



ENOHSA

Argentina hace PROARSA 2021


MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199



Ministerio de
Obras Públicas
Argentina


CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

PROVINCIA DE CÓRDOBA
MUNICIPALIDAD VILLA GENERAL BELGRANO

Proyecto

**“NUEVO ACUEDUCTO Y CISTERNAS DE
ALMACENAMIENTO PARA VILLA GENERAL BELGRANO”**

Servicio

RED DE AGUA POTABLE

SOLICITUD DE FINANCIAMIENTO


CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano


MATIAS SUPP
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

LABORATORIO DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS Y AMBIENTALES

Un servicio de



PROTOCOLO CVGB – N°: 101

FECHA: 10 de Noviembre de 2021.-

ORIGEN DE LA MUESTRA: COOP. AGUAS CORR. Y SER. PÚBL. "VILLA GRAL. BELGRANO" LTDA.-

INDICADO POR : Dpto. Técnico.-

FECHA Y HORA DE MUESTREO: :04 de Noviembre de 2021.- 11,30 hs.-

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE AGUA SALIDA DE PLANTA EL CRUCERO.-

Parámetros	Resultados	Referencias
Características Físicas:		
Color:	3,0 UC	VA: 6 LT: 15
Turbiedad:	0,66 NTU	VA: 1; LT: 2
Olor:	Sin Olor	
Conductividad eléctrica:	94 $\mu\text{s/cm}$	
Sólidos Disueltos Totales:	60,2 mg/l	VA: 50 - 1.000 LT: 2.500
Características Químicas:		
pH:	7,84	6,5 - 8,5
<u>Sustancias Inorgánicas:</u>		
Amoníaco (NH_4^+)	0,00 mg/l	LT: 0,20 mg/l
Método: Nessler		
Arsénico (As)	< 10,0 $\mu\text{g/l}$	LT: 50,0 $\mu\text{g/l}$
Método: Dietiltiocarbamato de Plata		
Cloruros (Cl^-)	11,0 mg/l	VA: 250 LT: 400 mg/l
Método: Mohr		
Dureza Total ($\text{CO}_3 \text{ Ca}$)	30,0 mg/l	VA: 80 - 200 LT: 500 mg/l
Método: Titulación compleximétrica con EDTA		
Fluoruros (F)	0,12 mg/l	LT: 1,70 mg/l
Método: Zirconio – Alizarina roja S		
Nitratos (NO_3^-)	1,20 mg/l	LT: 45,0 mg/l
Método: Brucina		
Nitritos (NO_2^-)	< 0,01 mg/l	LT: 0,10 mg/l
Método: Ácido Sulfanílico en CIH + Naftilamina		
Sulfatos (SO_4^{2-})	4,50 mg/l	VA: 250 LT: 400 mg/l
Método: Turbidimétrico		
Alcalinidad Total ($\text{CO}_3 \text{ Ca}$)	32,0 mg/l	
Método: Volumétrico		
Alcalinidad de Bicarbonatos:	32,0 mg/l	
Método: Volumétrico		

- V.A: Valor Aconsejable, L.T: Límite Tolerable, de acuerdo a Resolución 174/16 Secretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba.-

CONCLUSIÓN: Cumple con especificaciones Art. 982 C.A.A. (Código Alimentario Argentino) y Resolución 174/16 Secretaría de Recursos Hídricos Pcia de Córdoba.-

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

DR. EDUARDO MARÍO CAÑAS
DIRECTOR – BIOQUÍMICO

Pablo Neruda 329 – CP. 5850 – Río Tercero – Córdoba – Rep. Argentina – TE/Fax 03571 – 421486
e-mail eduardocanas@fibertel.com.ar – Cel. Dr. Eduardo M. Cañas 03571 – 15688714.-

MATÍAS BUPO
MINISTERIO DE RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

**LABORATORIO DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS
Y AMBIENTALES**

Un servicio de



PROTOCOLO CVGB – N°: 100

FECHA: 10 de Noviembre de 2021.-

ORIGEN DE LA MUESTRA: COOP. AGUAS CORR. Y SER. PÚBL. "VILLA GRAL. BELGRANO" LTDA.-
INDICADO POR :Dpto. Técnico.- FECHA Y HORA DE MUESTREO: :04 de Noviembre de 2021.- 11,30 hs.-

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUA
SALIDA DE PLANTA EL CRUCERO**

<u>Parámetros</u>	<u>Resultados</u>	<u>Referencias</u>
<u>RECuento DE BACTERIAS AEROBIAS HETERÓTROFAS:</u> (Agar-Platte Count - 37 °C)	< 30 ufc/ml	máx. 100 ufc/ml
<u>RECuento DE BACTERIAS COLIFORMES TOTALES:</u> (Método del Número más Probable-NMP/100ml) (Caldo Mc Conkey- 37°C)	0	igual o menor de 2,2
<u>RECuento DE BACTERIAS COLIFORMES FECALES:</u> (NMP/100ml- Caldo Mc Conkey- 45°C)	0	0
<u>INVESTIGACION DE ESCHERICHIA coli: (Agar-EMB-37°C)</u>	Ausencia	Ausencia
<u>INVESTIGACION DE PSEUDOMONA aeruginosa: (Agar-Cetrimida - 37°C)</u>	Ausencia	Ausencia

DETERMINACIÓN DE CLORO ACTIVO RESIDUAL IN SITU.-

Muestra	PROCEDENCIA	Cloro Activo Residual (mg/l)	CONCLUSIÓN
100	SALIDA DE PLANTA EL CRUCERO	0,80	Cumple

CONCLUSIÓN: Cumple con especificaciones Art. 982 C.A.A. (Código Alimentario Argentino) y Resolución 174/16 de Secretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba.-

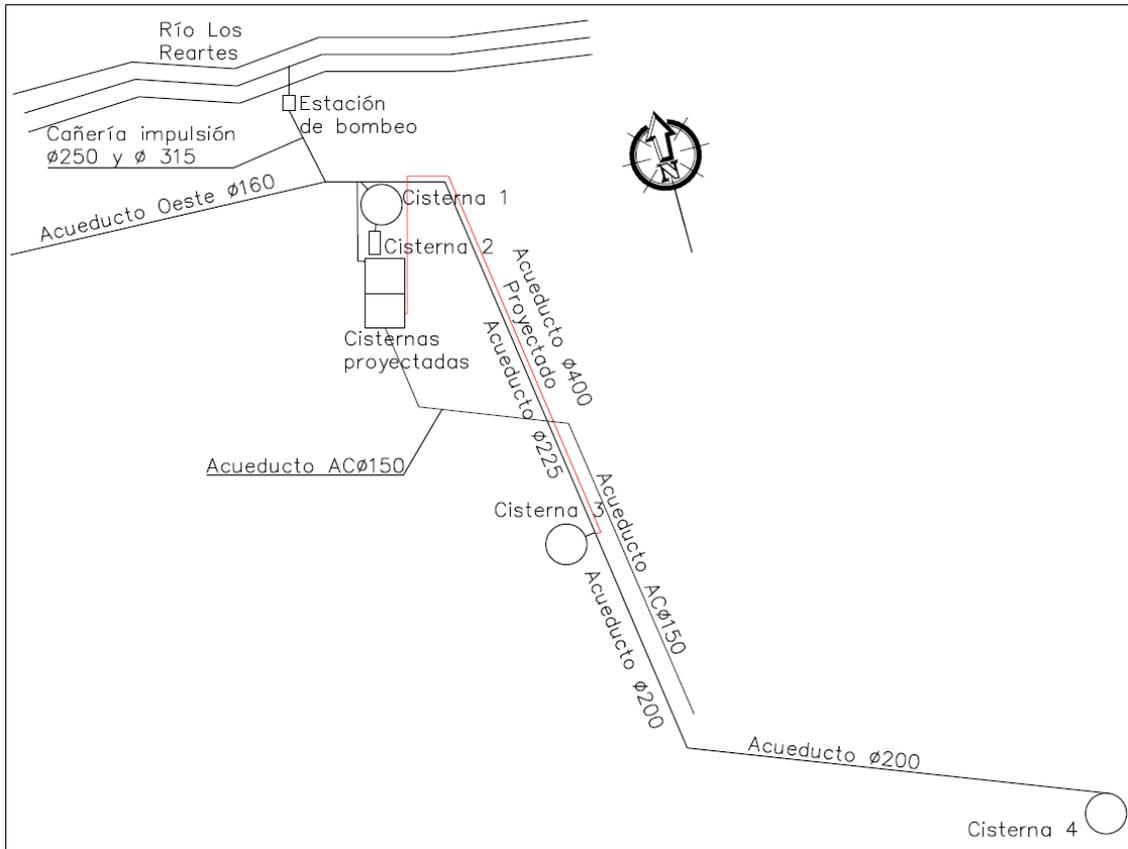
CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

DR. EDUARDO MARIÓ CAÑAS
DIRECTOR - BIQUÍMICO

Pablo Neruda 329 – CP. 5850 – Río Tercero – Córdoba – Rep. Argentina – TE/Fax 03571 – 421486
e-mail eduardocanas@fibertel.com.ar – Cel. Dr. Eduardo M. Cañas 03571 – 15688714.-

MATÍAS BUFP
MINISTERIO DE RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Esquema de instalación de cisternas



OP
GR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
MINISTER EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Ubicación de cisternas construidas y proyectadas



CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS SUPP
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Características del Proyecto

La presente Memoria Descriptiva corresponde al proyecto denominado "NUEVO ACUEDUCTO Y CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO PARA VILLA GENERAL BELGRANO", e incluye la construcción de dos cisternas de almacenamiento y el acueducto de 2950 m de longitud en cañería de PVC desde las nuevas cisternas hasta unas existentes. a obra de toma hasta las mismas en una longitud de 2950.

La población a servir se calculó a partir de los siguientes datos:

- Área de proyecto: 2181,80 Ha (mancha urbana de V.G.B.)
- Densidad habitacional futura: 21,30 hab/ha
- Población futura: 46.473

La densidad de población futura surge de acuerdo con las condiciones de crecimiento y densificación estimadas, y de acuerdo a lo indicado por el área de planeamiento del municipio.

El servicio es prestado por la Cooperativa de Aguas Ctes. y Serv. Públicos de Villa Gral. Belgrano Ltda.

El acueducto inicia en la Nueva Cisterna sobre Camino Provincial S-210, y continúa por Av. San Martín (Ruta Provincial S-271) hasta las Cisternas existentes N° 3 y 4, incluyendo válvulas esclusas, válvulas de aire y cámaras de desagüe y limpieza.

La cañería irá instalada en zona de camino


 CR. OSCAR A. SANTARELLI
 INTENDENTE
 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano


 MATIAS SUPP
 INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
 ING. CIVIL
 M.P. 5199

3. MEMORIA TÉCNICA

El objetivo del presente proyecto es diseñar un nuevo acueducto que permita optimizar el funcionamiento del sistema de provisión y almacenamiento de agua:

- Con una nueva traza de acueducto que vincule las nuevas cisternas con la cisterna N° 3. Este nuevo acueducto permite ampliar el caudal transportado y mantener un nivel almacenamiento en la cisterna N°3, que dé lugar a agrandar el radio de servicio de la red de distribución que se abastece de la misma y evitar las reducciones al nivel mínimo con los consecuentes inconvenientes ocasionados por el ingreso de aire a la cañería.

- Con el reemplazo de las cisternas N° 1 y N° 2, de mayor antigüedad y estado de deterioro, y reducido volumen de almacenamiento, por dos nuevas cisternas de 1.850 m³ cada una de capacidad, de modo de permitir una adecuada desinfección, asegurando el tiempo de contacto del agua con el cloro, y evitando el ingreso y egreso del agua filtrada en un reducido tiempo, tal como se produce en la actualidad.

El actual sistema de captación y transporte de agua, ha sido diseñado décadas atrás cuando el tamaño poblacional evolucionaba principalmente por el crecimiento vegetativo y con un bajo porcentaje de incidencia del componente migratorio. En las últimas dos décadas, se produjo una gran afluencia de habitantes a la localidad, que han puesto de manifiesto la necesidad de adecuar las obras de infraestructura actuales y de ampliar los radios de cobertura. Se han realizado extensiones de red de distribución domiciliaria de agua en la medida de las necesidades, pero no se han podido realizar las adecuaciones a los acueductos y a las cisternas en la medida que lo requiere el crecimiento poblacional y su proyección futura.

En la actualidad, la capacidad de provisión de los acueductos se encuentra al límite de lo necesario, con el inconveniente del envejecimiento de sus elementos constitutivos, por lo que resulta inminente ejecutar las mencionadas obras contenidas en el presente proyecto.

El proyecto del nuevo acueducto y cisternas de almacenamiento implica la realización de las siguientes tareas:

- 1) Acueducto: comprende la limpieza del terreno, nivelación, excavación de zanjas, colocación de cañería, tapado y apisonado de zanjas. Los diámetros de cañerías son de 400 mm, el material seleccionado es P.V.C.

- 2) Cámaras de acceso: se ubican en los puntos singulares donde se proyecta la instalación de válvulas esclusas de cierre, válvulas esclusas para cámaras de desagüe y limpieza y válvulas de aire.

- 3) Cisternas de almacenamiento: se proyectaron dos cisternas de almacenamiento para suplir el déficit de almacenamiento actual.

Para el desarrollo del presente proyecto se realizó un estudio pormenorizado de la traza del mismo, levantamiento topográfico y estudio poblacional.

Levantamiento topográfico

Se ha realizado un levantamiento topográfico de la zona que involucra la traza del acueducto, y del predio de ubicación de las nuevas cisternas. La topografía de la traza es muy irregular, los tramos rectos son de reducida longitud lo que obliga a la instalación de válvulas de aire en los puntos altos y cámaras de desagüe en los puntos bajos de la misma para optimizar el funcionamiento del acueducto. La mencionada irregularidad requiere un importante trabajo de nivelación para la instalación de la cañería y sus accesorios.

En los planos de detalle se establecen la ubicación de los elementos del acueducto y la ubicación de puntos fijos para el correcto replanteo de la traza.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUFP
MINISTER EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Memoria de cálculo y consideraciones

3.1 DATOS POBLACIONALES

Para la realización del proyecto de acueducto, es necesario desarrollar un detallado análisis de determinados factores de considerable relevancia para el mismo.

Los parámetros básicos del mencionado proyecto son los siguientes:

- Período de diseño de la obra a ejecutar
- Población y Dotación
- Caudales de cálculo

3.1.1 Período de diseño

Es el tiempo para el cual se proyecta el correcto funcionamiento de la obra en cuestión, contándose desde la fecha de inicio de la operación. Para la determinación del período de diseño es necesario considerar factores de índole económico, social y técnico.

- Factores económicos

Cuya determinación está ampliamente ligada a la relación costo-beneficio económico, por lo que el diseño para una mayor vida útil estará vinculado estrechamente con un mayor costo.

- Factores sociales

El análisis de los costos-beneficios sociales intervinientes es de notable relevancia y cuyo vínculo con los factores económicos debe ponerse de manifiesto en la determinación del tamaño del proyecto y vida útil como condicionantes del período de diseño.

- Factores técnicos

Los mismos son los que relacionan la vida útil de cada componente en forma individual y en conjunto como parte de la obra como un todo, en ellos se tiene en cuenta la antigüedad, el desgaste y el daño al que están expuestos en función del tipo y calidad del material que los compone. Se debe evaluar la reposición de los componentes individuales a lo largo del período de diseño elegido.

- Criterios institucionales

Para determinar el período de diseño, el Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento, en su normativa, establece los siguientes términos de duración:

- Para edificios: 50 años
- Para cisternas: 50 años
- Para cañerías: 25 años
- Para elementos mecánicos: 5 a 14 años

Período de diseño adoptado

En la evaluación de los factores y criterios antes mencionados, se adopta como período de diseño del presente proyecto de 20 años.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
MINISTER EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

3.1.2 Proyección de Población para la localidad de Villa General Belgrano

Introducción

Para diseño y cálculo de una obra se debe considerar su vida útil y el tamaño que se estima tendrá la misma en un determinado momento del tiempo, para ello se realizan proyecciones de la población que será beneficiaria de la obra en cuestión.

En esta localidad, la población tiene dos componentes, uno estable y otro de origen turístico con una notable incidencia en el uso de los servicios de infraestructura, motivo por el cual, en la estimación de la población futura, se consideran ambos componentes.

Para la proyección de la población estable se toman como base los censos poblacionales registrados y para la población turística, la cantidad de plazas de alojamiento de los últimos doce años.

Estimación de la población futura

En la bibliografía relativa al área sanitaria existen diversos métodos para realizar proyecciones de población utilizando herramientas matemáticas y estadísticas, con el objetivo de lograr aproximaciones más certeras y reducir los márgenes de error.

Información disponible de censos

De acuerdo a la información publicada por el Instituto Nacional de Estadísticas y censos, los registros censales correspondientes a la localidad de Villa General Belgrano, se resumen en el siguiente cuadro:

Año Censal	Población (Hab)	Crecimiento intercensal (%)	Tasa crec. Anual (%)
1947	844		
1960	1.553	84%	6,46%
1970	2.310	49%	4,87%
1980	3.478	51%	5,06%
1991	4.557	31%	2,82%
2001	5.888	29%	2,92%
2010	7.995	36%	3,98%

Cálculos de proyecciones de población

Se han seleccionado tres métodos de proyección de población para la estimación futura de la población estable y de la población turística:

- 1) Método del crecimiento lineal
- 2) Método geométrico
- 3) Método logarítmico
- 4) Método de Tasas Medias Anuales Decrecientes



 CR. OSCAR A. SANTARELLI

 INTENDENTE

 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano



 MATÍAS SUPP

 INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS

 ING. CIVIL

 M.P. 5199

Estimación de la población estable de la localidad

Método de crecimiento lineal

Este método es aplicable en los casos donde el aumento de la población es constante e independiente del tamaño de la población.

$$\frac{dP}{dT} = k_a$$

$$dP = k_a \cdot dT$$

$$k_a = \frac{P_{uc} - P_{ci}}{T_{uc} - T_{ci}}$$

K_a = Pendiente de la recta

P_{uc} = Población del último censo

T_{uc} = Año del último censo

P_{ci} = Población del censo inicial

T_{ci} = Año del censo inicial

Ecuación de proyección de población

$$P_f = P_{uc} + k_a \cdot (T_f - T_{uc})$$

P_f = Población proyectada

T_f = Año de la proyección

$$k_a = \frac{7.995 - 844}{2.010 - 1.947} = 113507 \text{ hab/año}$$

Método geométrico

Con este método, se considera que el crecimiento de la población es proporcional al tamaño de la misma.

$$P_f = P_{uc} \cdot (1 + r)^{T_f - T_{uc}}$$

Donde:

r = tasa de crecimiento anual

Ecuación de proyección de población

$$\text{Log} P_f = \text{Log} P_{uc} + (T_f - T_{uc}) \cdot \text{Log}(1 + r)$$

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
MINISTER EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Tasa de crecimiento anual

$$\text{Log}(1+r) = \frac{\text{Log}\left(\frac{P_{uc}}{P_{ci}}\right)}{T_{uc} - T_{ci}}$$

$$r = \left(\frac{7.995}{844}\right)^{\frac{1}{2.010-1.947}} - 1 = 0,036334$$

Método de crecimiento logarítmico

El método de crecimiento logarítmico contempla un aumento de tipo exponencial de la población.

$$\text{Ln}P_f = \text{Ln}P_{ci} + \bar{k}_g(T_f - T_{ci})$$

$$k_g = \frac{\text{Ln}P_i - \text{Ln}P_{i-1}}{T_i - T_{i-1}}$$

K _{g1} =	0,046907
K _{g2} =	0,039706
K _{g3} =	0,040921
K _{g4} =	0,024564
K _{g5} =	0,025625
K _{g6} =	0,033989
K_{g prom} =	0,035285

Método de Tasas Medias Anuales Decrecientes

La norma sugiere la aplicación de este método para proyecciones de población en localidades que han sufrido un aporte inmigratorio, debido a factores que generan atracción demográfica por diversas causas.

Según la norma, "la tasa media anual para la proyección de la población, se definirá en base al análisis de las tasas medias anuales de los dos últimos períodos intercensales", con base en los tres últimos censos oficiales de población y vivienda.

Los parámetros involucrados son los siguientes:

P₁: Población urbana de la localidad según el antepenúltimo censo nacional.

P₂: Población urbana de la localidad según el penúltimo censo nacional.

P₃: Población urbana de la localidad según el último censo nacional.

N₁: cantidad de años entre el penúltimo y antepenúltimo censo nacional.

N₂: cantidad de años entre el último y penúltimo censo nacional.

i_i: tasa media anual de variación de la población urbana de la localidad durante el penúltimo período intercensal.

i_{ii}: tasa media anual de variación de la población urbana de la localidad durante el último período intercensal.

$$i_{ii} = (P_2/P_1)^{1/N_1} - 1$$

$$i_{iii} = (P_3/P_2)^{1/N_2} - 1$$

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
MINISTERIO EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Para el intervalo comprendido entre el último censo y el año inicial del período de diseño así como el primer subperíodo de n_1 años, se efectuará la proyección con la tasa media anual del último período intercensal ($i_1 = i_{II}$), utilizando las siguientes expresiones:

$$P_A = P_3 \times (1+i_1)^{n_A}$$

$$P_0 = P_A \times (1+i_1)^{n_0}$$

$$P_{n_1} = P_0 \times (1+i_1)^{n_1}$$

P_A : Población actual, expresada en número de habitantes, existente a la fecha de ejecución del proyecto.

P_0 : Población inicial, población prevista para el año de habilitación de la obra expresada en número de habitantes, existente a la fecha de ejecución del proyecto.

P_{n_1} : Población al final del primer subperíodo de n_1 años.

$i_1 = i_{II}$: tasa media anual de proyección, igual a la última intercensal.

n_A : cantidad de años entre el último censo y el año de ejecución del proyecto.

n_0 : cantidad de años entre el de ejecución del proyecto y el año inicial del período de diseño.

n_1 : cantidad de años del primer subperíodo de diseño.

i_2 : tasa media anual de proyección del segundo subperíodo de diseño.

$$i_2 = \frac{i_I + i_{II}}{2}$$

$$n_A = 7$$

$$n_0 = 2$$

$$n_1 = 10$$

$$n_2 = 10$$

$$i_1 = 0,03457311$$

$$i_2 = 0,030264721$$

$$P_A = 10.143$$

$$P_0 = 10.856$$

$$P_{10} = 15250$$

$$P_{20} = P_{n_1} \times (1+i_2)^{n_2}$$

$$P_{20} = 20.548$$



 CR. OSCAR A. SANTARELLI

 INTENDENTE

 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano



 MATÍAS SUPP

 MINISTER EN RECURSOS HÍDRICOS

 ING. CIVIL

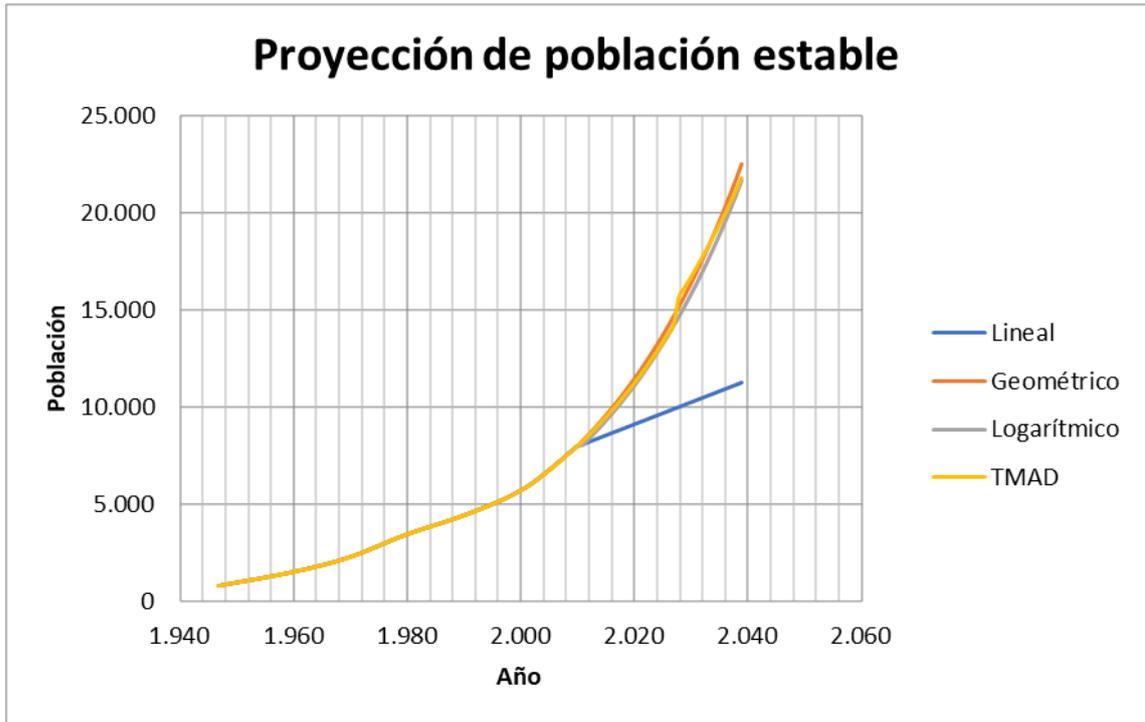
 M.P. 5199

Cuadro de estimación de población estable

Año	Población			
	Lineal	Geométrico	Logarítmico	TMAD
1.947	844	844	844	844
1.960	1.553	1.553	1.553	1.553
1.970	2.310	2.310	2.310	2.310
1.980	3.478	3.478	3.478	3.478
1.991	4.557	4.557	4.557	4.557
2.001	5.888	5.888	5.888	5.888
2.010	7.995	7.995	7.995	7.995
2.011	8.109	8.285	8.074	8271
2.012	8.222	8.587	8.364	8.557
2.013	8.336	8.899	8.664	8.853
2.014	8.449	9.222	8.976	9.159
2.015	8.563	9.557	9.298	9.476
2.016	8.676	9.904	9.632	9.804
2.017	8.790	10.264	9.978	10.143
2.018	8.903	10.637	10.336	10.493
2.019	9.017	11.023	10.707	10.856
2.020	9.130	11.424	11.092	11.231
2.021	9.244	11.839	11.490	11.620
2.022	9.357	12.269	11.903	12.021
2.023	9.471	12.715	12.331	12.437
2.024	9.584	13.177	12.773	12.867
2.025	9.698	13.656	13.232	13.312
2.026	9.811	14.152	13.707	13.772
2.027	9.925	14.666	14.200	14.248
2.028	10.038	15.199	14.710	15.712
2.029	10.152	15.751	15.238	16.187
2.030	10.265	16.323	15.785	16.677
2.031	10.379	16.916	16.352	17.182
2.032	10.492	17.531	16.940	17.702
2.033	10.606	18.168	17.548	18.238
2.034	10.719	18.828	18.178	18.790
2.035	10.833	19.512	18.831	19.358
2.036	10.946	20.221	19.507	19.944
2.037	11.060	20.956	20.208	20.548
2.038	11.173	21.717	20.934	21.170
2.039	11.287	22.506	21.686	21.811
2.040	11.400	23.324	22.465	22.471


 CR. OSCAR A. SANTARELLI
 INTENDENTE
 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano


 MATÍAS SUPP
 INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS
 ING. CIVIL
 M.P. 5199




GR. OSCAR A. SANTARELLI
 INTENDENTE
 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano


MATIAS SUPP
 MINISTER EN RECURSOS HÍDRICOS
 ING. CIVIL
 M.P. 5199

Estimación de la población turística de la localidad

Evolución de la cantidad de plazas de alojamiento

Año	Población
1.995	1.759
1.996	1.877
1.997	2.024
1.998	2.168
1.999	2.414
2.000	2.529
2.001	2.633
2.002	2.943
2.003	3.263
2.004	3.530
2.005	3.724
2.006	3.533
2.007	3.863
2.008	3.773
2.009	4.409
2.010	4.466
2.011	4.545
2.012	4.595
2.013	4.761
2.014	5.180
2.015	5.208
2.016	5.789
2.017	6.201

Método de crecimiento lineal

Este método es aplicable en los casos donde el aumento de la población es constante e independiente del tamaño de la población.

$$\frac{dP}{dT} = k_a$$

$$dP = k_a \cdot dT$$

$$k_a = \frac{P_{uc} - P_{ci}}{T_{uc} - T_{ci}}$$

K_a = Pendiente de la recta

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
MINISTERIO DE RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

P_{uc} = Población del último censo

T_{uc} = Año del último censo

P_{ci} = Población del censo inicial

T_{ci} = Año del censo inicial

Ecuación de proyección de población

$$P_f = P_{uc} + k_a \cdot (T_f - T_{uc})$$

P_f = Población proyectada

T_f = Año de la proyección

$$k_a = \frac{6.201 - 1.759}{2.017 - 1.995} = 201,909 \text{ hab/año}$$

Método geométrico

Con este método, se considera que el crecimiento de la población es proporcional al tamaño de la misma.

$$P_f = P_{uc} \cdot (1 + r)^{T_f - T_{uc}}$$

Donde:

r = tasa de crecimiento anual

Ecuación de proyección de población

$$\text{Log} P_f = \text{Log} P_{uc} + (T_f - T_{uc}) \cdot \text{Log}(1 + r)$$

Tasa de crecimiento anual

$$\text{Log}(1 + r) = \frac{\text{Log}\left(\frac{P_{uc}}{P_{ci}}\right)}{T_{uc} - T_{ci}}$$

$$r = \left(\frac{6.201}{1.759}\right)^{\frac{1}{2.017 - 1.995}} - 1 = 0,058943$$

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS SUPP
MINISTER EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Método de crecimiento logarítmico

El método de crecimiento logarítmico contempla un aumento de tipo exponencial de la población.

$$\ln P_f = \ln P_{ci} + \overline{k_g} (T_f - T_{ci})$$

$$k_g = \frac{\ln P_i - \ln P_{i-1}}{T_i - T_{i-1}}$$

K _{g1} =	0,064929292
K _{g2} =	0,075400994
K _{g3} =	0,068729332
K _{g4} =	0,107480039
K _{g5} =	0,046538845
K _{g6} =	0,040299913
K _{g7} =	0,111305589
K _{g8} =	0,103217548
K _{g9} =	0,078650853
K _{g10} =	0,053500488
K _{g11} =	-0,052650991
K _{g12} =	0,089296715
K _{g13} =	-0,023573643
K _{g14} =	0,155777465
K _{g15} =	0,012845247
K _{g16} =	0,017534574
K _{g17} =	0,010941028
K _{g18} =	0,035488974
K _{g19} =	0,084347326
K _{g20} =	0,005390849
K _{g21} =	0,10576366
K _{g22} =	0,068751004
K_{g prom} =	0,057271141



 CR. OSCAR A. SANTARELLI

 INTENDENTE

 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano



 MATIAS SUPP

 MINISTER EN RECURSOS HIDRICOS

 ING. CIVIL

 M.P. 5199

Cuadro de estimación de población turística

Año	Cantidad de plazas			
	Lineal	Geométrico	Logarítmico	TMAD
1995	1759	1.759	1.759	1.759
1996	1877	1.877	1.877	1.877
1997	2024	2.024	2.024	2.024
1998	2168	2.168	2.168	2.168
1999	2414	2.414	2.414	2.414
2000	2529	2.529	2.529	2.529
2001	2633	2.633	2.633	2.633
2002	2943	2.943	2.943	2.943
2003	3263	3.263	3.263	3.263
2004	3530	3.530	3.530	3.530
2005	3724	3.724	3.724	3.724
2006	3533	3.533	3.533	3.533
2007	3863	3.863	3.863	3.863
2008	3773	3.773	3.773	3.773
2009	4409	4.409	4.409	4.409
2010	4466	4.466	4.466	4.466
2011	4545	4.545	4.545	4.545
2012	4595	4.595	4.595	4.595
2013	4761	4.761	4.761	4.761
2014	5180	5.180	5.180	5.180
2015	5208	5.208	5.208	5.208
2016	5789	5.789	5.789	5.789
2017	6201	6.201	6.201	6.201
2018	6.403	6.567	6.567	6.502
2019	6.605	6.954	6.954	6.817
2020	6.807	7.363	7.363	7.147
2021	7.009	7.797	7.797	7.493
2022	7.211	8.257	8.257	7.857
2023	7.412	8.744	8.744	8.237
2024	7.614	9.259	9.259	8.636
2025	7.816	9.805	9.805	9.055
2026	8.018	10.383	10.383	9.494
2027	8.220	10.995	10.995	9.954
2028	8.422	11.643	11.643	16.118
2029	8.624	12.329	12.329	17.047
2030	8.826	13.056	13.056	18.029
2031	9.028	13.825	13.825	19.068
2032	9.230	14.640	14.640	20.166
2033	9.432	15.503	15.503	21.328
2034	9.633	16.417	16.417	22.557
2035	9.835	17.385	17.385	23.857
2036	10.037	18.409	18.409	25.231
2037	10.239	19.495	19.495	26.685
2038	10.441	20.644	20.644	28.223
2039	10.643	21.860	21.860	29.849
2040	10.845	23.149	23.149	31.569


 CR. OSCAR A. SANTARELLI
 INTENDENTE
 Municipalidad de Villa Gral. Gálvez

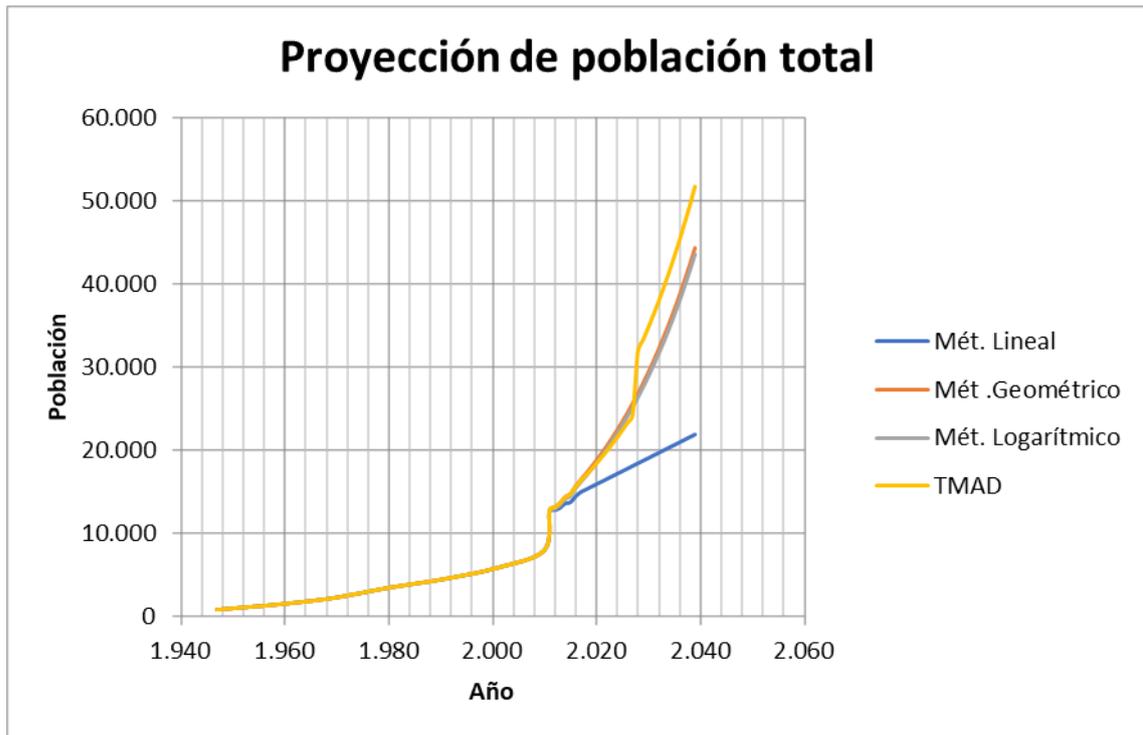

 MATÍAS SUPP
 INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS
 ING. CIVIL
 M.P. 5199

Cuadro de estimación de población total

Año	Población			
	Mét. Lineal	Mét. Geométrico	Mét. Logarítmico	TMAD
1.947	844	844	844	844
1.960	1.553	1.553	1.553	1.553
1.970	2.310	2.310	2.310	2.310
1.980	3.478	3.478	3.478	3.478
1.991	4.557	4.557	4.557	4.557
2.001	5.888	5.888	5.888	5.888
2.010	7.995	7.995	7.995	7.995
2.011	12.654	12.830	12.619	12.816
2.012	12.817	13.182	12.959	13.152
2.013	13.097	13.660	13.425	13.614
2.014	13.629	14.402	14.156	14.339
2.015	13.771	14.765	14.506	14.684
2.016	14.465	15.693	15.421	15.593
2.017	14.991	16.465	16.179	16.344
2.018	15.306	17.203	16.903	16.995
2.019	15.621	17.977	17.661	17.673
2.020	15.937	18.787	18.455	18.378
2.021	16.252	19.636	19.288	19.113
2.022	16.568	20.526	20.160	19.878
2.023	16.883	21.459	21.074	20.674
2.024	17.198	22.436	22.033	21.503
2.025	17.514	23.461	23.037	22.367
2.026	17.829	24.535	24.090	23.266
2.027	18.145	25.661	25.195	24.202
2.028	18.460	26.842	26.353	31.830
2.029	18.776	28.080	27.567	33.234
2.030	19.091	29.379	28.841	34.706
2.031	19.406	30.742	30.178	36.250
2.032	19.722	32.171	31.580	37.868
2.033	20.037	33.671	33.051	39.566
2.034	20.353	35.245	34.595	41.347
2.035	20.668	36.897	36.216	43.215
2.036	20.983	38.631	37.917	45.176
2.037	21.299	40.451	39.703	47.233
2.038	21.614	42.361	41.577	49.393
2.039	21.930	44.367	43.546	51.659
2.040	22.245	46.473	45.613	54.039

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199



Dada la divergencia que presentan el método Lineal y el método de tasas medias decrecientes en relación a la estimación de la población turística, se descartan los mismos en referencia a dicho cálculo, considerándose más apropiados los resultados estimados por los métodos geométrico y logarítmico.

