



*La Cámara de Diputados de la Provincia de La Pampa
Sanciona con fuerza de
Ley:*

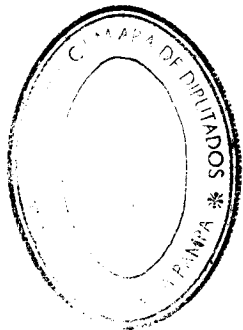
Artículo 1º.- Apruébase el Convenio de Prestaciones Recíprocas, suscripto el 15 de noviembre de 1.994, entre la Dirección Nacional de Vialidad y la Provincia de La Pampa, para la ejecución de la obra "Acueducto Casa de Piedra-Puelches".

Dicho Convenio con sus Anexos I y II, forman parte integrante de la presente ley.

Artículo 2º.- Comuníquese al Poder Ejecutivo.

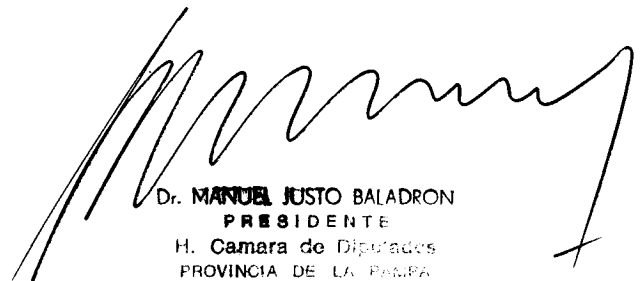
DADA en la Sala de Sesiones de la Honorable Cámara de Diputados de la Provincia de La Pampa, en Santa Rosa, a los dieciocho días del mes de mayo de mil novecientos noventa y cinco.


REGISTRADA



BAJO EL N°

1624


Dr. MANUEL JUSTO BALADRON
PRESIDENTE
H. Cámara de Diputados
PROVINCIA DE LA PAMPA


Dr. MARIANO A. FERNANDEZ
Secretario Legislativo
H. Cámara de Diputados
PROVINCIA DE LA PAMPA



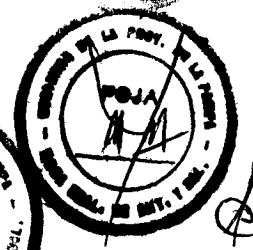
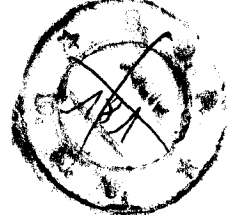
Ministerio de Economía y
Obras y Servicios Públicos

Dirección Nacional de Vialidad

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA
MESA GENERAL DE
ENTRADAS Y SALIDAS

17 NOV. 1994

N° 6449



-----Entre la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD, con domicilio legal en la Avenida Julio Argentino Roca N° 738 de la CAPITAL FEDERAL, representada en este acto por el SEÑOR ADMINISTRADOR GENERAL, LICENCIADO MIGUEL ANGEL SALVIA, en adelante denominada LA DIRECCION, por una parte y por la otra el GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA, con domicilio legal en CASA DE GOBIERNO, Piso 2°, de la CIUDAD DE SANTA ROSA, representado en este acto por el SEÑOR GOBERNADOR, DOCTOR RUBEN HUGO MARIN, actuando "Ad Referendum" de la HONORABLE CAMARA DE DIPUTADOS DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA, en adelante denominado EL GOBIERNO, se conviene en celebrar, para la ejecución de la Obra: "ACUEDUCTO CASA DE PIEDRA - PUELCHES", un CONVENIO DE PRESTACIONES RECIPROCAS, el que se ajustará a las siguientes cláusulas: -----

PRIMERA: La obra citada precedentemente, será ejecutada en forma conjunta por las partes intervinientes en este acto, conforme al Anteproyecto integrado por su Memoria Descriptiva y Técnica y Juegos de Planos, que forman parte integrante de este Convenio como ANEXO I.-----

SEGUNDA: EL GOBIERNO ha tomado a su cargo la elaboración del citado Anteproyecto y proveerá a su costo, el total de las cañerías, válvulas y accesorios necesarios para la obra, conforme al detalle obrante en el listado que se acompaña adjunto como ANEXO II, por la suma de PESOS UN MILLON NOVECIENTOS MIL (\$ 1.900.000).- Aportará asimismo la suma de PESOS SEISCIENTOS CINCUENTA MIL (\$ 650.000), la que será transferida a LA DIRECCION.-----

TERCERA: LA DIRECCION toma a su cargo la ejecución de los trabajos para concretar la mencionada obra, quedando comprendidos en éstos, la mano de obra necesaria y la provisión de los materiales restantes no incluidos en el ANEXO II.-----

CUARTA: LA DIRECCION se reserva el derecho de utilizar los caudales conducidos por el Acueducto, en las cantidades necesarias para la obra: RUTA NACIONAL S/N° (EX RUTA PROVINCIAL N° 20) - PROVINCIA DE LA PAMPA - TRAMO: EMPALME RUTA NACIONAL N° 152 - KM. 54, actualmente en ejecución, como asimismo para las obras que se ejecuten en el futuro en la mencionada ruta y tramo.-----

///...

MIGUEL ANGEL SALVIA
ADMINISTRADOR GENERAL
DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD

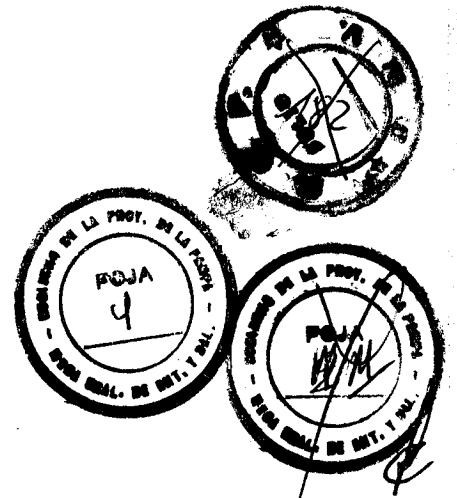
Dr. RUBEN HUGO MARIN
Gobernador de La Pampa



Ministerio de Economía y
Obras y Servicios Públicos

Dirección Nacional de Vialidad

- 2 -



///...

QUINTA: Finalizadas las obras del Acueducto, el mismo pasará a ser propiedad exclusiva de EL GOBIERNO.- Dado a que el tendido del Acueducto se desarrollará paralelo a la ruta mencionada en la Cláusula precedente y dentro de la zona de camino de la misma, EL GOBIERNO se ajustará a las normas citadas o a dictar por LA DIRECCION en materia de ocupación de la zona de camino por parte de terceros.

SEXTA: El mantenimiento del Acueducto quedará a cargo de EL GOBIERNO.- En oportunidad de realizarse tareas inherentes a ese efecto se deberá adoptar las medidas de seguridad que fijan las normas respectivas.

SEPTIMA: Para todos los efectos emergentes de este Convenio, las partes constituyen domicilios en los lugares indicados precedentemente.

-----En prueba de conformidad se firman CINCO (5) ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto en la Ciudad de Buenos Aires, a los QUINCE (15) días del mes de Noviembre del año mil novecientos noventa y cuatro (1994).

[Signature]
D^o. MIGUEL ANGEL SALVIA
ADMINISTRADOR GENERAL
DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD

[Signature]
Dr. RUBEN HUGO MARIN
Gobernador de La Pampa

Provincia de La Pampa
Ministerio de Obras y Servicios Públicos
ADMINISTRACION PROVINCIAL DEL AGUA



**CONVENIO DE PRESTACIONES RECIPROCAS
PARA LA EJECUCION DE LA OBRA
"ACUEDUCTO CASA DE PIEDRA - PUELCHES"**

ANEXO I

ANTEPROYECTO PRELIMINAR DEL ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"

◆ MEMORIA DESCRIPTIVA Y TECNICA

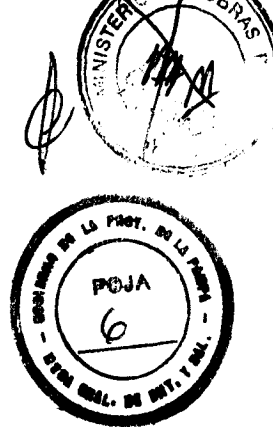
◆ PLANOS



MIGUEL ANGEL SALVIA
Administrador General
Dirección Nacional de Vialidad



Dr. RUBEN HUGO MARIN
Gobernador de La Pampa

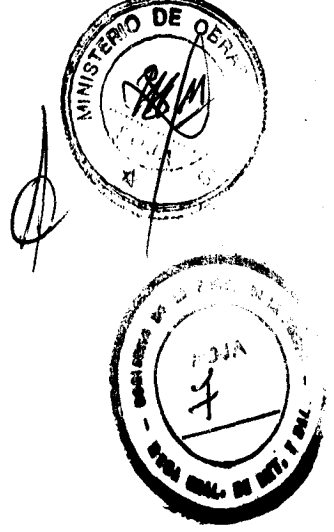


ANTEPROYECTO PRELIMINAR DEL ACUEDUCTO

"CASA DE PIEDRA - PUELCHES"

MEMORIA DESCRIPTIVA Y TECNICA

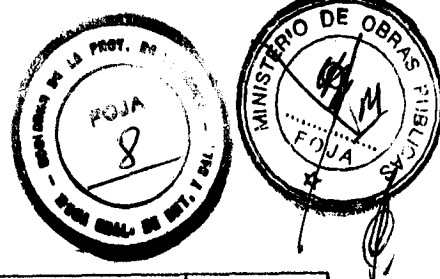
INGENIERO CIVIL CARLOS OPPEZZO
Escalante 439 - Santa Rosa - La Pampa
Teléfono: (0954) 33166



PROVINCIA DE LA PAMPA
ADMINISTRACION PROVINCIAL DEL AGUA
DIRECCION DE OBRAS Y SERVICIOS SANITARIOS
ANTEPROYECTO PRELIMINAR DEL ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
MEMORIA DESCRIPTIVA Y TÉCNICA

I N D I C E

| CAPITULO | DESCRIPCION | PAGINA |
|----------|---|--------|
| 1 | RELACION GENERAL, OBEJTIVOS Y RESULTADOS | 1 |
| 2 | RECOFILACION, ANALISIS Y PROCESAMIENTO DE LOS ANTECEDENTES DE INTERES | 5 |
| 2.1 | Información Topocartográfica | 5 |
| 2.2 | Información Edafológica | 6 |
| 2.3 | Información Relativa al Agua | 6 |
| 2.4 | Información de Interés para el Diseño de la Toma y Bombeo del Acueducto | 7 |
| 3 | RECONOCIMIENTOS DE CAMPO | 7 |
| 4 | RELEVAMIENTOS TOPOGRAFICOS | 9 |
| 5 | REFERENCIAS A LOS ESTUDIOS EDAFOLOGICOS - ANALISIS DEL COSTO MEDIO PONDERADO DE EXCAVACION Y RELLENO DE ZANJA PARA LA INSTALACION DE LAS CANERIAS | 11 |
| 6 | ENFOQUE GENERAL DEL DISEÑO | 12 |
| 7 | ANALISIS DE LOS DATOS BASICOS DE DISEÑO | 14 |
| 7.1 | Capacidad de Conducción | 14 |



| CAPITULO | DESCRIPCION | PAGINA |
|----------|---|--------|
| 7.2 | Consumos Unitarios y Distribución en Ruta | 16 |
| 7.3 | Selección del Material para la Cañería | 19 |
| 7.4 | Niveles y Cotas Singulares | 20 |
| 8 | DISEÑO DEL ACUEDUCTO | 20 |
| 8.1 | Diseño Hidráulico | 20 |
| 8.2 | Trazado Altimétrico | 25 |
| 9 | DISEÑO DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS | 27 |
| 9.1 | Obra de Toma y Estación de Bombeo | 27 |
| 9.2 | Depósito de Reserva y Regulación | 30 |
| 9.3 | Cámaras Rompercargas | 33 |
| 9.4 | Válvulas de Aire y Vacío | 36 |
| 9.5 | Válvulas de Escape de Aire | 36 |
| 9.6 | Válvulas de Desagüe y Limpieza | 37 |
| 9.7 | Válvulas de Aislación | 38 |
| 9.8 | Tomas y Distribución de Caudales para el Uso Ganadero | 39 |
| 10 | COMPUTOS Y PRESUPUESTO | 41 |
| 11 | ESTIMACION DE LOS COSTOS ANUALES DE EXPLOTACION | 43 |
| 11.1 | Costo de Explotación para la Construcción de la Ruta | 44 |
| 11.2 | Costo Anual de Explotación para el Abastecimiento Humano y Ganadero | 44 |
| 12 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 45 |
| 13 | CUADROS Y GRAFICOS | 46 |



| CAPITULO | DESCRIPCION | PAGINA |
|----------|--|--------|
| | - Perfil Hidráulico de Diseño del Acueducto | 48 |
| | - Croquis de Tomas y Acueductos Laterales | 53 |
| | Cuadro 1 A 22 Análisis químicos de las aguas del río Colorado | 54 |
| | Cuadro N° 23 Progresivas y cotas de los Mojones de Estudio | 77 |
| | Cuadro N° 24 Posición Altimétrica de las Cañerías y Cómputo Métrico del Volumen de Tapada - Tramo N° 1 | 79 |
| | Cuadro N° 25 Posición Altimétrica de las Cañerías y Cómputo Métrico del Volumen de Tapada - Tramo N° 2 | 87 |
| | Cuadro N° 26 Posición Altimétrica de las Cañerías y Cómputo Métrico del Volumen de Tapada - Tramo N° 3 | 96 |
| | Cuadro N° 27 Posición Altimétrica de las Cañerías y Cómputo Métrico del Volumen de Tapada - Tramo N° 4 | 108 |
| | Cuadro N° 28 Válvulas de Aire y Vacío | 121 |
| | Cuadro N° 29 Válvulas de Desagote y Limpieza | 121 |
| | Cuadro N° 30 Válvulas de Escape de Aire | 122 |
| | Cuadro N° 31 Válvulas de Aislación | 123 |
| | Cuadro N° 32 Ubicación de las Tomas | 124 |
| | Cuadro N° 33 Cotas Piezométricas y Presión Disponible en Tomas | 125 |
| | Cuadro N° 34 Diámetros, Clases, Longitudes y Precios de Cañerías de PVC | 126 |
| | Cuadro N° 35 Cómputos Métricos y Presupuesto Oficial | 127 |
| 14 | PLANOS | 129 |



PROVINCIA DE LA PAMPA

ADMINISTRACION PROVINCIAL DEL AGUA

DIRECCION DE OBRAS Y SERVICIOS SANITARIOS

ANTEPROYECTO PRELIMINAR DEL ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"

MEMORIA DESCRIPTIVA Y TÉCNICA

1.- RELACION GENERAL, OBJETIVOS Y RESULTADOS:

El presente informe contiene el relato de los antecedentes, los reconocimientos y estudios de campo, los diseños de las obras y los cálculos y presupuestos a nivel de anteproyecto preliminar, llevados a cabo durante los meses de diciembre de 1993 y enero de 1994 que permitan, en una segunda etapa, proyectar y construir un acueducto entre el dique de embalse de "Casa de Piedra" emplazado en el río Colorado y las inmediaciones de la localidad de Puelches, el que se extenderá junto a la ruta nacional sin nombre (ex ruta provincial N° 28) con el fin de satisfacer los siguientes objetivos fundamentales (ver plano N° 1):

- a.- En una primera etapa proveer el agua necesaria para la construcción del tramo de ruta comprendido entre el Km 54 y el Km 92, y dentro de lo posible, el tramo comprendido entre el Km 0 y el Km 54, actualmente en construcción.
- b.- En una segunda etapa, luego de ejecutar las instalaciones de potabilización con microtamices, filtros rápidos y cloración, proveer de agua a la población rural y a la población ganadera que potencialmente puede establecerse en el área de influencia del acueducto estimada en unas 300.000 Has., contribuyendo de este modo al mejoramiento de las condiciones de desarrollo de la región.
- c.- En una tercera etapa, asegurar el abastecimiento de agua potable a la localidad de Puelches y la Subestación Compensadora de Puelches de la



línea de transmisión eléctrica Chocón - Buenos Aires, mediante la construcción de un acueducto complementario de unos 20 Km de desarrollo que una el extremo del acueducto principal proyectado con el tanque elevado existente de la localidad.

En la primer etapa de obras no se prevé tamizado, filtrado ni cloración de las aguas, teniendo en cuenta que solo servirán para la construcción de la ruta nacional sin nombre.

La región donde se localizará el acueducto se ubica en el clima desértico con precipitaciones medias anuales que no superan los 300 mm., careciendo de recursos hídricos superficiales y subterráneos. Estos últimos son de calidad inadecuada para el consumo humano y ganadero y los caudales posibles de extraer son de insignificante magnitud.

Por todo ello la región se encuentra prácticamente deshabitada, por lo cual la puesta en funcionamiento del acueducto sin dudas coadyudará a producir un cambio ambiental favorable y constituirá la acción inicial para posibilitar el desarrollo ganadero y social rural de su área de influencia, de manera similar a lo ocurrido en el área de servicio del acueducto Puelén - Chacharramendi.

La inversión requerida para la construcción del tramo de ruta comprendido entre el Km 54 y el Km 92 se verá reducida al contar con el acueducto a lo largo del mismo y eliminarse con ello el costo del transporte por camión del agua necesaria para su materialización.

El anteproyecto se realizó, por razones económicas y técnicas, con cañerías de policloruro de vinilo (PVC), teniendo validez solamente para este material, teniendo en cuenta los diferentes coeficientes de rugosidad hidráulica y distintas condiciones del régimen impermanente (golpes de ariete) que se presentan para otros materiales. Por ello el cambio de materiales implicará la necesidad de rehacer el proyecto.

Si bien el nivel del estudio realizado no es el de un proyecto ejecutivo, pudieron determinarse con un aceptable grado de aproximación los diámetros,



clases (presiones de trabajo) y longitudes de los distintos tramos de acueducto.

El acueducto tiene una extensión total de 99.100 m y está formado por cañerías de PVC de 160 mm, 200 mm y 250 mm de diámetro en clases 6 y 10.

La capacidad de conducción es de 11 l/s ($40 \text{ m}^3/\text{h}$) en el primer tramo de impulsión de 21.100 m; luego continúa en los tramos 2^{do} y 3^{ero} con una capacidad de conducción de 10 l/s ($36 \text{ m}^3/\text{h}$) hasta la progresiva 70.244 m; finalmente el 4^{to} tramo comprendido entre las progresivas 70.244 m y 99.100 m tiene una capacidad de conducción de 5 l/s ($18 \text{ m}^3/\text{h}$).

De esta manera se ha logrado una conducción con una gran flexibilidad para ajustar la distribución del agua a condiciones diferentes a las del consumo uniforme, permitiendo extraer relativamente importantes caudales para el servicio de la ruta, lo que no hubiera sido posible si se concibiera una conducción del tipo telescópica.

La fuente de provisión del acueducto serán las aguas superficiales del río Colorado sedimentadas naturalmente en el lago de embalse del dique de "Casa de Piedra".

La toma se ha previsto ubicarla a partir de la conexión de un válvula de aire existente con la cañería de presión de 3,00 m de diámetro construída para el abastecimiento del riego de la margen pampeana en la planicie de Curacó (ver plano N° 16).

La toma se vinculará con una electrobomba de eje horizontal, mediante una cañería metálica de admisión para elevar la presión del agua a un valor total de 100 m.c.a. entre la presión del embalse y la que suministrará la bomba.

Las tomas permanentes para el uso ganadero rural se ubicarán cada 10 km, en los límites de linderos de parcelas y estarán equipadas con válvulas reguladoras y medidores totalizadores.

A lo largo del acueducto se instalarán válvulas de aire y vacío, válvulas escape de aire, válvulas de desagote y limpieza y válvulas frontales



seccionadoras, además de cámaras rompecargas para limitar las presiones y mantener el acueducto en carga para cualquier condición de funcionamiento.

El acueducto funcionará automáticamente comandado por la demanda, a través de los niveles de agua en el depósito de reserva ubicado en el Km 21,100 en el extremo del tramo de impulsión, de manera de preservar el recurso hídrico y conducir los caudales solamente demandados.

Para poder construir el acueducto con un grado aceptable de confiabilidad y al menor costo, será necesario elaborar el proyecto ejecutivo ya que el anteproyecto realizado seguramente sufrirá cambios en el trazado vertical y en la localización y distribución de las válvulas al basarse en estudios topográficos y edafológicos generales, los que deberán profundizarse para tener la información detallada que se requiere.

Asimismo algunas partes importantes de las obras, como por ejemplo la planta potabilizadora, las instalaciones eléctricas y el sistema de comando a través de ondas de radio, se han previsto a nivel de idea o identificación del proyecto.

También es absolutamente necesario contar con las especificaciones técnicas particulares y la forma legal y técnica de como realizar el pago de los distintos ítems de obra, documentación que deberá elaborarse en la etapa de proyecto ejecutivo.

No obstante lo expuesto precedentemente, la Dirección Nacional de Vialidad está resolviendo en estos momentos la contratación de este acueducto a la empresa Roggio Hnos. S.A. Contratista de la ruta nacional S/N (ex ruta provincial N° 28) en el tramo Km 0 - Km 54, sobre la base de informaciones parciales adelantadas a dicha empresa por el autor del anteproyecto del acueducto.

Esta situación constituye un grave riesgo para la correcta ejecución de la obra hidráulica y para el acuerdo de un justo precio, además de la aparente ausencia del control para su construcción.



El costo de las cañerías más un 2 % como reservas para eventuales roturas, puestas en Puelches, se ha evaluado en 1.485.000 \$, mientras que el presupuesto de las obras que comprenden la excavación y relleno de las zanjias, la instalación de cañerías y la construcción e instalaciones complementarias tales como la obra de toma, la estación de bombeo, las válvulas, el depósito de reserva, el sistema de comando y las tomas, se ha evaluado en 1.990.700 \$, lo que importa una inversión total de 3.475.700 \$.

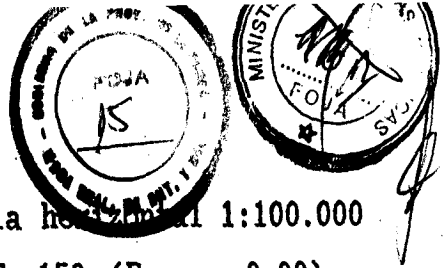
2.- RECOPIACION ANALISIS Y PROCESAMIENTO DE LOS ANTECEDENTES DE INTERÉS

La información recopilada y analizada de interés que sirvió para la elaboración del anteproyecto fue la siguiente.

2.1.- Información Topocartográfica

En la Dirección Provincial de Vialidad:

- Planimetría de la ruta nacional S/N (ex ruta provincial N° 28) a escala 1: 50.000, tramo ruta nacional 152 - Casa de Piedra, sección ruta nac. 152 - Km 54,00 y sección Km 54,00 - Km 92,00.
- Planimetría general del Acceso a Casa de Piedra - Acceso al Murallón a escala 1: 20.000.
- Perfiles transversales a la ruta nacional S/N entre el Km 0 y el Km 54 con una equidistancia de 50 m, realizado por topógrafos de la D.P.V. para el estudio y proyecto de la ruta. Las cotas están referidas a un plano de comparación arbitrario.
- Progresivas y cotas de los mojones de estudio instalados por la D.P.V. cada 500 m a lo largo de la ruta en el tramo Km 53 - Km 80,5, referidas a un plano de comparación arbitrario.
- Posición planimétrica de las alcantarillas existentes y proyectadas a lo largo de toda la ruta (Km 0,00 - Km 92).



- Perfil longitudinal de la ruta nacional S/N a escala horizontal 1:100.000 y vertical 1:500 del tramo Empalme ruta nacional 152 (Progr. 0,00) - Empalme ruta provincial 34 (Progr 92.000, Casa de Piedra).

En la Dirección General de Catastro:

- Carta Parcelaria, secciones XV-XVI-XX-XXI-XXV a escala 1:200.000, actualizada a Abril de 1993, de la zona de estudio.
- Cartas topográficas del IGM de la zona de estudio a escala 1:100.000.

En el Ente Ejecutivo Presa Casa de Piedra:

- Posición planimétrica y cotas referidas al IGM de mojones ubicados dentro del área de la presa de embalse.
- Planos de la Presa: Planta de emplazamiento a escala 1:20.000; Presa de Tierra-Planta, escala 1:2.500; Túneles-Cortes Longitudinales a escala 1:500.

2.2.- Información Edafológica

En la Dirección Provincial de Vialidad se obtuvieron perfiles edafológicos de sondeos realizados en el centro de la ruta entre el Km 25 y el Km 92, con una equidistancia de 500 m y con profundidades de 1,50 m.

2.3.- Información Relativa al Agua

En la Secretaría de Recursos Hídricos de la Provincia se recopilaron planillas de análisis químicos de las aguas del río Colorado tomadas en el embalse a distintas profundidades en la obra de toma de la central hidroeléctrica Casa de Piedra, y en la cola del embalse.

Las tomas de muestras y los análisis químicos se realizaron con personal del Ente Provincial del Río Colorado en el laboratorio de 25 de Mayo.



Los resultados se muestran en los cuadros N° 1 a N° 22 y pueden apreciarse las variaciones del contenido de iones con la profundidad de muestreo para una misma posición y la condición relativa de turbidez entre las muestras tomadas en la toma de la Central y en la cola del embalse.

2.4.- Información de Interés para el Diseño de la Toma y Bombeo del Acueducto

En las oficinas de obra del Ente Ejecutivo Presa Embalse Casa de Piedra, se recopiló la siguiente información:

- Cotas de los niveles del agua, máximo normal, mínimo para el funcionamiento de las turbinas y medio del lago de embalse y del coronamiento de la presa.
- Costo de la energía eléctrica.
- Planos de la presa de embalse:

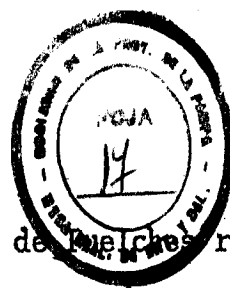
CDP-EH-101 - Tuberías de Presión - Disposición General.

OH-TBRE-P-101 - Salida de Tubería para Riego de la Planicie de Curacó -
Disposición para el Montaje Definitivo.

La totalidad de la información precedente se procesó adecuadamente para su empleo en el diseño del acueducto y constan en los planos.

3.- RECONOCIMIENTOS DE CAMPO

Después de recopilados, analizados y procesados los antecedentes disponibles, se efectuaron los reconocimientos de campo acompañado por el Administrador de la Administración Provincial del Agua, Ingeniero Raul A. Crespillo y el topógrafo a cuyo cargo estuvieron los relevamientos topográficos Señor Sebastián R. Giandinoto.



El reconocimiento se inició desde las inmediaciones de ~~los~~ recorriendo la ruta hacia el dique de Casa de Piedra, pudiendo apreciarse el relieve quebrado del terreno en algunos sectores con importantes pendientes transversales dentro de los 70 m que entre los alambrados existentes delimitan la zona de ocupación del camino.

Asimismo pudieron apreciarse las formaciones calcáreas y toscas que en puntos singulares y de gran pendiente asoman en superficie.

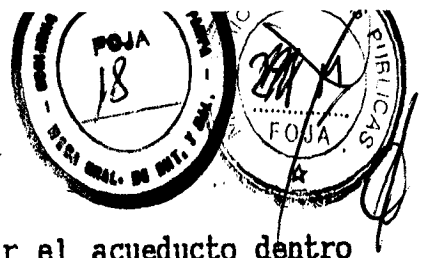
No bien se arribó a la presa, acompañados por el Presidente del Ente Ejecutivo de la Presa Ingeniero Ademar Vachino, se realizó una reunión de los técnicos y directivos del Ente donde, se analizó en conjunto la forma más sencilla y práctica de realizar la captación del agua para el acueducto, acordándose que se podía materializar desde el extremo superior del tramo de cañería a presión de 3,00 m de diámetro que en el futuro servirá para el abastecimiento del agua de riego de la margen pampeana (planicie de Curacó).

Una vez decidido el lugar de toma, se recopilaron los planos de interés para luego proyectar la toma y se procedió a elegir el trazado del acueducto desde esta posición hasta empalmar con la ruta nacional S/N.

Se eligieron dos posibles trazados, uno, el de menor desarrollo, que sigue el camino de servicio de la línea de transmisión de energía de 13,2 Kv que abastece al obrador de la presa, para luego continuar por el camino de acceso proyectado por la D.P.V.

Luego esta variante debió abandonarse por indicación del Ingeniero Martín perteneciente al Ente Ejecutivo, y que fue justificada esta decisión por atravesar los drenes de la presa de tierra.

En consecuencia se eligió la segunda alternativa que consiste en llevar el acueducto por el camino de acceso a la central, para luego seguir por la banquina del camino actual de acceso hasta el puesto de control de ingreso a obra. Desde aquí corre a lo largo del camino de acceso a la Villa hasta alcanzar la ruta nacional en la progresiva 10.943,70 m (V18 de la ruta).



En el sector de la ruta nacional S/N se decidió ubicar el acueducto dentro de la zona de ocupación de la misma, a 3 m del alambrado norte hasta el Km 91,100.

Durante los reconocimientos se planificaron los relevamientos topográficos que fueron necesarios realizar para levantar la información planialtimétrica requerida para proyectar el acueducto.

4.- RELEVAMIENTOS TOPOGRAFICOS

En función de los antecedentes topográficos existentes y de los reconocimientos de campo realizados, se programaron los estudios topográficos a realizar.

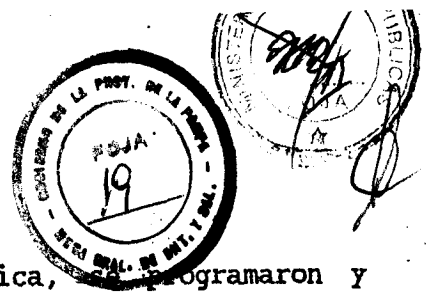
Teniendo en cuenta que el tramo de ruta proyectado y en construcción comprendido entre el Km 0,00 y el Km 54 contaba con la información de los perfiles transversales cada 50 m levantados por la D.P.V. para el proyecto de la ruta, se consideró que para el nivel de detalle del acueducto (anteproyecto preliminar), era suficiente para el diseño.

No obstante cabe señalar que la altimetría se refirió a un plano de comparación arbitrario, por lo que luego hubo que relacionarlo al plano de comparación del IGM, y en ese relacionamiento se constataron diferencias relativas apreciables entre los mojones de referencia ubicados cada 500 m, del orden de los 20 a 30 cm.

Por otro lado los perfiles transversales levantados por la D.P.V. no siempre llegaron al eje del acueducto, debiendo extrapolarse las cotas del terreno.

Por todo ello es que en esta segunda mitad del acueducto el trazado vertical y la localización de las válvulas estarán sujetos a reajustes en la etapa del proyecto ejecutivo o durante su construcción.

Considerando que en el tramo del acueducto comprendido entre la toma (Km 0,00) y su vinculación con la progresiva Km 54 de la ruta (Km 48,944 del



acueducto) se carecía de información planialtimétrica, programaron y realizaron los siguientes trabajos:

- a.- Limpieza de la traza del acueducto con topadora entre el Km 10,943 y el Km 48,944.
- b.- Medición lineal con cinta métrica y estaqueo del tramo Km 0,00 - km 48,944, ubicando las estacas cada 100 m.
- c.- Medición angular de la poligonal correspondiente al tramo Km 0,00 - Km 48,944.
- d.- Nivelación geométrica a tres hilos de las cabezas de estacas, del terreno natural junto a ellas y de los puntos singulares (altos y bajos), apoyándose en mojones de la zona de presa con cotas referidas al IGM.
- e.- Acotamiento de algunos mojones de la D.P.V. ubicados en el Km 54, Km 53,5, Km 53 y Km 52,5 correspondientes a las progresivas de la ruta a fin de determinar la relación entre los planos de comparación.
- f.- Conversión de todas las cotas del TN y de los mojones al plano de referencia del IGM.
- g.- Ejecución de los perfiles longitudinales del acueducto, en escala horizontal 1:10.000 y vertical 1:100.

Los resultados de los relevamientos topográficos se insertaron en los planos y en los siguientes cuadros:

CUADRO N° 23 : Progresivas y cotas de los Mojones de Estudio

CUADROS N° 24 al 26: Posición Altimétrica de las Cañerías y Cómputo Métrico del Volumen de Tapada (Tramos 1, 2, 3 y 4).



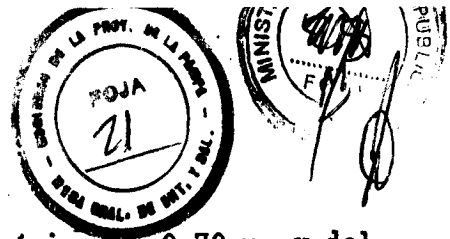
5.- REFERENCIAS A LOS ESTUDIOS EDAFOLOGICOS -- ANALISIS DEL COSTO MEDIO PONDERADO DE EXCAVACION Y RELLENO DE ZANJA PARA LA INSTALACION DE LAS CANERIAS

Teniendo en cuenta el nivel del estudio y el extremadamente reducido tiempo para su ejecución, no se previeron ni realizaron estudios edafológicos sobre la traza del acueducto.

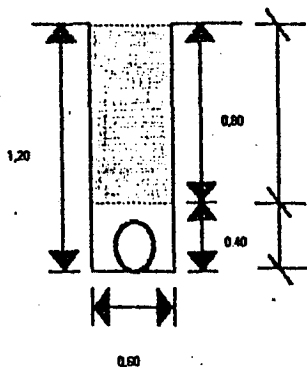
No obstante, conforme con lo observado en los reconocimientos de campo, por debajo del primer horizonte constituido en general por arenas con algo de limo cuya excavación es posible realizarla con retroexcavadora, aparecen estratos de suelos con alto grado de consolidación, a veces cementados con carbonato de calcio, que exigirán técnicas especiales de excavación con martillo neumático y/o con explosivos.

Los perfiles edafológicos registrados por la D.P.V. en sondeos de 1,50 m de profundidad ubicados en el eje de la ruta cada 500 m entre el Km 25 y el Km 92 muestran las siguientes formaciones:

- Suelos A-2-4; A-3 y A-4, excavables mecánicamente con retroexcavadora.
- Tosca dura con polvo calcáreo, probablemente excavable en parte con retroexcavadora pesada sobre orugas o bien con martillo neumático.
- Tosca con ripio fuertemente cementado con carbonato de calcio, excavable con explosivos.
- Arena cementada, posiblemente excavable con retroexcavadora pesada o con martillo neumático.
- Horizonte yesífero calcáreo con arena, en las cercanías de Casa de Piedra, lo que exigirá su remoción, sobreexcavación y relleno compactado con suelos granulares seleccionados.



Del trazado altimétrico del acueducto con una tapada mínima de 0,70 m, y del estudio de los perfiles edafológicos, si bien son poco detallados (baja densidad de sondeos) y realizados en el eje de camino y no en el eje del acueducto, puede llegarse a suponer el siguiente perfil medio representativo:



Suelos blandos excavables mecánicamente con retroexcavadora: 8 \$/m³

Suelos duros excavables con explosivos : 30 \$/m³

Precio medio ponderado de la excavación:

$$\frac{0,80 \text{ m} \times 8 \text{ \$/m}^3 + 0,40 \text{ m} \times 30 \text{ \$/m}^3}{1,20 \text{ m}} = 15,33 \text{ \$/m}^3$$

Valor unitario medio ponderado adoptado: 15 \$/m³

6.- ENFOQUE GENERAL DEL DISEÑO

Conforme al perfil longitudinal del terreno natural a lo largo del acueducto (ver perfil hidráulico de diseño), se requiere del bombeo para salvar las diferencias de alturas topográficas y las pérdidas de carga en la conducción.

Una vez analizado en detalle el relieve topográfico, se planificó el diseño dividiendo el trazado en tramos independientes conforme con lo siguiente:

- a.- En la progresiva 21.100 m se ubica el punto más alto del trazado con cota 336,30 donde se proyectó localizar un depósito de reserva apoyado en el



terreno (cisterna) para almacenar las aguas bombeadas y conducidas por la cañería de impulsión (1^{er} tramo, entre progresivas 0,00 y 21.000 m).

b.- A partir de la cisterna de progresiva 21.000 m, el acueducto funcionará a gravedad. Para limitar las presiones y utilizar cañerías clase 6 dentro de lo posible, se seleccionaron las posiciones de cámaras rompecargas, cuya función es aislar en tramos el acueducto, con la condición de no producir cortes de la línea piezométrica correspondiente al caudal máximo con el terreno.

c.- Las progresivas de las cámaras rompecargas elegidas son las siguientes:

CR1 - 43.900 m

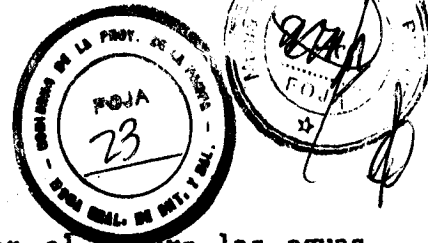
CR2 - 70.244 m

CR3 - 99.100 m (final del acueducto)

d.- De esta manera los tramos del acueducto quedaron definidos por las siguientes progresivas:

| TRAMO N° | ENTRE PROGRESIVAS (m) | FUNCIONAMIENTO |
|----------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 0 - 21.100 | Impulsión, por bombeo |
| 2 | 21.100 - 43.900 | Gravitacional |
| 3 | 43.900 - 70.244 | Gravitacional |
| 4 | 70.244 - 99.100 | Gravitacional |

e.- Para su control, el acueducto debe terminar en una cámara rompecarga, la que dadas las condiciones del relieve, tuvo que localizarse en la progresiva 99.100 m, es decir a 3844 m del cruce de la ruta nacional S/N con la ruta nacional N° 152.



Desde la CR3 podrá derivarse gravitacionalmente en el futuro las aguas para el suministro de la localidad de Puelches directamente hasta el tanque elevado existente, sin necesidad de pasar por la cisterna de reserva, evitándose de esta manera el rebombeo.

Por otro lado, la capacidad de conducción del acueducto se ha previsto mantenerla constante hasta la progresiva 70.244 (CR2), y desde allí reducirla a la mitad hasta el extremo final ubicado en la progresiva 99.100 m.

Asimismo, para evitar el funcionamiento continuo del tramo de impulsión durante el pico de la demanda, se le ha otorgado una mayor capacidad de conducción equivalente a un 10 % superior a la del tramo gravitacional.

Finalmente, como enfoque básico de diseño, se ha concebido el funcionamiento automático comandado por la demanda desde aguas abajo hacia aguas arriba de la siguiente manera:

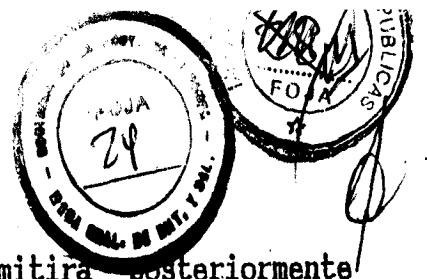
Mientras no haya consumo, el acueducto se mantendrá en carga con su cisterna de reserva y cámaras rompecargas llenas. No bien se inicie el consumo, el acueducto comenzará a funcionar, comandado por los niveles del agua en la cisterna ubicada en la progresiva 21.100 m que, a través de señales de radio, producirá el arranque o la parada de la electrobomba.

7.- ANÁLISIS DE LOS DATOS BÁSICOS DE DISEÑO

7.1.- Capacidad de Conducción

La capacidad de conducción del acueducto en su tramo superior fue fijada en 10 l/s (36 m³/h), conforme con las estimaciones realizadas por el Administrador del Agua, Ingeniero Raul A. Crespillo y al análisis crítico desarrollado por el autor de este proyecto.

En efecto, con dicho caudal es posible suministrar el agua que requiere la construcción simultánea de los dos tramos de la ruta para un plazo de



ejecución de unos 12 meses. Por otro lado, permitira posteriormente suministrar agua potable para la población rural y para la población ganadera que se desarrolla a lo largo de la ruta y en un ancho de 30 Km. Este área se considera más que razonable, teniendo en cuenta además que mayores anchos exigirá la construcción por los usuarios de acueductos laterales de muy altos costos relativos.

El aumento de la capacidad del acueducto exigiría diámetros mayores de cañerías los que entrarían en otra escala de inversiones del proyecto, y por lo tanto económicamente no conveniente.

Por el contrario, la disminución del caudal a transportar, si bien traería aparejado una disminución en los diámetros de las cañerías, esa economía no se vería proporcionalmente aprovechada frente a los costos de los demás ítems de obra que prácticamente no se modificarían (excavación y relleno de zanja; válvulas; cisterna de reserva; tomas).

Por todo ello se adoptó en 10 l/s la capacidad de conducción del tramo superior del acueducto.

A fin de evitar el bombeo continuo cuando se establezca el pico de la demanda, el tramo de impulsión comprendido entre las progresivas 0,00 y 21.100 m y la estación de bombeo se han proyectado para un caudal un 10 % superior al fijado, es decir:

$$Q_1 = 1,10 \times 10 \text{ l/s} = 11 \text{ l/s} = 39,60 \text{ m}^3/\text{h} \cong 40 \text{ m}^3/\text{h}$$

Como se señaló en el capítulo 6, la capacidad de conducción del acueducto se redujo a la mitad a partir de la cámara rompecarga N°2 (progresiva 70.244 m), siendo en resumen las capacidades de conducción de los distintos tramos las siguientes:



CAPACIDAD DE CONDUCCION DEL ACUEDUCTO

| TRAMO N° | ENTRE PROGRESIVAS (m) | CAUDAL Q (m ³ /h) |
|----------|-----------------------|------------------------------|
| 1 | 0 - 21.100 | 40 |
| 2 | 21.100 - 43.900 | 36 |
| 3 | 43.900 - 70.244 | 36 |
| 4 | 70.244 - 99.100 | 18 |

7.2.- Consumos Unitarios y Distribución en Ruta

Los consumos unitarios que se adoptaron para el abastecimiento de los distintos usos son los siguientes:

a.- Consumo humano rural:

* Dotación media anual: $d = 120$ l/hab.día

* Dotación máxima

día mayor consumo : $d = 1,25 \times 120$ l/Hab.día = 150 l/hab.día

* Población de diseño : N° puestos x hab/puestos: $10 \times 4 = 40$ hab.

* Caudal máximo diario:

$$Q_1 = \text{Pobl.} \cdot d_{\text{max}} = 150 \times 40 = 6000 \text{ l/día} = 0,07 \text{ l/s} = 0,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

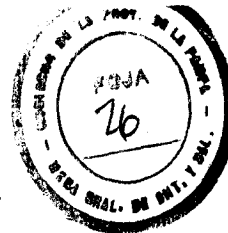
b.- Consumo humano de la población urbana de Puelches:

* Dotación media anual: 150 l/hab.día

* Dotación media

día mayor consumo: $1,20 \times 150$ l/hab.día = 180 l/hab.día

* Población actual: $1,02 \times 349$ hab = 356 habitantes



* Población de diseño (población de saturación): 620 Hab.

* Población de diseño de la Sub-estación

Compensadora de Hidronor : 100 Hab.

* Población de diseño total : 720 Hab.

* Caudal máximo de diseño:

$$Q_2 = 180 \text{ l/hab.día} \times 720 \text{ Hab.} = 1,50 \text{ l/s} = 5,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

c.- Consumo ganadero:

Reservando los caudales precedentemente determinados para el uso potable, el caudal disponible para el uso ganadero es el siguiente:

$$Q_3 = 10 \text{ l/s} - 1,50 \text{ l/s} - 0,07 \text{ l/s} = 8,43 \text{ l/s}$$

Siendo la cantidad de tomas ganaderas de 9, el caudal a distribuir por toma será de:

$$q_T = \frac{Q_3}{N^\circ \text{ Tomas}} = \frac{8,43 \text{ l/s}}{9 \text{ tomas}} \approx 0,94 \text{ l/s Toma}$$

Asumiendo un consumo máximo por unidad ganadera (UG) de:

$$d_G = 60 \text{ l/UG día}$$

el acueducto será capaz de abastecer sin reservas y para el día de máximo consumo el siguiente número de unidades ganaderas:

$$N^\circ \text{ UG} = \frac{Q_3}{d_G} = \frac{8,43 \text{ l/s} \times 86.400 \text{ seg/día}}{60 \text{ l/UG día}} \approx 12.140 \text{ U.G.}$$

Computando un área de influencia del acueducto de: $A = 30 \text{ Km} \times 99,1 \text{ Km} =$

$$A = 30 \text{ Km} \times 99,10 \text{ Km} = 2973 \text{ Km}^2 \approx 300.000 \text{ Ha}$$

la carga ganadera de los campos que podrá abastecer el acueducto será de:

$$D_G = \frac{N^\circ \text{ U.G.}}{A} = \frac{12.140 \text{ U.G.}}{2973 \text{ Km}^2} \approx 4 \frac{\text{U.G.}}{\text{Km}^2}$$



d.- Consumo para la construcción de la ruta

Según la información suministrada por el Director de Estudios y Proyectos de la Dirección Provincial de Vialidad, Ingeniero Mansilla, los volúmenes de tierra computados para la construcción del 1er tramo de ruta recientemente contratado comprendido entre las progresivas Km 0,00 y Km 54,00 son:

- Volumen de terraplén con compactación especial: 309.000 m³
- Volumen de terraplén con compactación simple : 11.000 m³
- Volumen de tierra preparación de Subbase : 42.000 m³
- Volumen total 1 : 362.000 m³

- Volumen de Subbase : 71.000 m³
- Volumen de base : 67.000 m³
- Volumen total 2 : 138.000 m³

* Volumen unitario de agua para terraplenes: 0,27 m³ agua/m³ suelo

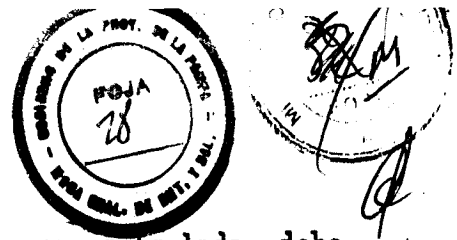
* Volumen unitario de agua para base y subbase: 0,20 m³ agua/m³ suelo

Conforme con los volúmenes precedentemente indicados, el volumen de agua requerido para la construcción de la ruta resulta:

$$Va = 362.000 \text{ m}^3 \text{ suelo} \times 0,27 \text{ m}^3 \text{ agua/m}^3 \text{ suelo} + 138.000 \text{ m}^3 \text{ suelo} \times 0,20 \text{ m}^3 \text{ agua/m}^3 \text{ suelo} = 125.340 \text{ m}^3 \text{ agua}$$

Computando un 25 % para recompactaciones, riego de camino auxiliar, obras de arte y obrador, el volumen total de agua resulta.

$$Va = 1,25 \times 125.340 \text{ m}^3 \cong 157.000 \text{ m}^3 \text{ de agua}$$



Suponiendo por seguridad, que la demanda de agua calculada debe abastecerse en 12 meses, entonces el caudal medio continuo necesario sería:

$$Q_4 = \frac{157.000 \text{ m}^3}{12 \text{ meses}} \cong 18 \text{ m}^3/\text{h}$$

Siendo la capacidad del acueducto de 36 m³/h, será posible la construcción simultánea de los dos tramos de la ruta (Km 0 - Km 54 y Km 54 - Km 92).

Luego el caudal máximo a extraer de cada toma temporaria será de 18 m³/h

7.3.- Selección del Material para la Cañería

Dentro del campo de diámetros y clases que requiere el acueducto, el material que presenta claras ventajas técnicas y económicas es el policloruro de vinilo (PVC).

En efecto, es el material de menor costo de adquisición y de transporte, manipulación y colocación por su reducido peso.

Desde el punto de vista técnico, es el que presenta menor rugosidad hidráulica, por lo que genera menores pérdidas de carga a igualdad de las demás condiciones. Asimismo por su flexibilidad, presenta claras ventajas en los movimientos impermanentes reduciéndose notoriamente las sobrepresiones del golpe de ariete.

Por los motivos expuestos se adopta para el diseño cañerías de PVC con juntas elásticas.

El coeficiente de rugosidad hidráulica correspondiente a la fórmula de Williams-Hazen que se adoptó para el diseño fue de:

$$C = 140$$



7.4.- Niveles y Cotas Singulares

De la información recogida en el Ente Ejecutivo Presa de Embalse Casa de Piedra y en la Administración Provincial del Agua, se tienen las siguientes cotas singulares:

- Cota de coronamiento de la Presa : 287,00
- Cota máxima extraordinaria del embalse : 285,51
- Cota máxima normal del embalse : 283,00
- Cota mínima normal del embalse para el funcionamiento de las turbinas : 275,00
- Cota del eje de la electrobomba proyectada : 252,00
- Cota del nivel máximo del agua en el tanque elevado de Puelches : 242,50

8.- DISEÑO DEL ACUEDUCTO

8.1.- Diseño Hidráulico

El diseño hidráulico de la conducción se realizó por medio de la fórmula teórica-experimental de Williams-Hazen:

$$j = \left(\frac{Q}{0,278C} \right)^{1,852} \cdot \frac{1}{D^{4,85}} \quad ; \quad D = \left[\left(\frac{Q}{0,278C} \right)^{1,852} \cdot \frac{1}{j} \right]^{\frac{1}{4,85}} \quad J = j \cdot L$$

donde:

j: pérdida de carga unitaria, adimensional

Q: caudal de diseño, expresado en m³/s correspondiente al tramo de cálculo

C: coeficiente de rugosidad hidráulica, fijado en 140



D: diámetro interno de la conducción, expresado en m.

J: pérdida de carga total, en m

L: longitud de la conducción, en m.

Por otro lado, y teniendo en cuenta las clases y espesores normalizados de las cañerías de PVC, se utilizaron como máximo clase 10 y como mínimo clase 6 (por razones de seguridad).

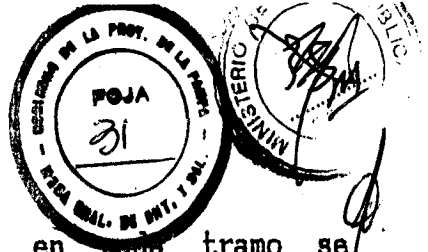
Definidas las posiciones de la cisterna de regulación y comando y de las cámaras rompecargas, se adoptaron para cada una de estas, los niveles máximos del agua igual a la cota del terreno más 1 m, previéndose en las cámaras rompecargas una pérdida localizada igual a 0,80 m.a.c.

De esta manera quedaron determinadas las pérdidas de carga distribuidas totales de cada uno de los tramos gravitacionales.

Como ya se señaló, para no sobrepasar la clase 10, se adoptó una presión total a la salida de la impulsión de 100 m.c.a., la que estará provista una parte por la posición del embalse y otra parte por la electrobomba.

En resumen, las pérdidas de carga totales disponibles de cada tramo son las siguientes:

| TRAMO N° | COTAS DE DISEÑO DE LOS NIVELES DEL AGUA | | PERDIDA DE CARGA TOTAL J (m) | LONGITUD DEL TRAMO L (m) |
|----------|---|-------------|---------------------------------|-----------------------------|
| | AGUAS ARRIBAS | AGUAS ABAJO | | |
| 1 | 349,83 | 338,05 | 11,78 | 21.100 |
| 2 | 337,21 | 314,35 | 22,86 | 22.800 |
| 3 | 313,35 | 290,78 | 22,57 | 26.344 |
| 4 | 289,89 | 272,10 | 17,79 | 28.856 |



Para aprovechar totalmente la energía disponible, en cada tramo se intercalaron dos diámetros de cañerías, resolviendo las longitudes que a cada una le corresponden con las siguientes expresiones:

$$J = j_1 \cdot L_1 + j_2 \cdot L_2$$

$$L = L_1 + L_2$$

siendo:

j_1 y L_1 la pérdida de carga unitaria y la longitud de la cañería de $\varnothing D_1$.

j_2 y L_2 la pérdida de carga unitaria y la longitud de la cañería de $\varnothing D_2$.

En los gráficos anexos se muestran los Perfiles Hidráulicos de Diseño de los tramos 1, 2, 3 y 4 en que se subdividió el acueducto.

En dichos perfiles se muestran, el perfil del terreno natural, la línea y cotas piezométricas a caudal máximo (11 l/s para el tramo 1, 10 l/s para los tramos 2 y 3 y 5 l/s para el tramo 4) y a caudal cero (nivel estático). Asimismo se muestran las líneas y cotas piezométricas máximas de cálculo del régimen impermanente, es decir considerando el golpe de ariete por cierre instantáneo.

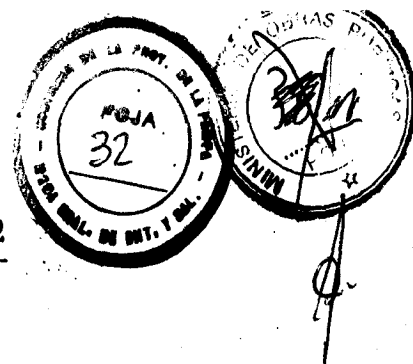
Se indican también la posición de la cisterna de reserva y comando y de las cámaras rompecargas, las progresivas del acueducto y las distancias parciales, diámetros y clases de las cañerías de PVC.

