

CONVENIO
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE SANTA FE

ADECUACIÓN HIDRÁULICA DEL RAMAL FERROVIARIO
TRAMO TOSTADO - FORTÍN ATAHUALPA



Autor: Ing. Eduardo A. Roude

Julio 1998

**CONVENIO
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE SANTA FE**

**ADECUACIÓN HIDRÁULICA DEL RAMAL FERROVIARIO
TRAMO TOSTADO - FORTÍN ATAHUALPA**

Autor: Ing. Eduardo A. Roude

Julio 1998

En la realización del presente trabajo se utilizó la siguiente información preparada por integrantes del Convenio C.F.I. - Provincia de Santa Fe

Caudal de diseño y coordinación investigación bibliográfica: Ing. Elsa Vinzon

Imágenes Satelitarias Landat: Ing. Andres Robul

Relevamiento Topográfico: Hid. Hugo Vicino

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. OBJETIVOS

3. ANTECEDENTES

4. DESARROLLO DEL TRABAJO

4.1 LOCALIZACIÓN

4.2 DESCRIPCION DEL MEDIO FISICO

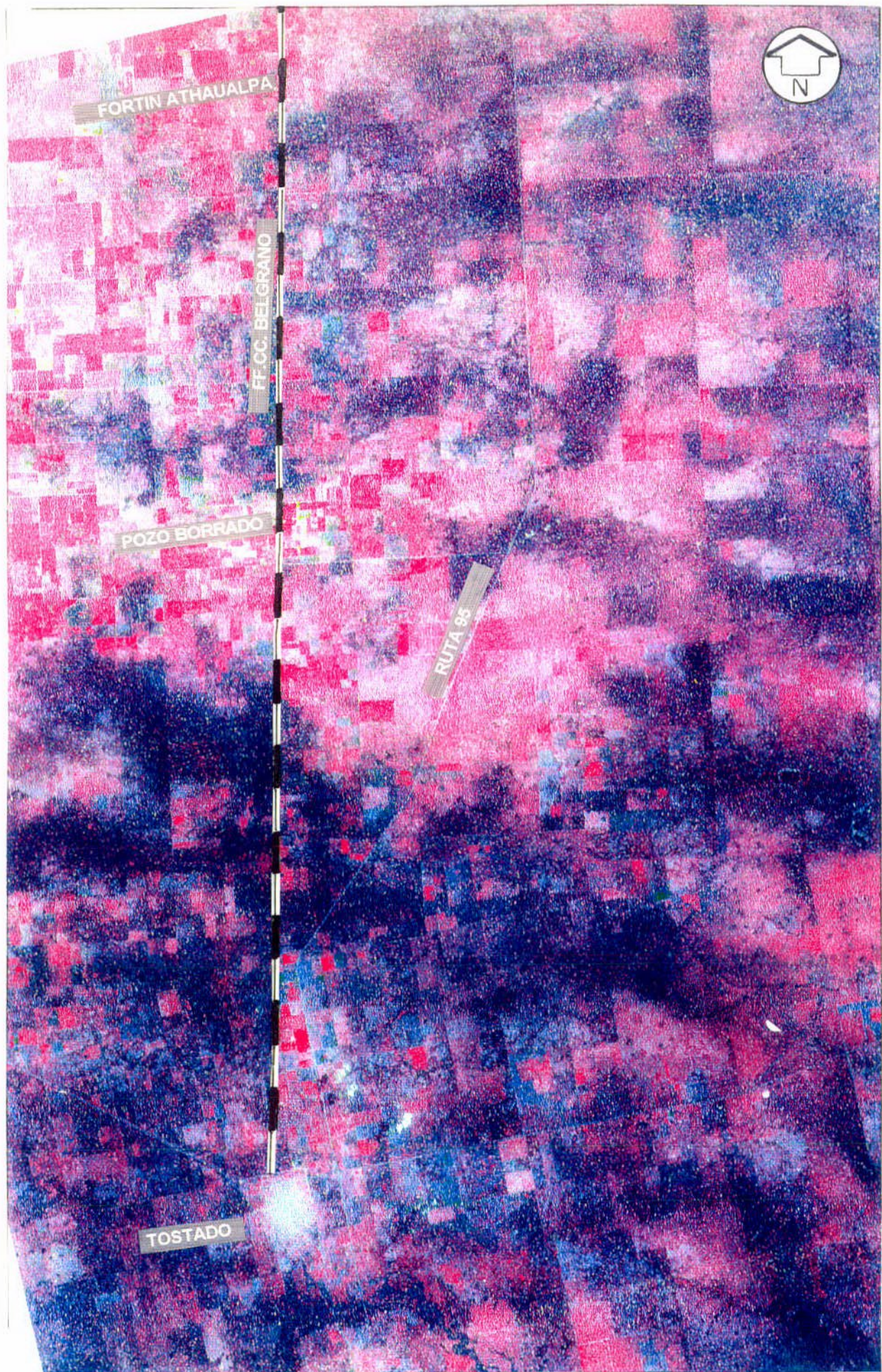
4.3 METODOLOGÍA

5. CONCLUSIONES

6.- TABLAS

7.- ANEXOS

8.-PLANOS



RAMAL F.F.C.C. BELGRANO
Tramo TOSTADO - Ftn. ATAHUALPA
IMAGEN LANDSAT TM5
ESCALA 1:250000 FECHA: 11/02/1998



RAMAL F.F.C.C. BELGRANO
Tramo TOSTADO - Ftn. ATAHUALPA
IMAGEN LANDSAT TM5
FECHA: 18/05/1998

ADECUACIÓN HIDRÁULICA DEL RAMAL FERROVIARIO TRAMO TOSTADO - FORTIN ATAHUALPA

1. INTRODUCCIÓN

El fenómeno del Niño, manifestado principalmente durante el primer semestre de 1998 puso en emergencia hídrica al noroeste santafesino. La inusual pluviosidad registrada, provocó inundaciones generalizadas en casi todo el territorio e importantísimas pérdidas al sector agropecuario.

Algunos factores contribuyeron al agravamiento de la situación. Es el caso de algunas rutas y trazados ferroviarios transversales al escurrimiento que dificultan la circulación normal del agua en superficie.

