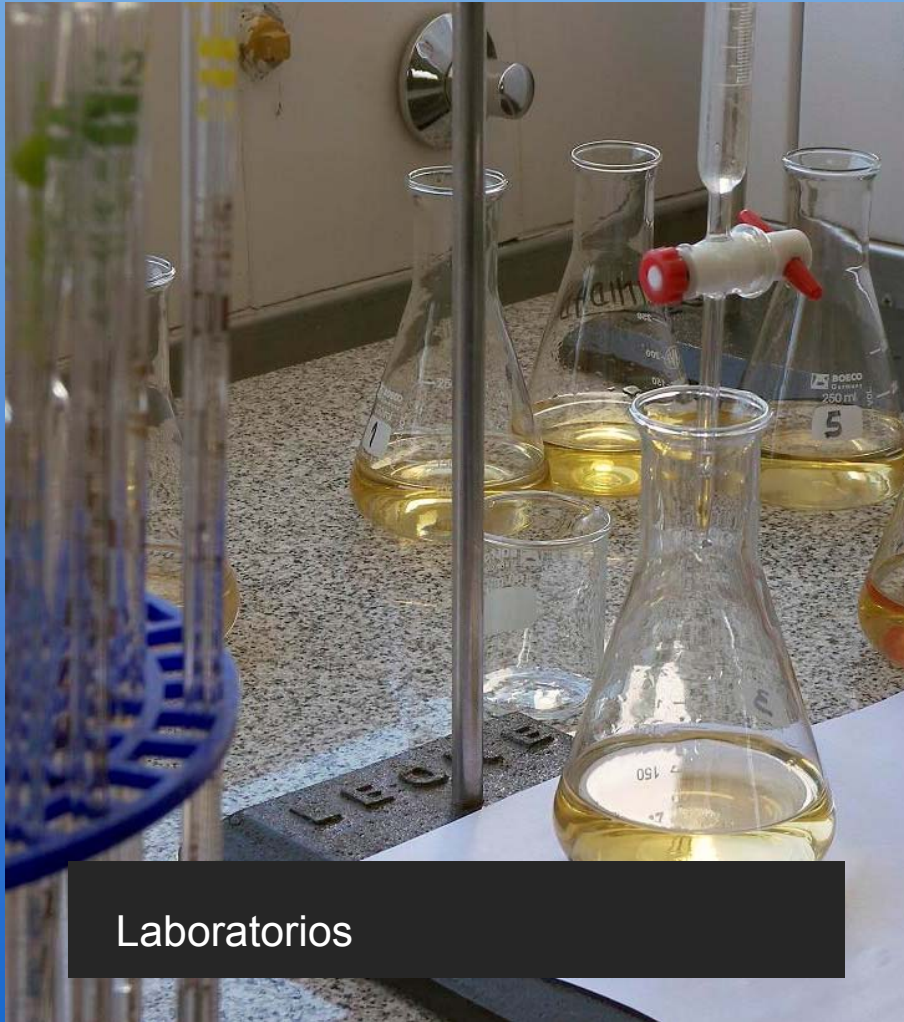
# Elementos Principales

- **Obra de toma**
- **Planta de tratamiento**
- **Traza. Perfil altimétrico**
- **Disposición válvulas de aire y desagüe**
- **Estaciones de bombeo**
- **Regulación mediante válvulas**
- **Cisternas**
- **Verificación de dispositivos antiarriete**
- **Instalaciones complementarias**





ACUEDUCTO CENTRO - Locales



Laboratorios



Instalaciones Complementarias



Automatismo y Telegestión



# Elementos Principales

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

- **Obra de toma**
- **Planta de tratamiento**
- **Traza. Perfil altimétrico**
- **Disposición válvulas de aire y desagüe**
- **Estaciones de bombeo**
- **Regulación mediante válvulas**
- **Cisternas**
- **Verificación de dispositivos antiarriete**
- **Instalaciones complementarias**
- **Impacto ambiental**
- **Cómputo y presupuesto**
- **Especificaciones técnicas**
- **Memorias**
- **Legajos Licitatorios**



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## DISEÑO DE ACUEDUCTOS

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## DISEÑO DE ACUEDUCTOS

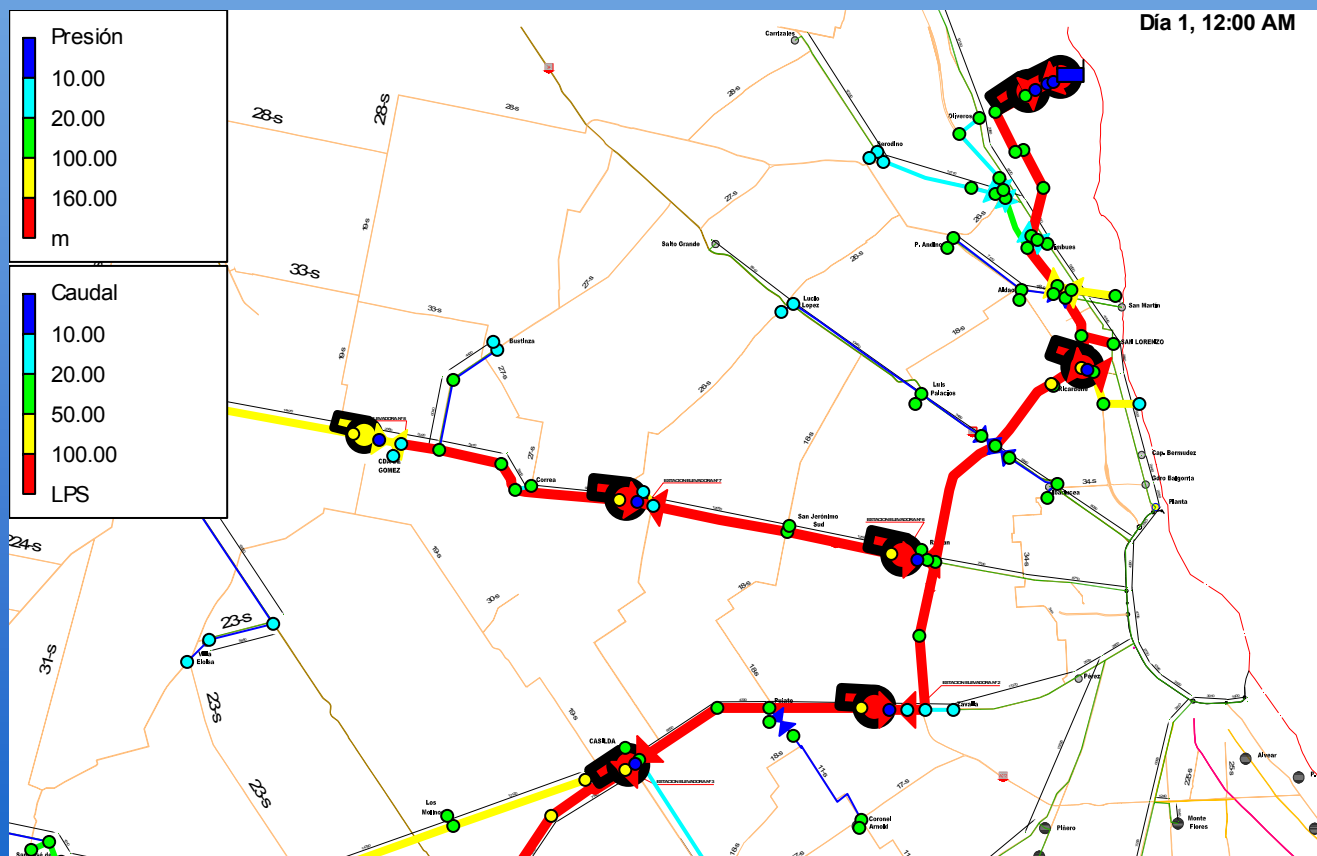


**Normas de referencia:**

**ENOHSA - Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento**  
**Guías para la presentación de proyectos de agua potable**

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

## Modelación: EPANET



# DISEÑO DE ACUEDUCTOS

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

**Evaluación de N° de tuberías**



**1 ó 2 (desplazadas  
en el tiempo)**

**Evaluación de N° de Bombes**



**0, 1 ó 2 (desplazados  
o no en el tiempo)**

**Evaluación del Volumen de  
Almacenamiento**



**Volumen de pico,  
reserva diaria, etc.**



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## **Evaluación de alternativas de 1 o 2 tuberías en paralelo**

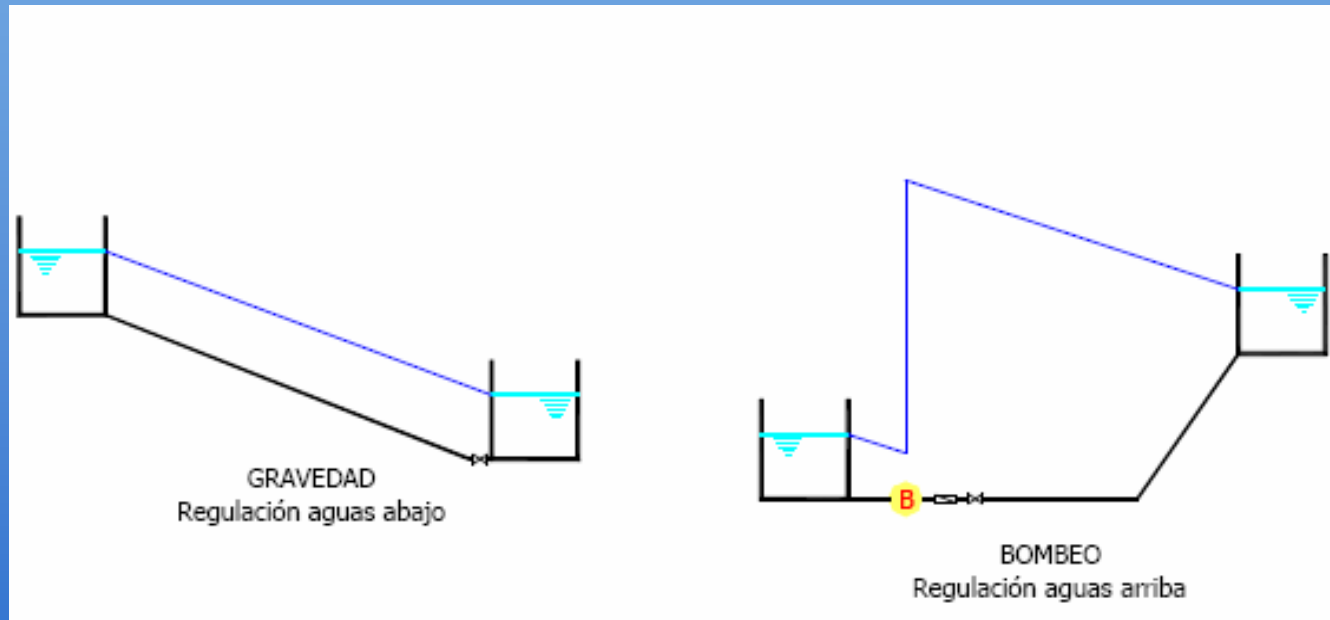
- Costo inicial
- Valor presente
- Predicción de crecimiento

**Una tubería relativamente grande con una variación importante de caudal en condiciones iniciales, puede presentar inconvenientes:**

- Cavitación por válvula muy cerrada
- Sedimentación por baja velocidad
- Evacuación de aire deficiente
- Falta de cloro residual

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

## CLASIFICACION DE ACUEDUCTOS



INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

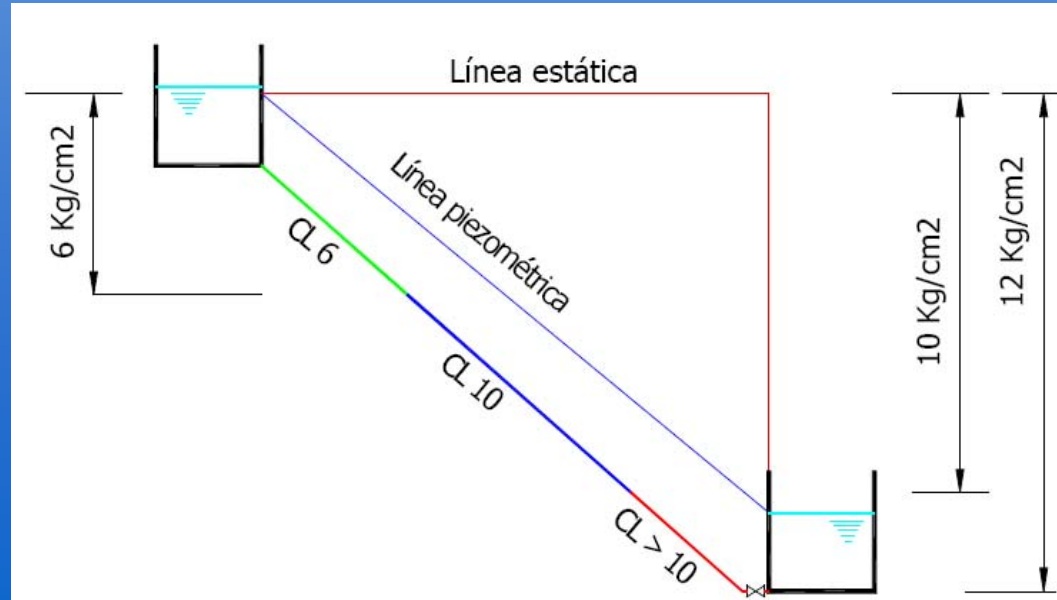
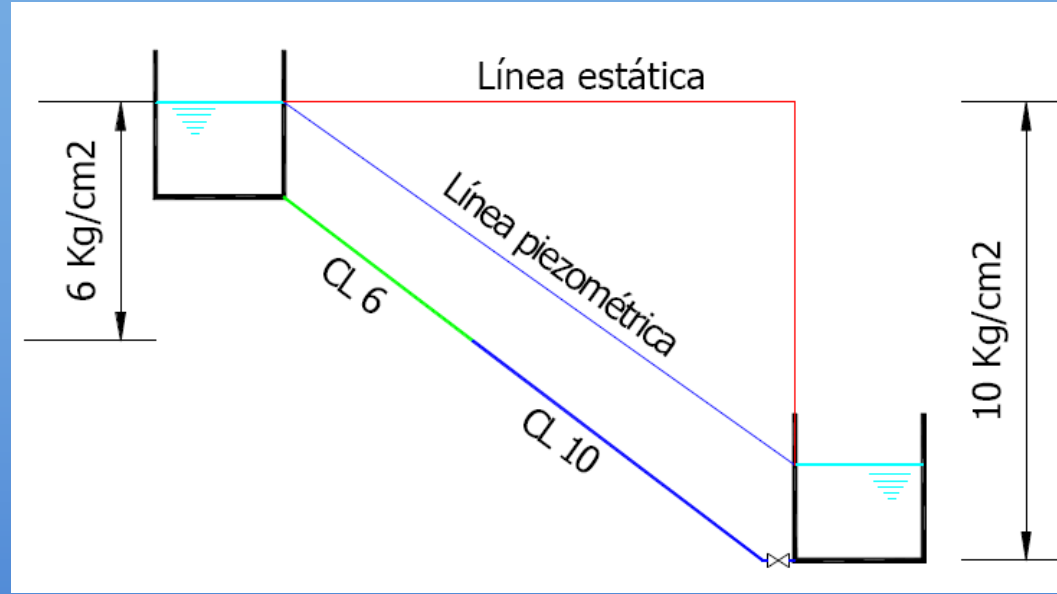
ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

MATERIALES Y ACCESORIOS
DISEÑO DE ACUEDUCTOS
ELEMENTOS PPALES. DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTOS
ETAPAS DE UN PROYECTO
SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS
INTRODUCCIÓN