Con relación al golpe de ariete, se lo computó por sobre el nivel estático, para el cierre instantáneo en función de los caudales, diámetros y clases de cañería, conforme con lo siguiente:

$$P_A = \rho \cdot C \cdot V \times 10^{-4} ; C = \frac{1435}{\sqrt{1 + E_a/E_c \cdot D_m/e}} ; V = \frac{Q}{\frac{\pi D_i^2}{4}}$$

donde:

P_A : Sobrepresión del golpe de ariete por cierre instantáneo en Kg/cm².



$$\rho : \text{densidad del agua: } \rho = \frac{\delta}{g} = \frac{1000 \text{ Kg/m}^3}{9,81 \text{ m/seg}^2} \cong 102 \frac{\text{Kg seg}^2}{\text{m}^4}$$

C : celeridad de la onda, en m/seg.

V : velocidad media del agua, en m/seg

E_a : módulo de elasticidad del agua $\cong 21.000 \text{ Kgr/cm}^2$

E_c : módulo de elasticidad de la cañería = 28.100 Kgr/cm^2

D_m : diámetro medio de la cañería en m = $D_N - e$

D_i : diámetro interno de la cañería en m

D_N : diámetro externo o nominal de la cañería en m.

e : espesor de la cañería en m.

En el siguiente cuadro se resume los resultados:

Sobrepresión del Golpe de Ariete

| D_N mm | CLASE Kg/cm ² | e mm | C m/s | V (m/s) | | | p_A (Kg/cm ²) | | |
|-------------|-----------------------------|---------|----------|---------|--------|-------|-----------------------------|--------|-------|
| | | | | 11 l/s | 10 l/s | 5 l/s | 11 l/s | 10 l/s | 5 l/s |
| 160 | 6 | 4,7 | 283 | - | 0,56 | 0,28 | - | 1,62 | 0,81 |
| 160 | 10 | 7,7 | 361 | - | 0,61 | 0,30 | - | 2,25 | 1,12 |
| 200 | 6 | 5,9 | 284 | - | 0,36 | - | - | 1,04 | - |
| 200 | 10 | 9,6 | 361 | 0,43 | 0,39 | - | 1,58 | 1,44 | - |
| 250 | 6 | 7,3 | 282 | 0,25 | 0,23 | - | 0,72 | 0,66 | - |
| 250 | 10 | 11,9 | 359 | 0,27 | 0,25 | - | 0,99 | 0,92 | - |

En función de las líneas piezométricas máximas de cálculo del régimen impermanente y del perfil del terreno, se determinaron las clases de cañerías, las que figuran en el perfil hidráulico y en los planos.



Finalmente, y con referencia al futuro abastecimiento de agua potable a la localidad de Puelches, ello podrá concretarse derivando desde la cámara rompecarga N° 3 (progresiva 99.100 m), el caudal de diseño de 1,50 l/s por medio de un acueducto complementario que podrá descargar directamente en el tanque elevado que dispone la localidad.

A fin de tener una idea de las dimensiones de este acueducto complementario, se realiza a continuación el predimensionamiento del mismo:

- Hipótesis de cálculo:

* Longitud del acueducto: $L = 20 \text{ Km}$

* Pérdida de carga disponible:

$$J = \text{cota nivel del agua aguas abajo de la CR3} - \text{cota del nivel máximo del agua en el tanque elevado de Puelches} = 271,30 - 242,50 = 28,80 \text{ m}$$

* Pérdida de carga unitaria:

$$j = \frac{J}{L} = \frac{28,80 \text{ m}}{20 \text{ Km}} = 1,44 \text{ 0/00}$$

* Se supone que la línea piezométrica correspondiente al caudal de diseño no corta en ningún punto al terreno.

* Caudal de diseño: $Q = 1,50 \text{ l/s}$

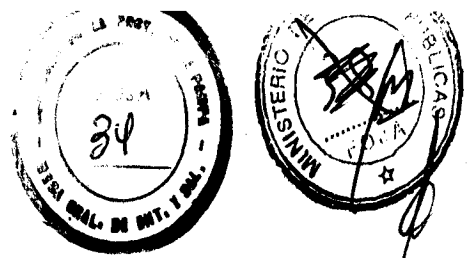
- Aplicando la ecuación de Williams-Hazen para cañería de PVC ($C = 140$) resulta:

$$D_i = 79,5 \text{ mm}$$

Adoptando la clase 6, el diámetro nominal que le corresponde es:

$$D_N = 90 \text{ mm} ; D_i = 84,6 \text{ mm}$$

Por lo tanto el acueducto comprenderá el tendido de una cañería de PVC, D° 90 mm, clase 6 cuyo trazado seguiría a la ruta nacional S/N hasta empalmar



con la ruta nacional N° 152 con una longitud parcial de 3844 m para luego continuar por esta última ruta hasta el tanque elevado de Puelches con una longitud parcial de 16.156 m. La longitud total de este acueducto alcanzaría a unos 20 Km y se complementarían con válvulas de aire y vacío, válvulas de escape de aire y válvulas de desagote y limpieza.

8.2.- Trazado Altimétrico

El trazado altimétrico del acueducto se realizó siguiendo las siguientes premisas:

- A fin de reducir los costos de excavación, particularmente de suelos duros que exigirán el empleo de explosivos, se adoptó una tapada mínima de 0,70 m.
- Para permitir la salida del aire de las cañerías, se adoptaron las siguientes *pendientes mínimas* que deberán tener las cañerías, tanto hacia arriba como hacia abajo:

| D° | PENDIENTE MINIMA |
|-----|------------------|
| mm | 0/00 |
| 250 | 2,00 |
| 200 | 2,50 |
| 160 | 3,00 |

- No obstante el marcado microrelieve del terreno, se trató de compatibilizar en una relación económica conveniente, las situaciones encontradas que plantea por un lado la necesidad de reducir al mínimo posible la cantidad de válvulas de aire y de desagüe y por otro la necesidad de limitar la profundidad de excavación.



En los planos N° 3 al N° 15 se muestra en detalle el trazado altimétrico adoptado para el acueducto.

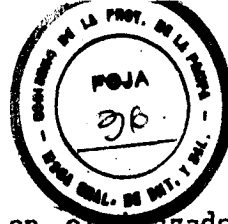
No obstante, cabe alertar que dicho trazado sufrirá cambios debido a las siguientes causas:

- * El perfil altimétrico del terreno entre las progresivas 48.944 m a 99.100 m es aproximado ya que no responde a una nivelación geométrica de detalle levantada en correspondencia con el eje del acueducto.
- * El relevamiento realizado entre las progresivas 0,00 y 48.944 m no detalla los anchos de los sectores bajos ni de los altos, por lo que el trazado de la cañería podría verse comprometido por falta de tapada en esos lugares.
- * En algunos sectores pueden existir razones de índole constructivo que hagan necesario cambiar el trazado altimétrico realizado.

Conforme a los cálculos métricos, las tapadas medias de los distintos tramos del acueducto y la media total fueron las siguientes:

TAPADAS MEDIAS

| TRAMO N° | TAPADA MEDIA (m) |
|--------------|------------------|
| 1 | 0,90 |
| 2 | 0,92 |
| 3 | 0,92 |
| 4 | 0,96 |
| TOTAL | 0,93 |



con lo que se puede apreciar el cuidado que se tuvo en el trazado para reducir a un mínimo la profundidad de excavación a pesar del accidentado relieve.

Las cotas del extrados superior de las cañerías y sus progresivas se indican en los cuadros N° 24 a 27.

9.- DISEÑO DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS

9.1.- Obra de Toma y Estación de Bombeo

Conforme con el acuerdo verbal con las autoridades del Ente Ejecutivo Presa de Embalse Casa de Piedra donde particularmente estuvieron presentes el Presidente de ese Organismo Ingeniero Ademar Vachino y el Director de Obra, la toma se establecerá a partir del inicio de la futura conducción para el abastecimiento del riego de la margen pampeana en la planicie de Curacó.

Dicha conducción consta de una cañería metálica de 3,00 m de diámetro protegida con un recubrimiento de hormigón y ubicada por debajo del nivel del terreno (ver plano N° 16).

A fin de evitar roturas de las instalaciones, se consideró apropiado aprovechar la existencia de una válvula esclusa y una válvula de aire ubicada en el inicio de la futura cañería de 3,00 m. Estas válvulas están montadas sobre un caño vertical de 3" de diámetro conectado a dicha cañería.

La toma proyectada comprende la ejecución e instalación de una trampa de aire cuya función es la de conducir el aire hacia arriba de la misma para establecer por debajo la cañería de derivación hacia la aspiración de la bomba.

La operación para la instalación de la toma consistirá en cerrar la válvula esclusa existente de 3" de diámetro, desmontar la válvula de aire a través de la brida de unión, colocar la trampa de aire y reinstalar la válvula de aire en su parte superior.



En el plano N° 16 pueden apreciarse los detalles de esta instalación.

La cañería de alimentación de la bomba es metálica, de 5" (125 mm) de diámetro, espesor Schedule 40, habiéndose previsto instalar en la misma una válvula esclusa de hierro fundido del mismo diámetro a fin de aislar la bomba por razones de mantenimiento.

El agua ingresará a la bomba por la presión positiva que genera el nivel del embalse, debiendo la bomba elevar la energía a una altura de 77 m, de modo que en conjunto se obtenga a la salida de la bomba una altura manométrica total de $H_{mT} = 100$ m.

La presión de entrada a la bomba será:

$$H_{emin} = \text{presión mínima} = \text{cota mínima normal del nivel del embalse} - \text{cota del eje de la bomba} = 275,00 - 252,00 = 23 \text{ m}$$

$$H_{emax} = \text{presión máxima} = \text{cota máxima normal del nivel del embalse} - \text{cota del eje de la bomba} = 283,00 - 252,00 = 31 \text{ m}$$

En consecuencia la altura manométrica de la bomba será:

$$H_{m_{max}} = 100,00 - H_{emin} = 100 - 23 = 77 \text{ m}$$

$$H_{m_{min}} = 100,00 - H_{emax} = 100 - 31 = 69 \text{ m}$$

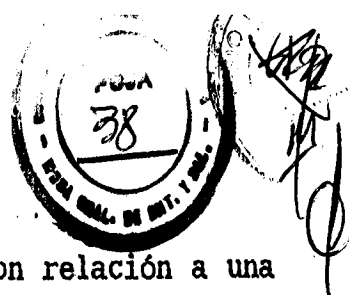
Las características de la bomba serán:

Caudal : $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$

Altura manométrica: $H_m = 77 \text{ m}$

Cuando el nivel del embalse crezca, la altura manométrica irá disminuyendo y el caudal impulsado irá aumentando según la curva característica de la bomba.

Se ha seleccionado una bomba centrífuga de eje horizontal accionada directamente a través de manchón semielástico por un motor eléctrico trifásico de 380 Volt.



Se ha optado por este tipo de bomba por mayor sencillez con relación a una bomba sumergible y teniendo en cuenta que la impulsión se mantendrá en carga después de cada parada por medio de la válvula de retención que ha sido prevista a la salida de la cañería de impulsión.

La bomba se mantendrá siempre cebada debido a la carga positiva que genera el nivel del embalse.

La potencia absorbida por la bomba será:

$$N_{ab} = \frac{\delta \cdot Q \cdot H_m}{75 \eta} = \frac{1000 \text{ Kg/m}^3 \times 0,011 \text{ m}^3/\text{s} \times 77 \text{ m}}{75 \times 0,65} = 17,55 \text{ HP}$$

y la potencia recomendada para el motor de accionamiento:

$$N_m = 1,15 \times N_{ab} = 1,15 \times 17,55 = 20,18 \text{ HP}$$

considerando las potencias normalizadas de los motores, la potencia será de:

$$N_m = 20 \text{ HP}$$

A la salida de la bomba se ha proyectado una cañería de acero sin costura de 5" (125 mm) de diámetro que además de las curvas y reducciones correspondientes, se han previsto instalar una válvula de retención de hierro fundido, una válvula globo de hierro fundido para la regulación y ajuste de caudales, ambas válvulas de 5" (125 mm) de diámetro, un manómetro y un medidor totalizador a hélice tipo Woltmann, esfera en seco, calibre 125 mm a fin de medir los volúmenes bombeados y verificar posibles pérdidas con la sumatoria de los volúmenes medidos en las tomas con la micromedición.

Finalmente la cañería metálica se vincula con la cañería de PVC de 200 mm de diámetro clase 10 del 1^{er} tramo del acueducto.

Cabe señalar que en un etapa posterior deberá desviarse el agua captada antes de su ingreso a la bomba, hacia un sistema de microtamices cuya función es retener las algas que puedan arrastrarse, seguido de filtros rápidos, completándose el tratamiento inyectando hipoclorito de sodio con un dosador especial en el punto previsto en el plano, o bien instalando con



dosador tipo Fragma con su correspondiente tubo Venturi. De esta manera se podrá potabilizar el agua asegurando su calidad física y bacteriológica.

En oportunidad de ejecutarse estas instalaciones de potabilización, deberá sustituirse la electrobomba por otra de características adecuadas a las nuevas condiciones de trabajo, teniendo en cuenta que los microtamices y el filtro producen pérdidas de carga adicionales.

La estación de bombeo se completa con las instalaciones eléctricas que comprende a los conductores subterráneos a instalar entre la línea de abastecimiento ubicada a unos 60 m del tablero y entre éste y el motor.

El tablero eléctrico y el transmisor de comando a distancia se instalarán en un gabinete para intemperie y contendrá los tableros de medición y comando manual y automático con las protecciones adecuadas para preservar el motor eléctrico.

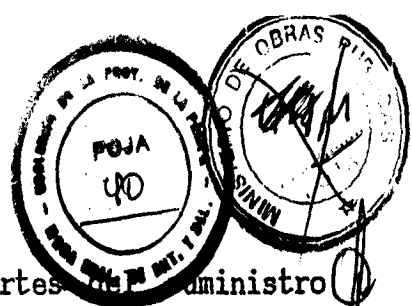
El sistema de comando será por ondas de radio e incluirá el transmisor de señales de arranque y parada de la bomba a instalar en el predio del depósito de reserva ubicado en la progresiva 21.100 m, los electrodos a instalar en el depósito y las antenas correspondientes.

En principio, se ha decidido fijar el electrodo de arranque de la bomba cuando la altura del agua en la cisterna alcance a 1,20 m, quedando almacenado un volumen de agua del 60 % del volumen total, mientras que el electrodo de parada se fijó en el nivel máximo normal del agua.

Finalmente se consideró conveniente incluir en el presupuesto una electrobomba de repuesto de iguales características y marca que la a instalar.

9.2.- Depósito de Reserva y Regulación

Las funciones que cumplirá el depósito de reserva ubicado en la progresiva 21.100 m, es decir en el extremo final del tramo N° 1 de impulsión, serán:



- Permitir el abastecimiento de la demanda ante cortes de suministro eléctrico de cierta duración y/o por razones de conservación del sistema de bombeo.
- Evitar el funcionamiento continuo del bombeo durante la época de mayor demanda .
- Posibilitar el funcionamiento automático del bombeo y del acueducto a través de los niveles del agua en el reservorio.

La capacidad del depósito se determinó en base a las siguientes consideraciones:

- Capacidad de conducción del tramo de impulsión : $40 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Capacidad de conducción del tramo gravitacional: $36 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Tiempo de bombeo máximo diario:

$$t_b = \frac{V}{Q} = \frac{36 \text{ m}^3/\text{h} \times 24 \text{ h}}{40 \text{ m}^3/\text{h}} = 21,6 \text{ horas}$$

- Tiempo de corte del servicio de provisión sin afectar el pico del consumo:

$$t_c = 24 \text{ h} - t_b = 24 \text{ h} - 21,6 \text{ h} = 2,4 \text{ horas} = 2 \text{ h } 24 \text{ minutos.}$$

Luego la capacidad mínima de la cisterna de reserva será:

$$V_{\text{mín}} = Q \times t_c = 36 \text{ m}^3/\text{h} \times 2,4 \text{ h} = 86,4 \text{ m}^3$$

Teniendo en cuenta que el corte del servicio puede ocurrir en cualquier momento y situación de almacenaje de la cisterna, se supone:

- Colocar el electrodo de arranque de la electrobomba en el nivel que corresponde a un volumen de reserva acumulada del 60 %.

Entonces el volumen necesario de la reserva será:

$$V_R = V_{\text{mín}} + 0,4 V_{\text{mín}} = 86,4 + 0,4 \times 86,4 \cong 120 \text{ m}^3$$



Adoptando por conveniencia estructural una cisterna circular y una altura máxima de agua de 2,00 m, resulta:

$$V_R = \frac{\pi D^2}{4} \times h \quad \therefore D = \sqrt{\frac{4 V_R}{\pi h}} = \sqrt{\frac{4 \times 120}{\pi \times 2}} = 8,74 \text{ m} \cong 9 \text{ m}$$

Adoptando una revancha de 0,40 m, la cisterna tendrá las siguientes dimensiones internas:

Diámetro : D = 9,00 m

Altura : h_T = 2,40 m

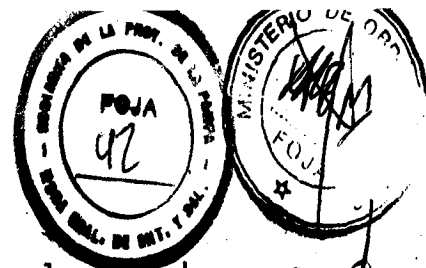
Considerando el nivel de este estudio, corresponderá realizar el cálculo estructural en la etapa de proyecto ejecutivo, habiéndose previsto construirlo con hormigón armado.

La posición altimétrica adoptada para la cisterna fue la de apoyarla en el terreno, previa excavación somera de unos 50 cm para remover el suelo suelto y fundarla en la formación dura, la que prácticamente aparece aflorando, adoptándose para el fondo interior una cota de 336,05.

El depósito se ubica en el centro de un predio de 20 m x 20 m que pertenece al dominio privado y con el cual habrá que negociar su compra o expropiación.

Las obras e instalaciones complementarias que completan la cisterna pueden resumirse en las siguientes (Ver plano N° 18):

- El alambrado perimetral de 7 hilos, 3 de púas, con postes de caldén cada 12 m y varillas de curupay, incluyendo una tranquera de madera dura de 3,50 m de ancho para el ingreso al predio.
- Las cañerías de desagüe y limpieza, de entrada (impulsión), de salida (gravitacional) y de desborde, en todos los casos de PVC de 160 mm de diámetro, clase 6, con junta elástica.
- Los accesorios de PVC y hierro fundido del sistema de cañerías.



- Las válvulas esclusas de hierro fundido de 150 mm de diametro que permitirán el desagüe del depósito para su limpieza hacia la cuneta del camino y el by-pass de la cañería de impulsión hacia la cañería gravitacional por razones de limpieza y/o reparación del depósito. Todas las válvulas fueron previstas protegerlas en cámaras de hormigón, con tapas metálicas y candados de seguridad tipo Sekur N° 50.
- Ventilación de hierro galvanizado D° 150 mm.
- Escaleras externa e interna de acceso.
- Boca de acceso al tanque con su tapa y candado
- Indicador del nivel del agua en la cisterna.
- Impermeabilización interna del tanque con pintura epoxi de dos componentes.
- Pintura externa del tanque con pintura cementicia.

9.3.- Cámaras Rompecargas

Las funciones que cumplen las cámaras rompecargas son las que a continuación se sintetizan:

Dividen y separan el sistema de conducción en tramos elegidos de forma tal de que para cada uno se cumplan las siguientes condiciones:

- La presión estática máxima del tramo más la sobrepresión del golpe de ariete no deben superar la de las clases de cañerías adoptadas previamente.
- La línea piezométrica correspondiente al caudal máximo no debe cortar a la cañería en ningún punto.
- La cañería debe permanecer en carga cuando no hay consumo sin producirse pérdidas.



- El funcionamiento debe ser posible con caudales variables desde cero y el máximo .
- El gobierno de los caudales se establece desde aguas abajo hacia aguas arriba.
- La cámara reduce la sobrepresión del golpe de ariete correspondiente a un cierre instantáneo.

En el plano N° 19 se detallan las obras civiles e instalaciones mecánicas que componen la cámara rompecarga, habiéndose proyectado instalarla en las progresivas 43.900 m, 70.244 m y 99.100 m.

El dimensionamiento de la cámara propiamente dicha se realizó para obtener un cierre lento de las válvulas a flotante cuando se produce un cierre instantáneo en la salida mientras ingresa el caudal de régimen.

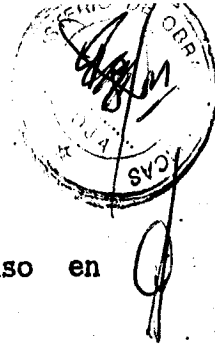
Se ha previsto utilizar dos válvulas a flotante trabajando a distintas alturas a fin de producir los cierres o aperturas en distintos tiempos, disminuyendo con ello el efecto del régimen impermanente (golpe de ariete).

Para las válvulas de cierre a flotante se adoptó el *tipo compensada*, a fin de regular el caudal sin la influencia del esfuerzo diferencial de la presión dinámica del agua sobre el órgano de cierre como ocurre en las válvulas mariposas.

Además la válvula debe producir un cierre hermético cuando no hay demanda, a fin de evitar pérdidas de agua.

La adopción de la válvula del tipo compensada si bien eleva los costos, mejora sustancialmente el sistema pues produce un funcionamiento suave (no necesita un brazo de palanca con flotante muy grande) a la vez que un cierre hermético (en las válvulas desequilibradas, como la mariposa, el cierre hermético es muy difícil de obtener).

En cuanto al dispositivo antiariete, se adoptó una válvula de seguridad tipo globo a palanca y contrapeso que se acciona automáticamente cuando la



presión pasa el límite preestablecido. Dicha válvula se dispuso en derivación en la misma cámara rompecarga.

La válvula se calibrará para abrirse con una presión total igual a la estática más 5 m de columna de agua, y será apta para trabajar entre 1 y 10 Kg/cm².

La pérdida de carga que se ha reservado para el buen funcionamiento de la cámara es de 0,80 m.

Como puede observarse en el plano, la cámara rompecarga se compone además de una válvula a diafragma de H°F° D° 150 mm ubicada aguas arriba de la cámara para permitir regular el caudal si fuera necesario o cerrar totalmente. Su posición normal es la de *completamente abierta*.

A la salida de la cámara se dispone de una válvula esclusa a fin de aislar los tramos inferiores del acueducto y posibilitar el funcionamiento de los tramos superiores. Para evitar depresiones por este cierre, se ha dispuesto aguas abajo de esta válvula de un tubo de ventilación. La operación de esta válvula deberá efectuarse *muy lentamente* (con velocidad constante, su cierre ó apertura se realizará en no menos de 3 minutos). Su posición normal es la de *completamente abierta*, salvo la cámara rompecarga N° 3 ubicada al final del acueducto para la cual la posición normal es la de *completamente cerrada* hasta tanto no se ejecute la prolongación del acueducto hasta la localidad de Puelches.

Finalmente se han previsto cañerías de desborde y limpieza de la cámara que concurren a una cámara receptora desde donde parte una cañería de desagüe hasta la cuneta del camino. En esta misma cámara receptora se han previsto volcar las aguas del tramo superior del acueducto por razones de limpieza y/o mantenimiento, accionando la válvula esclusa de 3" de diámetro dispuesta en la misma.



9.4.- Válvulas de Aire y Vacío

La función que cumplen las válvulas de aire y vacío es la de permitir eliminar el aire durante el llenado de la cañería y el que se libere con el funcionamiento, así como también permitir el ingreso del aire al acueducto cuando éste se vacía.

Esta válvulas se ubican en los puntos altos del acueducto y junto a las válvulas de aislación.

El diseño del tamaño de la válvula se basa en que por la misma debe pasar el caudal de aire Q_a (igual al caudal de agua) a la atmósfera, a la presión atmosférica.

Adoptando una velocidad de circulación de:

$$V = 500 \text{ m/minuto}$$

con un caudal de aire a la presión atmosférica de $Q_a = 11 \text{ l/s}$, la sección mínima necesaria de la válvula es:

$$S = \frac{Q_a}{V} = \frac{11 \text{ l/s}}{50 \text{ m/minuto}} = \frac{0,66 \text{ m}^3/\text{minuto}}{500 \text{ m/minuto}} = 1,32 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

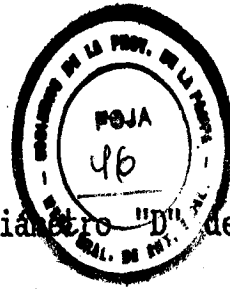
es decir: $D = 4,10 \text{ cm}$

Considerando los tamaños de válvulas de fabricación nacional así como sus precios, se adopta un diámetro $D = 60 \text{ mm}$

En el plano N° 17 se detalla la instalación de la válvula de aire y vacío. En el cuadro N° 28 y en los perfiles longitudinales (planos N° 3 a N° 15) se indican las posiciones de las válvulas.

9.5.- Válvulas de Escape de Aire

La función de estas válvulas es la de eliminar el aire que se va desprendiendo del flujo de agua a lo largo del acueducto, por lo que se localizan en los puntos altos del mismo.



El tamaño "d" de estas válvulas es función del diámetro "D" del conducto según la relación

$$d > \frac{D}{12}$$

por lo que para las cañerías del acueducto se tiene:

| D (conducto) | DIAMETRO NOMINAL VALVULA d (mm) | |
|--------------|---------------------------------|------------|
| | $d_{\text{mín}} = D/12$ | d adoptado |
| 250 | 19,6 | 25 |
| 200 | 15,7 | 25 |
| 160 | 12,6 | 25 |

En el plano N° 17 se muestra el detalle de la instalación mecánica y obras civiles de la válvula de escape de aire, mientras que en el cuadro N° 30 y en los perfiles longitudinales (planos N° 3 a N° 15) se indican sus posiciones.

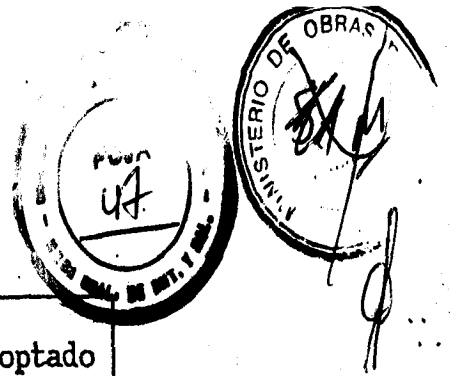
9.6.- Válvulas de Desagüe y Limpieza

La función de estas válvulas es la de vaciar gravitacionalmente un tramo del acueducto con el fin de proceder a su limpieza o su reparación, por lo que se localizan en los puntos bajos relativos.

De acuerdo con las normas francesas el diámetro d de estas válvulas es función del diámetro del acueducto, según la siguiente relación:

$$d \geq \frac{D}{16}$$

Conforme a los diámetros de cañerías que conforman el acueducto, se tiene:



| D acueducto mm | d válvula mínimo mm | d válvula adoptado mm |
|-------------------|------------------------|--------------------------|
| 250 | 39,2 | 60 |
| 200 | 31,4 | 60 |
| 160 | 25,1 | 60 |

Con el diámetro adoptado y suponiendo una separación media entre válvulas de 2.500 m en un tramo del acueducto de 200 mm de diámetro y una altura media de salida de $h = 5$ m, el tiempo de vaciado de ese tramo resultaría:

$$\text{Volumen a evacuar} \quad : \quad V = \frac{\pi \times 0,20^2}{4} \times 2500 \cong 79 \text{ m}^3$$

$$\text{Caudal medio de salida: } Q = \mu S_0 \sqrt{2gh} = 0,50 \times \frac{0,060^2}{4} \pi \sqrt{2g \cdot 5} = 14 \text{ l/s}$$

$$\text{Tiempo de vaciado} \quad : \quad T_V = \frac{V}{Q} = \frac{79 \text{ m}^3}{14 \text{ l/s}} = 1,57 \text{ horas} \cong 2 \text{ horas}$$

tiempo que se considera razonable.

Se adoptó válvula esclusa de hierro fundido doble brida, vástago saliente, instalándose en derivación con el acueducto.

En el plano N° 17 puede apreciarse el detalle de la instalación mecánica y de las obras civiles, mientras que en el cuadro N° 29y en los perfiles longitudinales (planos N° 3 a N° 15) se indica la localización de estas válvulas .

9.7.- Válvulas de Aislación

Se ha previsto dividir el acueducto en sectores con una separación media de unos 10 km mediante válvulas esclusas frontales o de aislación que permitan aislarlos y con ello permitir el funcionamiento de los sectores ubicados aguas arriba del sector que presente algún problema por roturas o mantenimiento.



Estas válvulas se han localizado en puntos estratégicos correspondientes a zonas altas y junto a válvulas de aire y vacío para permitir el ingreso del aire y su vaciado.

La cisterna de reserva y las cámaras rompecargas constituyen de hecho, puntos de aislamiento del acueducto.

En el plano N° 17 puede apreciarse el detalle de la instalación y en el cuadro N° 31 y en los perfiles longitudinales (planos N° 3 a N° 15) se indican sus posiciones.

9.8.- Tomas y Distribución de Caudales para el Uso Ganadero

Se han previsto tomas permanentes controladas para el abastecimiento ganadero y de la población rural y tomas temporarias para servir a la construcción de la ruta.

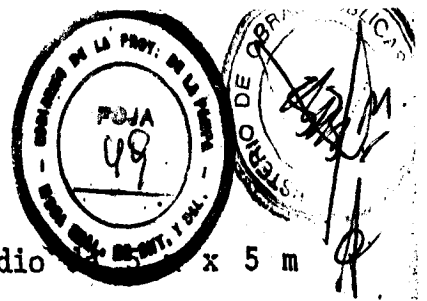
Las tomas se ubican en los linderos de parcelas, es decir cada 10 Km, habiéndose previsto un total de 9 tomas permanentes y 5 tomas temporarias para servir al tramo de ruta comprendido entre sus progresivas Km 54 y Km 92.

En el cuadro N° 32 y en los perfiles longitudinales del acueducto (planos N° 3 a N° 15) se indican las progresivas aproximadas de las tomas correspondientes a las progresivas del acueducto y de la ruta. La ubicación definitiva se ajustará en el campo en correspondencia con los esquineros de parcelas.

El detalle de la instalación de las tomas se muestra en el plano N° 20.

Se tratan de tomas a presión equipadas con válvulas globo de regulación y cierre y medidores totalizadores.

En cada toma concurren 8 usuarios o campos, 4 ubicados al norte de la ruta y 4 ubicados al sur de la misma. Por ello se han previsto una batería de 8 tomas en cada posición.



Las baterías de tomas se dispusieron en un pequeño predio x 5 m ubicados fuera de la zona de ruta y por ello dentro de la propiedad privada, debidamente alambrado, los que deberán negociarse con sus propietarios o bien expropiarse.

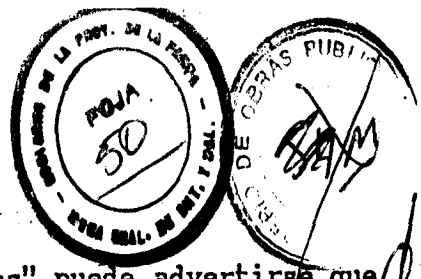
En el cuadro N° 33 se indican las cotas piezométricas y la presión disponible en las tomas a caudal máximo y a caudal nulo.

Esta información permitirá conocer la factibilidad de transportar el agua hasta los depósitos de los usuarios, sin bombeo o con bombeo, y principalmente controlar los caudales derivados de manera de prevenir el vaciamiento de algún tramo del acueducto.

Para poder acceder al uso del agua para los campos será necesario que los usuarios presenten a la Administración Provincial del Agua el plan de obras que proyecta realizar además de la información topográfica correspondiente, a saber:

- Nombre del propietario, domicilio, teléfono.
- Ubicación planialtimétrica del depósito o depósito de reservas.
- Traza del acueducto para la alimentación del depósito, entre éste y la toma, con su correspondiente perfil altimétrico.
- Cantidad potencial de unidades ganaderas a abastecer, no pudiendo sobrepasar la densidad de 4 U.G./km².
- Cantidad de personas radicadas en el campo.
- Superficie del campo.

En función de la información precedente se considera conveniente que la Administración Provincial del Agua, entidad que ejerce la policía del agua en la Provincia de La Pampa, otorgue la factibilidad del proyecto y la concepción hidráulica de las obras, tales como diámetro de la cañería necesaria, volumen mínimo del reservorio, características de la motobomba si fuera el caso, etc.



En el croquis adjunto de "Tomas y Acueductos laterales" puede advertirse que cada parcela podrá ser abastecida desde dos tomas, una ubicada al oeste y otra ubicada al este del campo, aunque cada toma tendrá capacidad para servir a la mitad del campo.

También se advierte la necesidad de establecer servidumbres de paso para los acueductos laterales que se requieren para el abastecimiento de los campos que no lindan con el acueducto principal. Dichos acueductos laterales deberán localizarse junto a los alambrados linderos de parcelas, tal como se muestra en el croquis.

A fin de determinar los caudales o volúmenes máximos a entregar a cada usuario convendrá confeccionar una planilla de distribución de caudales cuyo modelo se muestra a continuación.

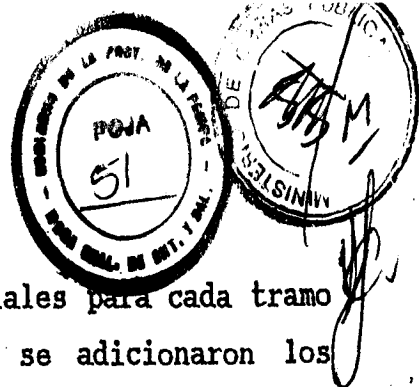
PLANILLA DE DISTRIBUCION DE CAUDALES PARA EL USO GANADERO

| TOMA N° | PROGRESIVA | USUARIO N° | NOMBRE DEL USUARIO | SUPERFICIE DE INFLUENCIA $S_i=10\text{Km} \times 30\text{Km}$ | SUPERFICIE DEL CAMPO S_c | CAUDAL MAXIMO A ENTREGAR l/s $Q = 0,94 \times S_c/S_i$ |
|---------|------------|---------------|--------------------------|---|----------------------------------|---|
|---------|------------|---------------|--------------------------|---|----------------------------------|---|

Con relación a las tomas temporarias para el servicio de la ruta, conforme al análisis desarrollado en el apartado 7.2, el caudal máximo a extraer desde cada toma será de $18 \text{ m}^3/\text{h}$, es decir el 50 % de la capacidad de conducción del acueducto.

10.- COMPUTOS Y PRESUPUESTO

Los cálculos métricos de los distintos ítems de obra se han determinado en base a los planos del anteproyecto mediante cálculos manuales, salvo el cálculo de los volúmenes de zanja a excavar que se determinaron mediante un



programa especial de computadora, cuyos resultados parciales para cada tramo constan en los cuadros N° 24, 25, 26 y 27 al que se adicionaron los volúmenes correspondientes a las franjas de ocupación de las cañerías en el ancho de zanja a reconocer fijado en 0,60 m.

Por otro lado se realizaron los análisis de precios de todos los ítems de obra, conforme al nivel de los precios del mes de Enero de 1994.

Conforme a las instrucciones de la Administración Provincial del Agua, la materialización del acueducto se ha programado de la siguiente forma: por un lado licitar la compra de las cañerías y su transporte hasta la zona de obra y por otro lado contratar la instalación de las cañerías y la ejecución de las obras complementarias.

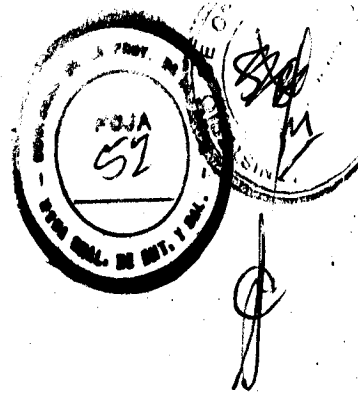
Por ello los cálculos y presupuestos se han separado en dos conforme con el programa de ejecución precedente.

En el cuadro N° 34 se resume las cantidades de las cañerías requeridas para la construcción del acueducto clasificadas por diámetros y clases y las longitudes a comprar incrementadas en un 2 % aproximadamente, para tener como reserva frente a eventuales roturas que en el futuro pudieran producirse.

Asimismo en dicho cuadro se indican los precios unitarios y totales para la adquisición de las cañerías que incluye el transporte a obra y el impuesto al valor agregado, siendo el presupuesto oficial redondeado de \$ 1.485.000.

El cuadro N° 35 contiene la descripción y especificación sintética de los distintos ítems de obra, los cálculos métricos, los precios unitarios y total y el presupuesto oficial total que asciende a \$ 1.990.700 para la construcción del acueducto.

En consecuencia el costo total del acueducto de acuerdo con el programa formulado se ha evaluado en la suma de \$ 3.475.700.-



11.- ESTIMACION DE LOS COSTOS ANUALES DE EXPLOTACION

En este capítulo se realiza una evaluación preliminar de los costos anuales que habrá que solventar para hacer funcionar el acueducto, tanto para la construcción de la ruta como para el abastecimiento a la población rural y ganadera, válida para la situación correspondiente a los primeros diez años de funcionamiento, durante los cuales se supone no habrá gastos por reparaciones .

Los costos de explotación formados por los costos de operación y conservación estarán originados en los siguientes rubros:

- Costos de personal
- Costos de energía.
- Costos de movilidad

Para la evaluación se han supuesto los siguientes costos unitarios:

a.- Personal:

- Operador: 600 \$/mes
- Ayudante: 450 \$/mes

b.- Energía eléctrica: 0,12 \$/kw-h

c.- Movilidad:

$$2,5 \times 16 \frac{1}{100 \text{ km}} \times 0,60 \frac{\$}{\text{l}} = 0,24 \text{ \$/km}$$



11.1.- Costo de Explotación para la Construcción de la Ruta

Se supone que la obra vial requerirá del servicio del acueducto durante un lapso equivalente a 17 meses. De acuerdo con esta hipótesis, el costo total de explotación sería:

- Personal (1 operador) :

$$600 \text{ \$/mes} \times 17 \text{ meses} = 10.200 \text{ \$}$$

- Movilidad:

$$100 \text{ Km/día} \times 17 \text{ meses} \times 15 \text{ días/mes} \times 0,24 \text{ \$/km} = 6.120 \text{ \$}$$

- Energía :

$$\frac{157.000 \text{ m}^3}{40 \text{ m}^3/\text{h}} \times 17,55 \text{ HP} \times 0,736 \frac{\text{Kw}}{\text{HP}} \times 0,12 \frac{\text{\$}}{\text{Kw-h}} = 6.084 \text{ \$}$$

Costo de explotación total 22.404 \\$

11.2.- Costo Anual de Explotación para el Abastecimiento Humano y Ganadero

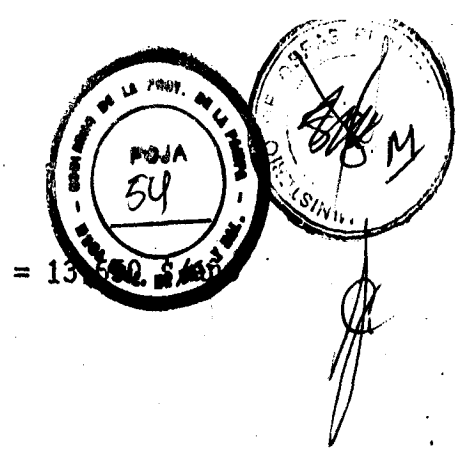
Se supone totalmente poblada el área de influencia a servir con 12.140 Unidades Ganaderas, 40 habitantes rurales, ejecutado el acueducto complementario a Puelches y alcanzada la población de saturación con 720 habitantes urbanos en Puelches y Subestación Compensadora.

Luego el consumo anual sería:

$$(12.140 \text{ U.G.} \times 0,30 \text{ m}^3/\text{U.G.día} + 40 \text{ hab.} \times 0,120 \text{ m}^3/\text{hab.día} + 720 \text{ hab.} \times 0,150 \text{ m}^3/\text{hab.día}) \times 365 \text{ días/año} = 174.105 \text{ m}^3/\text{año}$$

Con estas hipótesis el costo anual de explotación sería:

- Personal (1 operador y 1 ayudante):



(600 + 450) \$/mes x 13 meses/año

= 13

- Movilidad:

100 Km/día x 15 días/mes x 12 meses/año x 0,24 \$/km = 4.320 \$/año

- Energía:

$\frac{174.105 \text{ m}^3/\text{año}}{40 \text{ m}^3/\text{h}} \times 17,55 \text{ HP} \times 0,736 \frac{\text{Kw}}{\text{HP}} \times 0,12 \frac{\$}{\text{Kw-h}} = 6.747 \text{ $/año}$

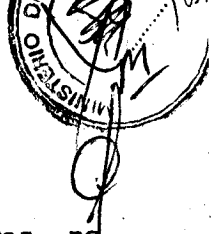
Costo de explotación anual

24.717 \$/año

12.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

a.- Si bien el nivel a alcanzar con el estudio había sido previsto y definido en el contrato en el de un Anteproyecto Preliminar, cabe destacar que se ha realizado un esfuerzo considerable en la profundización de los estudios y diseños lo que, a pesar del breve plazo disponible, dio por resultado un nivel de detalle muy superior, habiéndose alcanzado en algunas partes el nivel de un proyecto ejecutivo.

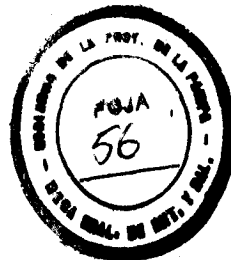
No obstante, a nivel global para alcanzar efectivamente ese nivel se requeriría un mayor detalle de los estudios básicos tales como los relevamientos topográficos, los estudios edafológicos y geotécnicos completando el diseño con el proyecto de las instalaciones eléctricas y de comando a distancia, el proyecto de la planta potabilizadora, el proyecto estructural de la cisterna de reserva y la confección de las especificaciones técnicas particulares que permitan la construcción de las obras y las formas legales y técnicas para sus pagos. Asimismo se requerirá ajustar el trazado vertical del acueducto y la localización de las válvulas de escape de aire, aire y vacío, desagote y limpieza y de aislación, además de las cámaras rompecargas.



- b.- La determinación de los costos y el presupuesto oficial de las obras, no obstante el nivel alcanzado con el estudio, han sido calculados con un aceptable grado de precisión, y está dentro de los valores de obras muy similares recientemente contratadas por el Gobierno de la Provincia de La Pampa y el Gobierno de la Provincia de Mendoza, tales como el "Acueducto Punta de Agua - Santa Isabel - Algarrobo del Aguila - Tramo Territorio Pampeano" y "Acueducto Punta de Agua - Santa Isabel - Algarrobo del Aguila - Tramo Territorio Mendocino".
- c.- Se recomienda completar los estudios básicos y el diseño de las obras a nivel de proyecto ejecutivo, incluyendo la planta potabilizadora, a fin de posibilitar su construcción con un aceptable grado de confiabilidad y al menor costo.
- d.- Teniendo en cuenta que la Dirección Nacional de Vialidad está resolviendo en estos momentos la contratación directa de este acueducto con la empresa Roggio Hnos. S.A., Contratista de la ruta nacional sin nombre (ex ruta provincial N° 28) en el tramo Km 0 (empalme con la ruta nacional N° 152) - Km 54, sobre la base de informaciones parciales e incompleta adelantada a dicha empresa durante la ejecución del presente anteproyecto, se recomienda a las autoridades del Gobierno de la Provincia de la Pampa estar presente en las negociaciones en esta instancia tan fundamental y en el control de la obra a fin de contribuir a concertar un justo precio en su contratación y asegurar su correcta ejecución.

13.- CUADROS Y GRAFICOS

Al final de esta memoria descriptiva y técnica se adjuntan el perfil hidráulico de diseño de los distintos tramos del acueducto, un croquis de las tomas y acueductos laterales y los 35 cuadros que acompañan la memoria.



14.- PLANOS

El juego de planos está compuesto por un total de 20 planos que se adjuntan en tomo separado, agregándose al final de esta memoria el correspondiente índice.

Santa Rosa, Enero de 1994

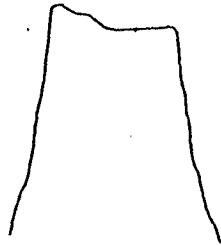
CARLOS OPPEZZO
INGENIERO CIVIL

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"

PERFIL HIDRAULICO DE DISEÑO



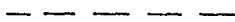
REFERENCIAS



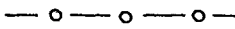
Perfil del terreno natural en el eje del acueducto



Línea y cota piezométrica máxima de cálculo del régimen impermanente



Línea y cota piezométrica a $Q = 0$ (nivel estático)



Línea y cota piezométrica a Q máximo (11 l/s; 10 l/s, 5 l/s)



Cisterna de reserva y comando

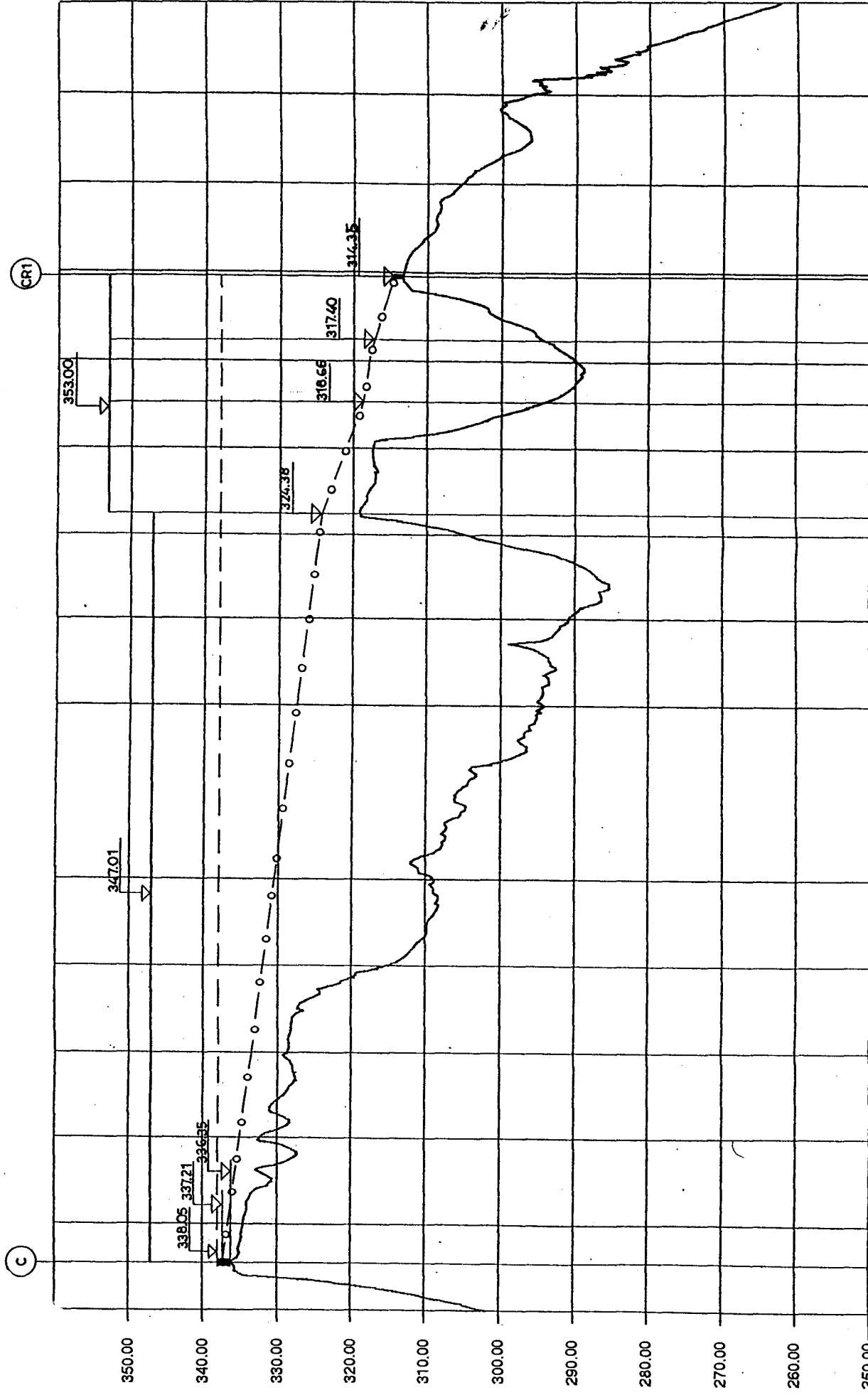


Cámaras rompecargas

1600
200/10

Distancias parciales (m), diámetros (mm) y clases (Kg/cm²) de cañerías de PVC

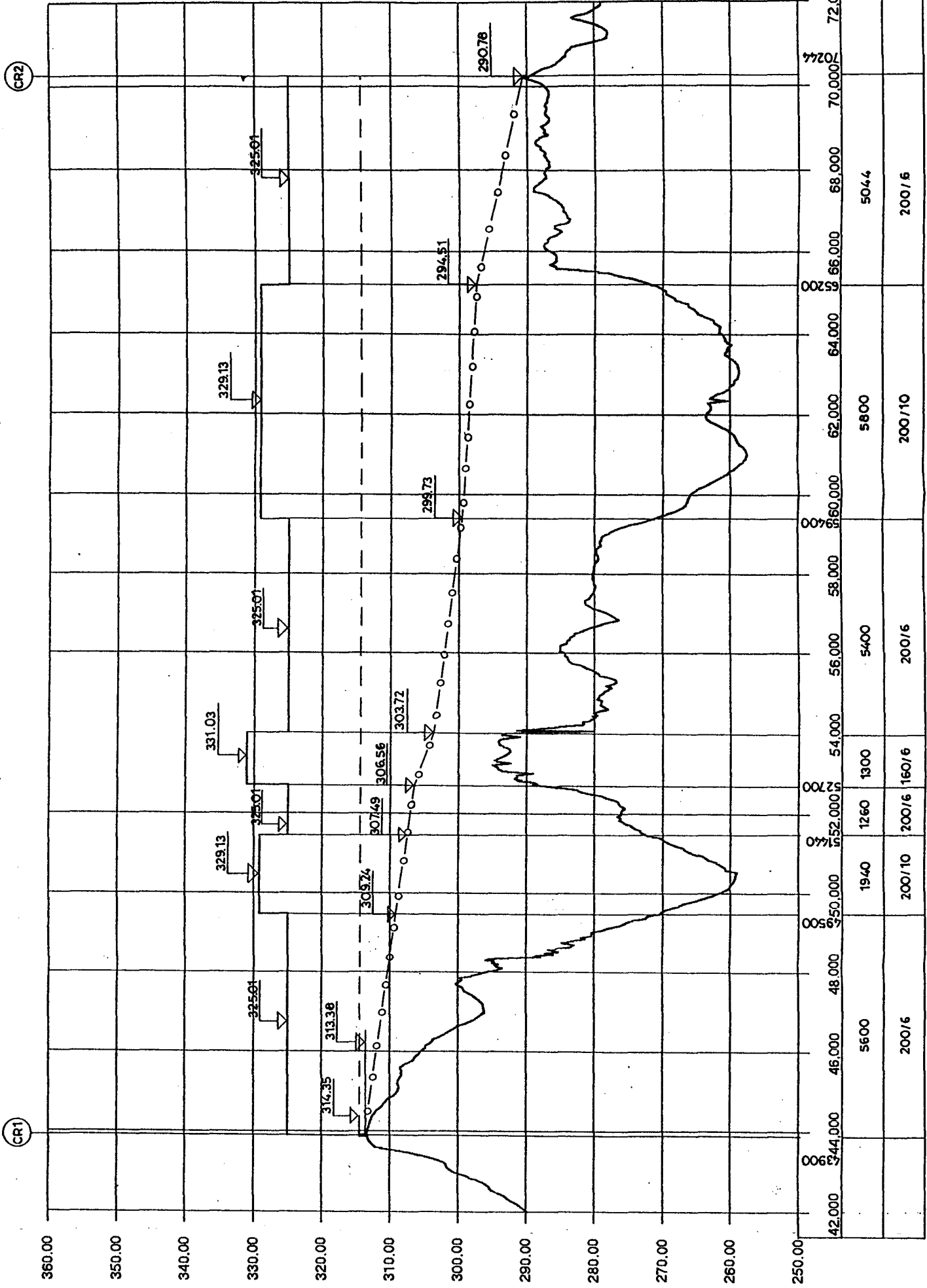
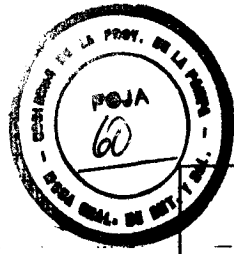
TRAMO Nº 2
ENTRE PROGRESIVAS 21.100 y 43.900



| PROGRESIVAS | DISTANCIAS PARCIALES | DIAMETROS Y CLASES |
|-------------|----------------------|-------------------------|
| | | mm / kg/cm ² |
| 20.000 | | |
| 22.000 | | |
| 24.000 | | |
| 26.000 | | |
| 28.000 | 17400 | |
| 30.000 | | |
| 32.000 | | |
| 34.000 | | |
| 36.000 | | |
| 38.000 | | |
| 40.000 | 2600 | 160/6 |
| 42.000 | 1400 | 200/6 |
| 44.000 | 1400 | 160/6 |
| 46.000 | | |
| 48.000 | | |
| 50.000 | | |



PLANO N° 3
ENTRE PROGRESIVAS 43.900 Y 70.244

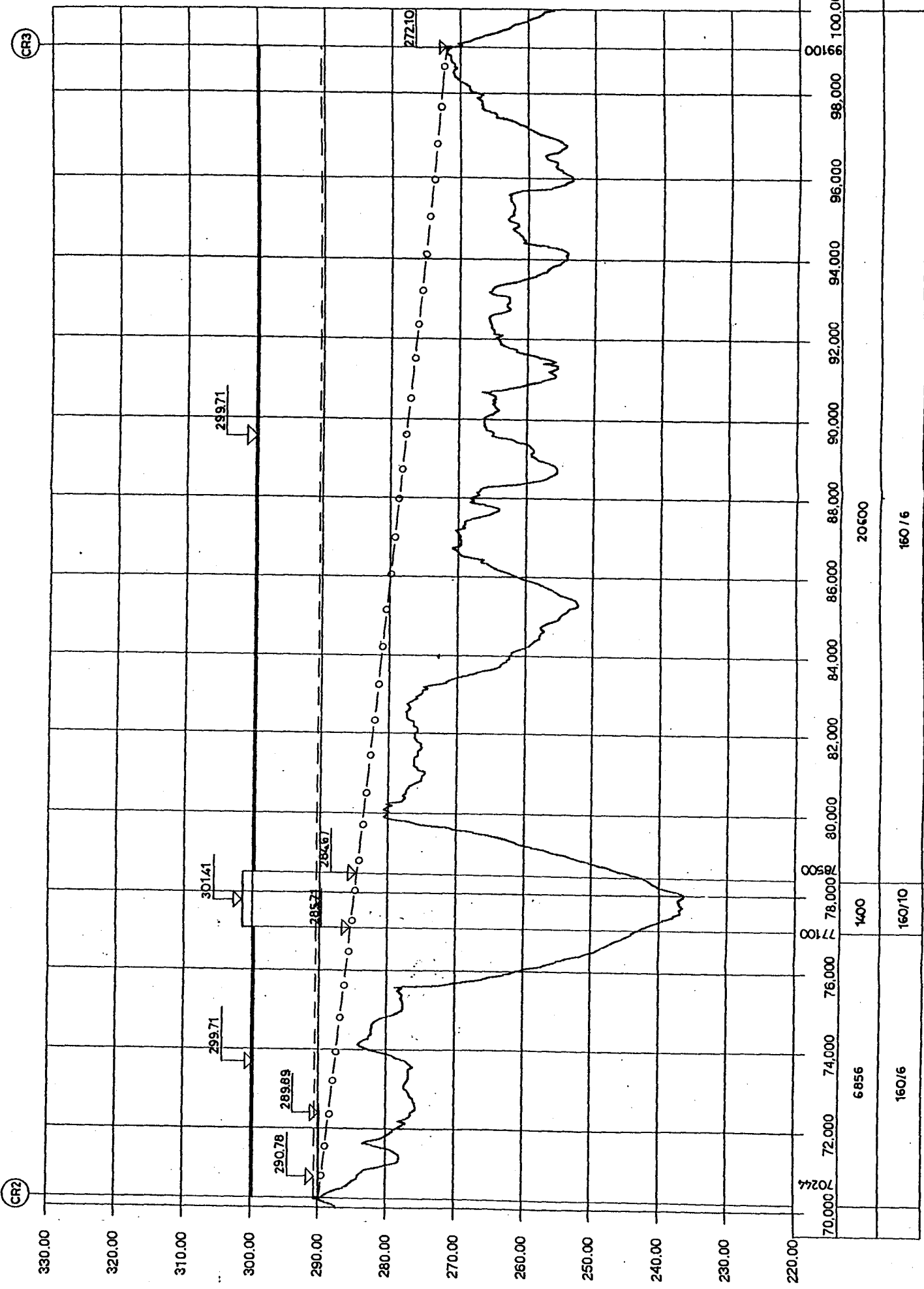
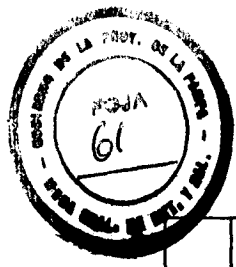


| PROGRESIVAS | DISTANCIAS PARCIALES | DIAMETROS Y CLASES mm / kg/cm ² |
|-------------|----------------------|---|
| 42.000 | | |
| 44.000 | | |
| 46.000 | 5600 | 200/6 |
| 48.000 | | |
| 50.000 | 1940 | 200/10 |
| 52.000 | 1260 | 200/6 |
| 54.000 | 1300 | 200/6 |
| 56.000 | 5400 | 200/6 |
| 58.000 | | |
| 60.000 | | |
| 62.000 | 5800 | 200/10 |
| 64.000 | | |
| 66.000 | 5044 | 200/6 |
| 68.000 | | |
| 70.000 | | |
| 72.000 | | |

CR2

CR1

TRAMO N° 4
ENTRE PROGRESIVAS 70.244 y 99.100



| PROGRESIVAS | DISTANCIAS PARCIALES | DIAMETROS Y CLASES | m m/kg/cm ² |
|-------------|----------------------|--------------------|------------------------|
| 70.000 | | | |
| 72.000 | 6856 | 160/16 | |
| 74.000 | | | |
| 76.000 | | | |
| 78.000 | 1400 | 160/10 | |
| 80.000 | | | |
| 82.000 | | | |
| 84.000 | | | |
| 86.000 | 20600 | 160/6 | |
| 88.000 | | | |
| 90.000 | | | |
| 92.000 | | | |
| 94.000 | | | |
| 96.000 | | | |
| 98.000 | | | |
| 100.000 | | | |

"EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL EMBALECAMIENTO DE AGUA DE LA CARRERA DE PIEDRA"

ANALISIS DE AGUA



Referencia: ESTUDIO DE LOS ASPECTOS FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS. N.º 1.