En particular, el terraplén ferroviario del ramal que vincula la ciudad de Tostado con General Pinedo (Prov. de Chaco), presenta un alcantarillado notoriamente insuficiente que provoca el anegamiento de un amplio sector ubicado aguas arriba del mismo.

Durante la emergencia, un importante grupo de productores realizó un reclamo al Ministerio de Obras y Servicios Públicos de la Provincia de Santa Fe con el objeto de que se realicen las obras necesarias para adecuar el alcantarillado del ramal del Ferrocarril Belgrano en los distritos Tostado, Pozo Borrado y Villa Minetti.

El Convenio C.F.I. - Santa Fe realizó tareas evaluación del problema determinando la necesidad del readecuamiento hidráulico del ramal ferroviario.

2. OBJETIVOS

El objetivo del trabajo es formular una propuesta de obras destinadas a adecuar el sistema de alcantarillado existente en el terraplén ferroviario, a fin de minimizar las inundaciones en las proximidades del ramal.

3. ANTECEDENTES

El Convenio Consejo Federal de Inversiones - Provincia de Santa Fe, en el marco de los estudios correspondientes al PROGRAMA DE DESARROLLO AGROPECUARIO PARA LA REGIÓN DE LOS BAJOS SUBMERIDIONALES, ha realizado numerosos relevamientos de la zona que resultan valiosos para la interpretación del problema y la búsqueda de una solución.

Del material existente, se consideró la conveniencia de utilizar el siguiente:

- * Dinámica Hídrica superficial del área. Escala 1:100.000
- * Imágenes satelitarias 1998 (meses de febrero y mayo)

- * Imágenes satelitarias 1981.
- * Imágenes Spot escala 1:100.000, año 1992/94.
- * Relevamiento preliminar de las obras existentes.
- * Perfil longitudinal proyecto ferrocarril tramo Tostado - Chorotis
- * Aforos de caudales realizados durante el año 1984.