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

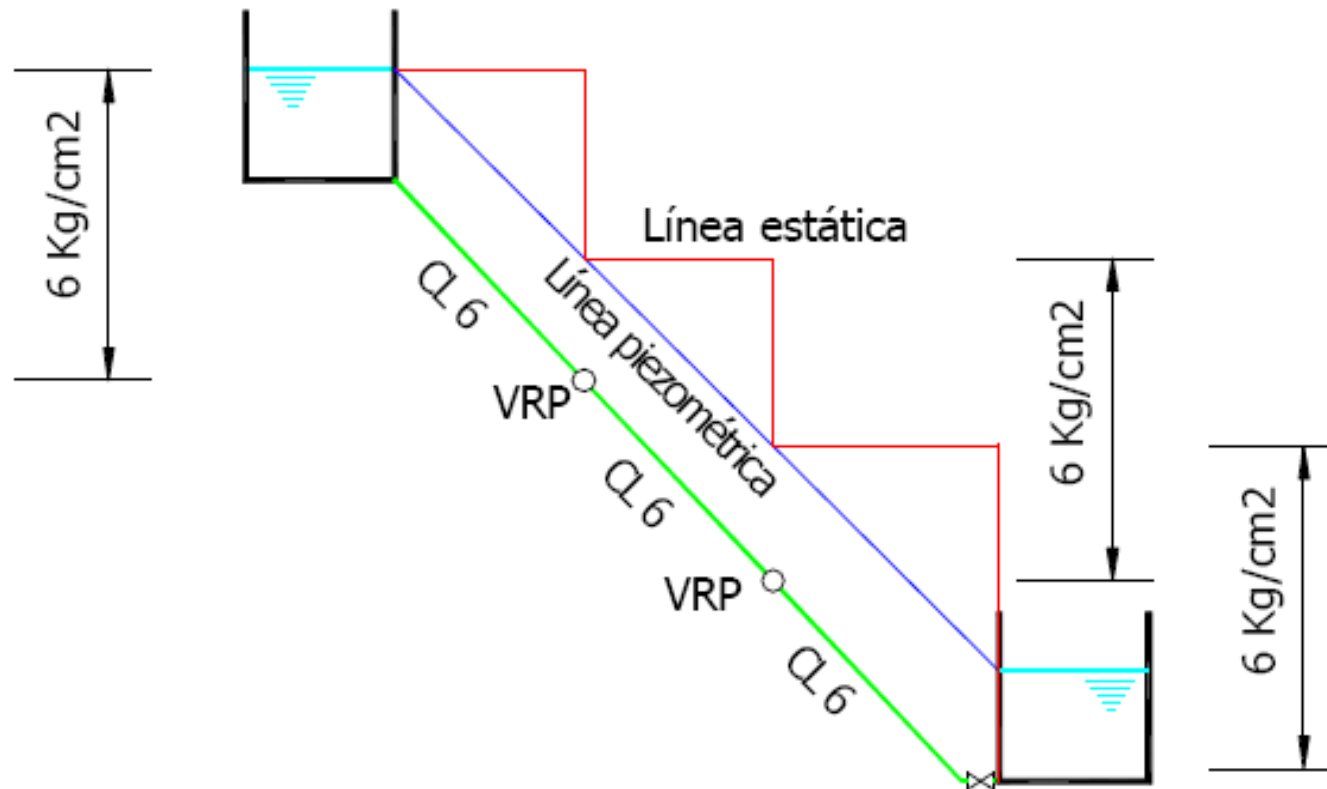
ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

Las válvulas reguladoras de presión permiten limitar la presión máxima aguas abajo, reduciendo las clases de la tubería



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

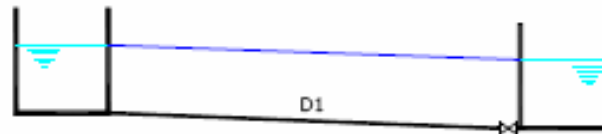
ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

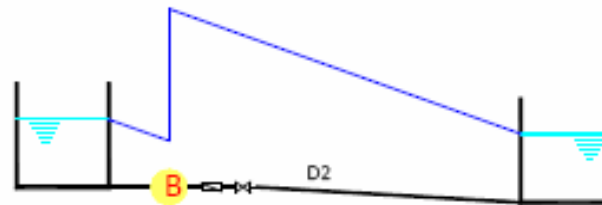
MATERIALES Y  
ACCESORIOS

En un acueducto a gravedad, con **DESNIVELES PEQUEÑOS** se puede evaluar:

- Gravedad
- Bombeo



Gran longitud  
Poco desnivel →  $D_1$  importante  
a gravedad



Gran longitud  
Poco desnivel → Bombeo con  
 $D_2 < D_1$

La evaluación debe tener en cuenta el valor presente de:

- Tubería a gravedad ( $D_1$ )
- Tubería de bombeo ( $D_2$ ) + Estación de Bombeo + Costo de energía

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

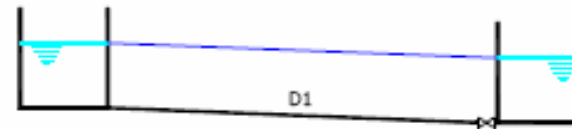
ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

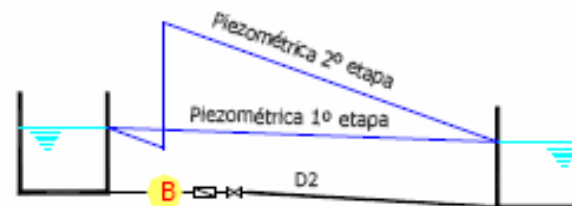
MATERIALES Y  
ACCESORIOS

En un acueducto a gravedad, con **DESNIVELES PEQUEÑOS** o **MODERADOS**, se puede evaluar:

- Gravedad 1ª Etapa
- Bombeo 2ª Etapa



Gran longitud  
Poco desnivel → D1 importante  
a gravedad



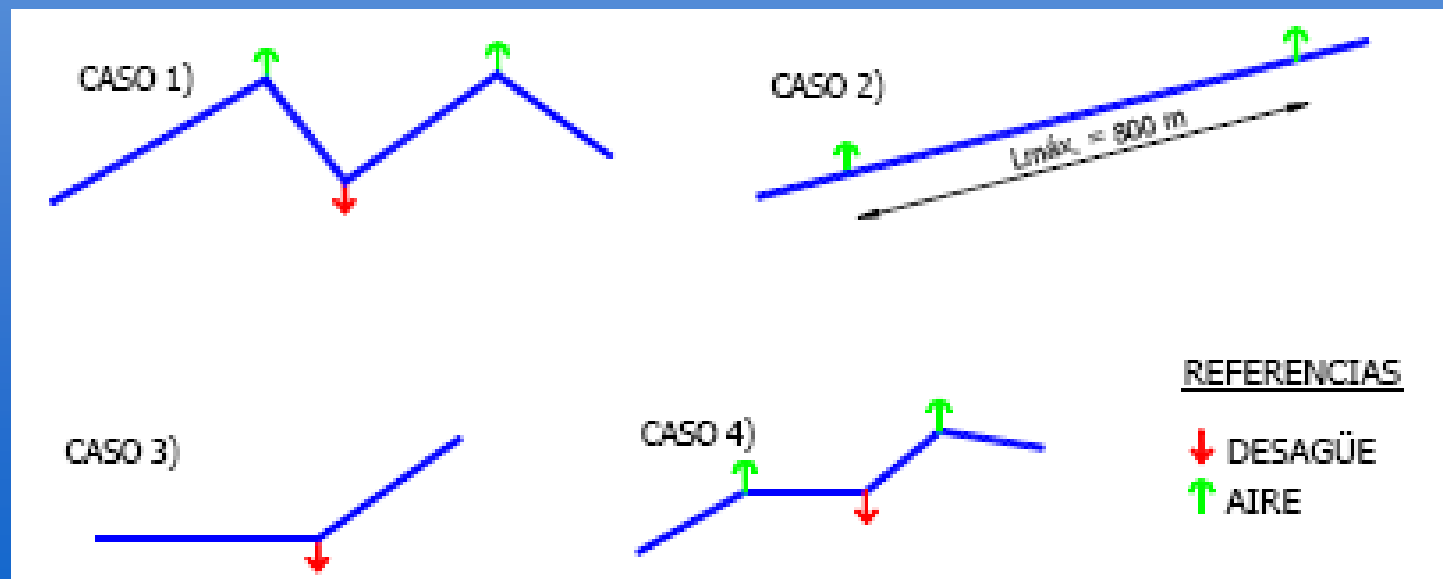
Gran longitud  
Poco desnivel → Bombeo con  
 $D2 < D1$

Se debe evaluar el valor presente de:

- Tubería para Gravedad 2ª Etapa ( $D_1$ )
- Tubería para Gravedad 1ª Etapa ( $D_2$ ) + E.B. Futura + Costo de energía futuro
- Tubería para Gravedad 1ª Etapa ( $D_2$ ) + Tubería para Gravedad futura

# Disposición de válvulas de aire y desagüe

Las válvulas de aire deben colocarse en todos los puntos altos relativos y a una distancia máxima de 800 a 1000 metros en tramos de pendiente constante. También es recomendable la colocación en cambios bruscos de pendiente.



# Disposición de válvulas de aire y desagüe

Las pendientes mínimas recomendables para colocar tuberías son:

Descendente → 4 mm/m

Ascendente → 2 mm/m

Los diámetros de las válvulas se predimensionan, considerando:

Válvula Aire → 1/4 a 1/5 del diámetro de la tubería principal

Válvula Desagüe → 1/3 a 1/4 del diámetro de la tubería principal

Los diámetros de las válvulas se deben dimensionar o verificar considerando, las siguientes variables:

- Diámetro de la tubería principal
- Caudal o velocidad de escurrimiento
- Pendientes adyacentes (la más importante)

Proveedores como DOROT y ARI entregan programas de cálculo



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

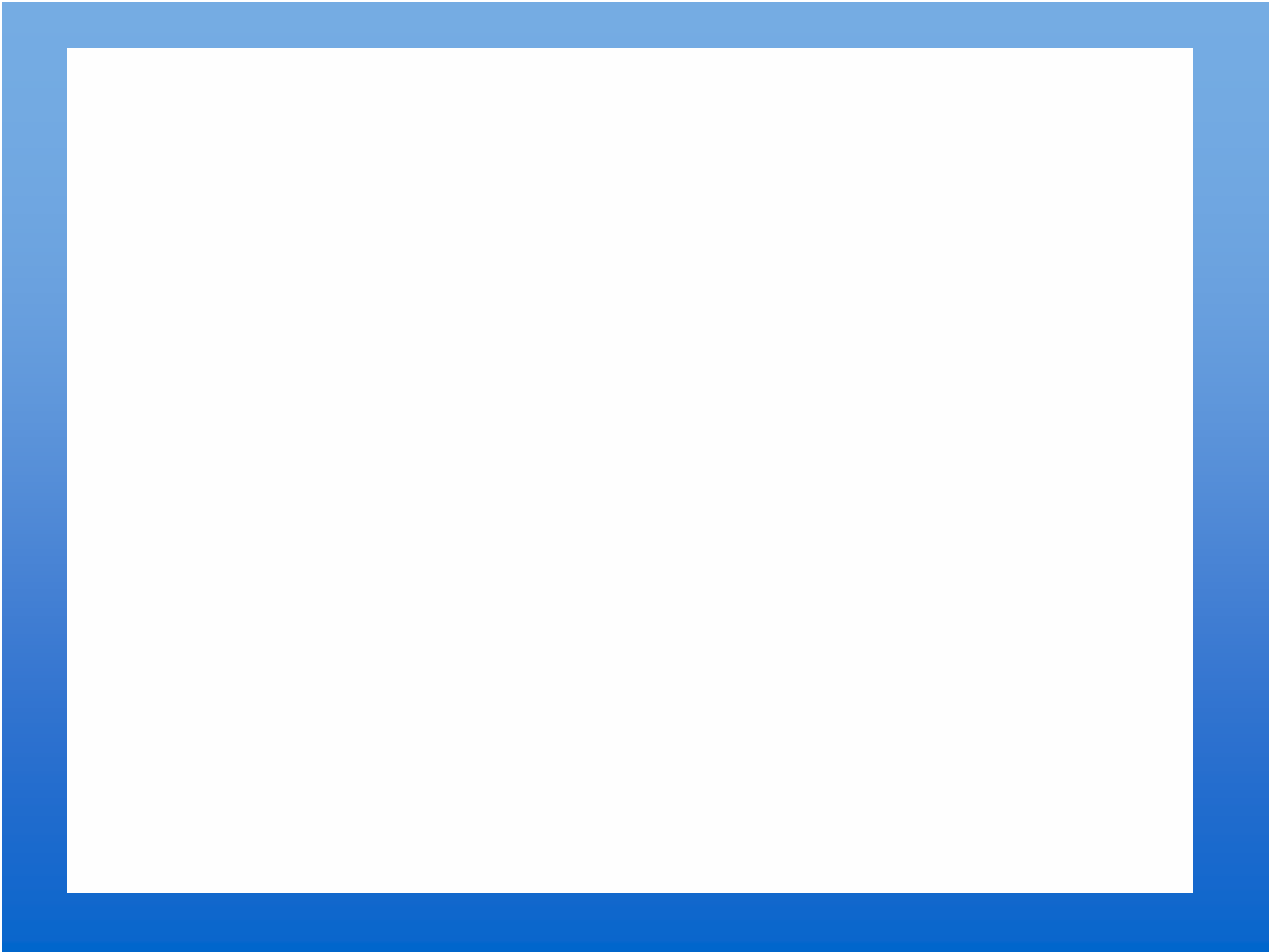
ETAPAS DE  
UN PROYECTO

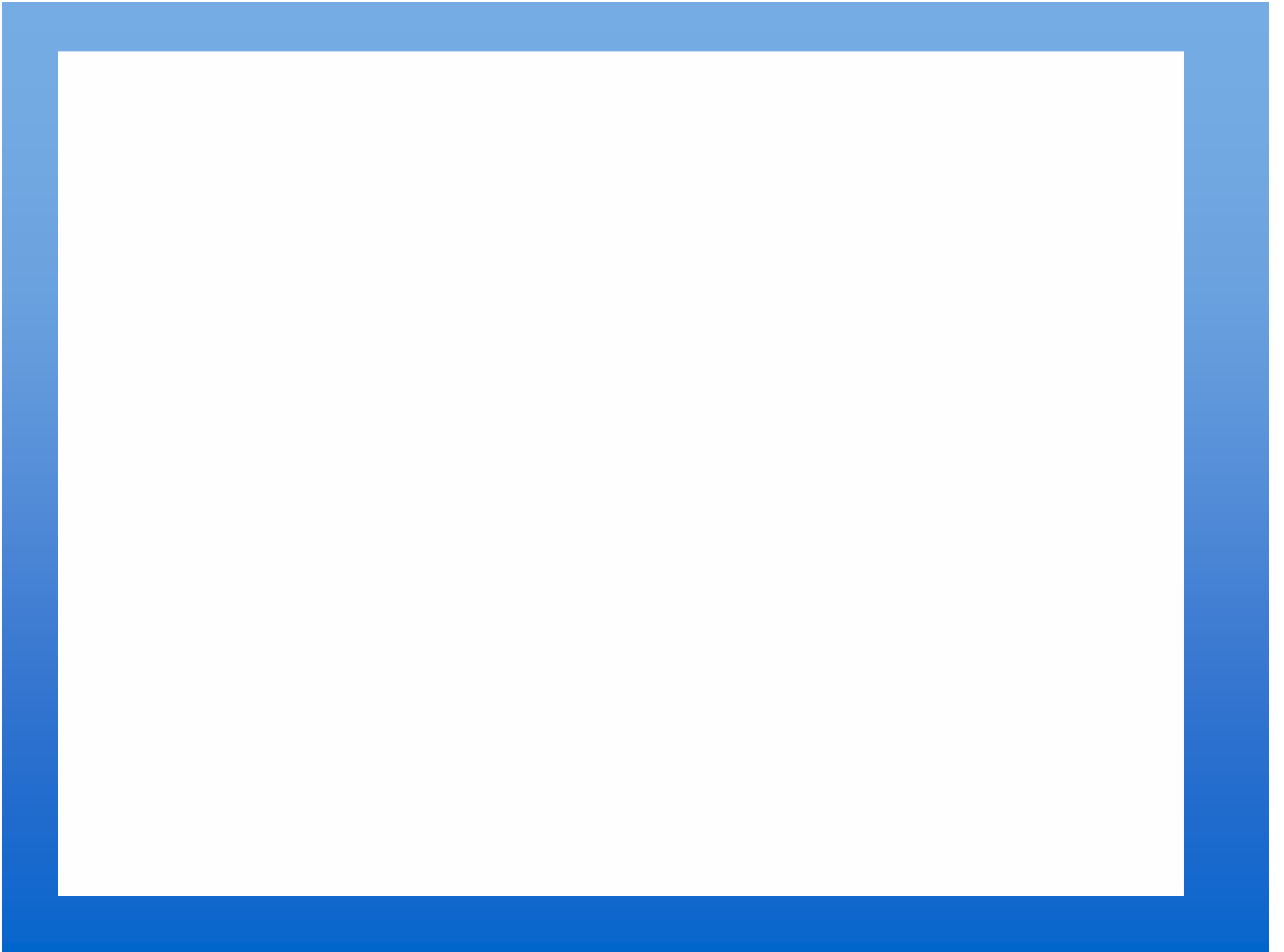
ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## VALVULAS DE AIRE FUNCIONAMIENTO





# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## **PIPE COLLAPSE IN INDIA** and PARTIAL REHABILITATION with A.R.I. D-060 HF NS



# Volumen de la cisterna

**Volumen total cisterna = Volumen reserva pico horario +  
Volumen reserva de emergencias**

**Volumen reserva de emergencias**  **6 hs**  
**8 hs**  
**12 hs**  
**24 hs**

**Depende de las características del abastecimiento:**

- **Números de fuentes de abastecimiento**
- **Longitud del acueducto**
- **Cantidad de bombeos**

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

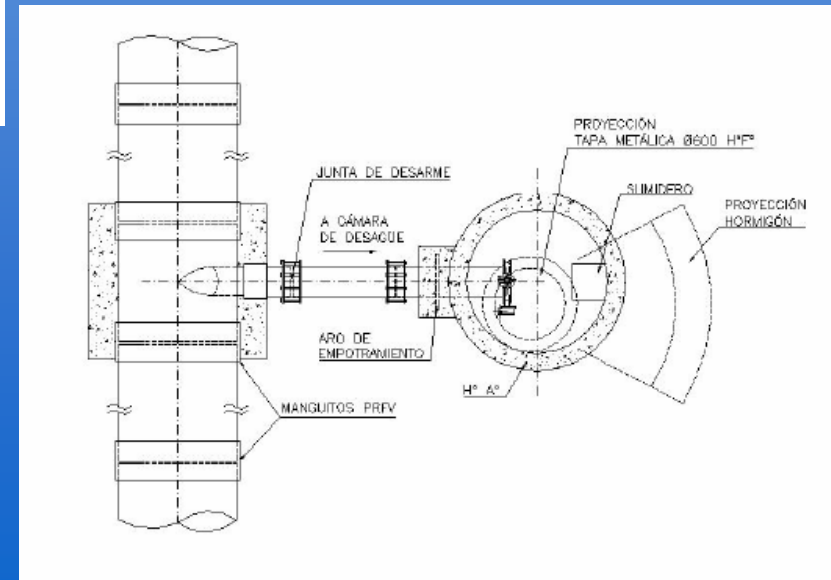
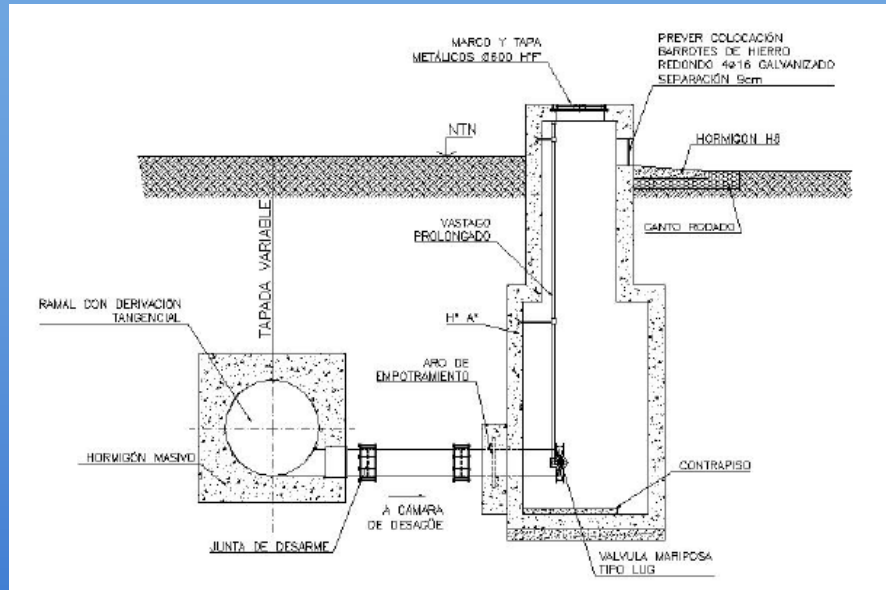
ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## Cámara válvula de desagüe



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

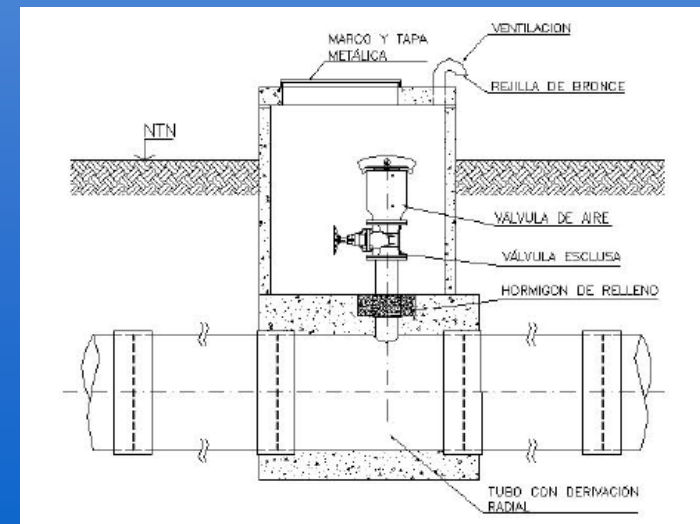
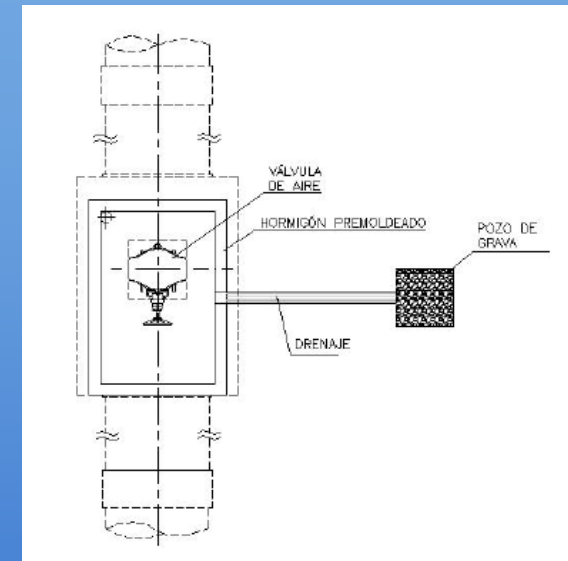
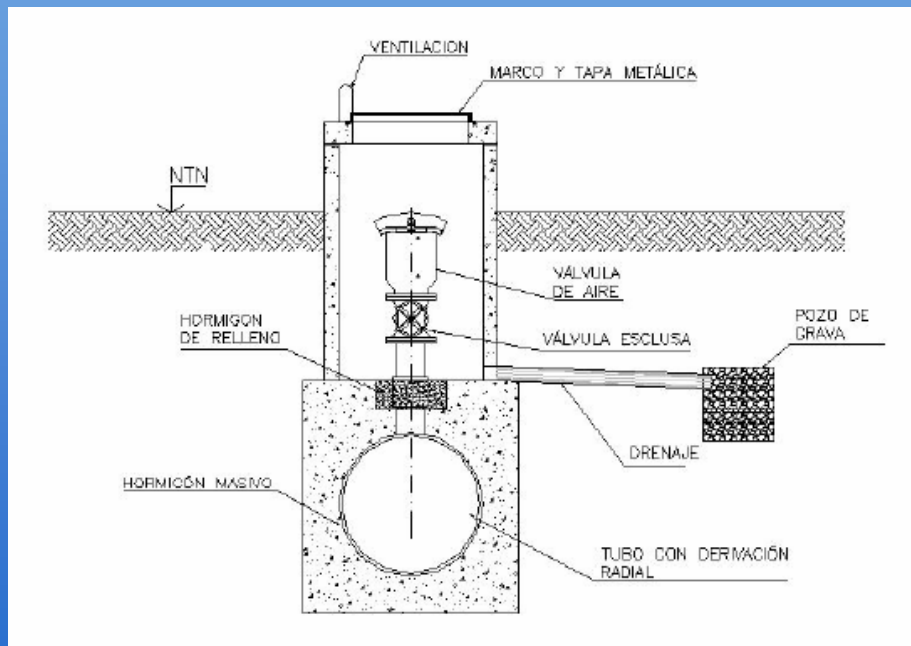
ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

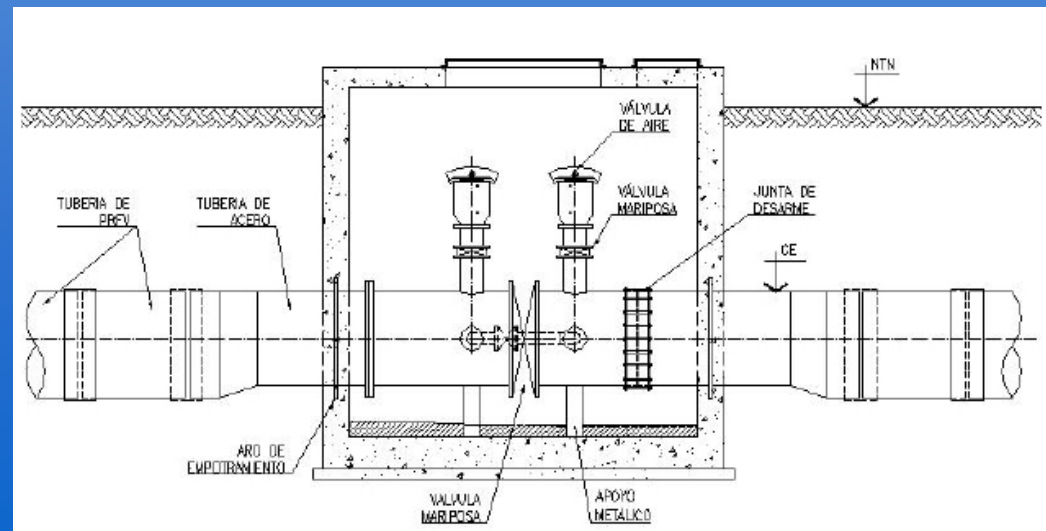
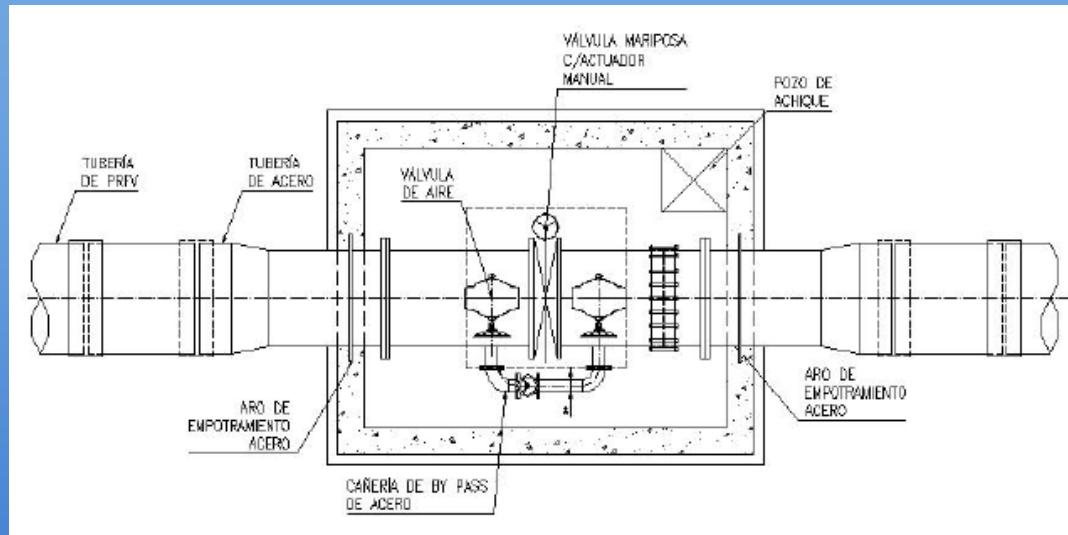
MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## Cámara válvula de aire



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

## Cámara válvula seccionadora



INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

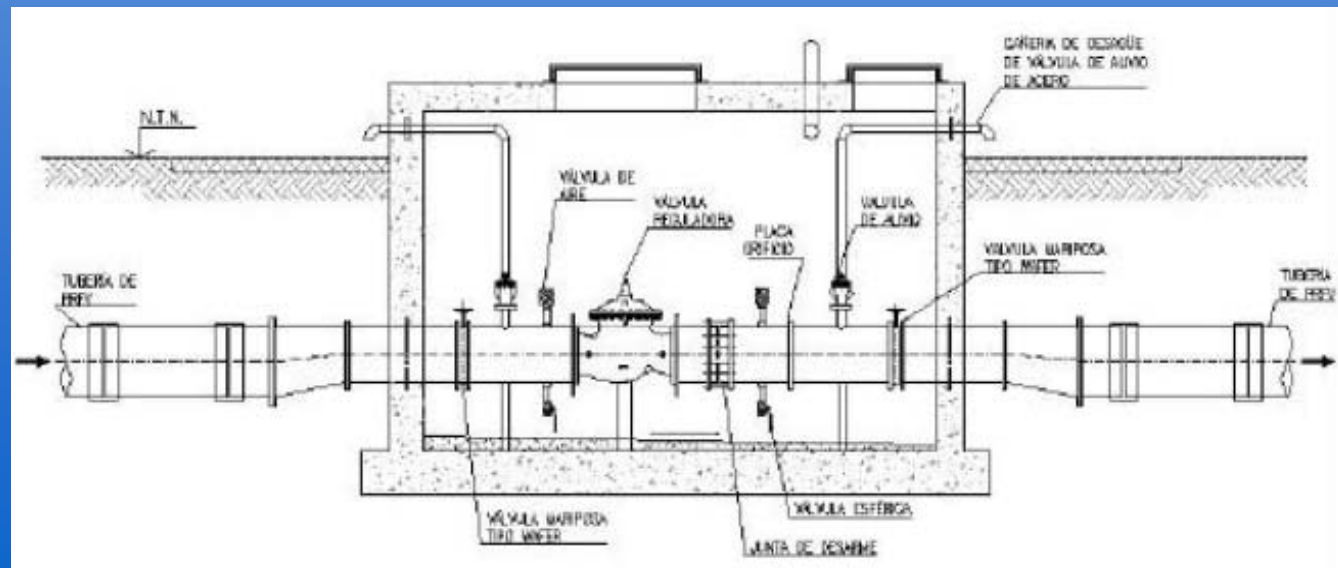
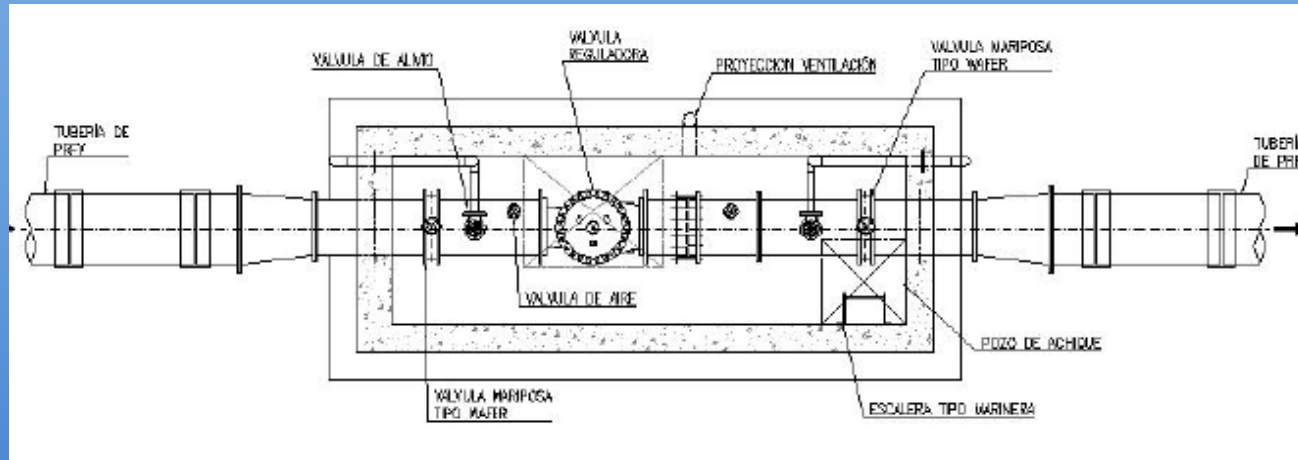
ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## Cámara válvula reguladora



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## GOLPE DE ARIETE

# Golpe de Ariete

**Las causas más comunes que provocan la aparición del Golpe de Ariete son:**

- **Cierre y apertura de válvulas**
- **Arranque y detención de bombas**
- **Llenado de tuberías**
- **Cierre de válvulas de aire**
- **Brusco aumento o reducción de la demanda**

# Golpe de Ariete

- **PREVENCIÓN** de transitorios en un sistema de distribución de aguas son las medidas “de diseño” tomadas para “prevenir” un aumento de presión en el sistema, se pueden tomar siempre que el sistema esté bajo “control” (Válvula de control de bombas, motores de velocidad variable, arrancadores suaves, etc.)