Ubicación: Obra de Toma Central Hidroeléctrica Casu de Piedra.

MUESTRA: $\left\{ \begin{array}{l} \text{Superficial (Río, estanque, etc.)} \\ \text{Subterránea Capa} \end{array} \right.$ Agua del lago. Profundidad \square a \square metros.

Agua para:

Otras Indicaciones: Muestreo: Carlos F. Schweiker. Fecha: 30/7/92. Hora: 11 ³⁰. t°C: 4,8.

Aspecto: Directo Limpida. Decantado: (*) 24 horas. Filtrado papel de filtro poro fino.

Color: Olor: Sabor:

Reacción ~~ácida~~ pH: 7,9 En frío En caliente

Conductividad Eléctrica: micromhos/cm a 25°C 1012

Materias en Suspensión: mg/l 0

Residuo a 105 °C: mg/l 769

Dureza Total (CaCO₃): meq/l 6,72 mg/l 336

Alcalinidad Total (CaCO₃): meq/l 1,78 mg/l 89

Bicarbonatos (HCO₃⁻): meq/l 1,78 mg/l 109

Carbonatos (CO₃⁼): meq/l 0,00 mg/l 0

Cloruros (Cl⁻): meq/l 4,00 mg/l 142

Sulfatos (SO₄⁼): meq/l 5,26 mg/l 253

{ Calcio (Ca⁺⁺): meq/l } mg/l

{ Magnesio (Mg⁺⁺): meq/l } mg/l

Sodio (Na⁺): meq/l mg/l

Potasio (K⁺): meq/l mg/l

Nitratos (NO₃⁻): Cualitativo; (-)

Nitritos (NO₂⁻): mg/l

Amoníaco (NH₄⁺): mg/l

Hierro (Fe⁺⁺): mg/l

Manganeso (Mn⁺⁺): mg/l

Fluor (F⁻): mg/l

Arsénico (As): mg/l

Vanadio (V): mg/l

Fosfatos (PO₄⁼): Cualitativo; (-)

Silicio (SiO₂): mg/l

Materia Orgánica: mg/l

Conclusiones:

Otros: (*) Extracto de Star de Petróleo: 1,2 mg.L⁻¹.

Oxígeno disuelto: 11,9 mg.L⁻¹.

Turbidez: No se hizo.

Lugar y fecha: 25 de Mayo - 16 de octubre de 1992.

Alberto H. Richter
Firma
Alberto H. Richter
División Laboratorio

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL EMBALSAJE PARA LA PIEDRA



ANALISIS DE AGUA

CONVENIO EPRC/COIRCO.

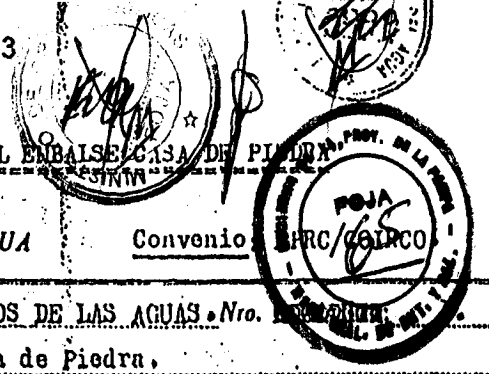
Referencia: ESTUDIO DE LOS ASPECTOS FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS. Nro. REGISTRO 2.
 Ubicación: Obra de Toma Central Hidroeléctrica Casa de Piedra.
 MUESTRA: (Superficial (Río, estanque, etc.) Agua del lago.
 Subterránea Copa Profundidad 20 a 8,45 metros.
 Agua para:
 Otras Indicaciones: Muestreo: Carlos F. Schweiker. Fecha: 30/7/92. Hora: 12:10. t°C: 5,5.

Aspecto: Directo Limpida. Decantado: (*) 24 horas. Filtrado papel de filtro poro fino.
 Color: Olor: Sabor:
 Reacción: pH: 7,9 En frío En caliente
 Conductividad Eléctrica: micromhos/cm a 25°C 1022
 Materias en Suspensión: mg/l 0
 Residuo a 105 °C: mg/l 761
 Dureza Total (CaCO₃): meq/l 6,64 mg/l 332
 Alcalinidad Total (CaCO₃): meq/l 1,76 mg/l 88
 Bicarbonatos (HCO₃⁻): meq/l 1,76 mg/l 103
 Carbonatos (CO₃⁼): meq/l 0,00 mg/l 0
 Cloruros (Cl⁻): meq/l 4,15 mg/l 147
 Sulfatos (SO₄⁼): meq/l 5,29 mg/l 254
 Calcio (Ca⁺⁺): meq/l }
 + } 6,64
 Magnesio (Mg⁺⁺): meq/l } mg/l
 Sodio (Na⁺): meq/l mg/l
 Potasio (K⁺): meq/l mg/l
 Nitratos (NO₃⁻): Cualitativo; mg/l (-)
 Nitritos (NO₂⁻): mg/l
 Amoniaco (NH₄⁺): mg/l
 Hierro (Fe⁺⁺): mg/l
 Manganeseo (Mn⁺⁺): mg/l
 Fluor (F⁻): mg/l
 Arsénico (As): mg/l
 Vanadio (V): mg/l
 Fosfatos (PO₄⁼): Cualitativo; mg/l (-)
 Sílica (SiO₂): mg/l
 Materia Orgánica: mg/l

Conclusiones:
 Otros: (*) Extracto de Eter de Petróleo; 2,8 mg.l.⁻¹
 Oxígeno disuelto; 12,0 mg.l.⁻¹
 Turbidez; No se hizo.

Lugar y fecha: 25 de Mayo - 16 de octubre de 1992.

Firma
 Alberto H. Richter
 División Laboratorio



Referencia: ESTUDIO DE LOS ASPECTOS FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS. Nro. 1000/92

Ubicación: Obra de Toma Central Hidroeléctrica Casa de Piedra.

MUESTRA: Superficial (Rio, estanque, etc.) Agua del lago.
Subterránea Capa Profundidad 2M a 16,90 metros.

Agua para:

Otras Indicaciones: Muestreo: Carlos F. Schweiker. Fecha: 30/7/92. Hora: 11:50. t°C: 5,4.

| | | | | | |
|--|--|----------------|-----------|---------------------|---------------------------|
| Aspecto: Directo | Límpida. | Decantado: (*) | 24 horas. | Filtrado | papel de filtro poro fino |
| Color: | | Olor: | | Subar: | |
| Reacción | ácida: pH: 7,8 | En frío | | En caliente | |
| Conductividad Eléctrica: | | | | micromhos/cm a 25°C | 1017 |
| Materias en Suspensión: | | | | mg/l | 0 |
| Residuo a 105 °C: | | | | mg/l | 755 |
| Dureza Total (CaCO ₃): | meq/l | 6,68 | mg/l | 334 | |
| Alcalinidad Total (CaCO ₃): | meq/l | 1,78 | mg/l | 89 | |
| Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻): | meq/l | 1,78 | mg/l | 109 | |
| Carbonatos (CO ₃ ⁻): | meq/l | 0,00 | mg/l | 0 | |
| Cloruros (Cl ⁻): | meq/l | 4,05 | mg/l | 144 | |
| Sulfatos (SO ₄ ⁻): | meq/l | 5,76 | mg/l | 277 | |
| Calcio (Ca ⁺⁺): | meq/l | 6,68 | mg/l | | |
| | | | | | |
| Sodio (Na ⁺): | meq/l | | mg/l | | |
| Potasio (K ⁺): | meq/l | | mg/l | | |
| Nitratos (NO ₃ ⁻): | Cualitativo: | | mg/l | (-) | |
| Nitritos (NO ₂ ⁻): | | | mg/l | | |
| Amoniaco (NH ₄ ⁺): | | | mg/l | | |
| Hierro (Fe ⁺⁺): | | | mg/l | | |
| Manganeso (Mn ⁺⁺): | | | mg/l | | |
| Fluor (F ⁻): | | | mg/l | | |
| Arsénico (As): | | | mg/l | | |
| Vanadio (V): | | | mg/l | | |
| Fosfatos (PO ₄ ⁻): | Cualitativo: | | mg/l | (-) | |
| Silice (SiO ₂): | | | mg/l | | |
| Materia Orgánica: | | | mg/l | | |
| Conclusiones: | | | | | |
| Otros: | (*) Extracto de Eter de Petróleo: 2,0 mg.l ⁻¹ | | | | |
| | Oxígeno disuelto: 12,1 mg.l ⁻¹ | | | | |
| | Turbidez: No se hizo. | | | | |

Lugar y fecha: 25 de Mayo - 16 de octubre de 1992.

Alberto H. Richter

Firma
 Alberto H. Richter
 División Laboratorio



ANALISIS DE AGUA

Convenio: CERO/COIRCO

Referencia: ESTUDIO DE LOS ASPECTOS FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS. Nro. 4.

Ubicación: Actual Cola del Lago, a la altura de Puerto Manouleo (Relocalización).

MUESTRA: (Superficial (Río, estanque, etc.) Agua del lago.
Subterránea Capa Profundidad en a 2,00 metros.

Agua para:
Otras Indicaciones: Muestreo: Carlos F. Schweiker. Fecha: 30/7/92. Hora: 16:00. t°C: 4,5.

| | | | |
|--|-----------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Aspecto: | Directo Turbiu. | Decantado: (*) 24 horas. | Filtrado papel de filtro poro fino. |
| Color: | | Olor: | Sabor: |
| Reacción | PH: 8,2 | En frío | En caliente |
| Conductividad Eléctrica: | | | micromhos/cm a 25°C 1182 |
| Materias en Suspensión: | | | mg/l 49 |
| Residuo a 105 °C: | | | mg/l 839 |
| Dureza Total (CaCO ₃): | meq/l 5,90 | | mg/l 295 |
| Alcalinidad Total (CaCO ₃): | meq/l 1,90 | | mg/l 95 |
| Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻): | meq/l 1,90 | | mg/l 116 |
| Carbonatos (CO ₃ ⁼): | meq/l 0,00 | | mg/l 0 |
| Cloruros (Cl ⁻): | meq/l 6,45 | | mg/l 229 |
| Sulfatos (SO ₄ ⁼): | meq/l 3,94 | | mg/l 189 |
| { Calcio (Ca ⁺⁺): | meq/l | } 5,90 | mg/l |
| + Magnésio (Mg ⁺⁺): | meq/l | | mg/l |
| Sodio (Na ⁺): | meq/l | | mg/l |
| Polasio (K ⁺): | meq/l | | mg/l |
| Nitratos (NO ₃ ⁻): | Cualitativo: | | mg/l (-) |
| Nitritos (NO ₂ ⁻): | | | mg/l |
| Amoniaco (NH ₄ ⁺): | | | mg/l |
| Hierro (Fe ⁺⁺): | | | mg/l |
| Manganeso (Mn ⁺⁺): | | | mg/l |
| Fluor (F ⁻): | | | mg/l |
| Arsénico (As): | | | mg/l |
| Vanadio (V): | | | mg/l |
| Fosfatos (PO ₄ ⁼): | Cualitativo: | | mg/l (-) |
| Silice (SiO ₂): | | | mg/l |
| Materia Orgánica: | | | mg/l |

Conclusiones:
Otros: (*) Extracto de Petróleo: 2,4 mg.l.
Oxígeno disuelto: 12,8 mg.l.
Turbidez: No se hizo.

Lugar y fecha: 25 de Mayo - 16 de octubre de 1992.

Alberto H. Richter
Firma
Alberto H. Richter
División Laboratorio



ANALISIS DE AGUA

Convenio: E...

Referencia: ESTUDIO DE LOS ASPECTOS FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS. Nro. HEDECOIN 1.

Ubicación: Obra de Toma Central Hidroeléctrica Casa de Piedra.

MUESTRA: Superficial (Río, estanque, etc.) Agua del lago.
Subterránea Copa Profundidad 0m a 0,00 metros.

Agua para:

Otras Indicaciones: Muestreo: Carlos F. Schweiker. Fecha: 30/9/92. Hora: 11³⁰. t°C: 13,7.

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| Aspecto: <u>Directo Limpida.</u> | <u>Decantado: (*) 24 horas.</u> | <u>Filtrado papel de filtro poro fino.</u> |
| Color: | Olor: | Sabor: |
| Reacción ácida <u>pH: 8,2</u> | <u>En frío</u> | <u>En caliente</u> |
| Conductividad Eléctrica: | <u>michromhos/cm a 25°C: 990</u> | |
| Materias en Suspensión: | <u>mg/l 0</u> | |
| Residuo a 105 °C: | <u>mg/l 757</u> | |
| Dureza Total (CaCO ₃): | <u>meq/l 6,66</u> | <u>mg/l 333</u> |
| Alcalinidad Total (CaCO ₃): | <u>meq/l 1,74</u> | <u>mg/l 87</u> |
| Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻): | <u>meq/l 1,74</u> | <u>mg/l 106</u> |
| Carbonatos (CO ₃ ⁼): | <u>meq/l 0,00</u> | <u>mg/l 0</u> |
| Cloruros (Cl ⁻): | <u>meq/l 4,80</u> | <u>mg/l 170</u> |
| Sulfatos (SO ₄ ⁼): | <u>meq/l 5,11</u> | <u>mg/l 246</u> |
| Calcio (Ca ⁺⁺): | <u>meq/l 6,66</u> | <u>mg/l</u> |
| | | |
| Sodio (Na ⁺): | <u>meq/l</u> | <u>mg/l</u> |
| Potasio (K ⁺): | <u>meq/l</u> | <u>mg/l</u> |
| Nitratos (NO ₃ ⁻): <u>Cualitativo;</u> | mg/l | <u>(-)</u> |
| Nitritos (NO ₂ ⁻): | <u>mg/l</u> | |
| Amoniaco (NH ₄ ⁺): | <u>mg/l</u> | |
| Hierro (Fe ⁺⁺): | <u>mg/l</u> | |
| Manganeso (Mn ⁺⁺): | <u>mg/l</u> | |
| Fluor (F ⁻): | <u>mg/l</u> | |
| Arsénico (As): | <u>mg/l</u> | |
| Vanadio (V): | <u>mg/l</u> | |
| Fosfatos (PO ₄ ⁼): <u>Cualitativo;</u> | mg/l | <u>(-)</u> |
| Silice (SiO ₂): | <u>mg/l</u> | |
| Materia Orgánica: | <u>mg/l</u> | |

Conclusiones:

Otros: Extracto de Eter de Petróleo: 3,8 mg.l⁻¹ (*). Oxígeno disuelto: 11,3 mg.l⁻¹.
Turbidez: No se hizo.

Lugar y fecha: 25 de Mayo - 19 de octubre de 1992.

Alberto H. Richter

Firma
 Alberto H. Richter
 División Laboratorio

ANALISIS DE AGUA

Convenio: EPRO CONGO

Referencia: ESTUDIO DE LOS ASPECTOS FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS. Nro. ECUADOR

Ubicación: Obra de Toma Central Hidroeléctrica Casa de Piedra.

MUESTRA: (Superficial (Rio, estanque, etc.) Agua del lago.
Subterránea Capa Profundidad 08 a 8,32 metros.

Agua para:

Otras Indicaciones: Muestreo: Carlos F. Schweiker. Fecha: 30/9/92. Hora: 12⁰⁰. t°C: 11,7.

Aspecto: Directo Limpida. Decantado: (*) 24 horas. Filtrado papel de filtro poro fino.

Color: Olor: Sabor:

Reacción: pH: 8,3 En frío En caliente

Conductividad Eléctrica: micromhos/cm a 25°C 999

Materias en Suspensión: mg/l 0

Residuo a 105 °C: mg/l 751

Dureza Total (CaCO₃): meq/l 6,66 mg/l 333

Alcalinidad Total (CaCO₃): meq/l 1,70 mg/l 85

Bicarbonatos (HCO₃⁻): meq/l 1,70 mg/l 104

Carbonatos (CO₃⁼): meq/l 0,00 mg/l 0

Cloruros (Cl⁻): meq/l 4,75 mg/l 168

Sulfatos (SO₄⁼): meq/l 5,00 mg/l 240

{ Calcio (Ca⁺⁺): meq/l } 6,66 mg/l
+ Magnésio (Mg⁺⁺): meq/l }

Sodio (Na⁺): meq/l mg/l

Potasio (K⁺): meq/l mg/l

Nitratos (NO₃⁻): Cualitativo, mg/l (-)

Nitritos (NO₂⁻): mg/l

Amoniaco (NH₄⁺): mg/l

Hierro (Fe⁺⁺): mg/l

Manganeso (Mn⁺⁺): mg/l

Fluor (F⁻): mg/l

Arsénico (As): mg/l

Vanadio (V): mg/l

Fosfatos (PO₄⁼): Cualitativo, mg/l (-)

Silice (SiO₂): mg/l

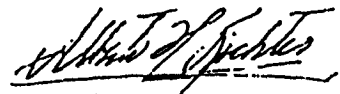
Materia Orgánica: mg/l

Conclusiones:

Otros: (*) Extracto de Hter de Petróleo: 3,8 mg.L⁻¹. Oxígeno disuelto: 11,3 mg.L⁻¹.

Turbidez: No se hizo.

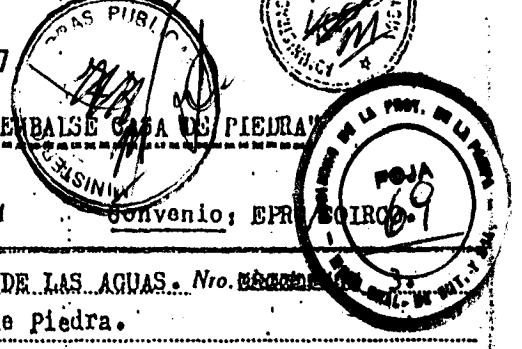
Lugar y fecha: 25 de Mayo - 19 de octubre do 1992.



Firma
Alberto H. Richter
División Laboratorio

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL EMBALSE CASA DE PIEDRA

ANALISIS DE AGUA



Referencia: ESTUDIO DE LOS ASPECTOS FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS. Nro. 888888

Ubicación: Obra de Toma Central Hidroeléctrica Casa de Piedra.

MUESTRA: Superficial (Río, estanque, etc.) Agua del lago.
Subterránea Capa Profundidad a 16,64 metros.

Agua para:

Otras Indicaciones: Muestreo; Carlos F. Schweikor. Fecha; 30/9/92. Hora; 11:45. t°C; 10,4.

Table with columns for Aspecto, Decantado, Filtrado, Color, Olor, Sabor, Reacción, Conductividad Eléctrica, and various chemical parameters like Dureza Total, Alcalinidad Total, Bicarbonatos, etc.

Conclusiones:
Otros; (*) Extracto de Pter de Petróleo; 1,0 mg.L-1. Origeno disuelto; 11,1 mg.L-1.
Turbidez; No se hizo.

Lugar y fecha: 25 de Mayo - 19 de octubre de 1992.

Signature of Alberto H. Richter, FICHA Alberto H. Richter, División Laboratorio

Referencia: ESTUDIO DE LOS ASPECTOS FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS. Nro. 10

Ubicación: Actual Cola del Lago, a la altura de Puesto Nanouleo (Relocalización)

MUESTRA: (Superficial (Rio, estanque, etc.) Agua del lago.

Subterránea Capa Profundidad 0M a 2,00 metros.

Agua para:

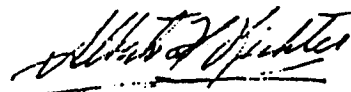
Otras Indicaciones: Muestreo: Carlos F. Schweiker. Fecha: 30/9/92. Hora: 18¹⁵ t°C: 18,6.

| | | |
|--|--------------------------|-------------------------------------|
| Aspecto: Directo Lev. turbia. | Decantado: (*) 24 horas. | Filtrado papel de filtro poro fino. |
| Color: | Olor: | Subor: |
| Reacción ácida pH: 8,8 En frío | | En caliente |
| Conductividad Eléctrica: | | micromhos/cm a 25°C 943 |
| Materias en Suspensión: | | mg/l 61 |
| Residuo a 105 °C: | | mg/l 713 |
| Dureza Total (CaCO ₃): | meq/l 5,74 | mg/l 287 |
| Alcalinidad Total (CaCO ₃): | meq/l 1,98 | mg/l 99 |
| Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻): | meq/l 1,98 | mg/l 121 |
| Carbonatos (CO ₃ ⁼): | meq/l 0,00 | mg/l 0 |
| Cloruros (Cl ⁻): | meq/l 5,30 | mg/l 188 |
| Sulfatos (SO ₄ ⁼): | meq/l 3,67 | mg/l 176 |
| { Calcio (Ca ⁺⁺): | meq/l } 5,74 | mg/l |
| { Magnesio (Mg ⁺⁺): | meq/l } | mg/l |
| Sodio (Na ⁺): | meq/l | mg/l |
| Potasio (K ⁺): | meq/l | mg/l |
| Nitratos (NO ₃ ⁻): Cualitativo; | | mg/l (-) |
| Nitritos (NO ₂ ⁻): | | mg/l |
| Amoníaco (NH ₄ ⁺): | | mg/l |
| Hierro (Fe ⁺⁺): | | mg/l |
| Manganeso (Mn ⁺⁺): | | mg/l |
| Fluor (F ⁻): | | mg/l |
| Arsénico (As): | | mg/l |
| Vanadio (V): | | mg/l |
| Fosfatos (PO ₄ ⁼): Cualitativo; | | mg/l (-) |
| Silica (SiO ₂): | | mg/l |
| Materia Orgánica: | | mg/l |

Conclusiones:

Otros: (*) Extracto de Eter de Petróleo; 1,8 mg.L⁻¹. Oxígeno disuelto; 9,1 mg.L⁻¹.
Turbidez; No se hizo.

Lugar y fecha: 25 de Mayo - 19 de octubre de 1992.

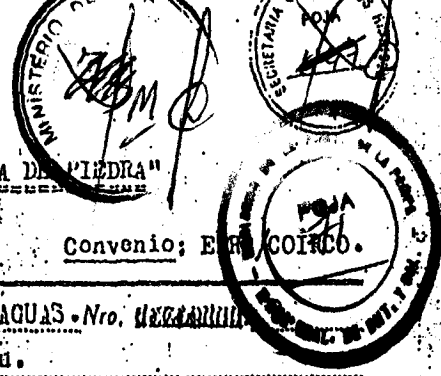


Firma
Alberto H. Richter
División Laboratorio

"EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL EMALSAE CASA DE PIEDRA"

ANALISIS DE AGUA

Convenio; E.M.A. COINCO.



Referencia: ESTUDIO DE LOS ASPECTOS FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS - Nro. 4524/III

Ubicación: Obra de Toma Central Hidroeléctrica Casa de Piedra.

MUESTRA: (Superficial (Río, estanque, etc.) Agua del lago.
Subterránea Capa Profundidad 50 a 0,00 metros.

Agua para:

Otras Indicaciones: Muestreo: Ernesto Perilla. Fecha: 2/4/93. Hora: 18^h. Temperatura: 20,0 °C.

| | | | |
|--|--------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Aspecto: Directo | Líquida | Decantado: (*) 24 horas | Filtrado: papel de filtro poro fino |
| Color: | | Olor: | Sabor: |
| Reacción a los colorantes: | pH: 8,0 | In situ. | 7,5 En laboratorio. |
| Conductividad Eléctrica: | | | micromhos/cm a 25°C 770 |
| Materias en Suspensión: | | | mg/l 0 |
| Residuo a 105 °C: | | | mg/l 506 |
| Dureza Total (CaCO ₃): | meq/l 4,62 | | mg/l 231 |
| Alcalinidad Total (CaCO ₃): | meq/l 1,40 | | mg/l 70 |
| Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻): | meq/l | | mg/l |
| Carbonatos (CO ₃ ⁼): | meq/l | | mg/l |
| Cloruros (Cl ⁻): | meq/l 2,80 | | mg/l 99 |
| Sulfatos (SO ₄ ⁼): | meq/l 3,50 | | mg/l 168 |
| Calcio (Ca ⁺⁺): | meq/l 4,26 | | mg/l 85 |
| Magnesio (Mg ⁺⁺): | meq/l 0,36 | | mg/l 4 |
| Sodio (Na ⁺): | meq/l | | mg/l |
| Potasio (K ⁺): | meq/l | | mg/l |
| Nitratos (NO ₃ ⁻): | Cualitativo: | | mg/l (-) |
| Nitritos (NO ₂ ⁻): | | | mg/l |
| Amoniaco (NH ₄ ⁺): | | | mg/l |
| Hierro (Fe ⁺⁺): | | | mg/l |
| Manganeso (Mn ⁺⁺): | | | mg/l |
| Fluor (F ⁻): | | | mg/l |
| Arsénico (As): | | | mg/l |
| Vanadio (V): | | | mg/l |
| Fosfatos (PO ₄ ⁼): | Cualitativo: | | mg/l (+) |
| Silica (SiO ₂): | | | mg/l |
| Materia Orgánica: | | | mg/l |

Conclusiones:

Otros: (*) Extracto de Eter de Petróleo: 0,0 mg.L⁻¹. No Polares: 0,0 mg.L⁻¹. Polares: 0,0 mg.L⁻¹. Oxígeno disuelto: 8,8 mg.L⁻¹. turbidez: No se hizo.

Lugar y fecha: 25 de Mayo - 22 de abril de 1993.

Alberto H. Richter

Firma

Alberto H. Richter

División Laboratorio

"EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL EMBALSE CASA DE PIEDRA"

ANALISIS DE AGUA



Referencia: ESTUDIO DE LOS ASPECTOS FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS Nro. 1234567
 Ubicación: Obra de Toma Central Hidroeléctrica Casa de Piedra.
 MUESTRA: (Superficial (Río, estanque, etc.) Agua del lago.
 Subterránea Copa Profundidad 22 a 16,30 metros.
 Agua para:
 Otras Indicaciones: Muestreo: Ernesto Perilla. Fecha: 2/4/93. Hora: 18³⁰. Temperatura: 19,5 °C.

| | | | | | |
|--|--------------|----------|-------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Aspecto: | Directo | Límpida. | Decantado: (*) 24 horas | Filtrado | papel del filtro poro fino. |
| Color: | | | Olor: | | Sabor: |
| Reacción | | PH: 8,1 | In situ. | | 7,6 En laboratorio. |
| Conductividad Eléctrica: | | | | micromhos/cm a 25°C | 765 |
| Materias en Suspensión: | | | | mg/l | 0 |
| Residuo a 105 °C: | | | | mg/l | 511 |
| Dureza Total (CaCO ₃): | | meq/l | 4,70 | mg/l | 235 |
| Alcalinidad Total (CaCO ₃): | | meq/l | 1,42 | mg/l | 71 |
| Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻): | | meq/l | | mg/l | |
| Carbonatos (CO ₃ ⁻): | | meq/l | | mg/l | |
| Cloruros (Cl ⁻): | | meq/l | 2,85 | mg/l | 101 |
| Sulfatos (SO ₄ ⁻): | | meq/l | 3,47 | mg/l | 167 |
| Calcio (Ca ⁺⁺): | | meq/l | 4,30 | mg/l | 86 |
| Magnesio (Mg ⁺⁺): | | meq/l | 0,40 | mg/l | 5 |
| Sodio (Na ⁺): | | meq/l | | mg/l | |
| Potasio (K ⁺): | | meq/l | | mg/l | |
| Nitratos (NO ₃ ⁻): | Cualitativo: | | | mg/l | (-) |
| Nitritos (NO ₂ ⁻): | | | | mg/l | |
| Amoniaco (NH ₄ ⁺): | | | | mg/l | |
| Hierro (Fe ⁺⁺): | | | | mg/l | |
| Manganeso (Mn ⁺⁺): | | | | mg/l | |
| Fluor (F ⁻): | | | | mg/l | |
| Arsénico (As): | | | | mg/l | |
| Vanadio (V): | | | | mg/l | |
| Fosfatos (PO ₄ ⁻): | Cualitativo: | | | mg/l | (+) |
| Silice (SiO ₂): | | | | mg/l | |
| Materia Orgánica: | | | | mg/l | |

Conclusiones:
 Otros: (*) Extracto de Eter de Petróleo: 0,0 mg.L⁻¹. No Polares: 0,0 mg.L⁻¹. Polares:
 0,0 mg.L⁻¹. Cxileno disuelto: 8,5 mg.L⁻¹. Turbidez: No se hizo.

Lugar y fecha: 25 de Mayo - 22 de abril de 1993.

Ernesto Perilla

Firma
 Ernesto H. Richter
 División Laboratorio

"EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL EMBALESE CASA DE PIEDRA"

ANALISIS DE AGUA

Convenio

Referencia: ESTUDIO DE LOS ASPECTOS FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS. Nro. 0000000000

Ubicación: Parte media del lago, a la altura de Pto. Adam Martínez (Relocalización)

MUESTRA: (Superficial (Río, estanque, etc.) Agua del lago.

Subterránea Copa Profundidad 20 a 4,00 metros.

Agua para:

Otras Indicaciones: Muestreo: Vicente Chirino. Fecha: 2/4/93. Hora: 12¹⁴. Temperatura: 19,0°C.

Aspecto: Directo Limpida Decantado: (*) 24 horas Filtrado: Papel de filtro poro fino.

Color: Olor: Subor:

Reacción ~~ácida~~ pH: 8,0 ~~ácida~~ In situ. ~~ácida~~ 7,7 En laboratorio.

Conductividad Eléctrica: micromhos/cm a 25°C 1005

Materias en Suspensión: mg/l 0

Residuo a 105 °C: mg/l 711

Dureza Total (CaCO₃): meq/l 5,88 mg/l 294Alcalinidad Total (CaCO₃): meq/l 1,56 mg/l 78Bicarbonatos (HCO₃⁻): meq/l mg/lCarbonatos (CO₃²⁻): meq/l mg/lCloruros (Cl⁻): meq/l 4,75 mg/l 168Sulfatos (SO₄²⁻): meq/l 3,96 mg/l 190Calcio (Ca⁺⁺): meq/l 5,50 mg/l 110Magnesio (Mg⁺⁺): meq/l 0,38 mg/l 5Sodio (Na⁺): meq/l mg/lPotasio (K⁺): meq/l mg/lNitrosos (NO₂⁻): Cualitativo; mg/l (-)Nitritos (NO₂⁻): mg/lAmoníaco (NH₄⁺): mg/lHierro (Fe⁺⁺): mg/lManganeso (Mn⁺⁺): mg/lFluor (F⁻): mg/l

Arsénico (As): mg/l

Vanodio (V): mg/l

Fosfatos (PO₄³⁻): Cualitativo; mg/l (+)Silica (SiO₂): mg/l

Materia Orgánica: mg/l

Conclusiones:

Otros: (*) Extracto de Eter de Petróleo: 0,0 mg.L⁻¹. No polares: 0,0 mg.L⁻¹. Polares: 0,0 mg.L⁻¹. Oxígeno disuelto: 9,0 mg.L⁻¹. Turbidez: no se hizo.

Lugar y fecha: 25 de Mayo - 22 de abril de 1993.

Alberto H. Richter

Firma

Alberto H. Richter
División Laboratorio



Referencia: ESTUDIO DE LOS ASPECTOS FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS - Nro. REGISTRO

Ubicación: Parte media del lago, a la altura de Pto. Adán Martínez (Relocalización)

MUESTRA: Superficial (Rio, estanque, etc.) Agua del lago.
Subterránea Copa Profundidad 1,23 a 8,00 metros.

Agua para:

Otras Indicaciones: Muestreo: Vicente Chirino. Fecha: 2/4/93. Hora: 12:07. Temperatura: 19,5°C

| | | | | | |
|--|---------------|---------|-------------------------|--------------|----------------------------|
| Aspecto: | Directo | Límpida | Decantado: (*) 24 horas | Filtrado | papel de filtro poro fino. |
| Color: | | | Olor: | | Sabor: |
| Reacción | ácida | pH: 8,1 | In situ. | 7,8 | En laboratorio. |
| Conductividad Eléctrica: | | | | micromhos/cm | a 25°C 1005 |
| Materias en Suspensión: | | | | mg/l | 97 |
| Residuo a 105 °C: | | | | mg/l | 717 |
| Dureza Total (CaCO ₃): | | meq/l | 5,84 | mg/l | 292 |
| Alcalinidad Total (CaCO ₃): | | meq/l | 1,56 | mg/l | 78 |
| Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻): | | meq/l | | mg/l | |
| Carbonatos (CO ₃ ⁻): | | meq/l | | mg/l | |
| Cloruros (Cl ⁻): | | meq/l | 4,60 | mg/l | 163 |
| Sulfatos (SO ₄ ⁻): | | meq/l | 4,39 | mg/l | 211 |
| Calcio (Ca ⁺⁺): | | meq/l | 5,40 | mg/l | 108 |
| Magnesio (Mg ⁺⁺): | | meq/l | 0,44 | mg/l | 5 |
| Sodio (Na ⁺): | | meq/l | | mg/l | |
| Potasio (K ⁺): | | meq/l | | mg/l | |
| Nitratos (NO ₃ ⁻): | Quantitativo: | | | mg/l | (-) |
| Nitritos (NO ₂ ⁻): | | | | mg/l | |
| Amoníaco (NH ₄ ⁺): | | | | mg/l | |
| Hierro (Fe ⁺⁺): | | | | mg/l | |
| Manganeso (Mn ⁺⁺): | | | | mg/l | |
| Fluor (F ⁻): | | | | mg/l | |
| Arsénico (As): | | | | mg/l | |
| Vanadio (V): | | | | mg/l | |
| Fosfatos (PO ₄ ⁻): | Quantitativo: | | | mg/l | (+) |
| Silica (SiO ₂): | | | | mg/l | |
| Materia Orgánica: | | | | mg/l | |

Conclusiones:

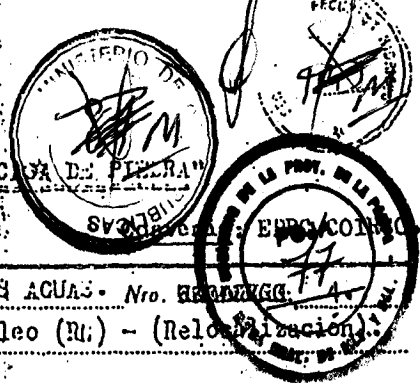
Otros: (*) Extracto de Eter de Petróleo: 0,0 mg.L. no Polares: 0,0 mg.L. Polares: 0,0 mg.L. Oxígeno disuelto: 9,1 mg.L. Turbidez: no se hizo.

Lugar y fecha: 25 de mayo - 22 de abril de 1993.

Firma
Alberto H. Richter
División Laboratorio

"EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL EMBALSE CASA DE PIENRA"

ANALISIS DE AGUA



Referencia: ESTUDIO DE LOS ASPECTOS FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS. Nro. 198/1993.

Ubicación: Actual cola del lago, a la altura de Pto. Nanculeo (Ri.) - (Relación).

MUESTRA: (Superficial (Río, estanque, etc.) Agua del lago. Profundidad 0/3 a 2,00 metros.

Agua para:

Otras Indicaciones: Muestreo: Ernesto Perilla. Fecha: 2/4/93. Hora: 10⁵¹. t°C: 19,0.

Aspecto: Directo algo turbia Decantado: (*) 24 horas Filtrado papel de filtro poro fino.

Color: Olor: Sabor:

Reacción: pH: 8,2 In situ. 7,7 En laboratorio.

Conductividad Eléctrica: micromhos/cm a 25°C 1003

Materias en Suspensión: mg/l 176

Residuo a 105 °C: mg/l 689

Dureza Total (CaCO₃): meq/l 5,70 mg/l 285Alcalinidad Total (CaCO₃): meq/l 1,42 mg/l 71Bicarbonatos (HCO₃⁻): meq/l mg/lCarbonatos (CO₃⁻): meq/l mg/lCloruros (Cl⁻): meq/l 4,65 mg/l 165Sulfatos (SO₄⁻): meq/l 4,21 mg/l 204Calcio (Ca⁺⁺): meq/l 5,10 mg/l 102Magnesio (Mg⁺⁺): meq/l 0,60 mg/l 7Sodio (Na⁺): meq/l mg/lPotasio (K⁺): meq/l mg/lNitratos (NO₃⁻): Cualitativo: mg/l (-)Nitritos (NO₂⁻): mg/lAmoníaco (NH₄⁺): mg/lHierro (Fe⁺⁺): mg/lManganeso (Mn⁺⁺): mg/lFluor (F⁻): mg/l

Arsénico (As): mg/l

Vanadio (V): mg/l

Fosfatos (PO₄⁻): Cualitativo: mg/l (+)Silice (SiO₂): mg/l

Materio Orgánica: mg/l

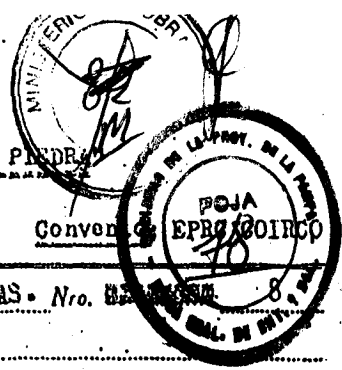
Conclusiones:

Otros: (*) Extracto de Ester de Petróleo: 0,0 mg.L. Polares: 0,0 mg.L. reas: 0,0 mg.L. Oxígeno disuelto: 10,0 mg.L. Turbidez: no se hizo.

Lugar y fecha: 25 de Mayo - 22 de abril de 1993.

Firma
Alberto M. Richter
División Laboratorio

ANALISIS DE AGUA



Referencia: ESTUDIO DE LOS ASPECTOS FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS. Nro. 8
 Ubicación: Obra de Toma Central Hidroeléctrica Casa de Piedra.
 MUESTRA: (Superficial (Río, estanque, etc.) Agua del lago.
 Subterránea Capa Profundidad a 0,00 metros.

Agua para:
 Otras Indicaciones: Muestreo: Carlos F. Schweiker. Fecha: 9/9/93. Hora: 17:00. Temp.: 12,4°C.

| | | | |
|--|--------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Aspecto: Directo | Límpido | Decantado: (*) 24 horas | Filtrado papel de filtro poro fino. |
| Color: | | Olor: | Sabor: |
| Reacción | pH: 8,3 | In situ. | 8,0 En laboratorio. |
| Conductividad Eléctrica: | | | micromhos/cm a 25°C 1016 |
| Materias en Suspensión: | | | mg/l 0 |
| Residuo a 105 °C: | | | mg/l 682 |
| Dureza Total (CaCO ₃): | meq/l 5,62 | | mg/l 281 |
| Alcalinidad Total (CaCO ₃): | meq/l 1,46 | | mg/l 73 |
| Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻): | meq/l | | mg/l |
| Carbonatos (CO ₃ ⁼): | meq/l | | mg/l |
| Cloruros (Cl ⁻): | meq/l 4,25 | | mg/l 151 |
| Sulfatos (SO ₄ ⁼): | meq/l 4,10 | | mg/l 197 |
| Calcio (Ca ⁺⁺): | meq/l 5,04 | | mg/l 101 |
| Magnesio (Mg ⁺⁺): | meq/l 0,58 | | mg/l 7 |
| Sodio (Na ⁺): | meq/l | | mg/l |
| Potasio (K ⁺): | meq/l | | mg/l |
| Nitratos (NO ₃ ⁻): | Cualitativo: | | mg/l (-) |
| Nitritos (NO ₂ ⁻): | | | mg/l |
| Amoniaco (NH ₄ ⁺): | | | mg/l |
| Hierro (Fe ⁺⁺): | | | mg/l |
| Manganeso (Mn ⁺⁺): | | | mg/l |
| Fluor (F ⁻): | | | mg/l |
| Arsénico (As): | | | mg/l |
| Vanadio (V): | | | mg/l |
| Fosfatos (PO ₄ ⁼): | Cualitativo: | | mg/l (-) |
| Silica (SiO ₂): | | | mg/l |
| Materia Orgánica: | | | mg/l |

Conclusiones:
 Otros: (*) Extracto de Eter de Petróleo: 3,2 mg.L⁻¹. Sustancias No Polares: 0,0 mg.L⁻¹.
 Sustancias Polares: 3,2 mg.L⁻¹. Oxigeno disuelto: 11,5 mg.L⁻¹. Turbidez: No se hizo.

Lugar y fecha: 25 de Mayo - 23 de setiembre de 1993.

Alberto M. Richter
 Firma

Alberto M. Richter
 División Laboratorio

"EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL EMBALSE CASA DE PIEDRA"

ANALISIS DE AGUA

Convenio:

EPE/COINIC

Referencia: ESTUDIO DE LOS ASPECTOS FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS. Nro. 888

Ubicación: Obra de Toma Central Hidroeléctrica Casa de Piedra.

MUESTRA: { Superficial (Río, estanque, etc.) Agua del lago.
Subterránea Copa Profundidad (m) a 8,30 metros.

Agua para:

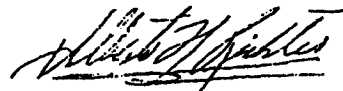
Otras Indicaciones: Muestreo: Carlos F. Schweiker. Fecha: 9/9/93. Hora: 17¹⁰. Temp.: 10,5°C.

| | | | |
|--|--|-------------------------|-------------------------------------|
| Aspecto: Directo | Límpida | Decantado: (*) 24 horas | Filtrado papel de filtro poro fino. |
| Color: | | Olor: | Sabor: |
| Reacción | ácida pH: 8,3 ácida In situ. | ácida 8,0 | En laboratorio. |
| Conductividad Eléctrica: | | micromhos/cm a 25°C | 1028 |
| Materias en Suspensión: | | mg/l | 0 |
| Residuo a 105 °C: | | mg/l | 702 |
| Dureza Total (CaCO ₃): | meq/l 5,70 | mg/l | 285 |
| Alcalinidad Total (CaCO ₃): | meq/l 1,62 | mg/l | 81 |
| Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻): | meq/l | mg/l | |
| Carbonatos (CO ₃ ⁼): | meq/l | mg/l | |
| Cloruros (Cl ⁻): | meq/l 4,45 | mg/l | 158 |
| Sulfatos (SO ₄ ⁼): | meq/l 3,82 | mg/l | 184 |
| Calcio (Ca ⁺⁺): | meq/l 5,12 | mg/l | 103 |
| Magnesio (Mg ⁺⁺): | meq/l 0,58 | mg/l | 7 |
| Sodio (Na ⁺): | meq/l | mg/l | |
| Potasio (K ⁺): | meq/l | mg/l | |
| Nitratos (NO ₃ ⁻): | Cualitativo; | mg/l | (-) |
| Nitritos (NO ₂ ⁻): | | mg/l | |
| Amoniaco (NH ₄ ⁺): | | mg/l | |
| Hierro (Fe ⁺⁺): | | mg/l | |
| Manganeso (Mn ⁺⁺): | | mg/l | |
| Fluor (F ⁻): | | mg/l | |
| Arsénico (As): | | mg/l | |
| Vanadio (V): | | mg/l | |
| Fosfatos (PO ₄ ⁼): | Cualitativo; | mg/l | (-) |
| Silice (SiO ₂): | | mg/l | |
| Materia Orgánica: | | mg/l | |

Conclusiones:

Otros: (*) Extracto de Eter de Petróleo: 1,6 mg.L⁻¹. Sustancias No Polares: 0,0 mg.L⁻¹.
Sustancias Polares: 1,6 mg.L⁻¹. Oxígeno disuelto: 11,5 mg.L⁻¹. Turbidez: No se hizo.

Lugar y fecha: 25 de Mayo - 23 de setiembre de 1993.



Firma

 Alberto H. Richter
 División Laboratorio

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL EMBALSE CASA DE PIEDRA

ANALISIS DE AGUA

Convenio

ERRO/COIR

Referencia: ESTUDIO DE LOS ASPECTOS FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS. Nro. 0000000000

Ubicación: Obra de Toma Central Hidroeléctrica Casa de Piedra.

MUESTRA: Superficial (Río, estanque, etc.) Agua del lago.
Subterránea Capa Profundidad 2 a 16,60 metros.

Agua para:

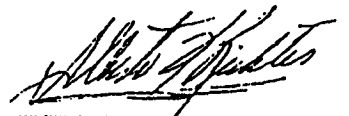
Otras Indicaciones: Muestreo: Carlos F. Schweiker. Fecha: 9/9/93. Hora: 17²⁰. Temp.: 10,2°

| | | | |
|--|------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Aspecto: Directo | Límpida | Decantado: (*) 24 horas | Filtrado papel de filtro poro fin |
| Color: | | Olor: | Sabor: |
| Reacción ácida | pH: 8,2 8,2 | In situ. | 8,0 8,0 En laboratorio |
| Conductividad Eléctrica: | | | micromhos/cm a 25°C 1029 |
| Materias en Suspensión: | | | mg/l 0 |
| Residuo a 105 °C: | | | mg/l 694 |
| Dureza Total (CaCO ₃): | meq/l 5,78 | | mg/l 289 |
| Alcalinidad Total (CaCO ₃): | meq/l 1,58 | | mg/l 79 |
| Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻): | meq/l | | mg/l |
| Carbonatos (CO ₃ ⁻): | meq/l | | mg/l |
| Cloruros (Cl ⁻): | meq/l 4,35 | | mg/l 154 |
| Sulfatos (SO ₄ ⁻): | meq/l 3,77 | | mg/l 181 |
| Calcio (Ca ⁺⁺): | meq/l 5,08 | | mg/l 102 |
| Magnesio (Mg ⁺⁺): | meq/l 0,70 | | mg/l 9 |
| Sodio (Na ⁺): | meq/l | | mg/l |
| Potasio (K ⁺): | meq/l | | mg/l |
| Nitratos (NO ₃ ⁻): | Cualitativo; | | mg/l (-) |
| Nitritos (NO ₂ ⁻): | | | mg/l |
| Amoníaco (NH ₄ ⁺): | | | mg/l |
| Hierro (Fe ⁺⁺): | | | mg/l |
| Manganeso (Mn ⁺⁺): | | | mg/l |
| Fluor (F ⁻): | | | mg/l |
| Arsénico (As): | | | mg/l |
| Vanadio (V): | | | mg/l |
| Fosfatos (PO ₄ ⁼): | Cualitativo; | | mg/l (+) |
| Silice (SiO ₂): | | | mg/l |
| Materia Orgánica: | | | mg/l |

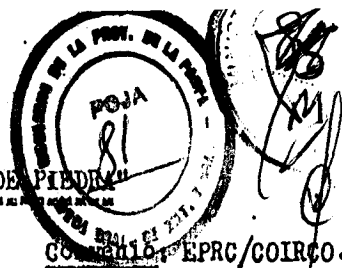
Conclusiones:

Otros: (*) Extracto de Eter de Petróleo: 3,2 mg.l⁻¹. Sustancias No Polares: 0,8 mg.l⁻¹. Sustancias Polares: 2,4 mg.l⁻¹. Oxígeno disuelto: No se determinó (por falta recipiente en campaña). Turbidez: No se hizo.

Lugar y fecha: 25 de Mayo - 23 de setiembre de 1993.



Firma
Alberto H. Richter
División Laboratorio



EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL EMBALSE CASA DE PIEDRA

ANALISIS DE AGUA

GOBIERNO DE CHILE - EPRC/COIRCO.

Referencia: ESTUDIO DE LOS ASPECTOS FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS. Nro. ~~11~~ 11.

Ubicación: Parte media del lago, a la altura de Pto. Adan Martínez (Relocalización).

MUESTRA: (Superficial (Río, estanque, etc.) Agua del lago.
Subterránea Copa Profundidad a 0,00 metros.

Agua para:

Otras Indicaciones: Muestreo: Carlos F. Schweiker. Fecha: 9/9/93. Hora: 12³⁰. Temp. 10,6°C.