4. DESARROLLO DEL TRABAJO

4.1 LOCALIZACIÓN

La ciudad de Tostado, se encuentra en el Noroeste de la Provincia de Santa Fe y es cabecera del departamento 9 de Julio. La separa una distancia de 330 Km. de la ciudad capital, desde la que se accede por las rutas provinciales N° 4 y N° 2, ambas pavimentadas.

El ramal ferroviario C6, perteneciente al Ferrocarril General Manuel Belgrano vincula el noroeste santafesino y la zona suroeste del Chaco con el resto del país.

El tramo en estudio, objeto del presente informe, tiene dirección sur a norte y se desarrolla entre la ciudad de Tostado y la localidad de Fortín Atahualpa contando con una longitud de 51 Km.

4.2 DESCRIPCION DEL MEDIO FISICO

La zona de proyecto se presenta como una planicie, con pendiente suave hacia el Este y Sureste.

Las divisorias de agua que definen la zona de aporte al escurrimiento superficial se encuentran en la Provincia de Santiago del Estero y el sur del Chaco.

El escurrimiento posee una orientación general hacia el E-SE y es predominantemente laminar difuso y mantiforme. Se caracteriza por la existencia de bajos y cañadas que retienen temporalmente el agua proveniente de las precipitaciones y permiten la traslación horizontal unicamente cuando se alcanzan niveles de acumulación significativos. Hasta que esos niveles se alcanzan la disipación es exclusivamente vertical, a través de los fenómenos de infiltración y evaporación.

Las obras transversales al escurrimiento, tal el caso del ramal ferroviario motivo del presente informe, constituyen verdaderos condicionantes y modificadores del escurrimiento. La escasa pendiente regional, hace que el efecto de embalse provocado por los terraplenes tenga influencia varios kilómetros aguas arriba. En los casos en que las obras cuentan con secciones de paso de agua reducidas o insuficientes, se producen anegamientos generalizados en el sector de aguas arriba.

Existen además numerosas canalizaciones, caminos secundarios con sus cunetas y diversas alteraciones introducidas por el hombre que han modificado substancialmente la situación original. El resultado de su acción conjunta es una aceleración del escurrimiento y la formación de puntos de concentración en los cuales resulta evidente la insuficiencia de las secciones de paso del agua.

4.3 METODOLOGÍA

4.3.1 RELEVAMIENTO DE CAMPO

Se realizó una primera aproximación al problema mediante la utilización de imágenes satelitarias que permitieron la identificación de las áreas más afectadas por el fenómeno. Esta identificación resultó especialmente importante como apoyo al relevamiento de campo realizado con posterioridad.

Una vez detectadas las zonas con problemas de mayor magnitud, se procedió a un relevamiento in situ del alcantarillado existente que permitió formular algunas apreciaciones de su funcionamiento y estado de conservación.

El relevamiento de detalle del alcantarillado existente, confeccionado en el año 1995 por el Convenio C.F.I. Santa Fe, indica la existencia de "brechas" definiendo como tales a estructuras provisionarias para el paso del agua, realizadas por personal ferroviario durante sucesivas emergencias.

El trabajo de campo, permitió comprobar que en la actualidad, la mayoría de las brechas, ha sido total o parcialmente obstruido. Esto se debe fundamentalmente a la colocación de material petreo realizada por el ferrocarril con el objeto de garantizar la estabilidad del terraplén. En los casos de obstrucciones parciales, el pasaje del agua solo podría realizarse cuando el agua alcance niveles de inundación significativos, con lo cual estos pasajes de agua no contribuyen con la solución del problema.

Por este motivo, en el cálculo de la sección de alcantarillado a colocar, no se tuvo en cuenta la capacidad de evacuación de estas brechas.

Otra observación importante, fue la condición de funcionamiento hidráulico de las alcantarillas existentes. La escasa pendiente regional, así como la inundación generalizada de las zonas bajas en las que se ubican estas obras, imponen una condición de funcionamiento ahogado. De este modo, para la determinación de la capacidad de evacuación toma especial relevancia el desnivel admitido entre la sección de aguas arriba y la de aguas abajo.