# Golpe de Ariete

- **PREVENCIÓN** de transitorios en un sistema de distribución de aguas son las medidas “de diseño” tomadas para “prevenir” un aumento de presión en el sistema, se pueden tomar siempre que el sistema esté bajo “control” (Válvula de control de bombas, motores de velocidad variable, arrancadores suaves, etc.)

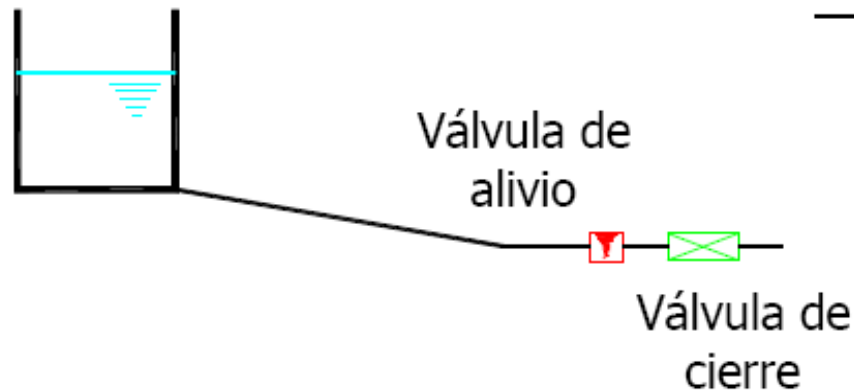
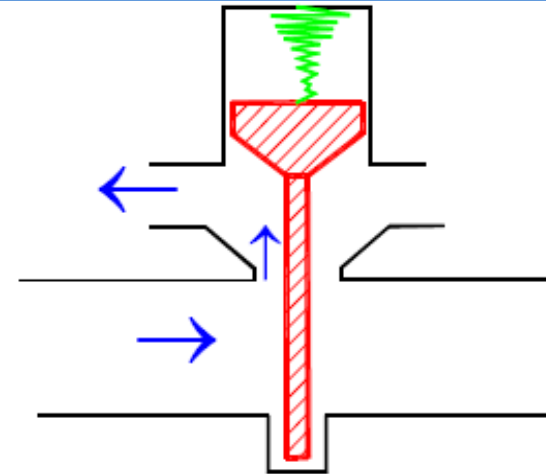
- **MINIMIZACIÓN:** Tanques de aire, tanque unidireccional, chimeneas de equilibrio, válvulas para el control de transitorios – válvulas de alivio y de aire, etc.)

# Control del Golpe de Ariete

## Acueductos a gravedad

### VALVULA DE ALIVIO O ANTIARIETE

Consiste en una válvula a resorte o diafragma que salta cuando la presión supera un valor predeterminado, permitiendo la salida de un flujo de agua al exterior. El resorte debe poseer baja inercia para cerrar rápidamente cuando desciende la presión.

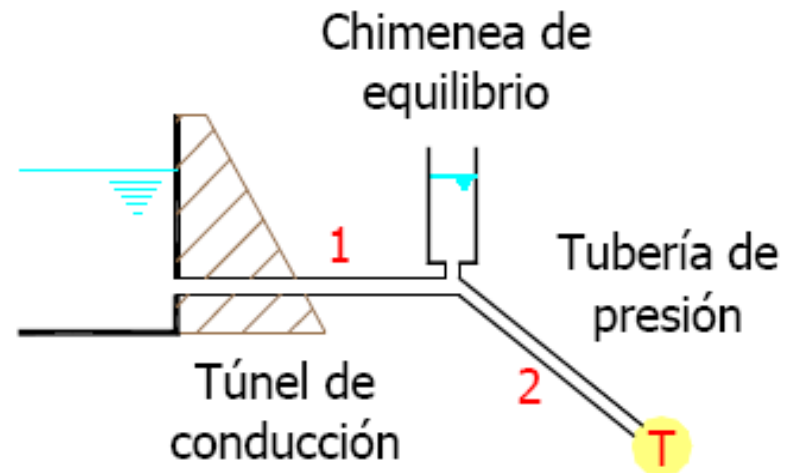


# Control del Golpe de Ariete

## Acueductos a gravedad

### CHIMENEA DE EQUILIBRIO

La chimenea de equilibrio permite la reducción del golpe de ariete en el Tramo 2 por la reflexión parcial que se produce, y transforma el fenómeno en el Tramo 1 en una oscilación de masas.



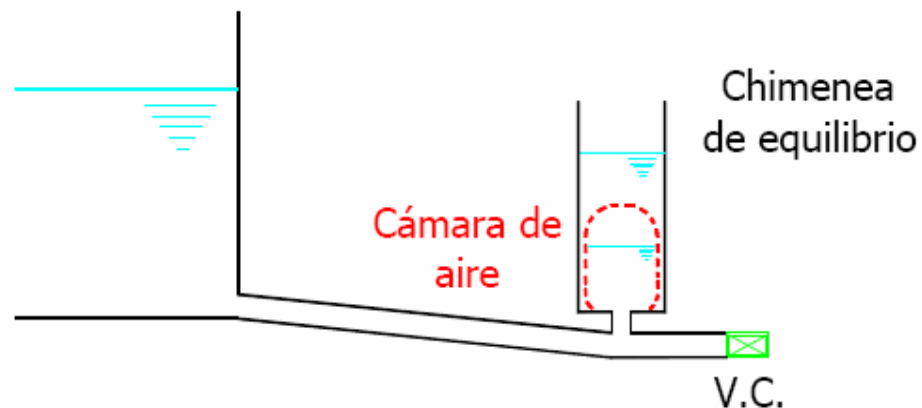
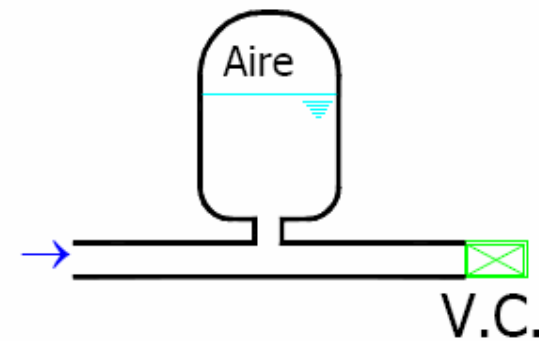
# Control del Golpe de Ariete

## Acueductos a gravedad

### CAMARA DE AIRE

La cámara de aire transforma el golpe de ariete en oscilación de masa reduciendo su magnitud.

El aire del botellón se encuentra a presión.

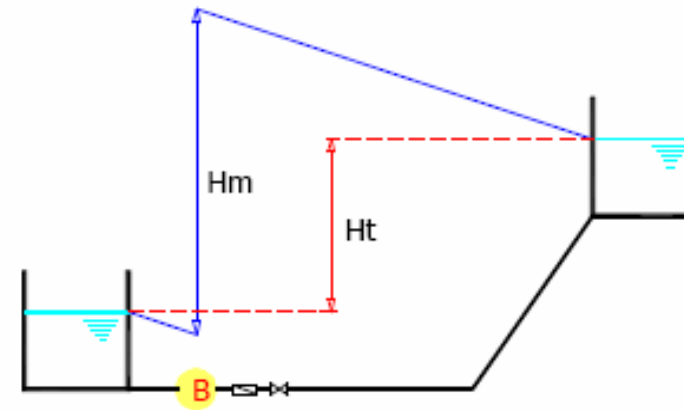




# Control del Golpe de Ariete

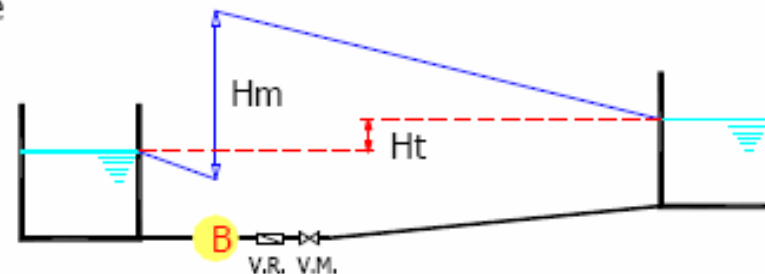
## Dispositivos para impulsiones

I) Topografía predominante



$$H_m = H_t + \sum \Delta J$$

II) Fricción predominante



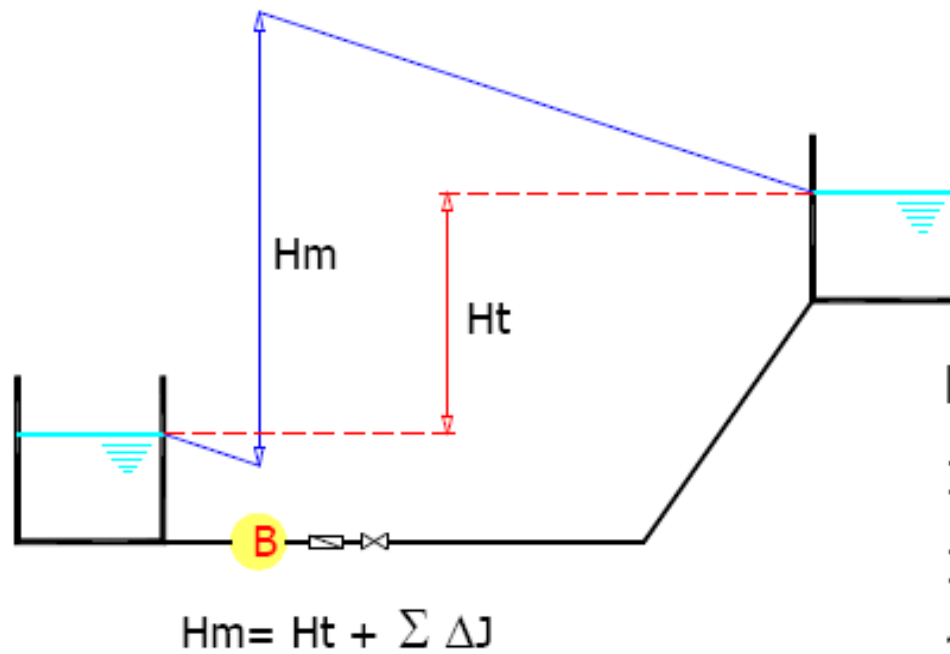
$$H_m = H_t + \sum \Delta J$$

$\sum \Delta J$  predominante

# Control del Golpe de Ariete

## TOPOGRAFIA PREDOMINANTE

En este caso se produce el retorno de la columna líquida cuando se detiene la bomba.



Se deben controlar:

- 1) Sobrepresión (caño rígido)
- 2) Depresión (caño flexible)

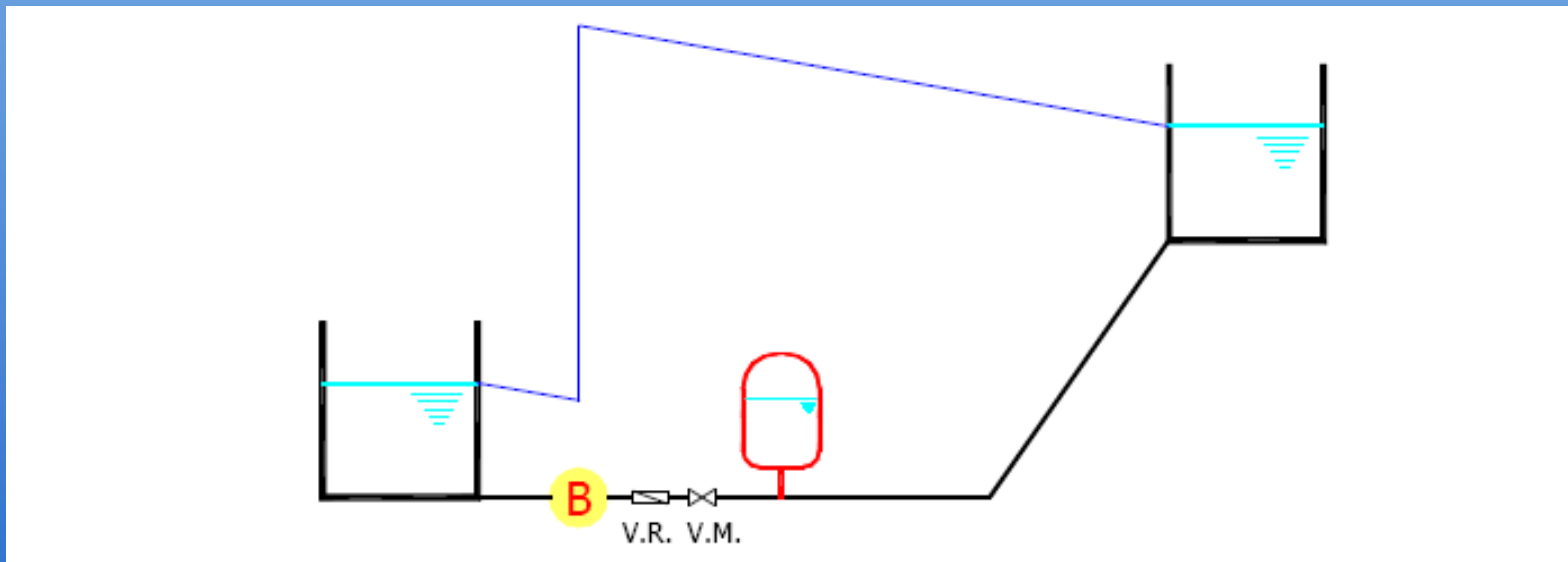
Dispositivos más adecuados:

- 1 y 2 → Cámara de aire
- 1 → Válvula de alivio
- 2 → Depósito de descarga

# Control del Golpe de Ariete

Dispositivos para impulsiones

## CAMARA DE AIRE O BOTELLON ANTIARIETE



La cámara de aire se coloca con el fin de transformar el golpe de ariete en una oscilación de masa. Se produce una importante atenuación tanto en las depresiones como en las sobrepresiones ya que al detenerse la bomba, la cámara entrega el caudal a presión y al producirse la sobrepresión el aire funciona como amortiguador.