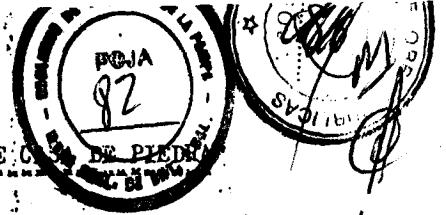
| | | | |
|--|----------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Aspecto: Directo | Límpida | Decantado: (*) 24 horas | Filtrado papel de filtro poro fino |
| Color: | | Olor: | Sabor: |
| Reacción ácida | pH: 8,1 en situ | In situ. | 8,0 En laboratorio. |
| Conductividad Eléctrica: | | | micromhos/cm a 25°C 1087 |
| Materias en Suspensión: | | | mg/l 0 |
| Residuo a 105 °C: | | | mg/l 712 |
| Dureza Total (CaCO ₃): | meq/l 5,60 | | mg/l 280 |
| Alcalinidad Total (CaCO ₃): | meq/l 1,64 | | mg/l 82 |
| Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻): | meq/l | | mg/l |
| Carbonatos (CO ₃ ⁼): | meq/l | | mg/l |
| Cloruros (Cl ⁻): | meq/l 4,95 | | mg/l 175 |
| Sulfatos (SO ₄ ⁼): | meq/l 3,77 | | mg/l 181 |
| Calcio (Ca ⁺⁺): | meq/l 5,08 | | mg/l 102 |
| Magnesio (Mg ⁺⁺): | meq/l 0,52 | | mg/l 6 |
| Sodio (Na ⁺): | meq/l | | mg/l |
| Potasio (K ⁺): | meq/l | | mg/l |
| Nitratos (NO ₃ ⁻): | Cualitativo: | | mg/l (-) |
| Nitritos (NO ₂ ⁻): | | | mg/l |
| Amoniaco (NH ₄ ⁺): | | | mg/l |
| Hierro (Fe ⁺⁺): | | | mg/l |
| Manganeso (Mn ⁺⁺): | | | mg/l |
| Fluor (F ⁻): | | | mg/l |
| Arsénico (As): | | | mg/l |
| Vanadio (V): | | | mg/l |
| Fosfatos (PO ₄ ⁼): | Cualitativo: | | mg/l (-) |
| Silice (SiO ₂): | | | mg/l |
| Materia Orgánica: | | | mg/l |

Conclusiones:

Otros: (*) Extracto de Eter de Petróleo: 1,2 mg.L⁻¹. Sustancias No Polares: 0,4 mg.L⁻¹. Sustancias Polares: 0,8 mg.L⁻¹. Oxígeno disuelto: 11,6 mg.L⁻¹. Turbidez: No se hizo.

Lugar y fecha: 25 de Mayo - 23 de setiembre de 1993.

Firma
Alberto H. Richter
División Laboratorio



EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL EMBALSE

ANALISIS DE AGUA

Convenio: EPRC/COIRCO

Referencia: ESTUDIO DE LOS ASPECTOS FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS. Nro. ~~00000000~~ 12.

Ubicación: Parte media del lago, a la altura de Pto. Adan Martínez (Relocalización).

MUESTRA: (Superficial (Río, estanque, etc.) Agua del lago.
Subterránea Capa Profundidad de a 8,00 metros.

Agua para:

Otras Indicaciones: Muestreo: Carlos F. Schweiker. Fecha: 9/9/93. Hora: 12⁴⁰. Temp.: 10,6°C.

| | | | | | |
|--|------------------|---------|---------------------------|---------------------|----------------------------|
| Aspecto: | Directo | Límpida | Decantado: (*) 24 horas | Filtrado | papel de filtro poro fino. |
| Color: | | | Olor: | | Sabor: |
| Reacción | ácida | pH: 8,0 | ácida In situ. | ácida | 8,0 En laboratorio. |
| Conductividad Eléctrica: | | | | micromhos/cm a 25°C | 1085 |
| Materias en Suspensión: | | | | mg/l | 0 |
| Residuo a 105 °C: | | | | mg/l | 712 |
| Dureza Total (CaCO ₃): | | meq/l | 5,62 | mg/l | 281 |
| Alcalinidad Total (CaCO ₃): | | meq/l | 1,64 | mg/l | 82 |
| Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻): | | meq/l | | mg/l | |
| Carbonatos (CO ₃ ⁻): | | meq/l | | mg/l | |
| Cloruros (Cl ⁻): | | meq/l | 4,80 | mg/l | 170 |
| Sulfatos (SO ₄ ⁻): | | meq/l | 3,79 | mg/l | 182 |
| Calcio (Ca ⁺⁺): | | meq/l | 5,08 | mg/l | 102 |
| Magnesio (Mg ⁺⁺): | | meq/l | 0,54 | mg/l | 7 |
| Sodio (Na ⁺): | | meq/l | | mg/l | |
| Potasio (K ⁺): | | meq/l | | mg/l | |
| Nitratos (NO ₃ ⁻): | Qualitativo; | | | mg/l | (-) |
| Nitritos (NO ₂ ⁻): | | | | mg/l | |
| Amoniaco (NH ₄ ⁺): | | | | mg/l | |
| Hierro (Fe ⁺⁺): | | | | mg/l | |
| Manganeso (Mn ⁺⁺): | | | | mg/l | |
| Fluor (F ⁻): | | | | mg/l | |
| Arsénico (As): | | | | mg/l | |
| Vanadio (V): | | | | mg/l | |
| Fosfatos (PO ₄ ⁻): | Qualitativo; | | | mg/l | (-) |
| Silice (SiO ₂): | | | | mg/l | |
| Materia Orgánica: | | | | mg/l | |

Conclusiones:

Otros: (*) Extracto de Eter de Petróleo: 2,4 mg.L⁻¹. Sustancias No Polares: 0,0 mg.L⁻¹. Sustancias Polares: 2,4 mg.L⁻¹. Oxígeno disuelto: 11,9 mg.L⁻¹. Turbidez: No se hizo.

Lugar y fecha: 25 de Mayo - 23 setiembre de 1993.

Firma
Alberto H. Richter
División Laboratorio

Referencia: ESTUDIO DE LOS ASPECTOS FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS. Nro. ~~73566000~~ 13.

Ubicación: Parte media del lago, a la altura de Pto. Martínez (Relocalización).

MUESTRA: (Superficial (Río, estanque, etc.) Agua del lago.
Subterránea Copa Profundidad de a 16,00 metros.

Agua para:

Otras Indicaciones: Muestreo: Carlos F. Schweiker. Fecha: 9/9/93. Hora: 13⁰⁰. Temp.: 10,3°C

| | | | |
|--|------------|-------------------------|--------------------------------------|
| Aspecto: Directo | Límpida | Decantado: (*) 24 horas | Filtrado papel de filtro poro fino |
| Color: | | Olor: | Sabor: |
| Reacción ácida | pH: 8,1 | in situ | ácida 8,0 En laboratorio. |
| Conductividad Eléctrica: | | | micromhos/cm a 25°C 1085 |
| Materias en Suspensión: | | | mg/l 8 |
| Residuo a 105 °C: | | | mg/l 708 |
| Dureza Total (CaCO ₃): | meq/l 5,70 | | mg/l 285 |
| Alcalinidad Total (CaCO ₃): | meq/l 1,64 | | mg/l 82 |
| Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻): | meq/l | | mg/l |
| Carbonatos (CO ₃ ⁼): | meq/l | | mg/l |
| Cloruros (Cl ⁻): | meq/l 4,85 | | mg/l 172 |
| Sulfatos (SO ₄ ⁼): | meq/l 3,67 | | mg/l 176 |
| Calcio (Ca ⁺⁺): | meq/l 5,00 | | mg/l 100 |
| Magnesio (Mg ⁺⁺): | meq/l 0,70 | | mg/l 9 |
| Sodio (Na ⁺): | meq/l | | mg/l |
| Potasio (K ⁺): | meq/l | | mg/l |
| Nitratos (NO ₃ ⁻): Cualitativo: | | | mg/l (-) |
| Nitritos (NO ₂ ⁻): | | | mg/l |
| Amoníaco (NH ₄ ⁺): | | | mg/l |
| Hierro (Fe ⁺⁺): | | | mg/l |
| Manganeso (Mn ⁺⁺): | | | mg/l |
| Fluor (F ⁻): | | | mg/l |
| Arsénico (As): | | | mg/l |
| Vanadio (V): | | | mg/l |
| Fosfatos (PO ₄ ⁼): Cualitativo: | | | mg/l (+) |
| Silice (SiO ₂): | | | mg/l |
| Materia Orgánica: | | | mg/l |

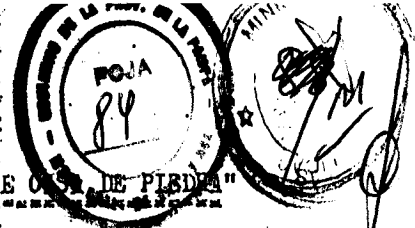
Conclusiones:

Otros: (*) Extracto de Eter de Petróleo: 1,2 mg.L⁻¹. Sustancias No Polares: 0,4 mg.L⁻¹. Sustancias Polares: 2,8 mg.L⁻¹. Origeno disuelto: 11,6 mg.L⁻¹. Turbidez: No se hizo.

Lugar y fecha: 25 de Mayo - 23 de setiembre de 1993.


Firma

Alberto H. Richter
División Laboratorio



"EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL EMBALSE OCA DE PIEDRA"

ANALISIS DE AGUA

Convenio: EPRC/COIRC

Referencia: ESTUDIO DE LOS ASPECTOS FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS. Nro. ~~16~~ 16.

Ubicación: Actual Cola del lago, a la altura de Puesto Nanculeo (Relocalización).

MUESTRA: (Superficial (Rio, estanque, etc.) Agua del lago.
Subterránea Capa Profundidad a 2,00 metros.

Agua para:

Otras Indicaciones: Muestreo: Carlos F. Schweiker. Fecha: 9/9/93. Hora: 11:05. Temp.: 13,0c

| | | | | |
|--|--------------|------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Aspecto: | Directo | Semiturbia | Decantado: (*) 24 horas | Filtrado papel de filtro poro fin |
| Color: | | | Olor: | Sabor: |
| Reacción ácida alcalina: | | pH: 8,1 | In situ | En laboratorio 8,0 |
| Conductividad Eléctrica: | | | | micromhos/cm a 25°C 1087 |
| Materias en Suspensión: | | | | mg/l 65 |
| Residuo a 105 °C: | | | | mg/l 759 |
| Dureza Total (CaCO ₃): | | meq/l 5,44 | | mg/l 272 |
| Alcalinidad Total (CaCO ₃): | | meq/l 1,84 | | mg/l 92 |
| Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻): | | meq/l | | mg/l |
| Carbonatos (CO ₃ ⁻): | | meq/l | | mg/l |
| Cloruros (Cl ⁻): | | meq/l 5,75 | | mg/l 204 |
| Sulfatos (SO ₄ ⁻): | | meq/l 3,62 | | mg/l 174 |
| Calcio (Ca ⁺⁺): | | meq/l 4,60 | | mg/l 92 |
| Magnesio (Mg ⁺⁺): | | meq/l 0,84 | | mg/l 10 |
| Sodio (Na ⁺): | | meq/l | | mg/l |
| Potasio (K ⁺): | | meq/l | | mg/l |
| Nitratos (NO ₃ ⁻): | Cualitativo; | | | mg/l (-) |
| Nitritos (NO ₂ ⁻): | | | | mg/l |
| Amoníaco (NH ₄ ⁺): | | | | mg/l |
| Hierro (Fe ⁺⁺): | | | | mg/l |
| Manganeso (Mn ⁺⁺): | | | | mg/l |
| Fluor (F ⁻): | | | | mg/l |
| Arsénico (As): | | | | mg/l |
| Vanadio (V): | | | | mg/l |
| Fosfatos (PO ₄ ⁻): | Cualitativo; | | | mg/l (-) |
| Silice (SiO ₂): | | | | mg/l |
| Materia Orgánica: | | | | mg/l |

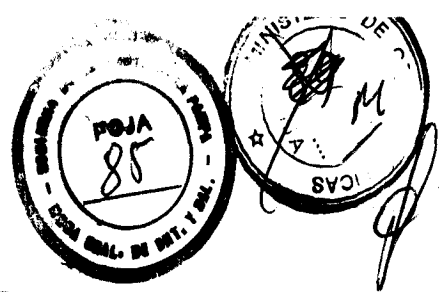
Conclusiones:

Otros: (*) Extracto de Eter de Petróleo: 2,8 mg.L⁻¹. Sustancias No Polares: 0,0 mg.L⁻¹. Sustancias Polares: 2,8 mg.L⁻¹. Oxígeno disuelto: 10,9 mg.L⁻¹. Turbidez: No se hizo.

Lugar y fecha: 25 de Mayo - 23 de setiembre de 1993.

Firma
Alberto H. Richter
División Laboratori

CUADRO Nº 23
 ACUEDUCTO CASA DE PIEDRA - PUELCHES
 PROGRESIVAS Y COTAS DE LOS MOJONES DE ESTUDIO



| MOJON | PROGRESIVA APROXIMADA DEL ACUEDUCTO m | PROGRESIVA DE LA EX RUTA Nº 28 | COTA IGM m |
|-----------|---|-----------------------------------|---------------|
| E0 (1) | 0 | | 251.70 |
| PF1 | 5,000 | | 268.99 |
| PF(Bronce | 8,890 | | 271.96 |
| PF2 | 10,000 | | 286.70 |
| PF3 | 15,000 | | 289.09 |
| PF4 | 20,000 | | 302.40 |
| 161 | 22,443 | 80,500 | 334.15 |
| 160 | 22,943 | 80,000 | 331.27 |
| 159 | 23,443 | 79,500 | 329.03 |
| 158 | 23,943 | 79,000 | 332.66 |
| 157 | 24,443 | 78,500 | 328.75 |
| 156 | 24,944 | 78,000 | 329.60 |
| 155 | 25,443 | 77,500 | 327.77 |
| 154 | 25,943 | 77,000 | 329.29 |
| 153 | 26,444 | 76,500 | 328.35 |
| 152 | 26,943 | 76,000 | 326.44 |
| 151 | 27,443 | 75,500 | 324.67 |
| 150 | 27,943 | 75,000 | 316.74 |
| 149 | 28,443 | 74,500 | 311.56 |
| 148 | 28,944 | 74,000 | 309.74 |
| 147 | 29,444 | 73,500 | 308.63 |
| 146 | 29,944 | 73,000 | 308.99 |
| 145 | 30,444 | 72,500 | 311.51 |
| 144 | 30,944 | 72,000 | 307.31 |
| 143 | 31,444 | 71,500 | 305.45 |
| 142 | 31,945 | 71,000 | 305.94 |
| 141 | 32,445 | 70,500 | 303.26 |
| 140 | 32,945 | 70,000 | 296.40 |
| 139 | 33,445 | 69,500 | 295.83 |
| 138 | 33,946 | 69,000 | 294.52 |
| 137 | 34,445 | 68,500 | 294.45 |
| 136 | 34,946 | 68,000 | 293.30 |
| 135 | 35,446 | 67,500 | 298.30 |
| 134 | 35,947 | 67,000 | 290.91 |
| 133 | 36,447 | 66,500 | 286.31 |
| 132 | 36,948 | 66,000 | 286.77 |
| 131 | 37,448 | 65,500 | 292.02 |
| 130 | 37,948 | 65,000 | 303.26 |
| 129 | 38,448 | 64,500 | 318.94 |
| 128 | 38,949 | 64,000 | 318.12 |
| 127 | 39,449 | 63,500 | 317.10 |
| 126 | 39,948 | 63,000 | 317.43 |
| 125 | 40,448 | 62,500 | 306.42 |
| 124 | 40,948 | 62,000 | 296.37 |
| 123 | 41,448 | 61,500 | 290.19 |



CUADRO Nº 23
ACUEDUCTO CASA DE PIEDRA - PUELCHES
PROGRESIVAS Y COTAS DE LOS MOJONES DE ESTUDIO

| MOJON | PROGRESIVA APROXIMADA DEL ACUEDUCTO m | PROGRESIVA DE LA EX RUTA Nº 28 | COTA IGM m |
|-------|---|-----------------------------------|---------------|
| 122 | 41,950 | 61,000 | 289.38 |
| 121 | 42,450 | 60,500 | 293.93 |
| 120 | 42,950 | 60,000 | 299.83 |
| 119 | 43,450 | 59,500 | 306.87 |
| 118 | 43,950 | 59,000 | 313.29 |
| 117 | 44,450 | 58,500 | 312.20 |
| 116 | 44,950 | 58,000 | 309.07 |
| 115 | 45,450 | 57,500 | 308.26 |
| 114 | 45,950 | 57,000 | 305.82 |
| 113 | 46,450 | 56,500 | 302.01 |
| 112 | 46,949 | 56,000 | 296.49 |
| 111 | 47,449 | 55,500 | 298.37 |
| 110 | 47,953 | 55,000 | 298.55 |
| 109 | 48,452 | 54,500 | 288.00 |
| 108 | 48,944 | 54,000 | 281.90 |
| 107 | 49,444 | 53,500 | 273.88 |
| 106 | 49,944 | 53,000 | 263.75 |

NOTAS

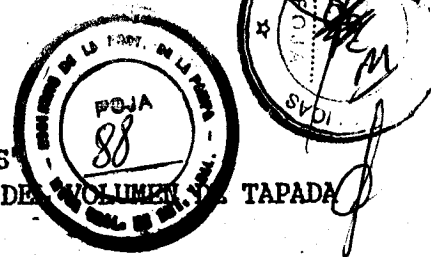
- (1) Estaca
- (2) Los mojones 106 a 161 son los instalados por la Dirección Provincial de Vialidad para el estudio y proyecto de la ruta.

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMETRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO METRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 1



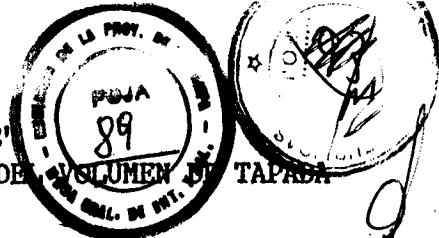
| PROGRESIVA (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|-------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 0.00 | 251.42 | 250.42 | 1.00 | | | |
| 16.60 | 251.51 | 250.38 | 1.13 | 2.57 | 10.62 | 10.62 |
| 70.00 | 251.50 | 250.24 | 1.26 | 2.57 | 38.39 | 49.01 |
| 105.40 | 251.50 | 249.69 | 1.81 | 15.67 | 32.69 | 81.70 |
| 116.60 | 251.49 | 249.51 | 1.98 | 15.67 | 12.75 | 94.45 |
| 216.60 | 251.80 | 251.00 | 0.80 | -14.90 | 83.40 | 177.85 |
| 252.80 | 252.96 | 252.16 | 0.80 | -32.04 | 17.38 | 195.23 |
| 264.00 | 253.26 | 252.60 | 0.66 | -39.61 | 4.89 | 200.12 |
| 307.20 | 254.98 | 254.31 | 0.67 | -39.61 | 17.13 | 217.25 |
| 343.90 | 256.65 | 255.77 | 0.88 | -39.61 | 17.03 | 234.28 |
| 443.90 | 260.53 | 259.73 | 0.80 | -39.61 | 50.44 | 284.72 |
| 463.90 | 261.08 | 260.00 | 1.08 | -13.62 | 11.26 | 295.98 |
| 483.90 | 261.43 | 260.28 | 1.16 | -13.62 | 13.40 | 309.38 |
| 503.90 | 261.62 | 260.55 | 1.07 | -13.63 | 13.37 | 322.75 |
| 523.90 | 261.62 | 260.82 | 0.80 | -13.62 | 11.24 | 333.99 |
| 543.90 | 261.52 | 260.45 | 1.07 | 18.29 | 11.19 | 345.18 |
| 633.90 | 259.72 | 258.81 | 0.91 | 18.29 | 53.38 | 398.56 |
| 683.90 | 258.78 | 257.89 | 0.89 | 18.29 | 26.96 | 425.52 |
| 733.90 | 257.98 | 256.98 | 1.00 | 18.29 | 28.29 | 453.81 |
| 833.90 | 258.56 | 257.76 | 0.80 | -7.80 | 54.00 | 507.81 |
| 933.90 | 260.38 | 259.54 | 0.84 | -17.78 | 49.25 | 557.06 |
| 1,033.90 | 262.24 | 261.32 | 0.92 | -17.78 | 52.95 | 610.01 |
| 1,133.90 | 263.98 | 263.10 | 0.88 | -17.78 | 54.25 | 664.26 |
| 1,233.90 | 265.78 | 264.87 | 0.91 | -17.78 | 53.75 | 718.01 |
| 1,333.90 | 267.63 | 266.65 | 0.98 | -17.78 | 56.55 | 774.56 |
| 1,433.90 | 269.23 | 268.43 | 0.80 | -17.78 | 53.35 | 827.91 |
| 1,533.90 | 269.80 | 269.00 | 0.80 | -5.70 | 48.00 | 875.91 |
| 1,633.90 | 269.84 | 268.75 | 1.09 | 2.50 | 56.70 | 932.61 |
| 1,733.90 | 269.91 | 269.00 | 0.91 | -2.50 | 60.00 | 992.61 |
| 1,833.90 | 269.91 | 269.25 | 0.66 | -2.50 | 47.11 | 1,039.72 |
| 1,891.80 | 270.25 | 269.39 | 0.86 | -2.50 | 26.33 | 1,066.05 |
| 1,941.80 | 270.26 | 269.52 | 0.74 | -2.50 | 23.94 | 1,089.99 |
| 1,950.00 | 270.50 | 269.54 | 0.96 | -2.50 | 4.18 | 1,094.17 |
| 1,950.00 | 270.50 | 269.54 | 0.96 | | 0.00 | 1,094.17 |
| 1,991.80 | 269.99 | 269.46 | 0.53 | 2.00 | 18.73 | 1,112.90 |
| 2,091.80 | 269.79 | 269.26 | 0.53 | 2.00 | 32.03 | 1,144.93 |
| 2,191.80 | 269.83 | 269.06 | 0.77 | 2.00 | 39.24 | 1,184.17 |
| 2,291.80 | 269.73 | 268.86 | 0.87 | 2.00 | 49.46 | 1,233.63 |
| 2,391.80 | 269.62 | 268.66 | 0.96 | 2.00 | 55.17 | 1,288.80 |
| 2,414.30 | 269.65 | 268.61 | 1.04 | 2.00 | 13.53 | 1,302.33 |
| 2,514.30 | 269.22 | 268.41 | 0.81 | 2.00 | 55.49 | 1,357.82 |
| 2,614.30 | 269.75 | 268.61 | 1.14 | -2.00 | 58.50 | 1,416.32 |
| 2,714.30 | 269.53 | 268.81 | 0.72 | -2.00 | 55.80 | 1,472.12 |
| 2,814.30 | 269.35 | 268.61 | 0.74 | 2.00 | 43.80 | 1,515.92 |
| 2,864.30 | 269.31 | 268.51 | 0.80 | 2.00 | 23.10 | 1,539.02 |
| 2,914.30 | 269.22 | 268.41 | 0.81 | 2.00 | 24.15 | 1,563.17 |
| 2,964.30 | 269.17 | 268.31 | 0.86 | 2.00 | 25.05 | 1,588.22 |
| 3,064.30 | 269.25 | 268.11 | 1.14 | 2.00 | 60.00 | 1,648.22 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DE VOLUMEN TAPADA
 TRAMO N° 1



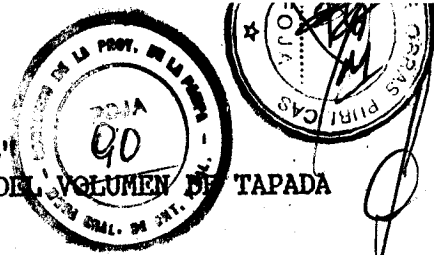
| PROGRESIVA (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|-------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 3,164.30 | 269.34 | 268.31 | 1.03 | -2.00 | 65.10 | 1,713.32 |
| 3,264.30 | 269.36 | 268.51 | 0.85 | -2.00 | 56.40 | 1,769.72 |
| 3,364.30 | 269.15 | 268.31 | 0.84 | 2.00 | 50.70 | 1,820.42 |
| 3,464.30 | 269.45 | 268.11 | 1.34 | 2.00 | 65.40 | 1,885.82 |
| 3,564.30 | 268.88 | 267.91 | 0.97 | 2.00 | 69.30 | 1,955.12 |
| 3,664.30 | 269.10 | 268.19 | 0.91 | -2.80 | 56.40 | 2,011.52 |
| 3,764.30 | 268.95 | 267.99 | 0.96 | 2.01 | 56.14 | 2,067.66 |
| 3,864.30 | 268.83 | 267.79 | 1.04 | 2.01 | 60.13 | 2,127.79 |
| 3,964.30 | 268.73 | 267.59 | 1.14 | 2.01 | 65.62 | 2,193.41 |
| 4,064.30 | 268.89 | 267.38 | 1.51 | 2.01 | 79.50 | 2,272.91 |
| 4,121.00 | 268.82 | 267.27 | 1.55 | 2.01 | 51.98 | 2,324.89 |
| 4,221.00 | 268.84 | 267.47 | 1.37 | -2.00 | 87.60 | 2,412.49 |
| 4,321.00 | 268.78 | 267.67 | 1.11 | -2.00 | 74.40 | 2,486.89 |
| 4,421.00 | 268.88 | 267.87 | 1.01 | -2.00 | 63.60 | 2,550.49 |
| 4,521.00 | 268.75 | 268.07 | 0.68 | -2.00 | 50.70 | 2,601.19 |
| 4,621.00 | 269.27 | 268.27 | 1.00 | -2.00 | 50.40 | 2,651.59 |
| 4,671.00 | 269.24 | 268.17 | 1.07 | 2.00 | 31.05 | 2,682.64 |
| 4,721.00 | 268.77 | 268.07 | 0.70 | 2.00 | 26.56 | 2,709.20 |
| 4,821.00 | 268.75 | 267.87 | 0.88 | 2.00 | 47.42 | 2,756.62 |
| 4,921.00 | 268.75 | 267.67 | 1.08 | 2.00 | 58.84 | 2,815.46 |
| 5,021.00 | 268.72 | 267.47 | 1.25 | 2.00 | 69.95 | 2,885.41 |
| 5,121.00 | 268.42 | 267.27 | 1.15 | 2.00 | 72.07 | 2,957.48 |
| 5,221.00 | 268.08 | 267.07 | 1.01 | 2.00 | 64.89 | 3,022.37 |
| 5,321.00 | 268.54 | 266.87 | 1.67 | 2.00 | 80.50 | 3,102.87 |
| 5,371.00 | 268.38 | 266.77 | 1.61 | 2.00 | 49.26 | 3,152.13 |
| 5,390.00 | 268.42 | 266.73 | 1.69 | 2.00 | 18.82 | 3,170.95 |
| 5,421.00 | 268.47 | 266.79 | 1.68 | -2.00 | 31.32 | 3,202.27 |
| 5,471.00 | 268.48 | 266.89 | 1.59 | -2.00 | 49.00 | 3,251.27 |
| 5,521.00 | 268.36 | 266.99 | 1.37 | -2.00 | 44.35 | 3,295.62 |
| 5,621.00 | 267.91 | 267.19 | 0.72 | -2.00 | 62.61 | 3,358.23 |
| 5,721.00 | 268.45 | 267.39 | 1.06 | -2.00 | 53.33 | 3,411.56 |
| 5,821.00 | 268.48 | 267.59 | 0.89 | -2.00 | 58.45 | 3,470.01 |
| 5,921.00 | 268.78 | 267.79 | 0.99 | -2.00 | 56.37 | 3,526.38 |
| 6,021.00 | 269.09 | 267.99 | 1.10 | -2.00 | 62.69 | 3,589.07 |
| 6,121.00 | 268.69 | 267.79 | 0.90 | 2.00 | 60.00 | 3,649.07 |
| 6,221.00 | 268.73 | 267.59 | 1.14 | 2.00 | 61.20 | 3,710.27 |
| 6,321.00 | 269.02 | 267.79 | 1.23 | -2.00 | 71.10 | 3,781.37 |
| 6,421.00 | 268.71 | 267.99 | 0.72 | -2.00 | 58.50 | 3,839.87 |
| 6,521.00 | 268.36 | 267.79 | 0.57 | 2.00 | 38.70 | 3,878.57 |
| 6,621.00 | 268.30 | 267.59 | 0.71 | 2.00 | 38.40 | 3,916.97 |
| 6,721.00 | 268.44 | 267.39 | 1.05 | 2.00 | 52.80 | 3,969.77 |
| 6,821.00 | 268.36 | 267.19 | 1.17 | 2.00 | 66.60 | 4,036.37 |
| 6,921.00 | 268.35 | 266.99 | 1.36 | 2.00 | 75.90 | 4,112.27 |
| 7,021.00 | 268.25 | 267.19 | 1.06 | -2.00 | 72.60 | 4,184.87 |
| 7,121.00 | 268.17 | 267.39 | 0.78 | -2.00 | 55.20 | 4,240.07 |
| 7,221.00 | 268.39 | 267.59 | 0.80 | -2.00 | 47.40 | 4,287.47 |
| 7,321.00 | 268.09 | 267.14 | 0.95 | 4.50 | 52.50 | 4,339.97 |
| 7,381.00 | 267.84 | 266.87 | 0.97 | 4.50 | 34.56 | 4,374.53 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DE VOLUMEN TAPADA
 TRAMO N° 1



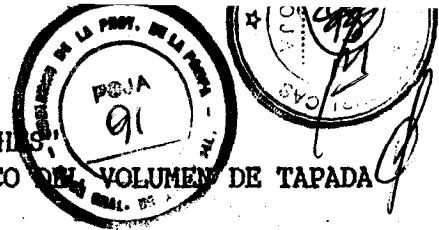
| PROGRESIVA (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|-------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 7,421.00 | 267.49 | 266.69 | 0.80 | 4.50 | 21.24 | 4,395.77 |
| 7,471.00 | 267.61 | 266.79 | 0.82 | -2.00 | 24.30 | 4,420.07 |
| 7,521.00 | 267.98 | 266.89 | 1.09 | -2.00 | 28.65 | 4,448.72 |
| 7,621.00 | 268.16 | 267.09 | 1.07 | -2.00 | 64.80 | 4,513.52 |
| 7,721.00 | 267.90 | 267.29 | 0.61 | -2.00 | 50.40 | 4,563.92 |
| 7,821.00 | 267.66 | 267.09 | 0.57 | 2.01 | 35.42 | 4,599.34 |
| 7,921.00 | 268.10 | 266.89 | 1.21 | 2.01 | 53.46 | 4,652.80 |
| 8,000.00 | 268.13 | 266.73 | 1.40 | 2.01 | 61.89 | 4,714.69 |
| 8,021.00 | 268.05 | 266.69 | 1.36 | 1.98 | 17.40 | 4,732.09 |
| 8,121.00 | 268.04 | 266.49 | 1.55 | 1.98 | 87.35 | 4,819.44 |
| 8,221.00 | 268.42 | 266.92 | 1.50 | -4.30 | 91.50 | 4,910.94 |
| 8,321.00 | 269.01 | 267.35 | 1.66 | -4.30 | 94.80 | 5,005.74 |
| 8,371.00 | 269.45 | 267.57 | 1.88 | -4.30 | 53.17 | 5,058.91 |
| 8,421.00 | 269.31 | 267.78 | 1.53 | -4.30 | 51.22 | 5,110.13 |
| 8,460.00 | 269.32 | 267.95 | 1.37 | -4.30 | 33.96 | 5,144.09 |
| 8,521.00 | 269.34 | 268.21 | 1.13 | -4.30 | 45.79 | 5,189.88 |
| 8,621.00 | 269.45 | 268.64 | 0.81 | -4.30 | 58.20 | 5,248.08 |
| 8,721.00 | 269.77 | 269.07 | 0.70 | -4.30 | 45.30 | 5,293.38 |
| 8,821.00 | 270.33 | 269.50 | 0.83 | -4.30 | 45.90 | 5,339.28 |
| 8,921.00 | 271.47 | 270.60 | 0.87 | -11.00 | 51.00 | 5,390.28 |
| 9,000.00 | 272.00 | 271.47 | 0.53 | -11.00 | 33.20 | 5,423.48 |
| 9,000.00 | 272.00 | 271.47 | 0.53 | | 0.00 | 5,423.48 |
| 9,021.00 | 272.59 | 271.70 | 0.89 | -11.00 | 8.95 | 5,432.43 |
| 9,121.00 | 273.81 | 272.80 | 1.01 | -11.00 | 57.00 | 5,489.43 |
| 9,221.00 | 271.15 | 270.35 | 0.80 | 24.50 | 54.30 | 5,543.73 |
| 9,321.00 | 276.72 | 276.02 | 0.70 | -56.70 | 45.00 | 5,588.73 |
| 9,421.00 | 277.64 | 276.96 | 0.68 | -9.40 | 41.40 | 5,630.13 |
| 9,521.00 | 278.61 | 277.90 | 0.71 | -9.40 | 41.70 | 5,671.83 |
| 9,621.00 | 280.11 | 279.42 | 0.69 | -15.20 | 42.00 | 5,713.83 |
| 9,721.00 | 281.62 | 280.94 | 0.68 | -15.20 | 41.10 | 5,754.93 |
| 9,821.00 | 283.16 | 282.46 | 0.70 | -15.20 | 41.40 | 5,796.33 |
| 9,921.00 | 284.80 | 284.11 | 0.69 | -16.45 | 41.85 | 5,838.18 |
| 10,021.00 | 286.70 | 285.75 | 0.95 | -16.45 | 49.35 | 5,887.53 |
| 10,121.00 | 288.28 | 287.58 | 0.70 | -18.30 | 49.50 | 5,937.03 |
| 10,200.00 | 289.50 | 289.29 | 0.21 | -21.60 | 21.65 | 5,958.68 |
| 10,221.00 | 290.24 | 289.74 | 0.50 | -21.60 | 4.50 | 5,963.18 |
| 10,321.00 | 291.19 | 290.49 | 0.70 | -7.50 | 36.00 | 5,999.18 |
| 10,421.00 | 293.09 | 292.38 | 0.71 | -18.85 | 42.45 | 6,041.63 |
| 10,521.00 | 295.16 | 294.26 | 0.90 | -18.85 | 48.45 | 6,090.08 |
| 10,600.00 | 296.80 | 296.01 | 0.79 | -22.10 | 40.15 | 6,130.23 |
| 10,600.00 | 296.80 | 296.01 | 0.79 | | 0.00 | 6,130.23 |
| 10,621.00 | 297.17 | 296.47 | 0.70 | -22.10 | 9.41 | 6,139.64 |
| 10,721.00 | 299.07 | 298.37 | 0.70 | -19.00 | 42.00 | 6,181.64 |
| 10,821.00 | 301.55 | 300.85 | 0.70 | -24.80 | 42.00 | 6,223.64 |
| 10,943.70 | 305.48 | 304.78 | 0.70 | -32.03 | 51.53 | 6,275.17 |
| 10,993.70 | 305.34 | 304.30 | 1.04 | 9.51 | 26.03 | 6,301.20 |
| 11,043.70 | 304.58 | 303.83 | 0.75 | 9.51 | 26.79 | 6,327.99 |
| 11,143.70 | 303.89 | 302.88 | 1.01 | 9.51 | 52.88 | 6,380.87 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO N° 1



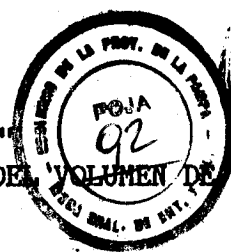
| PROGRESIVA (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|-------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 11,194.00 | 303.10 | 302.40 | 0.70 | 9.51 | 25.83 | 6,406.70 |
| 11,243.70 | 305.59 | 304.89 | 0.70 | -50.10 | 20.87 | 6,427.57 |
| 11,343.70 | 300.09 | 299.39 | 0.70 | 55.00 | 42.00 | 6,469.57 |
| 11,443.70 | 300.67 | 299.77 | 0.90 | -3.83 | 47.92 | 6,517.49 |
| 11,477.00 | 300.59 | 299.90 | 0.69 | -3.83 | 15.86 | 6,533.35 |
| 11,508.00 | 301.36 | 299.50 | 1.86 | 12.96 | 23.73 | 6,557.08 |
| 11,531.00 | 299.83 | 299.20 | 0.63 | 12.96 | 17.19 | 6,574.27 |
| 11,556.00 | 300.86 | 300.16 | 0.70 | -38.40 | 9.97 | 6,584.24 |
| 11,606.00 | 298.03 | 297.40 | 0.63 | 55.20 | 19.95 | 6,604.19 |
| 11,641.00 | 300.27 | 299.57 | 0.70 | -62.00 | 13.96 | 6,618.15 |
| 11,656.00 | 299.94 | 299.24 | 0.70 | 21.74 | 6.28 | 6,624.43 |
| 11,687.00 | 299.37 | 298.57 | 0.80 | 21.74 | 13.91 | 6,638.34 |
| 11,714.00 | 300.25 | 299.55 | 0.70 | -36.30 | 12.15 | 6,650.49 |
| 11,730.00 | 300.25 | 298.22 | 2.03 | 83.10 | 13.10 | 6,663.59 |
| 11,756.00 | 296.76 | 296.06 | 0.70 | 83.10 | 21.29 | 6,684.88 |
| 11,776.00 | 297.11 | 296.40 | 0.71 | -17.00 | 8.46 | 6,693.34 |
| 11,829.00 | 296.91 | 295.67 | 1.24 | 13.82 | 31.04 | 6,724.38 |
| 11,856.00 | 296.29 | 295.29 | 1.00 | 13.82 | 18.12 | 6,742.50 |
| 11,909.00 | 295.75 | 294.56 | 1.19 | 13.82 | 34.71 | 6,777.21 |
| 11,928.00 | 295.31 | 294.30 | 1.01 | 13.82 | 12.53 | 6,789.74 |
| 11,956.00 | 295.36 | 294.56 | 0.80 | -9.29 | 15.20 | 6,804.94 |
| 12,056.00 | 296.08 | 295.38 | 0.70 | -8.20 | 45.00 | 6,849.94 |
| 12,156.00 | 297.75 | 296.79 | 0.96 | -14.10 | 49.80 | 6,899.74 |
| 12,256.00 | 298.88 | 298.20 | 0.68 | -14.10 | 49.20 | 6,948.94 |
| 12,356.00 | 299.67 | 298.97 | 0.70 | -7.70 | 41.40 | 6,990.34 |
| 12,456.00 | 299.20 | 298.50 | 0.70 | 4.70 | 42.00 | 7,032.34 |
| 12,506.00 | 298.06 | 297.36 | 0.70 | 22.80 | 21.00 | 7,053.34 |
| 12,556.00 | 298.30 | 297.67 | 0.63 | -6.20 | 19.95 | 7,073.29 |
| 12,606.00 | 298.78 | 297.98 | 0.80 | -6.20 | 21.45 | 7,094.74 |
| 12,656.00 | 298.36 | 297.47 | 0.89 | 10.27 | 25.40 | 7,120.14 |
| 12,756.00 | 297.14 | 296.44 | 0.70 | 10.27 | 47.80 | 7,167.94 |
| 12,856.00 | 296.27 | 295.47 | 0.80 | 9.66 | 44.87 | 7,212.81 |
| 12,873.00 | 296.01 | 295.31 | 0.70 | 9.66 | 7.63 | 7,220.44 |
| 12,956.00 | 296.84 | 296.14 | 0.70 | -10.00 | 34.86 | 7,255.30 |
| 13,056.00 | 296.70 | 295.90 | 0.80 | 2.40 | 45.00 | 7,300.30 |
| 13,086.00 | 296.87 | 295.55 | 1.32 | 11.71 | 19.09 | 7,319.39 |
| 13,126.00 | 295.78 | 295.08 | 0.70 | 11.71 | 24.26 | 7,343.65 |
| 13,156.00 | 296.55 | 295.31 | 1.24 | -7.67 | 17.46 | 7,361.11 |
| 13,171.00 | 296.83 | 295.43 | 1.40 | -7.67 | 11.90 | 7,373.01 |
| 13,212.00 | 296.44 | 295.74 | 0.70 | -7.67 | 25.89 | 7,398.90 |
| 13,256.00 | 296.46 | 295.65 | 0.81 | 2.01 | 19.91 | 7,418.81 |
| 13,276.00 | 296.59 | 295.61 | 0.98 | 2.01 | 10.72 | 7,429.53 |
| 13,281.00 | 296.29 | 295.60 | 0.69 | 2.01 | 2.50 | 7,432.03 |
| 13,286.00 | 296.57 | 295.59 | 0.98 | 2.01 | 2.50 | 7,434.53 |
| 13,306.00 | 296.59 | 295.55 | 1.04 | 2.01 | 12.11 | 7,446.64 |
| 13,356.00 | 296.20 | 295.45 | 0.75 | 2.01 | 26.84 | 7,473.48 |
| 13,384.00 | 296.11 | 295.05 | 1.06 | 14.31 | 15.21 | 7,488.69 |
| 13,406.00 | 295.34 | 294.73 | 0.61 | 14.31 | 11.00 | 7,499.69 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMETRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO METRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 1



| PROGRESIVA (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|-------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 13,421.00 | 295.72 | 294.52 | 1.20 | 14.31 | 8.12 | 7,507.81 |
| 13,431.00 | 295.49 | 294.56 | 0.93 | -4.31 | 6.38 | 7,514.19 |
| 13,456.00 | 295.67 | 294.67 | 1.00 | -4.31 | 14.44 | 7,528.63 |
| 13,556.00 | 295.83 | 295.10 | 0.73 | -4.31 | 51.80 | 7,580.43 |
| 13,574.00 | 295.68 | 295.18 | 0.50 | -4.31 | 6.63 | 7,587.06 |
| 13,624.00 | 296.43 | 295.52 | 0.91 | -6.83 | 21.13 | 7,608.19 |
| 13,656.00 | 296.44 | 295.74 | 0.70 | -6.83 | 15.44 | 7,623.63 |
| 13,675.00 | 296.85 | 296.15 | 0.70 | -21.58 | 7.98 | 7,631.61 |
| 13,690.00 | 299.17 | 298.47 | 0.70 | -154.67 | 6.30 | 7,637.91 |
| 13,718.50 | 298.91 | 297.33 | 1.58 | 39.90 | 19.47 | 7,657.38 |
| 13,756.00 | 297.03 | 295.84 | 1.19 | 39.90 | 31.17 | 7,688.55 |
| 13,789.00 | 295.22 | 294.52 | 0.70 | 39.90 | 18.74 | 7,707.29 |
| 13,856.00 | 294.21 | 293.51 | 0.70 | 15.07 | 28.14 | 7,735.43 |
| 13,911.00 | 293.99 | 293.29 | 0.70 | 4.00 | 23.10 | 7,758.53 |
| 13,931.00 | 291.96 | 291.26 | 0.70 | 101.50 | 8.40 | 7,766.93 |
| 13,956.00 | 293.19 | 292.49 | 0.70 | -49.20 | 10.50 | 7,777.43 |
| 13,996.00 | 292.11 | 291.41 | 0.70 | 27.00 | 16.80 | 7,794.23 |
| 14,016.00 | 292.27 | 291.21 | 1.06 | 10.08 | 10.57 | 7,804.80 |
| 14,056.00 | 291.64 | 290.81 | 0.83 | 10.08 | 22.76 | 7,827.56 |
| 14,116.00 | 290.90 | 290.20 | 0.70 | 10.08 | 27.63 | 7,855.19 |
| 14,156.00 | 290.87 | 289.96 | 0.91 | 6.11 | 19.37 | 7,874.56 |
| 14,256.00 | 290.14 | 289.35 | 0.79 | 6.11 | 51.27 | 7,925.83 |
| 14,306.00 | 289.74 | 289.04 | 0.70 | 6.11 | 22.42 | 7,948.25 |
| 14,356.00 | 289.98 | 288.93 | 1.05 | 2.26 | 26.30 | 7,974.55 |
| 14,390.00 | 289.55 | 288.85 | 0.70 | 2.26 | 17.88 | 7,992.43 |
| 14,456.00 | 290.49 | 289.04 | 1.45 | -2.89 | 42.55 | 8,034.98 |
| 14,556.00 | 290.03 | 289.33 | 0.70 | -2.89 | 64.47 | 8,099.45 |
| 14,656.00 | 290.10 | 288.99 | 1.11 | 3.44 | 54.43 | 8,153.88 |
| 14,707.00 | 289.51 | 288.81 | 0.70 | 3.44 | 27.76 | 8,181.64 |
| 14,756.00 | 289.56 | 288.91 | 0.65 | -2.01 | 19.87 | 8,201.51 |
| 14,806.00 | 289.74 | 289.01 | 0.73 | -2.01 | 20.74 | 8,222.25 |
| 14,856.00 | 289.91 | 289.11 | 0.80 | -2.01 | 22.97 | 8,245.22 |
| 14,901.00 | 289.89 | 289.20 | 0.69 | -2.01 | 20.12 | 8,265.34 |
| 14,936.00 | 288.74 | 288.04 | 0.70 | 33.14 | 14.59 | 8,279.93 |
| 14,956.00 | 288.78 | 287.93 | 0.85 | 5.52 | 9.30 | 8,289.23 |
| 14,966.00 | 288.55 | 287.87 | 0.68 | 5.52 | 4.58 | 8,293.81 |
| 14,981.00 | 288.79 | 287.79 | 1.00 | 5.52 | 7.53 | 8,301.34 |
| 15,000.00 | 288.78 | 287.69 | 1.09 | 5.52 | 11.92 | 8,313.26 |
| 15,041.00 | 288.15 | 287.46 | 0.69 | 5.52 | 21.94 | 8,335.20 |
| 15,066.00 | 288.67 | 287.97 | 0.70 | -20.40 | 10.42 | 8,345.62 |
| 15,085.00 | 288.45 | 287.59 | 0.86 | 19.89 | 8.88 | 8,354.50 |
| 15,100.00 | 287.83 | 287.29 | 0.54 | 19.89 | 6.27 | 8,360.77 |
| 15,100.00 | 287.83 | 287.29 | 0.54 | | 0.00 | 8,360.77 |
| 15,160.00 | 287.00 | 286.10 | 0.90 | 19.89 | 25.85 | 8,386.62 |
| 15,175.00 | 287.24 | 286.06 | 1.18 | 2.86 | 9.37 | 8,395.99 |
| 15,200.00 | 287.16 | 285.99 | 1.17 | 2.86 | 17.68 | 8,413.67 |
| 15,278.00 | 286.89 | 285.76 | 1.13 | 2.86 | 53.85 | 8,467.52 |
| 15,300.00 | 286.40 | 285.70 | 0.70 | 2.86 | 12.06 | 8,479.58 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 1



| PROGRESIVA (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|-------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 15,400.00 | 286.01 | 285.31 | 0.70 | 3.90 | 42.00 | 8,521.58 |
| 15,423.00 | 285.72 | 284.70 | 1.02 | 26.33 | 11.84 | 8,533.42 |
| 15,430.00 | 285.22 | 284.52 | 0.70 | 26.33 | 3.60 | 8,537.02 |
| 15,465.00 | 286.07 | 285.36 | 0.71 | -23.98 | 14.81 | 8,551.83 |
| 15,500.00 | 286.90 | 286.20 | 0.70 | -23.98 | 14.83 | 8,566.66 |
| 15,518.00 | 287.33 | 286.63 | 0.70 | -23.98 | 7.57 | 8,574.23 |
| 15,578.00 | 286.40 | 285.70 | 0.70 | 15.50 | 25.20 | 8,599.43 |
| 15,600.00 | 287.25 | 286.55 | 0.70 | -38.64 | 9.24 | 8,608.67 |
| 15,700.00 | 286.66 | 285.73 | 0.93 | 8.17 | 48.82 | 8,657.49 |
| 15,726.00 | 286.22 | 285.52 | 0.70 | 8.17 | 12.69 | 8,670.18 |
| 15,754.00 | 285.15 | 284.45 | 0.70 | 38.21 | 11.76 | 8,681.94 |
| 15,800.00 | 284.21 | 283.51 | 0.70 | 20.43 | 19.32 | 8,701.26 |
| 15,845.00 | 284.07 | 283.14 | 0.93 | 8.24 | 22.01 | 8,723.27 |
| 15,885.00 | 283.51 | 282.81 | 0.70 | 8.24 | 19.57 | 8,742.84 |
| 15,900.00 | 283.83 | 282.37 | 1.46 | 29.38 | 9.72 | 8,752.56 |
| 15,924.00 | 283.99 | 281.66 | 2.33 | 29.37 | 27.26 | 8,779.82 |
| 15,933.00 | 282.10 | 281.40 | 0.70 | 29.38 | 8.17 | 8,787.99 |
| 15,970.00 | 282.85 | 282.14 | 0.71 | -20.00 | 15.65 | 8,803.64 |
| 16,000.00 | 283.44 | 282.74 | 0.70 | -20.00 | 12.69 | 8,816.33 |
| 16,009.00 | 283.49 | 282.62 | 0.87 | 12.86 | 4.23 | 8,820.56 |
| 16,011.00 | 283.07 | 282.60 | 0.47 | 12.86 | 0.80 | 8,821.36 |
| 16,063.00 | 282.83 | 281.93 | 0.90 | 12.86 | 21.39 | 8,842.75 |
| 16,087.00 | 281.78 | 281.12 | 0.66 | 33.78 | 11.24 | 8,853.99 |
| 16,100.00 | 281.68 | 280.68 | 1.00 | 33.78 | 6.48 | 8,860.47 |
| 16,200.00 | 280.79 | 279.77 | 1.02 | 9.08 | 60.53 | 8,921.00 |
| 16,284.00 | 280.01 | 279.01 | 1.00 | 9.08 | 50.84 | 8,971.84 |
| 16,300.00 | 280.12 | 279.35 | 0.77 | -21.35 | 8.49 | 8,980.33 |
| 16,321.00 | 280.54 | 279.80 | 0.74 | -21.35 | 9.50 | 8,989.83 |
| 16,366.00 | 282.25 | 281.09 | 1.16 | -28.69 | 25.64 | 9,015.47 |
| 16,382.00 | 282.52 | 281.55 | 0.97 | -28.69 | 10.22 | 9,025.69 |
| 16,400.00 | 281.91 | 280.98 | 0.93 | 31.48 | 10.24 | 9,035.93 |
| 16,436.00 | 280.55 | 279.85 | 0.70 | 31.48 | 17.57 | 9,053.50 |
| 16,473.00 | 282.28 | 280.11 | 2.17 | -7.03 | 31.86 | 9,085.36 |
| 16,484.00 | 281.79 | 280.19 | 1.60 | -7.03 | 12.45 | 9,097.81 |
| 16,500.00 | 281.86 | 280.30 | 1.56 | -7.03 | 15.18 | 9,112.99 |
| 16,510.00 | 281.97 | 280.37 | 1.60 | -7.03 | 9.48 | 9,122.47 |
| 16,538.00 | 282.59 | 280.84 | 1.75 | -16.67 | 28.17 | 9,150.64 |
| 16,600.00 | 282.57 | 281.87 | 0.70 | -16.67 | 45.63 | 9,196.27 |
| 16,700.00 | 282.83 | 282.13 | 0.70 | -2.60 | 42.00 | 9,238.27 |
| 16,765.00 | 284.13 | 283.43 | 0.70 | -20.00 | 27.30 | 9,265.57 |
| 16,800.00 | 286.25 | 285.55 | 0.70 | -60.57 | 14.70 | 9,280.27 |
| 16,825.00 | 286.18 | 285.24 | 0.94 | 12.31 | 12.28 | 9,292.55 |
| 16,865.00 | 285.45 | 284.75 | 0.70 | 12.31 | 19.65 | 9,312.20 |
| 16,885.00 | 286.78 | 285.43 | 1.35 | -34.18 | 12.28 | 9,324.48 |
| 16,900.00 | 287.16 | 285.95 | 1.21 | -34.18 | 11.52 | 9,336.00 |
| 16,920.00 | 287.33 | 286.63 | 0.70 | -34.18 | 11.48 | 9,347.48 |
| 16,963.00 | 285.69 | 284.99 | 0.70 | 38.14 | 18.06 | 9,365.54 |
| 16,984.00 | 286.77 | 285.87 | 0.90 | -41.89 | 10.08 | 9,375.62 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMETRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO METRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO N° 1