La población futura adoptada, compuesta por habitantes estables y temporarios:

Año	Población
Año ₀	17.977
Año ₁₀	29.379
Año ₂₀	46.473

3.1.3 Dotación adoptada

La dotación es la cantidad de agua usada diariamente por habitante, expresada en [litros/(habitante x día)].

Obtención de la dotación: Para ello, se deben evaluar una serie de factores que inciden en el consumo y abastecimiento de agua de las comunidades, los mismos pueden ser de naturaleza general o de naturaleza específica, tales como el tamaño poblacional, el destino del uso del agua, ya sea domiciliario, comercial, industrial, para riego, etc., y la presencia de espacios de uso común de la población.

Seguidamente se explica el procedimiento de cálculo desarrollado para obtener la dotación propia de la localidad de Villa General Belgrano.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
MINISTER EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Cálculo de la Dotación

Datos utilizados:

1) Sumatoria de los consumos individuales de agua potable durante el año 2.016. El total mensual fue corregido porque los datos responden a la toma de lectura que se realiza aproximadamente el día 15 de cada mes.

2) Total de usuarios particulares, (se excluyeron los usuarios institucionales).

3) Población estable, cantidad de plazas de alojamiento disponible y porcentaje de ocupación turística con discriminación mensual, datos provistos por la Secretaría de Turismo de la Municipalidad de Villa General Belgrano.

Registro de consumo total de agua potable en el año 2.016 y el consumo diario:

	Cons. Mens	Días/Mes	Cons diario
Enero	120.446	31	3885,35484
Febrero	99.671	28	3559,67857
Marzo	81.243	31	2620,74194
Abril	65.965	30	2198,83333
Mayo	69.723	31	2249,12903
Junio	67.253	30	2241,76667
Julio	78.004	31	2516,25806
Agosto	87.030	31	2807,41935
Septiembre	105.427	30	3514,23333
Octubre	81.508	31	2629,29032
Noviembre	92.120	30	3070,66667
Diciembre	96.041	31	3098,09677

Cantidad de plazas de alojamiento turístico 2017	6201
Población estimada s/ Secretaría de Turismo Local en 2017	9591
Cantidad de usuarios de agua	4829

En el cuadro siguiente:

1) La dotación se obtiene del cociente entre el total consumido por día en cada mes y el total de población. Este valor de dotación se incrementó en un 15%, porcentaje estimado por la incertidumbre generada en la cantidad de micromedidores que se considera no brindan datos reales de consumo por usuario.

2) La cantidad de habitantes por conexión es el resultado del cociente entre la población total y la cantidad total de usuarios.


 CR. OSCAR A. SANTARELLI
 INTENDENTE
 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano


 MATÍAS SUPP
 INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS
 ING. CIVIL
 M.P. 5199

	% Ocup Tur.	Pob. Turística	Pob. Estable	Total	Dotación estimada [m ³]	Dot. Corr.	Dot Prom. [m ³]	Cantidad Hab./Conex.	Prom. Hab./Conex.
Enero	0,7958	4.935,00	9.591,00	14.526,00	0,2675	0,3076		3,01	
Febrero	0,6854	4.251,00	9.591,00	13.842,00	0,2572	0,2957		2,87	
Marzo	0,4254	2.638,00	9.591,00	12.229,00	0,2143	0,2465		2,53	
Abril	0,2211	1.372,00	9.591,00	10.963,00	0,2006	0,2307		2,27	
Mayo	0,1545	959,00	9.591,00	10.550,00	0,2132	0,2452		2,18	
Junio	0,2068	1.283,00	9.591,00	10.874,00	0,2062	0,2371	0,2764	2,25	2,47
Julio	0,5724	3.550,00	9.591,00	13.141,00	0,1915	0,2202		2,72	
Agosto	0,2417	1.499,00	9.591,00	11.090,00	0,2531	0,2911		2,30	
Septiembre	0,2581	1.601,00	9.591,00	11.192,00	0,3140	0,3611		2,32	
Octubre	0,3130	1.941,00	9.591,00	11.532,00	0,2280	0,2622		2,39	
Noviembre	0,2643	1.639,00	9.591,00	11.230,00	0,2734	0,3144		2,33	
Diciembre	0,3381	2.097,00	9.591,00	11.688,00	0,2651	0,3048		2,42	

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS SUPP
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Dotación adoptada: **280 l/hab. Día**

3.1.4 Caudales de diseño

Los caudales de diseño que se requieren para desarrollar el presente proyecto, son establecidos en las normas provistas por el Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSa), donde se determina su fórmula de cálculo. Los mismos, son los siguientes:

- 1) Caudal medio diario anual: Q_C
- 2) Caudal mínimo horario: Q_A
- 3) Caudal mínimo diario: Q_B
- 4) Caudal máximo diario: Q_D
- 5) Caudal máximo horario: Q_E

3.1.5 Caudal medio diario: Q_C

$$Q_C (l/s) = \frac{P \cdot D \cdot \text{Dotación}}{86.400}$$

- Caudal medio diario para el año 20:

$$Q_{c20} (l/s) = \frac{46.473 \text{ hab.} \cdot \frac{280 \text{ l}}{\text{hab}} \cdot \text{día}}{86.400} = 150,6073 \text{ l/s}$$

3.1.6 Caudales máximos y mínimos horarios

Estos caudales, se obtienen afectando el caudal medio diario por distintos coeficientes, provistos por las mencionadas normas de agua y saneamiento, según el siguiente cuadro:

ENOHSA ENTE NACIONAL DE OBRAS HÍDRICAS DE SANEAMIENTO

Población servida	α_1	α_2	α	β_1	β_2	β
500 h < P_s ≤ 3.000 h	1,40	1,90	2,66	0,60	0,50	0,30
3.000 h < P_s ≤ 15.000 h	1,40	1,70	2,38	0,70	0,50	0,35
15.000 h < P_s	1,30	1,50	1,95	0,70	0,60	0,42

Tabla 5. Coeficientes de caudal

Para el año n:

- Caudal mínimo horario: $Q_{An} = \beta \cdot Q_{Cn}$
- Caudal mínimo diario: $Q_{Bn} = \beta_1 \cdot Q_{Cn}$
- Caudal máximo diario: $Q_{Dn} = \alpha_1 \cdot Q_{Cn}$
- Caudal máximo horario: $Q_{En} = \alpha \cdot Q_{Cn}$

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUFP
MINISTER EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Caudal mínimo horario para el año 20:

$$Q_{A20}(l/s) = 150,60731l/s \cdot 0,42 = 63,2551l/s$$

Caudal mínimo diario para el año 20:

$$Q_{B20}(l/s) = 150,6073l/s \cdot 0,70 = 105,4251l/s$$

Caudal máximo diario para el año 20:

$$Q_{D20}(l/s) = 150,6073l/s \cdot 1,30 = 195,7895l/s$$

Caudal máximo horario para el año 20:

$$Q_{E20}(l/s) = 150,6073l/s \cdot 1,95 = 293,6842l/s$$

Los caudales de cálculo por año, se encuentran en el siguiente cuadro:

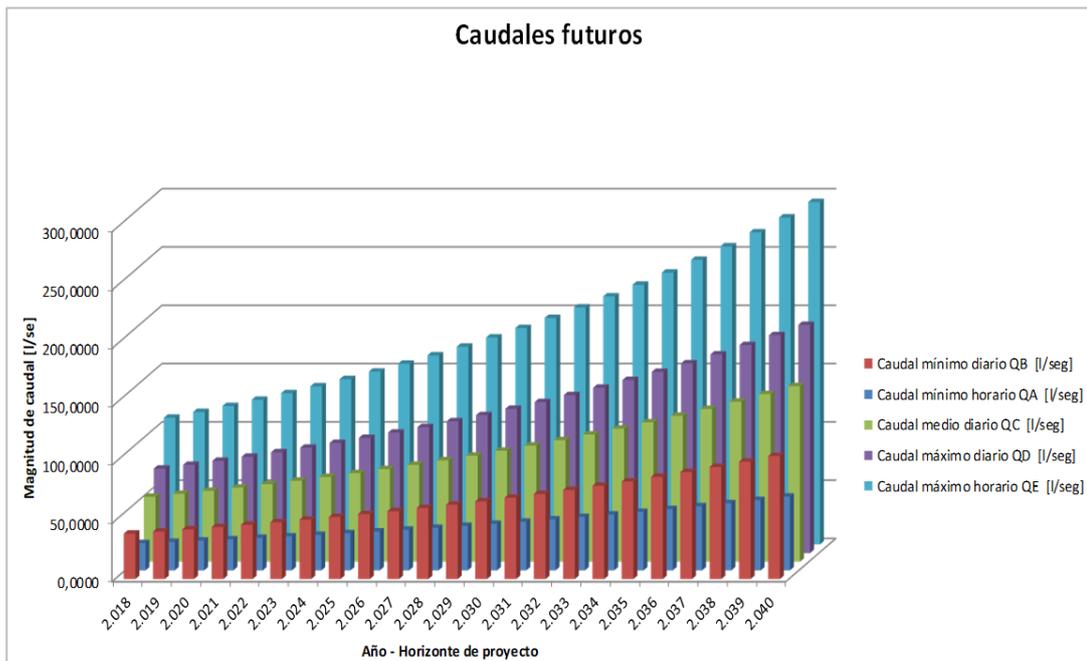
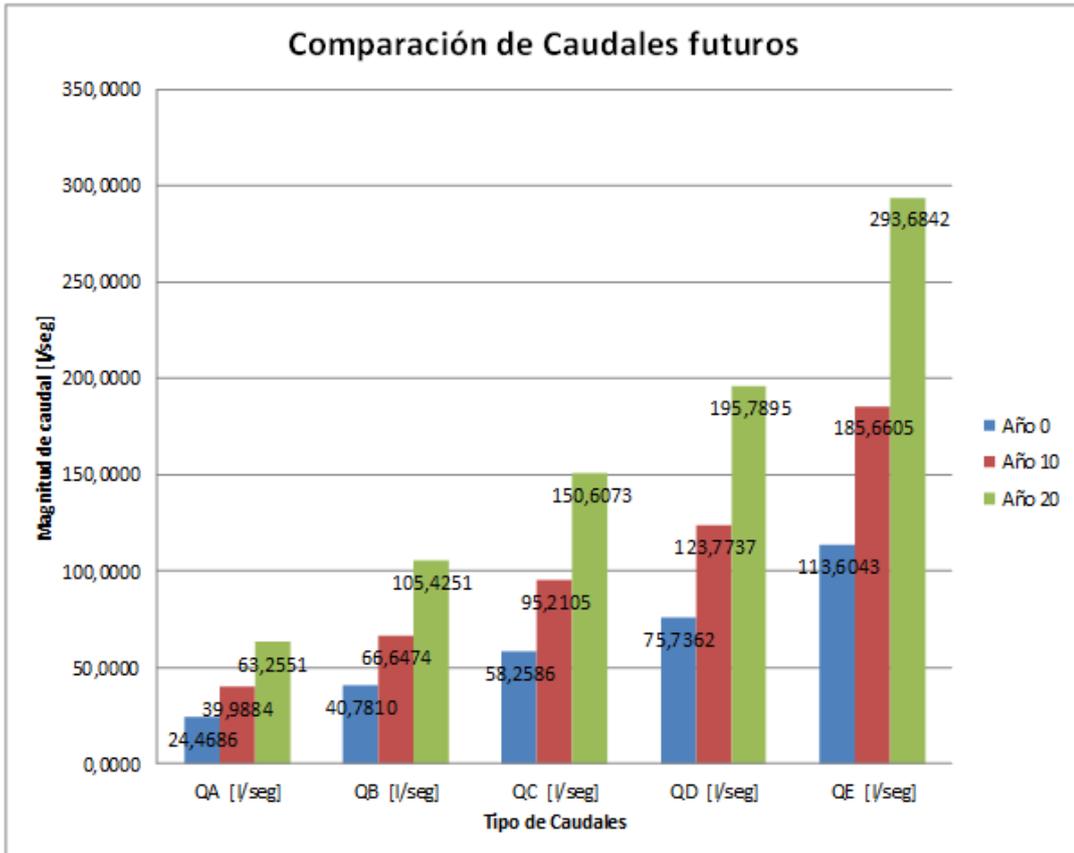

GR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano


MATÍAS SUPP
MINISTERIO DE RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Cuadros de caudales durante el horizonte temporal del proyecto:

Año	Población futura [Hab]	CAUDALES					
		Caudal mínimo horario Q_A [l/seg]	Caudal mínimo diario Q_B [l/seg]	Caudal medio diario Q_C [l/seg]	Caudal máximo diario Q_D [l/seg]	Caudal máximo horario Q_E [l/seg]	
2.018	17.203	23,4158	39,0263	55,7518	72,4773	108,7160	
2.019	17.977	24,4686	40,7810	58,2586	75,7362	113,6043	
2.020	18.787	25,5716	42,6194	60,8848	79,1502	118,7254	
2.021	19.636	26,7273	44,5456	63,6365	82,7275	124,0912	
2.022	20.526	27,9384	46,5640	66,5200	86,4760	129,7140	
2.023	21.459	29,2076	48,6793	69,5419	90,4045	135,6067	
2.024	22.436	30,5379	50,8965	72,7093	94,5221	141,7831	
2.025	23.461	31,9324	53,2207	76,0295	98,8384	148,2575	
2.026	24.535	33,3944	55,6573	79,5104	103,3635	155,0453	
2.027	25.661	34,9272	58,2120	83,1600	108,1080	162,1620	
2.028	26.842	36,5346	60,8910	86,9871	113,0832	169,6248	
2.029	28.080	38,2203	63,7006	91,0008	118,3010	177,4516	
2.030	29.379	39,9884	66,6474	95,2105	123,7737	185,6605	
2.031	30.742	41,8431	69,7386	99,6265	129,5145	194,2717	
2.032	32.171	43,7889	72,9815	104,2593	135,5371	203,3056	
2.033	33.671	45,8304	76,3841	109,1201	141,8561	212,7842	
2.034	35.245	47,9727	79,9546	114,2208	148,4870	222,7306	
2.035	36.897	50,2210	83,7016	119,5737	155,4458	233,1687	
2.036	38.631	52,5807	87,6345	125,1921	162,7497	244,1246	
2.037	40.451	55,0576	91,7627	131,0896	170,4165	255,6247	
2.038	42.361	57,6580	96,0967	137,2810	178,4653	267,6980	
2.039	44.367	60,3882	100,6471	143,7815	186,9160	280,3739	
2.040	46.473	63,2551	105,4251	150,6073	195,7895	293,6842	

Año	Población	Q _A [l/seg]	Q _B [l/seg]	Q _C [l/seg]	Q _D [l/seg]	Q _E [l/seg]
Año 0	17.977	24,4686	40,7810	58,2586	75,7362	113,6043
Año 10	29.379	39,9884	66,6474	95,2105	123,7737	185,6605
Año 20	46.473	63,2551	105,4251	150,6073	195,7895	293,6842



GR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS
M.P. 5199

Agua no contabilizada:

De acuerdo a la normativa nacional, internacional y antecedentes registrados y publicados, el agua no contabilizada puede alcanzar porcentajes variables, llegando en algunas localidades al 50% del volumen de agua producida.

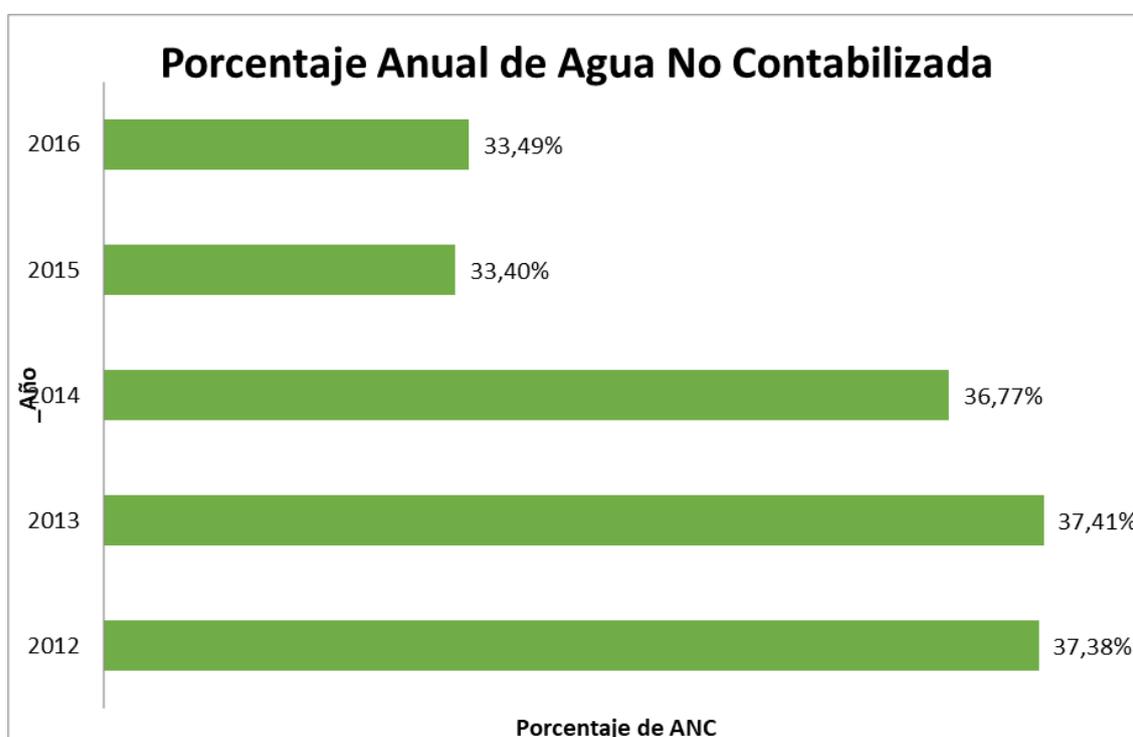
Los componentes del agua no contabilizada detallados en la Normativa de ENOHSa, son los siguientes:

- Agua no contabilizada por pérdidas propiamente dichas;
- Agua no contabilizada por consumo no registrado;
- Agua no contabilizada debida a conexiones ilegales;
- Agua no contabilizada generada en error de las mediciones.

En el caso de la localidad de Villa General Belgrano, se realizó un análisis en base a la comparación de los valores de caudal de micromedición y macromedición, y la obtención del porcentaje de agua no contabilizada de los últimos 5 años, expresada en los siguientes cuadros.

Tabla Resumen de porcentuales de Agua No Contabilizada

Año	Porcentaje ANC
2012	37,38%
2013	37,41%
2014	36,77%
2015	33,40%
2016	33,49%
Promedio	35,69%



GR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Oferta y Demanda proyectada de caudal

En los cuadros siguientes se realiza una comparación entre el caudal actual transportado y el caudal futuro demandado en el horizonte temporal de análisis, poniéndose de manifiesto la diferencia entre la oferta y demanda de agua, por lo que se requiere brindar una solución inmediata a esta situación.

Caudal transportado

			Caudal medio transportado
	Diámetro (mm)	Material	[l/seg]
Acueducto Ruta S 271	160	Asbesto Cemento	9,65
Acueducto Campo - Ruta S 271	225	PVC	65,15
Acueducto Zona Oeste	160	PVC	3,35
		Total	78,15

	Caudal de cálculo demandado		Diferencia con Caudal medio transportado	
	Caudal máximo diario	Caudal máximo horario	Caudal máximo diario	Caudal máximo horario
Año	Q_D [l/seg]	Q_E [l/seg]	Q_D [l/seg]	Q_E [l/seg]
Año 0	75,7362	113,6043	2,4138	-35,4543
Año 10	123,7737	185,6605	-45,6237	-107,5105
Año 20	195,7895	293,6842	-117,6395	-215,5342


 CR. OSCAR A. SANTARELLI
 INTENDENTE
 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano


 MATÍAS SUPP
 INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS
 ING. CIVIL
 M.P. 5199

Verificación de las unidades de bombeo existentes:

Para suministrar el caudal requerido actualmente, se cuenta con un sistema de bombeo compuesto por tres bombas sumergibles marca Grundfos, modelo SP 160-3, que proveen el caudal de la siguiente tabla:

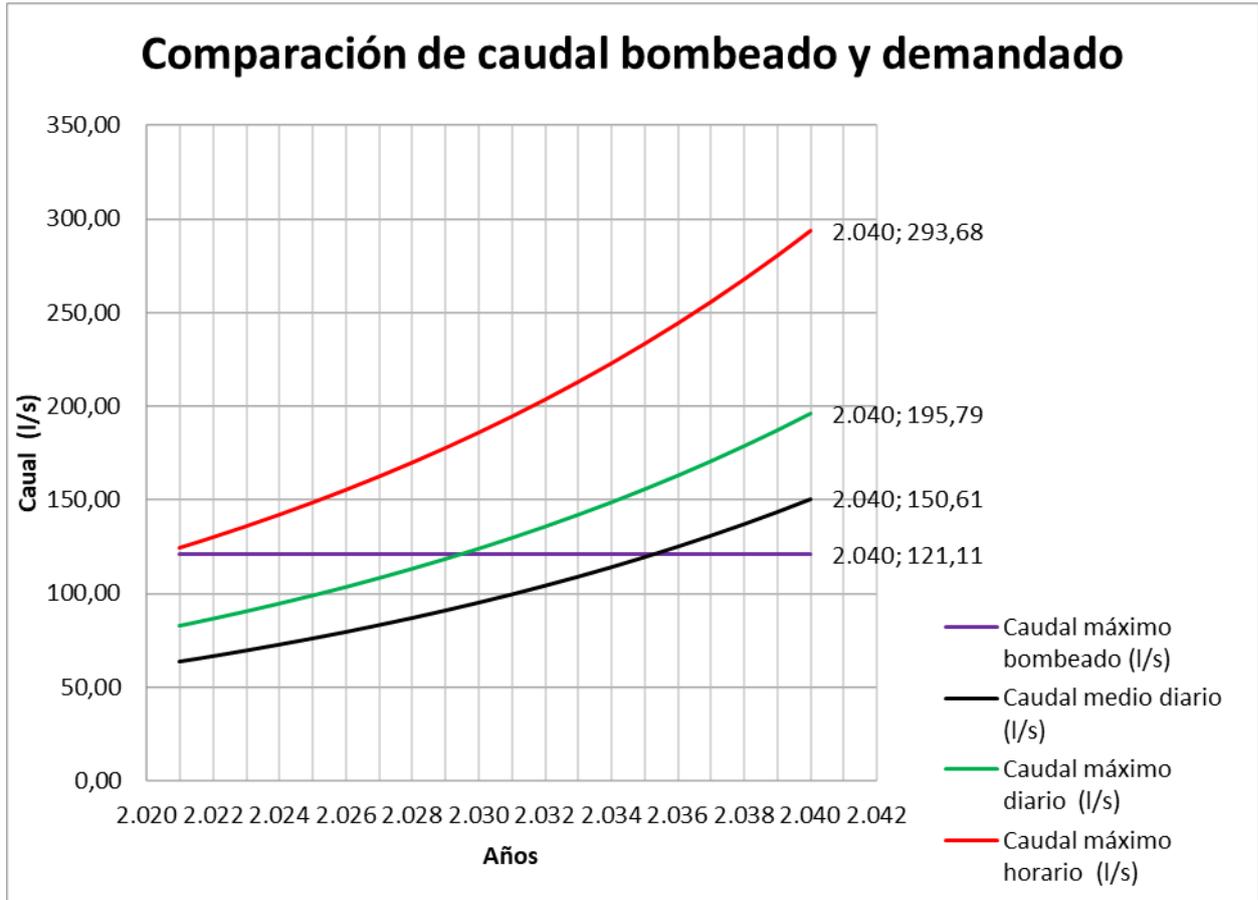
Cantidad de bombas en funcionamiento	Caudal acumulado (l/s)		
	Cañería D. 200 mm	Cañería D. 315 mm	Total
1	12,50	35,56	48,06
1 y 2	22,50	66,67	89,17
1, 2 y 3	30,28	90,83	121,11

El siguiente cuadro y gráfico muestran la relación entre el caudal bombeado actualmente y el caudal demandado durante el horizonte de tiempo del presente proyecto, pudiendo observarse que el caudal máximo horario no se encuentra cubierto por el bombeado y en relación al caudal máximo diario, para poder cubrir la brecha, a partir del año 2030 se deberá realizar una obra que permita ampliar caudal bombeado para adecuarse a la demanda.

Año	Caudal máximo bombeado (l/s)	Caudal medio diario (l/s)	Caudal máximo diario (l/s)	Caudal máximo horario (l/s)
2.021	121,11	63,64	82,73	124,09
2.022	121,11	66,52	86,48	129,71
2.023	121,11	69,54	90,40	135,61
2.024	121,11	72,71	94,52	141,78
2.025	121,11	76,03	98,84	148,26
2.026	121,11	79,51	103,36	155,05
2.027	121,11	83,16	108,11	162,16
2.028	121,11	86,99	113,08	169,62
2.029	121,11	91,00	118,30	177,45
2.030	121,11	95,21	123,77	185,66
2.031	121,11	99,63	129,51	194,27
2.032	121,11	104,26	135,54	203,31
2.033	121,11	109,12	141,86	212,78
2.034	121,11	114,22	148,49	222,73
2.035	121,11	119,57	155,45	233,17
2.036	121,11	125,19	162,75	244,12
2.037	121,11	131,09	170,42	255,62
2.038	121,11	137,28	178,47	267,70
2.039	121,11	143,78	186,92	280,37
2.040	121,11	150,61	195,79	293,68

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUFP
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199





DR. OSCAR A. SANTARELLI
 INTENDENTE
 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano



MATIAS SUPP
 MINISTER EN RECURSOS HÍDRICOS
 ING. CIVIL
 M.P. 5199

Acueducto para transporte de agua potable

Tramo	Longitud Tramo m	Longitud Acumulada m	Caudal por tramo l/s	Caudal Acum. l/s	F	Fi	Fi	Área interior m ²	J	J	v	Cotas de eje del caño		Cotas piezométricas		Carga disponible	
												Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
0 - A	101,00	101,00	215,534	215,534	400	376,6	0,3766	0,1114	0,0074	0,74	1,9349	851,26	851,21	854,29	853,55	3,03	2,34
A - B	719,00	820,00	215,534	215,534	400	376,6	0,3766	0,1114	0,0074	5,29	1,9349	851,21	831,80	853,55	848,26	2,34	16,46
B - C	480,00	1.300,00	215,534	215,534	400	376,6	0,3766	0,1114	0,0074	3,53	1,9349	831,80	820,74	848,26	844,73	16,46	23,99
C - D	500,00	1.800,00	215,534	215,534	400	376,6	0,3766	0,1114	0,0074	3,68	1,9349	820,74	809,05	844,73	841,05	23,99	32,00
D - E	250,00	2.050,00	215,534	215,534	400	376,6	0,3766	0,1114	0,0074	1,84	1,9349	809,05	806,79	841,05	839,21	32,00	32,42
E - F	250,00	2.300,00	215,534	215,534	400	376,6	0,3766	0,1114	0,0074	1,84	1,9349	806,79	811,42	839,21	837,37	32,42	25,95
F - G	520,00	2.820,00	215,534	215,534	400	376,6	0,3766	0,1114	0,0074	3,83	1,9349	811,42	822,04	837,37	833,55	25,95	11,51
G - H	22,00	2.842,00	215,534	215,534	400	376,6	0,3766	0,1114	0,0074	0,16	1,9349	822,04	821,29	833,55	827,04	11,51	5,75

Tramo	Longitud Tramo m	Longitud Acumulada m	Velocidad m/s	Pendiente	Tapada
0 - A	101,00	101,00	1,935	0,05%	1,2
A - B	719,00	820,00	1,935	2,37%	1,5
B - C	480,00	1.300,00	1,935	0,85%	1,5
C - D	500,00	1.800,00	1,935	0,65%	1,5
D - E	250,00	2.050,00	1,935	0,11%	1,5
E - F	250,00	2.300,00	1,935	-0,20%	1,5
F - G	520,00	2.820,00	1,935	-0,38%	1,5
G - H	22,00	2.842,00	1,935	0,03%	1,5

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS SUPP
ING. CIVIL
M.P. 5199

Cálculo del diámetro

Según la expresión de William-Hazen

$$D = \left(\frac{1}{(0,275C)^{1,852}} \frac{Q^{1,852}}{j} \right)^{1/4,87}$$

Considerando $j = J/L = 0,0096$

Siendo $J = 27,25 \text{ m}$

$L = 2.842,00 \text{ m}$

$Q = 215,53 \text{ m}^3/\text{s}$

$C = 145 \text{ (PVC)}$

$D = 0,3567 \text{ m}$, se adopta el diámetro 400 mm

Según lo establecido en el apartado N° 3.2 de Parámetros característicos, del Capítulo XI, de Fundamentación de las Guías para la presentación de proyectos de agua potable de ENOHSa, de Conducción de agua cruda y tratada, en relación a la velocidad, se fija una velocidad media máxima de 3,00 m/s, por lo que se verifica esa condición para todos los tramos del acueducto.

En lo que respecta a la velocidad mínima, en el apartado N° 4 de Velocidades y diámetros, del Capítulo 11, de Criterios básicos de las Guías para la presentación de proyectos de agua potable de ENOHSa, se establece un valor de 0,45 m/s como velocidad mínima para el agua cruda, por lo que se considera aplicable dicho valor debido a que no hay referencia de velocidad mínima para el agua tratada en los mencionados capítulos. Considerando tal valor, la velocidad desarrollada en todos los tramos del acueducto, es mayor al mismo por lo que se verifica la condición de velocidad mínima.


 CR. OSCAR A. SANTARELLI
 INTENDENTE
 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano


 MATIAS BUJP
 INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
 ING. CIVIL
 M.P. 5199

Régimen impermanente

$$Q = 223,33 \text{ l/s}$$

$$D_i = 376,6 \text{ mm} = 0,3766 \text{ m}$$

$$e = 11,7 \text{ mm} = 0,0117 \text{ m}$$

$$A = \pi \times D_i^2 / 4 = \pi \times (0,3766 \text{ m})^2 / 4 = 0,1114 \text{ m}^2$$

$$V = Q / A = 0,2233 \text{ m}^3/\text{s} / 0,1114 \text{ m}^2 = 2,005 \text{ m/s}$$

$$\text{Longitud de cañería} = 2.842 \text{ m}$$

$$H_m = 27,25 \text{ m}$$

Celeridad de la onda

$$c = \frac{9900}{(48,3 + K D_i/e)^{0,5}}$$

$$c = \frac{9900}{(48,3 + 33,33 (0,3776/0,0117))^{0,5}} = 295,67 \text{ m/s}$$

Tiempo de cierre/parada

$$T = C + \frac{kLU}{gH_m}$$

$$L = 2842 \text{ m} > 1500 \text{ m} \rightarrow K = 1,00$$

$$H_m/L = 27,25/2842 \text{ m} = 0,01 < 0,20 \rightarrow C = 1$$

$$T = 1 + \frac{1 \cdot 2842 \text{ m} \cdot 2,005 \text{ m/s}}{9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 27,25 \text{ m}} = 22,32 \text{ s}$$

Tiempo crítico del sistema:

$$T_c = 2L/c = 2 \times 2842 / 295,67 = 19,22 \text{ s}$$

$T_c < T \rightarrow$ Cierre lento

Se aplica la fórmula de Michaud

$$\Delta h = 2L \times V_0 / (gT)$$

$$\Delta h = 52,06 \text{ m}$$

Debe tenerse en cuenta que el golpe de ariete generará una sobrepresión de 52,06 m. Considerando que los caños son clase 6, y si bien se admite que para acciones instantáneas se pueda trabajar con hasta un 30% por encima de la presión nominal del caño, para tener mayor seguridad se procederá a aumentar el tiempo de cierre de la válvula mariposa a instalarse en el ingreso de la cisterna N°3. La válvula se accionará mediante un actuador y reductor de velocidad que permita cumplir las condiciones de cierre requeridas.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUFP
MINISTER EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Cálculo de la Cisternas de almacenamiento

Volumen de las cisternas:

Para el cálculo del volumen de las cisternas proyectadas se toma como base el caudal medio diario para el horizonte de diseño, según lo establecido en Punto 2.1 del Capítulo 10, de Criterios de almacenamiento y regulación de la presión de las Guías para la presentación de proyectos de agua potable de ENOHSa.

Caudal medio diario Q_{C20}	150,6073	l/s
-------------------------------	----------	-----

Volumen mínimo

25% del caudal medio diario Q_{C20}	37,65	l/s
En un día	3253,12	m ³

Para un tiempo de permanencia del agua de 8,5 hs

35% del caudal medio diario Q_{C20}	53,34	l/s
En un día	4608,58	m ³

Volumen adoptado	4700	m³
Volumen de cada nueva cisterna	1850	m ³
Volumen total de las cisternas proyectadas	3700	m ³

Criterios que justifican el volumen adoptado:

- Si bien la norma establece un volumen mínimo, se considera apropiado adoptar un volumen mayor al mismo, calculando el mismo para 8,5 hs de permanencia hidráulica, que representan un 35% del gasto medio, teniendo en cuenta que las cisternas N°1 y N°2 presentan un estado de deterioro importante a la fecha y serán puestas fuera de servicio cuando se pongan en funcionamiento las cisternas proyectadas; y las cisternas N° 3 y N° 4, por su ubicación dependen del volumen de las primeras y aunque están en buen estado de conservación, se encuentran a la mitad de su vida útil, por lo que al final del período de diseño del presente proyecto, deberá considerarse su reparación para poder mantener el volumen proyectado de agua almacenada.

- La situación antes descrita de la cañería de transporte del agua desde la estación de bombeo hasta la ubicación de las cisternas proyectadas, en la que los diámetros reducidos de cañería impiden transportar el total bombeado, produciéndose una subutilización de la capacidad de bombeo actual, que deberá compensarse con un mayor volumen al sugerido por la Guía de ENOHSa.

- El carácter estacional del consumo, por ser una localidad turística, implica que se produzcan picos de demanda en verano, época en la que hay mayor frecuencia de las precipitaciones y el Río Los Reartes presenta crecidas que obligan a interrumpir el bombeo haciéndose necesario contar con un almacenamiento mayor al mencionado mínimo.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
MINISTER EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

A continuación se verifica para el volumen adoptado de las cisternas proyectadas al año 20, mostrándose que con dicho volumen, el tiempo de permanencia hidráulica es de 2 hs para el caudal máximo horario.

Dimensiones generales			
Número de cisternas de agua tratada	N_R	2	
Caudal de diseño = $PN = Q_{E20}$	Q	0,29	m^3/s
Caudal medio por cisterna = Q/N_R	Q_1	0,15	m^3/s
Tiempo máximo de Permanencia Hidráulica = $V/Q_{E20} =$	t	2	Horas
Altura máxima del líquido	H_1	2,80	m
Número de muros divisorios longitudinales para tener flujo sinuoso en el contacto con el cloro	N_{md}	2	
Espesor de cada muro divisorio	e	0,20	m
Volumen adoptado = $V =$	V_1	1.850	m^3
Sección en planta = $A = V_1/H_1$	A	661	m^2
Lado de la cisterna de sección cuadrada	L	25,70	m
Lado adoptado	La	24,00	m
Volumen resultante	V	1.613	m^3
Separación libre entre muros	b	7,2	m
Ancho total de cada cisterna	B	22,00	
Longitud de cada cisterna = A_1/B	L	30,03	
Pendiente longitudinal de la solera y del canal colector final (paralelo a uno de los muros frontales)		5	por mil
Diámetro de cada caño de acceso del agua filtrada	dc	0,600	m
Diámetro de cada caño de salida del agua filtrada	dc	0,400	m



 CR. OSCAR A. SANTARELLI

 INTENDENTE

 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano



 MATIAS SUPP

 INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS

 ING. CIVIL

 M.P. 5199

Sistema de desinfección

La desinfección es una etapa fundamental del proceso de producción de agua potable ya que se debe garantizar la calidad adecuada del agua que se provee a una comunidad.

Se proyecta la instalación de un sistema de cloración previo al ingreso del agua filtrada a las cisternas, de modo que las mismas cumplan la función de cámara de contacto, garantizando el tiempo de contacto del agua con el cloro. Para cumplir esta función, cada cisterna se divide con muros internos paralelos que aseguran la generación del flujo pistón dentro de la misma.

Se debe contar con una sala de cloración, cuyas dimensiones permitan el almacenamiento del cloro, la instalación de analizadores de dosadores de cloro, de cloro residual y un registrador de cloro.

OB
GR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

3.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Situación actual de la localidad en materia de almacenamiento y transporte de agua potable

En la actualidad, Villa General Belgrano cuenta con un acueducto constituido por tres trazas de cañerías de diámetros y materiales distintos:

- Acueducto de asbesto cemento, de 160 mm de diámetro.
- Acueducto de PVC, de 225 mm de diámetro.
- Acueducto de PVC, de 160 mm de diámetro.

Los dos primeros abastecen a la localidad por el norte, con una traza a campo traviesa y en paralelo a la Ruta Provincial S 271, respectivamente, y el último, en paralelo a la Ruta S 210 proveyendo agua por la zona oeste y con destino puntualmente para loteos desarrollados en esa zona, motivo por el cual, si bien en la actualidad se puede disponer del agua transportada por el mismo debido a que tales loteos tienen baja densidad poblacional, a futuro no se podrá contar con el mismo.

Cisternas de almacenamiento:

- Cisterna N°1, de 500 m³, de hormigón armado, presenta un alto grado de deterioro en su techo, con una rotura manifiesta y el hundimiento en la mitad del mismo, ubicada en el predio cercano a la rotonda de acceso a la localidad de Los Reartes.
- Cisterna N°2, de 250 m³, de hormigón armado, ubicada en el predio cercano a la rotonda de acceso a la localidad de Los Reartes.
- Cisterna N°3, de 500 m³, de hormigón armado, ubicada en el predio contiguo al Barrio Champaquí Golf, sobre Ruta S 271
- Cisterna N°4, de 500 m³, de hormigón armado, ubicada en Barrio El Mirador.