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

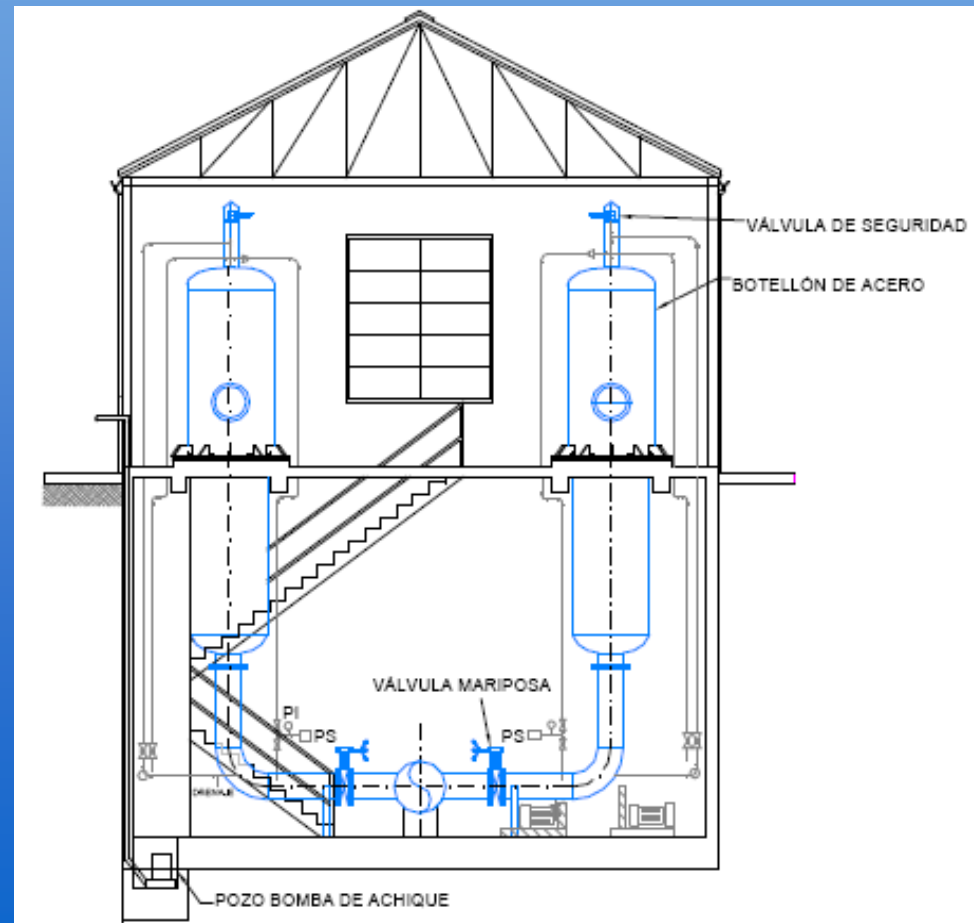
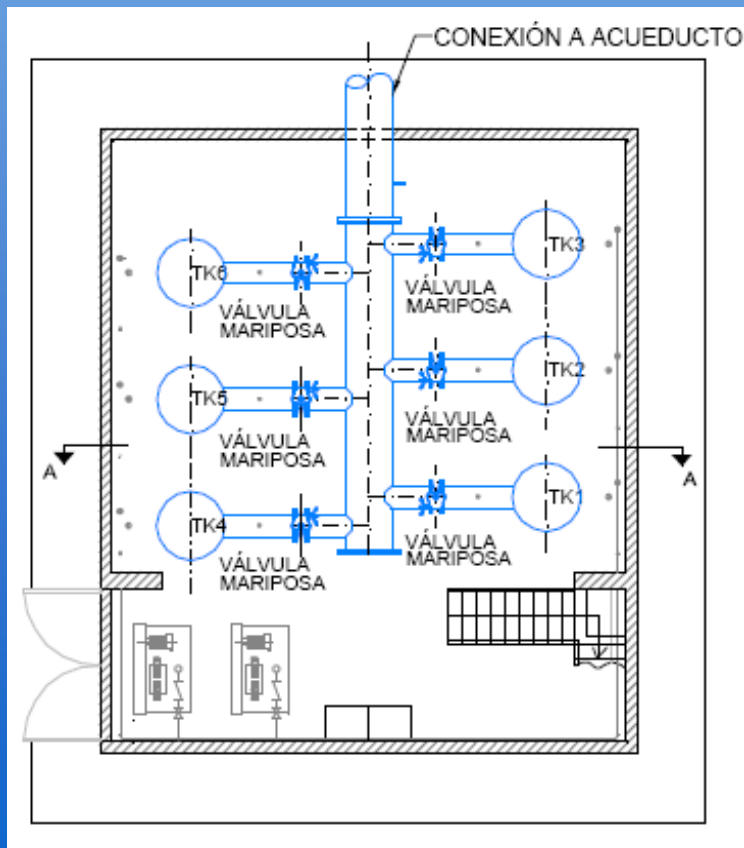
ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## Control del Golpe de Ariete

### Dispositivos para impulsiones – Planos típicos de botellones antiarriete



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## Control del Golpe de Ariete

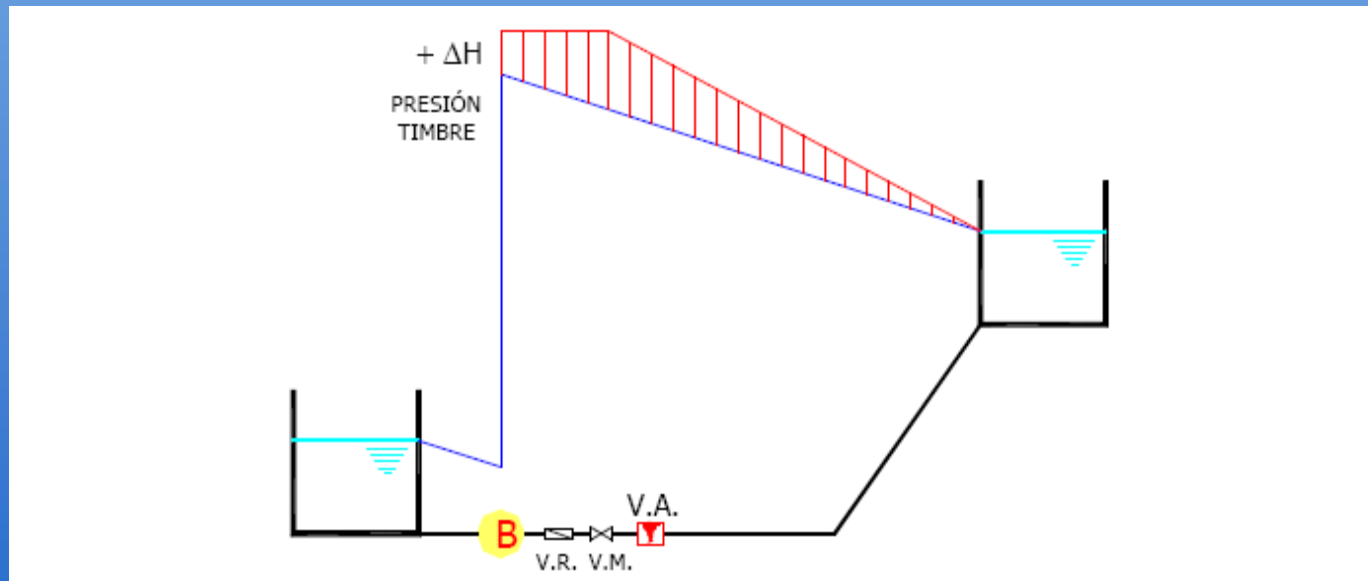
### Dispositivos para impulsiones –Botellones antiarriete



# Control del Golpe de Ariete

Dispositivos para impulsiones

## VALVULA DE ALIVIO O ANTIARIETE

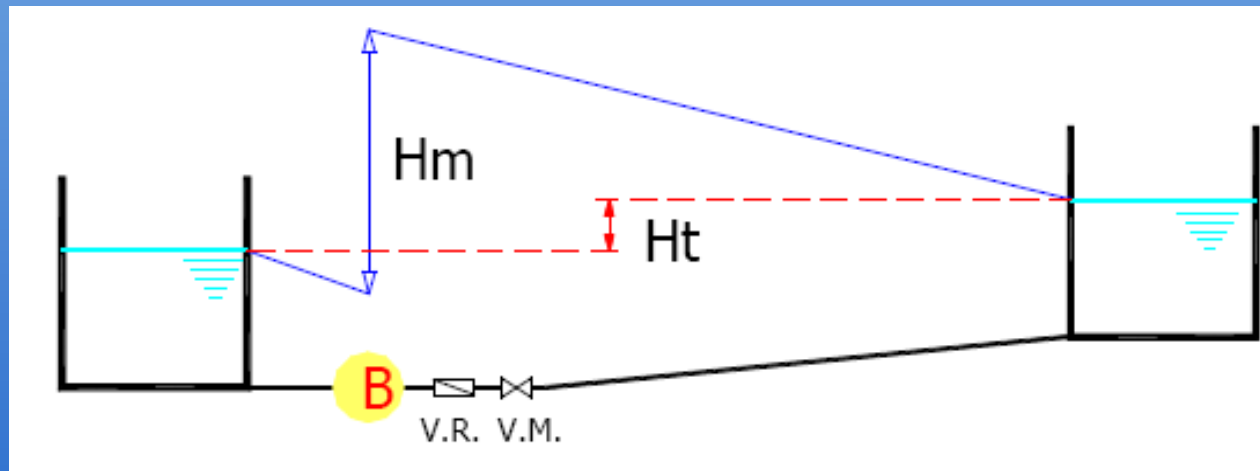


Consiste en una válvula a resorte que salta cuando la presión supera un valor predeterminado, permitiendo la salida de un flujo de agua al exterior. El resorte debe poseer baja inercia para cerrar rápidamente cuando desciende la presión.

# Control del Golpe de Ariete

Dispositivos para impulsiones

## FRICCIÓN PREDOMINANTE



$$H_m = H_t + \sum \Delta J$$

$$\sum \Delta J \text{ predominante}$$

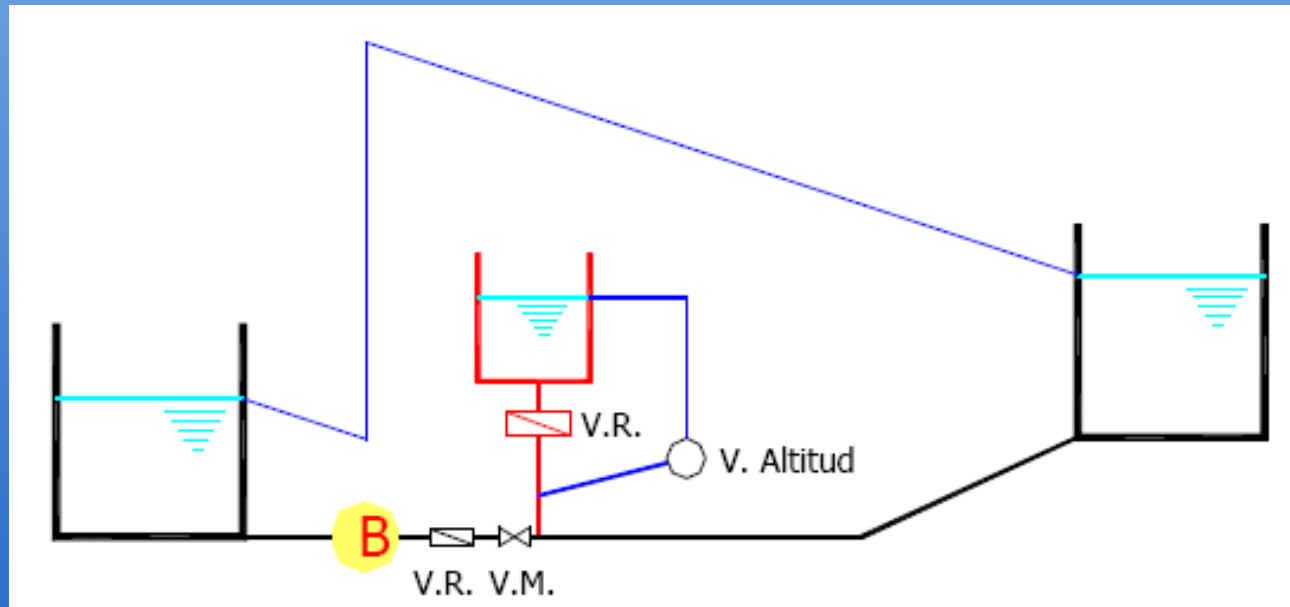
En este caso se produce una detención muy lenta de la bomba pues el retorno de la columna se produce luego de un tiempo muy largo.

Se debe controlar fundamentalmente la depresión.

# Control del Golpe de Ariete

Dispositivos para impulsiones

## DEPÓSITO DE DESCARGA



Permite reducir las depresiones y evitar las separaciones de la columna líquida. No es necesario que el nivel de agua en la cámara sea el piezométrico (si así lo fuera → Chimenea de equilibrio)



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## Control del Golpe de Ariete

### Dispositivos para impulsiones – Depósito de descarga



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

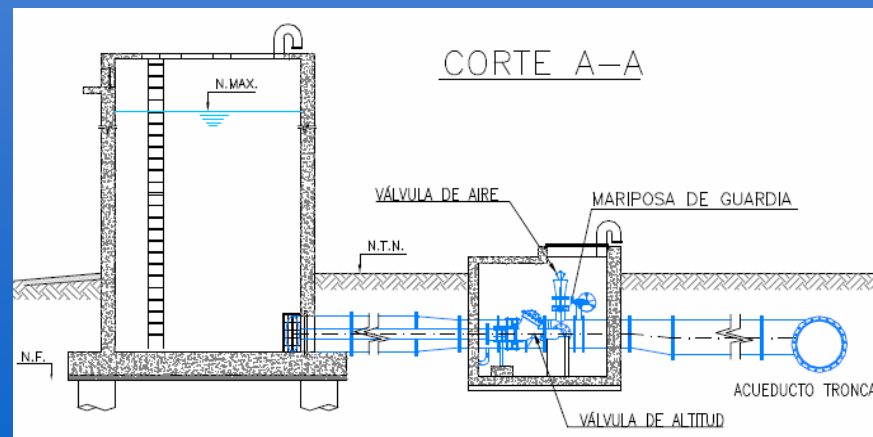
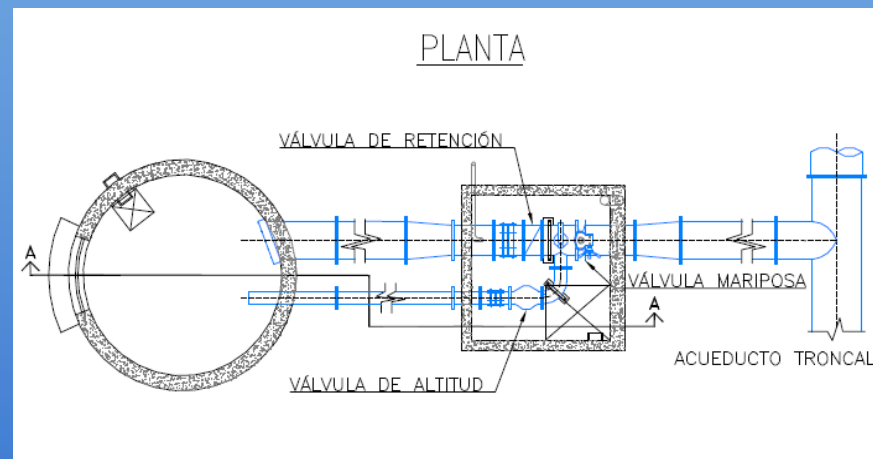
ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## Control del Golpe de Ariete