4.3.2 SEPARACIÓN DEL ESCURRIMIENTO POR SECTORES

La imagen Landsat TM5 del 11/feb/98 muestra un estado de inundación generalizado. Mediante el análisis de esta imagen, se identificaron las zonas de mayor anegamiento en las que resulta evidente la deficiencia de alcantarillado.

Estas observaciones, se correlacionaron con el perfil longitudinal del proyecto del ferrocarril, que permitió verificar la concordancia existente entre las zonas inundadas y los tramos horizontales del ramal. En los tramos en que la vía férrea tiene pendiente, existe una menor concentración de agua debida a la circulación que permite la cuneta lateral.

Con estos elementos, se separó el escurrimiento en cinco sectores cuyo escurrimiento puede considerarse independiente a los fines de dimensionar el alcantarillado.

4.3.3 DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DEL ALCANTARILLADO EXISTENTE

Establecidas las condiciones de funcionamiento de las alcantarillas mediante el relevamiento de campo, se procedió a calcular la capacidad de evacuación de la totalidad de las estructuras existentes.

Como se ha indicado, no se consideró el pasaje de agua por brechas ya que las mismas constituyen estructuras provisionarias y solo funcionan cuando se alcanza un nivel de inundación generalizado.

Las alcantarillas existentes son de tres tipos:

- Puentes ferroviarios de 4 y 2 metros de luz en las progresivas 339+571 y 352+625.
- Alcantarillas de tubos de hormigón de diámetro 0.60 y 0.80 m
- Alcantarillas ferroviarias de 1,00 metro de luz y 0.50 m. de alto.

Con la condición de funcionamiento a sección llena con control de salida, se calculó la capacidad de descarga de cada obra para las hipótesis de carga hidráulica de 0,10 y 0.20 metros. En el Anexo 1 se presenta el cálculo hidráulico correspondiente a cada caso analizado.

Mediante de la subdivisión del tramo en sectores, el relevamiento del alcantarillado existente y el análisis de capacidad de cada estructura hidráulica indicado arriba, se estableció la capacidad de evacuación de cada sector. La tabla 1 presenta los resultados del cálculo realizado.

4.3.4 CAUDALES DE CALCULO

Durante el PROGRAMA DE DESARROLLO AGROPECUARIO PARA LA REGIÓN DE LOS BAJOS SUBMERIDIONALES se realizaron numerosos estudios, modelos matemáticos y observaciones destinadas a determinar los caudales de diseño para eventos de diferente frecuencia de ocurrencia.

Entre los estudios se tuvo en cuenta especialmente el denominado FUNDAMENTOS PARA EL PLAN INTEGRAL DE ALCANTARILLADO PARA EL AREA NOROESTE SANTAFESINO, preparado por el Convenio C.F.I. - Santa Fe en noviembre de 1995.

Otro estudio relevante a los fines de establecer caudales de diseño, fue el informe denominado SISTEMA DE PROVISION DE AGUA POTABLE PARA LA CIUDAD DE TOSTADO, en el cual se delimitan zonas de aporte con diferentes valores de caudal por unidad de ancho de inundación.

La tabla 2 presenta una división del ramal ferroviario en tramos con distintos valores de caudal de aporte por kilómetro de area inundada. Estos valores han sido deducidos de aforos realizados durante crecidas medias y extraordinarias.

Según éstas observaciones, se concluye que para situaciones de inundación que por su magnitud pueden considerarse frecuentes en la zona, los valores de caudal de aporte son del orden de entre 0.70 m³/seg y 1.00 m³/seg por cada kilómetro de ancho de escurrimiento.

Para situaciones extraordinarias o extremas, observables en muy pocas ocasiones los caudales varían entre 1.00 m³/seg y de 1.30 m³/seg.