El agua para abastecer a la localidad de Villa General Belgrano, es extraída del Río Los Reartes, mediante una galería de filtración ubicada en el mismo, y bombeada a través de una cañería de impulsión constituida por dos caños de 315 mm y 250 mm de diámetro, hasta las cisternas N°1 y N° 2, donde se produce la cloración y a partir de ellas es transportada por los mencionados acueductos, a las cisternas N° 3 y N° 4.

En el período de verano, cuando se producen los picos de consumo de agua, la capacidad de transporte de los acueductos no es suficiente para abastecer las cisternas N°3 y N° 4, reduciéndose el agua almacenada hasta valores ínfimos, provocando esta situación, el consecuente vaciado de las redes de distribución, el ingreso de aire a las cañerías y roturas posteriores.

3.3 SOLUCIÓN PROPUESTA

El objetivo del presente proyecto es diseñar un nuevo acueducto que permita optimizar el funcionamiento del sistema de provisión y almacenamiento de agua:

- Con una nueva traza de acueducto que vincule las nuevas cisternas con la cisterna N° 3. Este nuevo acueducto permite ampliar el caudal transportado y mantener un nivel almacenamiento en la cisterna N°3, que dé lugar a agrandar el radio de servicio de la red de distribución que se abastece de la misma y evitar las reducciones al nivel mínimo con los consecuentes inconvenientes ocasionados por el ingreso de aire a la cañería.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUFP
MINISTER EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

- Con el reemplazo de las cisternas N° 1 y N° 2, de mayor antigüedad y estado de deterioro, y reducido volumen de almacenamiento, por dos nuevas cisternas de 1.850 m³ cada una de capacidad, de modo de permitir una adecuada desinfección, asegurando el tiempo de contacto del agua con el cloro, y evitando el ingreso y egreso del agua filtrada en un reducido tiempo, tal como se produce en la actualidad.

El actual sistema de captación y transporte de agua, ha sido diseñado décadas atrás cuando el tamaño poblacional evolucionaba principalmente por el crecimiento vegetativo y con un bajo porcentaje de incidencia del componente migratorio. En las últimas dos décadas, se produjo una gran afluencia de habitantes a la localidad, que han puesto de manifiesto la necesidad de adecuar las obras de infraestructura actuales y de ampliar los radios de cobertura. Se han realizado extensiones de red de distribución domiciliaria de agua en la medida de las necesidades, pero no se han podido realizar las adecuaciones a los acueductos y a las cisternas en la medida que lo requiere el crecimiento poblacional y su proyección futura.

En la actualidad, la capacidad de provisión de los acueductos se encuentra al límite de lo necesario, con el inconveniente del envejecimiento de sus elementos constitutivos, por lo que resulta inminente ejecutar las mencionadas obras contenidas en el presente proyecto.

El proyecto del nuevo acueducto y cisternas de almacenamiento implica la realización de las siguientes tareas:

- 1) Acueducto: comprende la limpieza del terreno, nivelación, excavación de zanjas, colocación de cañería, tapado y apisonado de zanjas. Los diámetros de cañerías son de 400 mm, el material seleccionado es P.V.C.
- 2) Cámaras de acceso: se ubican en los puntos singulares donde se proyecta la instalación de válvulas esclusas de cierre, válvulas esclusas para cámaras de desagüe y limpieza y válvulas de aire.
- 3) Cisternas de almacenamiento: se proyectaron dos cisternas de almacenamiento para suplir el déficit de almacenamiento actual.

Para el desarrollo del presente proyecto se realizó un estudio pormenorizado de la traza del mismo, levantamiento topográfico y estudio poblacional.

Levantamiento topográfico

Se ha realizado un levantamiento topográfico de la zona que involucra la traza del acueducto, y del predio de ubicación de las nuevas cisternas. La topografía de la traza es muy irregular, los tramos rectos son de reducida longitud lo que obliga a la instalación de válvulas de aire en los puntos altos y cámaras de desagüe en los puntos bajos de la misma para optimizar el funcionamiento del acueducto. La mencionada irregularidad requiere un importante trabajo de nivelación para la instalación de la cañería y sus accesorios.

En los planos de detalle se establecen la ubicación de los elementos del acueducto y la ubicación de puntos fijos para el correcto replanteo de la traza.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
MINISTER EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. CONSIDERACIONES GENERALES

ARTÍCULO 1: Generalidades

El presente pliego tiene por objeto regular la calidad mínima de las obras a ejecutarse.

La Inspección designada por el Comitente (Municipalidad) velará por el estricto cumplimiento de este pliego y los planos de proyecto aprobados.

ARTÍCULO 2: Responsabilidad del contratista

Las obras, instalaciones y equipos deberán funcionar de acuerdo con los fines para los cuales fueron proyectados.

El Contratista será el único responsable por la correcta interpretación de la totalidad de la documentación que integra la presente Licitación, en lo referente a la adecuada provisión de los suministros, verificación de las dimensiones y resistencia estructural de la cañería para la peor de las solicitudes, verificación del dimensionado de las estructuras de hormigón armado, cálculo de los datos de anclajes, verificación de tableros y alimentaciones eléctricas, ejecución de las obras e instalaciones y su correcto funcionamiento, de acuerdo a los fines para los cuales fueron proyectadas.

Dentro del monto del contrato se entenderá, además, que estará incluido cualquier trabajo, material o servicio que, sin tener partida expresa en la "Planilla de Cotización" o sin estar expresamente indicado en la documentación contractual será necesario e imprescindible ejecutar o proveer para dejar la obra totalmente concluida y/o para que funcione de acuerdo con su fin.

El mantenimiento de estructuras o instalaciones existentes que puedan ser afectadas directa o indirectamente por la obra, correrá por cuenta exclusiva del Contratista, como así también la reparación y/o reconstrucción de las que fueran afectadas por las mismas labores, las que tendrán idénticas o superiores características que las originales dañadas.

También se entenderá que, dentro del importe del contrato, se encontrarán incluidos todos los gastos que demanden al Contratista la ejecución de los estudios necesarios, confección de planos de detalle y conforme a obra, cálculos estructurales, verificaciones, planillas, memorias técnicas, pruebas y ensayos que fueren necesarios efectuar.

Las obras comprenden la provisión, colocación y puesta en funcionamiento de todos los elementos e instalaciones que figuran en los planos respectivos y que se describen en el presente Pliego. Las mismas se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en dichos documentos y a las órdenes que imparta la Inspección.

El Contratista deberá prever recintos adecuados para guardar los materiales y elementos hasta el momento de ser utilizados y será el único responsable por el adecuado mantenimiento y seguridad de los mismos. En caso de que ellos sufrieren algún tipo de alteración, daño, hurto o robo el Contratista deberá reponerlos y los costos que demanden dichas reposiciones no darán lugar a reconocimiento alguno de pagos adicionales por parte del Comitente.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

ARTÍCULO 3: Complementos de documentación

Son parte integrante de este Pliego todas las Normas Argentinas (IRAM, CIRSOC, Reglamento de Instalaciones Eléctricas, etc.), las Leyes Nacionales, Provinciales, sus Decretos Reglamentarios y modificaciones vigentes durante la ejecución de los trabajos, relacionadas directa o indirectamente con las obras y servicios.

En lo que se refiere a los cálculos estructurales serán de aplicación todos los reglamentos redactados por el CIRSOC (Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles) que fueron incorporados al SIREA (Sistema Reglamentario Argentino para las Obras Civiles), así como las normas IRAM e IRAM - IAS que correspondan.

Se aceptará la utilización de reglamentos, recomendaciones y auxiliares de cálculo publicados por Instituciones de reconocido prestigio internacional tales como DIN, ANSI - AWWA, ISO, etc., en tanto y en cuanto no se obtengan de los mismos, requerimientos menores que los especificados en las reglamentaciones argentinas en vigencia.

El Oferente deberá indicar en su oferta aquellas normas que difieran de las especificadas en este Pliego, sobre las cuales se basa en la presentación de su oferta, en la futura provisión de los materiales y equipos y en la ejecución de los trabajos. En dicho caso, de considerarlo necesario, el Comitente se reserva el derecho de solicitarle, ya sea al Oferente o al Contratista, una copia de las normas antes mencionadas y luego de analizarlas, aceptarlas o rechazarlas, exigiendo el cumplimiento de las establecidas en este Pliego, no admitiendo por esta causa pago de adicional alguno, ni ampliaciones del plazo contractual.

ARTÍCULO 4: Limpieza y preparación del terreno

Una vez definido el terreno en que se ejecutarán los trabajos y a los efectos de la realización del replanteo, el Contratista procederá a desmalezar, limpiar y emparejar, en caso de ser necesario, el terreno que ocuparán las construcciones. De esta manera el acceso a cada uno de los lugares de la obra se verá facilitado.

Estas tareas no serán liquidadas expresamente y su costo se lo considerará incluido en el precio del ítem que corresponde al trabajo que interesa el tramo afectado.

El material producto de la limpieza y desmalezado de cada lugar de trabajo será retirado en forma inmediata y continua, a medida que se vaya generando. La distancia que se fija para su disposición es de un radio de 5 Km y el lugar será determinado por la Inspección de la Obra.

ARTÍCULO 5: Replanteo de obra

El replanteo definitivo de las obras a ejecutar, se establecerá previa consulta con los planos de instalaciones existentes de manera de evitar daños a las mismas y/o para no interrumpir innecesariamente su funcionamiento. La Contratista deberá recabar todos los datos necesarios en la repartición pública o empresa de servicios públicos que corresponda, con el objeto de determinar la solución técnico - económica más favorable. La Inspección de la obra podrá ordenar la ejecución de sondeos previos exploratorios, para determinar definitivamente la existencia de instalaciones que indiquen los planos u otras no anotadas. Estos sondeos serán por cuenta y cargo del Contratista, así como también la reposición de los pavimentos y/o veredas afectados como consecuencia de los mismos.

En el caso que existiera en algún tramo o sector de trabajo, un impedimento de ejecutar la obra como consta en planos, originado por otras instalaciones existentes, el Contratista deberá elevar la solución a la Inspección de la obra quien deberá dar la aprobación definitiva a la misma antes de su ejecución. El costo que todos estos trabajos demanden se considerará incluido en

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
MINISTER EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

los precios contractuales, por entender que antes de la presentación de la Oferta el Contratista ha realizado un exhaustivo estudio de toda la zona afectada por las obras.

ARTÍCULO 6: Actas de comprobación

Previo a la iniciación de las obras, relacionadas con el acueducto, cisternas y sala de cloración, el Contratista deberá efectuar en forma conjunta con la Inspección de la obra, la verificación del estado y particularidades de las fincas vecinas a dicha obra, debiéndose librar las correspondientes actas de comprobación.

De verificarse que las mismas no presentan fisura alguna al labrarse el acta respectiva, se podrá agrupar en una sola acta la totalidad de las fincas que se hallen en esta condición y que correspondan a cada cuadra o tramo.

Si por el contrario se notaren deficiencias en los frentes o interiores, deberá labrarse acta singular para cada finca que se hallase en este caso, haciendo constar en forma precisa las irregularidades observadas, debiendo el Contratista proceder a tomar fotografías de las anomalías observadas, las que deberán ser como mínimo de 18 x 24 cm.

Una copia de aquellas, se agregará al acta que se reserva la Inspección de la obra y otra copia conjuntamente con el negativo y/o imagen digitalizada será conservada por el Contratista.

En todos los casos las actas labradas, como así también las fotografías tomadas en caso de corresponder, deberán ser firmadas por el Contratista, la Inspección de la obra y el Propietario de la finca. Si este se opusiera, ello no es óbice para labrar el acta de dicha circunstancia, avalada en carácter de testigos, por dos personas legalmente habilitadas al efecto. De no localizarse o no concurrir el Propietario, se procederá como en el caso anterior, agregándose comprobantes de dos (2) citaciones como mínimo.

A fin de constatar si las fisuras no han variado en el transcurso de la Obra, el Contratista deberá colocar el/los testigos que estimare necesario la Inspección de la obra.

Antes de la recepción provisoria se procederá a una nueva inspección de la obra siguiendo el mismo procedimiento indicado para la realización del acta de constatación.

De no verificarse anomalías se labrará el acta de conformidad suscrita por el Contratista y el Propietario, en el caso en que éste se negare a firmar el acta se procederá en la misma forma que para los casos de comprobación. Caso contrario, el Contratista está obligado a proceder a la reparación por su exclusiva cuenta, de la finca afectada, debiéndose una vez más finalizado dicho trabajo proceder a labrar el acta de conformidad en las condiciones antedichas.

ARTÍCULO 7: Higiene y seguridad en el trabajo

En lo referente al área de Higiene y Seguridad en el Trabajo el Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones de la Ley 19.587, del Decreto 351/79 y sus modificatorias y de todas las normas conexas, siendo de plena aplicación todas las Leyes Provinciales referidas a dicha área y sus Decretos Reglamentarios vigentes durante la ejecución de la obra.

Al efecto, presentará conjuntamente con la Oferta el programa de prevención a desarrollar y la organización del Servicio de Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo.

ARTÍCULO 8: Condiciones para la presentación de la ingeniería de detalle

El Contratista deberá realizar la revisión de cada una de las partes del proyecto, y la ingeniería de detalle de la totalidad de la obra.

Para el cumplimiento de estos requisitos deberá:

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUFP
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Realizar el replanteo topográfico del terreno y traza donde se ejecutarán las obras, por lo que será el único responsable del mismo. Las cotas indicadas en los planos del proyecto son orientativas. Deberá realizar un correcto relevamiento planialtimétrico del terreno donde se construirán las obras y de las instalaciones existentes. Esta nivelación será la que en definitiva se empleará para la determinación última de las cotas que permitirán desarrollar al proyecto en general y la ingeniería de detalle. Las cotas deberán ser tomadas desde el punto fijo que indique la Inspección, el cual será tomado como plano de comparación para toda la obra.

Efectuar un estudio de suelos para determinar las características y resistencia del mismo, ubicación de la napa freática, etc., donde se instalarán las cisternas a los fines de estimar la capacidad soporte del suelo.

Verificar las cotas de las cisternas, completando los planos de proyecto obrantes en el legajo técnico del llamado a licitación de la presente obra.

Complementar la ingeniería de detalle de los Cálculos Estructurales, tomando como base el anexo de cálculo estructural de las cisternas, con aplicación de la normativa Cirsoc 201-05 y ACI 350-06. Todos los cálculos estructurales deben incluir la verificación a fisuración.

Se debe realizar una modelación estructural mediante elementos finitos.

Con la presentación de los cálculos, se incluirán las respectivas planillas de doblados de hierro y de encofrados. Otro tanto será el cálculo de los dados de anclajes para las cañerías del acueducto, donde deberá determinar dimensiones, superficies de apoyo, etc., en función del diámetro, la presión, grado de desvío y resistencia del terreno.

Elaborar Planos: Se desarrollarán los planos generales, de detalles, de taller y los que fueran necesarios para completar la documentación, a los fines de la construcción de la obra completando, de esta manera, los pertenecientes al llamado de la presente licitación. Se considerarán planos de taller aquellos planos confeccionados en la fábrica de caños, válvulas y piezas especiales, incluyendo los dibujos de catálogos de materiales y/o equipos.

Se deberán adjuntar también, antes de comenzar la construcción de las distintas partes de las obras, los planos de replanteo correspondientes.

Los planos se dibujarán con los tamaños indicados en las Normas IRAM de dibujos, y se deberán confeccionar a escalas convenientes para su fácil interpretación.

El Contratista deberá presentar, inmediatamente después de la firma del Contrato, un programa de elaboración y entrega de planos y demás documentación detallada en este artículo. Este programa deberá ser coherente con el Plan de Trabajos y en todos los casos, las entregas tendrán que estar prevista con una anticipación máxima de treinta días calendarios con respecto a las fechas del comienzo de los trabajos del sector de obra respectivo.

La documentación será presentada por triplicado en carpetas, con tapa y contratapa plastificadas, donde la primera hoja tendrá una carátula que debe contener el nombre de la obra en cuestión, con el logotipo de la empresa. La documentación escrita será entregada en hojas de tamaño IRAM A4, y de ser necesario por la inclusión de planillas, se agregarán hojas IRAM A3. Para los planos deberán utilizarse los tamaños IRAM A1 a A4, salvo en algunas excepciones consensuadas con la Inspección, en tamaño IRAM A0.

La entrega de los planos finales, conformes a obra, con la ingeniería de detalle de todas las modificaciones realizadas en obra, se realizará cuando finalicen las mismas, pero antes de la Recepción Provisoria. Deberá presentar archivos digitales y tres (3) copias en papel impreso, respetando el tamaño IRAM elegido para cada uno de los componentes del proyecto.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

ARTÍCULO 9: Obrador

El Contratista deberá proveer, a partir de la fecha de comienzo hasta la finalización del Contrato, un Obrador. Éste deberá contar con un área (tamaño) adecuado y suficiente para acomodar todas las necesidades de la administración, depósito de materiales y todos los sucesos que ocurran acorde al tamaño y complejidad de las obras a realizar. Asimismo, su situación geográfica en relación a longitud de la obra será previamente aprobada por la Inspección.

El Contratista pagará, obtendrá y mantendrá a su costo la renta y todos los permisos, y autorizaciones que requiera el Obrador.

El Obrador estará equipado con un almacén suficiente para almacenar todos los materiales que requieran protección del medio ambiente para protegerlos del mismo. El área seleccionada para dicho almacén será apropiada y conveniente para almacenar los materiales según su constitución, forma y naturaleza. Dicho almacén será aprobado por la Inspección de Obras.

Será obligatorio mantener el orden y limpieza en todas aquellas áreas donde se almacenen materiales y en todas las vías de circulación que se utilicen para transportarlos.

No obstante, lo antes mencionado, el Obrador deberá cumplir con lo siguiente: limpieza en el sitio de la obra, control del polvo suelto y humo, control de residuos, sanidad, productos químicos, control de olores, prevención y protección contra incendios, agua y energía eléctrica

El Contratista deberá proporcionar seguridad en el Obrador, incluyendo: cercado de todo el perímetro, con altura y tipo previamente aprobado por la Inspección, guardia (vigilancia) 24 horas del día, puerta de entrada y salida controladas por vigilancia.

ARTÍCULO 10: Servicios provisorios para la construcción de las obras

ARTÍCULO 10.1: Agua

ARTÍCULO 10.1.1: Agua para la Construcción

El agua de construcción será por cuenta del Contratista y se considerará incluida en los precios unitarios. En estos casos es responsabilidad del Contratista la de verificar que el agua deberá ser apta para el uso al cual se destina, debiendo cumplir los requisitos fijados en cada caso. La Inspección de Obras podrá ordenar la ejecución de análisis de las aguas a emplear, los que serán efectuados por el Contratista.

Se advierte al Contratista que sólo deberá utilizarse agua apta para los fines normales de la construcción. El Contratista cuidará en todo momento el consumo de agua potable disponible, y no deberá permitir que ningún agua corra cuando no se utilice efectivamente para los fines de la construcción.

Antes de la Recepción Provisoria de las obras, deberán retirarse completamente todas las conexiones y cañerías provisorias instaladas por el Contratista, y deberán volverse todas las mejoras efectuadas en su forma original o mejor, a satisfacción de la Inspección de Obras y a los prestadores a los que pertenezcan los servicios afectados.

ARTÍCULO 10.1.2: Agua Para Consumo Humano

Debe ponerse a disposición de los trabajadores, agua potable y fresca, en lugares a la sombra y de fácil acceso y alcance.

Se considerará agua apta para beber la que cumpla con lo establecido en las Normas de Calidad de Agua para Bebida de la Provincia de Córdoba.

De no cumplimentar el agua la calificación de apta para consumo humano, el Contratista será responsable de adoptar las medidas necesarias.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Posteriormente deben efectuarse análisis físicos, químicos y bacteriológicos, al comienzo de la actividad.

Luego se realizarán análisis físicos y químicos mensuales, bacteriológicos semanales.

Todo análisis debe ser realizado por organismos oficiales competentes o, en caso de ausencia de éstos, por laboratorios autorizados.

Los tanques de reserva y bombeo deben ser construidos con materiales aprobados por autoridad competente, contarán con válvula de limpieza y se le efectuarán vaciado y limpieza periódica y tratamiento bactericida.

Cuando el agua no pueda ser suministrada por red y deba transportarse, deberá conservarse únicamente en depósitos de agua herméticos, cerrados y provistos de grifo.

Los depósitos de agua deben concentrarse en cada una de los frentes de obra con el objeto que los trabajadores puedan consumirla durante el desarrollo de sus tareas.

El agua para uso industrial, y que no cumpla con la aptitud para consumo humano, debe poseer un cartel claramente identificado como "NO APTA PARA CONSUMO HUMANO".

ARTÍCULO 10.2: Energía Eléctrica para la Construcción

El Contratista proporcionará toda la energía eléctrica requerida para la realización de los trabajos, y pagará todos los cargos de la instalación y facturas mensuales relacionadas con la misma. En caso de no haber red pública el Contratista suministrará y mantendrá toda la energía eléctrica temporaria y permanente generada en Grupos Electrógénos. El Contratista pagará el costo de todas las autorizaciones. Todas las conexiones provisorias de electricidad estarán sujetas a aprobación de la Inspección de Obras y del representante de la empresa de electricidad, y serán retiradas igualmente por cuenta del Contratista antes de la recepción definitiva de la obra.

ARTÍCULO 11: Control ambiental

ARTÍCULO 11.1: Explosivos para Detonaciones

Cuando la excavación deba efectuarse en un sector donde aparezca algún tipo de suelo o de construcción y que por su condición deba ser demolida, se agotarán los medios para no emplear explosivos. En caso de que su empleo sea imprescindible, las explosiones serán totalmente controladas y se tomarán todas las precauciones del caso para evitar daños a construcciones colindantes y fundamentalmente a personas, debiendo darse cumplimiento a la normativa vigente en el tema y bajo la autorización de la Inspección de la Obra.

ARTÍCULO 11.2: Control de Polvo Suelto y Humo

El Contratista proporcionará toda la mano de obra, equipos y elementos que se requieran, y tomará medidas eficaces en los casos y con la frecuencia necesaria determinada por la Inspección de Obras, para evitar que su operación produzca polvo o humo en cantidades que causen perjuicios a terceros, vegetales cultivados o animales domésticos, u ocasionen molestias, según las definan la Inspección de Obras. El Contratista será responsable por cualquier daño producido por polvo o humo originado en sus operaciones. Las medidas para reducir los efectos del polvo o humo deberán continuar hasta el momento en que la Inspección de Obras lo libere de cualquier responsabilidad posterior. No se reconocerá pago alguno en concepto de medidas para reducir los efectos del polvo o humo, y todo costo que demanden las mismas deberá incluirse en el precio licitado por el Contratista. No se permitirá el uso de agua que produzca barro como medio sustituto del barrido u otros sistemas de control de polvo.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
ING. CIVIL
M.P. 5199

El Contratista no emitirá a la atmósfera humo, polvo u otros elementos contaminantes de aire en cantidades que configuren una infracción a las reglamentaciones establecidas por la autoridad competente.

ARTÍCULO 11.3: Control de Residuos

Durante todas las etapas de la construcción, incluso las suspensiones de tareas, hasta la Recepción Provisoria de las obras, el Contratista mantendrá el lugar de la obra y demás áreas que utilice, en forma limpia y ordenada, libre de cualquier acumulación de residuos o escombros. El Contratista eliminará todos los residuos y desechos producidos en la obra, de cualquier clase que sean, y dispondrá la recolección y eliminación de dichos materiales y residuos a intervalos regulares determinados por la Inspección de Obras.

El tratamiento de los residuos sólidos hasta su disposición final deberá respetar lo siguiente: el almacenamiento en el lugar donde se produjo el residuo, la recolección y transporte, la eliminación y disposición final.

Se debe proveer de recipientes adecuados, con tapa, resistentes a la corrosión, fáciles de llenar, vaciar y limpiar. Los lugares donde se ubiquen los recipientes deben ser accesibles, despejados y de fácil limpieza. La recolección se debe realizar por lo menos una vez al día y en horario regular.

El Contratista también mantendrá sus rutas de cargas libres de suciedad, residuos y obstrucciones innecesarias que resulten de sus operaciones. Se adoptarán los cuidados debidos para evitar derrames sobre las rutas de transportes. Todo derrame será inmediatamente eliminado limpiándose el área. La eliminación de residuos y materiales excedentes deberá realizarse fuera de la obra de construcción, en un todo de acuerdo con los códigos y ordenanzas locales que rijan los lugares y métodos de eliminación, y con todas las normas vigentes en materia de seguridad, y las que rigen la seguridad e higiene del trabajo.

ARTÍCULO 11.4: Sanidad

Toda la obra y su campamento dispondrán de servicios sanitarios adecuados e independientes para cada sexo, en función de la necesidad, en cantidad suficiente y proporcional al número de personas que trabajen en ella.

Asimismo, será obligación del Contratista la instalación de dichos servicios en el Obrador y en cada uno de los frentes de obra.

Cuando los frentes de obra no resultaran fijados debe proveerse obligatoriamente, servicios sanitarios de tipo desplazable, provistos de desinfectantes adecuados.

Los sanitarios deben tener las siguientes características:

1. pisos lisos, antideslizantes y con desagüe adecuado.
2. paredes, techos y pisos de material de fácil limpieza y desinfección.
3. puertas con herrajes que permitan el cierre interior y asegure el cierre del vano en las $\frac{3}{4}$ partes de su altura.
4. iluminación y ventilación adecuada.
5. agua potable.
6. limpieza diaria y desinfección periódica.

Se debe garantizar el caudal de agua necesaria acorde a la cantidad de artefactos y trabajadores.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
MINISTER EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

El Contratista establecerá un programa regular de recolección de todos los residuos sanitarios y orgánicos. Todos los residuos de material orgánico de cualquier otra fuente, relacionados con las operaciones del Contratista, deberán eliminarse fuera de la obra a satisfacción de la Inspección de Obras y de acuerdo con todas las normas y reglamentos en la materia. La eliminación de todos dichos residuos correrá por cuenta del contratista.

En la evacuación y disposición de desechos cloacales y aguas servidas debe evitarse:

- la contaminación del suelo superficial.
- la contaminación de las fuentes de abastecimiento de agua.
- contacto directo con las excretas.

De ser factible la evacuación de líquidos cloacales, en forma provisoria debe hacerse por medio de redes de colección con sus correspondientes cámaras de inspección, sépticas y pozos absorbentes.

ARTÍCULO 11.5: Productos Químicos

Todos los productos químicos empleados durante la construcción de las obras o suministrados para la operación del mismo, ya sea defoliadores, esterilizadores de suelos, herbicidas, pesticidas, desinfectantes, polímeros, reactivos, o de cualquier otra clase, deberán verificar las disposiciones de la Ley 19587 Decreto 351/79 y sus modificatorias. El uso de todos dichos productos químicos, y la eliminación de sus residuos, deberá efectuarse estrictamente de acuerdo con las instrucciones impresas del fabricante.

Cuando se realizan trabajos con sustancias tóxicas, irritantes o infectantes, los trabajadores expuestos a la misma serán provistos de vestimenta, equipo y elementos de protección personal adecuados al riesgo a perseguir.

ARTÍCULO 11.6: Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos generados por el Contratista deberán eliminarse de acuerdo con lo dispuesto con la legislación vigente a nivel Municipal, Provincial o Nacional.

ARTÍCULO 11.7: Control de Olores

El Contratista, proporcionará toda la mano de obra, materiales y equipos que se requieran, y adoptará medidas eficaces en los lugares y con la frecuencia que sea necesario, para evitar la descarga a la atmósfera de olores molestos originados por su operación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras durante la construcción, con una anticipación mínima de 48 horas, cuando se prevea la construcción de obras que potencialmente puedan originar olores molestos.

ARTÍCULO 11.8: Contaminación Ambiental

En todo lugar de trabajos en el que se efectúa operaciones y procesos que produzcan la contaminación del ambiente con gases, vapores, humo, nieblas, polvos, fibras, aerosoles, y emanación de cualquier tipo, líquidos y sólidos, el Contratista debe disponer de medidas de precaución y control destinadas a evitar que dichos contaminantes alcancen niveles de circulación que puedan afectar la salud de los trabajadores.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
MINISTER EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

ARTÍCULO 11.9: Prevención y Protección Contra Incendios

Los objetivos a cumplir son: Impedir la iniciación del fuego, su propagación y los efectos de los productos de la combustión.

1. Asegurar la evacuación de las personas.
2. Capacitar al personal en la prevención y extinción del incendio.
3. Prever las instalaciones de detección y extinción.
4. Facilitar el acceso y la acción de los bomberos.

Los equipos e instalaciones de extinciones de incendios deben mantenerse libres de obstáculos y ser accesibles en todo momento. Deben estar señalizados y su ubicación será tal que resulten fácilmente visibles.

Se deben instalar matafuegos en cantidad y tipo adecuado a los alcances de fuego involucrados en el obrador, todos los lugares donde se almacenen materiales combustibles e inflamables, en cada frente de trabajo donde exista riesgo potencial de incendio.

La cantidad de matafuegos necesarios se determinará según las características y áreas de los mismos, importancia de riesgos, carga de fuegos involucrados y distancia a recorrer para alcanzarlos.

ARTÍCULO 12: Reducción de los efectos ambientales

El Contratista reducirá los efectos ambientales adversos relacionados con la obra. El Contratista mantendrá indemne a la Municipalidad de toda responsabilidad, frente a cualquier multa, pena o resarcimiento de perjuicios en que incurra la Municipalidad a causa de la violación de cualquier medida o condiciones de autorización establecidas para reducir los efectos ambientales, que tenga su origen en cualquier incumplimiento por parte del Contratista de las medidas para la reducción de efectos ambientales previstas en el presente artículo.

El Contratista tomará las siguientes medidas para reducir los efectos ambientales, entre otras:

A. Protección de hábitats y especies protegidas por medio de cercas. Prohibición al personal de la construcción del acceso a áreas adyacentes a la obra que constituyan un hábitat.

B. Cumplimiento de las medidas sobre control de emisiones dispuestas por la autoridad competente para minimizar las emisiones producidas por las tareas de construcción, por ejemplo:

- 1) Reducir las emisiones de los equipos de construcción, apagando todo equipo que no esté siendo efectivamente utilizado.
- 2) Reducir las congestiones de tránsito relacionadas con la construcción.
- 3) Afinar y mantener adecuadamente los equipos de construcción.
- 4) Emplear combustibles con bajo contenido de azufre y nitrógeno para los equipos de construcción, si hubiera disponibles.
- 5) Prever lugares de estacionamiento para la construcción, a fin de minimizar interferencias con el tránsito.
- 6) Minimizar la obstrucción de carriles para tránsito de paso.
- 7) Proveer una persona para dirigir el tránsito, a fin de facilitar el paso del tránsito y evitar los congestionamientos, en caso de ser necesario.
- 8) Programar las operaciones que deban realizarse en lugares de tránsito vehicular fuera del horario pico.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUFP
MINISTER EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

9) Señalización permanente.

C. Cumplimiento de los requisitos más estrictos que dispongan las ordenanzas vigentes para prevenir la contaminación sonora, por ejemplo:

- 1) Utilización de equipos de construcción de baja generación de ruido.
- 2) Empleo de sordinas y equipos auxiliares para amortiguar el ruido.
- 3) Programación de las actividades que producen más ruidos para los períodos menos sensibles.
- 4) Programar las rutas del tránsito de camiones relacionados con la construcción por lugares alejados de las áreas sensibles al ruido.
- 5) Reducción de la velocidad de vehículos afectados a la construcción.

D. Al menos 10 días antes de comenzar cada actividad principal nueva, el Contratista presentará un plan por escrito a la Inspección de Obras para su aprobación, detallando las medidas previstas para reducir los efectos ambientales. Dicho plan contendrá como mínimo:

- 1) Condiciones previstas de la obra.
- 2) Equipos a utilizar.
- 3) Elementos y métodos de construcción.
- 4) Efectos probables.
- 5) Métodos a emplear para reducir dichos efectos.

ARTÍCULO 13: Limpieza en el sitio de la obra

El Contratista, durante la construcción de las obras, especialmente la relacionada con el acueducto, sala de cloración y las cisternas, deberá disponer de barrido de todos los pisos con escoba, la limpieza de todas las superficies exteriores e interiores, y eliminará todos los residuos y escombros producidos por la obra contratada, y mantendrá en todo momento la obra en condiciones adecuadas de limpieza, hasta la Recepción Provisoria de la obra.

No se utilizará el agua como elemento de limpieza.

Será obligatorio el mantenimiento y control del orden y limpieza en toda la obra. No se acumularán escombros ni materiales de desecho de ningún tipo en los lugares de trabajo, más que los producidos durante la jornada diaria los cuales se retirarán diariamente.

Estos materiales, herramientas, desechos, etc., se dispondrán de modo que no obstruyan los lugares de trabajo y de paso.

ARTÍCULO 14: Transporte del personal

En caso de ser necesario, por las distancias y longitud de las obras, los vehículos utilizados para el transporte de los trabajadores dentro de la obra y fuera de la misma, deben cumplir con las disposiciones legales vigentes respectivas a los vehículos de transporte público.

Cuando existan frentes de trabajo a los cuales no se pueda acceder con vehículo de transporte de personal, se permitirá adecuar camiones los cuales tendrán que: ser cubiertos disponer de asientos fijos tener escalera para ascenso y descenso previo al transporte de los trabajadores, ser acondicionados e higienizados.

Queda prohibido transportar en la caja simultáneamente trabajadores con materiales y equipos.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
MINISTER EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

ARTÍCULO 15: Inspección fuera de horario normal de trabajo

Cuando el Contratista se proponga realizar trabajos en día sábado, domingo o feriados, o durante más de 8 horas diarias de lunes a viernes, deberá notificarse dicho propósito a la Inspección de Obras con anticipación mínima de 48 horas, para que pueda disponerse su inspección.

2. ACUEDUCTO

2.1. Movimiento de suelos

Ítem 1: Excavación manual y/o con máquina: comprende los sub ítems: 1 - En suelo natural con máquina. 2 - En suelo rocoso. 3 - En suelo natural (a mano)

El presente ítem integra a los materiales, mano de obra y equipos para realizar la totalidad de tareas que comprende la correcta ejecución del mismo.

2.1.1. ARTÍCULO 1: Trabajos previos a la excavación

El Contratista deberá solicitar a las Reparticiones y Empresas de Servicios Públicos toda la información referida a las instalaciones existentes, propiedad de las mismas, que pudieran interferir en las obras a ejecutar.

La información que se suministre y la que figure en los planos de proyecto se complementará con un relevamiento in situ y ejecución de sondeos exploratorios, si estos fueren necesarios, a los efectos de determinar el real emplazamiento de las instalaciones existentes, y detectar la presencia de otras que pudieran haberse omitido, tareas éstas que serán por cuenta del Contratista.

El replanteo definitivo de las obras a construir se hará en base a la documentación así obtenida, procurándose adoptar la solución más conveniente y económica y ordenar la ejecución de sondeos exploratorios complementarios, si lo considera necesario, los que serán por cuenta del Contratista.

El Contratista procederá a efectuar el replanteo planialtimétrico con suficiente anticipación.

El Contratista tendrá a su cargo la realización de los estudios geotécnicos que deban realizarse para la correcta evaluación del suelo a excavarse.

Las tareas de sondeo y relevamiento de datos requeridos para verificar la existencia de obstáculos y/o instalaciones ocultas estarán a cargo del Contratista.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para la conservación de las instalaciones existentes visibles u ocultas, que afecten el trazado de las obras, siendo por su cuenta los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar. Correrá por cuenta del Contratista la reparación o traslado de las instalaciones existentes, tales como líneas telefónicas, líneas eléctricas, redes de gas, etc.; como así también la rotura o demolición de todas aquellas estructuras u obras de arte fuera de servicio, como ser sifones de canales en desuso, que afecten el trazado de las nuevas instalaciones de provisión de agua potable, sin reconocimiento de mayores costos por la ejecución de dichos trabajos.

La ubicación planimétrica de la traza de los ejes de las cañerías de la red será definida en oportunidad de ejecutar las obras entre la Inspección y el Contratista a fin de tener en cuenta la

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
ING. CIVIL
M.P. 5199

existencia de obstáculos, conductales u otras instalaciones que puedan obligar a modificar la posición indicada en planos, todo lo cual deberá merecer la aprobación escrita de la Inspección de Obra.

La Inspección y el Contratista procederán a la medición lineal con cinta métrica y al señalamiento y estaqueo, de los ejes de las tuberías, con la densidad que la Inspección ordene.

Estas demarcaciones serán utilizadas como puntos de paso de las cañerías. Esta planimetría se comparará con el que figura en los planos de la licitación y permitirá aportar cualquier modificación que juzgue necesaria la Inspección.

La Inspección entregará al Contratista los planos modificados debidamente rubricados, los que reemplazarán a los planos de la licitación.

El costo de los trabajos topográficos anteriormente indicados se considera incluido en el precio del Ítem N° 1: Excavación de zanjas.

Para ejecutar la excavación de cualquier zanja, el Contratista deberá previamente contar con la autorización escrita de la Inspección. Si durante la ejecución de la Obra se observara la presencia de arcillas expansivas, con el fin de determinar su presión de hinchamiento se deberán hacer sondeos y extraer muestras para su análisis correspondiente hasta una profundidad mínima igual a la de la excavación más el 50% de esta magnitud. La determinación de la presión de hinchamiento se operará en los laboratorios que determine el Contratista con aprobación de la Inspección, debiendo su costo ser absorbido por la primera.

2.1.2. ARTÍCULO 2: Medios y sistemas de trabajos a emplear para la ejecución de las excavaciones

Serán por cuenta del Contratista todos los trabajos y elementos necesarios para ejecutar correctamente las excavaciones, no reconociéndose adicional alguno por ningún concepto.