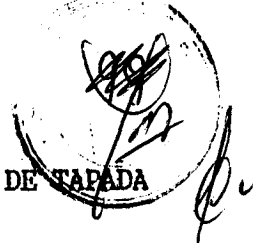
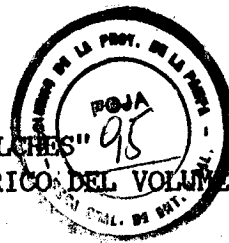
| PROGRESIVA (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|-------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 17,000.00 | 287.24 | 286.54 | 0.70 | -41.89 | 7.68 | 9,383.30 |
| 17,030.00 | 285.89 | 285.19 | 0.70 | 45.00 | 12.60 | 9,395.90 |
| 17,100.00 | 285.56 | 284.86 | 0.70 | 4.71 | 29.40 | 9,425.30 |
| 17,140.00 | 285.81 | 284.96 | 0.85 | -2.50 | 18.60 | 9,443.90 |
| 17,200.00 | 285.68 | 285.11 | 0.57 | -2.50 | 25.56 | 9,469.46 |
| 17,300.00 | 285.41 | 284.61 | 0.80 | 5.00 | 41.10 | 9,510.56 |
| 17,400.00 | 287.47 | 286.75 | 0.72 | -21.44 | 45.48 | 9,556.04 |
| 17,400.00 | 287.47 | 286.75 | 0.72 | | 0.00 | 9,556.04 |
| 17,500.00 | 289.80 | 288.90 | 0.90 | -21.44 | 48.54 | 9,604.58 |
| 17,550.00 | 290.67 | 289.97 | 0.70 | -21.44 | 24.03 | 9,628.61 |
| 17,600.00 | 290.84 | 290.14 | 0.70 | -3.40 | 21.00 | 9,649.61 |
| 17,700.00 | 292.19 | 291.05 | 1.14 | -9.10 | 55.20 | 9,704.81 |
| 17,724.00 | 292.46 | 291.27 | 1.19 | -9.10 | 16.79 | 9,721.60 |
| 17,800.00 | 293.06 | 291.96 | 1.10 | -9.10 | 52.25 | 9,773.85 |
| 17,840.00 | 292.83 | 292.20 | 0.63 | -6.00 | 20.76 | 9,794.61 |
| 17,900.00 | 293.42 | 292.56 | 0.86 | -6.00 | 26.82 | 9,821.43 |
| 17,913.00 | 293.30 | 292.64 | 0.66 | -6.00 | 5.94 | 9,827.37 |
| 17,950.00 | 294.12 | 292.86 | 1.26 | -6.00 | 21.33 | 9,848.70 |
| 17,961.00 | 293.68 | 292.93 | 0.75 | -6.00 | 6.65 | 9,855.35 |
| 18,000.00 | 294.16 | 293.16 | 1.00 | -6.00 | 20.52 | 9,875.87 |
| 18,029.00 | 296.20 | 295.50 | 0.70 | -80.69 | 14.79 | 9,890.66 |
| 18,055.00 | 294.69 | 293.99 | 0.70 | 58.08 | 10.92 | 9,901.58 |
| 18,087.00 | 294.37 | 293.67 | 0.70 | 10.00 | 13.44 | 9,915.02 |
| 18,100.00 | 294.63 | 293.86 | 0.77 | -14.34 | 5.75 | 9,920.77 |
| 18,200.00 | 295.99 | 295.29 | 0.70 | -14.34 | 44.21 | 9,964.98 |
| 18,300.00 | 296.60 | 295.85 | 0.75 | -5.59 | 43.54 | 10,008.52 |
| 18,370.00 | 296.94 | 296.24 | 0.70 | -5.59 | 30.47 | 10,038.99 |
| 18,400.00 | 296.71 | 295.27 | 1.44 | 32.31 | 19.25 | 10,058.24 |
| 18,435.00 | 294.84 | 294.14 | 0.70 | 32.31 | 22.46 | 10,080.70 |
| 18,439.00 | 293.45 | 294.24 | -0.79 | -26.19 | -0.11 | 10,080.59 |
| 18,456.00 | 295.39 | 294.69 | 0.70 | -26.19 | -0.48 | 10,080.11 |
| 18,500.00 | 294.92 | 294.22 | 0.70 | 10.68 | 18.48 | 10,098.59 |
| 18,600.00 | 294.46 | 293.76 | 0.70 | 4.60 | 42.00 | 10,140.59 |
| 18,625.00 | 295.38 | 294.68 | 0.70 | -36.80 | 10.50 | 10,151.09 |
| 18,680.00 | 293.88 | 293.18 | 0.70 | 27.27 | 23.10 | 10,174.19 |
| 18,700.00 | 293.78 | 292.81 | 0.97 | 18.43 | 10.01 | 10,184.20 |
| 18,722.00 | 293.63 | 292.41 | 1.22 | 18.43 | 14.47 | 10,198.67 |
| 18,800.00 | 291.80 | 290.97 | 0.83 | 18.43 | 48.10 | 10,246.77 |
| 18,820.00 | 291.30 | 290.60 | 0.70 | 18.43 | 9.19 | 10,255.96 |
| 18,900.00 | 290.86 | 290.06 | 0.80 | 6.75 | 36.00 | 10,291.96 |
| 18,938.00 | 290.09 | 289.09 | 1.00 | 25.53 | 20.52 | 10,312.48 |
| 18,940.00 | 290.20 | 289.10 | 1.10 | -6.83 | 1.26 | 10,313.74 |
| 19,000.00 | 290.86 | 289.51 | 1.35 | -6.83 | 43.97 | 10,357.71 |
| 19,100.00 | 291.41 | 290.20 | 1.21 | -6.83 | 76.79 | 10,434.50 |
| 19,200.00 | 291.88 | 290.88 | 1.00 | -6.83 | 66.40 | 10,500.90 |
| 19,272.00 | 292.43 | 291.11 | 1.32 | -3.21 | 50.10 | 10,551.00 |
| 19,278.00 | 291.83 | 291.13 | 0.70 | -3.21 | 3.63 | 10,554.63 |
| 19,284.00 | 292.66 | 291.21 | 1.45 | -12.94 | 3.87 | 10,558.50 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 1



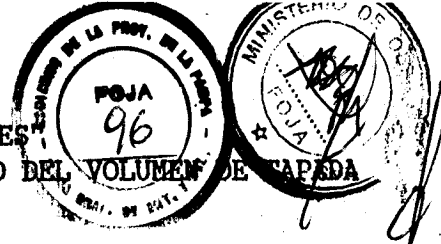
| PROGRESIVA (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|-------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 19,300.00 | 293.03 | 291.41 | 1.62 | -12.94 | 14.72 | 10,573.22 |
| 19,350.00 | 293.69 | 292.06 | 1.63 | -12.94 | 48.65 | 10,621.87 |
| 19,400.00 | 294.17 | 292.71 | 1.46 | -12.94 | 46.34 | 10,668.21 |
| 19,436.40 | 293.88 | 293.18 | 0.70 | -12.94 | 23.60 | 10,691.81 |
| 19,500.00 | 295.72 | 294.63 | 1.09 | -22.74 | 34.22 | 10,726.03 |
| 19,545.00 | 296.35 | 295.65 | 0.70 | -22.74 | 24.21 | 10,750.24 |
| 19,600.00 | 296.23 | 295.45 | 0.78 | 3.64 | 24.42 | 10,774.66 |
| 19,700.00 | 296.35 | 295.65 | 0.70 | -2.00 | 44.40 | 10,819.06 |
| 19,800.00 | 297.77 | 297.07 | 0.70 | -14.20 | 42.00 | 10,861.06 |
| 19,845.00 | 298.87 | 297.98 | 0.89 | -20.20 | 21.48 | 10,882.54 |
| 19,900.00 | 299.79 | 299.09 | 0.70 | -20.20 | 26.25 | 10,908.79 |
| 19,950.00 | 300.98 | 300.11 | 0.87 | -20.40 | 23.55 | 10,932.34 |
| 20,000.00 | 301.79 | 301.13 | 0.66 | -20.40 | 22.95 | 10,955.29 |
| 20,050.00 | 302.85 | 302.15 | 0.70 | -20.40 | 20.40 | 10,975.69 |
| 20,100.00 | 304.03 | 303.27 | 0.76 | -22.30 | 21.98 | 10,997.67 |
| 20,150.00 | 305.08 | 304.38 | 0.70 | -22.30 | 21.97 | 11,019.64 |
| 20,200.00 | 306.58 | 305.94 | 0.64 | -31.13 | 20.15 | 11,039.79 |
| 20,300.00 | 309.75 | 309.05 | 0.70 | -31.13 | 40.30 | 11,080.09 |
| 20,350.00 | 310.92 | 310.22 | 0.70 | -23.40 | 21.00 | 11,101.09 |
| 20,400.00 | 312.34 | 311.64 | 0.70 | -28.40 | 21.00 | 11,122.09 |
| 20,500.00 | 316.23 | 315.63 | 0.60 | -39.90 | 39.00 | 11,161.09 |
| 20,600.00 | 321.05 | 320.35 | 0.70 | -47.20 | 39.00 | 11,200.09 |
| 20,621.00 | 322.06 | 321.05 | 1.01 | -33.55 | 10.74 | 11,210.83 |
| 20,657.00 | 323.24 | 322.26 | 0.98 | -33.55 | 21.42 | 11,232.25 |
| 20,662.00 | 323.03 | 322.43 | 0.60 | -33.55 | 2.37 | 11,234.62 |
| 20,668.00 | 323.78 | 322.76 | 1.02 | -55.26 | 2.91 | 11,237.53 |
| 20,700.00 | 325.23 | 324.53 | 0.70 | -55.26 | 16.50 | 11,254.03 |
| 20,800.00 | 334.60 | 333.90 | 0.70 | -93.70 | 42.00 | 11,296.03 |
| 20,900.00 | 335.74 | 335.04 | 0.70 | -11.40 | 42.00 | 11,338.03 |
| 21,000.00 | 335.70 | 334.84 | 0.86 | 2.00 | 46.80 | 11,384.83 |
| 21,100.00 | 336.24 | 335.54 | 0.70 | -7.00 | 46.80 | 11,431.63 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELGOS" 95
 POSICION ALTIMETRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO METRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 2



| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 21,100 | 336.24 | 335.54 | 0.70 | | | |
| 21,148 | 336.02 | 335.15 | 0.87 | 8.10 | 22.59 | 22.59 |
| 21,200 | 335.43 | 334.73 | 0.70 | 8.10 | 24.47 | 47.06 |
| 21,300 | 335.06 | 334.36 | 0.70 | 3.70 | 42.00 | 89.06 |
| 21,400 | 335.25 | 334.16 | 1.09 | 2.02 | 53.76 | 142.82 |
| 21,452 | 335.24 | 334.05 | 1.19 | 2.02 | 35.55 | 178.37 |
| 21,500 | 335.12 | 333.96 | 1.16 | 2.02 | 33.85 | 212.22 |
| 21,600 | 334.96 | 333.75 | 1.21 | 2.02 | 71.10 | 283.32 |
| 21,700 | 334.82 | 333.55 | 1.27 | 2.02 | 74.22 | 357.54 |
| 21,800 | 334.78 | 333.35 | 1.43 | 2.02 | 80.94 | 438.48 |
| 21,900 | 334.73 | 333.61 | 1.13 | -2.55 | 76.65 | 515.13 |
| 22,000 | 334.56 | 333.86 | 0.70 | -2.55 | 54.75 | 569.88 |
| 22,100 | 334.58 | 333.66 | 0.92 | 2.02 | 48.65 | 618.53 |
| 22,200 | 334.39 | 333.46 | 0.93 | 2.02 | 55.65 | 674.18 |
| 22,300 | 334.22 | 333.26 | 0.97 | 2.02 | 56.95 | 731.13 |
| 22,400 | 334.12 | 333.05 | 1.07 | 2.02 | 60.95 | 792.08 |
| 22,443 | 334.15 | 332.97 | 1.18 | 2.02 | 29.03 | 821.11 |
| 22,500 | 334.19 | 332.85 | 1.34 | 2.02 | 43.12 | 864.23 |
| 22,600 | 333.86 | 332.65 | 1.21 | 2.02 | 76.45 | 940.68 |
| 22,700 | 333.56 | 332.86 | 0.70 | -2.10 | 57.30 | 997.98 |
| 22,800 | 332.90 | 331.74 | 1.16 | 11.25 | 55.95 | 1,053.93 |
| 22,900 | 331.31 | 330.61 | 0.70 | 11.25 | 55.95 | 1,109.88 |
| 22,943 | 331.27 | 330.35 | 0.92 | 6.09 | 20.92 | 1,130.80 |
| 22,989 | 330.92 | 330.07 | 0.85 | 6.09 | 24.47 | 1,155.27 |
| 22,992 | 330.65 | 330.05 | 0.60 | 6.09 | 1.31 | 1,156.58 |
| 23,000 | 330.92 | 330.02 | 0.90 | 3.28 | 3.59 | 1,160.17 |
| 23,050 | 330.66 | 329.86 | 0.80 | 3.28 | 25.44 | 1,185.61 |
| 23,100 | 331.27 | 330.42 | 0.85 | -11.13 | 24.80 | 1,210.41 |
| 23,200 | 332.23 | 331.53 | 0.70 | -11.13 | 46.60 | 1,257.01 |
| 23,250 | 332.95 | 332.25 | 0.70 | -14.40 | 21.00 | 1,278.01 |
| 23,290 | 332.82 | 331.39 | 1.43 | 21.47 | 25.54 | 1,303.55 |
| 23,300 | 332.51 | 331.18 | 1.33 | 21.47 | 8.29 | 1,311.84 |
| 23,400 | 329.73 | 329.03 | 0.70 | 21.47 | 61.00 | 1,372.84 |
| 23,443 | 329.03 | 328.47 | 0.56 | 13.10 | 16.30 | 1,389.14 |
| 23,500 | 328.42 | 327.72 | 0.70 | 13.10 | 21.60 | 1,410.74 |
| 23,600 | 327.46 | 326.76 | 0.70 | 9.60 | 42.00 | 1,452.74 |
| 23,625 | 327.35 | 326.66 | 0.69 | 4.00 | 10.43 | 1,463.17 |
| 23,650 | 327.50 | 326.56 | 0.94 | 4.00 | 12.23 | 1,475.40 |
| 23,675 | 327.26 | 326.46 | 0.80 | 4.00 | 13.05 | 1,488.45 |
| 23,700 | 327.57 | 326.76 | 0.81 | -12.16 | 12.05 | 1,500.50 |
| 23,800 | 328.68 | 327.98 | 0.70 | -12.16 | 45.18 | 1,545.68 |
| 23,850 | 329.58 | 329.37 | 0.21 | -27.83 | 13.63 | 1,559.31 |
| 23,900 | 331.07 | 330.76 | 0.31 | -27.83 | 7.73 | 1,567.04 |
| 23,920 | 332.32 | 331.32 | 1.00 | -27.83 | 7.84 | 1,574.88 |
| 23,943 | 332.66 | 331.96 | 0.70 | -27.83 | 11.73 | 1,586.61 |
| 24,000 | 332.38 | 331.68 | 0.70 | 4.91 | 23.94 | 1,610.55 |
| 24,100 | 331.81 | 331.11 | 0.70 | 5.70 | 42.00 | 1,652.55 |
| 24,200 | 329.94 | 329.24 | 0.70 | 18.70 | 42.00 | 1,694.55 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 2



| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 24,250 | 329.38 | 328.61 | 0.77 | 12.70 | 22.12 | 1,716.67 |
| 24,300 | 328.67 | 327.97 | 0.70 | 12.70 | 22.12 | 1,738.79 |
| 24,340 | 328.58 | 327.84 | 0.74 | 3.33 | 17.32 | 1,756.11 |
| 24,350 | 328.32 | 327.80 | 0.52 | 3.33 | 3.78 | 1,759.89 |
| 24,360 | 328.44 | 327.77 | 0.67 | 3.33 | 3.56 | 1,763.45 |
| 24,400 | 328.43 | 327.64 | 0.79 | 3.33 | 17.56 | 1,781.01 |
| 24,420 | 328.27 | 327.57 | 0.70 | 3.33 | 8.96 | 1,789.97 |
| 24,425 | 328.51 | 327.64 | 0.87 | -14.00 | 2.35 | 1,792.32 |
| 24,443 | 328.75 | 327.89 | 0.86 | -14.00 | 9.33 | 1,801.65 |
| 24,500 | 329.39 | 328.69 | 0.70 | -14.00 | 26.64 | 1,828.29 |
| 24,600 | 330.94 | 330.24 | 0.70 | -15.50 | 42.00 | 1,870.29 |
| 24,700 | 331.03 | 329.99 | 1.04 | 2.50 | 52.20 | 1,922.49 |
| 24,800 | 330.60 | 329.74 | 0.86 | 2.50 | 57.00 | 1,979.49 |
| 24,900 | 329.84 | 329.10 | 0.74 | 6.45 | 48.15 | 2,027.64 |
| 24,944 | 329.60 | 328.81 | 0.79 | 6.45 | 20.25 | 2,047.89 |
| 25,000 | 329.15 | 328.45 | 0.70 | 6.45 | 25.01 | 2,072.90 |
| 25,100 | 328.74 | 327.96 | 0.78 | 4.85 | 44.26 | 2,117.16 |
| 25,200 | 328.38 | 327.48 | 0.90 | 4.85 | 50.28 | 2,167.44 |
| 25,300 | 327.88 | 326.99 | 0.89 | 4.85 | 53.59 | 2,221.03 |
| 25,335 | 327.72 | 326.82 | 0.90 | 4.85 | 18.71 | 2,239.74 |
| 25,340 | 327.37 | 326.80 | 0.57 | 4.85 | 2.20 | 2,241.94 |
| 25,345 | 327.67 | 326.79 | 0.88 | 2.52 | 2.18 | 2,244.12 |
| 25,400 | 327.59 | 326.65 | 0.94 | 2.52 | 30.10 | 2,274.22 |
| 25,443 | 327.77 | 326.54 | 1.23 | 2.52 | 28.01 | 2,302.23 |
| 25,500 | 327.74 | 326.70 | 1.04 | -2.80 | 38.82 | 2,341.05 |
| 25,525 | 327.85 | 326.77 | 1.08 | -2.80 | 15.90 | 2,356.95 |
| 25,530 | 327.48 | 326.78 | 0.70 | -2.80 | 2.66 | 2,359.61 |
| 25,535 | 327.89 | 326.80 | 1.09 | -2.80 | 2.68 | 2,362.29 |
| 25,600 | 327.93 | 326.98 | 0.95 | -2.80 | 39.83 | 2,402.12 |
| 25,700 | 328.06 | 327.26 | 0.80 | -2.80 | 52.50 | 2,454.62 |
| 25,800 | 328.34 | 327.69 | 0.65 | -4.28 | 43.56 | 2,498.18 |
| 25,900 | 329.12 | 328.12 | 1.00 | -4.28 | 49.68 | 2,547.86 |
| 25,943 | 329.29 | 328.30 | 0.99 | -4.28 | 25.72 | 2,573.58 |
| 26,000 | 328.75 | 328.13 | 0.62 | 3.00 | 27.54 | 2,601.12 |
| 26,100 | 328.55 | 327.83 | 0.72 | 3.00 | 40.24 | 2,641.36 |
| 26,200 | 328.43 | 327.53 | 0.90 | 3.00 | 48.61 | 2,689.97 |
| 26,300 | 328.61 | 327.91 | 0.70 | -3.80 | 48.00 | 2,737.97 |
| 26,400 | 328.49 | 327.65 | 0.84 | 2.60 | 46.20 | 2,784.17 |
| 26,444 | 328.35 | 327.54 | 0.81 | 2.60 | 21.84 | 2,806.01 |
| 26,600 | 328.13 | 327.13 | 1.00 | 2.60 | 84.91 | 2,890.92 |
| 26,700 | 328.10 | 327.40 | 0.70 | -2.70 | 51.00 | 2,941.92 |
| 26,800 | 328.05 | 326.72 | 1.33 | 6.83 | 60.99 | 3,002.91 |
| 26,900 | 327.53 | 326.03 | 1.50 | 6.83 | 84.88 | 3,087.79 |
| 26,943 | 326.44 | 325.74 | 0.70 | 6.83 | 28.33 | 3,116.12 |
| 27,000 | 327.36 | 326.68 | 0.68 | -16.49 | 23.56 | 3,139.68 |
| 27,100 | 327.06 | 326.26 | 0.80 | 4.20 | 44.34 | 3,184.02 |
| 27,200 | 326.11 | 325.13 | 0.98 | 11.30 | 53.40 | 3,237.42 |
| 27,300 | 324.70 | 324.00 | 0.70 | 11.30 | 50.40 | 3,287.82 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHIES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 2



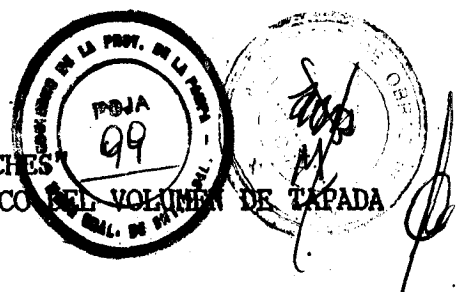
| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 27,350 | 324.27 | 323.67 | 0.60 | 6.60 | 19.50 | 3,307.32 |
| 27,400 | 324.24 | 323.34 | 0.90 | 6.60 | 22.50 | 3,329.82 |
| 27,443 | 324.67 | 323.97 | 0.70 | -14.65 | 20.64 | 3,350.46 |
| 27,465 | 324.21 | 323.43 | 0.78 | 24.76 | 9.80 | 3,360.26 |
| 27,500 | 323.39 | 322.56 | 0.83 | 24.76 | 16.97 | 3,377.23 |
| 27,520 | 323.07 | 322.06 | 1.01 | 24.76 | 11.02 | 3,388.25 |
| 27,525 | 322.64 | 321.94 | 0.70 | 24.76 | 2.56 | 3,390.81 |
| 27,530 | 322.86 | 321.86 | 1.00 | 15.75 | 2.55 | 3,393.36 |
| 27,600 | 321.50 | 320.76 | 0.74 | 15.75 | 36.54 | 3,429.90 |
| 27,650 | 321.45 | 319.97 | 1.48 | 15.75 | 33.30 | 3,463.20 |
| 27,700 | 320.25 | 319.18 | 1.07 | 15.75 | 38.18 | 3,501.38 |
| 27,714 | 319.97 | 318.96 | 1.01 | 15.75 | 8.71 | 3,510.09 |
| 27,718 | 319.60 | 318.90 | 0.70 | 15.75 | 2.05 | 3,512.14 |
| 27,728 | 319.84 | 318.87 | 0.97 | 2.93 | 5.01 | 3,517.15 |
| 27,800 | 319.36 | 318.66 | 0.70 | 2.93 | 36.06 | 3,553.21 |
| 27,830 | 319.40 | 318.00 | 1.40 | 22.00 | 18.90 | 3,572.11 |
| 27,850 | 319.03 | 317.56 | 1.47 | 22.00 | 17.22 | 3,589.33 |
| 27,900 | 317.44 | 316.46 | 0.98 | 22.00 | 36.75 | 3,626.08 |
| 27,930 | 317.11 | 315.80 | 1.31 | 22.00 | 20.61 | 3,646.69 |
| 27,935 | 316.39 | 315.69 | 0.70 | 22.00 | 3.01 | 3,649.70 |
| 27,940 | 316.70 | 315.61 | 1.09 | 15.45 | 2.68 | 3,652.38 |
| 27,943 | 316.74 | 315.57 | 1.17 | 15.45 | 2.03 | 3,654.41 |
| 28,000 | 315.60 | 314.69 | 0.91 | 15.45 | 35.71 | 3,690.12 |
| 28,100 | 313.94 | 313.14 | 0.80 | 15.45 | 51.44 | 3,741.56 |
| 28,200 | 313.01 | 312.32 | 0.69 | 8.25 | 44.85 | 3,786.41 |
| 28,300 | 312.29 | 311.49 | 0.80 | 8.25 | 44.85 | 3,831.26 |
| 28,400 | 311.85 | 311.05 | 0.80 | 4.41 | 48.02 | 3,879.28 |
| 28,443 | 311.56 | 310.86 | 0.70 | 4.41 | 19.36 | 3,898.64 |
| 28,500 | 311.36 | 310.51 | 0.85 | 6.15 | 26.51 | 3,925.15 |
| 28,600 | 310.64 | 309.89 | 0.75 | 6.15 | 47.87 | 3,973.02 |
| 28,700 | 309.98 | 309.28 | 0.70 | 6.15 | 43.36 | 4,016.38 |
| 28,800 | 309.79 | 309.03 | 0.76 | 2.50 | 43.80 | 4,060.18 |
| 28,900 | 309.78 | 308.78 | 1.00 | 2.50 | 52.80 | 4,112.98 |
| 28,944 | 309.74 | 308.67 | 1.07 | 2.50 | 27.32 | 4,140.30 |
| 29,000 | 309.72 | 308.53 | 1.19 | 2.50 | 37.97 | 4,178.27 |
| 29,100 | 309.53 | 308.28 | 1.25 | 2.50 | 73.20 | 4,251.47 |
| 29,200 | 308.89 | 307.86 | 1.03 | 4.20 | 68.40 | 4,319.87 |
| 29,300 | 308.53 | 307.44 | 1.09 | 4.20 | 63.60 | 4,383.47 |
| 29,400 | 308.22 | 307.02 | 1.20 | 4.20 | 68.70 | 4,452.17 |
| 29,444 | 308.63 | 307.13 | 1.50 | -2.50 | 35.64 | 4,487.81 |
| 29,450 | 308.70 | 307.15 | 1.56 | -2.50 | 5.50 | 4,493.31 |
| 29,500 | 308.38 | 307.27 | 1.11 | -2.50 | 39.98 | 4,533.29 |
| 29,600 | 308.22 | 307.52 | 0.70 | -2.50 | 54.30 | 4,587.59 |
| 29,700 | 308.90 | 307.82 | 1.08 | -3.03 | 53.30 | 4,640.89 |
| 29,800 | 308.85 | 308.13 | 0.72 | -3.03 | 54.00 | 4,694.89 |
| 29,900 | 309.38 | 308.43 | 0.95 | -3.03 | 50.20 | 4,745.09 |
| 29,944 | 308.99 | 308.24 | 0.75 | 4.30 | 22.43 | 4,767.52 |
| 30,000 | 308.69 | 308.00 | 0.69 | 4.30 | 24.18 | 4,791.70 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CAÑERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 2



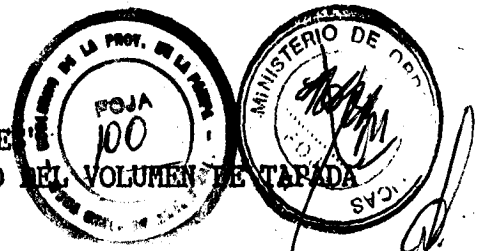
| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 30,100 | 309.61 | 308.91 | 0.70 | -9.10 | 41.70 | 4,833.40 |
| 30,145 | 310.89 | 309.29 | 1.60 | -8.45 | 31.05 | 4,864.45 |
| 30,200 | 310.98 | 309.76 | 1.23 | -8.45 | 46.61 | 4,911.06 |
| 30,250 | 310.98 | 310.18 | 0.80 | -8.45 | 30.41 | 4,941.47 |
| 30,300 | 311.30 | 310.60 | 0.70 | -8.45 | 22.54 | 4,964.01 |
| 30,350 | 312.00 | 310.96 | 1.04 | -7.20 | 26.10 | 4,990.11 |
| 30,400 | 312.02 | 311.32 | 0.70 | -7.20 | 26.10 | 5,016.21 |
| 30,444 | 311.51 | 310.66 | 0.85 | 14.90 | 20.40 | 5,036.61 |
| 30,450 | 311.63 | 310.58 | 1.06 | 14.90 | 3.42 | 5,040.03 |
| 30,500 | 310.83 | 309.83 | 1.00 | 14.90 | 30.83 | 5,070.86 |
| 30,540 | 310.45 | 309.23 | 1.22 | 14.90 | 26.59 | 5,097.45 |
| 30,600 | 309.04 | 308.34 | 0.70 | 14.90 | 34.49 | 5,131.94 |
| 30,650 | 308.54 | 307.81 | 0.74 | 10.70 | 21.53 | 5,153.47 |
| 30,700 | 307.97 | 307.27 | 0.70 | 10.70 | 21.53 | 5,175.00 |
| 30,800 | 307.69 | 307.00 | 0.69 | 2.70 | 41.70 | 5,216.70 |
| 30,845 | 307.84 | 306.88 | 0.96 | 2.70 | 22.30 | 5,239.00 |
| 30,900 | 307.46 | 306.73 | 0.73 | 2.70 | 27.91 | 5,266.91 |
| 30,944 | 307.31 | 306.61 | 0.70 | 2.70 | 18.86 | 5,285.77 |
| 31,000 | 307.35 | 306.46 | 0.89 | 2.70 | 26.69 | 5,312.46 |
| 31,050 | 307.90 | 307.00 | 0.90 | -10.80 | 26.85 | 5,339.31 |
| 31,100 | 307.57 | 306.78 | 0.79 | 4.40 | 25.35 | 5,364.66 |
| 31,150 | 307.29 | 306.56 | 0.73 | 4.40 | 22.80 | 5,387.46 |
| 31,200 | 307.14 | 306.34 | 0.80 | 4.40 | 22.95 | 5,410.41 |
| 31,250 | 307.41 | 306.01 | 1.40 | 6.52 | 32.94 | 5,443.35 |
| 31,300 | 307.49 | 305.69 | 1.80 | 6.52 | 47.96 | 5,491.31 |
| 31,350 | 307.04 | 305.36 | 1.68 | 6.52 | 52.19 | 5,543.50 |
| 31,400 | 306.46 | 305.04 | 1.42 | 6.52 | 46.51 | 5,590.01 |
| 31,444 | 305.45 | 304.75 | 0.70 | 6.52 | 28.03 | 5,618.04 |
| 31,500 | 305.33 | 304.47 | 0.86 | 4.94 | 26.15 | 5,644.19 |
| 31,550 | 305.25 | 304.23 | 1.02 | 4.94 | 28.19 | 5,672.38 |
| 31,600 | 304.68 | 303.98 | 0.70 | 4.94 | 25.85 | 5,698.23 |
| 31,700 | 304.57 | 303.73 | 0.84 | 2.50 | 46.20 | 5,744.43 |
| 31,800 | 306.00 | 304.88 | 1.12 | -11.53 | 58.70 | 5,803.13 |
| 31,850 | 306.16 | 305.46 | 0.70 | -11.53 | 27.25 | 5,830.38 |
| 31,900 | 306.05 | 305.33 | 0.72 | 2.53 | 21.25 | 5,851.63 |
| 31,945 | 305.94 | 305.22 | 0.72 | 2.53 | 19.40 | 5,871.03 |
| 31,950 | 306.19 | 305.21 | 0.98 | 2.53 | 2.56 | 5,873.59 |
| 32,000 | 305.80 | 305.08 | 0.72 | 2.53 | 25.55 | 5,899.14 |
| 32,050 | 305.62 | 304.82 | 0.80 | 5.25 | 22.84 | 5,921.98 |
| 32,100 | 305.30 | 304.56 | 0.75 | 5.25 | 23.21 | 5,945.19 |
| 32,160 | 304.94 | 304.24 | 0.70 | 5.25 | 26.01 | 5,971.20 |
| 32,200 | 304.38 | 303.68 | 0.70 | 14.00 | 16.80 | 5,988.00 |
| 32,250 | 304.34 | 303.37 | 0.97 | 6.30 | 25.12 | 6,013.12 |
| 32,300 | 304.22 | 303.05 | 1.17 | 6.30 | 32.17 | 6,045.29 |
| 32,400 | 303.12 | 302.42 | 0.70 | 6.30 | 56.10 | 6,101.39 |
| 32,445 | 303.26 | 302.56 | 0.70 | -3.11 | 18.90 | 6,120.29 |
| 32,500 | 303.73 | 303.02 | 0.71 | -8.29 | 23.34 | 6,143.63 |
| 32,550 | 304.13 | 303.43 | 0.70 | -8.29 | 21.21 | 6,164.84 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO METRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 2



| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 32,600 | 303.79 | 301.82 | 1.97 | 32.28 | 40.11 | 6,204.95 |
| 32,636 | 301.86 | 300.65 | 1.21 | 32.28 | 34.35 | 6,239.30 |
| 32,642 | 301.16 | 300.46 | 0.70 | 32.28 | 3.43 | 6,242.73 |
| 32,650 | 301.65 | 300.33 | 1.32 | 16.71 | 4.86 | 6,247.59 |
| 32,700 | 300.55 | 299.49 | 1.06 | 16.71 | 35.74 | 6,283.33 |
| 32,800 | 298.52 | 297.82 | 0.70 | 16.71 | 52.77 | 6,336.10 |
| 32,900 | 297.10 | 296.15 | 0.95 | 16.69 | 49.47 | 6,385.57 |
| 32,945 | 296.40 | 295.40 | 1.00 | 16.69 | 26.31 | 6,411.88 |
| 32,950 | 296.45 | 295.41 | 1.04 | -2.57 | 3.06 | 6,414.94 |
| 33,000 | 296.61 | 295.54 | 1.07 | -2.57 | 31.59 | 6,446.53 |
| 33,050 | 296.45 | 295.67 | 0.78 | -2.57 | 27.73 | 6,474.26 |
| 33,100 | 297.07 | 296.14 | 0.93 | -9.47 | 25.60 | 6,499.86 |
| 33,150 | 297.41 | 296.62 | 0.79 | -9.47 | 25.80 | 6,525.66 |
| 33,200 | 297.79 | 297.09 | 0.70 | -9.47 | 22.40 | 6,548.06 |
| 33,250 | 297.37 | 296.58 | 0.79 | 10.20 | 22.35 | 6,570.41 |
| 33,300 | 296.77 | 296.07 | 0.70 | 10.20 | 22.35 | 6,592.76 |
| 33,350 | 296.88 | 295.75 | 1.13 | 6.48 | 27.51 | 6,620.27 |
| 33,400 | 296.71 | 295.42 | 1.29 | 6.48 | 36.34 | 6,656.61 |
| 33,445 | 295.83 | 295.13 | 0.70 | 6.48 | 26.84 | 6,683.45 |
| 33,450 | 296.04 | 295.12 | 0.92 | 2.97 | 2.44 | 6,685.89 |
| 33,500 | 296.15 | 294.97 | 1.18 | 2.97 | 31.63 | 6,717.52 |
| 33,550 | 296.16 | 294.82 | 1.34 | 2.97 | 37.89 | 6,755.41 |
| 33,600 | 295.49 | 294.67 | 0.82 | 2.97 | 32.44 | 6,787.85 |
| 33,700 | 295.23 | 294.37 | 0.86 | 2.97 | 50.37 | 6,838.22 |
| 33,750 | 295.15 | 294.22 | 0.93 | 2.97 | 26.77 | 6,864.99 |
| 33,800 | 295.29 | 294.07 | 1.22 | 2.97 | 32.13 | 6,897.12 |
| 33,850 | 294.52 | 293.93 | 0.59 | 2.97 | 27.14 | 6,924.26 |
| 33,900 | 295.20 | 293.78 | 1.42 | 2.97 | 30.25 | 6,954.51 |
| 33,946 | 294.52 | 293.64 | 0.88 | 2.97 | 31.77 | 6,986.28 |
| 34,000 | 294.18 | 293.48 | 0.70 | 2.97 | 25.59 | 7,011.87 |
| 34,050 | 294.56 | 293.86 | 0.70 | -7.50 | 21.07 | 7,032.94 |
| 34,100 | 295.13 | 294.23 | 0.90 | -7.50 | 24.07 | 7,057.01 |
| 34,200 | 294.64 | 293.88 | 0.76 | 3.53 | 49.87 | 7,106.88 |
| 34,300 | 294.28 | 293.53 | 0.75 | 3.53 | 45.52 | 7,152.40 |
| 34,400 | 294.35 | 293.17 | 1.18 | 3.52 | 57.98 | 7,210.38 |
| 34,445 | 294.45 | 293.01 | 1.44 | 3.53 | 35.28 | 7,245.66 |
| 34,450 | 294.48 | 293.00 | 1.48 | 3.53 | 4.38 | 7,250.04 |
| 34,500 | 293.52 | 292.82 | 0.70 | 3.52 | 32.76 | 7,282.80 |
| 34,600 | 293.50 | 292.51 | 0.99 | 3.06 | 50.57 | 7,333.37 |
| 34,650 | 293.65 | 292.36 | 1.29 | 3.06 | 34.11 | 7,367.48 |
| 34,700 | 293.91 | 292.21 | 1.70 | 3.06 | 44.85 | 7,412.33 |
| 34,710 | 294.27 | 292.18 | 2.09 | 3.06 | 11.38 | 7,423.71 |
| 34,800 | 293.12 | 291.90 | 1.22 | 3.06 | 89.35 | 7,513.06 |
| 34,850 | 292.55 | 291.75 | 0.80 | 3.06 | 30.26 | 7,543.32 |
| 34,900 | 292.68 | 291.97 | 0.71 | -4.36 | 22.68 | 7,566.00 |
| 34,946 | 293.30 | 292.17 | 1.13 | -4.36 | 25.44 | 7,591.44 |
| 34,950 | 293.33 | 292.19 | 1.14 | -4.36 | 2.73 | 7,594.17 |
| 35,000 | 293.29 | 292.40 | 0.89 | -4.36 | 30.45 | 7,624.62 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHERO"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO
 TRAMO Nº 2



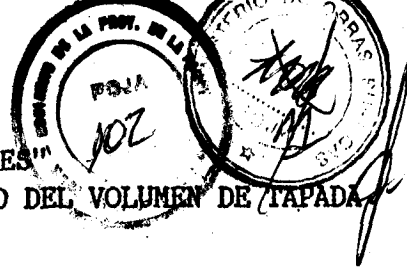
| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 35,050 | 293.54 | 292.62 | 0.92 | -4.36 | 27.06 | 7,651.68 |
| 35,100 | 293.54 | 292.84 | 0.70 | -4.36 | 24.27 | 7,675.95 |
| 35,200 | 294.42 | 293.72 | 0.70 | -8.80 | 42.00 | 7,717.95 |
| 35,300 | 295.48 | 294.60 | 0.88 | -8.80 | 47.40 | 7,765.35 |
| 35,400 | 297.77 | 297.07 | 0.70 | -24.71 | 47.36 | 7,812.71 |
| 35,440 | 298.96 | 298.06 | 0.90 | -24.71 | 19.18 | 7,831.89 |
| 35,446 | 298.30 | 297.61 | 0.69 | 74.33 | 2.85 | 7,834.74 |
| 35,500 | 294.74 | 293.60 | 1.14 | 74.33 | 29.58 | 7,864.32 |
| 35,547 | 293.90 | 292.96 | 0.94 | 13.70 | 29.38 | 7,893.70 |
| 35,552 | 293.52 | 292.89 | 0.63 | 13.70 | 2.36 | 7,896.06 |
| 35,560 | 293.72 | 292.78 | 0.94 | 13.70 | 3.78 | 7,899.84 |
| 35,600 | 293.13 | 292.23 | 0.90 | 13.70 | 22.10 | 7,921.94 |
| 35,700 | 292.59 | 291.62 | 0.97 | 6.12 | 56.16 | 7,978.10 |
| 35,800 | 292.08 | 291.01 | 1.07 | 6.12 | 61.39 | 8,039.49 |
| 35,850 | 291.98 | 290.70 | 1.28 | 6.12 | 35.32 | 8,074.81 |
| 35,900 | 291.32 | 290.39 | 0.93 | 6.12 | 33.10 | 8,107.91 |
| 35,930 | 291.25 | 290.21 | 1.04 | 6.12 | 17.70 | 8,125.61 |
| 35,935 | 290.94 | 290.18 | 0.76 | 6.07 | 2.70 | 8,128.31 |
| 35,944 | 291.03 | 290.13 | 0.90 | 6.07 | 4.50 | 8,132.81 |
| 35,947 | 290.91 | 290.11 | 0.80 | 6.07 | 1.54 | 8,134.35 |
| 36,000 | 290.89 | 289.79 | 1.10 | 6.07 | 30.33 | 8,164.68 |
| 36,050 | 290.78 | 289.48 | 1.30 | 6.07 | 36.04 | 8,200.72 |
| 36,100 | 290.41 | 289.18 | 1.23 | 6.07 | 37.94 | 8,238.66 |
| 36,200 | 289.60 | 288.57 | 1.03 | 6.07 | 67.77 | 8,306.43 |
| 36,263 | 289.24 | 288.19 | 1.05 | 6.07 | 39.27 | 8,345.70 |
| 36,267 | 288.89 | 288.12 | 0.77 | 18.10 | 2.19 | 8,347.89 |
| 36,274 | 289.20 | 287.99 | 1.21 | 18.10 | 4.16 | 8,352.05 |
| 36,300 | 288.64 | 287.52 | 1.12 | 18.10 | 18.17 | 8,370.22 |
| 36,400 | 286.79 | 285.71 | 1.08 | 18.10 | 65.99 | 8,436.21 |
| 36,415 | 286.67 | 285.65 | 1.02 | 4.03 | 9.45 | 8,445.66 |
| 36,420 | 286.41 | 285.63 | 0.78 | 4.03 | 2.70 | 8,448.36 |
| 36,425 | 286.66 | 285.61 | 1.05 | 4.03 | 2.75 | 8,451.11 |
| 36,447 | 286.31 | 285.52 | 0.79 | 4.03 | 12.14 | 8,463.25 |
| 36,500 | 286.26 | 285.31 | 0.95 | 4.03 | 27.70 | 8,490.95 |
| 36,600 | 286.54 | 284.90 | 1.64 | 4.03 | 77.66 | 8,568.61 |
| 36,662 | 286.66 | 284.65 | 2.01 | 4.03 | 67.73 | 8,636.34 |
| 36,700 | 285.71 | 284.50 | 1.21 | 4.03 | 36.64 | 8,672.98 |
| 36,704 | 285.42 | 284.49 | 0.93 | 4.03 | 2.57 | 8,675.55 |
| 36,710 | 285.60 | 284.46 | 1.14 | 4.03 | 3.73 | 8,679.28 |
| 36,750 | 285.20 | 284.30 | 0.90 | 4.03 | 24.47 | 8,703.75 |
| 36,800 | 285.42 | 284.43 | 1.00 | -2.50 | 28.42 | 8,732.17 |
| 36,850 | 285.23 | 284.55 | 0.68 | -2.50 | 25.13 | 8,757.30 |
| 36,900 | 286.46 | 285.02 | 1.44 | -9.34 | 31.84 | 8,789.14 |
| 36,948 | 286.77 | 285.47 | 1.30 | -9.34 | 39.56 | 8,828.70 |
| 36,950 | 286.85 | 285.48 | 1.37 | -9.34 | 1.60 | 8,830.30 |
| 37,000 | 287.01 | 285.95 | 1.06 | -9.34 | 36.36 | 8,866.66 |
| 37,100 | 287.78 | 286.89 | 0.89 | -9.34 | 58.59 | 8,925.25 |
| 37,200 | 288.52 | 287.82 | 0.70 | -9.34 | 47.83 | 8,973.08 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMETRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 2



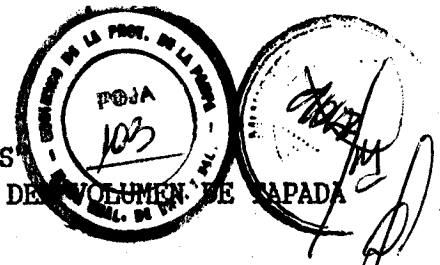
| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 37,250 | 289.25 | 288.43 | 0.82 | -12.12 | 22.86 | 8,995.94 |
| 37,300 | 289.79 | 289.03 | 0.76 | -12.12 | 23.73 | 9,019.67 |
| 37,400 | 291.02 | 290.24 | 0.78 | -12.12 | 46.02 | 9,065.69 |
| 37,415 | 291.40 | 290.43 | 0.97 | -12.12 | 7.88 | 9,073.57 |
| 37,417 | 291.15 | 290.45 | 0.70 | -12.12 | 1.00 | 9,074.57 |
| 37,421 | 291.45 | 290.52 | 0.93 | -18.55 | 1.95 | 9,076.52 |
| 37,448 | 292.02 | 291.03 | 0.99 | -18.55 | 15.56 | 9,092.08 |
| 37,460 | 292.12 | 291.25 | 0.87 | -18.55 | 6.72 | 9,098.80 |
| 37,500 | 292.69 | 291.99 | 0.70 | -18.55 | 18.87 | 9,117.67 |
| 37,550 | 293.92 | 293.19 | 0.73 | -24.00 | 21.45 | 9,139.12 |
| 37,600 | 295.09 | 294.39 | 0.70 | -24.00 | 21.45 | 9,160.57 |
| 37,700 | 298.06 | 296.93 | 1.13 | -25.37 | 55.00 | 9,215.57 |
| 37,800 | 300.40 | 299.46 | 0.94 | -25.37 | 62.10 | 9,277.67 |
| 37,900 | 302.70 | 302.00 | 0.70 | -25.37 | 49.10 | 9,326.77 |
| 38,000 | 304.46 | 303.83 | 0.63 | -18.30 | 39.90 | 9,366.67 |
| 38,055 | 305.91 | 304.84 | 1.07 | -18.30 | 28.11 | 9,394.78 |
| 38,100 | 306.56 | 305.66 | 0.90 | -18.30 | 26.64 | 9,421.42 |
| 38,200 | 309.00 | 308.30 | 0.70 | -26.40 | 48.00 | 9,469.42 |
| 38,300 | 312.29 | 311.59 | 0.70 | -32.90 | 42.00 | 9,511.42 |
| 38,400 | 317.28 | 316.58 | 0.70 | -49.90 | 42.00 | 9,553.42 |
| 38,422 | 318.45 | 316.97 | 1.48 | -17.80 | 14.38 | 9,567.80 |
| 38,448 | 318.94 | 317.43 | 1.51 | -17.80 | 23.28 | 9,591.08 |
| 38,500 | 319.06 | 318.36 | 0.70 | -17.80 | 34.41 | 9,625.49 |
| 38,500 | 319.06 | 318.36 | 0.70 | | 0.00 | 9,625.49 |
| 38,600 | 319.02 | 318.04 | 0.98 | 3.23 | 50.49 | 9,675.98 |
| 38,700 | 318.61 | 317.71 | 0.90 | 3.23 | 56.36 | 9,732.34 |
| 38,800 | 318.20 | 317.39 | 0.81 | 3.23 | 51.13 | 9,783.47 |
| 38,900 | 318.09 | 317.07 | 1.02 | 3.23 | 54.90 | 9,838.37 |
| 38,949 | 318.12 | 316.91 | 1.21 | 3.23 | 32.80 | 9,871.17 |
| 39,000 | 317.90 | 316.75 | 1.15 | 3.23 | 36.17 | 9,907.34 |
| 39,100 | 317.48 | 316.42 | 1.06 | 3.23 | 66.34 | 9,973.68 |
| 39,200 | 317.10 | 316.10 | 1.00 | 3.23 | 61.71 | 10,035.39 |
| 39,300 | 317.00 | 316.40 | 0.60 | -3.00 | 48.00 | 10,083.39 |
| 39,400 | 316.85 | 316.10 | 0.75 | 3.00 | 40.50 | 10,123.89 |
| 39,449 | 317.10 | 315.95 | 1.15 | 3.00 | 27.89 | 10,151.78 |
| 39,450 | 316.62 | 315.95 | 0.67 | 3.00 | 0.55 | 10,152.33 |
| 39,500 | 316.73 | 315.80 | 0.93 | 3.00 | 24.00 | 10,176.33 |
| 39,600 | 317.18 | 316.10 | 1.08 | -3.00 | 60.30 | 10,236.63 |
| 39,700 | 317.24 | 316.40 | 0.84 | -3.00 | 57.60 | 10,294.23 |
| 39,800 | 317.35 | 316.70 | 0.65 | -3.00 | 44.70 | 10,338.93 |
| 39,900 | 317.31 | 316.40 | 0.91 | 3.00 | 46.80 | 10,385.73 |
| 39,948 | 317.43 | 316.26 | 1.17 | 3.00 | 30.01 | 10,415.74 |
| 40,000 | 317.30 | 316.10 | 1.20 | 3.00 | 37.03 | 10,452.77 |
| 40,100 | 317.12 | 315.57 | 1.55 | 5.29 | 82.47 | 10,535.24 |
| 40,100 | 317.12 | 315.57 | 1.55 | | 0.00 | 10,535.24 |
| 40,169 | 317.05 | 315.21 | 1.84 | 5.29 | 70.23 | 10,605.47 |
| 40,200 | 316.17 | 315.04 | 1.13 | 5.29 | 27.63 | 10,633.10 |
| 40,208 | 315.44 | 315.00 | 0.44 | 5.29 | 3.76 | 10,636.86 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO N° 2