4.3.5 CANTIDAD Y UBICACIÓN DE ALCANTARILLAS A COLOCAR

Una vez establecidos el caudal de cálculo para cada tramo y la capacidad de las estructuras existentes, se procedió a determinar la necesidad de alcantarillado a colocar como diferencia entre estos dos valores. Este valor de caudal es el denominado como "déficit" en la tabla 3.

En la elección del tipo de estructura a colocar, se estableció que la más conveniente es una alcantarilla de caños de hormigón, con cabezales prefabricados.

Esta estructura prefabricada, además de un costo relativamente bajo, permite su colocación en tiempos reducidos. Esta condición resulta fundamental, ya que el ramal ferroviario está en actividad y no es posible su inhabilitación por los períodos prolongados que exigiría la ejecución de una obra construida in situ.

La cota de desague de las alcantarillas a colocar estará condicionada por la exigencia de tapada mínima de 1 metro que requieren estas estructuras. Esto hará necesario realizar tareas de acondicionamiento de las cunetas en las proximidades del ingreso y la salida pero a la vez garantizará la condición de funcionamiento a sección llena adoptada como hipótesis de cálculo.

En el anexo 1, se incluye el cálculo de la capacidad de descarga de estas obras, para las hipótesis de funcionamiento a sección llena, con un desnivel hidráulico de 10 cm. y de 20 cm.

En función del déficit y la capacidad de cada alcantarilla, se estableció el número de obras necesarias, requeridas por cada hipótesis de caudal y funcionamiento planteada. La tabla 4 contiene el cálculo de la cantidad de estructuras a colocar.

Finalmente, la ubicación de las alcantarillas a colocar fue determinada mediante la imagen satelitaria Landsat 5 TM del 18/Mayo/98 (que presenta un estado de inundación intermedio) y el perfil topográfico del proyecto de ferrocarril. La tabla 5 contiene la ubicación de las alcantarillas a colocar.

5. CONCLUSIONES

El presente trabajo ha sido desarrollado para dos situaciones de aporte hídrico superficial que plantean dos alternativas de obra:

La primera, responde a situaciones de características que por su ocurrencia pueden considerarse frecuentes en la zona. Fenómenos similares al planteado han sido observados durante los años 84, 85, 92 y 94.

La segunda alternativa, correspondería a una inundación como la observada en el presente año 1998. Por sus características y falta de antecedentes de situaciones similares puede considerarse como extraordinaria.

La serie de registros y observaciones disponibles no es lo suficientemente extensa como para asignar a estos eventos un Tiempo de Retorno con suficiente consistencia estadística. No obstante, la calificación de "Frecuente" y "Extraordinaria" utilizada describe adecuadamente la situación que se pretende caracterizar.

La elección de una u otra de las alternativas propuestas dependerá de la ecuación que vincula el costo de las obras con el riesgo que se decida asumir. En la decisión, también será conveniente tener en cuenta el criterio adoptado en otras obras

ejecutadas en la zona, tales como el alcantarillado de la ruta provincial N° 77 y de la ruta provincial N° 13.

Por otra parte, para el desarrollo del trabajo se han utilizado dos hipótesis de cálculo hidráulico que difieren en el desnivel hidráulico admitido entre los sectores de aguas arriba y aguas abajo del terraplén ferroviario. Los desniveles de 10 cm y 20 cm supuestos plantean dos capacidades de evacuación del escurrimiento diferentes, con una consecuente diferencia en el área de afectación.

El número de alcantarillas necesario para lograr que el sistema funcione con un desnivel de 10 cm es mayor que con un desnivel admisible de 20 cm. Como contrapartida, el resultado en el primer caso es una menor área de afectación.

De esta manera, queda planteada la posibilidad de ejecución de la obra en dos etapas. La primera etapa incluye la colocación de la cantidad de alcantarillas indicada para desnivel = 20 cm. La segunda etapa, incluye la colocación de la totalidad de las alcantarillas indicada para desnivel = 10 cm, con lo cual quedaría completada la obra.