### Dispositivos para impulsiones – Depósito de descarga



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## ESTACIONES DE BOMBEO

# TIPO DE ESTACIONES DE BOMBEO

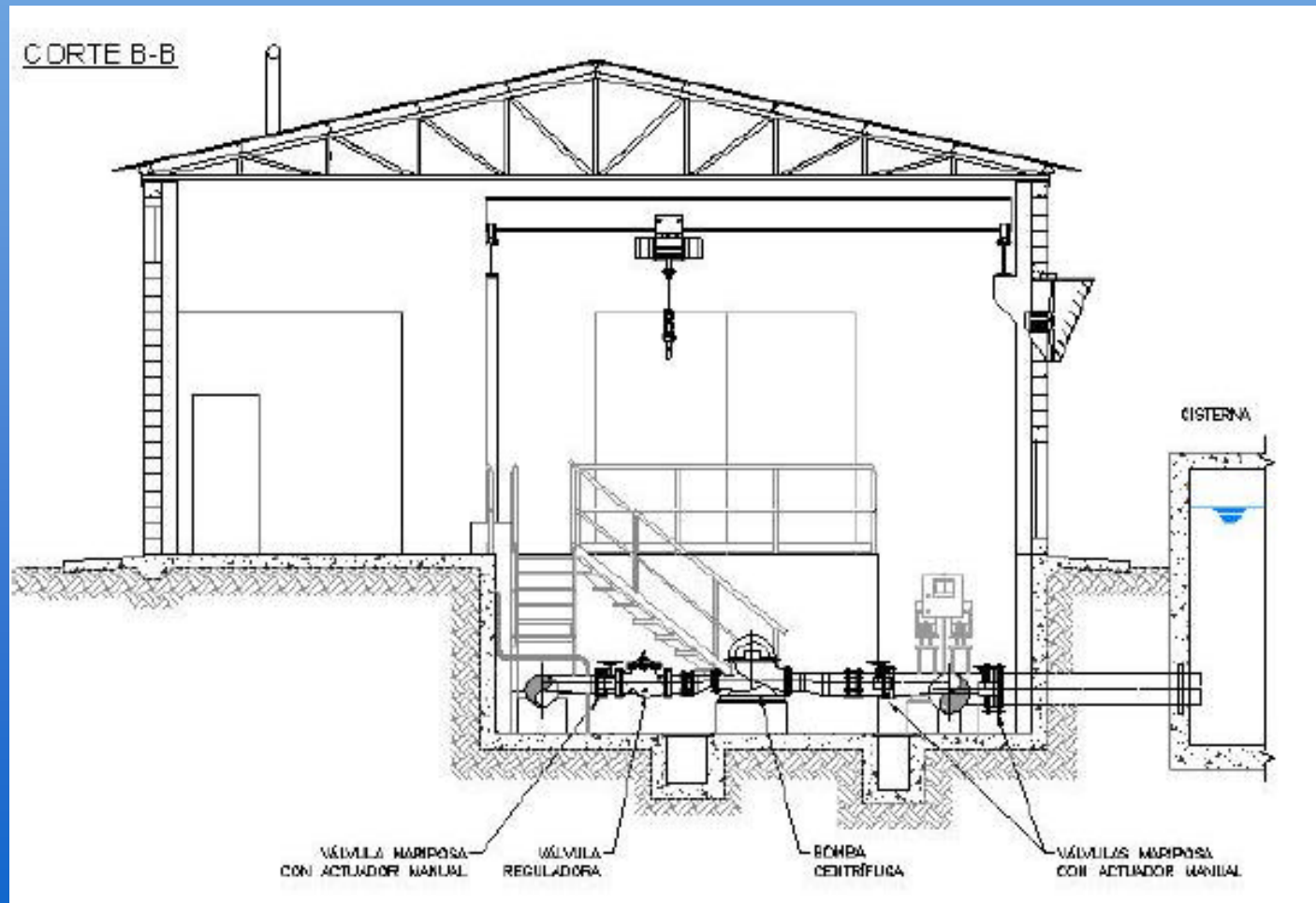
**Tipos más usuales:**

- **Estaciones con bombas horizontales con succión negativa**
- **Estaciones con bombas horizontales con succión positiva**
- **Estaciones con bombas verticales (pozo húmedo)**
- **Estaciones con bombas verticales sumergibles**
- **Estaciones con bombas verticales tipo pozo profundo**

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

## ESTACIONES DE BOMBEO

### Bombas horizontales con succión negativa



INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## ESTACIONES DE BOMBEO

### Bombas horizontales con succión negativa

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mucha disponibilidad de equipos</li><li>• No tiene problemas de cebado o de aire atrapado</li><li>• Edificios de poca altura</li><li>• Fácil acceso a equipos</li><li>• Reparaciones sin extraer el motor</li><li>• Mantenimiento más sencillo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sala de bombeo de grandes dimensiones</li><li>• Importante excavación</li><li>• Motores debajo de cota de agua</li><li>• Conductos eléctricos largos</li><li>• Edificios más costosos, por superficie, acceso, ventilación e iluminación</li><li>• Ventilación forzada importante</li></ul>

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

## ESTACIONES DE BOMBEO

### Bombas Verticales

INTRODUCCIÓN

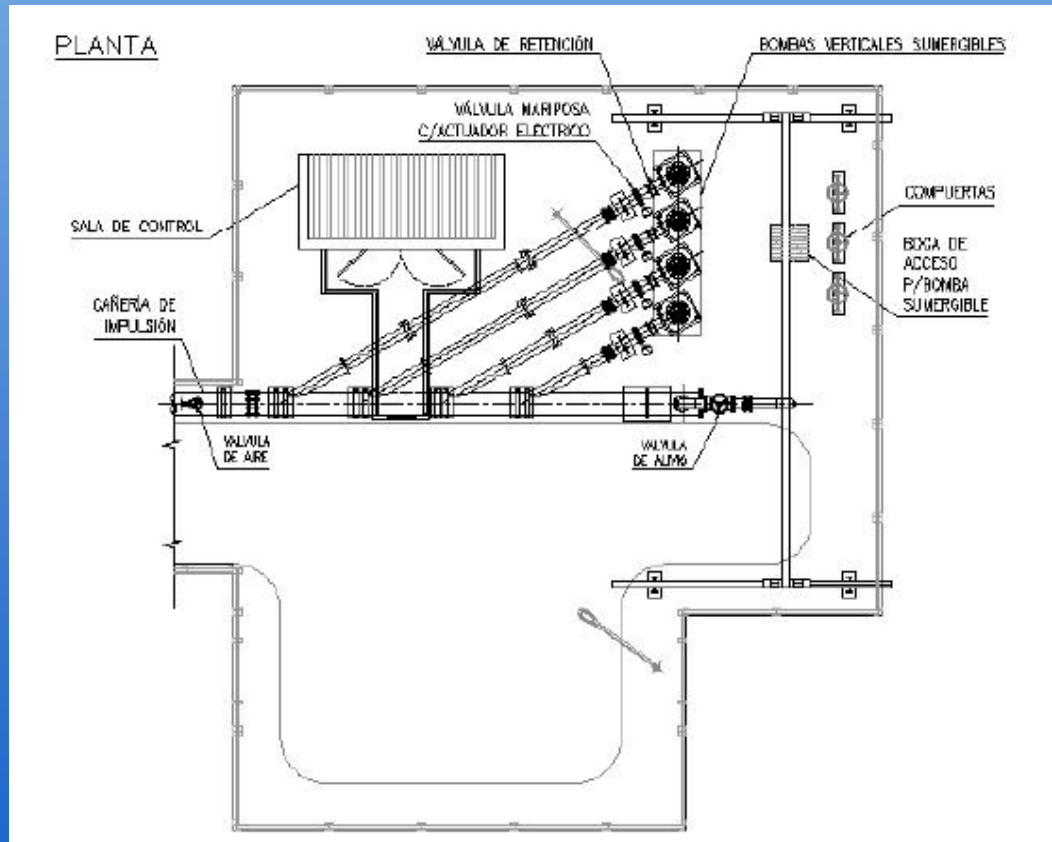
SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

## ESTACIONES DE BOMBEO

### Bombas Verticales

INTRODUCCIÓN

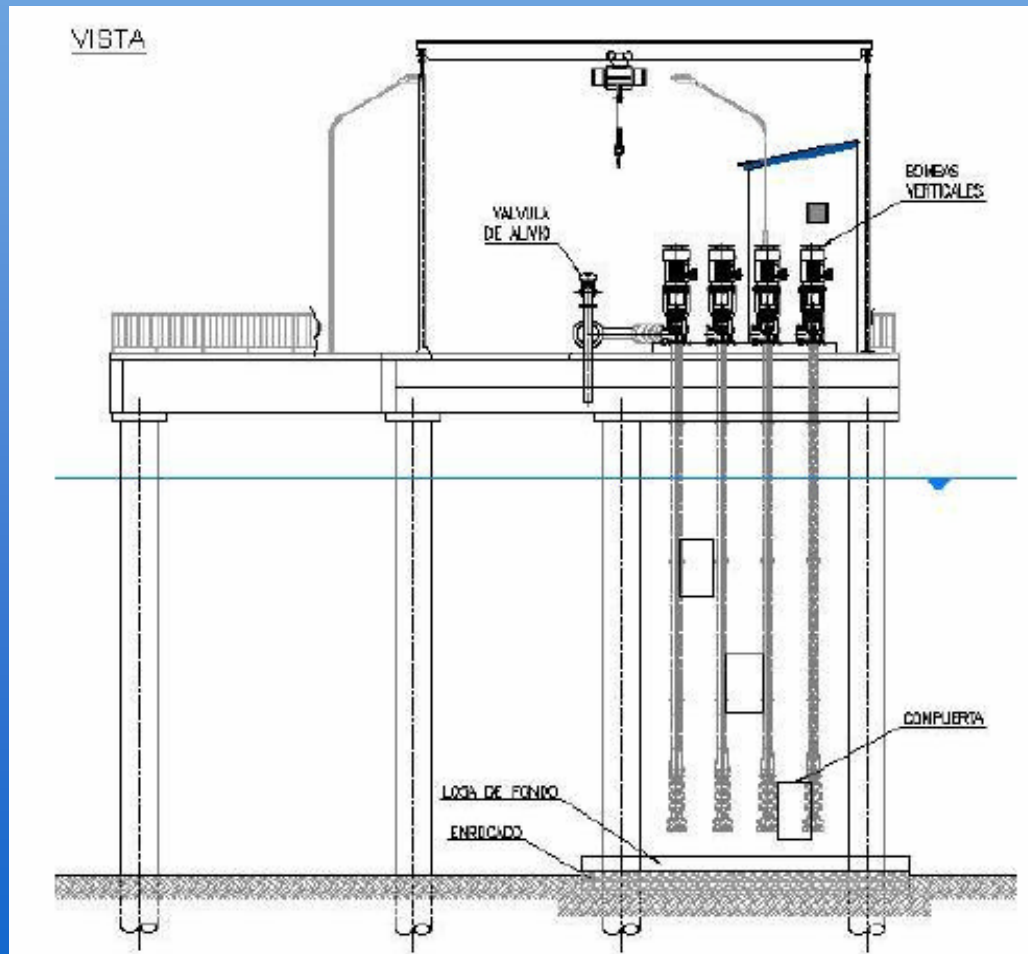
SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS





# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

## ESTACIONES DE BOMBEO

### Bombas Verticales

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Disponibilidad de equipos (simple y multietapa)</li><li>• Motor arriba del nivel del agua</li><li>• Succión siempre inundada sin cebado</li><li>• Ideal para instalaciones profundas con grandes variaciones de nivel de agua</li><li>• Fácil verificación del ANPA</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sala de bombeo de gran altura para levantar las bombas o apertura en los techos y grúa externa</li><li>• Requiere desconectar el motor y levantar la bomba para inspección</li><li>• Necesita mayor control en el eje y cojinetes</li><li>• El aire puede causar problemas en la columna</li><li>• A veces requiere válvula de aire</li></ul>

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

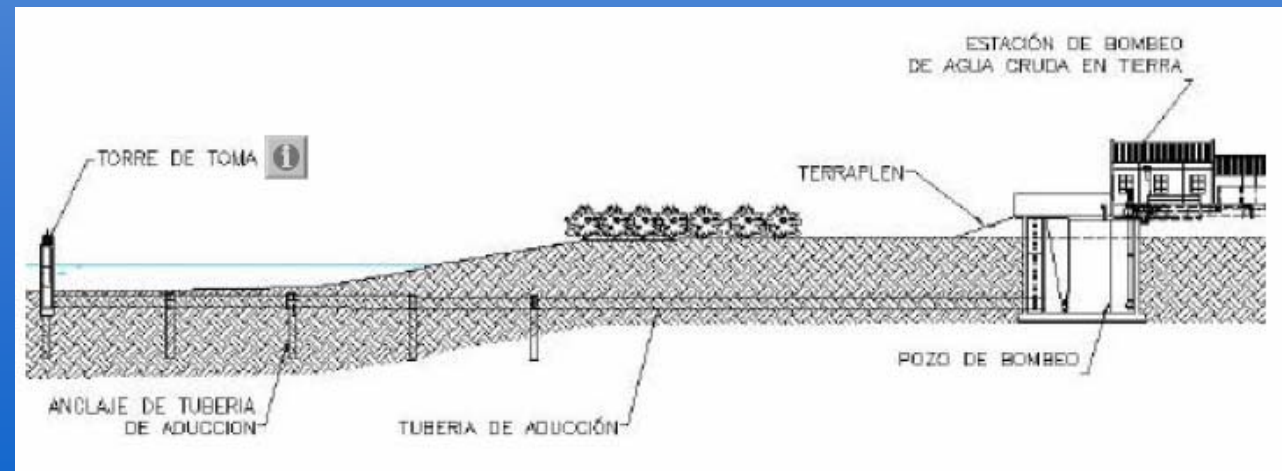
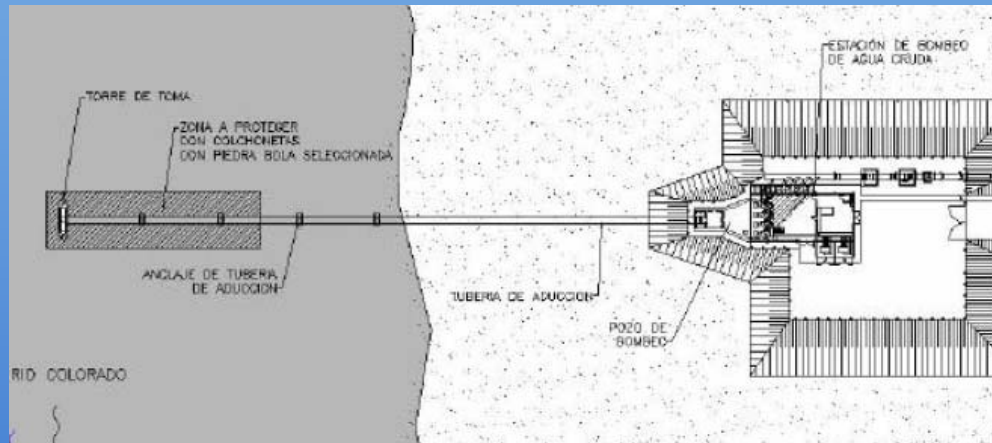
DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