La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medios determinados de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad ni le otorgue derecho a reclamos de pagos adicionales.

Las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un programa establecido con anticipación por el Contratista y aprobado por la Inspección.

El Contratista deberá proceder al encajonamiento del material proveniente de las excavaciones, lo que deberá ser tenido en cuenta por el Proponente en su Oferta.

2.1.3. ARTÍCULO 3: Perfil longitudinal de las excavaciones

El eje de la zanja se ubicará en la banquina, vereda o espacio verde, en los casos que este existiera.

En aquellos lugares que por falta de pavimento no esté bien determinado el ancho de veredas, se deberá solicitar de las autoridades municipales el respectivo proyecto; si éste no existiera, la Inspección determinará la ubicación del eje de la zanja, procurando ubicarla dentro de la zona de veredas.

De no ser posible la ubicación del eje de la zanja en vereda por interferencia con otras instalaciones, la misma se ubicará en calzada, previo trámite de aprobación de la Municipalidad.

El fondo de las excavaciones tendrá la profundidad necesaria para permitir la correcta instalación de las tuberías, de acuerdo con los planos respectivos, respetándose las tapadas mínimas indicadas en el artículo correspondiente del presente pliego o las que oportunamente fije la Inspección. La excavación podrá ser mecánica o manual.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUFP
ING. CIVIL
M.P. 5199

Cuando el fondo de las excavaciones donde deban fundarse las obras, el terreno no presente la consistencia necesaria, que asegure una tensión de trabajo mayor de 0,5 Kg/cm², se procederá a consolidar el terreno por un procedimiento que apruebe la Inspección, a propuesta del Contratista. Los gastos que demanden estos trabajos no serán motivo de reconocimiento de mayores costos al Contratista.

El Contratista deberá rellenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las obras. El relleno será efectuado con hormigón de la resistencia que indique la inspección.

Antes de instalar los conductos, se procederá a la nivelación final de la zanja, trabajo que se ejecutará a mano. Estos trabajos se considerarán incluidos en el costo de excavación.

La profundidad de la zanja quedará definida por la distancia entre el fondo de la misma (sin la capa de arena) y el nivel del terreno, la vereda o del pavimento según el caso.

Cuando sobre el fondo de la zanja se encuentre tosca, capas duras o conglomerados, deberá profundizarse la excavación en 10 cm y proceder al relleno y compactado correspondiente con suelo arenoso del lugar o tierra seleccionada hasta alcanzar la cota de fondo de zanja que corresponda. Sobre ese relleno compactado se ubicará la capa de arena sobre la cual apoyará la cañería. No se reconocerá al Contratista esta sobre excavación ni el relleno compactado correspondiente.

2.1.4. ARTÍCULO 4: Tapada de las cañerías

La tapada mínima será de 1,20 metros medida al intradós de la cañería, admitiéndose tolerancias de 0,10 metros en más y de 0,05 metros en menos, en lo que se refiere a la profundidad de la excavación. En los cruces de calles las tapadas mínimas aumentarán, llevándose las mismas a 1,50 metros.

En toda la traza del acueducto que tenga lugar en la zona de camino de la ruta provincial, la tapada mínima será de 1,50 metros medida al intradós de la cañería.

Estas tapadas se modificarán cuando se deba salvar algún accidente tales como acequias, canales, instalaciones existentes de electricidad, teléfono, redes de gas, etc. En estos casos se deberá ir profundizando paulatinamente la excavación de manera de no producir quiebres ni curvas en las cañerías a tenderse. El mismo procedimiento deberá emplearse cuando las cotas necesarias para el cruce de rutas o ferrocarril así lo exigiesen. Cuando la cañería pase por debajo de sumideros y alcantarillas se las deberá colocar a una profundidad mínima de 0,50 metros del fondo de la misma.

2.1.5. ARTÍCULO 5: Ancho de zanjas

Deberán tener un ancho mínimo de 0,80 metros. Cuando la excavación sea profunda, o cuando el terreno no sea lo suficientemente estable, se deberá prever entibado o ejecutar las zanjas con talud, de manera de evitar en los trabajos los derrumbes y accidentes.

Independientemente de los anchos de zanjas que adopte el Contratista para la construcción de las mismas, los anchos que se reconocerán son los que se indican en el plano adjunto al presente.

2.1.6. ARTÍCULO 6: Restricciones en la ejecución de excavaciones de zanjas

Se establece como máximo para cada frente de trabajo 300 m lineales de excavación, sin cañería colocada, como límite de ejecución de zanjas.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUFP
MINISTER EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

No se autorizará la reiniciación diaria de la excavación de la zanja cuando se alcance el límite señalado. No obstante, dicho límite de distancia podrá ser modificado por la Inspección, a su solo juicio, en casos excepcionales y con carácter restrictivo.

Si el Contratista no cumplimentara lo establecido precedentemente, la Inspección le fijará un plazo para colocarse dentro de las condiciones establecidas y, en caso de incumplimiento del plazo fijado, el Contratista se hará pasible de una multa del 0,5% del presupuesto de la obra por cada día de atraso y por cada frente de trabajo, sin perjuicio del derecho de la Inspección de disponer la ejecución de los trabajos por cuenta del Contratista.

En el caso de que el Contratista interrumpiese temporariamente la tarea, deberá dejar la zanja con la cañería colocada perfectamente llena y compacta.

Si la interrupción de los trabajos se debiera a causas justificadas, debidamente comprobadas por la Inspección, y la zanja quedase abierta con la cañería colocada o sin ella, el Contratista tomará todas las precauciones necesarias para evitar accidentes o perjuicios a terceros.

2.1.7. ARTÍCULO 7: Eliminación del agua en excavaciones

Las obras se efectuarán con las excavaciones en seco, (se entiende suelo escurrido, sin agua) debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin, por su exclusiva cuenta y riesgo.

Para la eliminación de las aguas subterráneas, el Contratista dispondrá de los equipos de bombeo necesarios y ejecutará los drenajes que la Inspección estime conveniente. Los costos originados por los trabajos de depresión de napa, provisión de materiales y planteles de equipos que al mismo fin se precisaran, se consideran incluidos dentro del Ítem N° 1: Excavación de zanjas.

2.1.8. ARTÍCULO 8: Apuntalamiento

Cuando deban practicarse excavaciones en lugares próximos a la línea de edificación o instalaciones existentes y hubiera peligro de ocasionar perjuicios o producir el derrumbe de los mismos, el Contratista efectuará por su cuenta y cargo el apuntalamiento conveniente de la construcción cuya estabilidad pueda peligrar.

Si fuera tan inminente la producción del derrumbe, que resulte imposible evitarlo, el Contratista procederá, previas formalidades del caso, a efectuar las demoliciones necesarias. Si no hubiere previsto la producción de tales hechos o no hubiese adoptado las precauciones del caso y tuviera lugar algún derrumbe o se ocasionen daños a las propiedades, instalaciones, ocupantes, al público transeúnte, etc., será de su exclusiva cuenta y cargo la reparación de todos los daños y perjuicios que se produjeran. Igualmente será por su cuenta la adopción de medidas tendientes a evitar que esos daños se ocasionen, pues ellos deberán haber sido previstos al presentar su propuesta.

2.1.9. ARTÍCULO 9: Medidas de seguridad

En los lugares de peligro y en las posiciones que indique la Inspección, se colocarán durante el día banderolas rojas y por la noche faroles rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente.

El Contratista será el único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente artículo y demás, haciéndose pasible a una multa diaria equivalente al tres por diez mil del monto del contrato, pudiendo la Inspección tomar las medidas que crea conveniente, por cuenta del Contratista.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
MINISTER EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

El Contratista deberá ejecutar y mantener pasarelas peatonales con baranda, que permitan el acceso a cada vivienda en forma permanente y segura. Igualmente, y en condiciones análogas, se asegurará el acceso de vehículos a las entradas previstas para ese fin, los que deberán mantenerse mientras duren las afectaciones producidas por la obra.

Las excavaciones que obstruyen el tránsito vehicular por las calles de la ciudad, podrán quedar abiertas únicamente cuando se esté trabajando en las mismas. El resto del tiempo deberán encontrarse tapadas, con chapones o pasarelas adecuadas, a fin de que provisoriamente se restablezca la circulación de vehículos.

Las excavaciones en vereda deberán cubrirse con tablonos o tarimas una vez finalizado el horario de trabajo y hasta su total relleno y compactación.

En todos los casos se mantendrán las indicaciones al tránsito que indique la Inspección, hayan sido estas propuestas o no por el Contratista.

Durante la excavación de zanjas y durante su mantenimiento las mismas deberán ser delimitadas con cerramientos provisorios que garanticen una circulación en la zona inmediata, segura y libre de peligros, cerramiento que deberá mantenerse hasta que se halla rellenado totalmente la excavación.

Está totalmente prohibida la realización de obras que afecten total o parcialmente el tránsito peatonal y/o vehicular en dos calles sucesivas que tienen fijado el mismo sentido de circulación.

Todas las afectaciones que produzcan las obras al tránsito peatonal y/o vehicular deberán ser debidamente señalizada y balizadas durante la noche, con luces adecuadas para ese fin. Además, se adicionarán los letreros de desvíos, alertas y toda otra información de utilidad. Todas las indicaciones, balizas, señales, etc., que disponga colocar el Contratista, deberán ser detalladas en un plano, el que deberá ser aprobado por la Inspección.

2.1.10. ARTÍCULO 10: Relleno y compactación

A medida que se coloquen las cañerías, se ejecutarán los rellenos a mano y serán compactados, a una altura de por lo menos 20 cm por encima de la generatriz superior y exterior de la tubería, con arena o tierra seleccionada suelta, libre de elementos gruesos que puedan dañar la cañería.

Este relleno se efectuará con pala a mano, de tal manera que las cargas de tierra, a uno y otro lado, estén siempre equilibradas y en capas sucesivas bien apisonadas para asegurar el perfecto asiento de la cañería.

Salvo especificaciones en contrario, el relleno se efectuará en capas sucesivas de 0,20 m de espesor, llenando perfectamente los huecos y compactándolos adecuadamente con un procedimiento aprobado por la Inspección.

Para los suelos con roca triturada y grava, grava con arena y arena con un contenido de finos menor del 12%, la compactación se realizará con una placa vibrante en capas de 0,20 o 0,30 m. En caso necesario se usará una membrana geotextil con los suelos de grava para evitar la migración de finos.

De resultar el suelo excavado con grava limosa y arena y un contenido del 12 al 35% de finos (LL<40%) el mismo puede ser utilizado como material de relleno. En este caso deberá controlarse la humedad al compactar el suelo para lograr la densidad deseada. La compactación se realizará con un compactador vibrante de bandeja o un pisón de impacto en capas de 0,15 a 0,20 m.

Las juntas quedarán al descubierto hasta la realización de las pruebas hidráulicas.

Inmediatamente después de ejecutadas, conforme con la Inspección, se rellenarán las juntas a mano, siguiendo las mismas prescripciones que los anteriores rellenos, hasta alcanzar un

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

espesor de 0,40 m a lo largo de toda la zanja por sobre la generatriz superior y exterior de las cañerías.

El relleno definitivo de las partes superiores de la excavación podrá realizarse mecánicamente con materiales finos, libres de elementos gruesos de diámetro superior a 50 mm. Para realizar el relleno, los materiales se extraerán del material excavado proveniente de la apertura de las zanjas, toda vez que este material presente cuantitativamente y cualitativamente el volumen suficiente. En caso contrario, el Contratista deberá proporcionar nuevo material a su costo.

La totalidad de los rellenos deberán ser convenientemente compactados en su totalidad, hasta obtener un suelo que, por simple distribución o densificado convenientemente, alcance 1.800 Kg/m³.

Hasta la recepción definitiva, el Contratista tendrá que sobrecargar las partes tapadas de las zanjas que se hubieran hundido.

El material a utilizar para el relleno tendrá las condiciones óptimas de humedad y desmenuzamiento que permita la correcta ejecución de los trabajos.

La tierra o materiales extraídos de las excavaciones que deban emplearse en ulteriores rellenos, serán transportados y depositados en lugares provisorios, cercanos a las zonas de trabajo, los que deben ser autorizados por la Inspección.

En zonas urbanizadas, dichos depósitos se acondicionarán en cajones sobre una parte de la calzada, de modo de evitar inconvenientes al tránsito, al libre escurrimiento de las aguas superficiales y a terceros. Los cajones se taparán con polietileno para evitar la dispersión del material por acción del viento. En zona rural la tierra se almacenará al costado de la zanja, también tapada con polietileno. Si el material extraído que deba ser utilizado en los rellenos no pudiera acondicionarse en los lugares autorizados por la Inspección, deberán ser transportados a depósitos provisorios.

Si se produjeran depósitos de materiales en lugares no autorizados por la Inspección, o deficientemente acondicionados y que puedan dar origen a inconvenientes al vecindario, al tránsito o al libre escurrimiento de las aguas, la Inspección fijará plazos para su retiro bajo apercibimiento de multa diaria equivalente al 1 % O (uno por mil) del monto del contrato por incumplimiento.

El material que no ha de emplearse en rellenos será retirado al tiempo de hacer las excavaciones y se transportará hasta los lugares de depósito definitivo que indique la Inspección; serán desparramados en forma prolija de manera de obtener rellenos parejos, al solo juicio de la Inspección.

El Contratista deberá obtener oportunamente los permisos municipales y abonar las tasas que pudieran corresponder para depositar provisoriamente los materiales excavados.

El transporte de los suelos a acopios transitorios y definitivos no recibirá pago directo alguno y su costo se considerará incluido dentro del precio del ítem correspondiente a Excavación de zanja de la Planilla de Propuesta.

En la ejecución de las labores de relleno y compactación de toda excavación, está terminantemente prohibido la inclusión de agua cualquiera sea su origen.

No se permitirá el relleno de zonas afectadas por socavaciones, sin el retiro previo de las partes superiores a la misma incluyéndose veredas y pavimentos si existieran. La reparación de estas afectaciones no motivará adicional alguno, debiéndose ser incluido los posibles costos de las mismas en el precio de las excavaciones.

Para los rellenos sobre los cuales deban reacondicionarse pavimentos, el Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones municipales vigentes, en cuanto a materiales, compactación, humedad y métodos de trabajo.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

2.1.11. ARTÍCULO 11: Servicios públicos y domiciliarios

Toda vez que con motivo de las obras se modifique o impida el libre escurrimiento, desagües públicos o privados u otras canalizaciones y/o servicios públicos, o las conexiones domiciliarias de agua potable y demás servicios, el Contratista adoptará las previsiones y medidas necesarias para evitar perjuicios al vecindario. Inmediatamente de terminadas las partes de obra que afectaban dichas instalaciones o conexiones, el Contratista deberá restablecerlos a su forma primitiva, a su exclusivo costo y cargo.

2.1.12. ARTÍCULO 12: Cómputo y certificación del ítem 1

Formas de medición y pago para la excavación, relleno y compactación de zanjas

La medición de la excavación de zanja se realizará según el ancho de zanja indicado en el Artículo correspondiente de este Pliego y las profundidades definidas entre el nivel correspondiente al fondo de la zanja terminada y el nivel del terreno, sea de vereda o pavimento. Los anchos que se consignan se consideran como luz libre entre paramentos de la excavación, no reconociéndose sobre anchos de ninguna especie en razón de la ejecución de enmaderamientos, apuntalamientos o tablestacados.

Las mediciones de profundidad se harán cada veinte (20) metros y en los cambios de pendiente del fondo de zanja y del terreno.

La medición se efectuará por unidad de medida y se liquidará al precio unitario estipulado para el metro cúbico ejecutado, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

Ítem 2: Asiento de cañería: Provisión, acarreo y colocación de material seleccionado - arena

El presente ítem alcanza a los materiales, mano de obra y equipos para realizar la totalidad de tareas que comprende la correcta ejecución del mismo.

2.1.13. ARTÍCULO 13: Asiento de cañería

Una vez ejecutado correctamente el fondo de zanja de acuerdo lo establecido en los artículos precedentes, se dispondrá una capa de arena gruesa de 0,10 m de espesor para asiento de los conductos.

2.1.14. ARTÍCULO 14: Cómputo y certificación del ítem 2

Formas de medición y pago para el asiento de cañería

Las mediciones de profundidad se harán cada veinte (20) metros y en los cambios de pendiente del fondo de zanja y del terreno.

La medición se efectuará por unidad de medida y se liquidará al precio unitario estipulado para el metro lineal ejecutado, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

2.2. Tuberías

Ítem 3: Provisión acarreo y colocación de cañería de PVC: c/junta elástica, incluyendo piezas especiales, accesorios y Prueba Hidráulica, comprende los sub ítems: 1 - Diámetro DN 400 mm - Clase 6 y 2 - Diámetro DN 500 mm - Clase 6.

2.2.1. ARTÍCULO 15: Materiales - PVC

La cañería a instalar será provista por el Contratista, la cual será de policloruro de vinilo (PVC), con diámetros nominales 400 mm y 500 mm, según corresponda al acueducto y cañería de ingreso a las cisternas proyectadas, respectivamente, clase 6 con junta deslizante, y responderá a las prescripciones de las Normas IRAM así como también llevarán el sello de calidad IRAM.

El Contratista será el responsable del almacenamiento de los tubos, piezas especiales y aros de goma los cuales deben ser resguardados de las radiaciones solares y alejados de cualquier otra fuente calórica, como así también solventes u otros productos químicos agresivos al PVC y al caucho respectivamente.

2.2.2. ARTÍCULO 16: Colocación de cañerías

Se respetará la traza del proyecto, definiéndose su ubicación y longitud definitiva al realizarse el replanteo de la obra. El mismo lo efectuará en conjunto con la Inspección.

La Inspección se reserva el derecho de disponer oportunamente la instalación por la calzada, de cañerías proyectadas por veredas o viceversa, cuando por distintas causas se considere conveniente tal medida, sin que el Contratista tenga derecho a reclamar indemnizaciones o compensaciones por tal concepto.

Para su transporte, carga y descarga y estibaje se deberá cumplimentar lo establecido en la Norma IRAM N° 13445.

En su posicionamiento se observará una tapada mínima como establece el Artículo correspondiente de la presente en todos los puntos de su traza y su colocación se hará de acuerdo a la Norma IRAM N° 13442 y N° 13446, parte I, II, III.

Durante las tareas de instalación deberán extremarse las precauciones para proteger el caño contra la entrada de materiales extraños de cualquier naturaleza, y/o agua de la zanja, mediante el sellado de los extremos.

Cuando por cualquier causa se interrumpa la colocación de cañería, las extremidades del tramo colocado deberán ser obturadas para evitar el ingreso de cuerpos extraños, debiendo el Contratista tomar las medidas necesarias para evitar que la cañería flote en la misma zanja, cuando las precipitaciones alcancen a cubrirla.

Las cañerías una vez instaladas deberán estar alineadas recta, salvo en los puntos expresamente provistos en los planos o en los que indique la Inspección. Si se tratara de cañerías con pendientes definidas, éstas deberán ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo.

Las derivaciones para la alimentación domiciliar se efectuarán aplicando a la tubería una abrazadera la cual posee soldada la derivación para la conexión. Una vez colocada la pieza se efectúa el agujereado del caño con mechas comunes.

El Contratista ejecutará anclajes de ramales y curvas, como así también las capas de asiento de cañerías para el emparejamiento del terreno excavado que se hubiesen especificado en cada caso.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUFP
MINISTER EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Todas aquellas partes de la cañería solicitadas por fuerzas desequilibradas, originadas por la presión del agua durante las pruebas o en servicio, se anclarán por medio de macizos o bloques de anclaje de hormigón elaborado tipo H-13

2.2.3. ARTÍCULO 17: Provisión y colocación de piezas especiales de PVC

Comprende este ítem la provisión y colocación de: ramales tee, ramales a 45°, cruz, curvas, manguitos, reducciones, etc., como así también la mano de obra y los elementos necesarios para dejar total y correctamente instalados las piezas especiales de PVC de la misma clase que la cañería.

El material de las mismas deberá responder a las exigencias de las Normas IRAM correspondientes.

Los accesorios, piezas de empalme y derivaciones serán de PVC aptos para soportar igual presión que las cañerías. Se podrán utilizar piezas con junta deslizante para roscar o soldar. Las uniones roscadas se efectuarán con empaquetaduras de material plástico tipo teflón o similar, aprobado por la Inspección.

Se admitirán piezas y accesorios de PVC fundido en una sola pieza. La penetración de los accesorios en las cañerías o manguitos de unión deberá ser ajustada, rechazándose todos aquellos que no cumplan con esta condición.

Cuando las curvas a utilizarse no fuesen del ángulo de las prefijadas en los catálogos como piezas estándar, se deberán encargar a los fabricantes su confección. Si el contratista optara por efectuarlas, en obra, deberá presentar a la Inspección el método a utilizar. Esta podrá autorizar o no el método a su consideración.

2.2.4. ARTÍCULO 18: Material alternativo - PEAD

Como material alternativo al PVC, se permite la utilización de polietileno de alta densidad (PEAD) negro, coextrudadas con líneas de color azul, aptas para conducción de agua potable, de diámetros de 400 mm y 500 mm, respectivamente, con presión nominal de trabajo (clase) desde 6 kg/cm², según lo consignado en los planos de proyecto y los ítems correspondientes.

La cañería PEAD SDR21/Resina 100 a utilizar deberá cumplir Normas IRAM 13485, DIN 8074 e ISO 4427, con cuatro bandas azules autoestrusadas. Las uniones deberán ejecutarse con accesorios para electrofusión tipo PLASSON o calidad similar y estarán a cargo de personal especializado en esta tarea.

El Contratista será el responsable del almacenamiento de los tubos y piezas especiales los cuales deben ser resguardados de las radiaciones solares y alejados de cualquier otra fuente calórica, como así también solventes u otros productos químicos agresivos.

2.2.5. ARTÍCULO 19: Proceso de fusionado - PEAD

La unión de las tuberías de PEAD se realizará mediante el proceso de fusión, que consiste químicamente en cruzar las cadenas moleculares de polietileno en la zona de unión aplicando la presión y temperatura adecuada durante un período de tiempo predeterminado. De esta forma se logrará la homogeneidad del material en todo el tendido de la tubería.

El proceso de unión de los tubos de PEAD entre sí y con los accesorios del mismo material podrá ser a electrofusión o termofusión. Se utilizarán cuplas de electrofusión para la unión de la totalidad de las tuberías.

En general, el proceso de unión se realizará mediante electrofusión, salvo piezas especiales consignadas en planos y que la Inspección indique.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Las maquinarias a utilizar en la electrofusión responderán a las normativas europeas o americanas, como ser DVS 2208, 89/392/CEE, 73/23/CEE, etc. y tendrán la certificación de conformidad otorgado por el país de origen.

2.2.6. ARTÍCULO 20: Colocación de cañerías - PEAD

Se respetará la traza del proyecto, definiéndose su ubicación y longitud definitiva al realizarse el replanteo de la obra. El mismo lo efectuará en conjunto con la Inspección.

La Inspección se reserva el derecho de disponer oportunamente la instalación por la calzada, de cañerías proyectadas por veredas o viceversa, cuando por distintas causas se considere conveniente tal medida, sin que el Contratista tenga derecho a reclamar indemnizaciones o compensaciones por tal concepto.

Para su transporte, carga y descarga y estibaje se deberá cumplimentar lo establecido en la Norma IRAM N° 13445.

En su posicionamiento se observará una tapada mínima como establece el Artículo 96 de la presente en todos los puntos de su traza y su colocación se hará de acuerdo a la Norma IRAM N° 13442 y N° 13446, parte I, II, III.

Durante las tareas de instalación deberán extremarse las precauciones para proteger el caño contra la entrada de materiales extraños de cualquier naturaleza, y/o agua de la zanja, mediante el sellado de los extremos.

Cuando por cualquier causa se interrumpa la colocación de cañería, las extremidades del tramo colocado deberán ser obturadas para evitar el ingreso de cuerpos extraños, debiendo el Contratista tomar las medidas necesarias para evitar que la cañería flote en la misma zanja, cuando las precipitaciones alcancen a cubrirla.

Las cañerías una vez instaladas deberán estar alineadas recta, salvo en los puntos expresamente provistos en los planos o en los que indique la Inspección. Si se tratara de cañerías con pendientes definidas, éstas deberán ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo.

2.2.7. ARTÍCULO 21: Provisión y colocación de piezas especiales de PEAD

Las piezas especiales y accesorios de PEAD (reducciones concéntricas, codos y curvas a 45°, codos y curvas a 90°, ramales Tee normales, ramales Tee de reducción, ramales Tee a 45°, ramales cruz, derivaciones y adaptadores de bridas) serán de PEAD clase 10.

En caso de vincular tuberías de PEAD con piezas y elementos de otros materiales tales como llaves, válvulas mariposas, válvulas esclusas, hidrantes, cañerías de acero, etc. se utilizará como piezas de empalme bridas tipo slip-on norma DIN 2673 o ANSI B 16.5 SERIE 150 y adaptadores de bridas de polietileno unidos mediante cuplas de electrofusión a tuberías de PEAD.

2.2.8. ARTÍCULO 22: Asiento y anclaje de cañerías

El Contratista ejecutará anclajes de ramales y curvas, como así también las capas de asiento de cañerías para el emparejamiento del terreno excavado que se hubiesen especificado en cada caso.

2.2.9. ARTÍCULO 23: Pruebas de cañerías

Se realizará en todos los casos con el objeto de verificar la correcta colocación e instalación de los caños y accesorios y comprobar si los materiales empleados están libres de defectos y roturas.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Las pruebas se efectuarán por tramos de longitud no mayor de 400 m tapándose, para cañería de PVC, los extremos libres de la tubería con tapón hembra.

Los extremos cerrados se anclarán convenientemente contra las paredes de la zanja a fin de neutralizar el empuje que sobre ellos se ejerza.

Todos los trabajos requeridos para la colocación de las cañerías no podrán iniciarse sin la previa autorización de la Inspección y se encontrarán sujetos a las siguientes inspecciones:

- a) Zanjas terminadas.
- b) Cañería colocada.
- c) Prueba hidráulica con cañería descubierta.
- d) Prueba hidráulica con cañería tapada y suelo compactado.

Una vez terminada la colocación de la cañería se procederá a ejecutar la prueba hidráulica a "zanja terminada y cañería colocada en ejecución de nudos", utilizando dispositivos que aseguren una presión de trabajo equivalente a una vez y media la clase del caño, es decir 1,5 x 10 kg/cm², medidos sobre el punto más alto del terreno del tramo que se prueba. Si en alguna junta o caño se detectare una pérdida, se procederá al reemplazo de los mismos.

Se repetirá la prueba anterior, manteniendo la cañería con presión de prueba y se procederá al relleno de la zanja y apisonado hasta alcanzar un espesor de 0,60 m, medidos sobre el extradós de la cañería.

La presión se mantendrá todo el tiempo que dure este relleno, a fin de comprobar que los caños no hayan sido dañados durante los trabajos de tapado.

La presión será constatada por medio de los manómetros, colocados uno en cada extremo del tramo a ensayar.

Toda prueba hidráulica para que sea aprobada deberá efectuarse en presencia de la Inspección, y antes de transcurridos diez (10) días desde la colocación de las cañerías.

Los elementos de anclaje provisorios que se coloquen para las pruebas hidráulicas deberán ser removidos.

2.2.10. ARTÍCULO 24: Cómputo y certificación del ítem 3.

Formas de medición y pago de los ítems de acarreo y colocación de cañerías y provisión, acarreo y colocación de piezas especiales.

El transporte y colocación de cañerías, por una parte y de los accesorios y piezas especiales por otra parte, pruebas y todos los trabajos y demás provisiones necesarias, se liquidarán por unidad de medida y se certificarán:

- En el primer caso (cañerías) a los precios unitarios de contrato correspondientes a cada uno de los diámetros, clases y materiales por metro lineal de cañería colocada y aprobada, correspondiente al ítem N° 3 de la Planilla de Cotización. El precio del ítem incluye los trabajos tendientes a dejar total y correctamente terminando el mismo y que son: transporte de los caños, acarreo de cañería desde el obrador hasta el costado de las zanjas, colocación en las zanjas, unión entre caños, pruebas hidráulicas, mano de obra, equipos, etc.

- En el segundo caso (accesorios y piezas especiales) se computarán y certificarán por ítem completo al que correspondan, con la totalidad de los elementos correctamente instalados y probados, tal como se consigna en el ítem correspondiente de la Planilla de Cotización.

A los efectos de la emisión del certificado pertinente la Inspección tendrá en cuenta que el cien por ciento (100%) de cañería a certificar en el mes conjuntamente con sus accesorios y piezas especiales, deberá tener aprobada la prueba hidráulica.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUFP
MINISTER EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

2.3. Válvulas

Ítem 4: Provisión, acarreo y colocación de válvulas esclusas para seccionamiento de cañerías, con accesorios - cámara para alojamiento.

El presente ítem alcanza a los materiales, mano de obra y equipos para realizar la totalidad de tareas que comprende la correcta ejecución del mismo.

2.3.1. ARTÍCULO 25: Instalación de válvulas - Generalidades

El contratista proveerá e instalará válvulas completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual.

El contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epóxicos, ajustar y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato, todos los elementos ubicados en cámaras o en contacto con el aire.

La colocación de todo tipo de válvulas se hará con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin por su exclusividad cuenta.

Las pruebas hidráulicas se realizarán en conjunto con el tramo de cañería correspondiente y la aprobación de la misma determinará la aprobación de la instalación mecánica de la válvula.

2.3.2. ARTÍCULO 26: Colocación de válvulas esclusas

Los trabajos comprenden la colocación de las válvulas previstas en el acueducto, con las dimensiones y ubicación que indiquen los Planos y/o la Inspección.

Las válvulas serán del tipo esclusas de hierro dúctil, hierro fundido o acero, de doble brida, con eje de acero y tuerca de eje de cobre. Deberá colocarse la contrabrida en la cañería. Todas las partes móviles deberán ser construidos de material inoxidable revestido de elastómero. Las arandelas y empaques deberán ser de un material que asegure la estanqueidad con un mínimo de mantenimiento. Las válvulas serán diseñadas para una presión mínima 6 kg/cm² a menos que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto.

El contratista deberá presentar una declaración certificando que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Se ubicará una válvula en el inicio del acueducto, en la cañería de salida de las nuevas cisternas y una válvula al ingreso de la cisterna N° 3, según los correspondientes planos de detalle.

Lista de válvulas

Cantidad	Tipo de válvula	Designación	Diámetro [mm]	Ubicación (Prog,) [m]
2	Válvula esclusa doble brida - Cuerpo de hierro dúctil	VE 1	400	0
		VE 2		2842

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

2.3.3. ARTÍCULO 27: Cámaras para válvulas esclusas a ubicar bajo el nivel del terreno

Las válvulas se instalarán, en el interior de cámaras de mampostería de ladrillos comunes o de hormigón simple, en derivación a partir de un ramal tangencial en la conducción.

Serán de mampostería de ladrillos comunes de 0,15 m de espesor, con revoque impermeable, y deberán responder a las dimensiones adecuadas para posibilitar el armado y desarmado de los accesorios, con uniones a bridas, y la correcta operación de los mismos, debiendo el diseño ser congruente con los planos de detalle del proyecto y sometido a la aprobación de la Inspección.

Las cámaras serán de hormigón simple si se construyen en banquina de la ruta provincial o en calzada de calle pública, con dimensiones y detalles de los planos de proyecto.

La cámara se sobre elevará por lo menos 20 cm del nivel del terreno, y contará con tapa de hormigón armado, de fácil apertura y con cierre de seguridad, así como con elementos de acceso si fuera necesario. Sobre las tapas de las cámaras para válvulas se colocará la caja y tapa de protección de hierro fundido; para las válvulas esclusas serán de forma brasero redondeada, acorde a los planos de detalle de proyecto.

2.3.4. ARTÍCULO 28: Cómputo y certificación del ítem 4. Formas de medición y pago del ítem de provisión, acarreo y colocación de válvulas esclusas

Este ítem se computará y certificará por unidad (ud.) colocada, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

Ítem 5: Provisión, acarreo y colocación de válvulas de aire. Ejecución completa de cámara, con todos los materiales y trabajos que correspondan, incluido, excavación y relleno en cualquier tipo de terreno y a cualquier profundidad.

El presente ítem alcanza a los materiales, mano de obra y equipos para realizar la totalidad de tareas que comprende la correcta ejecución del mismo.

2.3.5. ARTÍCULO 29: Construcción cámara y colocación de válvulas de aire

Comprende la instalación de las válvulas de escape de aire, indicadas en los planos, incluyendo todos sus accesorios y piezas de conexión hasta su vinculación con los conductos; las sobre excavaciones que se requieran y los rellenos compactados, el desparramo o transporte del material sobrante, la ejecución de las cámaras de hormigón con su tapa y seguro, los bloques de anclaje de hormigón, y las pinturas, de acuerdo con los planos mencionados y estas especificaciones.

Se instalarán válvulas de aire combinadas, anticipadoras de onda de marca reconocida, cuyo fabricante pueda acreditar equipos similares instalados en sistemas de distribución de agua potable. Deberán ser de primera calidad, de marca reconocida y responder a Normas Nacionales o Internacionales de Calidad.

Las válvulas serán de hierro dúctil, hierro fundido o acero, de unión bridada. Deberá colocarse la contrabrida en la cañería. Todas las partes móviles deberán ser construidas de material inoxidable revestido de elastómero. Las arandelas y empaques deberán ser de un material que asegure la estanqueidad con un mínimo de mantenimiento.

Cada válvula de aire será provista de su correspondiente codo con brida enchufe y base para abulonar a la válvula y colocarla verticalmente.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
ING. CIVIL
M.P. 5199

El contratista deberá presentar una declaración certificando que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Las válvulas se instalarán, en el interior de cámaras de hormigón simple, en derivación a partir de un ramal tangencial en la conducción.

Serán de hormigón simple de 0,15 m de espesor, con revoque impermeable, y deberán responder a las dimensiones adecuadas para posibilitar el armado y desarmado de los accesorios, con uniones a bridas, y la correcta operación de los mismos, debiendo el diseño ser congruente con los planos de detalle del proyecto y sometido a la aprobación de la Inspección.

La cámara se sobre elevará por lo menos 20 cm del nivel del terreno, y contará con tapa de hormigón armado, de fácil apertura y con cierre de seguridad, así como con elementos de acceso si fuera necesario. Sobre las tapas de las cámaras para válvulas se colocará la caja y tapa de protección de hierro fundido; para las válvulas de aire serán de forma rectangular, acorde a los planos de detalle de proyecto.

Las válvulas de aire serán de diámetro nominal de 100 mm. La ubicación en la traza del acueducto tendrá lugar en las progresivas del siguiente cuadro.

Lista de válvulas de cada cámara

Cantidad	Tipo de válvula	Designación	Diámetro [mm]	Ubicación (Prog.) [m]
6	Válvula de aire doble brida - Cuerpo de hierro dúctil	VA 1	100	97
		VA 2		630
		VA 3		1978
		VA 4		2152
		VA 5		2284
		VA 6		2795

2.3.6. ARTÍCULO 30: Cómputo y certificación del ítem 5. Formas de medición y pago del ítem de provisión, acarreo y colocación de válvulas de aire

Este ítem se computará y certificará por unidad (ud.) colocada, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

Ítem 6: Provisión, acarreo y colocación de válvulas esclusas para desagüe y limpieza, con accesorios. Ejecución completa de cámara de desagüe y limpieza

2.3.7. ARTÍCULO 31: Construcción cámara de desagües y válvulas de limpieza

El presente ítem alcanza a los materiales, mano de obra y equipos para realizar la totalidad de tareas que conllevan la correcta ejecución del mismo.

Comprende la provisión y la instalación de las válvulas de limpieza, indicadas en los planos, incluyendo todos sus accesorios y piezas de conexión hasta su vinculación con los conductos; las sobre excavaciones que se requieran y los rellenos compactados, el desparramo o

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUFP
ING. CIVIL
M.P. 5199

transporte del material sobrante, la ejecución de las cámaras de hormigón con su tapa y seguro, los bloques de anclaje de hormigón, y las pinturas, de acuerdo con los planos mencionados y estas especificaciones.

El contratista deberá presentar una declaración certificando que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

En los puntos indicados en los planos respectivos se instalarán las cámaras para desagües, construidas de acuerdo con lo indicado en los planos.

Serán de hormigón simple de 0,15 m de espesor, con revoque impermeable, y deberán responder a las dimensiones adecuadas para posibilitar el armado y desarmado de los accesorios, con uniones a bridas, y la correcta operación de los mismos, debiendo el diseño ser congruente con los planos de detalle del proyecto y sometido a la aprobación de la Inspección.

La cámara se sobre elevará por lo menos 20 cm del nivel del terreno, y contará con tapa de hormigón armado, de fácil apertura y con cierre de seguridad, así como con elementos de acceso si fuera necesario. Sobre las tapas de las cámaras para válvulas se colocará la caja y tapa de protección de hierro fundido; para las válvulas limpieza serán de forma rectangular. Las tapas de las cajas serán de bisagras, tanto ellas como los asientos serán reforzados. Las cámaras de desagüe llevarán una reja de hierro redondo.

Se tendrá especial cuidado en colocar el dado de hormigón a efectos de no provocar el desenchufe de las piezas por sobrepresión. En caso de que las cañerías sean con uniones bridadas, no se requerirá dicho dado.

La ubicación en la traza del acueducto tendrá lugar en las progresivas del siguiente cuadro.

Lista de válvulas de cada cámara

Cantidad	Tipo de válvula	Designación	Diámetro [mm]	Ubicación (Prog.) [m]
3	Válvula esclusa doble brida - Cuerpo de hierro dúctil	CD 1	110	1949
		CD 2		2055
		CD 3		2306

2.3.8. ARTÍCULO 32: Cómputo y certificación del ítem 6. Formas de medición y pago del ítem de provisión, acarreo y colocación de válvulas de desagüe y limpieza

Este ítem se computará y certificará por unidad (ud.) colocada, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

Item 7: Provisión, acarreo y colocación de válvula de ingreso a Cisterna 3.