Para el cálculo del costo de las obras se ha teniendo en cuenta la existencia de un comité hidrovial, integrado por productores de la zona y dirigido técnicamente por la Dirección Provincial de Obras Hidráulicas, que ejecuta obras por un sistema de administración mixto. El costo de ejecución por este sistema resulta inferior al costo de la alternativa de ejecución por contrato a terceros. Las tablas 6 y 7 presentan los costos de todas las alternativas y variantes planteadas.

F.F.C.C. BELGRANO TRAMO TOSTADO - FORTIN ATHAUALPA

CAPACIDAD DE DESCARGA DE OBRAS EXISTENTES

PROG	DISTANCIA	TRAMO	OBRA EXISTENTE	Q (h=10 cm)	Q (h=20 cm)
338.000	0.000		ESTACION TOSTADO		
339.500	1.500	I	PUENTE - DESCARAGA CANAL EXISTENTE		
341.200	3.200		ALTA - A REUBICAR		
			CAPACIDAD TOTAL DEL TRAMO I (m3/seg)	0.00	0.00
344.200	6.200	II	TUBO D=60	0.27	0.39
349.200	11.200		TUBO D=60	0.27	0.39
351.400	13.400		ALCANTARILLA FERROVIARIA 1x0.50	0.52	0.72
351.900	13.900		TUBO D=60	0.27	0.39
352.625	14.600		PUENTE 2 LUCES 1 x 1.10	2.20	3.20
352.900	14.900		TUBO D=60	0.27	0.39
353.200	15.200		ALCANTARILLA FERROVIARIA 1 x 0.50	0.52	0.72
353.500	15.500		TUBO D=60	0.27	0.39
354.000	16.000		TUBO D=0.80	0.50	0.72
354.200	16.200		ALCANTARILLA FERROVIARIA 1 x 0.50	0.52	0.72
			CAPACIDAD TOTAL DEL TRAMO II (m3/seg)	5.61	8.03
354.300	16.300	III	ALCANTARILLA FERROVIARIA 1 x 0.50	0.52	0.72
354.400	16.400		ESTACION PINI		
356.900	18.900		ALCANTARILLA FERROVIARIA 1 x 0.50	0.52	0.72
357.100	19.100		TUBO D=0.80	0.50	0.72
357.600	19.600		TUBO D= 0.80	0.50	0.72
357.700	19.700		TUBO D= 0.80	0.50	0.72
359.300	21.300		TUBO D= 0.80	0.50	0.72
361.000	23.000		TUBO D= 0.80	0.50	0.72
			CAPACIDAD TOTAL DEL TRAMO III (m3/seg)	3.54	5.04

TABLA 1-a

F.F.C.C. BELGRANO TRAMO TOSTADO - FORTIN ATHAUALPA

CAPACIDAD DE DESCARGA DE OBRAS EXISTENTES

PROG	DISTANCIA	TRAMO	OBRA EXISTENTE	Q (h=10 cm)	Q (h=20 cm)
367.500	29.500	IV	ALCANTARILLA FERROVIARIA 1x 0.50	0.52	0.72
367.600	29.600		TUBO D= 0.80	0.50	0.72
368.200	30.200		TUBO D= 0.80	0.50	0.72
368.300	30.300		TUBO D= 0.80	0.50	0.72
368.500	30.500		TUBO D= 0.80	0.50	0.72
370.500	32.500		TUBO D= 0.80	0.50	0.72
371.000	33.000		ESTACION POZO BORRADO		
371.500	33.500		TUBO D= 0.80	0.50	0.72
371.600	33.600		TUBO D= 0.80	0.50	0.72
373.800	35.800		TUBO D= 0.80	0.50	0.72
373.900	35.900		TUBO D= 0.80	0.50	0.72
374.400	36.400		TUBO D= 0.80	0.50	0.72
376.700	38.700		TUBO D= 0.80	0.50	0.72
376.800	38.800		TUBO D= 0.80	0.50	0.72
380.700	42.700	PUENTE 2 LUCES 1 X 0.5	1.04	1.44	
			CAPACIDAD TOTAL DEL TRAMO IV (m3/seg)	7.56	10.80
380.900	42.900	V	TUBO D= 0.80	0.50	0.72
383.800	45.800		ALCANTARILLA FERROVIARIA 2 X 0.50	1.04	1.44
385.400	47.400		TUBO D= 0.80	0.50	0.72
387.500	49.500		ALCANTARILLA FERROVIARIA 1 x 0.50	0.52	0.72
388.400	50.400		ALCANTARILLA FERROVIARIA 1 x 0.50	0.52	0.72
389.000	51.000		ESTACION FORTIN ATHAUALPA		
			CAPACIDAD TOTAL DEL TRAMO V (m3/seg)	3.08	4.32