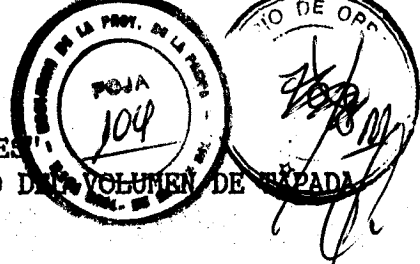
| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 40,222 | 316.24 | 314.17 | 2.07 | 59.64 | 10.56 | 10,647.42 |
| 40,264 | 312.36 | 311.66 | 0.70 | 59.64 | 34.96 | 10,682.38 |
| 40,300 | 311.36 | 310.22 | 1.14 | 40.00 | 19.87 | 10,702.25 |
| 40,345 | 309.42 | 308.42 | 1.00 | 40.00 | 28.89 | 10,731.14 |
| 40,355 | 308.72 | 308.02 | 0.70 | 40.00 | 5.10 | 10,736.24 |
| 40,365 | 308.66 | 307.77 | 0.89 | 24.97 | 4.77 | 10,741.01 |
| 40,400 | 307.66 | 306.90 | 0.76 | 24.97 | 17.36 | 10,758.37 |
| 40,448 | 306.42 | 305.70 | 0.72 | 24.97 | 21.39 | 10,779.76 |
| 40,500 | 305.30 | 304.40 | 0.90 | 24.97 | 25.30 | 10,805.06 |
| 40,600 | 303.43 | 302.42 | 1.01 | 19.82 | 57.35 | 10,862.41 |
| 40,655 | 302.38 | 301.33 | 1.05 | 19.82 | 34.05 | 10,896.46 |
| 40,665 | 301.83 | 301.13 | 0.70 | 19.82 | 5.26 | 10,901.72 |
| 40,670 | 302.26 | 301.08 | 1.18 | 9.41 | 2.82 | 10,904.54 |
| 40,700 | 301.77 | 300.80 | 0.97 | 9.41 | 19.32 | 10,923.86 |
| 40,750 | 301.03 | 300.33 | 0.70 | 9.41 | 25.04 | 10,948.90 |
| 40,800 | 299.87 | 299.15 | 0.72 | 23.54 | 21.25 | 10,970.15 |
| 40,900 | 297.57 | 296.80 | 0.77 | 23.54 | 44.61 | 11,014.76 |
| 40,948 | 296.37 | 295.67 | 0.70 | 23.54 | 21.17 | 11,035.93 |
| 40,950 | 296.85 | 295.64 | 1.21 | 15.13 | 1.15 | 11,037.08 |
| 41,000 | 295.89 | 294.88 | 1.01 | 15.13 | 33.26 | 11,070.34 |
| 41,100 | 294.07 | 293.37 | 0.70 | 15.13 | 51.21 | 11,121.55 |
| 41,200 | 292.44 | 291.74 | 0.70 | 16.30 | 42.00 | 11,163.55 |
| 41,300 | 291.53 | 290.83 | 0.70 | 9.10 | 42.00 | 11,205.55 |
| 41,400 | 290.70 | 290.00 | 0.70 | 8.30 | 42.00 | 11,247.55 |
| 41,449 | 290.19 | 289.52 | 0.67 | 9.86 | 19.91 | 11,267.46 |
| 41,500 | 290.04 | 289.01 | 1.03 | 9.86 | 26.17 | 11,293.63 |
| 41,530 | 289.97 | 288.72 | 1.25 | 9.86 | 20.49 | 11,314.12 |
| 41,540 | 289.32 | 288.62 | 0.70 | 9.86 | 5.85 | 11,319.97 |
| 41,550 | 289.88 | 288.60 | 1.28 | 2.50 | 5.95 | 11,325.92 |
| 41,600 | 289.68 | 288.47 | 1.21 | 2.50 | 37.42 | 11,363.34 |
| 41,700 | 289.04 | 288.22 | 0.82 | 2.50 | 60.90 | 11,424.24 |
| 41,750 | 289.33 | 288.10 | 1.23 | 2.50 | 30.82 | 11,455.06 |
| 41,800 | 288.86 | 287.97 | 0.89 | 2.50 | 31.87 | 11,486.93 |
| 41,850 | 288.81 | 288.12 | 0.69 | -2.90 | 23.77 | 11,510.70 |
| 41,900 | 288.96 | 288.26 | 0.70 | -2.90 | 20.92 | 11,531.62 |
| 41,950 | 289.45 | 288.66 | 0.79 | -7.90 | 22.42 | 11,554.04 |
| 42,000 | 289.75 | 289.05 | 0.70 | -7.90 | 22.42 | 11,576.46 |
| 42,100 | 290.47 | 289.74 | 0.73 | -6.90 | 42.90 | 11,619.36 |
| 42,200 | 291.23 | 290.43 | 0.80 | -6.90 | 45.90 | 11,665.26 |
| 42,300 | 292.33 | 291.41 | 0.93 | -9.75 | 51.75 | 11,717.01 |
| 42,350 | 292.81 | 291.89 | 0.92 | -9.75 | 27.64 | 11,744.65 |
| 42,400 | 293.08 | 292.38 | 0.70 | -9.75 | 24.26 | 11,768.91 |
| 42,450 | 293.82 | 292.84 | 0.98 | -9.20 | 25.20 | 11,794.11 |
| 42,500 | 294.50 | 293.30 | 1.20 | -9.20 | 32.70 | 11,826.81 |
| 42,500 | 294.50 | 293.30 | 1.20 | | 0.00 | 11,826.81 |
| 42,550 | 295.04 | 293.76 | 1.28 | -9.20 | 37.20 | 11,864.01 |
| 42,600 | 295.41 | 294.22 | 1.19 | -9.20 | 37.05 | 11,901.06 |
| 42,650 | 295.50 | 294.68 | 0.82 | -9.20 | 30.15 | 11,931.21 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CAÑERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DE VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 2



| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 42,700 | 295.84 | 295.14 | 0.70 | -9.20 | 22.80 | 11,954.01 |
| 42,750 | 296.51 | 295.79 | 0.72 | -13.00 | 21.30 | 11,975.31 |
| 42,800 | 297.14 | 296.44 | 0.70 | -13.00 | 21.30 | 11,996.61 |
| 42,850 | 298.12 | 297.29 | 0.83 | -16.95 | 22.99 | 12,019.60 |
| 42,900 | 298.87 | 298.14 | 0.74 | -16.95 | 23.51 | 12,043.11 |
| 42,950 | 299.83 | 298.98 | 0.85 | -16.95 | 23.74 | 12,066.85 |
| 43,000 | 300.63 | 299.83 | 0.80 | -16.95 | 24.71 | 12,091.56 |
| 43,100 | 301.57 | 300.49 | 1.08 | -6.60 | 56.40 | 12,147.96 |
| 43,200 | 301.85 | 301.15 | 0.70 | -6.60 | 53.40 | 12,201.36 |
| 43,250 | 302.39 | 301.69 | 0.70 | -10.80 | 21.00 | 12,222.36 |
| 43,294 | 303.10 | 302.40 | 0.70 | -16.20 | 18.44 | 12,240.80 |
| 43,300 | 303.20 | 302.50 | 0.70 | -16.20 | 2.51 | 12,243.31 |
| 43,400 | 305.42 | 304.72 | 0.70 | -22.20 | 42.00 | 12,285.31 |
| 43,450 | 306.87 | 306.16 | 0.72 | -28.70 | 21.23 | 12,306.54 |
| 43,500 | 308.29 | 307.59 | 0.70 | -28.70 | 21.23 | 12,327.77 |
| 43,580 | 311.40 | 310.27 | 1.13 | -33.53 | 43.86 | 12,371.63 |
| 43,585 | 311.14 | 310.44 | 0.70 | -33.53 | 2.74 | 12,374.37 |
| 43,590 | 311.96 | 310.51 | 1.45 | -13.39 | 3.23 | 12,377.60 |
| 43,600 | 312.21 | 310.64 | 1.57 | -13.39 | 9.07 | 12,386.67 |
| 43,700 | 312.68 | 311.98 | 0.70 | -13.39 | 68.07 | 12,454.74 |
| 43,800 | 313.19 | 312.32 | 0.88 | -3.35 | 47.25 | 12,501.99 |
| 43,900 | 313.35 | 312.65 | 0.70 | -3.35 | 47.25 | 12,549.24 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DE VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 3



| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 43,900 | 313.35 | 312.65 | 0.70 | | | |
| 43,950 | 313.29 | 312.53 | 0.77 | 2.50 | 21.98 | 21.98 |
| 44,000 | 313.20 | 312.40 | 0.80 | 2.50 | 23.48 | 45.46 |
| 44,100 | 313.06 | 312.15 | 0.91 | 2.50 | 51.30 | 96.76 |
| 44,200 | 312.86 | 311.90 | 0.96 | 2.50 | 56.10 | 152.86 |
| 44,300 | 312.68 | 311.65 | 1.03 | 2.50 | 59.70 | 212.56 |
| 44,400 | 312.43 | 311.40 | 1.03 | 2.50 | 61.80 | 274.36 |
| 44,450 | 312.20 | 311.28 | 0.93 | 2.50 | 29.33 | 303.69 |
| 44,500 | 312.02 | 311.15 | 0.87 | 2.50 | 26.93 | 330.62 |
| 44,600 | 311.29 | 310.53 | 0.76 | 6.18 | 48.83 | 379.45 |
| 44,700 | 310.78 | 309.91 | 0.87 | 6.18 | 48.70 | 428.15 |
| 44,800 | 310.30 | 309.30 | 1.00 | 6.18 | 56.07 | 484.22 |
| 44,900 | 309.44 | 308.68 | 0.76 | 6.18 | 52.93 | 537.15 |
| 44,950 | 309.07 | 308.37 | 0.70 | 6.18 | 21.92 | 559.07 |
| 45,000 | 308.89 | 308.24 | 0.65 | 2.51 | 20.18 | 579.25 |
| 45,100 | 308.65 | 307.99 | 0.66 | 2.51 | 39.04 | 618.29 |
| 45,200 | 308.90 | 307.74 | 1.16 | 2.51 | 54.38 | 672.67 |
| 45,300 | 308.67 | 307.49 | 1.18 | 2.51 | 70.02 | 742.69 |
| 45,400 | 308.25 | 307.24 | 1.01 | 2.51 | 65.56 | 808.25 |
| 45,450 | 308.26 | 307.12 | 1.14 | 2.51 | 32.27 | 840.52 |
| 45,500 | 308.15 | 306.99 | 1.16 | 2.51 | 34.53 | 875.05 |
| 45,550 | 308.39 | 306.87 | 1.52 | 2.51 | 40.24 | 915.29 |
| 45,600 | 308.48 | 306.74 | 1.74 | 2.51 | 48.95 | 964.24 |
| 45,650 | 308.06 | 306.62 | 1.44 | 2.51 | 47.76 | 1,012.00 |
| 45,700 | 307.54 | 306.49 | 1.05 | 2.51 | 37.42 | 1,049.42 |
| 45,750 | 306.99 | 306.19 | 0.80 | 6.07 | 27.80 | 1,077.22 |
| 45,800 | 306.56 | 305.88 | 0.68 | 6.07 | 22.20 | 1,099.42 |
| 45,850 | 306.39 | 305.58 | 0.81 | 6.07 | 22.30 | 1,121.72 |
| 45,900 | 306.09 | 305.28 | 0.81 | 6.07 | 24.35 | 1,146.07 |
| 45,950 | 305.78 | 304.97 | 0.81 | 6.07 | 24.30 | 1,170.37 |
| 46,000 | 305.53 | 304.67 | 0.86 | 6.07 | 25.00 | 1,195.37 |
| 46,050 | 305.14 | 304.37 | 0.77 | 6.07 | 24.50 | 1,219.87 |
| 46,100 | 304.83 | 304.06 | 0.77 | 6.07 | 23.10 | 1,242.97 |
| 46,150 | 304.72 | 303.76 | 0.96 | 6.07 | 25.90 | 1,268.87 |
| 46,200 | 304.22 | 303.46 | 0.76 | 6.07 | 25.85 | 1,294.72 |
| 46,250 | 303.95 | 303.15 | 0.80 | 6.07 | 23.40 | 1,318.12 |
| 46,300 | 303.55 | 302.85 | 0.70 | 6.07 | 22.45 | 1,340.57 |
| 46,325 | 303.79 | 302.59 | 1.20 | 10.34 | 14.24 | 1,354.81 |
| 46,330 | 303.25 | 302.54 | 0.71 | 10.34 | 2.86 | 1,357.67 |
| 46,400 | 302.49 | 301.82 | 0.67 | 10.34 | 29.06 | 1,386.73 |
| 46,500 | 301.49 | 300.78 | 0.71 | 10.34 | 41.42 | 1,428.15 |
| 46,600 | 300.42 | 299.75 | 0.67 | 10.34 | 41.33 | 1,469.48 |
| 46,658 | 299.85 | 299.15 | 0.70 | 10.34 | 23.85 | 1,493.33 |
| 46,661 | 300.09 | 299.10 | 0.99 | 16.48 | 1.52 | 1,494.85 |
| 46,664 | 299.92 | 299.05 | 0.87 | 16.48 | 1.67 | 1,496.52 |
| 46,700 | 299.11 | 298.46 | 0.65 | 16.48 | 16.43 | 1,512.95 |
| 46,800 | 297.71 | 296.81 | 0.90 | 16.48 | 46.56 | 1,559.51 |
| 46,900 | 296.91 | 296.12 | 0.79 | 6.90 | 50.70 | 1,610.21 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMETRICA DE LAS CAÑERIAS Y COMPUTO METRICO
 TRAMO Nº 3



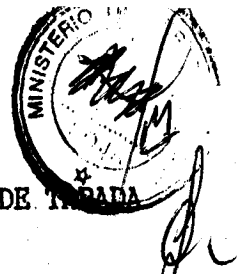
| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 46,949 | 296.49 | 295.78 | 0.71 | 6.90 | 22.02 | 1,632.23 |
| 47,000 | 296.13 | 295.43 | 0.70 | 6.90 | 21.54 | 1,653.77 |
| 47,100 | 296.31 | 295.18 | 1.13 | 2.50 | 54.90 | 1,708.67 |
| 47,200 | 296.38 | 295.48 | 0.90 | -3.00 | 60.90 | 1,769.57 |
| 47,300 | 296.95 | 296.24 | 0.71 | -7.59 | 48.33 | 1,817.90 |
| 47,400 | 297.86 | 297.00 | 0.86 | -7.59 | 47.19 | 1,865.09 |
| 47,449 | 298.37 | 297.37 | 1.00 | -7.59 | 27.37 | 1,892.46 |
| 47,500 | 299.03 | 297.81 | 1.22 | -8.54 | 34.03 | 1,926.49 |
| 47,600 | 299.36 | 298.66 | 0.70 | -8.54 | 57.73 | 1,984.22 |
| 47,650 | 300.07 | 299.14 | 0.93 | -9.50 | 24.52 | 2,008.74 |
| 47,700 | 300.31 | 299.61 | 0.70 | -9.50 | 24.52 | 2,033.26 |
| 47,800 | 299.38 | 298.09 | 1.29 | 15.17 | 59.60 | 2,092.86 |
| 47,840 | 299.77 | 297.49 | 2.28 | 15.17 | 42.84 | 2,135.70 |
| 47,900 | 297.86 | 296.58 | 1.28 | 15.17 | 64.20 | 2,199.90 |
| 48,000 | 296.06 | 295.06 | 1.00 | 15.17 | 68.50 | 2,268.40 |
| 48,005 | 295.64 | 294.91 | 0.73 | 30.83 | 2.60 | 2,271.00 |
| 48,015 | 295.99 | 294.60 | 1.39 | 30.83 | 6.38 | 2,277.38 |
| 48,048 | 294.28 | 293.58 | 0.70 | 30.83 | 20.72 | 2,298.10 |
| 48,068 | 294.13 | 293.19 | 0.94 | 19.27 | 9.81 | 2,307.91 |
| 48,089 | 293.49 | 292.79 | 0.70 | 19.27 | 10.30 | 2,318.21 |
| 48,100 | 293.66 | 292.87 | 0.79 | -7.37 | 4.91 | 2,323.12 |
| 48,125 | 294.33 | 293.06 | 1.27 | -7.37 | 15.48 | 2,338.60 |
| 48,171 | 294.59 | 293.39 | 1.20 | -7.37 | 34.09 | 2,372.69 |
| 48,190 | 293.99 | 293.53 | 0.46 | -7.37 | 9.41 | 2,382.10 |
| 48,200 | 294.34 | 293.61 | 0.73 | -7.37 | 3.56 | 2,385.66 |
| 48,220 | 294.92 | 293.76 | 1.16 | -7.37 | 11.38 | 2,397.04 |
| 48,255 | 294.58 | 294.01 | 0.57 | -7.37 | 18.18 | 2,415.22 |
| 48,275 | 295.06 | 294.16 | 0.90 | -7.37 | 8.80 | 2,424.02 |
| 48,296 | 294.76 | 294.32 | 0.44 | -7.37 | 8.47 | 2,432.49 |
| 48,300 | 295.14 | 294.34 | 0.80 | -7.37 | 1.49 | 2,433.98 |
| 48,306 | 295.95 | 294.39 | 1.56 | -7.37 | 4.24 | 2,438.22 |
| 48,336 | 295.51 | 294.61 | 0.90 | -7.37 | 22.15 | 2,460.37 |
| 48,353 | 293.54 | 292.67 | 0.87 | 114.06 | 9.02 | 2,469.39 |
| 48,400 | 288.11 | 287.31 | 0.80 | 114.06 | 23.53 | 2,492.92 |
| 48,408 | 287.86 | 287.07 | 0.79 | 30.35 | 3.82 | 2,496.74 |
| 48,422 | 288.71 | 286.64 | 2.07 | 30.35 | 12.01 | 2,508.75 |
| 48,444 | 288.28 | 285.97 | 2.31 | 30.35 | 28.86 | 2,537.61 |
| 48,457 | 286.28 | 285.58 | 0.70 | 30.35 | 11.72 | 2,549.33 |
| 48,468 | 285.98 | 285.38 | 0.60 | 18.47 | 4.30 | 2,553.63 |
| 48,486 | 286.21 | 285.04 | 1.17 | 18.47 | 9.55 | 2,563.18 |
| 48,497 | 287.24 | 284.84 | 2.40 | 18.47 | 11.76 | 2,574.94 |
| 48,500 | 286.76 | 284.79 | 1.97 | 18.47 | 3.94 | 2,578.88 |
| 48,516 | 285.19 | 284.49 | 0.70 | 18.47 | 12.84 | 2,591.72 |
| 48,542 | 285.28 | 284.58 | 0.70 | -3.46 | 10.92 | 2,602.64 |
| 48,580 | 286.46 | 285.52 | 0.94 | -24.66 | 18.73 | 2,621.37 |
| 48,600 | 286.71 | 286.01 | 0.70 | -24.66 | 9.86 | 2,631.23 |
| 48,612 | 286.16 | 285.15 | 1.01 | 71.50 | 6.15 | 2,637.38 |
| 48,640 | 283.85 | 283.15 | 0.70 | 71.50 | 14.35 | 2,651.73 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DE VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 3



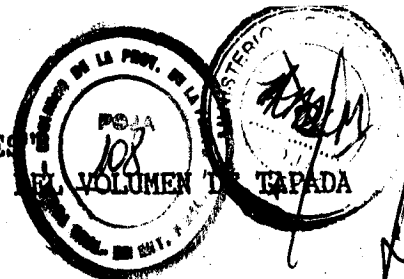
| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m³) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 48,670 | 283.26 | 282.75 | 0.51 | 13.19 | 10.85 | 2,662.58 |
| 48,700 | 283.25 | 282.36 | 0.89 | 13.19 | 12.58 | 2,675.16 |
| 48,712 | 282.90 | 282.20 | 0.70 | 13.19 | 5.73 | 2,680.89 |
| 48,762 | 284.53 | 283.66 | 0.87 | -29.20 | 23.55 | 2,704.44 |
| 48,775 | 284.66 | 283.29 | 1.37 | 28.19 | 8.72 | 2,713.16 |
| 48,780 | 284.01 | 283.15 | 0.86 | 28.19 | 3.34 | 2,716.50 |
| 48,800 | 283.63 | 282.59 | 1.04 | 28.19 | 11.39 | 2,727.89 |
| 48,855 | 282.35 | 281.04 | 1.31 | 28.19 | 38.82 | 2,766.71 |
| 48,867 | 281.40 | 280.70 | 0.70 | 28.19 | 7.24 | 2,773.95 |
| 48,900 | 281.28 | 280.31 | 0.97 | 11.95 | 16.58 | 2,790.53 |
| 48,915 | 281.89 | 280.13 | 1.76 | 11.95 | 12.32 | 2,802.85 |
| 48,944 | 280.48 | 279.78 | 0.70 | 11.95 | 21.43 | 2,824.28 |
| 48,959 | 280.48 | 279.63 | 0.85 | 10.00 | 6.98 | 2,831.26 |
| 48,994 | 280.28 | 279.28 | 1.00 | 10.00 | 19.43 | 2,850.69 |
| 49,019 | 280.28 | 279.03 | 1.25 | 10.00 | 16.88 | 2,867.57 |
| 49,044 | 280.38 | 278.78 | 1.60 | 10.00 | 21.38 | 2,888.95 |
| 49,094 | 278.98 | 278.28 | 0.70 | 10.00 | 34.50 | 2,923.45 |
| 49,144 | 277.98 | 277.25 | 0.73 | 20.67 | 21.50 | 2,944.95 |
| 49,194 | 276.88 | 276.21 | 0.67 | 20.67 | 21.00 | 2,965.95 |
| 49,244 | 275.88 | 275.18 | 0.70 | 20.67 | 20.50 | 2,986.45 |
| 49,294 | 275.18 | 274.08 | 1.10 | 22.00 | 27.00 | 3,013.45 |
| 49,344 | 274.38 | 272.98 | 1.40 | 22.00 | 37.50 | 3,050.95 |
| 49,394 | 272.58 | 271.88 | 0.70 | 22.00 | 31.50 | 3,082.45 |
| 49,444 | 272.28 | 271.18 | 1.10 | 14.00 | 27.00 | 3,109.45 |
| 49,494 | 271.18 | 270.48 | 0.70 | 14.00 | 27.00 | 3,136.45 |
| 49,500 | 270.50 | 269.80 | 0.70 | 113.33 | 2.52 | 3,138.97 |
| 49,500 | 270.50 | 269.80 | 0.70 | | 0.00 | 3,138.97 |
| 49,544 | 270.28 | 269.16 | 1.12 | 14.54 | 24.02 | 3,162.99 |
| 49,594 | 269.68 | 268.43 | 1.25 | 14.54 | 35.49 | 3,198.48 |
| 49,644 | 268.78 | 267.71 | 1.07 | 14.54 | 34.79 | 3,233.27 |
| 49,694 | 267.68 | 266.98 | 0.70 | 14.54 | 26.60 | 3,259.87 |
| 49,744 | 267.08 | 265.98 | 1.10 | 20.00 | 27.00 | 3,286.87 |
| 49,794 | 265.88 | 264.98 | 0.90 | 20.00 | 30.00 | 3,316.87 |
| 49,844 | 264.88 | 263.98 | 0.90 | 20.00 | 27.00 | 3,343.87 |
| 49,894 | 263.68 | 262.98 | 0.70 | 20.00 | 24.00 | 3,367.87 |
| 49,944 | 262.78 | 262.15 | 0.63 | 16.67 | 20.00 | 3,387.87 |
| 49,994 | 262.18 | 261.31 | 0.87 | 16.67 | 22.50 | 3,410.37 |
| 50,044 | 261.18 | 260.48 | 0.70 | 16.67 | 23.50 | 3,433.87 |
| 50,094 | 260.58 | 259.93 | 0.65 | 11.00 | 20.25 | 3,454.12 |
| 50,144 | 260.08 | 259.38 | 0.70 | 11.00 | 20.25 | 3,474.37 |
| 50,194 | 259.98 | 259.20 | 0.78 | 3.60 | 22.20 | 3,496.57 |
| 50,244 | 259.78 | 259.02 | 0.76 | 3.60 | 23.10 | 3,519.67 |
| 50,294 | 259.58 | 258.84 | 0.74 | 3.60 | 22.50 | 3,542.17 |
| 50,344 | 259.38 | 258.66 | 0.72 | 3.60 | 21.90 | 3,564.07 |
| 50,394 | 259.18 | 258.48 | 0.70 | 3.60 | 21.30 | 3,585.37 |
| 50,444 | 259.18 | 258.35 | 0.83 | 2.53 | 22.90 | 3,608.27 |
| 50,494 | 259.08 | 258.23 | 0.85 | 2.53 | 25.20 | 3,633.47 |
| 50,544 | 258.98 | 258.10 | 0.88 | 2.53 | 26.00 | 3,659.47 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 3



| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m ³) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 50,594 | 260.58 | 258.80 | 1.78 | -13.92 | 39.96 | 3,699.43 |
| 50,644 | 260.78 | 259.49 | 1.29 | -13.92 | 46.08 | 3,745.51 |
| 50,694 | 261.18 | 260.19 | 0.99 | -13.92 | 34.20 | 3,779.71 |
| 50,744 | 261.68 | 260.88 | 0.80 | -13.92 | 26.82 | 3,806.53 |
| 50,794 | 262.28 | 261.58 | 0.70 | -13.92 | 22.44 | 3,828.97 |
| 50,844 | 263.18 | 262.18 | 1.00 | -12.00 | 25.50 | 3,854.47 |
| 50,894 | 263.58 | 262.78 | 0.80 | -12.00 | 27.00 | 3,881.47 |
| 50,944 | 264.08 | 263.38 | 0.70 | -12.00 | 22.50 | 3,903.97 |
| 50,994 | 265.38 | 264.11 | 1.27 | -14.50 | 29.62 | 3,933.59 |
| 51,044 | 265.98 | 264.83 | 1.15 | -14.50 | 36.38 | 3,969.97 |
| 51,094 | 266.78 | 265.56 | 1.23 | -14.50 | 35.63 | 4,005.60 |
| 51,144 | 266.98 | 266.28 | 0.70 | -14.50 | 28.88 | 4,034.48 |
| 51,194 | 267.78 | 266.94 | 0.84 | -13.20 | 23.10 | 4,057.58 |
| 51,244 | 268.78 | 267.60 | 1.18 | -13.20 | 30.30 | 4,087.88 |
| 51,294 | 269.38 | 268.26 | 1.12 | -13.20 | 34.50 | 4,122.38 |
| 51,344 | 269.88 | 268.92 | 0.96 | -13.20 | 31.20 | 4,153.58 |
| 51,394 | 270.28 | 269.58 | 0.70 | -13.20 | 24.90 | 4,178.48 |
| 51,440 | 271.80 | 271.10 | 0.70 | -33.04 | 19.32 | 4,197.80 |
| 51,440 | 271.80 | 271.10 | 0.70 | | 0.00 | 4,197.80 |
| 51,444 | 271.98 | 271.14 | 0.84 | -9.61 | 1.85 | 4,199.65 |
| 51,494 | 272.58 | 271.62 | 0.96 | -9.61 | 27.04 | 4,226.69 |
| 51,544 | 273.18 | 272.10 | 1.08 | -9.61 | 30.62 | 4,257.31 |
| 51,594 | 273.28 | 272.58 | 0.70 | -9.61 | 26.71 | 4,284.02 |
| 51,644 | 274.08 | 273.05 | 1.03 | -9.40 | 25.95 | 4,309.97 |
| 51,694 | 274.48 | 273.52 | 0.96 | -9.40 | 29.85 | 4,339.82 |
| 51,744 | 275.18 | 273.99 | 1.19 | -9.40 | 32.25 | 4,372.07 |
| 51,794 | 275.68 | 274.46 | 1.22 | -9.40 | 36.15 | 4,408.22 |
| 51,844 | 276.38 | 274.93 | 1.45 | -9.40 | 40.05 | 4,448.27 |
| 51,894 | 276.08 | 275.40 | 0.68 | -9.40 | 31.95 | 4,480.22 |
| 51,944 | 276.58 | 275.27 | 1.31 | 2.52 | 29.79 | 4,510.01 |
| 51,994 | 275.98 | 275.15 | 0.83 | 2.52 | 32.07 | 4,542.08 |
| 52,044 | 276.08 | 275.02 | 1.06 | 2.52 | 28.35 | 4,570.43 |
| 52,094 | 275.88 | 274.90 | 0.98 | 2.52 | 30.63 | 4,601.06 |
| 52,144 | 275.48 | 274.77 | 0.71 | 2.52 | 25.41 | 4,626.47 |
| 52,194 | 276.08 | 275.11 | 0.97 | -6.73 | 25.25 | 4,651.72 |
| 52,244 | 276.38 | 275.44 | 0.94 | -6.73 | 28.65 | 4,680.37 |
| 52,294 | 276.48 | 275.78 | 0.70 | -6.73 | 24.55 | 4,704.92 |
| 52,344 | 277.08 | 276.38 | 0.70 | -12.00 | 21.00 | 4,725.92 |
| 52,394 | 278.08 | 277.33 | 0.75 | -19.00 | 21.75 | 4,747.67 |
| 52,444 | 278.98 | 278.28 | 0.70 | -19.00 | 21.75 | 4,769.42 |
| 52,494 | 280.78 | 279.51 | 1.27 | -24.67 | 29.50 | 4,798.92 |
| 52,544 | 281.98 | 280.75 | 1.23 | -24.67 | 37.50 | 4,836.42 |
| 52,594 | 282.68 | 281.98 | 0.70 | -24.67 | 29.00 | 4,865.42 |
| 52,644 | 285.38 | 284.33 | 1.05 | -47.00 | 26.25 | 4,891.67 |
| 52,694 | 287.38 | 286.68 | 0.70 | -47.00 | 26.25 | 4,917.92 |
| 52,700 | 288.80 | 286.78 | 2.02 | -16.67 | 4.90 | 4,922.82 |
| 52,700 | 288.80 | 286.78 | 2.02 | | 0.00 | 4,922.82 |
| 52,719 | 289.08 | 287.10 | 1.98 | -16.67 | 22.82 | 4,945.64 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMETRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO METRICO
 TRAMO Nº 3



| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 52,744 | 288.48 | 287.51 | 0.97 | -16.67 | 22.12 | 4,967.76 |
| 52,764 | 289.08 | 287.85 | 1.23 | -16.67 | 13.20 | 4,980.96 |
| 52,784 | 288.88 | 288.18 | 0.70 | -16.67 | 11.60 | 4,992.56 |
| 52,789 | 289.98 | 288.88 | 1.10 | -140.00 | 2.70 | 4,995.26 |
| 52,794 | 290.28 | 289.58 | 0.70 | -140.00 | 2.70 | 4,997.96 |
| 52,808 | 291.18 | 289.84 | 1.34 | -18.75 | 8.56 | 5,006.52 |
| 52,824 | 290.68 | 290.14 | 0.54 | -18.75 | 9.00 | 5,015.52 |
| 52,844 | 291.48 | 290.52 | 0.96 | -18.75 | 9.00 | 5,024.52 |
| 52,854 | 291.68 | 290.71 | 0.98 | -18.75 | 5.81 | 5,030.33 |
| 52,874 | 291.78 | 291.08 | 0.70 | -18.75 | 10.05 | 5,040.38 |
| 52,894 | 291.38 | 290.61 | 0.77 | 23.33 | 8.80 | 5,049.18 |
| 52,944 | 291.48 | 289.45 | 2.03 | 23.33 | 42.00 | 5,091.18 |
| 52,994 | 288.98 | 288.28 | 0.70 | 23.33 | 41.00 | 5,132.18 |
| 53,044 | 293.58 | 292.88 | 0.70 | -92.00 | 21.00 | 5,153.18 |
| 53,094 | 294.08 | 293.35 | 0.73 | -9.33 | 21.50 | 5,174.68 |
| 53,144 | 294.38 | 293.81 | 0.57 | -9.33 | 19.50 | 5,194.18 |
| 53,194 | 294.98 | 294.28 | 0.70 | -9.33 | 19.00 | 5,213.18 |
| 53,244 | 292.28 | 291.58 | 0.70 | 54.00 | 21.00 | 5,234.18 |
| 53,294 | 294.68 | 293.98 | 0.70 | -48.00 | 21.00 | 5,255.18 |
| 53,344 | 294.38 | 293.41 | 0.97 | 11.33 | 25.00 | 5,280.18 |
| 53,394 | 293.68 | 292.85 | 0.83 | 11.33 | 27.00 | 5,307.18 |
| 53,444 | 292.98 | 292.28 | 0.70 | 11.33 | 23.00 | 5,330.18 |
| 53,494 | 292.58 | 291.88 | 0.70 | 8.00 | 21.00 | 5,351.18 |
| 53,544 | 292.38 | 291.48 | 0.90 | 8.00 | 24.00 | 5,375.18 |
| 53,594 | 292.58 | 291.88 | 0.70 | -8.00 | 24.00 | 5,399.18 |
| 53,644 | 293.28 | 292.48 | 0.80 | -12.00 | 22.50 | 5,421.68 |
| 53,694 | 293.88 | 293.08 | 0.80 | -12.00 | 24.00 | 5,445.68 |
| 53,744 | 294.08 | 293.23 | 0.85 | -3.00 | 24.75 | 5,470.43 |
| 53,794 | 294.08 | 293.38 | 0.70 | -3.00 | 23.25 | 5,493.68 |
| 53,844 | 293.78 | 291.83 | 1.95 | 31.00 | 39.75 | 5,533.43 |
| 53,894 | 290.98 | 290.28 | 0.70 | 31.00 | 39.75 | 5,573.18 |
| 53,944 | 293.68 | 292.98 | 0.70 | -54.00 | 21.00 | 5,594.18 |
| 53,994 | 293.08 | 291.13 | 1.95 | 37.00 | 39.75 | 5,633.93 |
| 54,000 | 292.90 | 290.91 | 1.99 | 37.00 | 7.10 | 5,641.03 |
| 54,000 | 292.90 | 290.91 | 1.99 | | 0.00 | 5,641.03 |
| 54,044 | 289.98 | 289.28 | 0.70 | 37.00 | 35.53 | 5,676.56 |
| 54,069 | 291.38 | 290.38 | 1.00 | -44.00 | 12.75 | 5,689.31 |
| 54,094 | 288.48 | 287.78 | 0.70 | 104.00 | 12.75 | 5,702.06 |
| 54,119 | 287.78 | 286.23 | 1.55 | 62.00 | 16.88 | 5,718.94 |
| 54,144 | 286.08 | 284.68 | 1.40 | 62.00 | 22.13 | 5,741.07 |
| 54,169 | 284.88 | 283.13 | 1.75 | 62.00 | 23.63 | 5,764.70 |
| 54,194 | 282.28 | 281.58 | 0.70 | 62.00 | 18.37 | 5,783.07 |
| 54,204 | 281.88 | 281.28 | 0.60 | 30.00 | 3.90 | 5,786.97 |
| 54,229 | 281.48 | 280.53 | 0.95 | 30.00 | 11.63 | 5,798.60 |
| 54,244 | 281.58 | 280.38 | 1.20 | 10.00 | 9.68 | 5,808.28 |
| 54,264 | 281.68 | 280.18 | 1.50 | 10.00 | 16.20 | 5,824.48 |
| 54,286 | 281.68 | 279.96 | 1.72 | 10.00 | 21.25 | 5,845.73 |
| 54,294 | 280.88 | 279.88 | 1.00 | 10.00 | 6.53 | 5,852.26 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CAÑERIAS Y COMPUTO MÉTRICO
 TRAMO Nº 3



| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 54,344 | 280.38 | 279.38 | 1.00 | 10.00 | 30.00 | 5,882.26 |
| 54,394 | 279.78 | 278.88 | 0.90 | 10.00 | 28.50 | 5,910.76 |
| 54,419 | 280.28 | 278.82 | 1.46 | 2.50 | 17.72 | 5,928.48 |
| 54,444 | 279.48 | 278.76 | 0.73 | 2.50 | 16.41 | 5,944.89 |
| 54,459 | 279.78 | 278.72 | 1.06 | 2.50 | 8.04 | 5,952.93 |
| 54,494 | 279.98 | 278.63 | 1.35 | 2.50 | 25.33 | 5,978.26 |
| 54,544 | 279.28 | 277.91 | 1.38 | 14.50 | 40.88 | 6,019.14 |
| 54,559 | 278.98 | 277.69 | 1.29 | 14.50 | 12.00 | 6,031.14 |
| 54,594 | 277.88 | 277.18 | 0.70 | 14.50 | 20.92 | 6,052.06 |
| 54,644 | 278.48 | 277.38 | 1.10 | -4.09 | 26.93 | 6,078.99 |
| 54,694 | 279.08 | 277.59 | 1.49 | -4.09 | 38.80 | 6,117.79 |
| 54,732 | 278.98 | 277.74 | 1.24 | -4.09 | 31.08 | 6,148.87 |
| 54,744 | 278.98 | 277.79 | 1.19 | -4.09 | 8.72 | 6,157.59 |
| 54,794 | 278.88 | 278.00 | 0.88 | -4.09 | 31.02 | 6,188.61 |
| 54,814 | 278.78 | 278.08 | 0.70 | -4.09 | 9.49 | 6,198.10 |
| 54,844 | 279.58 | 278.27 | 1.31 | -6.25 | 18.11 | 6,216.21 |
| 54,894 | 279.28 | 278.58 | 0.70 | -6.25 | 30.19 | 6,246.40 |
| 54,944 | 279.18 | 278.20 | 0.98 | 7.60 | 25.20 | 6,271.60 |
| 54,994 | 278.68 | 277.82 | 0.86 | 7.60 | 27.60 | 6,299.20 |
| 55,044 | 278.48 | 277.44 | 1.04 | 7.60 | 28.50 | 6,327.70 |
| 55,094 | 277.88 | 277.06 | 0.82 | 7.60 | 27.90 | 6,355.60 |
| 55,144 | 277.38 | 276.68 | 0.70 | 7.60 | 22.80 | 6,378.40 |
| 55,194 | 278.28 | 276.45 | 1.83 | 4.67 | 38.00 | 6,416.40 |
| 55,244 | 277.08 | 276.21 | 0.87 | 4.67 | 40.50 | 6,456.90 |
| 55,294 | 276.68 | 275.98 | 0.70 | 4.67 | 23.50 | 6,480.40 |
| 55,344 | 276.88 | 276.18 | 0.70 | -4.00 | 21.00 | 6,501.40 |
| 55,394 | 277.88 | 276.96 | 0.92 | -15.67 | 24.25 | 6,525.65 |
| 55,444 | 279.18 | 277.75 | 1.43 | -15.67 | 35.25 | 6,560.90 |
| 55,494 | 279.38 | 278.53 | 0.85 | -15.67 | 34.25 | 6,595.15 |
| 55,544 | 279.98 | 279.15 | 0.83 | -12.35 | 25.24 | 6,620.39 |
| 55,594 | 280.48 | 279.77 | 0.72 | -12.35 | 23.21 | 6,643.60 |
| 55,644 | 281.28 | 280.38 | 0.90 | -12.35 | 24.19 | 6,667.79 |
| 55,694 | 281.98 | 281.00 | 0.98 | -12.35 | 28.16 | 6,695.95 |
| 55,744 | 283.28 | 282.58 | 0.70 | -31.60 | 25.20 | 6,721.15 |
| 55,794 | 283.68 | 282.78 | 0.90 | -4.00 | 24.00 | 6,745.15 |
| 55,844 | 283.88 | 282.98 | 0.90 | -4.00 | 27.00 | 6,772.15 |
| 55,894 | 283.88 | 283.18 | 0.70 | -4.00 | 24.00 | 6,796.15 |
| 55,944 | 284.38 | 283.38 | 1.00 | -4.00 | 25.50 | 6,821.65 |
| 55,994 | 284.28 | 283.58 | 0.70 | -4.00 | 25.50 | 6,847.15 |
| 56,044 | 285.08 | 284.38 | 0.70 | -16.00 | 21.00 | 6,868.15 |
| 56,094 | 284.98 | 284.13 | 0.85 | 5.00 | 23.25 | 6,891.40 |
| 56,144 | 284.98 | 283.88 | 1.10 | 5.00 | 29.25 | 6,920.65 |
| 56,194 | 284.98 | 283.63 | 1.35 | 5.00 | 36.75 | 6,957.40 |
| 56,244 | 284.08 | 283.38 | 0.70 | 5.00 | 30.75 | 6,988.15 |
| 56,294 | 283.98 | 283.11 | 0.88 | 5.50 | 23.62 | 7,011.77 |
| 56,344 | 283.68 | 282.83 | 0.85 | 5.50 | 25.88 | 7,037.65 |
| 56,394 | 283.58 | 282.56 | 1.02 | 5.50 | 28.13 | 7,065.78 |
| 56,444 | 282.98 | 282.28 | 0.70 | 5.50 | 25.88 | 7,091.66 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMETRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 3



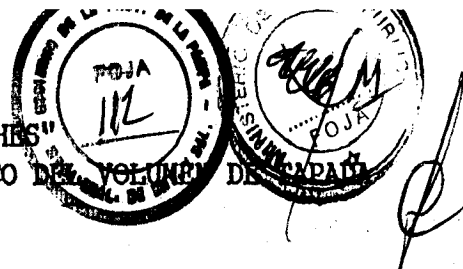
| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 56,494 | 282.88 | 281.68 | 1.20 | 12.00 | 28.50 | 7,120.16 |
| 56,544 | 281.98 | 281.08 | 0.90 | 12.00 | 31.50 | 7,151.66 |
| 56,594 | 281.18 | 280.48 | 0.70 | 12.00 | 24.00 | 7,175.66 |
| 56,644 | 280.48 | 279.52 | 0.96 | 19.20 | 24.90 | 7,200.56 |
| 56,694 | 279.58 | 278.56 | 1.02 | 19.20 | 29.70 | 7,230.26 |
| 56,744 | 278.58 | 277.60 | 0.98 | 19.20 | 30.00 | 7,260.26 |
| 56,794 | 277.48 | 276.64 | 0.84 | 19.20 | 27.30 | 7,287.56 |
| 56,844 | 276.38 | 275.68 | 0.70 | 19.20 | 23.10 | 7,310.66 |
| 56,894 | 276.98 | 276.15 | 0.83 | -9.33 | 23.00 | 7,333.66 |
| 56,944 | 277.38 | 276.61 | 0.77 | -9.33 | 24.00 | 7,357.66 |
| 56,994 | 277.78 | 277.08 | 0.70 | -9.33 | 22.00 | 7,379.66 |
| 57,044 | 278.48 | 277.83 | 0.65 | -15.00 | 20.25 | 7,399.91 |
| 57,094 | 279.28 | 278.58 | 0.70 | -15.00 | 20.25 | 7,420.16 |
| 57,144 | 280.28 | 279.33 | 0.95 | -15.00 | 24.75 | 7,444.91 |
| 57,194 | 280.78 | 280.08 | 0.70 | -15.00 | 24.75 | 7,469.66 |
| 57,244 | 281.28 | 280.38 | 0.90 | -6.00 | 24.00 | 7,493.66 |
| 57,294 | 281.38 | 280.68 | 0.70 | -6.00 | 24.00 | 7,517.66 |
| 57,344 | 281.38 | 280.40 | 0.98 | 5.60 | 25.20 | 7,542.86 |
| 57,394 | 280.78 | 280.12 | 0.66 | 5.60 | 24.60 | 7,567.46 |
| 57,444 | 280.58 | 279.84 | 0.74 | 5.60 | 21.00 | 7,588.46 |
| 57,494 | 280.38 | 279.56 | 0.82 | 5.60 | 23.40 | 7,611.86 |
| 57,544 | 279.98 | 279.28 | 0.70 | 5.60 | 22.80 | 7,634.66 |
| 57,594 | 279.98 | 279.15 | 0.83 | 2.67 | 23.00 | 7,657.66 |
| 57,644 | 279.88 | 279.01 | 0.87 | 2.67 | 25.50 | 7,683.16 |
| 57,694 | 279.78 | 278.88 | 0.90 | 2.67 | 26.50 | 7,709.66 |
| 57,744 | 279.98 | 279.04 | 0.94 | -3.25 | 27.56 | 7,737.22 |
| 57,794 | 279.98 | 279.21 | 0.78 | -3.25 | 25.69 | 7,762.91 |
| 57,844 | 280.08 | 279.37 | 0.71 | -3.25 | 22.31 | 7,785.22 |
| 57,894 | 280.28 | 279.53 | 0.75 | -3.25 | 21.94 | 7,807.16 |
| 57,944 | 280.18 | 279.41 | 0.78 | 2.50 | 22.88 | 7,830.04 |
| 57,994 | 280.28 | 279.28 | 1.00 | 2.50 | 26.63 | 7,856.67 |
| 58,044 | 280.18 | 279.16 | 1.03 | 2.50 | 30.38 | 7,887.05 |
| 58,094 | 280.08 | 279.03 | 1.05 | 2.50 | 31.13 | 7,918.18 |
| 58,144 | 279.98 | 278.91 | 1.08 | 2.50 | 31.88 | 7,950.06 |
| 58,194 | 280.08 | 278.78 | 1.30 | 2.50 | 35.63 | 7,985.69 |
| 58,244 | 279.88 | 278.66 | 1.23 | 2.50 | 37.88 | 8,023.57 |
| 58,294 | 279.88 | 278.53 | 1.35 | 2.50 | 38.63 | 8,062.20 |
| 58,344 | 279.58 | 278.41 | 1.18 | 2.50 | 37.88 | 8,100.08 |
| 58,394 | 279.38 | 278.28 | 1.10 | 2.50 | 34.13 | 8,134.21 |
| 58,444 | 279.38 | 278.42 | 0.96 | -2.80 | 30.90 | 8,165.11 |
| 58,494 | 279.58 | 278.56 | 1.02 | -2.80 | 29.70 | 8,194.81 |
| 58,544 | 279.78 | 278.70 | 1.08 | -2.80 | 31.50 | 8,226.31 |
| 58,594 | 279.68 | 278.84 | 0.84 | -2.80 | 28.80 | 8,255.11 |
| 58,644 | 279.78 | 278.98 | 0.80 | -2.80 | 24.60 | 8,279.71 |
| 58,694 | 279.38 | 278.38 | 1.00 | 12.00 | 27.00 | 8,306.71 |
| 58,744 | 279.08 | 277.78 | 1.30 | 12.00 | 34.50 | 8,341.21 |
| 58,794 | 279.18 | 277.91 | 1.28 | -2.50 | 38.63 | 8,379.84 |
| 58,844 | 279.18 | 278.03 | 1.15 | -2.50 | 36.38 | 8,416.22 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - FUELCHES"
 POSICION ALTIMETRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO METRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 3



| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint. sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m ³) | |
|--------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 58,894 | 278.98 | 278.16 | 0.83 | -2.50 | 29.63 | 8,445.85 |
| 58,944 | 278.98 | 278.28 | 0.70 | -2.50 | 22.88 | 8,468.73 |
| 58,994 | 278.58 | 277.48 | 1.10 | 16.00 | 27.00 | 8,495.73 |
| 59,044 | 277.88 | 276.68 | 1.20 | 16.00 | 34.50 | 8,530.23 |
| 59,094 | 277.38 | 275.88 | 1.50 | 16.00 | 40.50 | 8,570.73 |
| 59,144 | 276.78 | 275.08 | 1.70 | 16.00 | 48.00 | 8,618.73 |
| 59,194 | 276.08 | 274.28 | 1.80 | 16.00 | 52.50 | 8,671.23 |
| 59,244 | 274.88 | 273.48 | 1.40 | 16.00 | 48.00 | 8,719.23 |
| 59,294 | 273.38 | 272.68 | 0.70 | 16.00 | 31.50 | 8,750.73 |
| 59,344 | 272.48 | 271.68 | 0.80 | 20.00 | 22.50 | 8,773.23 |
| 59,394 | 271.68 | 270.82 | 0.86 | 17.20 | 24.90 | 8,798.13 |
| 59,400 | 271.30 | 270.72 | 0.58 | 17.20 | 2.60 | 8,800.73 |
| 59,400 | 271.30 | 270.72 | 0.58 | | 0.00 | 8,800.73 |
| 59,444 | 270.78 | 269.96 | 0.82 | 17.20 | 18.52 | 8,819.25 |
| 59,494 | 269.88 | 269.10 | 0.78 | 17.20 | 24.00 | 8,843.25 |
| 59,544 | 268.98 | 268.24 | 0.74 | 17.20 | 22.80 | 8,866.05 |
| 59,594 | 268.18 | 267.38 | 0.80 | 17.20 | 23.10 | 8,889.15 |
| 59,644 | 267.58 | 266.83 | 0.75 | 11.00 | 23.25 | 8,912.40 |
| 59,694 | 266.98 | 266.28 | 0.70 | 11.00 | 21.75 | 8,934.15 |
| 59,744 | 266.58 | 265.88 | 0.70 | 8.00 | 21.00 | 8,955.15 |
| 59,794 | 266.48 | 265.68 | 0.80 | 4.00 | 22.50 | 8,977.65 |
| 59,844 | 266.38 | 265.48 | 0.90 | 4.00 | 25.50 | 9,003.15 |
| 59,894 | 266.28 | 265.28 | 1.00 | 4.00 | 28.50 | 9,031.65 |
| 59,944 | 266.18 | 265.08 | 1.10 | 4.00 | 31.50 | 9,063.15 |
| 59,994 | 265.98 | 264.88 | 1.10 | 4.00 | 33.00 | 9,096.15 |
| 60,000 | 265.98 | 264.86 | 1.12 | 4.00 | 4.00 | 9,100.15 |
| 60,044 | 265.78 | 264.68 | 1.10 | 4.00 | 29.36 | 9,129.51 |
| 60,094 | 265.38 | 264.48 | 0.90 | 4.00 | 30.00 | 9,159.51 |
| 60,144 | 264.98 | 264.28 | 0.70 | 4.00 | 24.00 | 9,183.51 |
| 60,194 | 264.28 | 263.63 | 0.65 | 13.00 | 20.25 | 9,203.76 |
| 60,244 | 263.68 | 262.98 | 0.70 | 13.00 | 20.25 | 9,224.01 |
| 60,294 | 263.08 | 262.43 | 0.65 | 11.00 | 20.25 | 9,244.26 |
| 60,344 | 262.58 | 261.88 | 0.70 | 11.00 | 20.25 | 9,264.51 |
| 60,394 | 261.98 | 261.33 | 0.65 | 11.00 | 20.25 | 9,284.76 |
| 60,444 | 261.38 | 260.78 | 0.60 | 11.00 | 18.75 | 9,303.51 |
| 60,494 | 260.88 | 260.23 | 0.65 | 11.00 | 18.75 | 9,322.26 |
| 60,544 | 260.38 | 259.68 | 0.70 | 11.00 | 20.25 | 9,342.51 |
| 60,594 | 260.08 | 259.23 | 0.85 | 9.00 | 23.25 | 9,365.76 |
| 60,644 | 259.48 | 258.78 | 0.70 | 9.00 | 23.25 | 9,389.01 |
| 60,694 | 259.18 | 258.43 | 0.75 | 7.00 | 21.75 | 9,410.76 |
| 60,744 | 258.78 | 258.08 | 0.70 | 7.00 | 21.75 | 9,432.51 |
| 60,794 | 258.48 | 257.73 | 0.75 | 7.00 | 21.75 | 9,454.26 |
| 60,844 | 258.08 | 257.38 | 0.70 | 7.00 | 21.75 | 9,476.01 |
| 60,894 | 257.78 | 257.13 | 0.65 | 5.00 | 20.25 | 9,496.26 |
| 60,944 | 257.58 | 256.88 | 0.70 | 5.00 | 20.25 | 9,516.51 |
| 60,994 | 257.58 | 256.76 | 0.82 | 2.50 | 22.87 | 9,539.38 |
| 61,044 | 257.38 | 256.63 | 0.75 | 2.50 | 23.62 | 9,563.00 |
| 61,094 | 257.58 | 256.76 | 0.82 | -2.50 | 23.62 | 9,586.62 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO N° 3



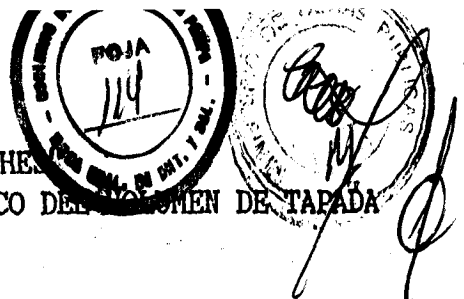
| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 61,144 | 257.68 | 256.88 | 0.80 | -2.50 | 24.38 | 9,611.00 |
| 61,194 | 257.88 | 257.12 | 0.76 | -4.75 | 23.44 | 9,634.44 |
| 61,244 | 258.18 | 257.36 | 0.82 | -4.75 | 23.81 | 9,658.25 |
| 61,294 | 258.58 | 257.59 | 0.99 | -4.75 | 27.19 | 9,685.44 |
| 61,344 | 258.88 | 257.83 | 1.05 | -4.75 | 30.56 | 9,716.00 |
| 61,394 | 258.98 | 258.07 | 0.91 | -4.75 | 29.44 | 9,745.44 |
| 61,444 | 259.08 | 258.31 | 0.78 | -4.75 | 25.31 | 9,770.75 |
| 61,494 | 259.28 | 258.54 | 0.74 | -4.75 | 22.69 | 9,793.44 |
| 61,544 | 259.48 | 258.78 | 0.70 | -4.75 | 21.56 | 9,815.00 |
| 61,594 | 259.98 | 259.23 | 0.75 | -9.00 | 21.75 | 9,836.75 |
| 61,644 | 260.38 | 259.68 | 0.70 | -9.00 | 21.75 | 9,858.50 |
| 61,694 | 260.98 | 260.21 | 0.77 | -10.67 | 22.00 | 9,880.50 |
| 61,744 | 261.58 | 260.75 | 0.83 | -10.67 | 24.00 | 9,904.50 |
| 61,794 | 262.18 | 261.28 | 0.90 | -10.67 | 26.00 | 9,930.50 |
| 61,844 | 262.98 | 261.68 | 1.30 | -8.00 | 33.00 | 9,963.50 |
| 61,894 | 263.38 | 262.08 | 1.30 | -8.00 | 39.00 | 10,002.50 |
| 61,944 | 263.58 | 262.48 | 1.10 | -8.00 | 36.00 | 10,038.50 |
| 61,994 | 263.58 | 262.88 | 0.70 | -8.00 | 27.00 | 10,065.50 |
| 62,044 | 263.38 | 262.61 | 0.77 | 5.33 | 22.00 | 10,087.50 |
| 62,094 | 263.08 | 262.35 | 0.73 | 5.33 | 22.50 | 10,110.00 |
| 62,144 | 262.88 | 262.08 | 0.80 | 5.33 | 23.00 | 10,133.00 |
| 62,194 | 262.78 | 262.25 | 0.53 | -3.33 | 20.00 | 10,153.00 |
| 62,244 | 262.98 | 262.41 | 0.57 | -3.33 | 16.50 | 10,169.50 |
| 62,294 | 263.28 | 262.58 | 0.70 | -3.33 | 19.00 | 10,188.50 |
| 62,344 | 263.28 | 262.11 | 1.17 | 9.43 | 28.07 | 10,216.57 |
| 62,394 | 262.98 | 261.64 | 1.34 | 9.43 | 37.71 | 10,254.28 |
| 62,444 | 262.68 | 261.17 | 1.51 | 9.43 | 42.86 | 10,297.14 |
| 62,494 | 261.88 | 260.69 | 1.19 | 9.43 | 40.50 | 10,337.64 |
| 62,544 | 260.98 | 260.22 | 0.76 | 9.43 | 29.14 | 10,366.78 |
| 62,594 | 260.58 | 259.75 | 0.83 | 9.43 | 23.79 | 10,390.57 |
| 62,644 | 259.98 | 259.28 | 0.70 | 9.43 | 22.93 | 10,413.50 |
| 62,694 | 259.98 | 259.04 | 0.94 | 4.80 | 24.60 | 10,438.10 |
| 62,744 | 259.48 | 258.80 | 0.68 | 4.80 | 24.30 | 10,462.40 |
| 62,794 | 259.28 | 258.56 | 0.72 | 4.80 | 21.00 | 10,483.40 |
| 62,844 | 259.28 | 258.32 | 0.96 | 4.80 | 25.20 | 10,508.60 |
| 62,894 | 258.78 | 258.08 | 0.70 | 4.80 | 24.90 | 10,533.50 |
| 62,944 | 258.78 | 257.91 | 0.87 | 3.33 | 23.50 | 10,557.00 |
| 62,994 | 258.58 | 257.75 | 0.83 | 3.33 | 25.50 | 10,582.50 |
| 63,044 | 258.58 | 257.58 | 1.00 | 3.33 | 27.50 | 10,610.00 |
| 63,094 | 258.58 | 257.71 | 0.87 | -2.67 | 28.00 | 10,638.00 |
| 63,144 | 258.68 | 257.85 | 0.83 | -2.67 | 25.50 | 10,663.50 |
| 63,194 | 258.78 | 257.98 | 0.80 | -2.67 | 24.50 | 10,688.00 |
| 63,244 | 258.88 | 258.11 | 0.77 | -2.67 | 23.50 | 10,711.50 |
| 63,294 | 259.08 | 258.25 | 0.83 | -2.67 | 24.00 | 10,735.50 |
| 63,344 | 259.28 | 258.38 | 0.90 | -2.67 | 26.00 | 10,761.50 |
| 63,394 | 259.98 | 258.85 | 1.13 | -9.33 | 30.50 | 10,792.00 |
| 63,444 | 260.18 | 259.31 | 0.87 | -9.33 | 30.00 | 10,822.00 |
| 63,494 | 260.68 | 259.78 | 0.90 | -9.33 | 26.50 | 10,848.50 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 3