El presente ítem comprende a los materiales, mano de obra y equipos para realizar la totalidad de tareas que comprende la correcta ejecución del mismo.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
ING. CIVIL
M.P. 5199

2.3.9. ARTÍCULO 33: Instalación de válvula mariposa al ingreso de la Cisterna 3

En el ingreso de la cisterna N°3 se prevee instalar una válvula mariposa de hierro dúctil, hierro fundido o acero, tipo Wafer, bridada, con reductor, de diámetro nominal 400 mm, con actuador neumático tipo GNP -1280 F-14, con recubrimiento de poliamida, un dado de conversión de 27 x 36, y una electroválvula de 5 vías a 220 V A.C., las válvulas serán instalada acorde al plano de detalle correspondiente, con todos los accesorios que se requieran para el correcto funcionamiento de todas las unidades.

Todas las partes móviles deberán ser construidos de material inoxidable revestido de elastómero. Las arandelas y empaques deberán ser de un material que asegure la estanqueidad con un mínimo de mantenimiento.

El contratista deberá presentar una declaración certificando que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Para garantizar la continuidad del funcionamiento ante eventuales interrupciones de energía eléctrica, se instalará un compresor de aire de 50 l, monofásico, de motor de 2 HP y presión de 100 PSI, con todos los accesorios que permitan su correcto funcionamiento.

La cañería de ingreso será de acero sin costura de diámetro nominal 400 mm y espesor 9,8 mm, según el detalle de los planos correspondientes. Las uniones serán bridadas. A los caños y accesorios metálicos, se les deberá aplicar los recubrimientos anticorrosivos en cumplimiento de los requisitos establecidos las normas vigentes para tal fin.

2.3.10. ARTÍCULO 34: Cómputo y certificación del ítem 7. Formas de medición y pago del ítem de provisión, acarreo y colocación de válvulas de ingreso a Cisterna N° 3

Este ítem se computará y certificará por unidad (ud.) colocada, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

Ítem 8: Limpieza de Obra

El presente ítem comprende a los materiales, mano de obra y equipos para realizar la totalidad de tareas que comprende la correcta ejecución del mismo.

2.4. Limpieza de obra

2.4.1. ARTÍCULO 35: Desinfección de cañerías

1. Mantenimiento del caño limpio:

Cuando se coloca el caño debe estar en lo posible, libre de materiales extraños. Si el caño contiene suciedad que no puede eliminarse en el lavado, el interior del caño se limpiará y fregará con una solución bactericida.

2. Limpieza y tratamiento del caño:

Las soluciones para el fregado pueden hacerse con los compuestos listados en el punto 6; no se utilizará otro compuesto a menos que fuera aprobado por las autoridades sanitarias.

3. Material para las juntas:

El material para las juntas se manipulará de manera de evitar su contaminación y estará seco cuando se lo coloque y exento de petróleo, alquitrán o sustancias grasas.

4. Lavado de cañerías una vez instaladas:

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
MINISTER EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

La cañería se lavará, previamente a la cloración, lo más cuidadosamente posible con el caudal máximo que permita la presión de agua y los desagües disponibles. Debe entenderse que el lavado elimina solamente los sólidos livianos y no puede confiarse que quite el material pesado que ha entrado a la cámara durante la colocación (ver punto 2). Se debe provocar en la cañería una velocidad de por lo menos 0,75 m/seg para levantar y transportar las partículas livianas.

5. Requerimientos de cloración:

Todas las cañerías maestras y los tramos separados deberán clorarse antes de ser puestas en servicio, de manera que el agua clorada, después de una permanencia de cuatro horas en el caño tenga un residuo de cloro no menor de 10 mg/litro.

6. Forma de aplicación del cloro:

Se seguirá cualquiera de los siguientes procedimientos dispuestos en orden de preferencia:

a) Cloro líquido: Mezcla de gas-agua

La mezcla de gas cloro y agua se aplicará por medio de un aparato clorador para inyección de solución de cloro.

b) Mezcla de hipoclorito de calcio de alta concentración (65-70 % cloro) o hipoclorito de sodio (agua lavandina) y agua.

c) Mezcla de cal clorada (32-35 % de cloro) y agua.

El hipoclorito de calcio y la cal clorada deben ser diluidas en agua antes de su introducción en las cañerías maestras; el polvo deberá primero empastarse para luego diluirse hasta obtener una concentración de cloro del 1% aproximadamente (10.000 mg/l).

La preparación de una solución clorada al 1% requiere las siguientes proporciones de agua:

Producto

Cantidad de compuesto

Cantidad de agua

Hipoclorito de calcio (65-70% cloro)

1 Kg 63 litros

Cal clorada (32-35% cloro) 2 Kg 63 litros

Hipoclorito de sodio (Agua lavandina 5,25% cloro)

1 Kg 4,25 litros

7. Puntos de aplicación:

El punto de aplicación del agente clorador está en el comienzo de la prolongación de la cañería y en cualquier sección entre valores de la misma por medio de una férula insertada en el tope del caño recién colocado, excepto en los nuevos sistemas de distribución.

En estos últimos la aplicación del cloro puede hacerse ventajosamente en la estación de bombeo, en el tanque elevado o en el depósito de reserva.

8. Régimen de aplicación:

El agua proveniente de la fuente de aprovisionamiento será controlada de manera que fluya lentamente en la cañería recién puesta durante la aplicación del cloro. La relación del caudal de la solución del cloro con respecto a la del agua que entra al caño, se regulará para que luego de una permanencia de 24 horas queden 10 mg/l de cloro. Esto puede obtenerse con una aplicación de 25 mg/l aunque bajo ciertas condiciones puede necesitarse más. Cuando los resultados obtenidos no estén de acuerdo con la experiencia, deben interpretarse como una evidencia de que el lavado o fregado del caño antes de la instalación fueron realizados impropriamente.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
MINISTER EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

9. Período de retención:

El agua tratada será retenida en el caño el tiempo suficiente para destruir todas las bacterias no transformables en esporas. Este período debe ser de por lo menos 24 horas, al término del cual deberá comprobarse la presencia de no menos de 10 mg/l de cloro.

10. Cloración de válvulas e hidrantes:

En el proceso de cloración de un caño recientemente colocado, todas las válvulas y otros implementos deben ser accionados mientras el agente de cloración llena la cañería.

11. Lavado y prueba final:

Luego de la cloración toda el agua tratada será completamente desalojada de la nueva cañería por sus extremos, mediante un flujo de agua potable, hasta que la calidad del agua al final de la cañería, comprobada con ensayos, sea comparable al agua ingresante.

Esta calidad satisfactoria del agua de la nueva cañería debe continuar por un período de dos días completos, por lo menos y se comprobará por el examen de laboratorio de muestras tomadas de una canilla ubicada e instalada de tal forma que corte la contaminación exterior.

12. Repetición del procedimiento:

Si el tratamiento inicial no diera los resultados especificados en el punto 13 se optará por uno de los siguientes procedimientos:

a) Repetición del procedimiento de cloración original hasta que se obtengan resultados satisfactorios.

b) Mantenimiento de un residuo de cloro libre no menor de 0,60 en toda la extensión de la nueva cañería maestra.

Esto permitirá el uso inmediato del agua de la nueva cañería siempre que se constate la existencia de dicho residuo de cloro libre. El tratamiento continuará hasta que las muestras de dos días sucesivos sean comparables en calidad al agua servida al público por el sistema de aprovisionamiento existente.

2.4.2. ARTÍCULO 36: Cómputo y certificación del ítem 8

Formas de medición y pago para el ítem de limpieza de red

La medición de las tareas que involucra el ítem de limpieza de red, se realizará por unidad de medida del mismo, metros lineales de cañería instalada.

El precio del ítem incluye los trabajos tendientes a dejar total y correctamente terminando el mismo y que son: limpieza de red, mano de obra, equipos, etc.

3. CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO

Ítem 9: Dos cisternas de almacenamiento - Volumen 1.850 m³ c/u

3.1. Movimiento de suelos

3.1.1. ARTÍCULO 37: Amojonamiento y replanteo de obra

Ítem 10.1 - Amojonamiento y replanteo de obra.

El presente ítem alcanza a los materiales, mano de obra y equipos para realizar la totalidad de tareas que conllevan la correcta ejecución del mismo.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

El replanteo definitivo de las obras a construir se hará en base a la documentación, procurándose adoptar la solución más conveniente y económica y ordenar la ejecución de sondeos exploratorios complementarios, si lo considera necesario, los que serán por cuenta del Contratista.

El Contratista procederá a efectuar el replanteo planialtimétrico con suficiente anticipación.

Las tareas de sondeo y relevamiento de datos requeridos para verificar la existencia de obstáculos y/o instalaciones ocultas estarán a cargo del Contratista.

3.1.2. ARTÍCULO 38: Cómputo y certificación del ítem 9.1

Formas de medición y pago para el ítem de amojonamiento y replanteo de obra

Este ítem se computará y certificará en forma global, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

3.1.3. ARTÍCULO 39: Excavaciones para fundación

Ítem 9.2 - Excavación a cielo abierto hasta las profundidades indicadas en plano.

El presente ítem alcanza a los materiales, mano de obra y equipos para realizar la totalidad de tareas que conllevan la correcta ejecución del mismo.

El fondo de las excavaciones será perfectamente nivelado y apisonado, a las cotas de nivel que resulten de los planos aprobados.

Toda sobre excavación que sea necesario efectuar como consecuencia de los métodos de trabajo empleados por el contratista, será por cuenta y cargo del mismo.

La excavación para la fundación de las cisternas deberá realizarse a 1,50 m aproximadamente bajo el nivel del terreno natural en el lugar de emplazamiento de las cisternas de acuerdo a los planos de proyecto, en concordancia con lo estipulado en el estudio de suelos integrante de la documentación técnica del proyecto. Y se deberá remover del fondo de la excavación, todo tipo de relleno existente en el lugar tal como escombros, materia orgánica, raíces, suelos flojos, etc.

Las cisternas deberán fundarse sobre un estrato homogéneo, en toda la superficie de apoyo de la platea. Según el estudio de suelos integrante de este proyecto, es el denominado "Estrato III", compuesto por un Limo con concreciones de limo fuertemente cementado (tosca), color castaño blanquecino dado por los carbonatos que generaron la cementación, caracterizado por $N > 25$ golpes, y compacidad media alta, considerado competente como apoyo de fundación.

Si la profundidad del estrato mencionado en el párrafo precedente es mayor a 1,5 m en toda la superficie que ocupan las cisternas, se deberá profundizar la excavación hasta lograr continuidad del mismo en toda el área, encontrándose a cargo del Contratista los mayores costos que demande tal tarea.

El material extraído será utilizado para construir el talud circundante a las cisternas y el material sobrante deberá ser transportado a los lugares de acopio que determine la Inspección.

3.1.4. ARTÍCULO 40: Cómputo y certificación del ítem 9.2

Formas de medición y pago para el ítem de excavación a cielo abierto hasta las profundidades indicadas en plano

La medición se efectuará por unidad de medida y se liquidará al precio unitario estipulado para el metro cúbico ejecutado, según las exigencias de la presente documentación y se

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

3.2. Hormigón

Incluye los sub ítems: 9.3 Provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la ejecución de hormigón de limpieza - 9.4 Provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la ejecución de hormigón de platea inferior - 9.5 Provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la ejecución de hormigón de vigas, tabiques perimetrales, divisorios para flujo de agua -9.6 Provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la ejecución de hormigón de losa.

El presente ítem alcanza a los materiales, mano de obra y equipos para realizar la totalidad de tareas que conllevan la correcta ejecución del mismo.

3.2.1. ARTÍCULO 41: Alcance

Las presentes especificaciones se aplicarán a la totalidad de las estructuras de hormigón simple y armado incluidas en las obras del presente proyecto.

La losa superior será nervurada, con armadura y bloques de poliestireno según detalle de los planos de estructura, el hormigón de la capa de compresión y nervios será tipo H-30.

Los tabiques, internos y externos, vigas, columnas y platea de fundación, deberán ser armados respetando lo establecido en los planos de detalle de estructura y para los mismos se utilizará hormigón tipo H-30.

Comprende la provisión, acarreo y colocación de los materiales; la toma y ensayo de las muestras correspondientes; la ejecución de las estructuras, incluyendo encofrados, armaduras, juntas, vibrado, desencofrado y su mantenimiento; la provisión de la mano de obra, maquinarias y equipos y todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta construcción de todas las estructuras de hormigón simple y armado de la obra, incluyendo las fundaciones, de acuerdo con estas especificaciones, los planos respectivos y las órdenes que imparta la Inspección.

3.2.2. ARTÍCULO 42: Hormigón Simple y Armado

Las características de los materiales a utilizar en la preparación de los hormigones, la toma y ensayo de muestras de dichos materiales, los métodos de elaboración, colocación, transporte y curado, y los requisitos de orden constructivo, de calidad y control de calidad de los hormigones simples y armados, correspondientes a todas las estructuras resistentes a ejecutar en el sitio de las obras que forman parte del presente proyecto, deberán cumplir con el reglamento CIRSOC 201: "Proyecto, Cálculo y Ejecución de las Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado" y Anexos. Asimismo, cumplirán con las Normas Argentinas para Construcciones Sismo resistentes INPRES-CIRSOC 103 y sus correspondientes Modificaciones y Anexos.

3.2.3. ARTÍCULO 43: De los materiales

Todos los materiales que se empleen serán sometidos a ensayos previos para su aprobación antes de iniciar la producción del hormigón, y a ensayos periódicos de vigilancia una vez iniciados los trabajos para verificar si responden a las especificaciones. Estos ensayos serán obligatorios cuando se cambie el tipo o la procedencia de los materiales.

Cemento Portland Normal

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Los cementos a utilizar deberán responder a las exigencias del Reglamento CIRSOC y Anexos.

Los cementos serán del tipo Pórtland Normal, de marcas aprobadas oficialmente y que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 50000:2000.

Queda terminantemente prohibida la mezcla de cementos de distinta procedencia. A tal efecto el Contratista deberá notificar a la Inspección cada vez que ingrese cemento a obra, adjuntando copia del remito correspondiente donde individualice cantidad, fecha de expedición y procedencia.

En caso de recibirse cemento de distintos orígenes, los mismos serán almacenados en acopios separados. No se admitirán tiempos de almacenados superiores a los sesenta (60) días.

Se entregará en obra en el envase original de fábrica. Se extraerán muestras de cada una de las partidas acopiadas, debiéndose individualizar en forma segura los pertenecientes a cada partida a efectos de realizar los ensayos correspondientes.

Cemento de Alta Resistencia a los sulfatos

En el caso de que los estudios de suelos y de agua de la napa freática, a realizar por el Contratista, demuestren la posibilidad de un ataque muy fuerte al hormigón, deberá utilizarse cemento de alta resistencia a los sulfatos para la construcción de todas aquellas estructuras de hormigón en contacto directo con los suelos agresivos o con los niveles máximos históricos de la napa freática.

Se considera un ataque muy fuerte, de acuerdo a lo establecido por el CIRSOC, cuando la concentración de sulfatos ($SO_4^{=}$) en muestras de suelos sea mayor de 2,0% (20.000 mg/kg) o de 10.000 ppm (mg/l) en muestras de agua.

Estos cementos deberán responder a las exigencias del reglamento CIRSOC y Anexos, cumplir los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 5001:2000 y ser de primera calidad.

Áridos

Los áridos finos y gruesos deberán responder a la reglamentación del CIRSOC y sus Anexos.

Cuando un agregado que al ser sometido a ensayos (IRAM 1512; E-9 a E-11 e IRAM 1531; E-8 a E-10) sea calificado como potencialmente reactivo, deberá procederse de acuerdo a alguna de las medidas siguientes:

Se reemplazarán los agregados, total o parcialmente, por otros no reactivos.

Se agregará al mortero u hormigón un material que haya demostrado, mediante ensayos realizados por el laboratorio que designe la Inspección, que es capaz de impedir que se produzcan expansiones perjudiciales provocadas por la reacción álcali-agregado.

El contenido total de álcalis del cemento, expresado como óxido de calcio, será menor de 0,6%

Iniciados los trabajos, el Contratista deberá ir solicitando la aprobación de acopios cada vez que ingresen a obra áridos finos y gruesos.

Aceros

Las barras y mallas de acero para armaduras responderán al Reglamento CIRSOC y Anexos.

Las barras serán de acero tipo ADN - 420.

Agua

El agua empleada para mezclar y curar los morteros y los hormigones deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento CIRSOC y Anexos.

Aditivos

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
MINISTER EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Los aditivos empleados en la preparación de los morteros y hormigones cumplirán con las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1663 que no se opongan a las disposiciones del Reglamento CIRSOC y Anexos.

En todas aquellas estructuras de hormigón en contacto con líquido será obligatorio el agregado de los siguientes aditivos: un incorporador de aire, tipo FROBE C de Sika o igual calidad, y un superfluidificante, tipo SIKAMENT de Sika o igual calidad.

Al incorporar estos aditivos deberán cumplirse las exigencias establecidas en el Reglamento CIRSOC 201, sus Anexos y las Normas IRAM 1536, 1562 y 1602.

Como es de uso obligatorio la incorporación de superfluidificante en todas aquellas estructuras en contacto con líquido, deberá tenerse en cuenta que el efecto producido por este aditivo desaparece en poco tiempo, por lo cual tendrá que preverse la colocación y compactación del hormigón inmediatamente después del mezclado.

La Inspección podrá admitir, en caso de ser justificado el uso de otros aditivos, pero queda a criterio de ésta su aceptación o no.

El Contratista propondrá a la Inspección para su aprobación, con anticipación suficiente, los tipos de aditivos a utilizar. No se permitirá sustituirlos por otros de distinto tipo o marca sin una nueva autorización escrita previa.

Cuando el hormigón contenga dos o más aditivos, antes de su utilización, se demostrará mediante ensayos que el empleo conjunto de ellos no interferirá con la eficiencia de cada producto, ni producirá efectos perjudiciales sobre el hormigón.

No se permitirá la incorporación de aceleradores de fragüe.

Juntas Water-Stop

En todas las estructuras que contengan líquidos como agua, que tengan paramentos verticales se utilizará la junta comúnmente denominada water-stop.

Estas se instalarán en el eje neutro de estos paramentos verticales, instalándose con la primera colada la mitad de la misma siendo está la horizontal: para luego, la segunda colada en vertical absorba la otra mitad. En el caso de superposición, se deberán solaparse en no menos de 30 cm y soldarse de acuerdo a especificaciones del fabricante.

3.2.4. ARTÍCULO 44: De los hormigones

Los hormigones deberán cumplir con todas las características y propiedades especificadas en el Reglamento CIRSOC y Anexos. Cada clase de hormigón tendrá composición y calidad uniforme.

La composición de los hormigones se determinará en forma racional, siendo de aplicación lo expresado en el Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

El Contratista someterá a la aprobación de la Inspección, con anticipación suficiente al momento de iniciación de la construcción de las estructuras, la información indicada en el capítulo 4 del Reglamento CIRSOC 201 y que se refiere a los estudios y ensayos previos realizados para la determinación racional de la composición de los hormigones a emplear en la obra.

Durante el proceso constructivo de las estructuras se realizarán ensayos de aceptación sobre el hormigón fresco y sobre el hormigón endurecido; el número total de muestras a extraer será fijado por la Inspección.

El Contratista someterá a la Inspección, con anticipación suficiente al inicio de la construcción de las estructuras, los valores de asentamiento de los distintos tipos de hormigón a emplear en la obra. Dichos valores no podrán superar a los establecidos en el reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Los hormigones deberán ser dosificados para garantizar, como mínimo, la resistencia característica a la rotura por compresión en probeta cilíndrica; cumpliendo las disposiciones del reglamento CIRSOC 201 y según la clase de hormigón especificada por este Pliego y los planos respectivos, para cada estructura.

Antes de proceder a la colocación del hormigón el Contratista solicitará a la Inspección el permiso correspondiente. El hormigonado de cada estructura será efectuado en forma continua, respondiendo a los recaudos de los ítems 5.4 al 5.9 inclusive, del Reglamento CIRSOC 201 – Capítulo 5.

Terminado el hormigonado se protegerá la superficie del hormigón de la acción de los rayos solares y en caso de ser necesario se regará abundantemente el tiempo que fije la Inspección y que no será inferior a ocho (8) días. En todos los casos se seguirá lo especificado en el ítem 5.10 del Reglamento CIRSOC 201, Capítulo 5.

Ensayos mínimos de aceptación de hormigón:

Sobre hormigón fresco:

- Asentamiento del hormigón fresco (IRAM 1536)
- Contenido de aire del hormigón fresco de densidad normal (IRAM 1602-1 y 1602-2)
- Temperatura del hormigón fresco, en el momento de su colocación en los encofrados.

Sobre hormigón endurecido:

- Resistencia potencial de rotura a compresión del hormigón endurecido.

Si lo considera necesario la Inspección podrá disponer la realización de otros ensayos que aporten mayor información sobre las características y calidad del hormigón o de sus materiales componentes, relacionados con las condiciones de ejecución o de servicio de la estructura.

También se realizarán ensayos cada vez que se requiera modificar la composición de un hormigón o que se varíe la naturaleza, tipo, origen o marca de sus materiales componentes.

Ensayos y verificaciones a realizar sobre el hormigón fresco.

Asentamiento (IRAM 1536)

Durante las operaciones de hormigonado, la consistencia del hormigón se supervisará permanentemente mediante observación visual. Para cada clase de hormigón, su control mediante el ensayo de asentamiento se realizará:

- Diariamente, al iniciar las operaciones de hormigonado, y posteriormente con una frecuencia no menor de dos veces por día, incluidas las oportunidades de los párrafos que siguen, a intervalos adecuados.
- Cuando la observación visual indique que no se cumplen las condiciones establecidas.
- Cada vez que se moldeen probetas para realizar ensayos de resistencia.
- En el caso de los hormigones de resistencias características de 25 MN/m² (250 kgf/cm²) o mayores y los hormigones de características y propiedades especiales, los ensayos se realizarán con mayor frecuencia, de acuerdo con lo que disponga la Inspección.

Se recomienda realizar el ensayo con la mayor rapidez posible, especialmente cuando en el momento de colocar el hormigón en los encofrados se trabaje con temperaturas elevadas.

En caso de que, al realizar el ensayo, el asentamiento esté fuera de los límites especificados, con toda premura y con otra porción de hormigón de la misma muestra, se procederá a repetirlo. Si el nuevo resultado obtenido está fuera de los límites especificados, se considerará que el hormigón no cumple las condiciones establecidas. En consecuencia, se darán instrucciones a la planta de elaboración para que proceda a una modificación inmediata de las proporciones del hormigón, sin alterar la razón agua/cemento especificada. En cuanto al hormigón ensayado

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

cuyo asentamiento esté fuera de los límites especificados, se considerará que no reúne las condiciones establecidas para la ejecución de la estructura.

Contenido de aire del hormigón fresco de densidad normal (IRAM 1602-1 y 1602-2)

Normalmente, salvo el caso en que existan razones especiales para proceder de otra forma, o que la Inspección establezca otras condiciones, este ensayo se realizará en las siguientes oportunidades:

- Diariamente, al iniciar las operaciones de hormigonado.
- Cada vez que se determine el asentamiento del hormigón, o se moldeen probetas para ensayos de resistencia, especialmente si se observan variaciones apreciables de la consistencia o si se produce un aumento considerable de la temperatura, con respecto a la del momento en que se realizó la determinación anterior.

Se recomienda realizar el ensayo inmediatamente después de terminado el mezclado, y con la mayor rapidez posible.

Si el porcentaje de aire determinado está fuera de los límites especificados, se repetirá el ensayo con otra porción de hormigón de la misma muestra. Si tampoco se obtuviesen resultados satisfactorios, se considerará que el hormigón no cumple las condiciones establecidas ni es apto para la construcción de las estructuras. En consecuencia, se procederá a una inmediata modificación del contenido de aditivos y de la composición del hormigón, sin modificar la razón agua/cemento, o se cambiará de marca o procedencia del aditivo.

Temperatura del hormigón fresco en el momento de su colocación en los encofrados.

Se determinará y registrará, al grado Celsius más próximo, cada vez que se determine el asentamiento y se moldeen probetas para verificar la resistencia del hormigón.

Además, a los efectos de adoptar las precauciones necesarias para proteger al hormigón en épocas o regiones de temperaturas elevadas, la medición de temperaturas se realizará en las oportunidades y a los intervalos que se especifican en el artículo 5.12 del Reglamento CIRSOC 201 – Capítulo 5.

En tiempo frío, la determinación de las temperaturas ambientes y del hormigón, se realizará en la forma necesaria para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 5.11 del Reglamento CIRSOC 201 – Capítulo 5.

Ensayos que deberán realizarse para determinar la resistencia potencial de rotura a compresión del hormigón endurecido.

El Reglamento CIRSOC 201 y Anexos establecen la necesidad de realizar ensayos de resistencia del hormigón endurecido, moldeando y ensayando probetas a la compresión, con los hormigones empleados en la construcción de las estructuras, durante el proceso constructivo de las mismas y a los efectos de establecer sus condiciones de aceptación o de rechazo, según corresponda, de acuerdo con los criterios establecidos en el Reglamento mencionado, de acuerdo con el número de resultados de ensayos disponible.

Las tomas de muestras del hormigón fresco y la forma en que deben elegirse los pastones de los que se extraerán las muestras, se indica el Reglamento CIRSOC 201 y Anexos. La frecuencia de extracción de muestras en función del volumen de hormigón producido y colocado en obra se especifica en el mencionado reglamento.

Con cada muestra de hormigón se moldearán por lo menos tres probetas, en las condiciones establecidas por la Norma IRAM 1524 o 1534. El curado de las probetas se realizará en las condiciones normalizadas de humedad y temperatura establecidas en la misma Norma.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
MINISTER EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

El ensayo de las probetas a compresión se realizará de acuerdo con lo establecido por la Norma IRAM 1546. Como regla general y cuando el hormigón contenga cemento Pórtland Normal, dos de las probetas se ensayarán a la edad de 28 días o edad establecida por la Inspección para obtener la resistencia característica especificada. La probeta restante se ensayará a la edad de 7 días o edad menor, establecida por la Inspección, a la que se desee tener información anticipada sobre el desarrollo de la resistencia del hormigón, a título de información previa. Si el hormigón contiene cemento de alta resistencia inicial, las edades indicadas se reemplazarán por las de 7 y 3 días, respectivamente o las que establezca la Inspección.

Desde el punto de vista de los ensayos de aceptación se considerará como resultado de un ensayo al promedio de las resistencias de las dos probetas ensayadas a la edad de 28 días u otra especificada en artículo 4.1.6 del Reglamento CIRSOC 201 y anexos.

En caso de que previamente al ensayo de las probetas se observase que una de ellas presenta signos evidentes de deficiencias de toma de muestra o de moldeo, a juicio de la Inspección, la probeta será descartada. En ese caso, como resultado del ensayo se tomará la resistencia de la probeta restante, si sólo se han moldeado dos por edad de ensayo, o el promedio de las restantes si se hubiesen moldeado más de dos por edad de ensayo que cumplan la condición de uniformidad establecida en el artículo 4.1.6 del Reglamento CIRSOC 201y anexos. Si todas las probetas del grupo que debe ensayarse a la misma edad muestran signos de deficiencias, todas deberán descartarse. Igual determinación se adoptará si los resultados correspondientes a la misma edad de ensayo no cumplen el requisito de uniformidad mencionado.

El juzgamiento de la resistencia potencial de cada clase o tipo de hormigón se realizará de acuerdo con lo especificado en el Capítulo 4 del Reglamento antes mencionado, según corresponda.

Número de muestras a extraer en función de la cantidad de hormigón a colocar en obra.

La cantidad total de muestras a extraer será fijada por la Inspección. En los casos generales ello se realizará de acuerdo con los lineamientos que se establecen en los incisos que siguen. En casos particulares la Inspección podrá apartarse de dichos lineamientos, en concordancia con lo establecido en el artículo 4.1.6 del Reglamento CIRSOC y Anexos.

Cumplíendose las condiciones anteriores, las cantidades de muestras a extraer estarán regidas por las disposiciones contenidas en las Tabla 5 y Tabla 6, que se aplicarán, normalmente, para el hormigón preparado en obra y el hormigón elaborado, respectivamente.

Se extraerá una muestra de cada clase o tipo de hormigón colocado cada día de trabajo, de acuerdo con los volúmenes o número de pastones que se indican.

Hormigón preparado en obra

	1	2
Estructura y clase de hormigón	De un pastón elegido al azar extraer una muestra de hormigón por cada	
	Volumen en m³	Número de pastones
Hormigón simple u hormigón armado Hormigones del Grupo H-I	100 m ³ o fracción menor	200 pastones o número menor de pastones

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
MINISTER EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Hormigón masivo Hormigones del Grupo H-I	200 m ³ o fracción menor	400 pastones o número menor de pastones
Hormigón simple, armado o pretensado Hormigones del Grupo H-II o de características y propiedades especiales	75 m ³ o fracción menor	150 pastones o número menor de pastones

De las columnas 1 y 2 se adoptará la que constituya un menor volumen de hormigón.

Hormigón elaborado

Número de pastones	Número de muestras a extraer
4 o menos	2
5 a 8	3
9 a 14	4
Por cada 8 pastones adicionales o menos	1

En casos particulares, si la Inspección, por razones especiales debidamente justificadas, lo considera necesario o conveniente, podrá aplicar también el régimen de muestreo contenido en la tabla del hormigón elaborado al hormigón preparado en obra.

Después de extraída cada muestra de hormigón, se procederá a su homogeneización mediante un rápido remezclado a pala. Inmediatamente después se procederá al moldeo de las probetas y realización de otros ensayos que sea necesario ejecutar.

A los efectos de prever el número de muestras a extraer durante cada día de hormigonado, el Contratista, con 24 horas de anticipación, comunicará el plan a cumplirse en la fecha establecida.

Los ensayos sobre hormigón fresco se realizarán en obra, mientras que los destructivos se realizarán en el laboratorio externo aprobado por la Inspección; los mismos se ejecutarán siempre bajo la supervisión de la Inspección y con elementos y personal del Contratista. Si los resultados no concuerdan con las especificaciones se procederá al rechazo del hormigón ensayado y a la corrección de las mezclas.

Todos los ensayos se registrarán en forma gráfica, y en los mismos se dejará constancia de las temperaturas, procedencias y marcas de los ingredientes empleados como así también de todo otro dato que la Inspección juzgue conveniente obtener.

Las estructuras de hormigón simple y armado, se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones y detalles indicados en los planos del proyecto y planillas de armadura que presentará el Contratista y sean aprobados por la Inspección.

Los paramentos de hormigón deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas.

Las estructuras destinadas a contener agua se construirán en hormigón armado H-30, con los aditivos antes mencionados. La terminación externa de estas estructuras, que sobresalgan por encima del terreno, de las veredas perimetrales o de los caminos, será la correspondiente a hormigón vista. La terminación interna tendrá una rugosidad tal que permita la colocación de un adhesivo epoxi o producto de igual calidad apto para reservorios de agua potable, aplicado

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

en las proporciones que fije la ficha técnica del producto. Este material deberá colocarse en toda la superficie interior de las cisternas.

Las cámaras destinadas a contener válvulas que constituyan una estructura monolítica con aquellas estructuras que contienen agua en las cisternas también se construirán en hormigón armado H-30 de las mismas características a las enunciadas en el párrafo anterior. En este caso las superficies internas deberán quedar lisas, sin huecos, protuberancias o fallas. Si a criterio de la Inspección la lisura no es la adecuada, las deficiencias que existieran deberá subsanarlas el Contratista por su cuenta a satisfacción de la Inspección, la que podrá exigir la ejecución de morteros de cemento y arena o la colocación de morteros listos para usar, tipo Sika Top 107 Seal o igual calidad, dos capas, espesor mínimo total 2 mm.

Las cámaras destinadas a válvulas, que se encuentren separadas de las estructuras que contienen agua en las cisternas, se construirán en hormigón simple H-20, la terminación exterior será vista y la interior deberá quedar lisa, sin huecos, protuberancias o fallas. En caso de deficiencias, y a criterio de la Inspección, las mismas deberán ser subsanadas de acuerdo a lo antes especificado para las cámaras destinadas a contener válvulas.

Las tapas de hormigón o losetas de cierre de las distintas estructuras o cámaras se construirán con el mismo tipo de hormigón que ellas. Se medirán y liquidarán a los precios de los correspondientes hormigones. Esos precios incluirán la colocación de las mismas.

Los hormigones de relleno se revocarán con una capa de mortero impermeable (Tipo S) alisado a la llana, espesor mínimo de 1 cm. El precio de los respectivos hormigones incluirá la provisión de los materiales y la ejecución del mortero de terminación.

El hormigón de la capa de limpieza y los hormigones de relleno, indicados en los planos del proyecto de la Licitación serán de hormigón H-13 simple.

El hormigón de todas las estructuras será vibrado. Este se ejecutará con vibradores neumáticos, eléctricos o magnéticos cuya frecuencia deberá ser la establecida por la normativa vigente para la clase de hormigón aplicado.

El Contratista, con suficiente anticipación al inicio del hormigonado, deberá presentar a la Inspección para su aprobación el tipo, marca y número de aparatos vibradores a utilizar, la forma de aplicación y la separación de los mismos, pudiendo la Inspección ordenar las experiencias previas que juzgue necesarias. Una vez aprobados dichos equipos no podrán ser sustituidos por otros salvo que sean de iguales o superiores características y previa aprobación por parte de la Inspección.

El Contratista deberá tener en cuenta, al ejecutar los encofrados, el aumento de presión que origina el vibrado y deberá tomar todo género de precauciones para evitar que durante el mismo escape la lechada a través de las juntas del encofrado.

Las interrupciones en el hormigonado de un día para el otro deberán preverse, con el objeto de reducir las juntas de construcción al número estrictamente indispensable y deberán disponerse en los lugares más convenientes desde el punto de vista estático y de estanqueidad.

El precio de las juntas de contracción y dilatación estará incluido en los precios de los respectivos hormigones.

La producción, el transporte y la colocación del hormigón deberán cumplir con las exigencias del capítulo 5 del CIRSOC 201.

El Contratista deberá especificar el método para elaborar, transportar y colocar el hormigón, detallando las características de los equipos que utilizará. Antes de iniciados los trabajos los mismos serán sometidos a la aprobación de la Inspección, una vez aprobados, dichos equipos no podrán ser sustituidos por otros salvo que sean de iguales o superiores características y previa aprobación por parte de la Inspección.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUFP
ING. CIVIL
M.P. 5199

No se podrá dar inicio a ninguna tarea de hormigonado sin la presencia y autorización previa de la Inspección, la que verificará que los materiales, equipos y encofrados estén en condiciones para iniciar el ciclo de hormigonado.

La temperatura máxima del hormigón fresco, antes de su colocación en los encofrados, será de 30° C, pero se recomienda no superar los 25° C.

Todas las estructuras serán protegidas de la evaporación superficial mediante la aplicación de membranas de curado.

No se admitirá hormigonar en días de lluvia y en caso de ocurrir esto, dentro de las veinticuatro (24) horas del hormigonado, deberán obligatoriamente protegerse las superficies expuestas de los hormigones utilizando láminas plásticas adecuadas u otro método de tapado total que impida al agua de lluvia tomar contacto con el hormigón.

3.2.5. ARTÍCULO 45: De los encofrados

Los encofrados se proyectarán, calcularán y construirán para tener la resistencia, estabilidad, forma, rigidez y seguridad necesarias para resistir sin hundimientos, deformaciones ni desplazamientos, la combinación más desfavorable de los efectos producidos por esfuerzos estáticos y dinámicos de cualquier naturaleza y dirección a que puedan estar sometidos en las condiciones de trabajo.

Los encofrados deberán ser estancos para evitar las pérdidas de mortero durante el moldeo de las estructuras. Se construirán de madera o chapa metálica. No se permitirá la utilización de madera mal estacionada.

Los encofrados para los hormigones a la vista deberán ejecutarse con tablonces de fenólico, planchas de madera terciada o chapa metálica.

Los hormigones que no queden a la vista, es decir, que reciban algún tratamiento superficial (epoxi o revoques), se trabajarán con tablas para obtener una terminación rugosa que permita mejorar su adherencia. En caso de que esto no suceda los materiales y trabajos necesarios para dejar las superficies en las condiciones requeridas serán a cargo del Contratista, no admitiendo el Comitente ampliaciones del plazo contractual, ni pago de adicional alguno por los materiales y trabajos necesarios.

Los encofrados de las estructuras a la vista, así como los de las superficies internas de las cámaras deberán garantizar, al ser removidos, superficies perfectamente lisas. Si a criterio de la Inspección dicha lisura no es adecuada, las superficies deberán ser revocadas por cuenta del Contratista a satisfacción de aquella. El costo de dichos trabajos y de los materiales necesarios se considerará dentro de los precios contractuales.

Los encofrados metálicos no podrán ser pintados con aceites que manchen al hormigón. Todos los encofrados sin excepción se pintarán con sustancias desmoldantes que permitan un rápido desencofrado, evitando la adherencia entre hormigón y molde.

No se permitirán ataduras que atraviesen el hormigón.

Las tolerancias o variaciones permitidas en las dimensiones o posiciones de los elementos a hormigonar responderán, en todos los casos, al ítem 6.5 del Reglamento CIRSOC 201.

El Contratista colocará y mantendrá los encofrados en forma tal de asegurar que ningún elemento estructural exceda las siguientes tolerancias:

- Elementos Estructurales en Edificios:
 - Desplazamientos horizontales: 1,0 cm
 - Dimensiones en más o en menos para vigas: 0,5 cm
 - Cota inferior de las losas y vigas en más o en menos 0,5 cm

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
MINISTER EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

La Inspección decidirá, en base al tipo de estructura, a las características del hormigón colocado, a la temperatura ambiente y a la forma en que se efectuará el curado del hormigón, el plazo mínimo para proceder al desencofrado de la estructura, para lo cual el Contratista deberá contar con la aprobación escrita de la Inspección.