TABLA 1-b

ESTIMACION DE CAUDALES A EVACUAR POR TRAMO

INUNDACIONES FRECUENTES

TRAMO	DESDE	HASTA	LONGITUD	q/Km	CAUDAL
I	1600	3000	1.400	0.70	0.98
II	6500	18200	11.700	0.70	8.19
III	18200	27000	8.800	1.00	8.80
IV	27000	43200	16.200	0.70	11.34
V	43200	51000	7.800	0.70	5.46

INUNDACIONES EXTRAORDINARIAS

TRAMO	DESDE	HASTA	LONGITUD	q/Km	CAUDAL
I	1600	3000	1.400	1.00	1.40
II	6500	18200	11.700	1.00	11.70
III	18200	27000	8.800	1.30	11.44
IV	27000	43200	16.200	1.00	16.20
V	43200	51000	7.800	1.00	7.80

TABLA 2

DETERMINACION DE DEFICIT DE ALCANTARILLADO

INUNDACIONES FRECUENTES

SITUACION 1 : DESNIVEL ADMISIBLE 10 cm

TRAMO	CAPACIDAD ACTUAL	CAUDAL	DEFICIT
I	0.00	0.98	0.98
II	5.61	8.19	2.58
III	3.54	8.80	5.26
IV	7.56	11.34	3.78
V	3.08	5.46	2.38

SITUACION 2 : DESNIVEL ADMISIBLE 20 cm

TRAMO	CAPACIDAD ACTUAL	CAUDAL	DEFICIT
I	0.00	0.98	0.98
II	8.03	8.19	0.16
III	5.04	8.80	3.76
IV	10.80	11.34	0.54
V	4.32	5.46	1.14

INUNDACIONES EXTRAORDINARIAS

SITUACION 1 : DESNIVEL ADMISIBLE 10 cm

TRAMO	CAPACIDAD ACTUAL	CAUDAL	DEFICIT
I	0.00	1.40	1.40
II	5.61	11.70	6.09
III	3.54	11.44	7.90
IV	7.56	16.20	8.64
V	3.08	7.80	4.72

SITUACION 2 : DESNIVEL ADMISIBLE 20 cm

TRAMO	CAPACIDAD ACTUAL	CAUDAL	DEFICIT
I	0.00	1.40	1.40
II	8.03	11.70	3.67
III	5.04	11.44	6.40
IV	10.80	16.20	5.40
V	4.32	7.80	3.48

TABLA 3

CALCULO DE CANTIDAD DE ALCANTARILLAS A COLOCAR

INUNDACIONES FRECUENTES

SITUACION 1 : DESNIVEL ADMISIBLE 10 cm

$q = 0.80 \text{ m}^3/\text{seg}$

TRAMO	LONGITUD DRENADA	CAPACIDAD ACTUAL	DEFICIT ESTIMADO	CANTIDAD A COLOCAR
I	1	0.00	0.98	2.00
II	12	5.61	2.58	4.00
III	9	3.54	5.26	7.00
IV	16	7.56	3.78	5.00
V	8	3.08	2.38	3.00

TOTAL: 21

SITUACION 2 : DESNIVEL ADMISIBLE 20 cm

$q = 1.14 \text{ m}^3/\text{seg}$

TRAMO	LONGITUD DRENADA	CAPACIDAD ACTUAL	DEFICIT ESTIMADO	CANTIDAD A COLOCAR
I	1	0.00	0.98	1.00
II	12	8.03	0.16	1.00
III	9	5.04	3.76	4.00
IV	16	10.80	0.54	1.00
V	8	4.32	1.14	2.00