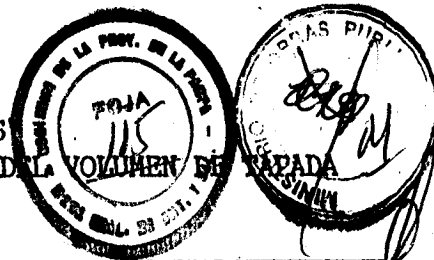
| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 63,544 | 260.58 | 259.62 | 0.96 | 3.20 | 27.90 | 10,876.40 |
| 63,594 | 260.38 | 259.46 | 0.92 | 3.20 | 28.20 | 10,904.60 |
| 63,644 | 260.38 | 259.30 | 1.08 | 3.20 | 30.00 | 10,934.60 |
| 63,694 | 260.08 | 259.14 | 0.94 | 3.20 | 30.30 | 10,964.90 |
| 63,744 | 259.68 | 258.98 | 0.70 | 3.20 | 24.60 | 10,989.50 |
| 63,794 | 260.28 | 259.20 | 1.08 | -4.40 | 26.70 | 11,016.20 |
| 63,844 | 260.58 | 259.42 | 1.16 | -4.40 | 33.60 | 11,049.80 |
| 63,894 | 260.58 | 259.64 | 0.94 | -4.40 | 31.50 | 11,081.30 |
| 63,944 | 260.88 | 259.86 | 1.02 | -4.40 | 29.40 | 11,110.70 |
| 63,994 | 260.98 | 260.08 | 0.90 | -4.40 | 28.80 | 11,139.50 |
| 64,044 | 261.58 | 260.21 | 1.38 | -2.50 | 34.13 | 11,173.63 |
| 64,094 | 261.48 | 260.33 | 1.15 | -2.50 | 37.88 | 11,211.51 |
| 64,144 | 261.48 | 260.46 | 1.03 | -2.50 | 32.63 | 11,244.14 |
| 64,194 | 261.28 | 260.58 | 0.70 | -2.50 | 25.88 | 11,270.02 |
| 64,244 | 261.88 | 260.95 | 0.93 | -7.33 | 24.50 | 11,294.52 |
| 64,294 | 262.38 | 261.31 | 1.07 | -7.33 | 30.00 | 11,324.52 |
| 64,344 | 262.38 | 261.68 | 0.70 | -7.33 | 26.50 | 11,351.02 |
| 64,394 | 263.08 | 262.16 | 0.92 | -9.50 | 24.37 | 11,375.39 |
| 64,444 | 263.98 | 262.63 | 1.35 | -9.50 | 34.12 | 11,409.51 |
| 64,494 | 264.68 | 263.11 | 1.57 | -9.50 | 43.88 | 11,453.39 |
| 64,544 | 264.88 | 263.58 | 1.30 | -9.50 | 43.12 | 11,496.51 |
| 64,594 | 265.18 | 264.06 | 1.13 | -9.50 | 36.37 | 11,532.88 |
| 64,644 | 265.58 | 264.53 | 1.05 | -9.50 | 32.62 | 11,565.50 |
| 64,694 | 266.18 | 265.01 | 1.18 | -9.50 | 33.37 | 11,598.87 |
| 64,744 | 266.18 | 265.48 | 0.70 | -9.50 | 28.13 | 11,627.00 |
| 64,794 | 267.18 | 266.03 | 1.15 | -11.00 | 27.75 | 11,654.75 |
| 64,844 | 268.08 | 266.58 | 1.50 | -11.00 | 39.75 | 11,694.50 |
| 64,894 | 268.38 | 267.13 | 1.25 | -11.00 | 41.25 | 11,735.75 |
| 64,944 | 268.98 | 267.68 | 1.30 | -11.00 | 38.25 | 11,774.00 |
| 64,994 | 269.48 | 268.23 | 1.25 | -11.00 | 38.25 | 11,812.25 |
| 65,044 | 269.48 | 268.78 | 0.70 | -11.00 | 29.25 | 11,841.50 |
| 65,094 | 269.98 | 269.23 | 0.75 | -9.00 | 21.75 | 11,863.25 |
| 65,144 | 270.38 | 269.68 | 0.70 | -9.00 | 21.75 | 11,885.00 |
| 65,194 | 271.18 | 270.58 | 0.60 | -18.00 | 19.50 | 11,904.50 |
| 65,200 | 271.60 | 270.69 | 0.91 | -18.00 | 2.72 | 11,907.22 |
| 65,200 | 271.60 | 270.69 | 0.91 | | 0.00 | 11,907.22 |
| 65,244 | 272.18 | 271.48 | 0.70 | -18.00 | 21.28 | 11,928.50 |
| 65,294 | 273.08 | 272.38 | 0.70 | -18.00 | 21.00 | 11,949.50 |
| 65,344 | 274.28 | 273.58 | 0.70 | -24.00 | 21.00 | 11,970.50 |
| 65,394 | 275.58 | 274.78 | 0.80 | -24.00 | 22.50 | 11,993.00 |
| 65,444 | 276.78 | 275.98 | 0.80 | -24.00 | 24.00 | 12,017.00 |
| 65,494 | 278.08 | 277.18 | 0.90 | -24.00 | 25.50 | 12,042.50 |
| 65,544 | 281.08 | 280.38 | 0.70 | -64.00 | 24.00 | 12,066.50 |
| 65,569 | 282.68 | 281.98 | 0.70 | -64.00 | 10.50 | 12,077.00 |
| 65,594 | 285.28 | 283.01 | 2.27 | -41.33 | 22.25 | 12,099.25 |
| 65,609 | 285.78 | 283.63 | 2.15 | -41.33 | 19.86 | 12,119.11 |
| 65,644 | 285.78 | 285.08 | 0.70 | -41.33 | 29.89 | 12,149.00 |
| 65,694 | 286.58 | 285.88 | 0.70 | -16.00 | 21.00 | 12,170.00 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL TUBO EN TAPADA
 TRAMO Nº 3



| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 65,744 | 285.98 | 285.28 | 0.70 | 12.00 | 21.00 | 12,191.00 |
| 65,794 | 285.68 | 285.11 | 0.57 | 3.33 | 19.00 | 12,210.00 |
| 65,844 | 285.78 | 284.95 | 0.83 | 3.33 | 21.00 | 12,231.00 |
| 65,894 | 285.68 | 284.78 | 0.90 | 3.33 | 26.00 | 12,257.00 |
| 65,944 | 285.88 | 285.18 | 0.70 | -8.00 | 24.00 | 12,281.00 |
| 65,994 | 286.38 | 285.58 | 0.80 | -8.00 | 22.50 | 12,303.50 |
| 66,044 | 287.08 | 286.01 | 1.07 | -8.67 | 28.00 | 12,331.50 |
| 66,094 | 287.48 | 286.45 | 1.03 | -8.67 | 31.50 | 12,363.00 |
| 66,144 | 287.58 | 286.88 | 0.70 | -8.67 | 26.00 | 12,389.00 |
| 66,194 | 287.48 | 286.49 | 0.99 | 7.71 | 25.29 | 12,414.29 |
| 66,244 | 286.98 | 286.11 | 0.87 | 7.71 | 27.86 | 12,442.15 |
| 66,294 | 287.08 | 285.72 | 1.36 | 7.71 | 33.43 | 12,475.58 |
| 66,344 | 286.68 | 285.34 | 1.34 | 7.71 | 40.50 | 12,516.08 |
| 66,394 | 285.88 | 284.95 | 0.93 | 7.71 | 34.07 | 12,550.15 |
| 66,444 | 285.28 | 284.57 | 0.71 | 7.71 | 24.64 | 12,574.79 |
| 66,494 | 284.88 | 284.18 | 0.70 | 7.71 | 21.21 | 12,596.00 |
| 66,544 | 285.48 | 284.73 | 0.75 | -11.00 | 21.75 | 12,617.75 |
| 66,594 | 285.98 | 285.28 | 0.70 | -11.00 | 21.75 | 12,639.50 |
| 66,644 | 285.88 | 284.48 | 1.40 | 16.00 | 31.50 | 12,671.00 |
| 66,694 | 284.38 | 283.68 | 0.70 | 16.00 | 31.50 | 12,702.50 |
| 66,744 | 283.88 | 283.23 | 0.65 | 9.00 | 20.25 | 12,722.75 |
| 66,794 | 283.68 | 282.78 | 0.90 | 9.00 | 23.25 | 12,746.00 |
| 66,844 | 284.08 | 282.99 | 1.09 | -4.29 | 29.79 | 12,775.79 |
| 66,894 | 284.18 | 283.21 | 0.97 | -4.29 | 30.86 | 12,806.65 |
| 66,944 | 284.38 | 283.42 | 0.96 | -4.29 | 28.93 | 12,835.58 |
| 66,994 | 284.68 | 283.64 | 1.04 | -4.29 | 30.00 | 12,865.58 |
| 67,044 | 284.58 | 283.85 | 0.73 | -4.29 | 26.57 | 12,892.15 |
| 67,094 | 284.78 | 284.07 | 0.71 | -4.29 | 21.64 | 12,913.79 |
| 67,144 | 284.98 | 284.28 | 0.70 | -4.29 | 21.21 | 12,935.00 |
| 67,194 | 285.28 | 284.61 | 0.67 | -6.67 | 20.50 | 12,955.50 |
| 67,244 | 285.68 | 284.95 | 0.73 | -6.67 | 21.00 | 12,976.50 |
| 67,294 | 285.98 | 285.28 | 0.70 | -6.67 | 21.50 | 12,998.00 |
| 67,344 | 286.58 | 285.78 | 0.80 | -10.00 | 22.50 | 13,020.50 |
| 67,394 | 286.98 | 286.28 | 0.70 | -10.00 | 22.50 | 13,043.00 |
| 67,444 | 287.78 | 287.08 | 0.70 | -16.00 | 21.00 | 13,064.00 |
| 67,494 | 289.08 | 287.73 | 1.35 | -13.00 | 30.75 | 13,094.75 |
| 67,544 | 289.08 | 288.38 | 0.70 | -13.00 | 30.75 | 13,125.50 |
| 67,594 | 289.08 | 288.06 | 1.02 | 6.33 | 25.75 | 13,151.25 |
| 67,644 | 288.68 | 287.75 | 0.93 | 6.33 | 29.25 | 13,180.50 |
| 67,694 | 288.28 | 287.43 | 0.85 | 6.33 | 26.75 | 13,207.25 |
| 67,744 | 287.88 | 287.11 | 0.77 | 6.33 | 24.25 | 13,231.50 |
| 67,794 | 287.68 | 286.80 | 0.88 | 6.33 | 24.75 | 13,256.25 |
| 67,844 | 287.18 | 286.48 | 0.70 | 6.33 | 23.75 | 13,280.00 |
| 67,894 | 287.28 | 286.35 | 0.93 | 2.52 | 24.39 | 13,304.39 |
| 67,944 | 287.48 | 286.23 | 1.25 | 2.52 | 32.67 | 13,337.06 |
| 67,994 | 287.28 | 286.10 | 1.18 | 2.52 | 36.45 | 13,373.51 |
| 68,044 | 287.18 | 285.98 | 1.20 | 2.52 | 35.73 | 13,409.24 |
| 68,094 | 286.58 | 285.85 | 0.73 | 2.52 | 29.01 | 13,438.25 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CAÑERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL
 TRAMO Nº 3



| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 68,144 | 286.78 | 285.73 | 1.05 | 2.50 | 26.77 | 13,465.02 |
| 68,194 | 286.68 | 285.60 | 1.08 | 2.50 | 32.02 | 13,497.04 |
| 68,244 | 286.98 | 285.82 | 1.16 | -4.40 | 33.60 | 13,530.64 |
| 68,294 | 287.18 | 286.04 | 1.14 | -4.40 | 34.50 | 13,565.14 |
| 68,344 | 287.48 | 286.26 | 1.22 | -4.40 | 35.40 | 13,600.54 |
| 68,394 | 287.18 | 286.48 | 0.70 | -4.40 | 28.80 | 13,629.34 |
| 68,444 | 287.58 | 286.71 | 0.87 | -4.67 | 23.50 | 13,652.84 |
| 68,494 | 287.98 | 286.95 | 1.03 | -4.67 | 28.50 | 13,681.34 |
| 68,544 | 287.88 | 287.18 | 0.70 | -4.67 | 26.00 | 13,707.34 |
| 68,594 | 288.58 | 287.63 | 0.95 | -9.00 | 24.75 | 13,732.09 |
| 68,644 | 288.78 | 288.08 | 0.70 | -9.00 | 24.75 | 13,756.84 |
| 68,694 | 288.68 | 287.78 | 0.90 | 6.00 | 24.00 | 13,780.84 |
| 68,744 | 288.28 | 287.48 | 0.80 | 6.00 | 25.50 | 13,806.34 |
| 68,794 | 287.88 | 287.18 | 0.70 | 6.00 | 22.50 | 13,828.84 |
| 68,844 | 286.88 | 286.98 | -0.10 | 4.00 | 9.00 | 13,837.84 |
| 68,894 | 287.48 | 286.78 | 0.70 | 4.00 | 9.00 | 13,846.84 |
| 68,944 | 287.28 | 286.58 | 0.70 | 4.00 | 21.00 | 13,867.84 |
| 68,994 | 287.58 | 286.46 | 1.13 | 2.50 | 27.37 | 13,895.21 |
| 69,044 | 287.88 | 286.33 | 1.55 | 2.50 | 40.13 | 13,935.34 |
| 69,094 | 287.28 | 286.21 | 1.07 | 2.50 | 39.38 | 13,974.72 |
| 69,144 | 286.98 | 286.08 | 0.90 | 2.50 | 29.63 | 14,004.35 |
| 69,194 | 286.68 | 285.96 | 0.73 | 2.50 | 24.38 | 14,028.73 |
| 69,244 | 286.68 | 285.83 | 0.85 | 2.50 | 23.63 | 14,052.36 |
| 69,294 | 287.98 | 287.18 | 0.80 | -27.00 | 24.75 | 14,077.11 |
| 69,344 | 287.28 | 286.58 | 0.70 | 12.00 | 22.50 | 14,099.61 |
| 69,394 | 287.18 | 286.45 | 0.73 | 2.51 | 21.38 | 14,120.99 |
| 69,444 | 287.08 | 286.33 | 0.75 | 2.51 | 22.15 | 14,143.14 |
| 69,494 | 287.08 | 286.20 | 0.88 | 2.51 | 24.42 | 14,167.56 |
| 69,544 | 287.28 | 286.08 | 1.20 | 2.51 | 31.18 | 14,198.74 |
| 69,594 | 287.18 | 285.95 | 1.23 | 2.51 | 36.45 | 14,235.19 |
| 69,644 | 286.88 | 285.83 | 1.05 | 2.51 | 34.22 | 14,269.41 |
| 69,694 | 286.98 | 285.70 | 1.28 | 2.51 | 34.98 | 14,304.39 |
| 69,744 | 286.88 | 285.58 | 1.30 | 2.51 | 38.75 | 14,343.14 |
| 69,794 | 286.68 | 285.45 | 1.23 | 2.51 | 38.02 | 14,381.16 |
| 69,844 | 286.78 | 285.72 | 1.06 | -5.32 | 34.41 | 14,415.57 |
| 69,894 | 286.68 | 285.98 | 0.70 | -5.32 | 26.43 | 14,442.00 |
| 69,944 | 286.98 | 286.25 | 0.73 | -5.32 | 21.45 | 14,463.45 |
| 69,994 | 287.18 | 286.51 | 0.67 | -5.32 | 20.97 | 14,484.42 |
| 70,044 | 287.48 | 286.78 | 0.70 | -5.32 | 20.49 | 14,504.91 |
| 70,094 | 287.98 | 287.28 | 0.70 | -10.00 | 21.00 | 14,525.91 |
| 70,144 | 288.88 | 287.88 | 1.00 | -12.00 | 25.50 | 14,551.41 |
| 70,194 | 289.78 | 288.48 | 1.30 | -12.00 | 34.50 | 14,585.91 |
| 70,244 | 289.78 | 289.08 | 0.70 | -12.00 | 30.00 | 14,615.91 |

CUADRO Nº 27

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 4



| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 70,244 | 289.78 | 289.08 | 0.70 | | | |
| 70,294 | 289.38 | 288.41 | 0.97 | 13.33 | 25.00 | 25.00 |
| 70,344 | 288.78 | 287.75 | 1.03 | 13.33 | 30.00 | 55.00 |
| 70,394 | 288.18 | 287.08 | 1.10 | 13.33 | 32.00 | 87.00 |
| 70,444 | 287.58 | 286.41 | 1.17 | 13.33 | 34.00 | 121.00 |
| 70,494 | 286.48 | 285.75 | 0.73 | 13.33 | 28.50 | 149.50 |
| 70,544 | 285.78 | 285.08 | 0.70 | 13.33 | 21.50 | 171.00 |
| 70,594 | 285.48 | 284.71 | 0.78 | 7.50 | 22.13 | 193.13 |
| 70,644 | 285.08 | 284.33 | 0.75 | 7.50 | 22.88 | 216.01 |
| 70,694 | 284.68 | 283.96 | 0.73 | 7.50 | 22.13 | 238.14 |
| 70,744 | 284.28 | 283.58 | 0.70 | 7.50 | 21.38 | 259.52 |
| 70,794 | 284.18 | 283.33 | 0.85 | 5.00 | 23.25 | 282.77 |
| 70,844 | 283.98 | 283.08 | 0.90 | 5.00 | 26.25 | 309.02 |
| 70,894 | 283.68 | 282.83 | 0.85 | 5.00 | 26.25 | 335.27 |
| 70,944 | 283.28 | 282.58 | 0.70 | 5.00 | 23.25 | 358.52 |
| 70,994 | 282.28 | 281.35 | 0.93 | 24.67 | 24.50 | 383.02 |
| 71,044 | 280.98 | 280.11 | 0.87 | 24.67 | 27.00 | 410.02 |
| 71,094 | 279.58 | 278.88 | 0.70 | 24.67 | 23.50 | 433.52 |
| 71,144 | 278.48 | 277.78 | 0.70 | 22.00 | 21.00 | 454.52 |
| 71,194 | 278.08 | 277.38 | 0.70 | 8.00 | 21.00 | 475.52 |
| 71,244 | 278.08 | 277.23 | 0.85 | 3.00 | 23.25 | 498.77 |
| 71,294 | 277.98 | 277.08 | 0.90 | 3.00 | 26.25 | 525.02 |
| 71,344 | 278.08 | 277.38 | 0.70 | -6.00 | 24.00 | 549.02 |
| 71,394 | 278.48 | 277.68 | 0.80 | -6.00 | 22.50 | 571.52 |
| 71,444 | 279.08 | 278.38 | 0.70 | -14.00 | 22.50 | 594.02 |
| 71,494 | 279.78 | 279.08 | 0.70 | -14.00 | 21.00 | 615.02 |
| 71,544 | 280.98 | 280.18 | 0.80 | -22.00 | 22.50 | 637.52 |
| 71,594 | 282.18 | 281.28 | 0.90 | -22.00 | 25.50 | 663.02 |
| 71,644 | 283.28 | 282.38 | 0.90 | -22.00 | 27.00 | 690.02 |
| 71,694 | 282.68 | 281.38 | 1.30 | 20.00 | 33.00 | 723.02 |
| 71,744 | 281.08 | 280.38 | 0.70 | 20.00 | 30.00 | 753.02 |
| 71,794 | 280.48 | 279.78 | 0.70 | 12.00 | 21.00 | 774.02 |
| 71,844 | 279.88 | 279.18 | 0.70 | 12.00 | 21.00 | 795.02 |
| 71,894 | 279.38 | 278.68 | 0.70 | 10.00 | 21.00 | 816.02 |
| 71,944 | 279.08 | 278.38 | 0.70 | 6.00 | 21.00 | 837.02 |
| 71,994 | 278.98 | 278.23 | 0.75 | 3.00 | 21.75 | 858.77 |
| 72,044 | 278.08 | 277.38 | 0.70 | 17.00 | 21.75 | 880.52 |
| 72,094 | 277.78 | 276.88 | 0.90 | 10.00 | 24.00 | 904.52 |
| 72,144 | 277.08 | 276.38 | 0.70 | 10.00 | 24.00 | 928.52 |
| 72,194 | 278.18 | 277.48 | 0.70 | -22.00 | 21.00 | 949.52 |
| 72,244 | 277.08 | 276.38 | 0.70 | 22.00 | 21.00 | 970.52 |
| 72,294 | 276.68 | 275.98 | 0.70 | 8.00 | 21.00 | 991.52 |
| 72,344 | 276.38 | 275.58 | 0.80 | 8.00 | 22.50 | 1,014.02 |
| 72,394 | 276.48 | 275.38 | 1.10 | 4.00 | 28.50 | 1,042.52 |
| 72,444 | 276.08 | 275.18 | 0.90 | 4.00 | 30.00 | 1,072.52 |
| 72,494 | 275.68 | 274.98 | 0.70 | 4.00 | 24.00 | 1,096.52 |
| 72,544 | 275.68 | 274.83 | 0.85 | 3.00 | 23.25 | 1,119.77 |
| 72,594 | 275.78 | 274.68 | 1.10 | 3.00 | 29.25 | 1,149.02 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUNTO QUEGUAY" - PUNTO QUEGUAY
 POSICION ALTIMETRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO METRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 4

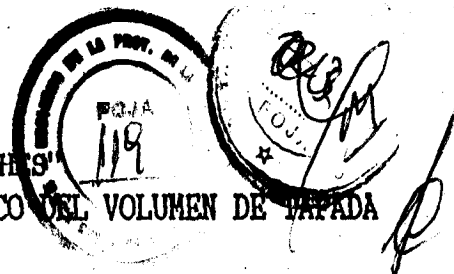
| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 72,644 | 275.88 | 274.88 | 1.00 | -4.00 | 31.50 | 1,180.52 |
| 72,694 | 275.98 | 275.08 | 0.90 | -4.00 | 28.50 | 1,209.02 |
| 72,744 | 275.98 | 275.28 | 0.70 | -4.00 | 24.00 | 1,233.02 |
| 72,794 | 276.48 | 275.50 | 0.98 | -4.33 | 25.25 | 1,258.27 |
| 72,844 | 276.58 | 275.71 | 0.87 | -4.33 | 27.75 | 1,286.02 |
| 72,894 | 276.68 | 275.93 | 0.75 | -4.33 | 24.25 | 1,310.27 |
| 72,944 | 276.98 | 276.15 | 0.83 | -4.33 | 23.75 | 1,334.02 |
| 72,994 | 277.28 | 276.36 | 0.92 | -4.33 | 26.25 | 1,360.27 |
| 73,044 | 277.38 | 276.58 | 0.80 | -4.33 | 25.75 | 1,386.02 |
| 73,094 | 277.28 | 276.43 | 0.85 | 3.00 | 24.75 | 1,410.77 |
| 73,144 | 277.18 | 276.28 | 0.90 | 3.00 | 26.25 | 1,437.02 |
| 73,194 | 276.98 | 276.13 | 0.85 | 3.00 | 26.25 | 1,463.27 |
| 73,244 | 276.78 | 275.98 | 0.80 | 3.00 | 24.75 | 1,488.02 |
| 73,294 | 276.68 | 275.83 | 0.85 | 3.00 | 24.75 | 1,512.77 |
| 73,344 | 276.68 | 275.68 | 1.00 | 3.00 | 27.75 | 1,540.52 |
| 73,394 | 276.78 | 275.53 | 1.25 | 3.00 | 33.75 | 1,574.27 |
| 73,444 | 276.78 | 275.38 | 1.40 | 3.00 | 39.75 | 1,614.02 |
| 73,494 | 276.68 | 275.23 | 1.45 | 3.00 | 42.75 | 1,656.77 |
| 73,544 | 275.98 | 275.08 | 0.90 | 3.00 | 35.25 | 1,692.02 |
| 73,594 | 276.48 | 275.51 | 0.97 | -8.67 | 28.00 | 1,720.02 |
| 73,644 | 276.78 | 275.95 | 0.83 | -8.67 | 27.00 | 1,747.02 |
| 73,694 | 277.08 | 276.38 | 0.70 | -8.67 | 23.00 | 1,770.02 |
| 73,744 | 277.78 | 277.05 | 0.73 | -13.33 | 21.50 | 1,791.52 |
| 73,794 | 278.68 | 277.71 | 0.97 | -13.33 | 25.50 | 1,817.02 |
| 73,844 | 279.08 | 278.38 | 0.70 | -13.33 | 25.00 | 1,842.02 |
| 73,894 | 280.08 | 279.38 | 0.70 | -20.00 | 21.00 | 1,863.02 |
| 73,944 | 281.18 | 280.48 | 0.70 | -22.00 | 21.00 | 1,884.02 |
| 73,994 | 282.38 | 281.58 | 0.80 | -22.00 | 22.50 | 1,906.52 |
| 74,044 | 283.18 | 282.21 | 0.97 | -12.67 | 26.50 | 1,933.02 |
| 74,094 | 283.78 | 282.85 | 0.93 | -12.67 | 28.50 | 1,961.52 |
| 74,144 | 284.18 | 283.48 | 0.70 | -12.67 | 24.50 | 1,986.02 |
| 74,194 | 283.88 | 282.95 | 0.93 | 10.67 | 24.50 | 2,010.52 |
| 74,244 | 283.48 | 282.41 | 1.07 | 10.67 | 30.00 | 2,040.52 |
| 74,294 | 282.58 | 281.88 | 0.70 | 10.67 | 26.50 | 2,067.02 |
| 74,344 | 282.58 | 281.73 | 0.85 | 3.00 | 23.25 | 2,090.27 |
| 74,394 | 282.28 | 281.58 | 0.70 | 3.00 | 23.25 | 2,113.52 |
| 74,444 | 282.18 | 281.43 | 0.75 | 3.00 | 21.75 | 2,135.27 |
| 74,494 | 282.28 | 281.28 | 1.00 | 3.00 | 26.25 | 2,161.52 |
| 74,544 | 282.18 | 281.13 | 1.05 | 3.00 | 30.75 | 2,192.27 |
| 74,594 | 282.08 | 280.98 | 1.10 | 3.00 | 32.25 | 2,224.52 |
| 74,644 | 282.08 | 280.83 | 1.25 | 3.00 | 35.25 | 2,259.77 |
| 74,694 | 281.88 | 280.68 | 1.20 | 3.00 | 36.75 | 2,296.52 |
| 74,744 | 281.48 | 280.53 | 0.95 | 3.00 | 32.25 | 2,328.77 |
| 74,794 | 280.78 | 279.78 | 1.00 | 15.00 | 29.25 | 2,358.02 |
| 74,844 | 279.78 | 279.03 | 0.75 | 15.00 | 26.25 | 2,384.27 |
| 74,894 | 278.98 | 278.28 | 0.70 | 15.00 | 21.75 | 2,406.02 |
| 74,944 | 278.38 | 277.63 | 0.75 | 13.00 | 21.75 | 2,427.77 |
| 74,994 | 277.78 | 276.98 | 0.80 | 13.00 | 23.25 | 2,451.02 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHERO"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 4



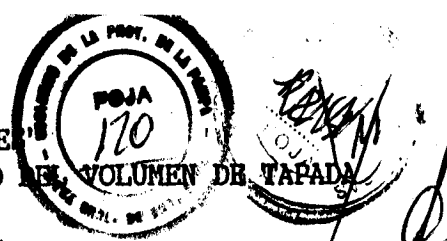
| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 75,044 | 277.58 | 276.81 | 0.77 | 3.33 | 23.50 | 2,474.52 |
| 75,094 | 277.58 | 276.65 | 0.93 | 3.33 | 25.50 | 2,500.02 |
| 75,144 | 277.58 | 276.48 | 1.10 | 3.33 | 30.50 | 2,530.52 |
| 75,194 | 277.68 | 276.63 | 1.05 | -3.00 | 32.25 | 2,562.77 |
| 75,244 | 277.78 | 276.78 | 1.00 | -3.00 | 30.75 | 2,593.52 |
| 75,294 | 277.98 | 276.93 | 1.05 | -3.00 | 30.75 | 2,624.27 |
| 75,344 | 277.78 | 277.08 | 0.70 | -3.00 | 26.25 | 2,650.52 |
| 75,394 | 277.88 | 277.23 | 0.65 | -3.00 | 20.25 | 2,670.77 |
| 75,444 | 278.08 | 277.38 | 0.70 | -3.00 | 20.25 | 2,691.02 |
| 75,494 | 278.48 | 277.53 | 0.95 | -3.00 | 24.75 | 2,715.77 |
| 75,544 | 277.78 | 277.06 | 0.73 | 9.50 | 25.13 | 2,740.90 |
| 75,559 | 278.78 | 276.91 | 1.87 | 9.50 | 11.67 | 2,752.57 |
| 75,594 | 277.48 | 276.58 | 0.90 | 9.50 | 29.06 | 2,781.63 |
| 75,609 | 273.78 | 273.08 | 0.70 | 233.33 | 7.20 | 2,788.83 |
| 75,644 | 271.68 | 270.98 | 0.70 | 60.00 | 14.70 | 2,803.53 |
| 75,694 | 269.98 | 269.18 | 0.80 | 36.00 | 22.50 | 2,826.03 |
| 75,744 | 268.08 | 267.38 | 0.70 | 36.00 | 22.50 | 2,848.53 |
| 75,794 | 266.28 | 265.58 | 0.70 | 36.00 | 21.00 | 2,869.53 |
| 75,844 | 265.18 | 264.48 | 0.70 | 22.00 | 21.00 | 2,890.53 |
| 75,894 | 263.58 | 262.88 | 0.70 | 32.00 | 21.00 | 2,911.53 |
| 75,944 | 262.28 | 261.58 | 0.70 | 26.00 | 21.00 | 2,932.53 |
| 75,994 | 261.28 | 260.58 | 0.70 | 20.00 | 21.00 | 2,953.53 |
| 76,044 | 260.38 | 259.68 | 0.70 | 18.00 | 21.00 | 2,974.53 |
| 76,094 | 259.28 | 258.23 | 1.05 | 29.00 | 26.25 | 3,000.78 |
| 76,144 | 257.48 | 256.78 | 0.70 | 29.00 | 26.25 | 3,027.03 |
| 76,194 | 256.48 | 255.78 | 0.70 | 20.00 | 21.00 | 3,048.03 |
| 76,244 | 255.48 | 254.78 | 0.70 | 20.00 | 21.00 | 3,069.03 |
| 76,294 | 255.08 | 253.78 | 1.30 | 20.00 | 30.00 | 3,099.03 |
| 76,344 | 253.78 | 252.78 | 1.00 | 20.00 | 34.50 | 3,133.53 |
| 76,394 | 252.78 | 251.78 | 1.00 | 20.00 | 30.00 | 3,163.53 |
| 76,444 | 251.48 | 250.78 | 0.70 | 20.00 | 25.50 | 3,189.03 |
| 76,494 | 250.48 | 249.78 | 0.70 | 20.00 | 21.00 | 3,210.03 |
| 76,544 | 249.68 | 248.78 | 0.90 | 20.00 | 24.00 | 3,234.03 |
| 76,594 | 249.08 | 248.18 | 0.90 | 12.00 | 27.00 | 3,261.03 |
| 76,644 | 248.48 | 247.58 | 0.90 | 12.00 | 27.00 | 3,288.03 |
| 76,694 | 247.78 | 246.98 | 0.80 | 12.00 | 25.50 | 3,313.53 |
| 76,744 | 247.38 | 246.38 | 1.00 | 12.00 | 27.00 | 3,340.53 |
| 76,794 | 246.78 | 245.78 | 1.00 | 12.00 | 30.00 | 3,370.53 |
| 76,844 | 246.18 | 245.18 | 1.00 | 12.00 | 30.00 | 3,400.53 |
| 76,894 | 245.38 | 244.58 | 0.80 | 12.00 | 27.00 | 3,427.53 |
| 76,944 | 244.68 | 243.98 | 0.70 | 12.00 | 22.50 | 3,450.03 |
| 76,994 | 244.18 | 243.38 | 0.80 | 12.00 | 22.50 | 3,472.53 |
| 77,044 | 243.98 | 242.78 | 1.20 | 12.00 | 30.00 | 3,502.53 |
| 77,094 | 243.48 | 242.18 | 1.30 | 12.00 | 37.50 | 3,540.03 |
| 77,100 | 243.10 | 242.11 | 0.99 | 12.00 | 4.13 | 3,544.16 |
| 77,100 | 243.10 | 242.11 | 0.99 | | 0.00 | 3,544.16 |
| 77,144 | 242.78 | 241.58 | 1.20 | 12.00 | 28.93 | 3,573.09 |
| 77,194 | 242.08 | 240.98 | 1.10 | 12.00 | 34.50 | 3,607.59 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 4



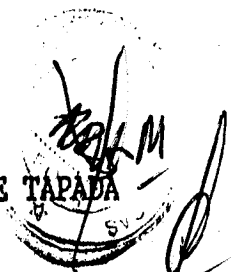
| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 77,244 | 241.18 | 240.38 | 0.80 | 12.00 | 28.50 | 3,636.09 |
| 77,294 | 240.48 | 239.78 | 0.70 | 12.00 | 22.50 | 3,658.59 |
| 77,344 | 239.88 | 239.18 | 0.70 | 12.00 | 21.00 | 3,679.59 |
| 77,394 | 238.88 | 238.23 | 0.65 | 19.00 | 20.25 | 3,699.84 |
| 77,444 | 237.98 | 237.28 | 0.70 | 19.00 | 20.25 | 3,720.09 |
| 77,494 | 237.88 | 236.78 | 1.10 | 10.00 | 27.00 | 3,747.09 |
| 77,544 | 236.98 | 236.28 | 0.70 | 10.00 | 27.00 | 3,774.09 |
| 77,594 | 236.98 | 236.13 | 0.85 | 3.00 | 23.25 | 3,797.34 |
| 77,644 | 237.08 | 235.98 | 1.10 | 3.00 | 29.25 | 3,826.59 |
| 77,694 | 236.48 | 235.83 | 0.65 | 3.00 | 26.25 | 3,852.84 |
| 77,744 | 236.98 | 235.68 | 1.30 | 3.00 | 29.25 | 3,882.09 |
| 77,794 | 237.08 | 235.53 | 1.55 | 3.00 | 42.75 | 3,924.84 |
| 77,844 | 237.18 | 235.38 | 1.80 | 3.00 | 50.25 | 3,975.09 |
| 77,894 | 237.18 | 235.23 | 1.95 | 3.00 | 56.25 | 4,031.34 |
| 77,944 | 236.58 | 235.08 | 1.50 | 3.00 | 51.75 | 4,083.09 |
| 77,994 | 236.38 | 234.93 | 1.45 | 3.00 | 44.25 | 4,127.34 |
| 78,044 | 236.78 | 235.66 | 1.13 | -14.50 | 38.62 | 4,165.96 |
| 78,094 | 237.28 | 236.38 | 0.90 | -14.50 | 30.38 | 4,196.34 |
| 78,144 | 239.08 | 237.45 | 1.63 | -21.33 | 38.00 | 4,234.34 |
| 78,194 | 240.08 | 238.51 | 1.57 | -21.33 | 48.00 | 4,282.34 |
| 78,244 | 240.38 | 239.58 | 0.80 | -21.33 | 35.50 | 4,317.84 |
| 78,294 | 241.18 | 240.13 | 1.05 | -11.00 | 27.75 | 4,345.59 |
| 78,344 | 241.58 | 240.68 | 0.90 | -11.00 | 29.25 | 4,374.84 |
| 78,394 | 242.08 | 241.23 | 0.85 | -11.00 | 26.25 | 4,401.09 |
| 78,444 | 242.48 | 241.78 | 0.70 | -11.00 | 23.25 | 4,424.34 |
| 78,494 | 243.58 | 242.84 | 0.74 | -21.20 | 21.60 | 4,445.94 |
| 78,500 | 244.00 | 242.97 | 1.03 | -21.20 | 3.19 | 4,449.13 |
| 78,500 | 244.00 | 242.97 | 1.03 | | 0.00 | 4,449.13 |
| 78,544 | 244.58 | 243.90 | 0.68 | -21.20 | 22.61 | 4,471.74 |
| 78,594 | 245.88 | 244.96 | 0.92 | -21.20 | 24.00 | 4,495.74 |
| 78,644 | 247.08 | 246.02 | 1.06 | -21.20 | 29.70 | 4,525.44 |
| 78,694 | 247.78 | 247.08 | 0.70 | -21.20 | 26.40 | 4,551.84 |
| 78,744 | 249.08 | 248.21 | 0.88 | -22.50 | 23.62 | 4,575.46 |
| 78,794 | 250.18 | 249.33 | 0.85 | -22.50 | 25.87 | 4,601.33 |
| 78,844 | 251.28 | 250.46 | 0.82 | -22.50 | 25.12 | 4,626.45 |
| 78,894 | 252.28 | 251.58 | 0.70 | -22.50 | 22.87 | 4,649.32 |
| 78,944 | 253.38 | 252.58 | 0.80 | -20.00 | 22.50 | 4,671.82 |
| 78,994 | 254.28 | 253.58 | 0.70 | -20.00 | 22.50 | 4,694.32 |
| 79,044 | 255.88 | 254.88 | 1.00 | -26.00 | 25.50 | 4,719.82 |
| 79,094 | 256.98 | 256.18 | 0.80 | -26.00 | 27.00 | 4,746.82 |
| 79,144 | 258.18 | 257.48 | 0.70 | -26.00 | 22.50 | 4,769.32 |
| 79,194 | 259.78 | 258.56 | 1.22 | -21.50 | 28.87 | 4,798.19 |
| 79,244 | 260.98 | 259.63 | 1.35 | -21.50 | 38.62 | 4,836.81 |
| 79,294 | 261.58 | 260.71 | 0.88 | -21.50 | 33.38 | 4,870.19 |
| 79,344 | 262.48 | 261.78 | 0.70 | -21.50 | 23.63 | 4,893.82 |
| 79,394 | 263.58 | 262.58 | 1.00 | -16.00 | 25.50 | 4,919.32 |
| 79,444 | 265.08 | 264.14 | 0.94 | -31.20 | 29.10 | 4,948.42 |
| 79,494 | 266.48 | 265.70 | 0.78 | -31.20 | 25.80 | 4,974.22 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHEN"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO
 TRAMO Nº 4



| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 79,544 | 268.18 | 267.26 | 0.92 | -31.20 | 25.50 | 4,999.72 |
| 79,594 | 270.48 | 268.82 | 1.66 | -31.20 | 38.70 | 5,038.42 |
| 79,644 | 271.08 | 270.38 | 0.70 | -31.20 | 35.40 | 5,073.82 |
| 79,694 | 275.18 | 274.48 | 0.70 | -82.00 | 21.00 | 5,094.82 |
| 79,744 | 276.08 | 275.38 | 0.70 | -18.00 | 21.00 | 5,115.82 |
| 79,794 | 277.08 | 276.38 | 0.70 | -20.00 | 21.00 | 5,136.82 |
| 79,844 | 279.78 | 278.08 | 1.70 | -34.00 | 36.00 | 5,172.82 |
| 79,894 | 280.58 | 279.78 | 0.80 | -34.00 | 37.50 | 5,210.32 |
| 79,944 | 280.38 | 279.58 | 0.80 | 4.00 | 24.00 | 5,234.32 |
| 79,994 | 280.08 | 279.38 | 0.70 | 4.00 | 22.50 | 5,256.82 |
| 80,000 | 280.08 | 279.36 | 0.72 | 3.50 | 2.56 | 5,259.38 |
| 80,044 | 279.88 | 279.21 | 0.68 | 3.50 | 18.43 | 5,277.81 |
| 80,094 | 280.58 | 279.03 | 1.55 | 3.50 | 33.38 | 5,311.19 |
| 80,144 | 280.18 | 278.86 | 1.32 | 3.50 | 43.13 | 5,354.32 |
| 80,194 | 279.38 | 278.68 | 0.70 | 3.50 | 30.37 | 5,384.69 |
| 80,244 | 280.28 | 279.58 | 0.70 | -18.00 | 21.00 | 5,405.69 |
| 80,294 | 277.98 | 277.28 | 0.70 | 46.00 | 21.00 | 5,426.69 |
| 80,344 | 277.78 | 276.78 | 1.00 | 10.00 | 25.50 | 5,452.19 |
| 80,394 | 277.48 | 276.62 | 0.86 | 3.17 | 27.88 | 5,480.07 |
| 80,444 | 277.88 | 276.46 | 1.42 | 3.17 | 34.13 | 5,514.20 |
| 80,494 | 277.48 | 276.31 | 1.18 | 3.17 | 38.88 | 5,553.08 |
| 80,544 | 277.38 | 276.15 | 1.23 | 3.17 | 36.13 | 5,589.21 |
| 80,594 | 277.28 | 275.99 | 1.29 | 3.17 | 37.87 | 5,627.08 |
| 80,644 | 277.08 | 275.83 | 1.25 | 3.17 | 38.12 | 5,665.20 |
| 80,694 | 276.88 | 275.38 | 1.50 | 9.00 | 41.25 | 5,706.45 |
| 80,744 | 276.28 | 274.93 | 1.35 | 9.00 | 42.75 | 5,749.20 |
| 80,794 | 275.58 | 274.48 | 1.10 | 9.00 | 36.75 | 5,785.95 |
| 80,844 | 275.18 | 274.33 | 0.85 | 3.00 | 29.25 | 5,815.20 |
| 80,894 | 275.18 | 274.18 | 1.00 | 3.00 | 27.75 | 5,842.95 |
| 80,944 | 275.08 | 274.03 | 1.05 | 3.00 | 30.75 | 5,873.70 |
| 80,994 | 274.58 | 273.88 | 0.70 | 3.00 | 26.25 | 5,899.95 |
| 81,044 | 274.58 | 273.73 | 0.85 | 3.00 | 23.25 | 5,923.20 |
| 81,094 | 275.78 | 274.01 | 1.77 | -5.50 | 39.37 | 5,962.57 |
| 81,144 | 275.78 | 274.28 | 1.50 | -5.50 | 49.12 | 6,011.69 |
| 81,194 | 276.28 | 274.56 | 1.72 | -5.50 | 48.37 | 6,060.06 |
| 81,244 | 276.18 | 274.83 | 1.35 | -5.50 | 46.12 | 6,106.18 |
| 81,294 | 276.18 | 275.11 | 1.07 | -5.50 | 36.38 | 6,142.56 |
| 81,344 | 276.18 | 275.38 | 0.80 | -5.50 | 28.13 | 6,170.69 |
| 81,394 | 276.18 | 275.23 | 0.95 | 3.00 | 26.25 | 6,196.94 |
| 81,444 | 275.78 | 275.08 | 0.70 | 3.00 | 24.75 | 6,221.69 |
| 81,494 | 275.68 | 274.93 | 0.75 | 3.00 | 21.75 | 6,243.44 |
| 81,544 | 275.78 | 274.78 | 1.00 | 3.00 | 26.25 | 6,269.69 |
| 81,594 | 275.38 | 274.63 | 0.75 | 3.00 | 26.25 | 6,295.94 |
| 81,644 | 275.18 | 274.48 | 0.70 | 3.00 | 21.75 | 6,317.69 |
| 81,694 | 275.28 | 274.33 | 0.95 | 3.00 | 24.75 | 6,342.44 |
| 81,744 | 275.18 | 274.18 | 1.00 | 3.00 | 29.25 | 6,371.69 |
| 81,794 | 275.78 | 274.35 | 1.43 | -3.33 | 36.50 | 6,408.19 |
| 81,844 | 275.98 | 274.51 | 1.47 | -3.33 | 43.50 | 6,451.69 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 4



| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m ³) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 81,894 | 276.18 | 274.68 | 1.50 | -3.33 | 44.50 | 6,496.19 |
| 81,944 | 276.08 | 274.85 | 1.23 | -3.33 | 41.00 | 6,537.19 |
| 81,994 | 276.28 | 275.01 | 1.27 | -3.33 | 37.50 | 6,574.69 |
| 82,044 | 275.88 | 275.18 | 0.70 | -3.33 | 29.50 | 6,604.19 |
| 82,094 | 275.78 | 275.03 | 0.75 | 3.00 | 21.75 | 6,625.94 |
| 82,144 | 275.88 | 274.88 | 1.00 | 3.00 | 26.25 | 6,652.19 |
| 82,194 | 276.28 | 275.08 | 1.20 | -4.00 | 33.00 | 6,685.19 |
| 82,244 | 276.28 | 275.28 | 1.00 | -4.00 | 33.00 | 6,718.19 |
| 82,294 | 276.28 | 275.48 | 0.80 | -4.00 | 27.00 | 6,745.19 |
| 82,344 | 277.08 | 275.68 | 1.40 | -4.00 | 33.00 | 6,778.19 |
| 82,394 | 277.28 | 275.88 | 1.40 | -4.00 | 42.00 | 6,820.19 |
| 82,444 | 277.28 | 276.08 | 1.20 | -4.00 | 39.00 | 6,859.19 |
| 82,494 | 277.28 | 276.28 | 1.00 | -4.00 | 33.00 | 6,892.19 |
| 82,544 | 277.48 | 276.48 | 1.00 | -4.00 | 30.00 | 6,922.19 |
| 82,594 | 277.08 | 276.29 | 0.79 | 3.71 | 26.79 | 6,948.98 |
| 82,644 | 276.78 | 276.11 | 0.67 | 3.71 | 21.86 | 6,970.84 |
| 82,694 | 276.98 | 275.92 | 1.06 | 3.71 | 25.93 | 6,996.77 |
| 82,744 | 277.28 | 275.74 | 1.54 | 3.71 | 39.00 | 7,035.77 |
| 82,794 | 276.88 | 275.55 | 1.33 | 3.71 | 43.07 | 7,078.84 |
| 82,844 | 276.48 | 275.37 | 1.11 | 3.71 | 36.64 | 7,115.48 |
| 82,894 | 275.88 | 275.18 | 0.70 | 3.71 | 27.21 | 7,142.69 |
| 82,944 | 275.98 | 274.86 | 1.12 | 6.40 | 27.30 | 7,169.99 |
| 82,994 | 275.38 | 274.54 | 0.84 | 6.40 | 29.40 | 7,199.39 |
| 83,044 | 275.08 | 274.22 | 0.86 | 6.40 | 25.50 | 7,224.89 |
| 83,094 | 275.18 | 273.90 | 1.28 | 6.40 | 32.10 | 7,256.99 |
| 83,144 | 274.28 | 273.58 | 0.70 | 6.40 | 29.70 | 7,286.69 |
| 83,194 | 274.88 | 272.71 | 2.17 | 17.33 | 43.00 | 7,329.69 |
| 83,244 | 273.38 | 271.85 | 1.53 | 17.33 | 55.50 | 7,385.19 |
| 83,294 | 271.68 | 270.98 | 0.70 | 17.33 | 33.50 | 7,418.69 |
| 83,344 | 271.48 | 270.14 | 1.34 | 16.80 | 30.60 | 7,449.29 |
| 83,394 | 270.68 | 269.30 | 1.38 | 16.80 | 40.80 | 7,490.09 |
| 83,444 | 270.08 | 268.46 | 1.62 | 16.80 | 45.00 | 7,535.09 |
| 83,494 | 268.58 | 267.62 | 0.96 | 16.80 | 38.70 | 7,573.79 |
| 83,544 | 267.48 | 266.78 | 0.70 | 16.80 | 24.90 | 7,598.69 |
| 83,594 | 266.88 | 265.68 | 1.20 | 22.00 | 28.50 | 7,627.19 |
| 83,644 | 265.28 | 264.58 | 0.70 | 22.00 | 28.50 | 7,655.69 |
| 83,694 | 264.18 | 263.48 | 0.70 | 22.00 | 21.00 | 7,676.69 |
| 83,744 | 263.78 | 263.01 | 0.77 | 9.33 | 22.00 | 7,698.69 |
| 83,794 | 263.68 | 262.55 | 1.13 | 9.33 | 28.50 | 7,727.19 |
| 83,844 | 262.88 | 262.08 | 0.80 | 9.33 | 29.00 | 7,756.19 |
| 83,894 | 262.78 | 261.88 | 0.90 | 4.00 | 25.50 | 7,781.69 |
| 83,944 | 262.38 | 261.68 | 0.70 | 4.00 | 24.00 | 7,805.69 |
| 83,994 | 262.48 | 261.48 | 1.00 | 4.00 | 25.50 | 7,831.19 |
| 84,044 | 262.08 | 261.28 | 0.80 | 4.00 | 27.00 | 7,858.19 |
| 84,094 | 262.08 | 260.68 | 1.40 | 12.00 | 33.00 | 7,891.19 |
| 84,144 | 261.28 | 260.08 | 1.20 | 12.00 | 39.00 | 7,930.19 |
| 84,194 | 260.38 | 259.48 | 0.90 | 12.00 | 31.50 | 7,961.69 |
| 84,244 | 259.58 | 258.88 | 0.70 | 12.00 | 24.00 | 7,985.69 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMETRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL
 TRAMO Nº 4



| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 84,294 | 259.18 | 258.48 | 0.70 | 8.00 | 21.00 | 8,006.69 |
| 84,344 | 258.98 | 258.08 | 0.90 | 8.00 | 24.00 | 8,030.69 |
| 84,394 | 258.68 | 257.68 | 1.00 | 8.00 | 28.50 | 8,059.19 |
| 84,444 | 257.98 | 257.28 | 0.70 | 8.00 | 25.50 | 8,084.69 |
| 84,494 | 257.88 | 257.08 | 0.80 | 4.00 | 22.50 | 8,107.19 |
| 84,544 | 257.88 | 256.88 | 1.00 | 4.00 | 27.00 | 8,134.19 |
| 84,594 | 257.68 | 256.68 | 1.00 | 4.00 | 30.00 | 8,164.19 |
| 84,644 | 257.18 | 256.48 | 0.70 | 4.00 | 25.50 | 8,189.69 |
| 84,694 | 257.58 | 256.33 | 1.25 | 3.00 | 29.25 | 8,218.94 |
| 84,744 | 257.78 | 256.18 | 1.60 | 3.00 | 42.75 | 8,261.69 |
| 84,794 | 257.18 | 256.03 | 1.15 | 3.00 | 41.25 | 8,302.94 |
| 84,844 | 256.78 | 255.88 | 0.90 | 3.00 | 30.75 | 8,333.69 |
| 84,894 | 255.68 | 254.98 | 0.70 | 18.00 | 24.00 | 8,357.69 |
| 84,944 | 255.08 | 254.38 | 0.70 | 12.00 | 21.00 | 8,378.69 |
| 84,994 | 254.98 | 254.05 | 0.93 | 6.67 | 24.50 | 8,403.19 |
| 85,044 | 254.58 | 253.71 | 0.87 | 6.67 | 27.00 | 8,430.19 |
| 85,094 | 254.08 | 253.38 | 0.70 | 6.67 | 23.50 | 8,453.69 |
| 85,144 | 253.78 | 252.81 | 0.97 | 11.33 | 25.00 | 8,478.69 |
| 85,194 | 253.38 | 252.25 | 1.13 | 11.33 | 31.50 | 8,510.19 |
| 85,244 | 252.38 | 251.68 | 0.70 | 11.33 | 27.50 | 8,537.69 |
| 85,294 | 252.08 | 251.38 | 0.70 | 6.00 | 21.00 | 8,558.69 |
| 85,344 | 252.28 | 251.61 | 0.67 | -4.67 | 20.50 | 8,579.19 |
| 85,394 | 252.48 | 251.85 | 0.63 | -4.67 | 19.50 | 8,598.69 |
| 85,444 | 252.78 | 252.08 | 0.70 | -4.67 | 20.00 | 8,618.69 |
| 85,494 | 253.78 | 252.81 | 0.97 | -14.50 | 25.12 | 8,643.81 |
| 85,544 | 254.88 | 253.53 | 1.35 | -14.50 | 34.87 | 8,678.68 |
| 85,594 | 255.18 | 254.26 | 0.93 | -14.50 | 34.13 | 8,712.81 |
| 85,644 | 255.68 | 254.98 | 0.70 | -14.50 | 24.38 | 8,737.19 |
| 85,694 | 256.38 | 255.63 | 0.75 | -13.00 | 21.75 | 8,758.94 |
| 85,744 | 256.98 | 256.28 | 0.70 | -13.00 | 21.75 | 8,780.69 |
| 85,794 | 257.58 | 256.93 | 0.65 | -13.00 | 20.25 | 8,800.94 |
| 85,844 | 258.28 | 257.58 | 0.70 | -13.00 | 20.25 | 8,821.19 |
| 85,894 | 259.28 | 258.40 | 0.88 | -16.40 | 23.70 | 8,844.89 |
| 85,944 | 260.48 | 259.22 | 1.26 | -16.40 | 32.10 | 8,876.99 |
| 85,994 | 261.08 | 260.04 | 1.04 | -16.40 | 34.50 | 8,911.49 |
| 86,044 | 261.88 | 260.86 | 1.02 | -16.40 | 30.90 | 8,942.39 |
| 86,094 | 262.38 | 261.68 | 0.70 | -16.40 | 25.80 | 8,968.19 |
| 86,144 | 263.38 | 262.15 | 1.23 | -9.33 | 29.00 | 8,997.19 |
| 86,194 | 264.08 | 262.61 | 1.47 | -9.33 | 40.50 | 9,037.69 |
| 86,244 | 264.78 | 263.08 | 1.70 | -9.33 | 47.50 | 9,085.19 |
| 86,294 | 265.48 | 263.71 | 1.78 | -12.50 | 52.13 | 9,137.32 |
| 86,344 | 265.78 | 264.33 | 1.45 | -12.50 | 48.38 | 9,185.70 |
| 86,394 | 266.68 | 264.96 | 1.73 | -12.50 | 47.63 | 9,233.33 |
| 86,444 | 266.28 | 265.58 | 0.70 | -12.50 | 36.38 | 9,269.71 |
| 86,494 | 267.98 | 267.08 | 0.90 | -30.00 | 24.00 | 9,293.71 |
| 86,544 | 269.38 | 268.58 | 0.80 | -30.00 | 25.50 | 9,319.21 |
| 86,594 | 269.78 | 268.91 | 0.88 | -6.50 | 25.13 | 9,344.34 |
| 86,644 | 269.98 | 269.23 | 0.75 | -6.50 | 24.38 | 9,368.72 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - FUELCHES"
 POSICION ALTIMETRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO METRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 4