3.2.6. ARTÍCULO 46: De las armaduras

La armadura deberá estar libre de escamas, aceites, grasas, arcilla o cualquier otro elemento que pudiera reducir o suprimir la adherencia.

Todas las barras de la armadura serán colocadas de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto estructural integrantes de la documentación contractual. Formarán asimismo parte del suministro y montaje los espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para asegurar debidamente la armadura.

Se cuidará especialmente que todas las armaduras y ataduras de alambre queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos de hormigón.

3.2.7. ARTÍCULO 47: Estanqueidad de las estructuras

Todas las estructuras de hormigón destinadas a contener líquidos, serán sometidas a pruebas hidráulicas para verificar su estanqueidad luego de transcurrido el plazo establecido en el CIRSOC para fisuración. El costo de estas pruebas, así como el de los equipos y/o instalaciones que éstas demanden, estará a cargo del Contratista y se considerarán incluidos en los precios de los hormigones.

La verificación se efectuará con agua provista por el Contratista a su cargo.

Se llenarán las estructuras hasta el nivel máximo de operación. En aquellas que se encuentren sobre el nivel del terreno se verificarán las pérdidas por observación directa de las superficies exteriores.

En estructuras parcial o totalmente enterradas se medirá el descenso de nivel, descontando la evaporación y las lluvias.

En ambos casos la verificación se efectuará manteniendo la estructura con agua no menos de siete (7) días continuos, salvo que la magnitud de las pérdidas haga aconsejable suspender el ensayo.

No se admitirá margen alguno de pérdidas en las estructuras, debiendo corresponder el descenso del nivel de agua, durante las pruebas hidráulicas, exclusivamente a la evaporación. La medición del descenso de nivel en cada estructura se efectuará cada veinticuatro (24) horas continuas, después de su llenado, durante siete (7) días y se repetirá por igual lapso para cada nivel de prueba que se efectúe o si la prueba es interrumpida por cualquier causa.

En caso de producirse pérdidas, primero deberá verificarse que las mismas no sean por las juntas de dilatación o de trabajo, de ser así deberán sellarse nuevamente, hasta que no se produzcan pérdidas por ellas.

Solucionado el problema de las juntas o en el caso de que las pérdidas no fuesen por ellas, deberá procederse a la impermeabilización de la estructura. La misma podrá hacerse mediante revoques impermeables cementicios (R y S), impermeabilizantes cementicios tipo Sika Top 107 Seal o igual calidad aptas para estar en contacto permanente con agua.

El Contratista propondrá a la Inspección la solución a adoptar, la que no podrá ser implementada hasta contar con la aprobación escrita de ésta.

Una vez efectuada la impermeabilización de la estructura se repetirán las pruebas de estanqueidad. De verificarse pérdidas nuevamente, el Contratista propondrá a la Inspección el

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUFP
ING. CIVIL
M.P. 5199

nuevo procedimiento de impermeabilización, el cual no podrá ser implementado hasta no contar con la aprobación por escrito de la misma.

El Comitente admitirá solamente dos (2) intentos de impermeabilización con resultados negativos. De detectarse pérdidas después del segundo intento, el Contratista deberá proceder a la demolición de la estructura y a la construcción de una nueva.

La nueva estructura será sometida a las pruebas de estanqueidad siguiendo el mismo procedimiento establecido para la estructura original.

Tanto los trabajos de sellado de juntas, impermeabilización, demolición de las estructuras originales y la construcción de las nuevas, no darán lugar a ampliaciones del plazo contractual ni al pago de adicional alguno sobre el precio contractual y su costo deberá ser asumido totalmente por el Contratista.

3.2.8. ARTÍCULO 48: Cómputo y certificación del ítem 9.3, 9.4, 9.5 y 9.6

Formas de medición y pago para los ítems de provisión y colocación de hormigón

La medición de los hormigones se realizará por unidad de volumen (m³) de hormigón desencofrado y se liquidará según lo aquí indicado para cada tipo de hormigón.

Hormigón Armado Tipo H-30 para las estructuras de las unidades hidráulicas, con aire incorporado y superfluidificante; incluye: provisión, acarreo y colocación de los materiales; toma y ensayo de las muestras correspondientes; encofrados; armaduras; juntas; vibrado; desencofrado; la provisión de la mano de obra, maquinarias y equipos; ejecución de las estructuras, curado, colocación del impermeabilizante; pruebas de estanqueidad; mantenimiento de las estructuras y todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta construcción de todas las estructuras.

Se liquidará de la siguiente manera:

El setenta por ciento (70%) del precio unitario del ítem correspondiente de la Planilla de Cotización una vez desencofrada la estructura y aprobada por la Inspección.

El treinta por ciento (30%) restante, una vez concluidas las pruebas de estanqueidad y aprobadas por la Inspección.

Hormigón Armado Tipo H-20 incluye: provisión, acarreo y colocación de los materiales; toma y ensayo de las muestras correspondientes; encofrados; armaduras; juntas; vibrado; desencofrado; la provisión de la mano de obra, maquinarias y equipos; ejecución de las estructuras, curado, colocación del epoxi (cuando corresponda); pruebas de estanqueidad (cuando correspondan); mantenimiento de las estructuras y todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta construcción de todas las estructuras.

Se liquidará de la siguiente manera:

Estructuras que requieran pruebas de estanqueidad:

El setenta por ciento (70%) del precio unitario del ítem correspondiente de la Planilla de Cotización una vez desencofrada la estructura y aprobada por la Inspección.

El treinta por ciento (30%) restante una vez concluidas las pruebas de estanqueidad y aprobadas por la Inspección.

Restantes estructuras:

Cien por cien (100%) del precio unitario del ítem correspondiente de la Planilla de Cotización una vez desencofrada la estructura y aprobada por la Inspección.

Hormigón simple Tipo H-13 incluye: provisión, acarreo y colocación de los materiales; toma y ensayo de las muestras correspondientes; encofrados; juntas; vibrado; desencofrado; la

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

provisión de la mano de obra, maquinarias y equipos; ejecución de las estructuras, curado y mantenimiento y todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta construcción de todas las estructuras. En los casos de realizar un hormigón de limpieza para fundación de las estructuras, este ítem incluye la preparación y compactación del fondo de excavación.

Se liquidará al precio unitario del ítem correspondiente de la Planilla de Cotización una vez desencofrada la estructura y aprobada por la Inspección.

Estas formas de medición y liquidación incluyen las tapas de hormigón o losetas de cierre de las distintas estructuras o cámaras, las que se construirán con el mismo tipo de hormigón que ellas, de acuerdo a lo ya expresado en este Pliego. Estos precios incluirán la colocación de las tapas.

Ítem 9.8 - Provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la impermeabilización interior de la cisterna.

El precio del ítem comprende la provisión y colocación de materiales y mano de obra, y equipos necesarios para la correcta ejecución de un revestimiento impermeable interior.

3.2.9. ARTÍCULO 49: Revestimiento impermeable para el interior de las cisternas

Se deberá aplicar un revestimiento impermeable de:

- 1) Perímetro interno paredes laterales de cisternas.
- 2) Piso de cisternas.

Se deberá:

- a) Preparar la superficie a revestir, solucionando los defectos que pudieran haber quedado por problemas de encofrado.
- b) Cepillar con cepillo de alambre toda la superficie expuesta, eliminando aristas.
- c) Aplicar las manos necesarias de mordiente SIKA - LATEX o similar.
- d) Tapar los defectos con mezcla de cemento arena en proporción 1:2 (uno en dos), con adhesivo Adhesivo epoxi tixotrópico - TIPO SIKADUR.
- e) Aplicar empastado de agua y SIKA LATEX (O PRODUCTOS DE SIMILAR) en proporción 2:1 las manos necesarias.
- f) Cepillar toda la superficie para sacar el material suelto.
- g) Dar las manos necesarias de imprimación SIKA LATEX o similar.
- h) Aplicar sobre esta imprimación, revoque impermeable de base cementicia Tipo SIKA TOP SEAL- 107 FLEX, con espesor máximo de 1,5 mm o en su defecto aplicar revoque de cemento y arena en proporción 1:2 (uno en dos) más 10% (diez por ciento) de hidrófugo; de 2 cm de espesor en toda la superficie a cubrir.

Comenzará por paños que abarquen como solución los sectores de discontinuidad, superficial.

Toda la superficie quedará terminada y alisada a cucharín.

El fraguado de la superficie se hará en húmedo (mojando con agua), para lo cual el contratista tomará los recaudos pertinentes, por lo menos 72 hs (mínimo) antes de iniciar los trabajos.

3.2.10. ARTÍCULO 50: Cómputo y certificación del ítem 9.8

Formas de medición y pago para el ítem de impermeabilización interna de las cisternas

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
ING. CIVIL
M.P. 5199

La medición de las tareas que involucra el revestimiento interior impermeable de las cisternas, se realizará por unidad de medida del mismo, metros cuadrados de superficie interior.

El precio del ítem incluye los trabajos tendientes a dejar total y correctamente terminando el mismo incluyendo materiales, mano de obra, equipos, etc.

Ítem 9.9 Provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para el revestimiento exterior de la cisterna.

El presente ítem alcanza a los materiales, mano de obra y equipos para realizar la totalidad de tareas que comprende la correcta ejecución del mismo.

3.2.11. ARTÍCULO 51: Pintura externa de paramentos de hormigón visto de cisternas

El Contratista realizará la restauración y limpieza de todas las superficies de las estructuras de hormigón que queden expuestas y deban ser pintadas.

La restauración se realizará con mortero de cemento común y cemento blanco con agregado de resina sintética tipo SIKA LATEX o similar, de modo que se obtenga en la superficie restaurada, una textura y color similar al resto de la superficie adyacente.

Posteriormente se realizará la limpieza de la superficie a pintar, por cepillado de cerda dura con agua acidulada al 10 % de ácido muriático a efectos de desprender adherencias, costras, recubrimientos flojos así como manchas de polvo y óxido, y chorreaduras. Simultáneamente se realizará la eliminación de rebabas, relleno de oquedades y remiendos.

Una vez preparada la superficie, se aplicará un revestimiento impermeable flexible, tipo SIKA TOP SEAL -107 FLEX, o similar para exteriores, en la siguiente forma:

- Dos manos como lechada, mezclando bien mecánicamente o a mano, utilizando una brocha de cerdas duras. Aplicar con pasadas en la misma dirección. Aplicar una segunda capa de SIKA TOP SEAL-107 Flex tan pronto como la primera capa haya endurecido.

3.2.12. ARTÍCULO 52: Cómputo y certificación del ítem 9.9

Formas de medición y pago para el ítem de impermeabilización externa de las cisternas

La medición de las tareas que involucra el revestimiento interior impermeable de las cisternas, se realizará por unidad de medida del mismo, metros cuadrados de superficie exterior.

El precio del ítem incluye los trabajos tendientes a dejar total y correctamente terminando el mismo incluyendo materiales, mano de obra, equipos, etc.

3.3. Carpinterías metálicas

Incluye los sub ítems: Ítem 9.7 Provisión, acarreo y colocación de marco y tapa de fundición dúctil - Ítem 9.10 Provisión, acarreo y colocación de ductos de ventilación.

Los presentes ítems alcanzan a los materiales, mano de obra y equipos para realizar la totalidad de tareas que comprende la correcta ejecución del mismo.

3.3.1. ARTÍCULO 53: Carpinterías metálicas, herrería, escaleras metálicas, protecciones, ductos de ventilación y accesos a las cisternas

Se ajustarán a las medidas y características de los planos respectivos y se deberán pintar con una mano de pintura antióxido y dos de esmalte sintético.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
ING. CIVIL
M.P. 5199

Las aberturas serán de doble contacto. Las soldaduras serán debastadas de modo que la superficie de los perfiles en todas las partes a la vista, queden lisas y perfectamente pulidas.

Las grapas de fijación de la herrería serán de no menos de 0,10 m de largo, irán una de cada metro y como mínimo deberán ser dos de cada lado de las carpinterías.

Los accesos a la cisterna deberán ser perfectamente estancos, de manera que no permitan el paso de agua de lluvia al interior de la cisterna.

De acuerdo al detalle de planos, las tapas de acceso a cada cisterna serán de 0,80 m x 0,80 m.

Los ductos de ventilación serán de caño de acero de 4,00 mm de espesor, con el recubrimiento de protección adecuado y tendrán en sus bocas de acceso una malla de bronce, según lo detallado en el plano correspondiente.

A pedido de la Inspección, el Contratista presentará planos de detalle de los diferentes elementos, para su aprobación. El contratista deberá ejecutar todos los trabajos de manera de asegurar una terminación correcta y un funcionamiento perfecto.

3.3.2. ARTÍCULO 54: Cómputo y certificación del ítem 9.7 y del ítem 9.10

Formas de medición y pago para los ítems de provisión, acarreo y colocación de marco y tapa de acceso y ductos de ventilación.

Estos ítems se computarán y certificarán por unidad (ud.) colocada, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

3.4. Cubierta de techo

Ítem 9.11. Provisión, acarreo y colocación de materiales para la cubierta de techo.

El presente ítem comprende a los materiales, mano de obra y equipos para realizar la totalidad de tareas que conllevan la correcta ejecución del mismo.

3.4.1. ARTÍCULO 55: Cubierta de techo de cisternas

Se colocará una cubierta de suelo vegetal sobre la losa superior correctamente impermeabilizada con un producto adecuado para tal fin, deberá tener un espesor de 0,75 m y pendiente del 1% desde el centro hacia los tabiques laterales de las cisternas, según lo detallado en el plano correspondiente.

Se fija una sobrecarga de uso de 50 kg/m² considerando el trabajo simultáneo de tres operarios para realizar tareas de desmalezado de la cubierta vegetal con herramientas de mano y/o cortadoras de césped de pequeño porte.

La cubierta de techo será contenida por una viga de coronamiento en la losa superior, según lo establecido en planos de detalle.

3.4.2. ARTÍCULO 56: Cómputo y certificación del ítem 9.11

Formas de medición y pago para el ítem de provisión acarreo y colocación de materiales de cubierta de techo

Este ítem se computará y certificará por unidad de medida, metros cuadrados de superficie de cubierta de las cisternas correctamente ejecutada, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
ING. CIVIL
M.P. 5199

que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

3.5. Cañería de ingreso y salida y válvulas

Incluye los sub ítems: 9.12 Provisión, acarreo y colocación de materiales para el desborde y desagüe de la cisterna, con cañería hasta el canal de desagüe – 9.13 Provisión, acarreo y colocación de materiales de cañería de salida – 9.15 Provisión, acarreo y colocación válvulas de ingreso y accesorios

Los presentes ítems comprenden a los materiales, mano de obra y equipos para realizar la totalidad de tareas que conllevan la correcta ejecución del mismo.

3.5.1. ARTÍCULO 57: Cañerías de alimentación, bajada, desborde y limpieza de cisternas

Este ítem comprende la provisión y colocación de todas las cañerías de interconexión entre los componentes de las cisternas, la cañería de ingreso a las mismas y el acueducto, incluyendo piezas especiales y accesorios (VE, VM, cámaras, etc.) con excepción de las que ya están incluidas en otros ítems del presupuesto

Los tramos de cañería subterránea horizontal que continúan a las cañerías verticales de acero para ingreso, bajada, desborde y limpieza, serán de PVC clase 6 y responderán a las especificaciones correspondientes del rubro específico.

Las cañerías que componen este ítem serán de los diámetros indicados en los planos respectivos y órdenes de la Inspección.

La cañería de acero tendrá un espesor mínimo de 9,8 mm y deberá ser de marca reconocida.

El contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar las cañerías, aplicar los revestimientos epóxicos, ajustar y ensayar todos los elementos y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato, todos los elementos ubicados en cámaras o en contacto con el aire.

3.5.2. ARTÍCULO 58: Provisión, acarreo y colocación válvulas de ingreso, egreso y accesorios.

Comprende este ítem la provisión y colocación de cañerías, válvulas esclusas y válvulas mariposa, demás materiales, mano de obra y equipos necesarios para dejar total y correctamente finalizado el ítem.

Las válvulas esclusas y mariposa tipo Wafer serán de hierro fundido o fundición dúctil, a bridas, y responderán a normas reconocidas, las que deberán consignarse en la propuesta. Deberá colocarse la contrabrida en la cañería. Todas las partes móviles deberán ser construidos de material inoxidable revestido de elastómero. Las arandelas y empaques deberán ser de un material que asegure la estanqueidad con un mínimo de mantenimiento. Las válvulas serán diseñadas para una presión mínima 6 kg/cm² a menos que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto.

El contratista deberá presentar una declaración certificando que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

El contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epóxicos, ajustar y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato, todos los elementos ubicados en cámaras o en contacto con el aire.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

- Las válvulas de ingreso a las cisternas serán Válvulas mariposa con actuador a flotante
- Diámetro 400 mm complementado con un Medidor ultrasónico Modelo Vegason 61, con accesorios correspondientes instalado en la tapa de acceso adyacente a la cámara de la válvula mariposa de ingreso.
- Las válvulas que corresponden a la cañería de salida de agua de las cisternas hacia el acueducto, serán válvulas esclusas bridadas de D.400 mm.
- Las válvulas que corresponden a la cañería de limpieza de las cisternas, serán válvulas esclusas bridadas de D.400 mm.

3.5.3. ARTÍCULO 59: Cómputo y certificación de los ítems 9.12, 9.13 y 9.15

Formas de medición y pago para el ítem de provisión acarreo y colocación de cañerías de ingreso, egreso, desborde y limpieza y válvulas correspondientes

Estos ítems se computarán y certificarán en forma global, según las exigencias de la presente documentación, planos de proyecto y planilla de cotización y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

3.6. Talud circundante

Ítem 9.14. Provisión, acarreo y colocación de materiales para el armado del talud circundante a la cisterna.

El presente ítem comprende a los materiales, mano de obra y equipos para realizar la totalidad de tareas que conllevan la correcta ejecución del mismo

3.6.1. ARTÍCULO 60: Talud circundante a las cisternas

Se construirá sobre el terreno alisado y apisonado un talud circundante a las cisternas a construir. Las dimensiones serán las establecidas en los planos de detalle.

El relleno podrá realizarse mecánicamente con materiales finos, libres de elementos gruesos de diámetro superior a 50 mm. Para realizar el relleno, el material será el extraído del material obtenido en la excavación para el alojamiento de las dos cisternas, toda vez que este material presente cuantitativamente y cualitativamente el volumen suficiente. En caso contrario, el Contratista deberá proporcionar nuevo material a su costo.

El material sobrante de las excavaciones será transportado a los lugares que indique la Inspección. Este material deberá ser retirado el mismo día en que se termina con el trabajo de relleno. La Inspección podrá ordenar el retiro del sobrante por cuenta y cargo de aquella señalando el destino de este material.

La totalidad de los rellenos deberán ser convenientemente compactados en su totalidad, hasta obtener un suelo que, por simple distribución o densificado convenientemente, alcance 1.800 Kg/m³.

3.6.2. ARTÍCULO 61: Cómputo y certificación del ítem 9.14

Formas de medición y pago para el ítem de provisión acarreo y colocación de materiales para el armado de un talud circundante a las cisternas

La medición se efectuará por unidad de medida y se liquidará al precio unitario estipulado para el metro cúbico ejecutado, según las exigencias de la presente documentación y se

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
MINISTER EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

3.7. Canal de desagüe

Ítem 9.16 Excavación a cielo abierto del canal de desagüe hasta las profundidades indicadas en plano.

El presente ítem comprende a los materiales, mano de obra y equipos para realizar la totalidad de tareas que conllevan la correcta ejecución del mismo.

3.7.1. ARTÍCULO 62: Canal de desagüe

Se construirá un canal de desagüe con las medidas de sección y longitud establecidas en los planos de detalle. El material excavado deberá ser transportado a un lugar de acopio que determine la inspección de obra y el costo que implique su traslado se encontrará a cargo del Contratista.

En el inicio del canal, en el ingreso de la cañería de desagüe, se deberá construir una base de mampostería de ladrillos comunes y un contrapiso alisado con el objetivo de evitar erosión y desmoronamientos. Se deberá respetar el diseño y dimensiones del plano de detalle correspondiente.

3.7.2. ARTÍCULO 63: Cómputo y certificación del ítem 9.16

Formas de medición y pago para el ítem de excavación a cielo abierto del canal de desagüe

La medición se efectuará por unidad de medida y se liquidará al precio unitario estipulado para el metro cúbico ejecutado, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

3.8. Macromedidor

Ítem 9.17- Provisión, acarreo y colocación de macromedidor.

El presente ítem comprende a los materiales, mano de obra y equipos para realizar la totalidad de tareas que conllevan la correcta ejecución del mismo.

3.8.1. ARTÍCULO 64: Construcción cámara y colocación de macromedidor

Comprende la instalación de un macro-medidor más válvula esclusa los cuales serán provistos por el Comitente. Se instalarán de acuerdo a lo indicado en los planos, incluyendo todos sus accesorios y piezas de conexión hasta su vinculación con los conductos, según estas especificaciones y el listado de piezas siguiente; las sobre excavaciones que se requieran y los rellenos compactados, el desparramo o transporte del material sobrante, la ejecución de las cámaras de hormigón con su tapa y seguro, los bloques de anclaje de hormigón, y las pinturas, de acuerdo con los planos mencionados y estas especificaciones.

Listado de piezas del ítem:

- 1 Válvula esclusa bridada, diámetro 400 mm.
- Accesorios de conexión.
- 1 Macromedidor tipo Serie TW de la marca Tecnidro bridado.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUFP
ING. CIVIL
M.P. 5199

- 4 Brida de enchufe para PVC, diámetro 400 mm.
- Cámara de alojamiento según plano.

3.8.2. ARTÍCULO 67: Cómputo y certificación del ítem 9.17

Formas de medición y pago para el ítem de construcción de cámara para macromedidor y accesorios

Estos ítems se computarán y certificarán en forma global, según las exigencias de la presente documentación, planos de proyecto y planilla de cotización y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

4. SALA DE CLORACIÓN

Ítem 10. Sala de cloración - Sistema almacenamiento y cloración: incluye los sub ítems: 10.1: Obra Civil. - 10.2 Provisión, acarreo y colocación de electrobombas - 10.3 Provisión, acarreo y montaje de 4 tanques de 4300 litros para almacenamiento de hipoclorito de sodio.

El presente ítem alcanza a los materiales, mano de obra y equipos para realizar la totalidad de tareas que conllevan la correcta ejecución del mismo.

4.1.1. ARTÍCULO 66: Instalaciones para la dosificación de la desinfección con cloro

a) Local de cloración.

En el local de cloración, se alojarán los equipos de dosificación y el depósito de cloro. El local será construido con mampostería de ladrillos cerámicos, respetándose el diseño estructural propuesto en los planos correspondientes. La losa de techo será construida con viguetas y ladrillos cerámicos para losa. Dicha losa será impermeabilizada con un revestimiento impermeable flexible, tipo SIKA TOP SEAL -107 FLEX, o similar para exteriores.

Para la construcción de vigas y columnas y capa de compresión de la losa de techo se utilizará hormigón elaborado tipo H-20.

El espesor de la losa será de 0,16 m y el espesor de los muros será de 0,20 m.

El ítem comprende la provisión y colocación de todos los materiales necesarios para la instalación de los equipos dosadores de cloro, incluyendo las ménsulas con mesadas de madera dura para los equipos, y base para el tanque de cloro. La instalación eléctrica del local preverá una boca para iluminación interna, una para iluminación externa y dos para los respectivos equipos cloradores. El tablero contará con los elementos para el accionamiento manual de las bombas dosadoras, protección termomagnética y conexión a tierra correspondiente.

El interior del local estará revocado con azotado impermeable terminado con revoque fino pintado a la cal. El exterior del local será revocado con azotado impermeable con revoque fino.

El piso estará compuesto por un contrapiso reglamentario reforzado y una carpeta de cemento alisado y rodillado.

Contará con una puerta metálica s/plano y con rejillas de ventilación inferior y superior.

Se proveerá de una canilla de agua alimentada desde la red de agua potable, para la preparación de la solución de cloro, en correspondencia con el tanque de dicha solución.

b) Provisión e instalación de las bombas dosificadoras de cloro y tanque para la solución de cloro.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUFP
MINISTER EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Se instalarán dos equipos dosificadores tipo Bomba de Cloro Ares DS6-1010 o similar para inyección de la solución en las cañerías de impulsión.

Contará de dos bombas inyectoras de cloro, de caudal de 19 litros por hora y presión máxima de 5 kg/cm² las que deberán estar constituidas por material de primera calidad, apto para resistir el ataque del clorógeno. Poseerán sistemas de regulación de caudal operado externamente con la bomba en marcha o detenida, con válvula de seguridad para evitar rotura del diafragma.

Los motores serán monofásicos y de accionamiento directo.

Se proveerán dos juegos de repuestos compuesto cada uno de: 1 (uno) cabezal; 2 (dos) diafragmas, (2) juegos de válvulas; además: 2 (dos) juegos de planos de despiece y manual de mantenimiento y operación.

Para evitar posteriores inconvenientes de tener que recurrir a distintas fuentes de provisión de Repuestos, se tomarán solo en cuenta los proveedores que fabriquen y garanticen la posterior provisión de repuestos de conjunto.

El contratista deberá proveer y colocar todas las cañerías y elementos necesarios para una correcta puesta en funcionamiento de los equipos, incluyendo la provisión y colocación de las cañerías y piezas de conexión necesarias entre los equipos dosadores y las cañerías de impulsión, todo con materiales resistentes a la acción del clorógeno

Se deberá lograr la sincronización del funcionamiento de los dosificadores con el de las bombas impulsoras a los tanques elevados, a través de los tableros de los tanques El Contratista deberá respetar la ubicación del dosador, conexiones y detalles de fijación que se indican en los planos correspondientes. Las bombas dosadoras se certificarán únicamente luego del ensayo de funcionamiento, con agua, y en la sincronización citada, con las electrobombas y las conexiones eléctricas ya realizadas de acuerdo a los planos respectivos.

El contratista, deberá proveer, juntamente con los dosadores, un comparador colorimétrico de cloro residual y una botella de solución de ortotoluidina.

La automatización y control del funcionamiento de las instalaciones electromecánicas del equipo de cloración:

Los controles y comandos mínimos a prever serán los siguientes:

b) Equipos dosificadores de cloro.

- Arranque y parada automáticos.

- Señal de funcionamiento.

- Alarma por falta de nivel en el tanque de cloro.

Además de los comandos automáticos, todos los equipos contarán con tableros para el control manual de los mismos.

c) Tanque de solución de cloro. El contratista deberá proveer y colocar cuatro tanques de PRFV con capacidad mínima de 4.300 litros con su tapa correspondiente, donde se colocará la solución de cloro, muñado de todos los accesorios para su funcionamiento. Se incluyen dos manos de antióxido y dos de esmalte correspondientes de todos los elementos de hierro o acero, y todo otro trabajo tendiente a dejar total y correctamente finalizado el ítem.

4.1.2. ARTÍCULO 67: Carpintería

Las aberturas de los distintos componentes del Establecimiento de desinfección con cloro, se deberán construir según planos adjuntos.

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

DESIG.	UBICACIÓN	MEDIDAS		AREAS		TIPO	MATERIAL	CANT.
		ANCHO	ALTO	LUMINACIÓN	VENTILACIÓN			
P1	Sala de Cloración Sala de Acopio	0,80	2,05	-	-	puerta exterior	chapa	2
P2	Sala de Cloración	1,60	2,05	-	-	puerta exterior	chapa	1
V1	Sala de Acopio	1,20	0,50	0,60	0,60	ventana balancín	chapa	2
V2	Sala de Cloración	0,60	0,50	0,30	0,30	ventana balancín	chapa	2


 CR. OSCAR A. SANTARELLI
 INTENDENTE
 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano


 MATÍAS SUPP
 MINISTER EN RECURSOS HÍDRICOS
 ING. CIVIL
 M.P. 5199

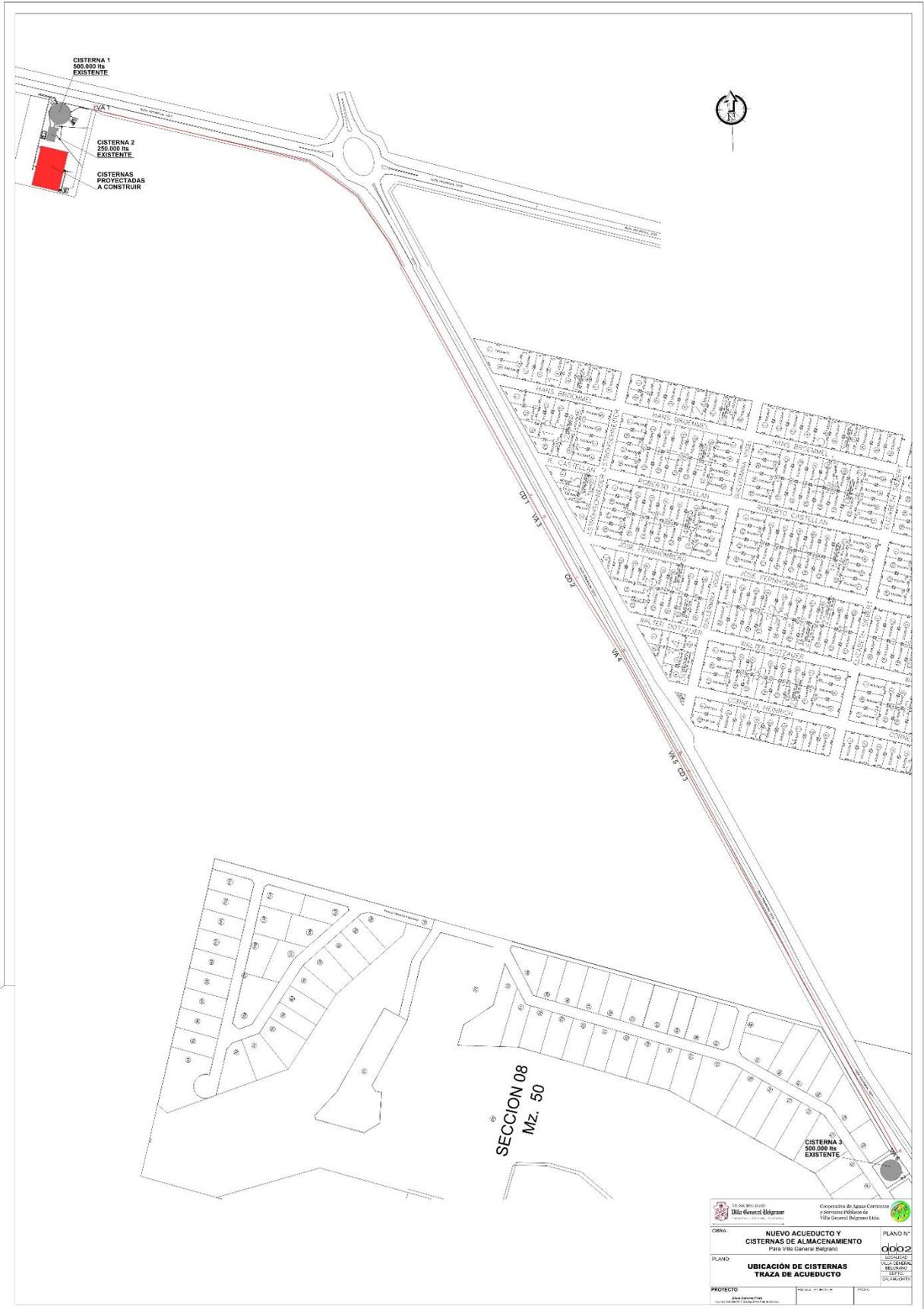
12. PLANOS DE PROYECTO

Se adjuntan los siguientes planos:

- 1.1-Plano General
- 1.2- Ubicación de Cisternas - Traza de Acueducto
- 2.1 - Perfil Longitudinal
- 2.2 - Planimetría y Perfil Longitudinal
- 2.3 - Planimetría y Perfil Longitudinal
- 2.4 - Planimetría y Perfil Longitudinal
- 2.5 - Planimetría y Perfil Longitudinal
- 2.6 - Planimetría y Perfil Longitudinal
- 3.1. - Plano Detalle Cámara Alojamiento Válvula Esclusa
- 3.2. - Plano Detalle Cámara Desagüe y Válvula de Aire
- 3.3 - Plano Detalle Cámara Alojamiento Macromedidor
- 3.4 - Plano Detalle de Zanja
- 4.1- Cisternas en Parcela - Canal de Desagüe-planta
- 4.2. - Cisternas en Parcela - Canal de Desagüe con corte canal
- 5.1. - Cisternas Proyectadas - Planta
- 5.2. - Cisternas Proyectadas – Cortes
- 5.3. - Cisternas Proyectadas - Planta y detalles
- 5.4.- Cisternas Proyectadas – Talud
- 5.5.- Sala de Acopio de Cloro y Cloración
- 5.6. - Sala de Acopio de Cloro y Cloración - Plano de Aberturas
- 6.1. - Plano Cisterna Nro 3 – Planta
- 6.2. - Plano Cisterna Nro 3 - Corte


GR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

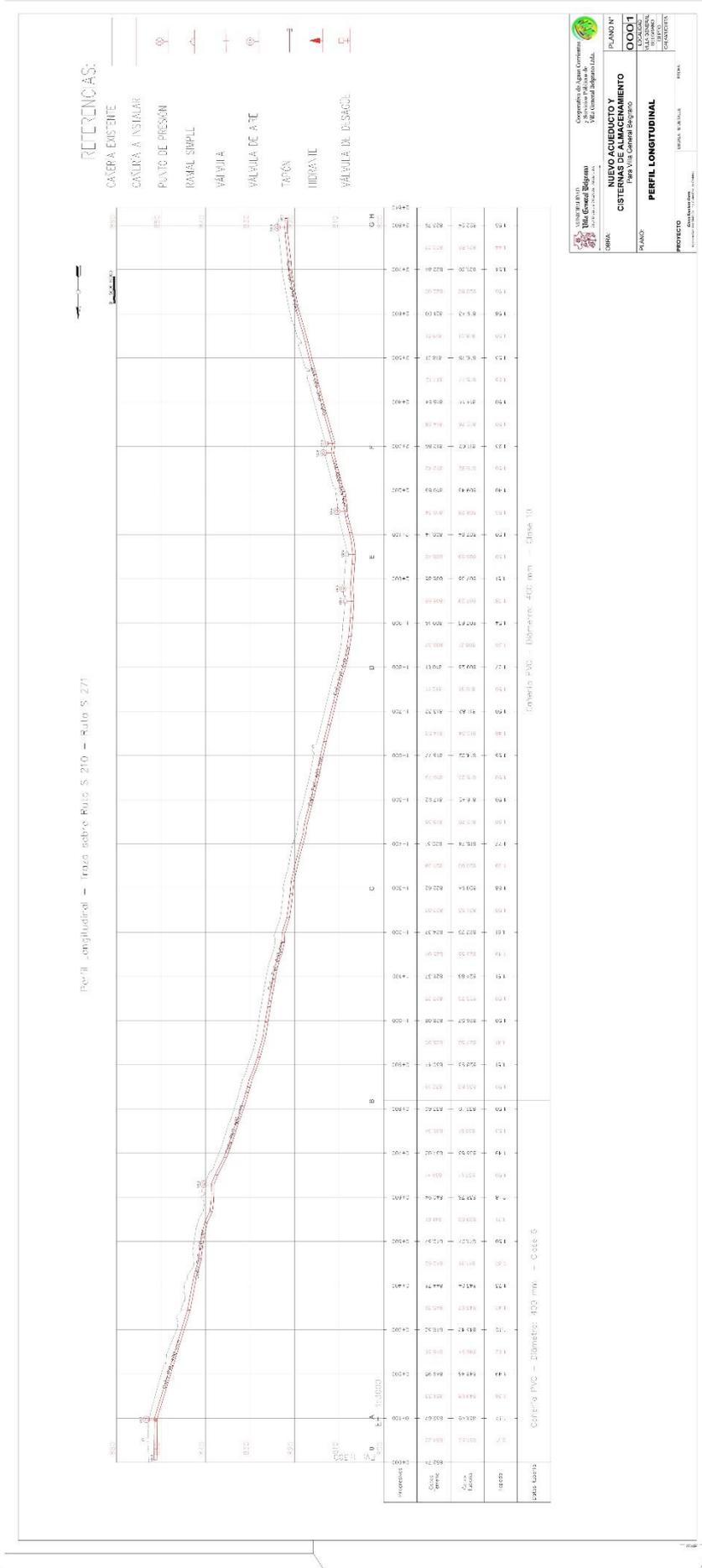

MATÍAS SUPP.
MINISTERIO DE RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199



CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS SUPP
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
M.P. 5199

MUNICIPIALIDAD DE VILLA GENERAL BELGRANO COOPERATIVA DE AGUAS CISTERNAS Y SERVICIO DE DISTRIBUCION DE VILLA GENERAL BELGRANO S.A.		
OBRA:	NUEVO ACUEDUCTO Y CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO Para Villa General Belgrano	
PLANO:	UBICACION DE CISTERNAS TRAZA DE ACUEDUCTO	
PROYECTO:	0002 000202 00020202 0002020202	PLANO N° 0002 000202 00020202 0002020202



Comunidad de Agua Comunal
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

PROYECTO: NUEVO ACUEDUCTO Y CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO Para Villa Gral. Belgrano