## ESTACIONES DE BOMBEO

### Toma y Estación de Bombeo Vertical



INTRODUCCION

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## MATERIALES: CAÑERÍAS

# CAÑERÍAS → Cálculo estructural

## Alternativas de materiales



- PRVF
- PVC
- Hierro Dúctil
- PEAD
- Hormigón  
Precomprimido
- Acero

# CAÑERÍAS

**S/ Relación de rigideces entre caño-suelo → 2 comportamientos:**

→ Tubo rígido

→ Tubo flexible

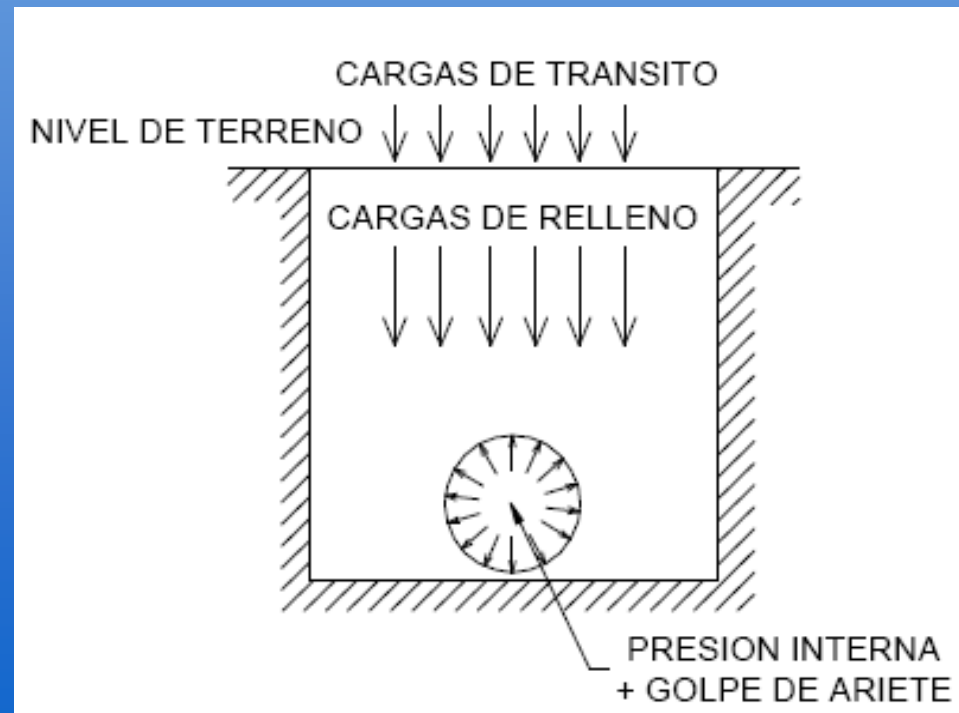
**S/Normas AWWA → Flexible: todo tubo que al deflexionar por lo menos el 2% de su diámetro no muestre signo de fatiga ni fisuras.**

**Caño PVC → se comporta como flexible → (deflexión en rotura de hasta un 40%)**

# CAÑERÍAS

Una tubería está sometida en el caso más desfavorable (tubería enterrada) a:

- Presión interna
- Cargas de relleno
- Cargas debidas al tránsito



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

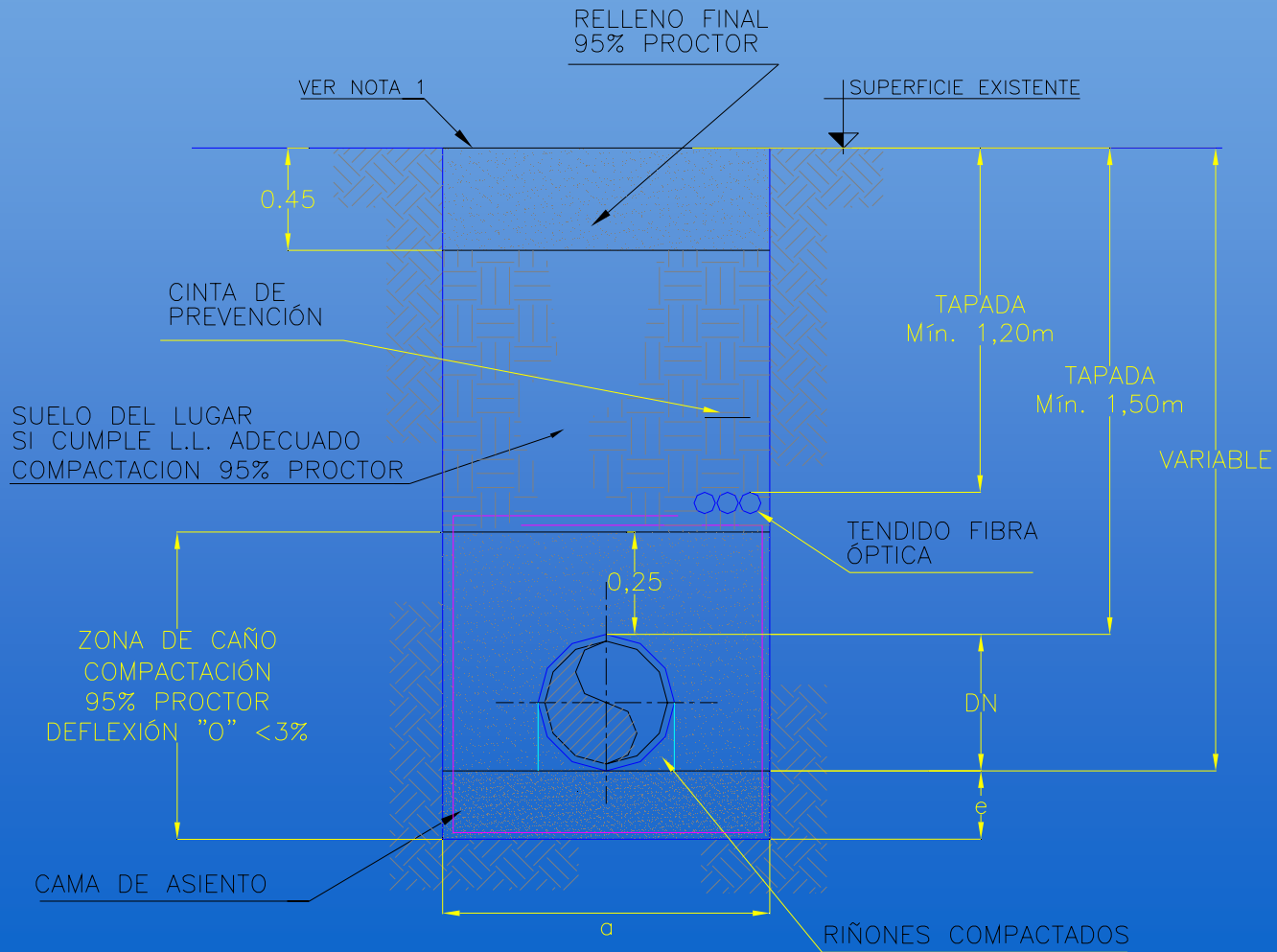
ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## Zanja Típica – Cañería Flexible (en suelo saturado)



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

# VALVULAS





# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## VALVULAS DE AIRE



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

## SOFTWARE

INTRODUCCIÓN

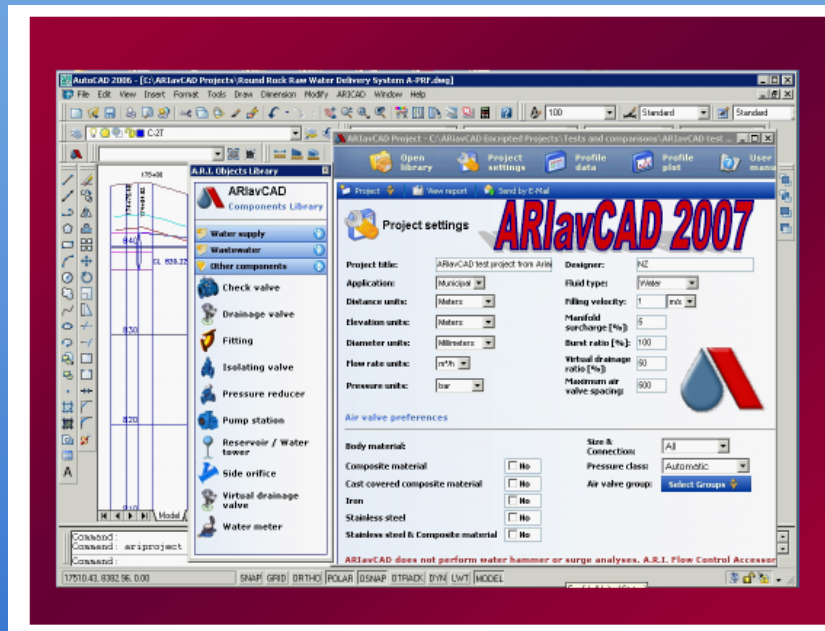
SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS



Atrás

### CivilCAD 2006 - Válvulas de Aire Dorot

Descripción del Software

Datos Técnicos

Instalar el Programa

Activar el Programa Diseño

Comienzo Rápido

Instalar un Demo de CIVICAD 2006



Sivan design  
www.sivandesign.com

Contactenos



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

## SOFTWARE - ARIavCAD

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

The screenshot displays the ARIavCAD software interface. The title bar reads "ARIavCAD Project - C:\CLAUDIA\2008-ACUEDUCTOS\CALCULOS ARIVPrueba 1.ari". The menu bar includes "File", "Edit", and "View". The toolbar contains icons for "Open library", "Project settings", "Profile data", "Profile plot", and "User manual". The left sidebar shows a tree view with folders: "ARIavCAD user manual", "Authorization", "Authorization Instruction pdf file", "Overview", "Step-By-Step Tutorial pdf file", "PIPELINE PROFILE IMPORT FROM", "Using the library", "Project settings", "Profile data", and "Profile plot". The main window displays the "Authorization request - Step 2" form with the following fields:

- Title: Mr. (dropdown)
- First name:  \*
- Last name:  \*
- Job Title:
- Company name:  \*
- Department:
- Address:  \*
- City:  \*
- State/Province/District:
- Postal Code/Zip:
- Country: Select a Country (dropdown) \*
- Phone number:  \*
- Fax number:
- E-Mail:  \*

\* Required fields

Buttons: << Back, Send

Windows taskbar shows: Inicio, Outlook E..., Bienenido..., Microsoft Po..., AutoCAD 200..., 22:20

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCION

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

ARlavCAD Project - Untitled

Open library Project settings Profile data Profile plot User manual

Project View report Send by E-Mail

### Project settings

<b>Project title:</b>	ARlavCAD project	<b>Designer:</b>	ARlavCAD
<b>Application:</b>	Municipal	<b>Fluid type:</b>	Water
<b>Distance units:</b>	Meters	<b>Filling velocity:</b>	1 m/s
<b>Elevation units:</b>	Meters	<b>Manifold surcharge [%]:</b>	5
<b>Diameter units:</b>	Millimeters	<b>Maximum manifold size:</b>	2
<b>Flow rate units:</b>	l/s	<b>Burst ratio [%]:</b>	100
<b>Pressure units:</b>	bar	<b>Virtual drainage ratio [%]:</b>	50
		<b>Maximum air valve spacing:</b>	1000

#### Air valve preferences

<b>Body material:</b>		<b>Size &amp; Connection:</b>	All
<b>Composite material</b>	<input type="checkbox"/> No	<b>Pressure class:</b>	Automatic
<b>Cast covered composite material</b>	<input type="checkbox"/> No	<b>Air valve group:</b>	Select Groups
<b>Iron</b>	<input type="checkbox"/> No		
<b>Stainless steel</b>	<input type="checkbox"/> No		

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

The screenshot displays the ARlavCAD Project software interface. On the left, a vertical sidebar lists project stages: INTRODUCCION, SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS, ETAPAS DE UN PROYECTO, ELEMENTOS PPALES. DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTOS, DISEÑO DE ACUEDUCTOS, and MATERIALES Y ACCESORIOS. The main window shows the 'Other components' library with items like Check valve, Drainage valve, Fitting, Isolating valve, Pressure reducer, Pump station, Reservoir / Water tower, Side orifice, Virtual drainage valve, and Water meter. A context menu is open over the 'Polyline' component, listing options: Polyline, Profile, Excel, and Pipe 2000. Below the library, a table with columns 'Section', 'Acc. Distance', 'Elevation', and 'Accessories' is visible. The bottom of the screen shows the Windows taskbar with the Start button and several open applications.

Section	Acc. Distance	Elevation	Accessories
---------	---------------	-----------	-------------

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCION

SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES. DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTOS

DISEÑO DE ACUEDUCTOS

MATERIALES Y ACCESORIOS

Section	Id	Distance [Actual]	Acc. Distance	Elevation	Accessories
	1	0.00	0.00	1.00	
	2	100.00 [100.00]	100.00	1.10	↓
	3	100.00 [100.00]	200.00	1.20	
	4	100.00 [100.00]	300.00	1.00	⚙️

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCION
SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS
ETAPAS DE UN PROYECTO
ELEMENTOS PPALES. DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTOS
DISEÑO DE ACUEDUCTOS
MATERIALES Y ACCESORIOS

The screenshot shows the ARlavCAD software interface. The title bar indicates the project file is 'C:\CLAUDIA\2008-ACUEDUCTOS\CALCULOS ARINPrueba 1.ari'. The main window displays a table with the following data:

Section	Id	Distance [Actual]	Acc. Distance	Elevation	Accessories
<u>Section 1</u>	STA_01	0.00	100.00	1.00	
	STA_02	100.00 [100.00]	200.00	1.50	
	STA_03	100.00 [100.00]	300.00	1.25	
	STA_04	100.00 [100.00]	400.00	1.00	


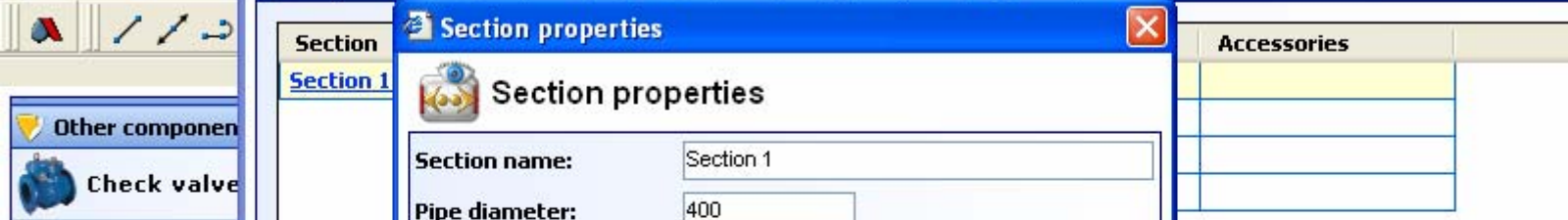
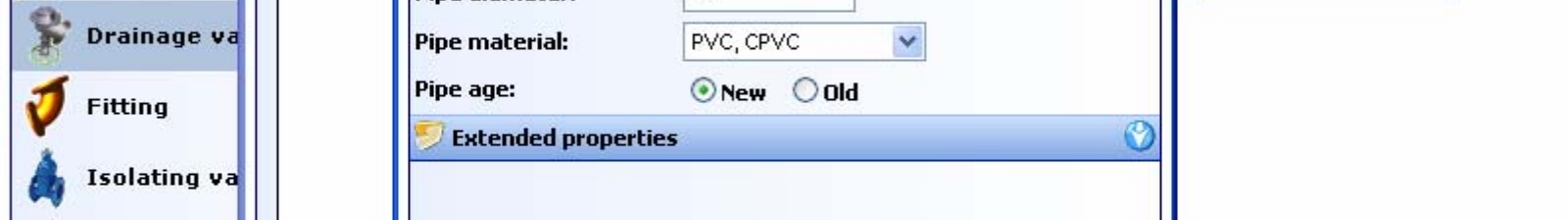



On the left side, there is a component library titled 'Other componen' with the following items:

- Check valve
- Drainage va
- Fitting
- Isolating va
- Pressure re
- Pump statio
- Reservoir /
- Side orifice
- Virtual drain
- Water mete

The bottom status bar shows the Windows taskbar with the Start button and several open applications: Outlook E..., Bienvenido..., Microsoft Po..., and AutoCAD 200... The system clock shows 22:12.



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCION	
SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS	
ETAPAS DE UN PROYECTO	
ELEMENTOS PPALES DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTOS	
DISEÑO DE ACUEDUCTOS	
MATERIALES Y ACCESORIOS	

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCION

SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES. DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTOS

DISEÑO DE ACUEDUCTOS

MATERIALES Y ACCESORIOS

The screenshot shows the AutoCAD 2007 interface with the ARIlavCAD Project window open. The project file is 'C:\CLAUDIA\2008-ACUEDUCTOS\CALCULOS ARINPrueba 1.ari'. The table in the project window contains the following data:

Section	Id	Distance [Actual]	Acc. Distance	Elevation	Accessories
Section 1	STA_01	0.00	100.00	1.00	
Section 1	STA_02	1000.00 [1000.00]	1100.00	1.50	
Section 1	STA_03	100.00 [100.00]	1200.00	1.25	
Section 1	STA_04	100.00 [100.00]	1300.00	1.00	

The left sidebar of AutoCAD shows a list of components under 'Other components':

- Check valve
- Drainage valve
- Fitting
- Isolating valve
- Pressure reducer
- Pump station**
- Reservoir / Water tower
- Side orifice
- Virtual drainage valve
- Water meter

The Windows taskbar at the bottom shows the system clock at 22:30 and several open applications including AutoCAD and the project file.