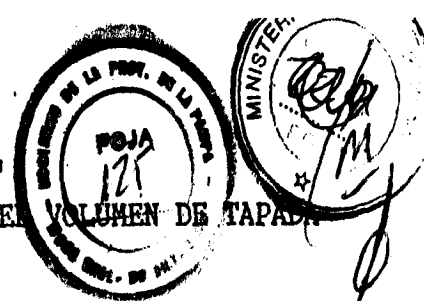
| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 86,694 | 270.28 | 269.56 | 0.72 | -6.50 | 22.12 | 9,390.84 |
| 86,744 | 270.88 | 269.88 | 1.00 | -6.50 | 25.87 | 9,416.71 |
| 86,794 | 269.88 | 269.18 | 0.70 | 14.00 | 25.50 | 9,442.21 |
| 86,844 | 269.58 | 268.88 | 0.70 | 6.00 | 21.00 | 9,463.21 |
| 86,894 | 269.58 | 268.73 | 0.85 | 3.00 | 23.25 | 9,486.46 |
| 86,944 | 269.68 | 268.58 | 1.10 | 3.00 | 29.25 | 9,515.71 |
| 86,994 | 269.98 | 268.73 | 1.25 | -3.00 | 35.25 | 9,550.96 |
| 87,044 | 269.58 | 268.88 | 0.70 | -3.00 | 29.25 | 9,580.21 |
| 87,094 | 269.88 | 269.08 | 0.80 | -4.00 | 22.50 | 9,602.71 |
| 87,144 | 269.98 | 269.28 | 0.70 | -4.00 | 22.50 | 9,625.21 |
| 87,194 | 270.38 | 269.48 | 0.90 | -4.00 | 24.00 | 9,649.21 |
| 87,244 | 269.08 | 268.38 | 0.70 | 22.00 | 24.00 | 9,673.21 |
| 87,294 | 269.28 | 268.23 | 1.05 | 3.00 | 26.25 | 9,699.46 |
| 87,344 | 268.98 | 268.08 | 0.90 | 3.00 | 29.25 | 9,728.71 |
| 87,394 | 269.18 | 267.93 | 1.25 | 3.00 | 32.25 | 9,760.96 |
| 87,444 | 268.58 | 267.78 | 0.80 | 3.00 | 30.75 | 9,791.71 |
| 87,494 | 267.58 | 266.53 | 1.05 | 25.00 | 27.75 | 9,819.46 |
| 87,544 | 266.18 | 265.28 | 0.90 | 25.00 | 29.25 | 9,848.71 |
| 87,594 | 265.28 | 264.55 | 0.73 | 14.67 | 24.50 | 9,873.21 |
| 87,644 | 264.58 | 263.81 | 0.77 | 14.67 | 22.50 | 9,895.71 |
| 87,694 | 263.98 | 263.08 | 0.90 | 14.67 | 25.00 | 9,920.71 |
| 87,744 | 264.08 | 263.23 | 0.85 | -3.00 | 26.25 | 9,946.96 |
| 87,794 | 265.08 | 264.38 | 0.70 | -23.00 | 23.25 | 9,970.21 |
| 87,844 | 266.78 | 265.98 | 0.80 | -32.00 | 22.50 | 9,992.71 |
| 87,894 | 268.28 | 267.58 | 0.70 | -32.00 | 22.50 | 10,015.21 |
| 87,944 | 267.78 | 267.08 | 0.70 | 10.00 | 21.00 | 10,036.21 |
| 87,994 | 268.18 | 266.93 | 1.25 | 3.00 | 29.25 | 10,065.46 |
| 88,044 | 267.78 | 266.61 | 1.17 | 6.50 | 36.37 | 10,101.83 |
| 88,094 | 266.98 | 266.28 | 0.70 | 6.50 | 28.13 | 10,129.96 |
| 88,144 | 267.28 | 266.08 | 1.20 | 4.00 | 28.50 | 10,158.46 |
| 88,194 | 266.88 | 265.88 | 1.00 | 4.00 | 33.00 | 10,191.46 |
| 88,244 | 266.78 | 265.68 | 1.10 | 4.00 | 31.50 | 10,222.96 |
| 88,294 | 265.68 | 264.98 | 0.70 | 14.00 | 27.00 | 10,249.96 |
| 88,344 | 262.48 | 261.78 | 0.70 | 64.00 | 21.00 | 10,270.96 |
| 88,394 | 260.58 | 259.78 | 0.80 | 40.00 | 22.50 | 10,293.46 |
| 88,444 | 258.88 | 258.18 | 0.70 | 32.00 | 22.50 | 10,315.96 |
| 88,494 | 257.38 | 256.58 | 0.80 | 32.00 | 22.50 | 10,338.46 |
| 88,544 | 256.88 | 256.08 | 0.80 | 10.00 | 24.00 | 10,362.46 |
| 88,594 | 256.38 | 255.58 | 0.80 | 10.00 | 24.00 | 10,386.46 |
| 88,644 | 255.78 | 255.08 | 0.70 | 10.00 | 22.50 | 10,408.96 |
| 88,694 | 255.38 | 254.58 | 0.80 | 10.00 | 22.50 | 10,431.46 |
| 88,744 | 255.38 | 254.33 | 1.05 | 5.00 | 27.75 | 10,459.21 |
| 88,794 | 255.48 | 254.56 | 0.92 | -4.50 | 29.62 | 10,488.83 |
| 88,844 | 255.78 | 254.78 | 1.00 | -4.50 | 28.87 | 10,517.70 |
| 88,894 | 256.48 | 255.66 | 0.82 | -17.67 | 27.25 | 10,544.95 |
| 88,944 | 257.38 | 256.55 | 0.83 | -17.67 | 24.75 | 10,569.70 |
| 88,994 | 258.28 | 257.43 | 0.85 | -17.67 | 25.25 | 10,594.95 |
| 89,044 | 258.58 | 257.58 | 1.00 | -3.00 | 27.75 | 10,622.70 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHERU"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 4



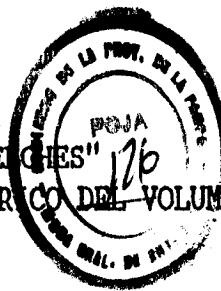
| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 89,094 | 259.18 | 257.73 | 1.45 | -3.00 | 36.75 | 10,659.45 |
| 89,144 | 259.28 | 257.88 | 1.40 | -3.00 | 42.75 | 10,702.20 |
| 89,194 | 258.88 | 258.03 | 0.85 | -3.00 | 33.75 | 10,735.95 |
| 89,244 | 258.88 | 258.18 | 0.70 | -3.00 | 23.25 | 10,759.20 |
| 89,294 | 259.28 | 258.48 | 0.80 | -6.00 | 22.50 | 10,781.70 |
| 89,344 | 259.58 | 258.78 | 0.80 | -6.00 | 24.00 | 10,805.70 |
| 89,394 | 260.18 | 259.08 | 1.10 | -6.00 | 28.50 | 10,834.20 |
| 89,444 | 261.48 | 260.18 | 1.30 | -22.00 | 36.00 | 10,870.20 |
| 89,494 | 261.98 | 261.28 | 0.70 | -22.00 | 30.00 | 10,900.20 |
| 89,544 | 263.98 | 263.28 | 0.70 | -40.00 | 21.00 | 10,921.20 |
| 89,594 | 265.18 | 263.73 | 1.45 | -9.00 | 32.25 | 10,953.45 |
| 89,644 | 264.88 | 264.18 | 0.70 | -9.00 | 32.25 | 10,985.70 |
| 89,694 | 265.18 | 264.41 | 0.77 | -4.67 | 22.00 | 11,007.70 |
| 89,744 | 265.98 | 264.65 | 1.33 | -4.67 | 31.50 | 11,039.20 |
| 89,794 | 266.08 | 264.88 | 1.20 | -4.67 | 38.00 | 11,077.20 |
| 89,844 | 266.38 | 265.11 | 1.27 | -4.67 | 37.00 | 11,114.20 |
| 89,894 | 266.28 | 265.35 | 0.93 | -4.67 | 33.00 | 11,147.20 |
| 89,944 | 266.28 | 265.58 | 0.70 | -4.67 | 24.50 | 11,171.70 |
| 89,994 | 266.28 | 265.23 | 1.05 | 7.00 | 26.25 | 11,197.95 |
| 90,044 | 266.28 | 264.88 | 1.40 | 7.00 | 36.75 | 11,234.70 |
| 90,094 | 265.78 | 264.53 | 1.25 | 7.00 | 39.75 | 11,274.45 |
| 90,144 | 264.98 | 264.18 | 0.80 | 7.00 | 30.75 | 11,305.20 |
| 90,194 | 264.78 | 263.83 | 0.95 | 7.00 | 26.25 | 11,331.45 |
| 90,244 | 264.18 | 263.48 | 0.70 | 7.00 | 24.75 | 11,356.20 |
| 90,294 | 264.58 | 263.08 | 1.50 | 8.00 | 33.00 | 11,389.20 |
| 90,344 | 264.78 | 263.23 | 1.55 | -3.00 | 45.75 | 11,434.95 |
| 90,394 | 265.08 | 263.38 | 1.70 | -3.00 | 48.75 | 11,483.70 |
| 90,444 | 264.68 | 263.53 | 1.15 | -3.00 | 42.75 | 11,526.45 |
| 90,494 | 265.08 | 263.68 | 1.40 | -3.00 | 38.25 | 11,564.70 |
| 90,544 | 264.58 | 263.83 | 0.75 | -3.00 | 32.25 | 11,596.95 |
| 90,594 | 264.78 | 263.98 | 0.80 | -3.00 | 23.25 | 11,620.20 |
| 90,644 | 265.58 | 264.88 | 0.70 | -18.00 | 22.50 | 11,642.70 |
| 90,694 | 266.58 | 265.78 | 0.80 | -18.00 | 22.50 | 11,665.20 |
| 90,744 | 263.28 | 262.58 | 0.70 | 64.00 | 22.50 | 11,687.70 |
| 90,794 | 262.48 | 261.33 | 1.15 | 25.00 | 27.75 | 11,715.45 |
| 90,844 | 260.78 | 260.08 | 0.70 | 25.00 | 27.75 | 11,743.20 |
| 90,894 | 259.68 | 258.98 | 0.70 | 22.00 | 21.00 | 11,764.20 |
| 90,944 | 258.08 | 257.38 | 0.70 | 32.00 | 21.00 | 11,785.20 |
| 90,994 | 257.38 | 256.33 | 1.05 | 21.00 | 26.25 | 11,811.45 |
| 91,044 | 255.98 | 255.28 | 0.70 | 21.00 | 26.25 | 11,837.70 |
| 91,094 | 255.78 | 255.08 | 0.70 | 4.00 | 21.00 | 11,858.70 |
| 91,144 | 255.98 | 254.93 | 1.05 | 3.00 | 26.25 | 11,884.95 |
| 91,194 | 256.78 | 254.78 | 2.00 | 3.00 | 45.75 | 11,930.70 |
| 91,244 | 255.98 | 254.63 | 1.35 | 3.00 | 50.25 | 11,980.95 |
| 91,294 | 255.58 | 254.48 | 1.10 | 3.00 | 36.75 | 12,017.70 |
| 91,344 | 255.48 | 254.33 | 1.15 | 3.00 | 33.75 | 12,051.45 |
| 91,394 | 257.58 | 254.71 | 2.87 | -7.50 | 60.37 | 12,111.82 |
| 91,444 | 255.78 | 255.08 | 0.70 | -7.50 | 53.62 | 12,165.44 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL
 TRAMO N° 4




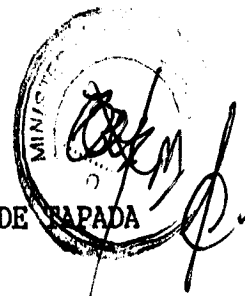
| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 91,494 | 256.78 | 256.11 | 0.67 | -20.67 | 20.50 | 12,185.94 |
| 91,544 | 258.18 | 257.15 | 1.03 | -20.67 | 25.50 | 12,211.44 |
| 91,594 | 258.88 | 258.18 | 0.70 | -20.67 | 26.00 | 12,237.44 |
| 91,644 | 260.88 | 259.08 | 1.80 | -18.00 | 37.50 | 12,274.94 |
| 91,694 | 261.68 | 259.98 | 1.70 | -18.00 | 52.50 | 12,327.44 |
| 91,744 | 261.58 | 260.88 | 0.70 | -18.00 | 36.00 | 12,363.44 |
| 91,794 | 263.18 | 261.61 | 1.57 | -14.50 | 34.12 | 12,397.56 |
| 91,844 | 263.68 | 262.33 | 1.35 | -14.50 | 43.88 | 12,441.44 |
| 91,894 | 263.98 | 262.48 | 1.50 | -3.00 | 42.75 | 12,484.19 |
| 91,944 | 264.08 | 262.63 | 1.45 | -3.00 | 44.25 | 12,528.44 |
| 91,994 | 264.28 | 262.78 | 1.50 | -3.00 | 44.25 | 12,572.69 |
| 92,044 | 264.68 | 262.93 | 1.75 | -3.00 | 48.75 | 12,621.44 |
| 92,094 | 263.78 | 263.08 | 0.70 | -3.00 | 36.75 | 12,658.19 |
| 92,144 | 265.08 | 263.56 | 1.52 | -9.50 | 33.37 | 12,691.56 |
| 92,194 | 264.98 | 264.03 | 0.95 | -9.50 | 37.13 | 12,728.69 |
| 92,244 | 265.18 | 264.18 | 1.00 | -3.00 | 29.25 | 12,757.94 |
| 92,294 | 265.28 | 264.33 | 0.95 | -3.00 | 29.25 | 12,787.19 |
| 92,344 | 265.28 | 264.48 | 0.80 | -3.00 | 26.25 | 12,813.44 |
| 92,394 | 265.48 | 264.63 | 0.85 | -3.00 | 24.75 | 12,838.19 |
| 92,444 | 265.58 | 264.78 | 0.80 | -3.00 | 24.75 | 12,862.94 |
| 92,494 | 265.68 | 264.93 | 0.75 | -3.00 | 23.25 | 12,886.19 |
| 92,544 | 265.78 | 265.08 | 0.70 | -3.00 | 21.75 | 12,907.94 |
| 92,594 | 265.58 | 264.78 | 0.80 | 6.00 | 22.50 | 12,930.44 |
| 92,644 | 265.18 | 264.48 | 0.70 | 6.00 | 22.50 | 12,952.94 |
| 92,694 | 263.78 | 263.28 | 0.50 | 24.00 | 18.00 | 12,970.94 |
| 92,744 | 262.78 | 262.08 | 0.70 | 24.00 | 18.00 | 12,988.94 |
| 92,794 | 262.58 | 261.93 | 0.65 | 3.00 | 20.25 | 13,009.19 |
| 92,844 | 263.08 | 261.78 | 1.30 | 3.00 | 29.25 | 13,038.44 |
| 92,894 | 263.08 | 261.63 | 1.45 | 3.00 | 41.25 | 13,079.69 |
| 92,944 | 262.78 | 261.48 | 1.30 | 3.00 | 41.25 | 13,120.94 |
| 92,994 | 262.68 | 261.71 | 0.97 | -4.67 | 34.00 | 13,154.94 |
| 93,044 | 262.68 | 261.95 | 0.73 | -4.67 | 25.50 | 13,180.44 |
| 93,094 | 262.98 | 262.18 | 0.80 | -4.67 | 23.00 | 13,203.44 |
| 93,144 | 265.18 | 263.63 | 1.55 | -29.00 | 35.25 | 13,238.69 |
| 93,194 | 265.78 | 265.08 | 0.70 | -29.00 | 33.75 | 13,272.44 |
| 93,244 | 265.28 | 264.58 | 0.70 | 10.00 | 21.00 | 13,293.44 |
| 93,294 | 265.18 | 264.28 | 0.90 | 6.00 | 24.00 | 13,317.44 |
| 93,344 | 264.68 | 263.98 | 0.70 | 6.00 | 24.00 | 13,341.44 |
| 93,394 | 263.48 | 262.53 | 0.95 | 29.00 | 24.75 | 13,366.19 |
| 93,444 | 261.88 | 261.08 | 0.80 | 29.00 | 26.25 | 13,392.44 |
| 93,494 | 260.68 | 259.98 | 0.70 | 22.00 | 22.50 | 13,414.94 |
| 93,544 | 259.68 | 258.88 | 0.80 | 22.00 | 22.50 | 13,437.44 |
| 93,594 | 258.88 | 258.08 | 0.80 | 16.00 | 24.00 | 13,461.44 |
| 93,644 | 258.18 | 257.28 | 0.90 | 16.00 | 25.50 | 13,486.94 |
| 93,694 | 257.18 | 256.48 | 0.70 | 16.00 | 24.00 | 13,510.94 |
| 93,744 | 257.08 | 255.98 | 1.10 | 10.00 | 27.00 | 13,537.94 |
| 93,794 | 256.58 | 255.48 | 1.10 | 10.00 | 33.00 | 13,570.94 |
| 93,844 | 256.08 | 254.98 | 1.10 | 10.00 | 33.00 | 13,603.94 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUEBLOS" 176
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 4



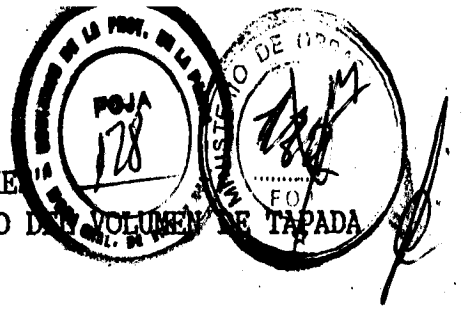
| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 93,894 | 255.18 | 254.48 | 0.70 | 10.00 | 27.00 | 13,630.94 |
| 93,944 | 254.88 | 254.03 | 0.85 | 9.00 | 23.25 | 13,654.19 |
| 93,994 | 254.28 | 253.58 | 0.70 | 9.00 | 23.25 | 13,677.44 |
| 94,044 | 254.18 | 253.43 | 0.75 | 3.00 | 21.75 | 13,699.19 |
| 94,094 | 254.38 | 253.28 | 1.10 | 3.00 | 27.75 | 13,726.94 |
| 94,144 | 254.08 | 253.13 | 0.95 | 3.00 | 30.75 | 13,757.69 |
| 94,194 | 254.28 | 253.48 | 0.80 | -7.00 | 26.25 | 13,783.94 |
| 94,244 | 255.08 | 254.38 | 0.70 | -18.00 | 22.50 | 13,806.44 |
| 94,294 | 256.08 | 255.28 | 0.80 | -18.00 | 22.50 | 13,828.94 |
| 94,344 | 258.08 | 257.38 | 0.70 | -42.00 | 22.50 | 13,851.44 |
| 94,394 | 260.58 | 259.48 | 1.10 | -42.00 | 27.00 | 13,878.44 |
| 94,444 | 260.38 | 259.68 | 0.70 | -4.00 | 27.00 | 13,905.44 |
| 94,494 | 260.68 | 259.88 | 0.80 | -4.00 | 22.50 | 13,927.94 |
| 94,544 | 260.88 | 260.08 | 0.80 | -4.00 | 24.00 | 13,951.94 |
| 94,594 | 261.18 | 260.28 | 0.90 | -4.00 | 25.50 | 13,977.44 |
| 94,644 | 261.38 | 260.48 | 0.90 | -4.00 | 27.00 | 14,004.44 |
| 94,694 | 261.98 | 260.98 | 1.00 | -10.00 | 28.50 | 14,032.94 |
| 94,744 | 262.28 | 261.48 | 0.80 | -10.00 | 27.00 | 14,059.94 |
| 94,794 | 261.78 | 261.08 | 0.70 | 8.00 | 22.50 | 14,082.44 |
| 94,844 | 261.38 | 260.68 | 0.70 | 8.00 | 21.00 | 14,103.44 |
| 94,894 | 261.68 | 260.98 | 0.70 | -6.00 | 21.00 | 14,124.44 |
| 94,944 | 262.78 | 261.68 | 1.10 | -14.00 | 27.00 | 14,151.44 |
| 94,994 | 263.08 | 262.38 | 0.70 | -14.00 | 27.00 | 14,178.44 |
| 95,044 | 262.78 | 261.98 | 0.80 | 8.00 | 22.50 | 14,200.94 |
| 95,094 | 262.28 | 261.58 | 0.70 | 8.00 | 22.50 | 14,223.44 |
| 95,144 | 262.18 | 261.43 | 0.75 | 3.00 | 21.75 | 14,245.19 |
| 95,194 | 262.18 | 261.28 | 0.90 | 3.00 | 24.75 | 14,269.94 |
| 95,244 | 261.98 | 261.13 | 0.85 | 3.00 | 26.25 | 14,296.19 |
| 95,294 | 261.98 | 260.98 | 1.00 | 3.00 | 27.75 | 14,323.94 |
| 95,344 | 262.18 | 261.13 | 1.05 | -3.00 | 30.75 | 14,354.69 |
| 95,394 | 262.38 | 261.28 | 1.10 | -3.00 | 32.25 | 14,386.94 |
| 95,444 | 262.58 | 261.43 | 1.15 | -3.00 | 33.75 | 14,420.69 |
| 95,494 | 262.68 | 261.58 | 1.10 | -3.00 | 33.75 | 14,454.44 |
| 95,544 | 262.58 | 261.73 | 0.85 | -3.00 | 29.25 | 14,483.69 |
| 95,594 | 262.88 | 261.88 | 1.00 | -3.00 | 27.75 | 14,511.44 |
| 95,644 | 261.88 | 260.98 | 0.90 | 18.00 | 28.50 | 14,539.94 |
| 95,694 | 260.78 | 260.08 | 0.70 | 18.00 | 24.00 | 14,563.94 |
| 95,744 | 256.78 | 256.08 | 0.70 | 80.00 | 21.00 | 14,584.94 |
| 95,794 | 255.88 | 254.98 | 0.90 | 22.00 | 24.00 | 14,608.94 |
| 95,844 | 254.58 | 253.88 | 0.70 | 22.00 | 24.00 | 14,632.94 |
| 95,894 | 254.38 | 253.33 | 1.05 | 11.00 | 26.25 | 14,659.19 |
| 95,944 | 253.48 | 252.78 | 0.70 | 11.00 | 26.25 | 14,685.44 |
| 95,994 | 253.38 | 252.63 | 0.75 | 3.00 | 21.75 | 14,707.19 |
| 96,044 | 253.58 | 252.78 | 0.80 | -3.00 | 23.25 | 14,730.44 |
| 96,094 | 254.18 | 253.25 | 0.93 | -9.33 | 26.00 | 14,756.44 |
| 96,144 | 254.88 | 253.71 | 1.17 | -9.33 | 31.50 | 14,787.94 |
| 96,194 | 254.88 | 254.18 | 0.70 | -9.33 | 28.00 | 14,815.94 |
| 96,244 | 255.68 | 254.38 | 1.30 | -4.00 | 30.00 | 14,845.94 |

CUADRO Nº 27

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHE"  
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CANERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 4

| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 96,294 | 255.88 | 254.58 | 1.30 | -4.00 | 39.00 | 14,884.94 |
| 96,344 | 255.78 | 254.78 | 1.00 | -4.00 | 34.50 | 14,919.44 |
| 96,394 | 255.68 | 254.98 | 0.70 | -4.00 | 25.50 | 14,944.94 |
| 96,444 | 256.88 | 255.58 | 1.30 | -12.07 | 29.95 | 14,974.89 |
| 96,494 | 257.28 | 256.19 | 1.09 | -12.07 | 35.85 | 15,010.74 |
| 96,544 | 257.49 | 256.79 | 0.70 | -12.07 | 26.90 | 15,037.64 |
| 96,594 | 256.88 | 255.69 | 1.19 | 22.10 | 28.42 | 15,066.06 |
| 96,644 | 255.48 | 254.58 | 0.90 | 22.10 | 31.42 | 15,097.48 |
| 96,694 | 255.08 | 254.20 | 0.88 | 7.67 | 26.75 | 15,124.23 |
| 96,744 | 254.48 | 253.81 | 0.67 | 7.67 | 23.25 | 15,147.48 |
| 96,794 | 254.28 | 253.43 | 0.85 | 7.67 | 22.75 | 15,170.23 |
| 96,844 | 254.88 | 253.95 | 0.93 | -10.33 | 26.75 | 15,196.98 |
| 96,894 | 255.18 | 254.46 | 0.72 | -10.33 | 24.75 | 15,221.73 |
| 96,944 | 255.78 | 254.98 | 0.80 | -10.33 | 22.75 | 15,244.48 |
| 96,994 | 257.08 | 255.98 | 1.10 | -20.00 | 28.50 | 15,272.98 |
| 97,044 | 257.98 | 256.98 | 1.00 | -20.00 | 31.50 | 15,304.48 |
| 97,094 | 258.68 | 257.98 | 0.70 | -20.00 | 25.50 | 15,329.98 |
| 97,144 | 259.38 | 258.55 | 0.83 | -11.33 | 23.00 | 15,352.98 |
| 97,194 | 260.08 | 259.11 | 0.97 | -11.33 | 27.00 | 15,379.98 |
| 97,244 | 260.38 | 259.68 | 0.70 | -11.33 | 25.00 | 15,404.98 |
| 97,294 | 261.28 | 260.48 | 0.80 | -16.00 | 22.50 | 15,427.48 |
| 97,344 | 261.98 | 261.28 | 0.70 | -16.00 | 22.50 | 15,449.98 |
| 97,394 | 262.88 | 262.08 | 0.80 | -16.00 | 22.50 | 15,472.48 |
| 97,444 | 264.68 | 262.88 | 1.80 | -16.00 | 39.00 | 15,511.48 |
| 97,494 | 264.58 | 263.68 | 0.90 | -16.00 | 40.50 | 15,551.98 |
| 97,544 | 265.18 | 264.48 | 0.70 | -16.00 | 24.00 | 15,575.98 |
| 97,594 | 266.38 | 264.85 | 1.53 | -7.33 | 33.50 | 15,609.48 |
| 97,644 | 266.78 | 265.21 | 1.57 | -7.33 | 46.50 | 15,655.98 |
| 97,694 | 266.68 | 265.58 | 1.10 | -7.33 | 40.00 | 15,695.98 |
| 97,744 | 266.78 | 265.78 | 1.00 | -4.00 | 31.50 | 15,727.48 |
| 97,794 | 266.78 | 265.98 | 0.80 | -4.00 | 27.00 | 15,754.48 |
| 97,844 | 267.08 | 266.38 | 0.70 | -8.00 | 22.50 | 15,776.98 |
| 97,894 | 267.48 | 266.78 | 0.70 | -8.00 | 21.00 | 15,797.98 |
| 97,944 | 266.58 | 265.88 | 0.70 | 18.00 | 21.00 | 15,818.98 |
| 97,994 | 267.08 | 266.29 | 0.79 | -8.18 | 22.36 | 15,841.34 |
| 98,044 | 268.38 | 266.70 | 1.68 | -8.18 | 37.09 | 15,878.43 |
| 98,094 | 268.58 | 267.11 | 1.47 | -8.18 | 47.32 | 15,925.75 |
| 98,144 | 268.58 | 267.52 | 1.06 | -8.18 | 38.05 | 15,963.80 |
| 98,194 | 269.08 | 267.93 | 1.15 | -8.18 | 33.27 | 15,997.07 |
| 98,244 | 269.78 | 268.33 | 1.45 | -8.18 | 39.00 | 16,036.07 |
| 98,294 | 270.08 | 268.74 | 1.34 | -8.18 | 41.73 | 16,077.80 |
| 98,344 | 270.38 | 269.15 | 1.23 | -8.18 | 38.45 | 16,116.25 |
| 98,394 | 270.78 | 269.56 | 1.22 | -8.18 | 36.68 | 16,152.93 |
| 98,444 | 270.78 | 269.97 | 0.81 | -8.18 | 30.41 | 16,183.34 |
| 98,494 | 271.08 | 270.38 | 0.70 | -8.18 | 22.64 | 16,205.98 |
| 98,544 | 270.88 | 269.93 | 0.95 | 9.00 | 24.75 | 16,230.73 |
| 98,594 | 270.48 | 269.48 | 1.00 | 9.00 | 29.25 | 16,259.98 |
| 98,644 | 270.88 | 269.63 | 1.25 | -3.00 | 33.75 | 16,293.73 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHEN"
 POSICION ALTIMÉTRICA DE LAS CAÑERIAS Y COMPUTO MÉTRICO DEL VOLUMEN DE TAPADA
 TRAMO Nº 4



| PROGRESIVAS (m) | Ct (m) | Cint.sup. (m) | Diferencia (m) | Pendiente o/oo | VOLUMEN TAPADA (m3) | |
|--------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| | | | | | Parcial | Total |
| 98,694 | 270.78 | 269.78 | 1.00 | -3.00 | 33.74 | 16,327.47 |
| 98,744 | 271.18 | 269.93 | 1.25 | -3.00 | 33.74 | 16,361.21 |
| 98,794 | 271.28 | 270.08 | 1.20 | -3.00 | 36.73 | 16,397.94 |
| 98,844 | 271.28 | 270.23 | 1.05 | -3.00 | 33.72 | 16,431.66 |
| 98,894 | 271.38 | 270.38 | 1.00 | -3.00 | 30.72 | 16,462.38 |
| 98,944 | 271.88 | 270.53 | 1.35 | -3.00 | 35.21 | 16,497.59 |
| 98,994 | 271.88 | 270.68 | 1.20 | -3.00 | 38.21 | 16,535.80 |
| 99,044 | 271.78 | 270.83 | 0.95 | -3.00 | 32.20 | 16,568.00 |
| 99,094 | 271.58 | 270.98 | 0.60 | -3.00 | 23.19 | 16,591.19 |
| 99,100 | 271.50 | 271.00 | 0.50 | -3.00 | 1.98 | 16,593.17 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"



CUADRO N° 28
VALVULAS DE AIRE Y VACIO

| N° | PROGRESIVA |
|----|------------|
| 1 | 524 |
| 2 | 1,534 |
| 3 | 6,021 |
| 4 | 9,121 |
| 5 | 10,948 |
| 6 | 11,244 |
| 7 | 12,356 |
| 8 | 13,690 |
| 9 | 16,382 |
| 10 | 18,370 |
| 11 | (*)21,100 |
| 12 | 23,943 |
| 13 | 24,600 |
| 14 | 25,943 |
| 15 | 30,400 |
| 16 | 31,850 |
| 17 | 35,440 |
| 18 | 38,500 |
| 19 | 47,700 |
| 20 | 48,306 |
| 21 | 50,194 |
| 22 | 52,874 |
| 23 | 53,794 |
| 24 | 55,044 |
| 25 | 57,294 |
| 26 | 58,944 |
| 27 | 61,994 |
| 28 | 66,144 |
| 29 | 71,694 |
| 30 | 74,144 |
| 31 | 75,494 |
| 32 | 79,894 |
| 33 | 86,744 |
| 34 | 87,894 |
| 35 | 89,944 |
| 36 | 90,694 |
| 37 | 92,544 |
| 38 | 93,194 |
| 39 | 94,994 |
| 40 | 95,594 |
| 41 | 96,544 |

CUADRO N° 29
VALVULAS DE DESAGOTE Y LIMPIEZA

| N° | PROGRESIVA (m) |
|----|----------------|
| 1 | 117 |
| 2 | 734 |
| 3 | 5,390 |
| 4 | 8,121 |
| 5 | 9,221 |
| 6 | 11,194 |
| 7 | 11,928 |
| 8 | 13,421 |
| 9 | 16,284 |
| 10 | 16,436 |
| 11 | 18,938 |
| 12 | 23,675 |
| 13 | 24,425 |
| 14 | 25,443 |
| 15 | 29,394 |
| 16 | 31,700 |
| 17 | 34,850 |
| 18 | 36,744 |
| 19 | 41,794 |
| 20 | 47,094 |
| 21 | 48,089 |
| 22 | 50,544 |
| 23 | 52,994 |
| 24 | 54,400 |
| 25 | 55,294 |
| 26 | 56,844 |
| 27 | 61,044 |
| 28 | 63,044 |
| 29 | 66,794 |
| 30 | 71,294 |
| 31 | 72,594 |
| 32 | 75,144 |
| 33 | 77,994 |
| 34 | 85,294 |
| 35 | 87,694 |
| 36 | 88,744 |
| 37 | 90,294 |
| 38 | 91,344 |
| 39 | 92,944 |
| 40 | 95,994 |
| 41 | 96,794 |

(*) Caño de ventilación

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"

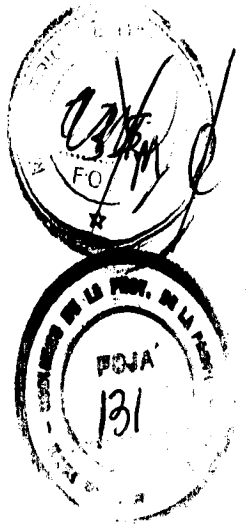
CUADRO N° 30

VALVULAS DE ESCAPE DE AIRE

| N° | PROGRESIVA | N° | PROGRESIVA | N° | PROGRESIVA |
|----|------------|----|------------|----|------------|
| 1 | 1,434 | 34 | 17,800 | 67 | 53,294 |
| 2 | 1,950 | 35 | 18,029 | 68 | 53,944 |
| 3 | 2,714 | 36 | 18,456 | 69 | 54,069 |
| 4 | 3,264 | 37 | 18,625 | 70 | 54,494 |
| 5 | 3,664 | 38 | 19,545 | 71 | 54,894 |
| 6 | 4,621 | 39 | 20,900 | 72 | 57,894 |
| 7 | 6,421 | 40 | 22,000 | 73 | 58,644 |
| 8 | 7,221 | 41 | 22,700 | 74 | 60,144 |
| 9 | 7,721 | 42 | 23,250 | 75 | 62,294 |
| 10 | 11,477 | 43 | 24,600 | 76 | 63,494 |
| 11 | 11,641 | 44 | 26,300 | 77 | 65,694 |
| 12 | 11,730 | 45 | 26,700 | 78 | 66,594 |
| 13 | 11,775 | 46 | 27,000 | 79 | 67,544 |
| 14 | 12,606 | 47 | 27,443 | 80 | 68,644 |
| 15 | 12,956 | 48 | 27,800 | 81 | 69,294 |
| 16 | 13,256 | 49 | 29,900 | 82 | 70,944 |
| 17 | 13,356 | 50 | 31,050 | 83 | 72,194 |
| 18 | 13,856 | 51 | 31,850 | 84 | 73,044 |
| 19 | 13,956 | 52 | 32,550 | 85 | 74,744 |
| 20 | 14,306 | 53 | 33,200 | 86 | 80,244 |
| 21 | 14,456 | 54 | 34,100 | 87 | 80,594 |
| 22 | 14,901 | 55 | 36,274 | 88 | 81,344 |
| 23 | 15,066 | 56 | 39,300 | 89 | 82,044 |
| 24 | 15,300 | 57 | 39,800 | 90 | 82,544 |
| 25 | 15,578 | 58 | 40,208 | 91 | 84,044 |
| 26 | 15,600 | 59 | 43,700 | 92 | 87,194 |
| 27 | 16,000 | 60 | 44,500 | 93 | 88,244 |
| 28 | 16,063 | 61 | 45,700 | 94 | 88,994 |
| 29 | 16,800 | 62 | 48,612 | 95 | 91,844 |
| 30 | 16,920 | 63 | 48,775 | 96 | 94,394 |
| 31 | 17,000 | 64 | 51,440 | 97 | 94,744 |
| 32 | 17,200 | 65 | 51,894 | 98 | 97,894 |
| 33 | 17,550 | 66 | 52,874 | 99 | 98,494 |

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
CUADRO N° 31
VALVULAS DE AISLACION

| N° | PROGRESIVA | D° mm |
|----|------------|----------|
| 1 | 25,943 | 200 |
| 2 | 35,440 | 200 |
| 3 | 53,194 | 150 |
| 4 | 61,994 | 200 |
| 5 | 79,894 | 150 |
| 6 | 86,744 | 150 |
| 7 | 94,994 | 150 |



ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 CUADRO N° 32
UBICACION DE LAS TOMAS

| TOMA N° | PROGRESIVA DEL ACUEDUCTO (*) m | PROGRESIVA DE LA RUTA m |
|---------|-----------------------------------|----------------------------|
| 1 | 12,144 | 90,800 |
| 2 | 23,294 | 79,650 |
| 3 | 33,294 | 69,650 |
| 4 | 43,294 | 59,650 |
| 5 | 53,024 | 49,920 |
| 6 | 63,579 | 39,365 |
| 7 | 73,594 | 29,350 |
| 8 | 83,594 | 19,350 |
| 9 | 93,594 | 9,350 |

(*) Las progresivas fueron estimadas a partir de los planos N° 1 del proyecto de la ruta nacional s/n (ex ruta provincial N° 28) elaborados por la Dirección Provincial de Vialidad, tramo Ruta Nacional N° 152 - Casa de Piedra, Secciones Ruta Nacional N° 152 - Km 54 y Km 54 - Casa de Piedra. Por lo tanto la ubicación definitiva se ajustará en el campo en correspondencia con los esquineros de parcelas.



ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
CUADRO Nº 33
COTAS PIEZOMETRICAS Y PRESION DISPONIBLE EN TOMAS

| Nº TOMA | PROGRESIVA | COTA TERRENO | A CAUDAL MAXIMO | | A CAUDAL CERO | |
|---------|------------|--------------|----------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| | | | COTA PIEZOMETRICA m (a) | PRESION DISPONIBLE m | COTA PIEZOMETRICA m | PRESION DISPONIBLE m |
| 1 (b) | 12,144 | 297.60 | 343.00 | 45 | 338.05 | 40 |
| 2 | 23,294 | 332.82 | 336.50 | 3,5 | 338.05 | 5 |
| 3 | 33,294 | 296.70 | 326.00 | 29 | 338.05 | 41 |
| 4 | 43,294 | 303.10 | 316.00 | 13 | 338.05 | 35 |
| 5 | 53,024 | 293.50 | 306.00 | 13 | 314.35 | 21 |
| 6 | 63,579 | 260.40 | 296.00 | 35 | 314.35 | 54 |
| 7 | 73,594 | 276.48 | 288.50 | 12 | 290.78 | 14 |
| 8 | 83,594 | 266.88 | 283.00 | 16 | 290.78 | 24 |
| 9 | 93,594 | 258.88 | 280.00 | 21 | 290.78 | 32 |

(a) Valores aproximados

(b) Ubicada en el tramo de impulsión



Handwritten signature and a circular stamp with illegible text.

ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"
 CUADRO N° 34
 DIAMETROS, CLASES, LONGITUDES Y PRECIOS DE CAÑERÍAS DE PVC

| DIAMETROS Y CLASE (mm; kg/cm ²) | LONGITUD REAL m | LONGITUD A COMPRAR m | PRECIOS UNITARIOS c/IVA puesto en obra \$/m | PRECIOS TOTALES \$ |
|--|-----------------------|----------------------------|--|--------------------------|
| 250 - 10 | 7,050 | 7,200 | 32.01 | 230,472 |
| 250 - 6 | 8,200 | 8,360 | 20.56 | 171,882 |
| 200 - 10 | 14,990 | 15,300 | 20.22 | 309,366 |
| 200 - 6 | 34,704 | 35,400 | 13.14 | 465,156 |
| 160 - 10 | 1,400 | 1,450 | 13.04 | 18,908 |
| 160 - 6 | 32,756 | 33,400 | 8.61 | 287,574 |
| TOTALES | 99,100 | 101,110 | | 1,483,358 |

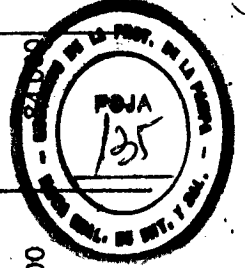
PRESUPUESTO OFICIAL REDONDEADO: 1.485.000 \$

Incluye IVA y transporte a obra



ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA PUELCHES"
CUADRO N° 35
COMPUTOS METRICOS Y PRESUPUESTO OFICIAL

| ITEM N° | DESCRIPCIÓN Y ESPECIFICACIÓN SINTÉTICA | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIOS (\$) | |
|------------|---|--------|----------|--------------|-----------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| 1 | Limpieza del terreno y emparejamiento del microrelieve de la zona de ocupación del acueducto, en un ancho de 4,50 m, entre progresivas 2.392 y 10.944 y 48.944 y 99.100. | Ha | 27 | 450 | 12,150 |
| 2 | Excavación de zanja para la instalación de cañería en cualquier clase de terreno, incluyendo el perfilado de su fondo, sobreexcavación y cama de asiento en suelos rocosos y duros, el relleno compactado, la conformación del suelo sobrante y la reconstrucción de los pavimentos afectados por las excavaciones. | m3 | 70,000 | 15 | 1,050,000 |
| 3 | Transporte, acarreo y colocación de cañería de PVC de 250, 200 y 160 mm de diámetro y clases 6 y 10 con juntas elásticas incluyendo las pruebas hidráulicas, la provisión e instalación de reducciones, anclajes de hormigón simple y cañerías de protección en cruces bajo caminos, la nivelación, provisión y colocación de mojones de señalamiento. | m | 99,100 | 2.5 | 247,750 |
| 4 | Provisión de materiales y equipos, transporte e instalación de toma y estación de bombeo que incluye todo lo especificado en el plano N° 16, la provisión de un grupo electrobomba de repuesto de iguales características y marca del que debe instalarse, la instalación eléctrica completa y la provisión e instalación del equipo de emisión y recepción de señales de arranque y parada determinada por los niveles del agua en la cisterna de progresiva 21.100 m. | GI | | | 29,000 |
| 5 | Construcción de una cisterna de reserva y comando de 120 m3 de capacidad útil ubicada en la progresiva 21.100 m del acueducto según plano N° 18, comprendiendo la construcción del alambrado y tranquera de acceso, las cañerías, piezas especiales y válvulas de alimentación, descarga, limpieza y desborde, la excavación y relleno compactado de las zanjas y cisterna. | GI | | | 29,000 |
| 6 | Construcción de cámara rompecarga de hormigón armado incluyendo ex. avación, cañerías, piezas especiales y válvulas, de acuerdo a lo especificado en el plano N° 19. | | | | |
| 7 | Provisión, acarreo e instalación de válvula de aire y vacío de 60 mm de diámetro de hierro fundido, tipo OSN, incluyendo todas las cañerías, piezas especiales, cámara de hormigón con su tapa metálica | N° | 3 | 28,000 | |



ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA FUELCHES"
 CUADRO N° 35
 COMPUTOS METRICOS Y PRESUPUESTO OFICIAL

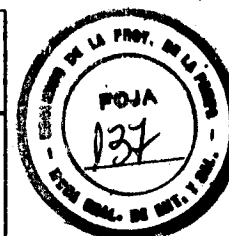
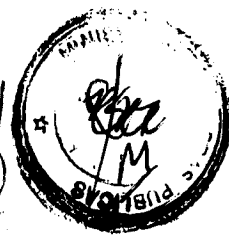
| ITEM N° | DESCRIPCION Y ESPECIFICACION SINTETICA | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIOS (\$) | |
|------------|--|--------|----------|--------------|-----------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| 8 | Y candado, ramal de derivación y excavación y relleno compactado, de acuerdo con lo especificado en el plano N° 17. Provisión, acarreo e instalación de válvula de escape de aire de acero inoxidable de 1" de diámetro, incluyendo el ramal de derivación, cañerías, piezas especiales, cámara de homigón con su tapa metálica y candado de seguridad, la excavación y el relleno compactado de acuerdo con lo especificado en el plano N° 17. | N° | 41 | 2,900 | 118,900 |
| 9 | Construcción de cámara de desagüe y limpieza, incluyendo el ramal de derivación, piezas especiales, válvula esclusa de H°F° de 60 mm de diámetro, la excavación y el relleno compactado, de acuerdo con lo especificado en el plano N° 17. | N° | 99 | 2,400 | 237,600 |
| 10 | Provisión, acarreo y colocación de válvulas esclusas frontales de aislación, incluyendo las piezas especiales y la cámara de homigón con su tapa metálica y candado de seguridad, de acuerdo con lo especificado en el plano N° 17 de los siguientes diámetros: | N° | 41 | 3,200 | 131,200 |
| 10.1 | D° 200 mm | N° | 3 | 2,300 | 6,900 |
| 10.2 | D° 150 mm | N° | 4 | 1,800 | 7,200 |
| 11 | Construcción de tomas para el servicio permanente en ruta del acueducto de acuerdo con lo especificado en el plano N° 20. | N° | 9 | 3,500 | 31,500 |
| 12 | Construcción de tomas temporarias del acueducto para la construcción de la ruta, de acuerdo con lo especificado en el plano N° 20. | N° | 5 | 1,100 | 5,500 |
| TOTAL | | | | | 1,990,700 |



ACUEDUCTO "CASA DE PIEDRA - PUELCHES"

INDICE DE PLANOS

| PLANO N° | DESCRIPCION |
|----------|--|
| 1 | Ubicación general del Acueducto - Catastro, Zona de Influencia y Tomas |
| 2 | Planimetría, Perfil Transversal Típico y Señalamiento del Acueducto |
| 3 | Perfil Longitudinal entre Progresivas 0 m y 8.000 m |
| 4 | Perfil Longitudinal entre Progresivas 8.000 m y 16.000 m |
| 5 | Perfil Longitudinal entre Progresivas 16.000 m y 24.000 m |
| 6 | Perfil Longitudinal entre Progresivas 24.000 m y 32.000 m |
| 7 | Perfil Longitudinal entre Progresivas 32.000 m y 40.000 m |
| 8 | Perfil Longitudinal entre Progresivas 40.000 m y 48.000 m |
| 9 | Perfil Longitudinal entre Progresivas 48.000 m y 55.994 m |
| 10 | Perfil Longitudinal entre Progresivas 55.994 m y 63.994 m |
| 11 | Perfil Longitudinal entre Progresivas 63.994 m y 71.994 m |
| 12 | Perfil Longitudinal entre Progresivas 71.994 m y 79.994 m |
| 13 | Perfil Longitudinal entre Progresivas 79.994 m y 87.994 m |
| 14 | Perfil Longitudinal entre Progresivas 87.994 m y 95.994 m |
| 15 | Perfil Longitudinal entre Progresivas 95.994 m y 99.100 m |
| 16 | Toma y Estación de Bombeo. |
| 17 | Válvulas de Aire y Vacío, de Escape de Aire, de Desagüe y Limpieza y de Aislación. |
| 18 | Cisterna de Reserva y Regulación |
| 19 | Cámara Rompecarga y Dispositivos de Regulación, Cierre y Seguridad |
| 20 | Tomas a Presión, Permanentes y Temporarias |





Provincia de La Pampa
Ministerio de Obras y Servicios Públicos
ADMINISTRACION PROVINCIAL DEL AGUA

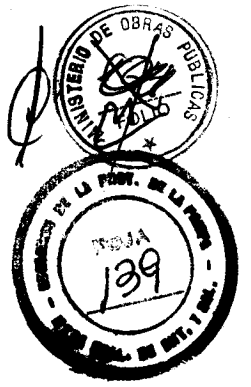
**CONVENIO DE PRESTACIONES RECIPROCAS
PARA LA EJECUCION DE LA OBRA
"ACUEDUCTO CASA DE PIEDRA - PUELCHES"**

ANEXO II

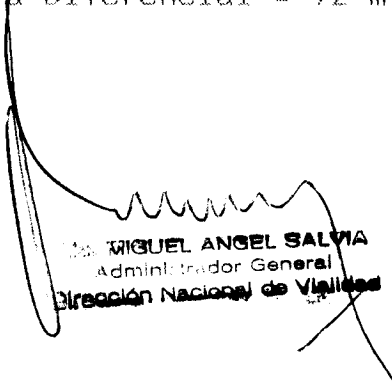
- 1.- **7.200** metros cañería de P.V.C. clase 10 - ϕ 250 mm. con aros de goma incluidos.-
- 2.- **8.360** metros cañería de P.V.C. clase 6 - ϕ 250 mm. con aros de goma incluidos.-
- 3.- **15.300** metros cañería de P.V.C. clase 10 - ϕ 200 mm. con aros de goma incluidos.-
- 4.- **35.400** metros cañería de P.V.C. clase 6 - ϕ 200 mm.-
- 5.- **1.450** metros cañería de P.V.C. clase 10 - ϕ 160 mm.-
- 6.- **33.400** metros cañería de P.V.C. clase 6 - ϕ 160 mm.-
- 7.- **41** Válvulas de Aire y Vacío, de doble esfera de H₂F₂, normalizada OSN, de 60 mm. para una presión de trabajo de 10 kg/cm².-
- 8.- **99** Válvulas de escape de aire, apta para soportar presiones de 10,5 kg/cm², cuerpo de fundición de acero inoxidable diseñado para soportar presiones mínimas de 50 kg/cm², las partes internas serán de bronce o acero inoxidable y los sellos y cierres de goma sintética tipo Bruna-N, obturador de 4,7 mm.-
- 9.- **48** Válvulas Esclusas a doble brida, de vástago ascendente, con sobremacho, cuerpo de H₂F₂ asientos de bronce y vástago de acero inoxidable, según normas de OSN, presión de trabajo de 10 kg/cm², de los siguientes diámetros:
 - . **41** de 60 mm. de diámetro.-
 - . **4** de 150 mm. de diámetro.-
 - . **3** de 200 mm. de diámetro.-
- 10.- **9** Válvulas esclusas a doble brida, de vástago fijo, con sobremacho cuerpo de H₂F₂, asientos de bronce y vástago de acero inoxidable, según normas de OSN, presión de trabajo de 10 kg/cm², de los siguientes diámetros:
 - . **3** de 150 mm. de diámetro.-
 - . **6** de 75 mm. de diámetro.-
- 11.- **3** Válvulas a diafragma de H₂F₂, a bridas - clase 10, tipo A, fabricación normalizada, accionamiento a volante, diafragma a neoprene, de 150 mm. de diámetro.-
- 12.- **6** Válvulas globo equilibrada a flotante, de H₂F₂, conexión a bridas, fabricación normalizada, de 100 mm. de diámetro.-
- 13.- **3** Válvulas globo recta, de seguridad a palanca y contrapeso, de H₂F₂, conexión a bridas, fabricación normalizada, de 75 mm. de diámetro.-

Lic. **WIGBERT ANGELO SALVIA**
Administrador General
Dirección Provincial de Aguas

Provincia de La Pampa
Ministerio de Obras y Servicios Públicos
ADMINISTRACION PROVINCIAL DEL AGUA



- 14.- 2 Electrobombas centrifugas horizontal BOOSTER tipo intemperie, para $Q= 40 \text{ m}^3/\text{hora}$ contra altura de bombeo de 72 mca; altura manométrica de impulsión $H_{mi}= 100 \text{ mca}$ y la presión de aspiración positiva (carga sobre el eje de la bomba) $H_{ma}= 28 \text{ mca}$.-
- Presión de Succión = 28 m.c.a.-
 - Presión de Descarga = 100 m.c.a.-
 - Altura Diferencial = 72 m.c.a.-


Dr. MIGUEL ANGEL SALVIA
Administrador General
Dirección Nacional de Visitas


Dr. RUBEN HUGO MARIN
Gobernador de La Pampa

República Argentina
Poder Ejecutivo de la Provincia de La Pampa

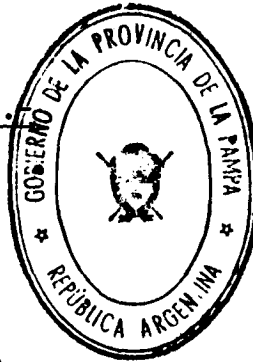
EXPEDIENTE Nº 2514/95.-

SANTA ROSA, 2 JUN 1995

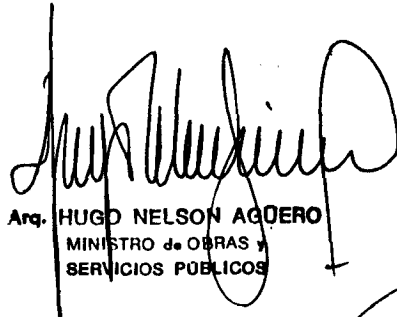
POR TANTO:

Téngase por Ley de la Provincia.- Dése al Registro Oficial y al Boletín Oficial, cúmplase, comuníquese, publíquese y archívese.-

DECRETO Nº 1276 /95.
/osbf.-



Dr. RUBEN HUGO MARIN
Gobernador de La Pampa

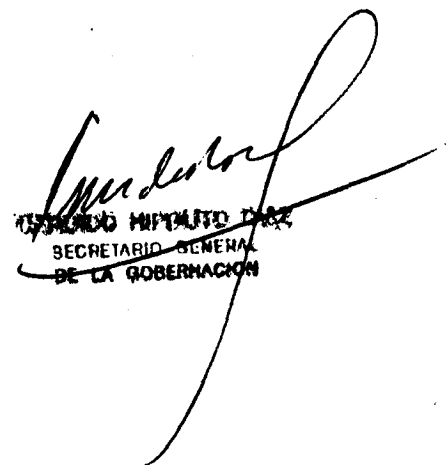

Arq. HUGO NELSON AGÜERO
MINISTRO de OBRAS y
SERVICIOS PUBLICOS


Gr. ERNESTO OSVALDO FRANCO
MINISTRO DE ECONOMIA
HACIENDA Y FINANZAS

SECRETARIA GENERAL DE LA GOBERNACION: 2 JUN 1995

Registrada la presente Ley, bajo el -
número MIL SEISCIENTOS VEINTICUATRO (1.624).-




ERNESTO OSVALDO FRANCO
SECRETARIO GENERAL
DE LA GOBERNACION