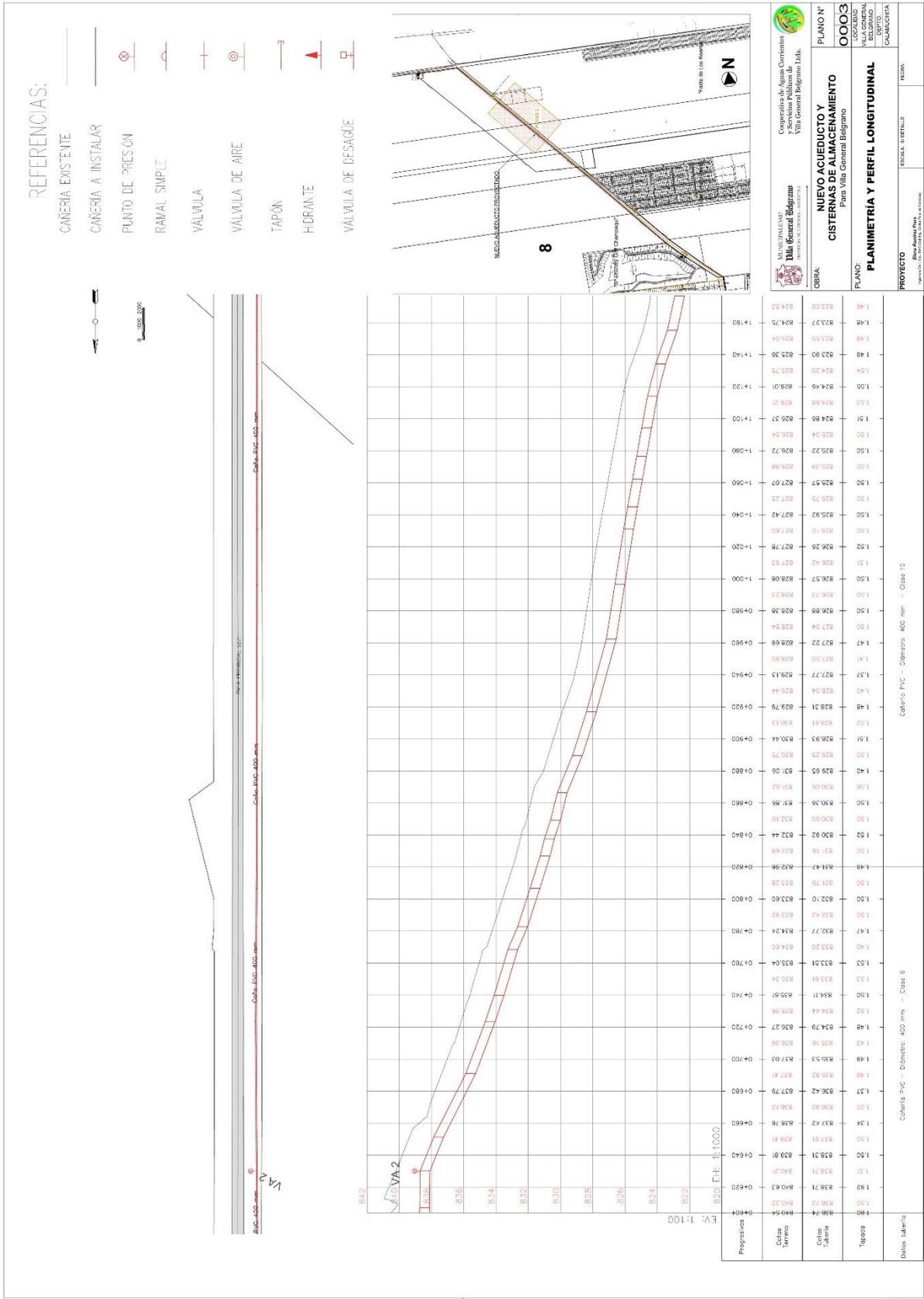
PLANO N°: 0001 LOCALIZACIÓN DEL ACUEDUCTO

PROYECTO: PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA: 1:1000

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS SUPP
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

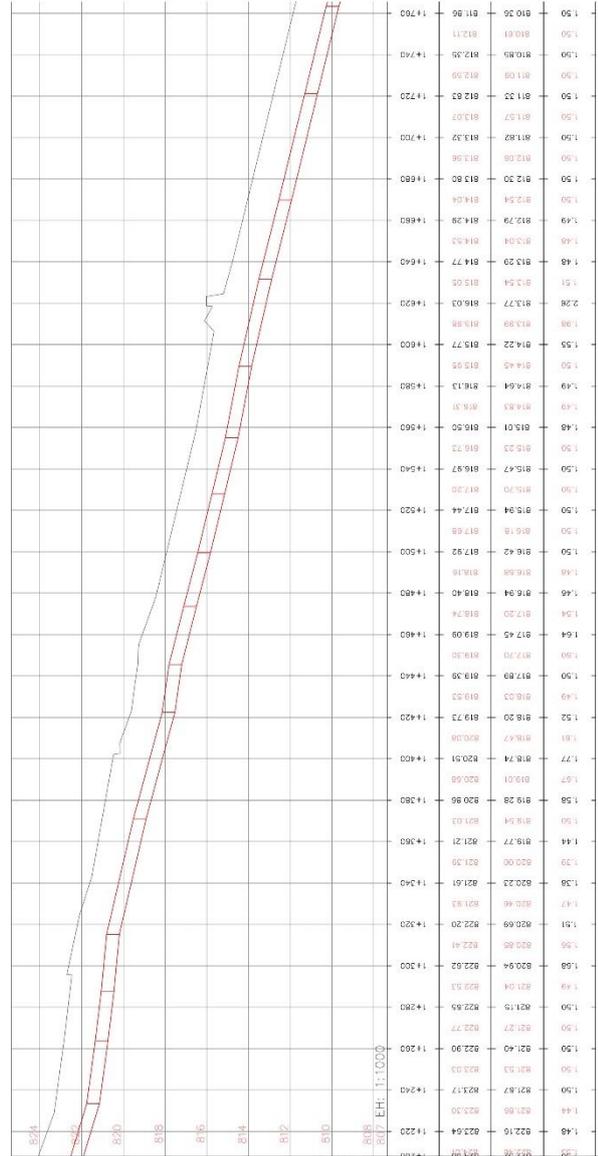
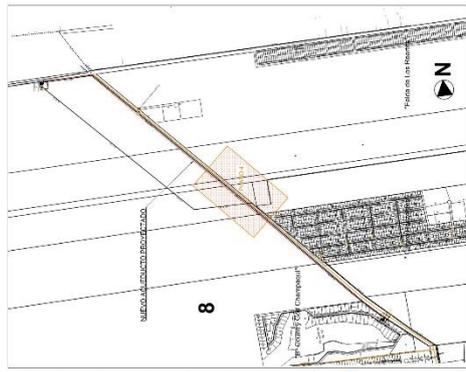
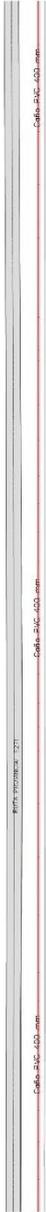
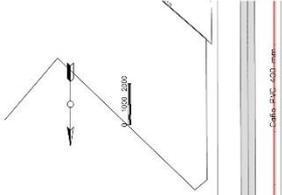


CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS SUPP
INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS
M.P. 5199

REFERENCIAS:

- CÁMERA EXISTENTE
- CÁMERA A INSTALAR
- PUNTO DE PRESIÓN
- RAMAL SIMPLE
- VALVULA
- VALVULA DE AIRE
- TAPÓN
- HIDRANTE
- VALVULA DE DESAGÜE



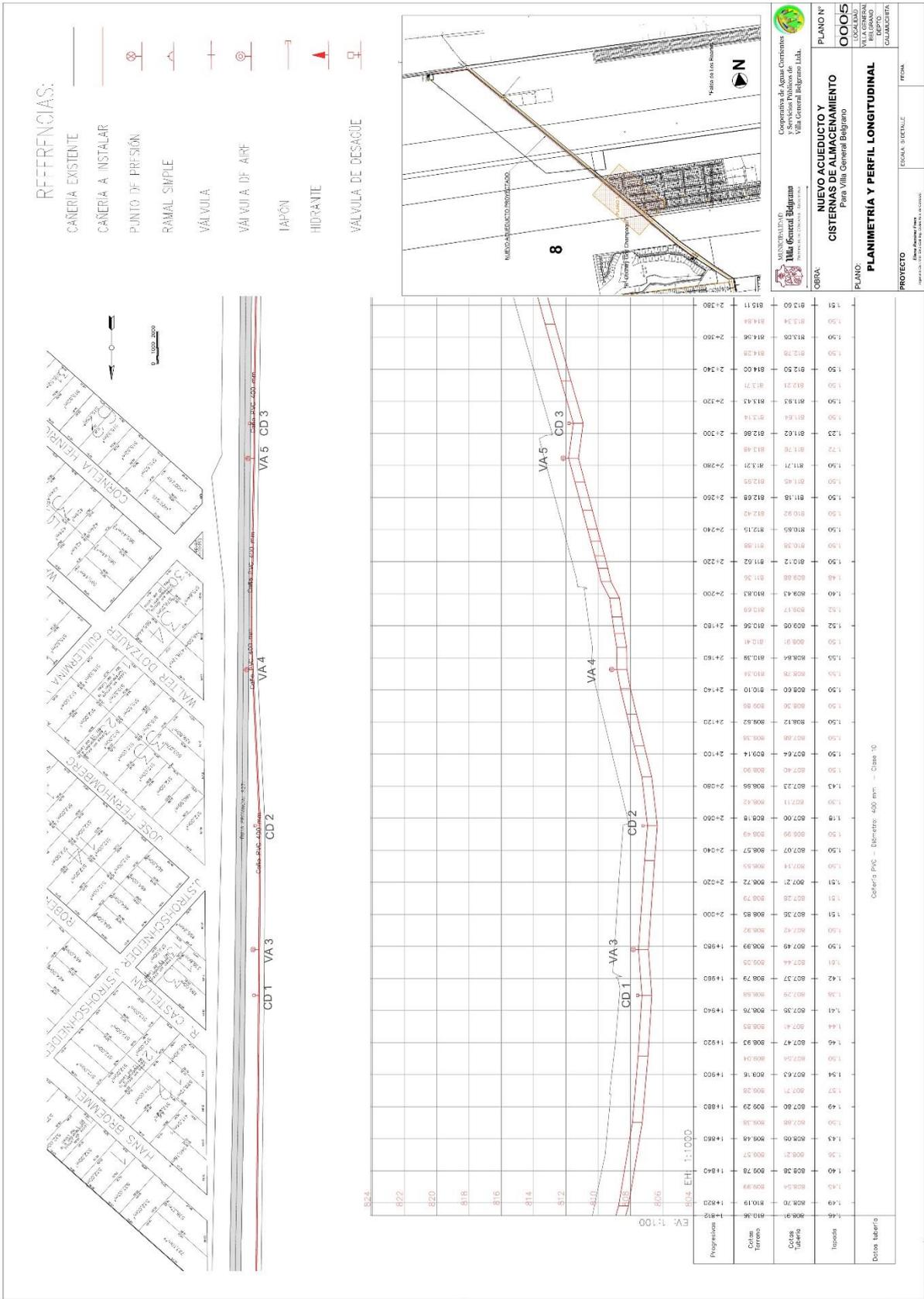
MUNICIPALIDAD DE VILLA GENERAL BELGRANO
 COOPERATIVA DE AGUAS CORRIENTES
 VILLA GENERAL BELGRANO, I.R.D.A.

OBRA: NUEVO ACUEDUCTO Y CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO Para Villa General Belgrano
PLANO N°: 0004
LOCALIDAD: VILLA GENERAL BELGRANO
DEPARTAMENTO: CORDOBA

PROYECTO: PLANIMETRIA Y PERFIL LONGITUDINAL
 ESCALA: 1:1000

CR. OSCAR A. SANTARELLI
 INTENDENTE
 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS SUPP
 INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
 M.P. 5199



CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS
M.P. 5199




MONICIPALIDAD
Villa General Belgrano
 Municipalidad de Villa General Belgrano

OBRA:
NUEVO ACUEDUCTO Y CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO
 Para Villa General Belgrano

PLANO N°:
0006

LOCALIDAD:
 VILLA GENERAL BELGRANO
DEPARTO:
 CORDOBA
PROYECTO:
 PLANIMETRIA Y PERFIL LONGITUDINAL

FECHA: SUPLENTE

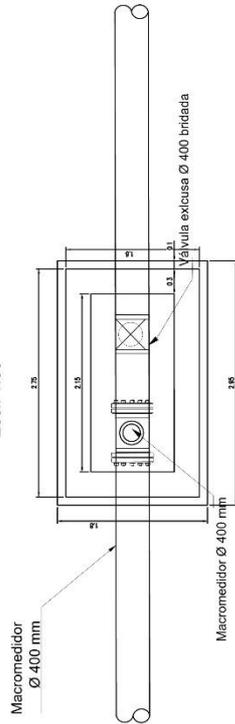
CR. OSCAR A. SANTARELLI
 INTENDENTE
 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano


MATIAS SUPP
 INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
 ING. CIVIL
 M.P. 5199

CÁMARA DE ALOJAMIENTO DE MACROMEDIDOR

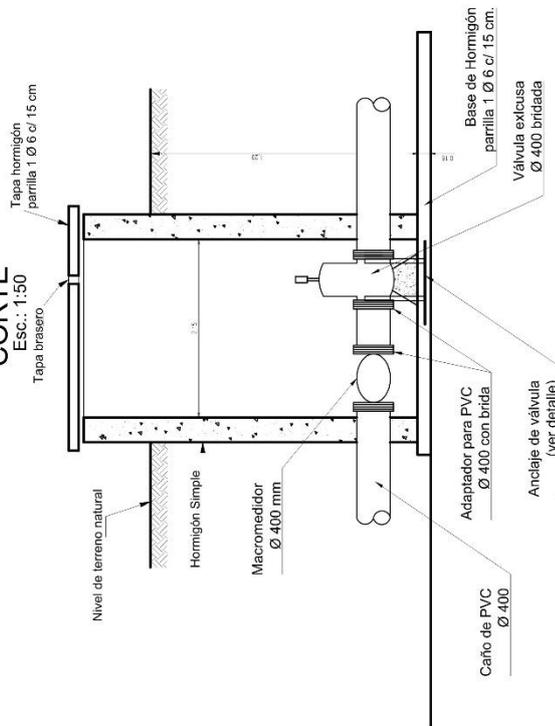
PLANTA

Esc.: 1:50

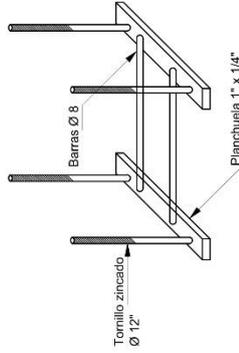


CORTE

Esc.: 1:50



DETALLE ANCLAJE DE VALVULA
ESCALA 1:5



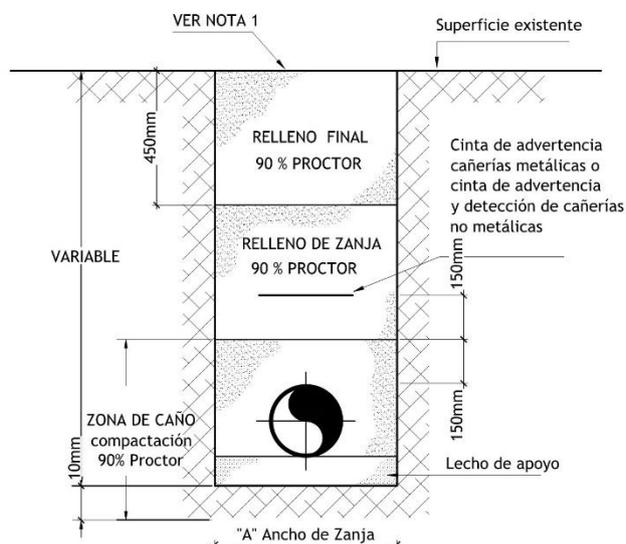
 <p>MUNICIPALIDAD Villa General Belgrano PROVINCIA DE CÓRDOBA - ARGENTINA</p>	<p>Cooperativa de Aguas Corrientes y Servicios Públicos de Villa General Belgrano Ltda.</p>	
	<p>OBRA: NUEVO ACUEDUCTO Y CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO Para Villa General Belgrano</p>	
<p>PLANO: PLANO DE DETALLE DE CÁMARA PARA ALOJAMIENTO DE MACROMEDIDOR</p>		<p>LOCALIDAD: VILLA GENERAL BELGRANO DEPTO.: CALAMUCHITA</p>
<p>PROYECTO: Elena Ramirez Friers Ingeniera Civil, Mat. 5042 (C.A., Ing. Civil, P. de Córdoba)</p>		<p>ESCALA: SI / DETALLE FECHA:</p>

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS SUPP
ING. CIVIL
M.P. 5199

DETALLE DE ZANJA

Escala 1:20



DN mm	A mm (VER NOTA 2)
80	400
100	400
150	500
200	500
250	600
300	700
400	800
>500	DN+500

NOTAS :

- 1- La superficie deberá ser reconstruida de acuerdo a las especificaciones técnicas
- 2- La distancia "A" corresponde a la distancia mínima libre entre las paredes de la zanja a la altura del interior de la cañería. De ser necesario entubamiento, se efectuará el sobreecho correspondiente.
- 3- La sección de la zanja a emplear en cada caso se determinará considerando las condiciones locales del suelo y el tipo de cañería a instalar.



MUNICIPALIDAD
Villa General Belgrano
PROVINCIA DE CÓRDOBA - ARGENTINA

Cooperativa de Aguas Corrientes
y Servicios Públicos de
Villa General Belgrano Ltda.



OBRA:

**NUEVO ACUEDUCTO Y
CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO**
Para Villa General Belgrano

PLANO N°

0004

PLANO:

PLANO DE DETALLE DE ZANJA

LOCALIDAD
VILLA GENERAL
BELGRANO
DEPTO.
CALAMUCHITA

PROYECTO

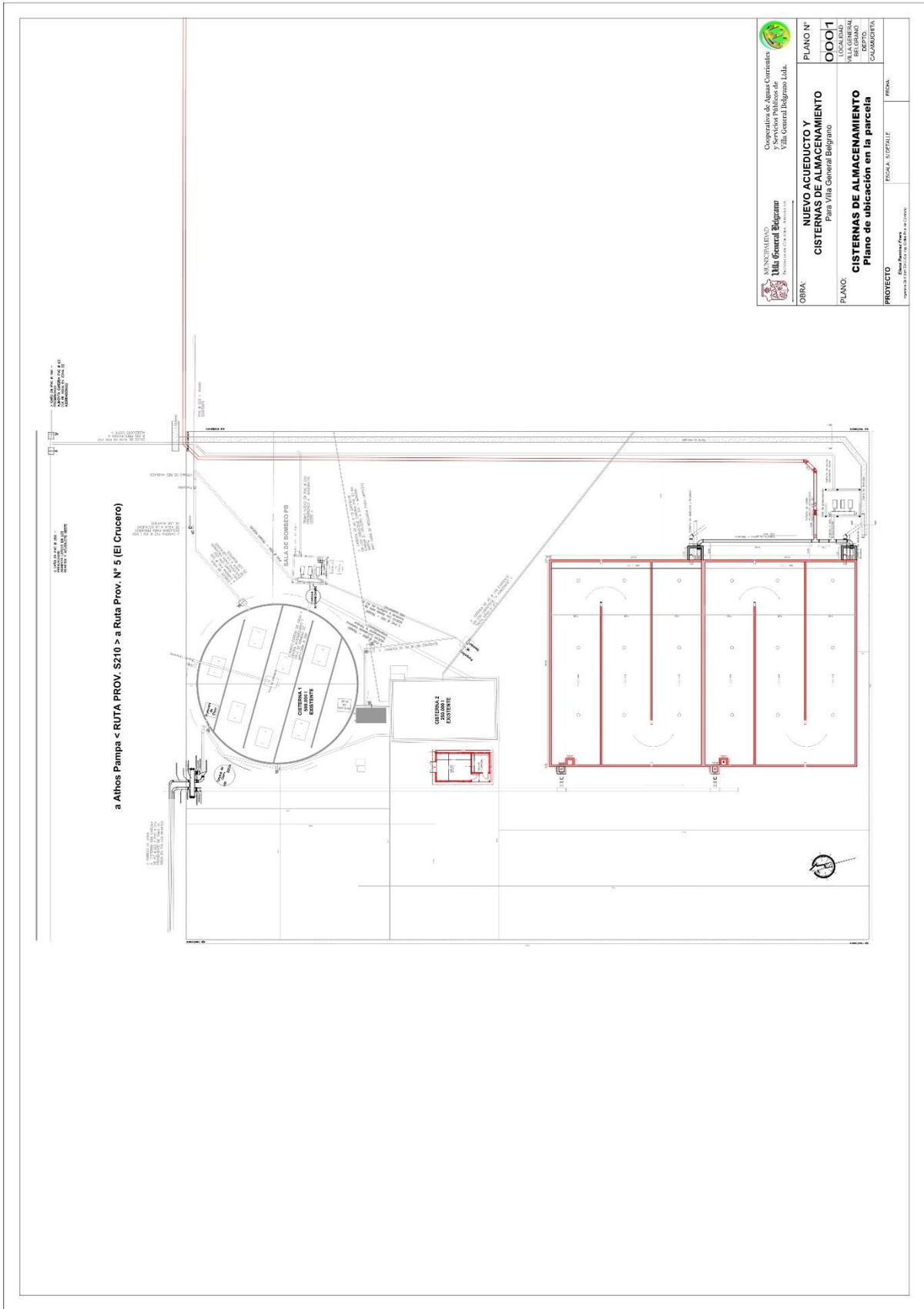
Elena Ramirez Frers
Ingeniera Civil: Mat: 5043 (Col. Ing. Civiles Pcia. de Córdoba)

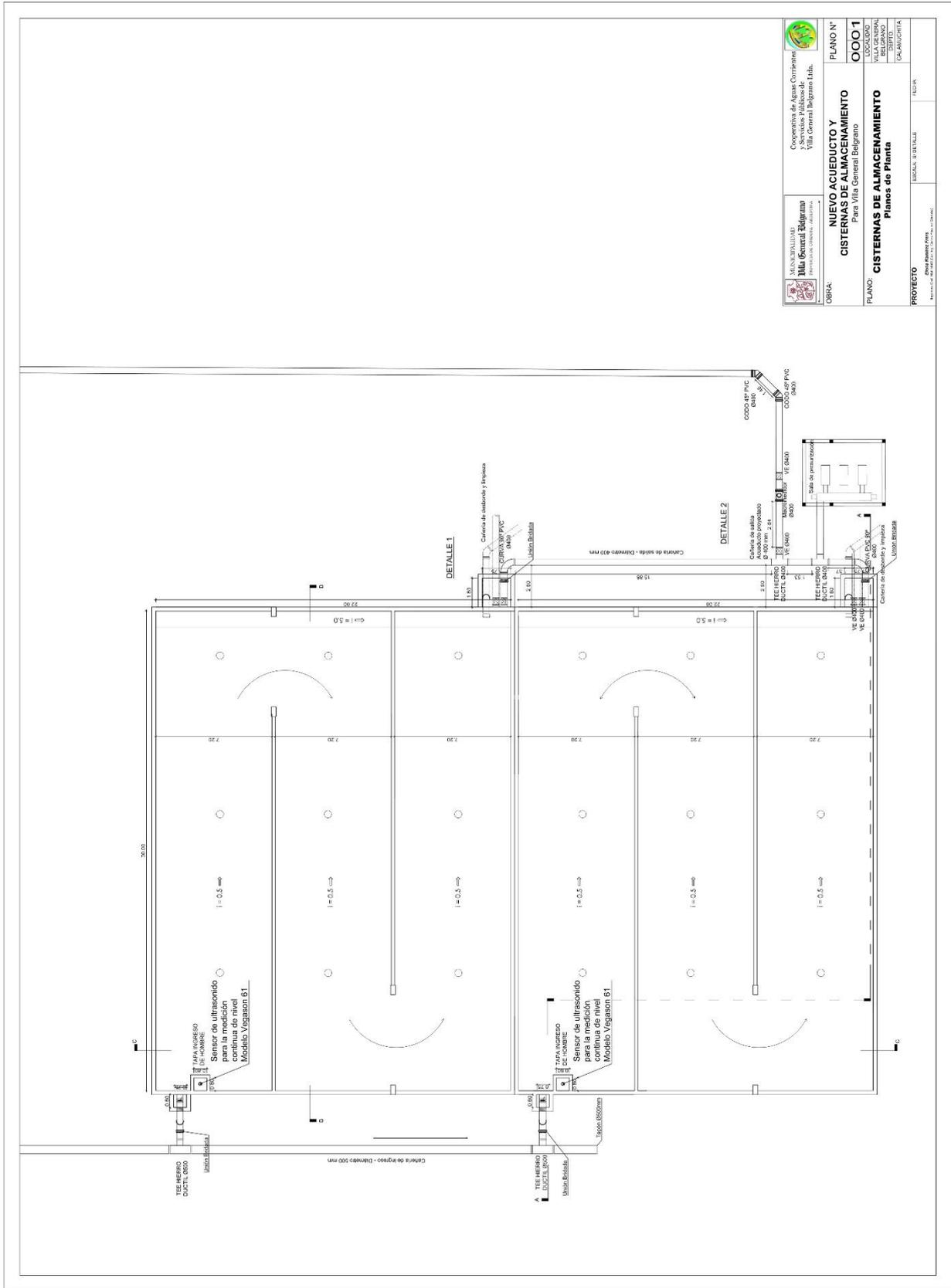
ESCALA: S/DETALLE

FECHA:

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS SUPP
MINISTER EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199





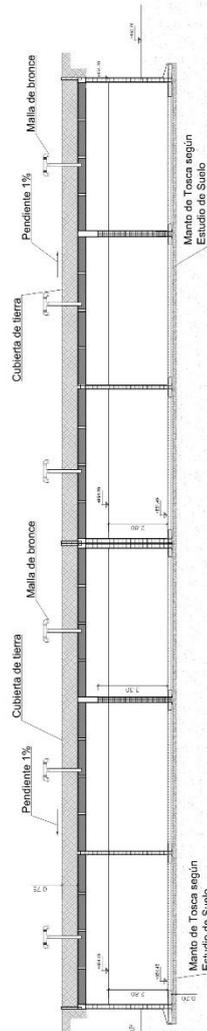
<p>MUNICIPALIDAD Villa General Belgrano Provincia de Córdoba</p>	<p>Cooperativa de Agua Comunes Servicios Públicos Villa General Belgrano Sda.</p>	<p>PLANO N° 0001</p>
	<p>OBRA: NUEVO ACUEDUCTO Y CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO Para Villa General Belgrano</p>	<p>LOCALIDAD: VILLA GENERAL BELGRANO</p>
<p>PROYECTO Escala: 1/50</p>		<p>EDIFICIO: CALAMUCHITA</p>

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa General Belgrano

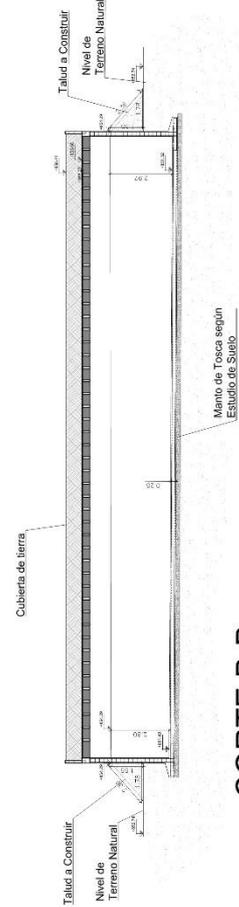
MATIAS SUPP
ING. CIVIL
M.P. 5199

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

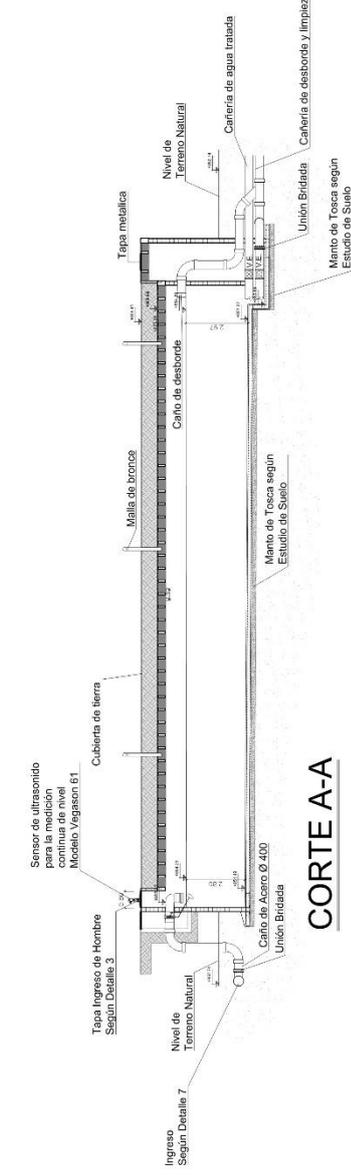
MATIAS SUPP
INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199



CORTE C-C



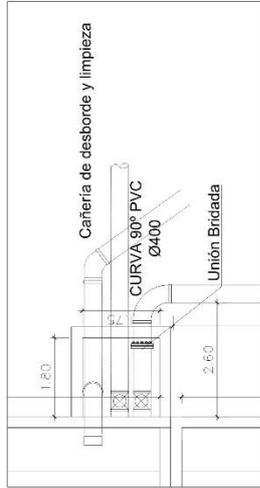
CORTE B-B



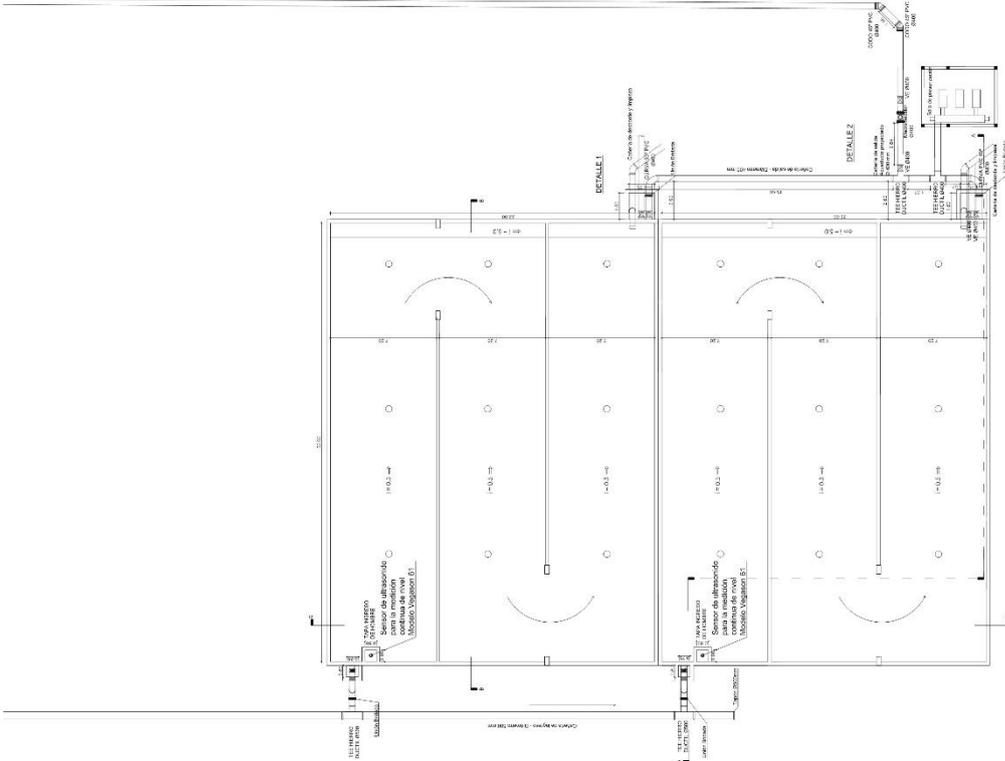
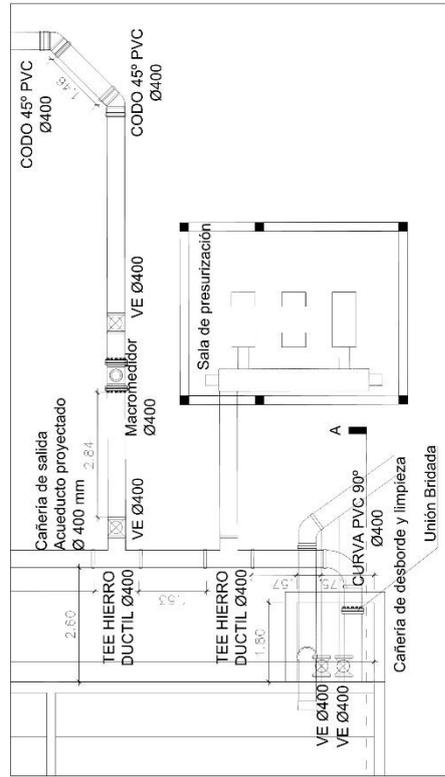
CORTE A-A

	Cooperativa de Aguas Corrientes para el Proceso de Villa General Belgrano S.A.	PLANO N° 0003
	OBRA: NUEVO ACUEDUCTO Y CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO Para Villa General Belgrano	LOCALIDAD: MUNICIPIO: DEPARTAMENTO: CATEGORÍA:
PROYECTO: Elaborado por:	ESCALA: 5/16	FECHA:

DETALLE 1



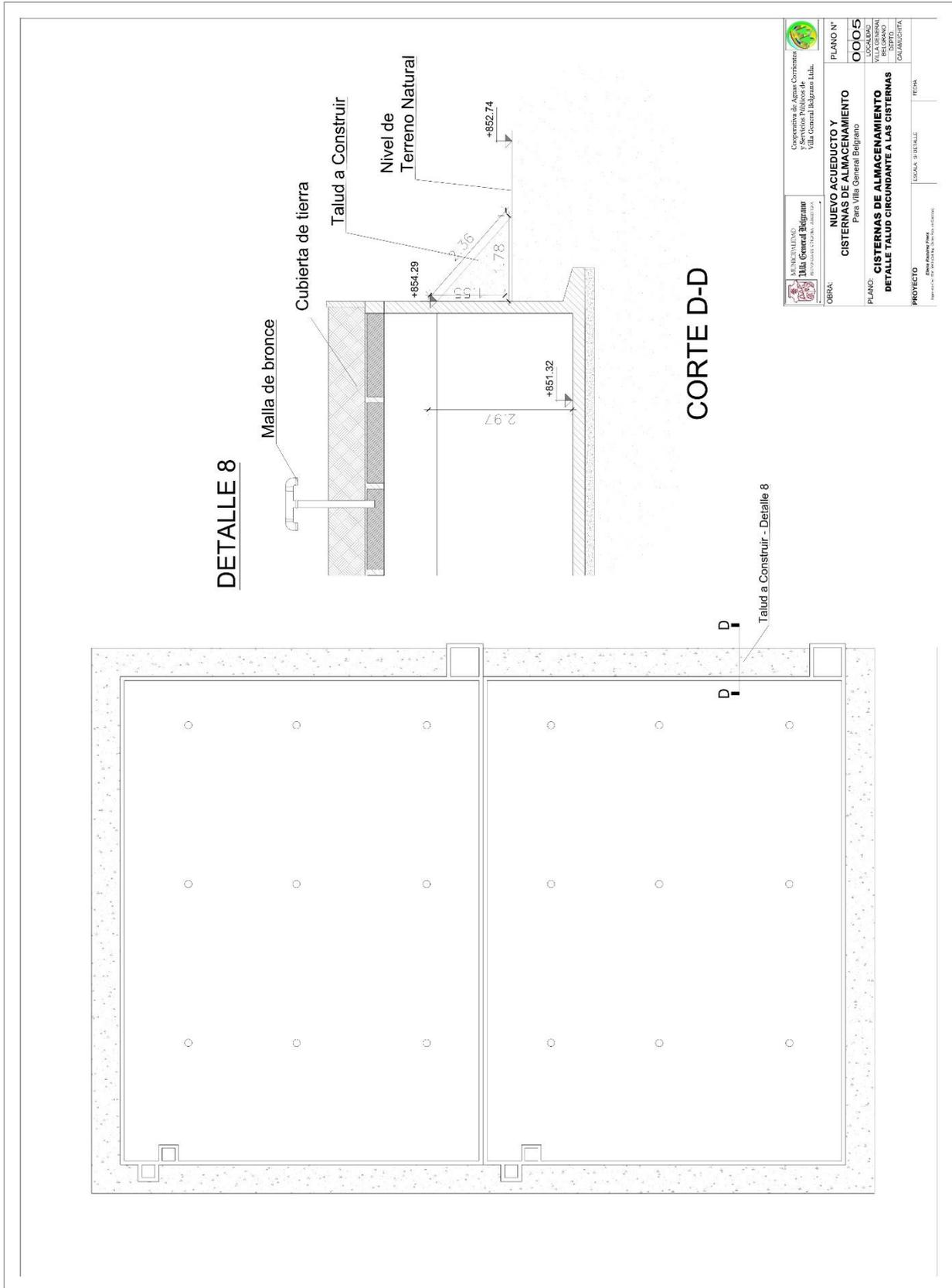
DETALLE 2



 Gobierno de Entre Ríos Ministerio de Obras Públicas Dirección de Agua	PLANO N° 0004 CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO DETALLE DE CAÑERÍA DE SALIDA DE CISTERNA
PROYECTO CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO DETALLE DE CAÑERÍA DE SALIDA DE CISTERNA	ESCALA: 1:100 FECHA:

CR. OSCAR A. SANTARELLI
 INTENDENTE
 Municipalidad de Villa Guál. Salta

MATÍAS SUPP
 INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS
 ING. CIVIL
 M.P. 5199



DETALLE 8

CORTE D-D

MUNICIPALIDAD Villa General Belgrano <small>Provincia de Salta</small>	Cooperativa de Aguas Comunes de los barrios de Villa General Belgrano S.A.	PLANO N° 0005
	OBRA: NUEVO ACUEDUCTO Y CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO Para Villa General Belgrano	LOCALIDAD: 0005 MUNICIPIO: 0005 ZONIFICACION: 0005 CATEGORIA: 0005
PROYECTO CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO DETALLE TALUD CIRCUNDANTE A LAS CISTERNAS		ESCALA: 1/8 FECHA:

CR. OSCAR A. SANTARELLI
 INTENDENTE
 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS SUPP
 INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
 ING. CIVIL
 M.P. 5199

CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS SUPP
ING. CIVIL
M.P. 5199

Detalle Columnas (20x20)
C1/C2/C3/C4/C5/C6/C7/C9/C10/C11/C12

Detalle Columna C8 (15x15)

Detalle Vigas Superior e Inferior

Detalle de Zapata Cortada

PLANILLA DE ABERTURAS

SUB. S.	UBICACION	ANCHO	ALTO	APERTURA	VEGETACION	TIPO	MATERIAL	CANT.
P1	Salida de Acceso	2,00	2,00	-	-	puerta aluminio	aluminio	2
P2	Salida de Acceso	1,50	2,00	-	-	puerta aluminio	aluminio	2
P3	Salida de Acceso	1,50	2,00	-	-	puerta aluminio	aluminio	2
P4	Salida de Acceso	2,00	2,00	-	-	puerta aluminio	aluminio	2

ESTRUCTURA

PLANTA TECHOS

VISTA LATERAL ESTE

VISTA LATERAL OESTE

VISTA FRONTAL

VISTA POSTERIOR

CORTE A-A

CORTE B-B

CORTE 1-1

CORTE 2-2

CORTE 3-3

UBICACION TANQUES DE CLORO Y BOMBAS

PLANTA SALA DE ACOPIO Y CLORACION

PROYECTO

OBRA: **NUEVO ACUEDUCTO Y CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO**
Para Villa General Belgrano

PLANO: **SALA DE ACOPIO DE CLORO Y CLORACION**

PLANO N°: **0006**

LOCALIDAD: VILLA GENERAL BELGRANO

DEPTO: CALAMUCHITA

ESCALA: 1/8 DETALLE

FECHA:

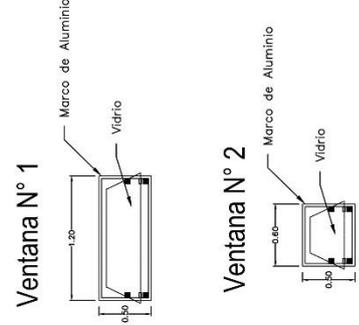
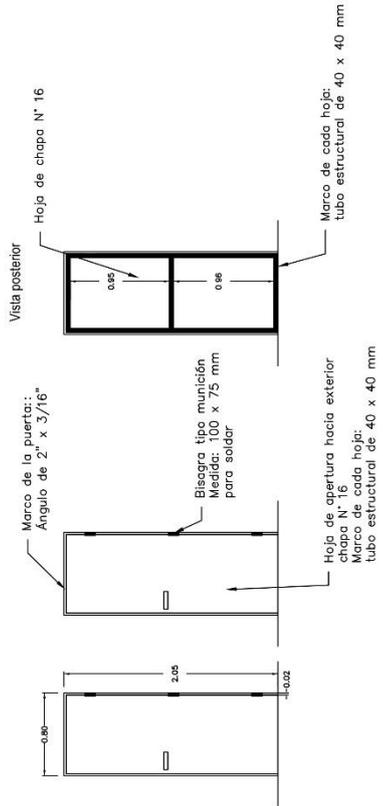
MUNICIPALIDAD **Villa General Belgrano**
INDEPENDENCIA COLONIA, ARGENTINA

Cooperativa de Aguas Corrientes y Servicios Públicos de Villa General Belgrano Ltda.