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

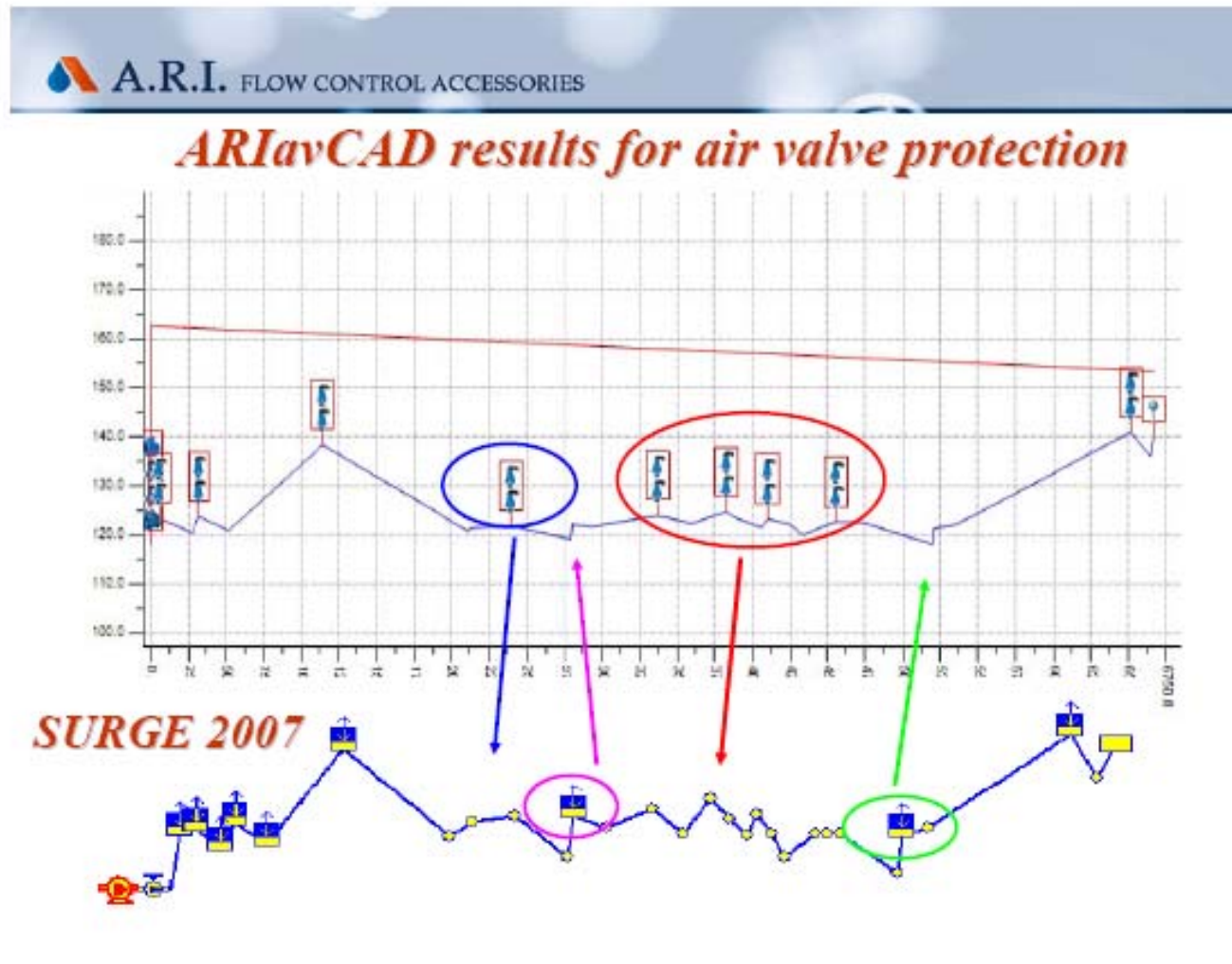
SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

## VALVULAS ANTICIPADORAS DE ONDA

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## VALVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

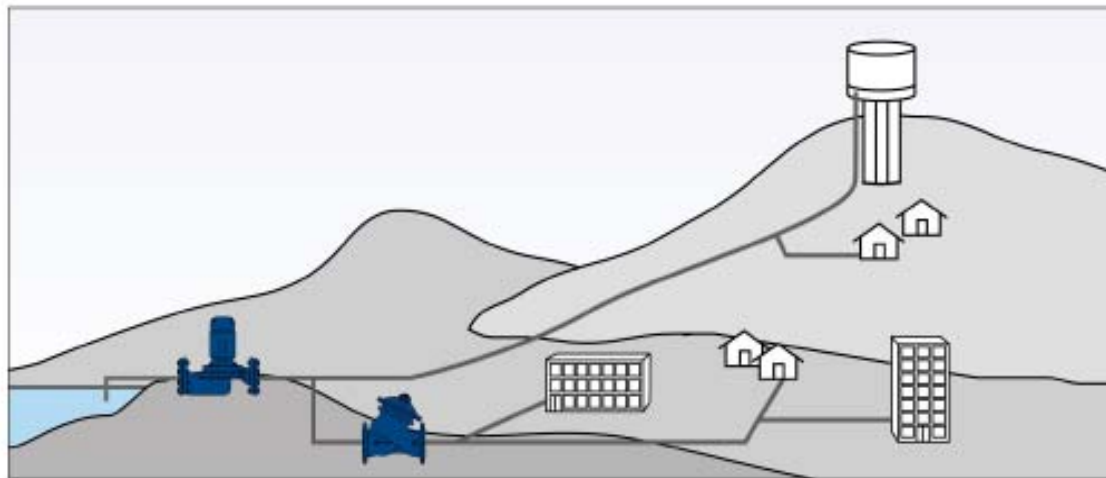
Las válvulas de control reductoras de presión (PRV) son válvulas de control automáticas encargadas de reducir la presión alta (de entrada) a una presión mas baja constante (de salida), sin que le afecten las fluctuaciones de caudal ni las variaciones en la presión de entrada.

## Instalaciones típicas



Waterworks

Reducción de presión para una zona de distribución a menor altura



info@bermad.com • www.bermad.com

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

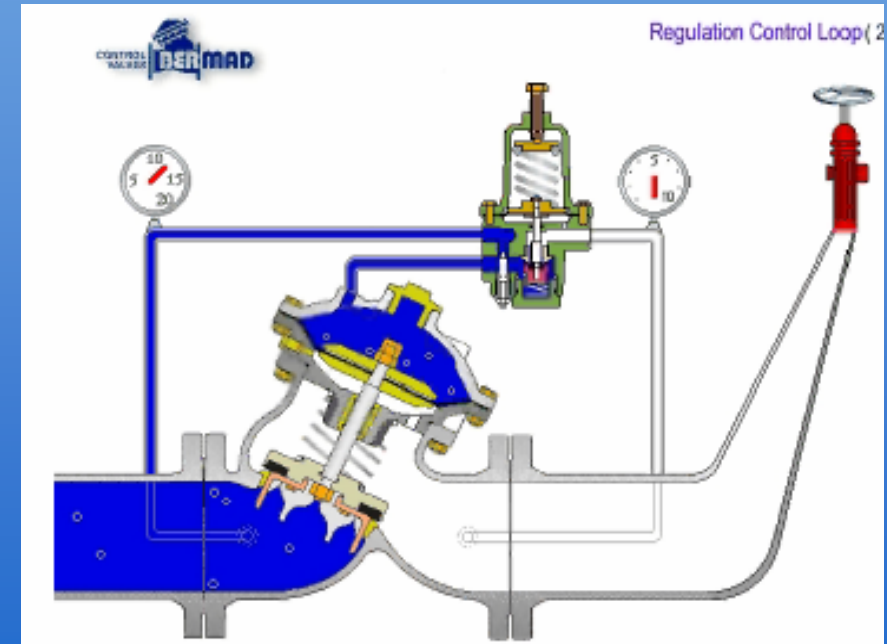
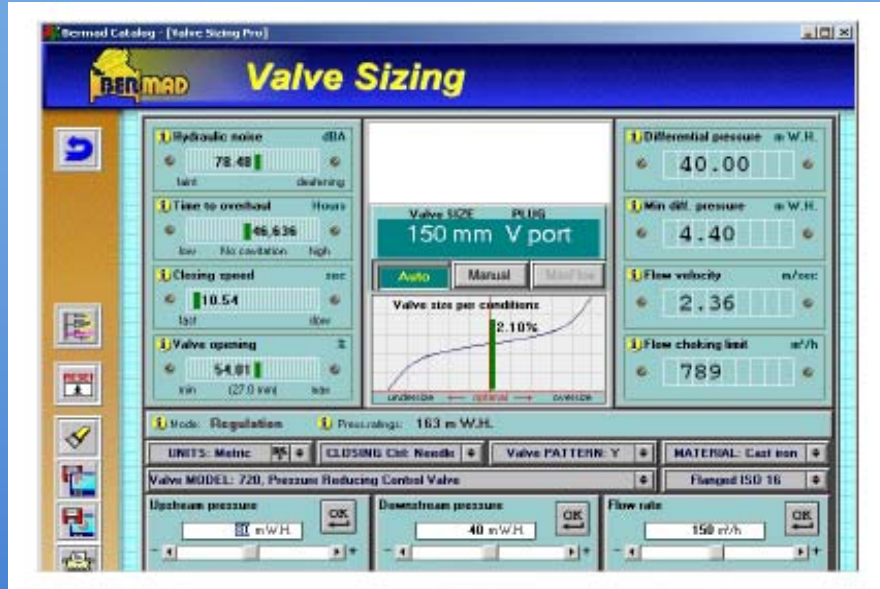
SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES. DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTOS

DISEÑO DE ACUEDUCTOS

MATERIALES Y ACCESORIOS



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## VALVULAS ALIVIADORAS Y SOSTENEDORAS DE PRESIÓN



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

La válvula aliviadora / sostenedora de presión es una válvula de control activada hidráulicamente y diseñada para cumplir una de las siguientes funciones:

- Si se instala dentro de la línea, mantiene la presión mínima aguas arriba.
- Si se instala como válvula de circulación (fuera de la línea) alivia la sobrepresión en la línea.



La válvula sostenedora y reductora de presión es una válvula de control automática que posee dos funciones independientes:

- Mantiene una presión mínima predefinida aguas arriba.
- Mantiene la presión de salida constante, aun con fluctuaciones en el caudal y variaciones en la presión de entrada.



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## VALVULAS LIMITADORAS DE CAUDAL

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS

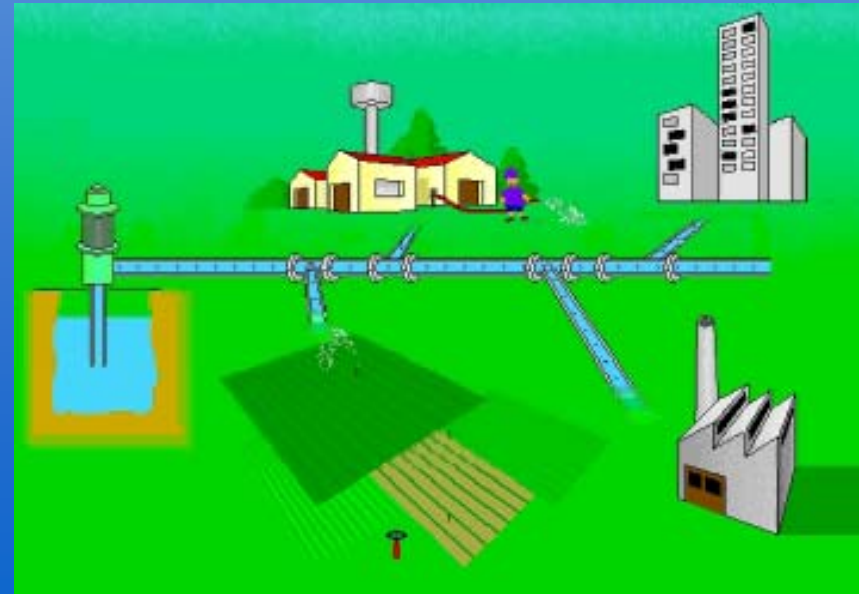
ETAPAS DE UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES. DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTOS

DISEÑO DE ACUEDUCTOS

MATERIALES Y ACCESORIOS

La **válvula de control de caudal** es una válvula automática, diseñada para mantener el caudal en un nivel constante predefinido, sin que le afecten las variaciones de presión y demanda en el sistema.



# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## VALVULAS DE CONTROL DE NIVEL

# SISTEMAS DE CAPTACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

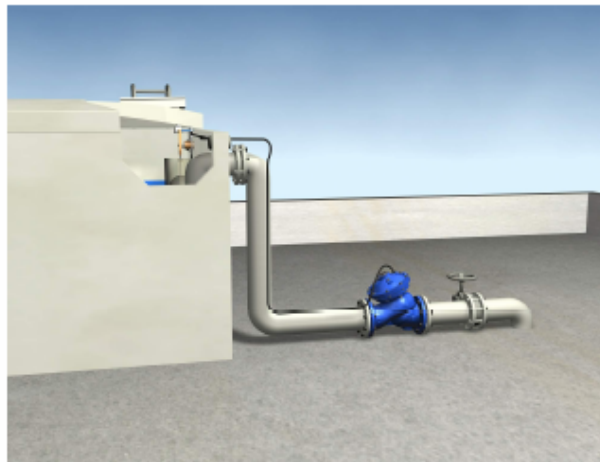
DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

## Definición:

*Las válvulas de control de nivel se utilizan en las funciones de entrada (llenado) y salida (vaciado) del reservorio, para mantener y controlar automáticamente el nivel del agua y evitar desbordamientos.*

Instalación típica



**SISTEMAS DE CAPTACION,  
TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE**

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

**•SEMINARIO DE DISEÑO DE ACUEDUCTOS Y REDES TRONCALES DE AGUA –  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES – FACULTAD DE INGENIERÍA –  
Docentes: Ing. Rodolfo Dalmati / Ing. Miryam G. Vázquez**

**•ACUEDUCTOS – CARRERA DE POSGRADO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
INGENIERÍA SANITARIA (1997/1999) – FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,  
INGENIERÍA Y AGRIMENSURA – UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO –  
Docentes: Ing. Hugo Orsolini – Ing. Claudia Forestieri**

**•APUNTES DE CATEDRA “CONSTRUCCIONES HIDRAULICAS” UNIVERSIDAD DE  
BUENOS AIRES – FACULTAD DE INGENIERÍA – DEPARTAMENTO HIDRAULICA –  
Docentes: Ing. Luis E. Perez Farras y otros**

**•MATERIAL PROPORCIONADO POR PROVEEDORES DE VALVULAS (ARI –  
DOROT) / TECNOFLOW – RENNELL**

**•PROYECTOS ELABORADOS POR LA DIRECCIÓN PROVINCIAL DE SISTEMAS DE  
PROVISIÓN DE AGUA – SECRETARIA DE AGUAS – MINISTERIO DE AGUAS,  
SERVICIOS PÚBLICOS Y MEDIO AMBIENTE – SANTA FE, ARGENTINA**

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PROVINCIAL  
DE ACUEDUCTOS

ETAPAS DE  
UN PROYECTO

ELEMENTOS PPALES.  
DE UN SISTEMA DE  
ACUEDUCTOS

DISEÑO DE  
ACUEDUCTOS

MATERIALES Y  
ACCESORIOS

A photograph showing three large, industrial valves on a metal walkway overlooking a wide river. The valves are mounted on a metal structure and have large handwheels. The river is calm, reflecting the bright sun in the sky. The sun is high and bright, creating a lens flare effect. The sky is clear and blue. The text "Muchas gracias por su atención!" is overlaid in white on the right side of the image.

**Muchas gracias por  
su atención!**