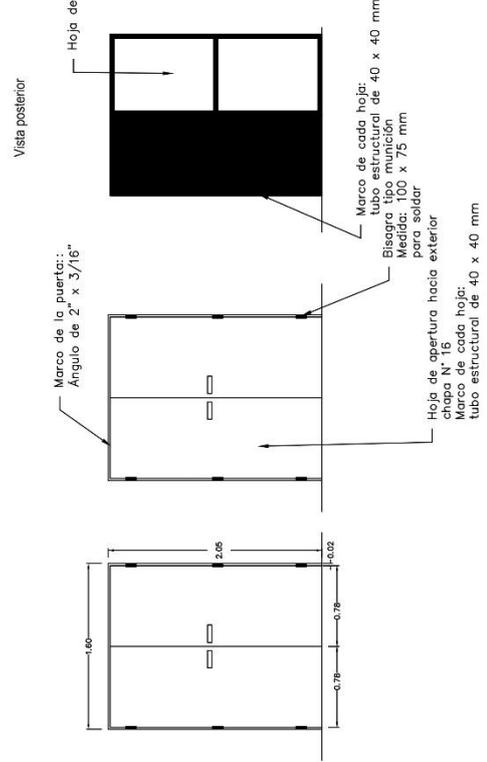
CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS BUFP
INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

Puerta N° 1



Puerta N° 2



DESIG.	UBICACIÓN	MEDIDAS		ÁREAS		TIPO	MATERIAL	CANT.
		ANCHO	ALTO	LUMINACIÓN	VENTILACIÓN			
P1	Sala de Cloración	0,80	2,05	-	-	puerta exterior	chapa	2
P2	Sala de Acopto	1,60	2,05	-	-	puerta exterior	chapa	1
V1	Sala de Acopto	1,20	0,50	0,60	0,60	ventana balcón	aluminio	2
V2	Sala de Cloración	0,80	0,50	0,30	0,30	ventana balcón	aluminio	2

PLANILLA DE ABERTURAS



MUNICIPALIDAD
Villa General Belgrano
PROVINCIA DE CORDOBA - ARGENTINA



Cooperativa de Aguas Corrientes
y Servicios Públicos de
Villa General Belgrano Ltda.

OBRA: **NUEVO ACUEDUCTO Y CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO**
Para Villa General Belgrano

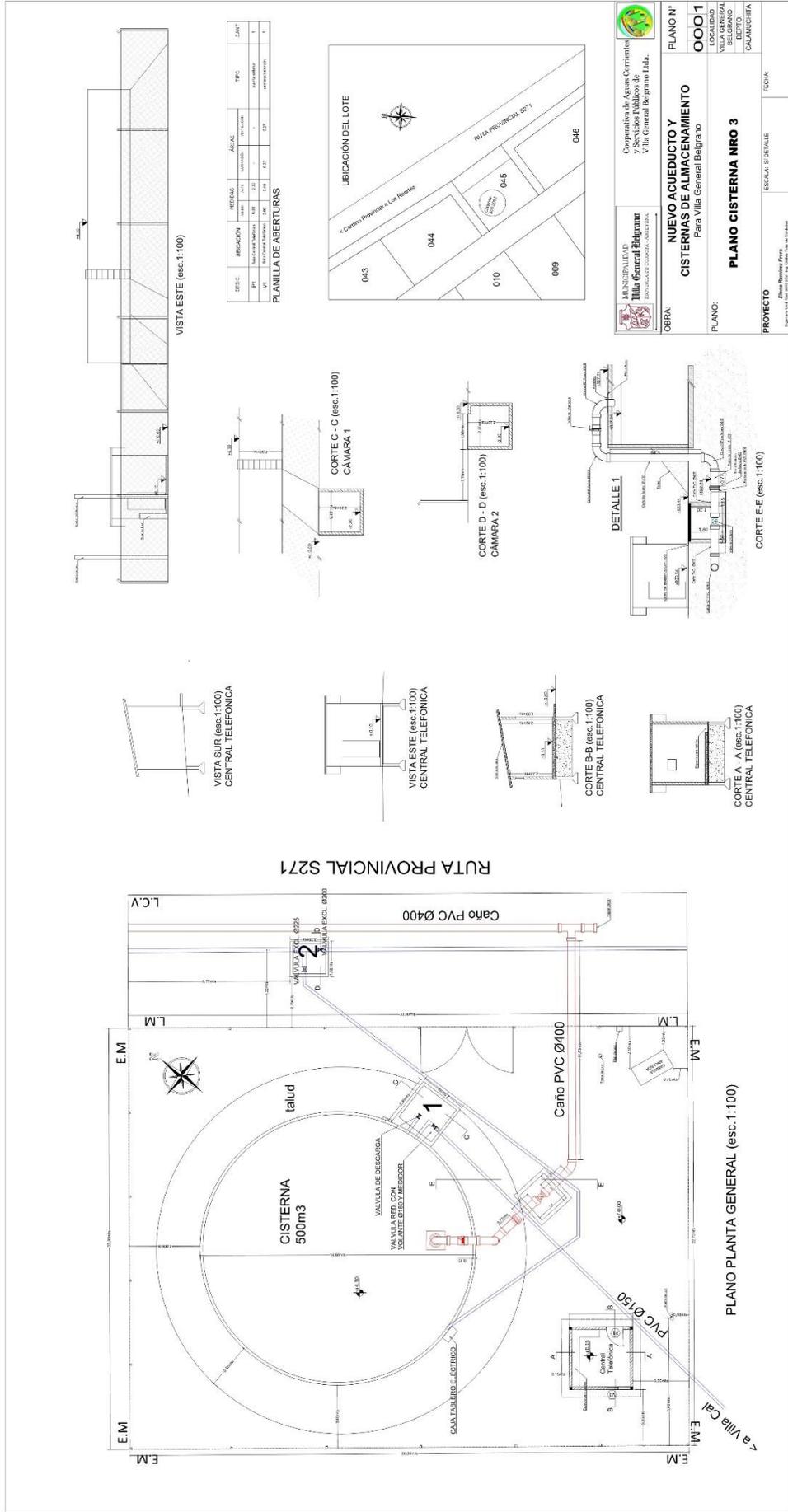
PLANO N° **0007**

LOCALIDAD VILLA GENERAL BELGRANO
DEPTO. CALAMUCHITA

PROYECTO **SALA DE ACOPIO DE CLORO Y CLORACIÓN**
DETALLE DE ABERTURAS

ESCALA: SI/DETALLE FECHA:

Ing. Civil. Mat. 5943 (Cot. Ing. Civil. Post. de Cobaa)



MUNICIPALIDAD
Villa General Belgrano
 GOBIERNO DE COLOMBIA, ARGENTINA

COOPERATIVA DE AGUAS CARRANDEL
 Y SERVICIOS PUBLICOS DE
 VILLA GENERAL BELGRANO LTDA.

OBRA: NUEVO ACUEDUCTO Y CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO Para Villa General Belgrano

PLANO N°: 0001

LOCALIDAD: VILLA GENERAL BELGRANO

DEPTO: COLOMBIA

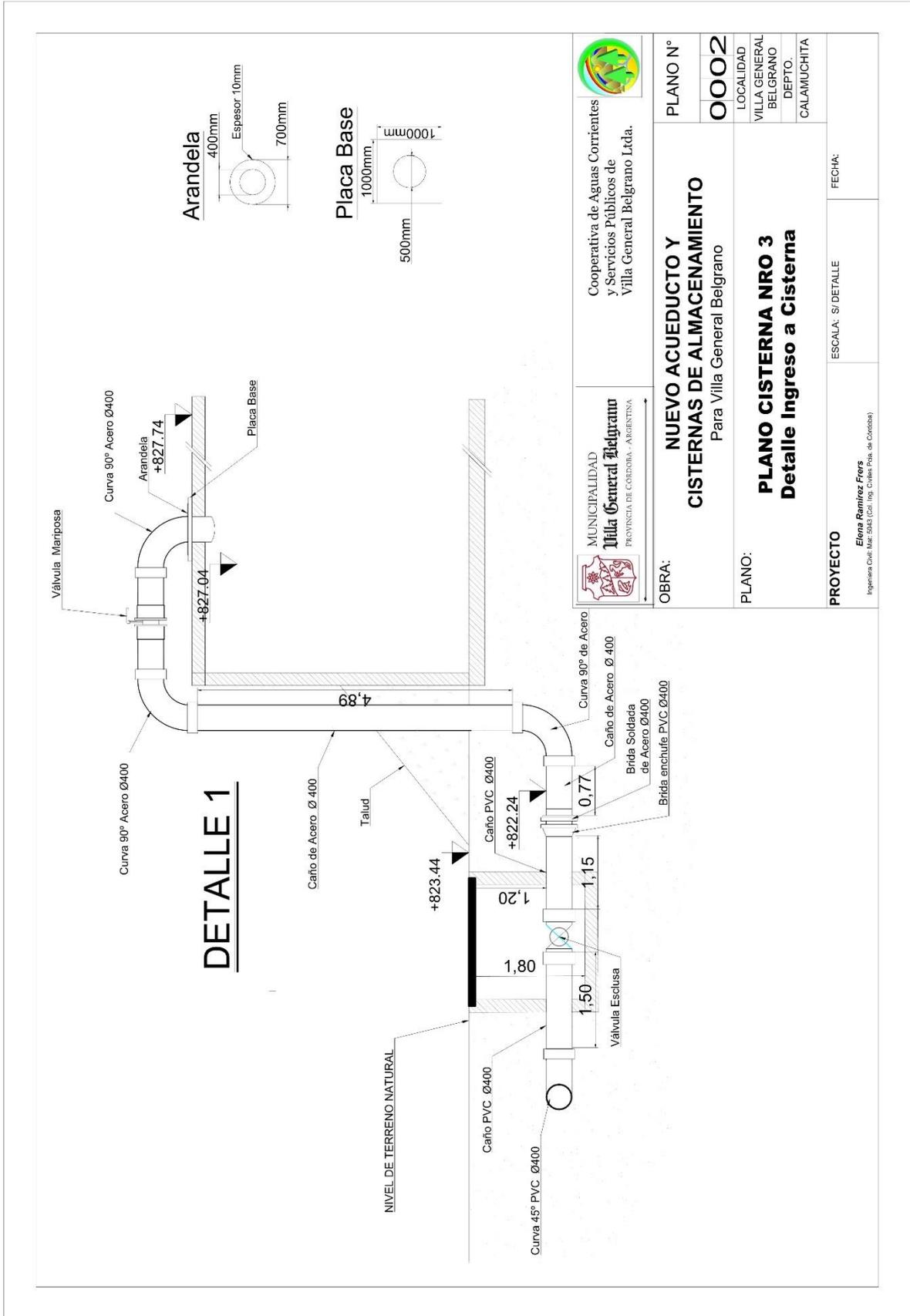
PROYECTO: PLANO CISTERNA NRO 3

ESCALA: 1:100

FECHA:

CR. OSCAR A. SANTARELLI
 INTENDENTE
 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS SUPP
 INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
 ING. CIVIL
 M.P. 5199



Cooperativa de Aguas Corrientes y Servicios Públicos de Villa General Belgrano Ltda.



OBRA:	NUEVO ACUEDUCTO Y CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO	
	Para Villa General Belgrano	
PLANO:	PLANO CISTERNA NRO 3	
	Detalle Ingreso a Cisterna	
PROYECTO	ESCALA: S/DETALLE	FECHA:
	Eleana Ramirez Feas Ingeniera Civil, Mat: 52485 (Crd. Ing. Civil, Prof. de Corrientes)	
PLANO N°	0002	LOCALIDAD
		VILLA GENERAL BELGRANO
		DEPTO.
		CALAMUCHITA

CR. OSCAR A. SANTARELLI
 INTENDENTE
 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS SUPP
 INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
 ING. CIVIL
 M.P. 5199

14. CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

OBRA: NUEVO ACUEDUCTO PARA VILLA GENERAL BELGRANO - RUTA S 210 - RUTA S 271 Y CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO

LOCALIDAD: VILLA GENERAL BELGRANO - PROVINCIA DE CÓRDOBA
PROVINCIA DE CORDOBA

Abril/2022

CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

ITEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$	IMPORTE	
					PARCIAL \$	TOTAL \$
1	Excavación manual y/o con máquina: incluyendo limpieza de terreno y perfilado manual, relleno, compactación y transporte de suelo sobrante hasta donde indique la inspección.					
	1 - En suelo natural con máquina.	m ³	2,633.90	1,577.25	4,154,320.24	
	2 - En suelo rocoso.	m ³	1,687.08	2,308.69	3,894,946.94	
	3 - En suelo natural (a mano)	m ³	310.78	2,664.13	827,958.02	8,877,225.21
2	Asiento de cañería: Provisión, acarreo y colocación de material seleccionado - arena					
		ml	2,942.00	1,392.92	4,097,979.50	4,097,979.50
3	Provisión acarreo y colocación de cañería de PVC: c/junta elástica, incluyendo piezas especiales, accesorios y Prueba Hidráulica					
	1 - Diámetro DN 400 mm - Clase 6	ml	2,862.00	29,828.19	85,368,265.60	
	2 - Diámetro DN 500 mm - Clase 6	ml	80.00	46,731.10	3,738,487.77	89,106,753.37
4	Provisión, acarreo y colocación de válvulas esclusas para seccionamiento de cañerías, con accesorios - cámara para alojamiento					
		ud	2	986,947.56	1,973,895.11	1,973,895.11
5	Provisión, acarreo y colocación de válvulas de aire Ejecución completa de cámara, con todos los materiales y trabajos que correspondan, incluido, excavación y relleno en cualquier tipo de terreno y a cualquier profundidad.					
		ud	6	817,702.85	4,906,217.12	4,906,217.12
6	Provisión, acarreo y colocación de válvulas esclusas para desagüe y limpieza, con accesorios Ejecución completa de cámara de desagüe y limpieza					
		ud	3	596,958.41	1,790,875.23	1,790,875.23
7	Provisión, acarreo y colocación de válvula de ingreso a cisterna 3, con accesorios Ejecución completa de cámara de alojamiento					
		ud	1	2,450,280.88	2,450,280.88	2,450,280.88
8	Limpieza de Obra					
		ml	2,942.00	516.63	1,519,923.99	1,519,923.99

CR. OSCAR A. SANTIAGO
INTENDENTE
Municipalidad de Villa General Belgrano

MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS
M.P. 5199

OBRA: NUEVO ACUEDUCTO PARA VILLA GENERAL BELGRANO - RUTA S 210 - RUTA S 271 Y CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO

**LOCALIDAD: VILLA GENERAL BELGRANO - PROVINCIA DE CÓRDOBA
PROVINCIA DE CORDOBA**

Abril/2022

CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

ITEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$	IMPORTE	
					PARCIAL \$	TOTAL \$
	Dos cisternas de almacenamiento - Volumen 1.850 m³ c/u					
	1 - Amojonamiento y replanteo de obra	Gl	1	54,950.15	54,950.15	
	2 - Excavación a cielo abierto hasta las profundidades indicadas en plano, en un todo de acuerdo a lo señalado en pliego y retiro del material sobrante.	m ³	2,351.30	1,560.41	3,669,000.22	
	3 - Provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la ejecución de hormigón de limpieza, de acuerdo a planos y pliego.	m ³	69.16	24,693.24	1,707,784.73	
	4 - Provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la ejecución de hormigón de platea inferior.	m ³	386.24	68,603.14	26,497,275.71	
	5 - Provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la ejecución de hormigón de vigas, tabiques perimetrales, divisorios para flujo de agua.	m ³	340.75	69,693.53	23,748,069.45	
	6 - Provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la ejecución de hormigón de losa.	m ³	199.80	74,913.61	14,967,738.54	
	7 - Provisión, acarreo y colocación de marco y tapa de fundición dúctil, en un todo de acuerdo a pliego	Ud	4	106,845.90	427,383.62	
9	8 - Provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la impermeabilización interior de la cisterna, para garantizar perfecta estanqueidad en un todo de acuerdo a pliego.	m ²	4,385.44	2,458.16	10,780,107.22	
	9 - Provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para el revestimiento exterior de la cisterna, en un todo de acuerdo al plano y pliego.	m ²	606.40	2,014.85	1,221,802.65	
	10 - Provisión, acarreo y colocación de ductos de ventilación, en un todo de acuerdo a pliego.	Ud	18	19,029.28	342,527.08	
	11 - Provisión, acarreo y colocación de materiales para la cubierta de techo, en un todo de acuerdo a plano y pliego	m ²	1,383.12	10,979.24	15,185,602.89	
	12 - Provisión, acarreo y colocación de materiales para el desborde y desagüe de la cisterna, con cañería hasta el canal de desagüe, en un todo de acuerdo al plano y pliego.	Gl	2	2,639,815.76	5,279,631.52	
	13 - Provisión, acarreo y colocación de materiales de cañería de salida, en un todo de acuerdo al plano y pliego.	Gl	1	3,301,171.21	3,301,171.21	
	14 - Provisión, acarreo y colocación de materiales para el armado del talud circundante a la cisterna, en un todo de acuerdo al plano y pliego.	m ³	209.20	1,847.69	386,537.71	

CR. OSCAR A. SANTIBÁÑEZ
INTENDENTE
Municipalidad de Villa General Belgrano

MATIAS BUFP
INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

OBRA: NUEVO ACUEDUCTO PARA VILLA GENERAL BELGRANO - RUTA S 210 - RUTA S 271 Y CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO

**LOCALIDAD: VILLA GENERAL BELGRANO - PROVINCIA DE CÓRDOBA
PROVINCIA DE CORDOBA**

Abril/2022

CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

ITEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$	IMPORTE	
					PARCIAL \$	TOTAL \$
	15 - Provisión, acarreo y colocación válvulas de ingreso y accesorios, en un todo de acuerdo a plano y pliego.	GI	1	5,667,327.21	5,667,327.21	
	16 - a - Excavación a cielo abierto del canal de desagüe hasta las profundidades indicadas en plano, en un todo de acuerdo a lo señalado en pliego y retiro del material sobrante.	m ³	236	1,560.41	368,257.58	
	16 - b - Canal de desagüe - Refuerzo para control de erosión	GI	1	15,546.40	15,546.40	
	17 - Provisión, acarreo y colocación de macromedidor, en un todo de acuerdo al plano y pliego.	GI	1	2,600,419.36	2,600,419.36	116,221,133.26
10	Sala de cloración - Sistema almacenamiento y cloración					
	1 a - Obra civil	GI	1	2,610,634.67	2,610,634.67	
	1 b - Obra civil - Instalación eléctrica	GI	1	369,860.71	369,860.71	
	2 - Provisión, acarreo y colocación de electrobombas (Q = 20 l/h , Hm = 70 m.c.a), incluido conexión con base, guías, alimentación eléctrica, reguladores de nivel, etc.	GI	1	463,617.48	463,617.48	
	3 - Provisión, acarreo y montaje de 4 tanques de 4300 litros para almacenamiento de hipoclorito de sodio.	GI	1	703,813.03	703,813.03	4,147,925.90
Total presupuesto						235,092,209.56


 CR. OSCAR A. SANTARELLI
 INTENDENTE
 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano


 MATIAS SUPP
 INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS
 ING. CIVIL
 M.P. 5199

15. PLAN DE TRABAJO

OBRA: NUEVO ACUEDUCTO PARA VILLA GENERAL BELGRANO - RUTA S 210 - RUTA S 271 Y CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO
 LOCALIDAD: VILLA GENERAL BELGRANO - PROVINCIA DE CÓRDOBA
 PROVINCIA DE CÓRDOBA

PLAN DE TRABAJOS

ITEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$	IMPORTE \$	Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4		Mes 5		Mes 6		Mes 7		Mes 8		Mes 9		Mes 10		Mes 11		Mes 12		
						%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
1	Excavación manual y/o con máquina: Incluyendo limpieza de terreno y perfilado manual, relleno, compactación y transporte de suelo sobrante hasta donde indique la inspección.																													
	1 - En suelo natural con máquina.	ml	2.633.90	1.577.25	4.154.320.24	10%	415432.02	10%	415432.02	10%	415432.02	10%	415432.02	10%	415432.02	10%	415432.02	10%	415432.02	10%	415432.02	5%	207716.01	5%	207716.01	5%	207716.01	5%	207716.01	
	2 - En suelo rocoso.	ml	1.687.08	2.308.69	3.894.946.94	10%	389494.69	10%	389494.69	10%	389494.69	10%	389494.69	10%	389494.69	10%	389494.69	10%	389494.69	10%	389494.69	5%	194747.35	5%	194747.35	5%	194747.35	5%	194747.35	
	3 - En suelo natural (a mano)	ml	310.78	2.664.13	827.958.02	10%	82795.80	10%	82795.80	10%	82795.80	10%	82795.80	10%	82795.80	10%	82795.80	10%	82795.80	10%	82795.80	5%	41397.90	5%	41397.90	5%	41397.90	5%	41397.90	
2	Asiento de cañería: Provisión, acarreo y colocación de material seleccionado - arena																													
		ml	2.942.00	1.392.92	4.097.979.50	10%	409797.95	10%	409797.95	10%	409797.95	10%	409797.95	10%	409797.95	10%	409797.95	10%	409797.95	10%	409797.95	5%	204898.98	5%	204898.98	5%	204898.98	5%	204898.98	
3	Provisión acarreo y colocación de cañería de PVC: c/ junta elástica, incluyendo piezas especiales, accesorios y Prueba Hidráulica																													
	1 - Diámetro DN 400 mm - Clase 6	ml	2.862.00	29.828.19	85.368.265.60	10%	8536826.56	10%	8536826.56	10%	8536826.56	10%	8536826.56	10%	8536826.56	10%	8536826.56	10%	8536826.56	10%	8536826.56	5%	4268413.28	5%	4268413.28	5%	4268413.28	5%	4268413.28	
	2 - Diámetro DN 500 mm - Clase 6	ml	80.00	46.731.10	3.738.487.77																									
4	Provisión, acarreo y colocación de válvulas esclusas para seccionamiento de cañerías, con accesorios - cámara para alojamiento																													
		ud	2	986.947.56	1.973.895.11		0.00		0.00	50%	986947.56		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	50%	986947.56	
5	Provisión, acarreo y colocación de válvulas de aire																													
	Ejecución completa de cámara, con todos los materiales y trabajos que correspondan, incluido, excavación y relleno en cualquier tipo de terreno y a cualquier profundidad.	ud	6	817.702.85	4.906.217.12		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	33%	1635405.71	33%	1635405.71	33%
6	Provisión, acarreo y colocación de válvulas esclusas para desagüe y limpieza, con accesorios																													
	Ejecución completa de cámara de desagüe y limpieza	ud	3	596.958.41	1.790.875.23		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	33%	596958.41	33%	596958.41	33%
7	Provisión, acarreo y colocación de válvula de ingreso a cisterna 3, con accesorios																													
	Ejecución completa de cámara de alojamiento	ud	1	2.450.281	2.450.281																							100%	2450280.88	
8	Limpieza de Obra																													
		ml	2.942.00	516.63	1.519.923.99		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	100%	1519923.99	
Dos cisternas de almacenamiento - Volumen 1.850 m3 c/u																														
	1 - Amojonamiento y replanteo de obra	Gl	1	54950.15462	54.950.15	100%	54950.15		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
	2 - Excavación a cielo abierto hasta las profundidades indicadas en plano, en un todo de acuerdo a lo señalado en pliego y retiro del material sobrante.	m³	2351.3	1560.413482	3.669.000.22	100%	3.669.000.22																							
	3 - Provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la ejecución de hormigón de limpieza, de acuerdo a planos y pliego.	m³	69.16	24693.24359	1.707.784.73		0.00	100%	1707784.73		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
	4 - Provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la ejecución de hormigón de platea inferior.	m³	386.24	68603.13719	26.497.275.71		0.00		0.00		0.00	50%	13248637.85	50%	13248637.85		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
	5 - Provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la ejecución de hormigón de vigas, tabiques permietrales, divisorios para flujo de agua.	m³	340.75	69693.52738	23.748.069.45		0.00		0.00		0.00	50%	11874034.73	50%	11874034.73		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
	6 - Provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la ejecución de hormigón de losa.	m³	199.8	74913.60631	14.967.738.54		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	50%	7483869.27	50%	7483869.27		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
	7 - Provisión, acarreo y colocación de marco y tapa de fundición dúctil, en un todo de acuerdo a pliego	Ud	4	106845.9044	427.383.62		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	100%	427383.62		0.00		0.00		0.00	
	8 - Provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la impermeabilización interior de la cisterna, para garantizar perfecta estanqueidad en un todo de acuerdo a pliego.	m²	4385.44	2458.158638	10.780.107.22		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	100%	10780107.22		0.00		0.00		0.00	

Matias Bupo
 MATIAS BUPO
 INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
 ING. CIVIL
 M.P. 5199



Oscar A. Santarelli
 CR. OSCAR A. SANTARELLI
 INTENDENTE
 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

OBRA: NUEVO ACUEDUCTO PARA VILLA GENERAL BELGRANO - RUTA S 210 - RUTA S 271 Y CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO
 LOCALIDAD: VILLA GENERAL BELGRANO - PROVINCIA DE CÓRDOBA
 PROVINCIA DE CORDOBA

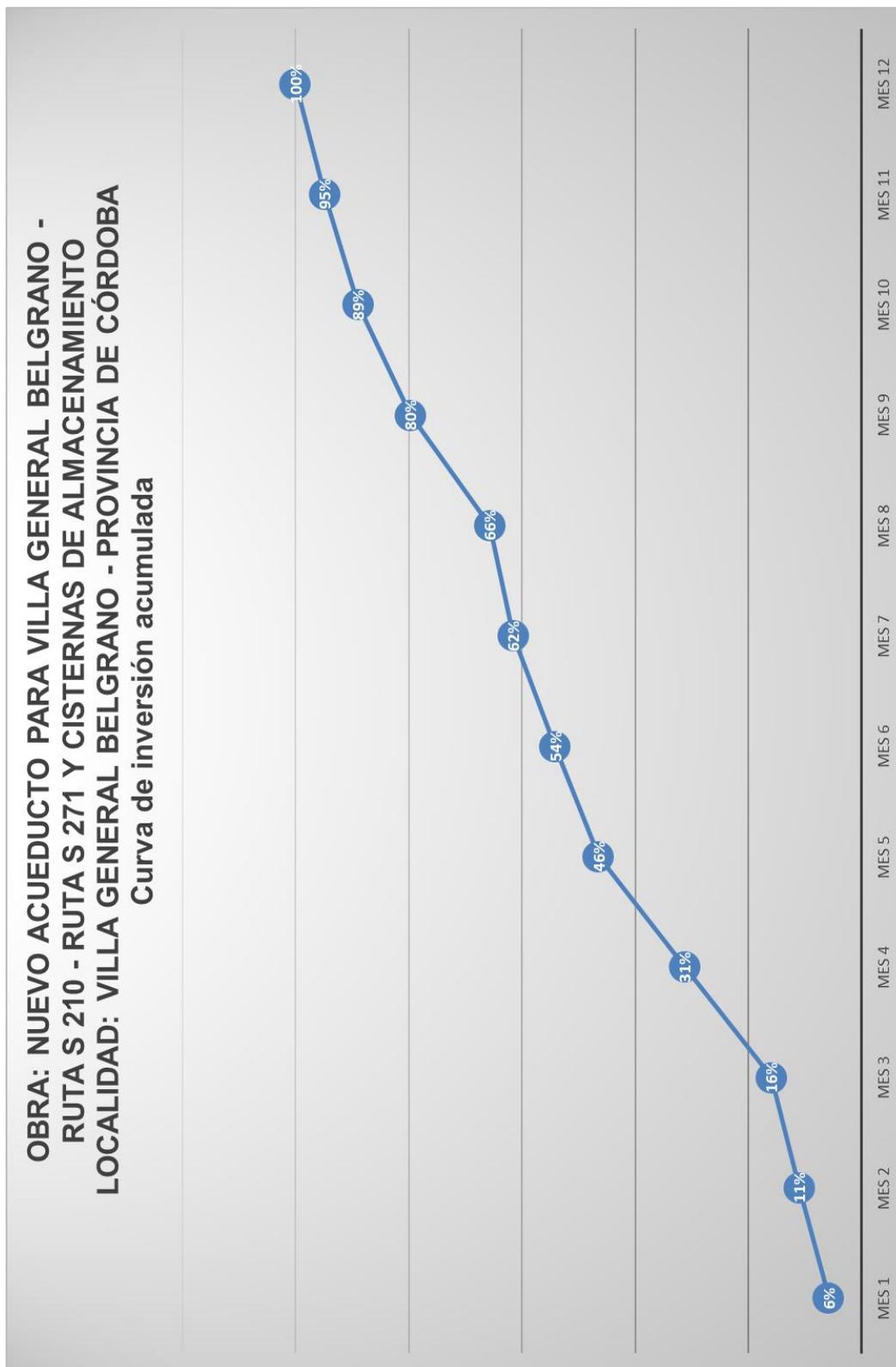
PLAN DE TRABAJOS

ITEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$	IMPORTE \$	Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4		Mes 5		Mes 6		Mes 7		Mes 8		Mes 9		Mes 10		Mes 11		Mes 12		
						%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
9	9 - Provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para el revestimiento exterior de la cisterna, en un todo de acuerdo al plano y pliego.	m²	606.4	2014.846061	1,221,802.65		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	100%	1221802.65		0.00		0.00		0.00	
	10 - Provisión, acarreo y colocación de ductos de ventilación, en un todo de acuerdo a pliego.	Ud	18	19029.28237	342,527.08		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	100%	342527.08		0.00		0.00		0.00	
	11 - Provisión, acarreo y colocación de materiales para la cubierta de techo, en un todo de acuerdo a plano y pliego.	m²	1383.12	10979.23744	15,185,602.89		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	100%	15185602.89		0.00		0.00		0.00	
	12 - Provisión, acarreo y colocación de materiales para el desborde y desagüe de la cisterna, con cañería hasta el canal de desagüe, en un todo de acuerdo al plano y pliego.	GI	2	2639815.758	5,279,631.52		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	100%	5279631.52		0.00		0.00		0.00	
	13 - Provisión, acarreo y colocación de materiales de cañería de salida, en un todo de acuerdo al plano y pliego.	GI	1	3301171.206	3,301,171.21		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	100%	3301171.21		0.00		0.00		0.00	
	14 - Provisión, acarreo y colocación de materiales para el armado del talud circundante a la cisterna, en un todo de acuerdo al plano y pliego.	m³	209.2	1847.69462	386,537.71		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	100%	386537.71		0.00		0.00		0.00	
	15 - Provisión, acarreo y colocación de válvulas de ingreso y accesorios, en un todo de acuerdo a plano y pliego.	GI	1	5667327.215	5,667,327.21		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	100%	5667327.21		0.00		0.00		0.00	
	16 - a - Excavación a cielo abierto del canal de desagüe hasta las profundidades indicadas en plano, en un todo de acuerdo a lo señalado en pliego y retiro del material sobrante.	m³	236.00	1560.413482	368,257.58		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	100%	368257.58		0.00		0.00	
	16 - b - Canal de desagüe - Refuerzo para control de erosión	GI	1	15546.3976	15,546.40																				100%	15546.40		0.00		0.00
	17 - Provisión, acarreo y colocación de macromedidor, en un todo de acuerdo al plano y pliego.	GI	1.00	2600419.361	2,600,419.36																				100%	2600419.36		0.00		0.00
	Sala de cloración - Sistema almacenamiento y cloración																													
	1 a - Obra civil	GI	1	2,610,634.67	2,610,634.67		0.00	30%	783190.40	30%	783190.40	40%	1044253.87		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
	1 b - Obra civil - Instalación eléctrica	GI	1	369,860.71	369,860.71									100%	369860.71															
	2 - Provisión, acarreo y colocación de electrobombas (Q = 20 l/h, Hm = 70 m.c.a), incluido conexión con base, guías, alimentación eléctrica, reguladores de nivel, etc.	GI	1	463,617.48	463,617.48									100%	463,617.48															
	3 - Provisión, acarreo y montaje de 4 tanques de 4300 litros para almacenamiento de hipoclorito de sodio.	GI	1	703,813.03	703,813.03											100%	703813.03													
	Total presupuesto	\$			235,092,209.56																									
	Inversión mensual						13,558,297.41		12,325,322.16		11,604,484.99		36,001,273.48		35,790,497.81		18,022,029.33		17,318,216.30		9,834,347.03		32,874,596.97		21,784,205.28		13,872,248.74		12,106,690.06	
	Inversión acumulada						13,558,297.41		25,883,619.57		37,488,104.56		73,489,378.04		109,279,875.84		127,301,905.18		144,620,121.48		154,454,468.51		187,329,065.49		209,113,270.77		222,985,519.51		235,092,209.56	
	Avance porcentual mensual						6%		5%		5%		15%		15%		8%		7%		4%		14%		9%		6%		5%	
	Avance porcentual acumulada						6%		11%		16%		31%		46%		54%		62%		66%		80%		89%		95%		100%	

MATIAS BUPO
 MATIAS BUPO
 INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
 ING. CIVIL
 M.P. 5199

CR. OSCAR A. SANTARELLI
 CR. OSCAR A. SANTARELLI
 INTENDENTE
 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

16. CURVA DE INVERSIÓN



CR. OSCAR A. SANTARELLI
INTENDENTE
Municipalidad de Villa Gral. Belgrano

MATIAS SUPP
INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS
M.P. 5199

17. PLANILLA SÍNTESIS DEL PROYECTO

Características del Proyecto

Servicio	(tipo)	<u>Red de Agua</u>
Longitud de redes	(m)	<u>2950</u>
Conexiones	(cant)	<u>0</u>
Superficie	(Ha)	<u>2188.80</u>
Beneficiarios directos	(Hab)	<u>46473</u>
Beneficiarios indirectos	(Hab)	
Plazo de Obra	(días)	<u>365</u>

Forma de contratación	<u>Licitación pública</u>
Personas a emplear directas	<u>15 personas</u>
Personas a emplear indirectas	<u>30 personas</u>
% de cobertura alcanzado con el presente proyecto	<u>100 %</u>

Presupuesto (incluye impuestos)

Materiales	(\$)	<u>202.698.324,03</u>
Mano de Obra y Equipos	(\$)	<u>32.393.885,49</u>
Presupuesto total	(\$)	<u>235.092.209.56</u>

Obras complementarias

Obras complementarias para habilitar el servicio **No**

Referenciación Geográfica

Latitud S: 31°56'10.22"S Longitud O: 64°34'17.99"O



 CR. OSCAR A. SANTARELLI

 INTENDENTE

 Municipalidad de Villa Gral. Belgrano



 MATIAS SUPP

 MINISTER EN RECURSOS HIDRICOS

 ING. CIVIL

 M.P. 5199