TOTAL: 9

INUNDACIONES EXTRAORDINARIAS

SITUACION 1 : DESNIVEL ADMISIBLE 10 cm

$q = 0.80 \text{ m}^3/\text{seg}$

TRAMO	LONGITUD DRENADA	CAPACIDAD ACTUAL	DEFICIT ESTIMADO	CANTIDAD A COLOCAR
I	1	0.00	1.40	2.00
II	12	5.61	6.09	8.00
III	9	3.54	7.90	10.00
IV	16	7.56	8.64	11.00
V	8	3.08	4.72	6.00

TOTAL: 37

SITUACION 2 : DESNIVEL ADMISIBLE 20 cm

$q = 1.14 \text{ m}^3/\text{seg}$

TRAMO	LONGITUD DRENADA	CAPACIDAD ACTUAL	DEFICIT ESTIMADO	CANTIDAD A COLOCAR
I	1	0.00	1.40	2.00
II	12	8.03	3.67	4.00
III	9	5.04	6.40	6.00
IV	16	10.80	5.40	5.00
V	8	4.32	3.48	4.00

TOTAL: 21

NOTA: SE ADOPTA COMO SECCIÓN TIPO TUBO DE HORMIGÓN D= 1m

TABLA 4

UBICACION DE ALCANTARILLAS A COLOCAR

DISEÑO PARA INUNDACIONES FRECUENTES

TRAMO	PROGRESIVA FERROVIARIA	DISTANCIA A TOSTADO	CANTIDAD DE FILAS	COTA DE TERRENO	COTA DE DESAGUE	ETAPA
I	340.200	2200	1	74.02	72.72	1
	341.900	3900	1	74.11	72.72	2
TOTAL A COLOCAR			2			
II	345.200	7200	1	75.47	73.77	2
	347.000	9000	1	75.28	73.77	2
	348.400	10400	1	75.22	73.77	2
	352.100	14100	1	74.96	73.74	1
TOTAL A COLOCAR			4			
III	358.000	20000	1	75.63	74.22	1
	359.400	21400	2	75.83	74.50	1/2
	360.300	22300	1	75.95	74.50	2
	361.000	23000	1	75.85	74.50	1
	362.400	24400	2	76.15	74.78	1/2
TOTAL A COLOCAR			7			
IV	368.900	30900	1	76.45	74.76	1
	369.800	31800	1	76.65	74.76	2
	375.900	37900	1	75.94	74.49	2
	377.200	39200	1	75.91	74.38	2
	378.900	40900	1	75.82	74.38	2
TOTAL A COLOCAR			5			
V	382.400	44400	1	75.60	74.27	1
	384.600	46600	1	75.47	74.18	2
	388.800	50800	1	75.26	74.18	1
TOTAL A COLOCAR			3			

TABLA 5 - a

UBICACION DE ALCANTARILLAS A COLOCAR

DISEÑO PARA INUNDACIONES EXTRAORDINARIAS

TRAMO	PROGRESIVA FERROVIARIA	DISTANCIA A TOSTADO	CANTIDAD DE FILAS	COTA DE TERRENO	COTA DE DESAGUE	ETAPA
I	340.200	2200	1	74.02	72.72	1
	341.900	3900	1	74.11	72.72	1
TOTAL A COLOCAR			2			
II	343.000	5000	1	74.94	73.38	1
	345.200	7200	1	75.47	73.77	1
	346.100	8100	1	75.30	73.77	2
	347.000	9000	1	75.28	73.77	1
	348.400	10400	1	75.22	73.77	2
	349.700	11700	1	75.18	73.70	1
	352.100	14100	1	74.96	73.74	2
	355.100	17100	1	75.46	74.22	2
TOTAL A COLOCAR			8			
III	356.000	18000	1	75.50	74.22	1
	358.000	20000	1	75.63	74.22	1
	359.400	21400	2	75.83	74.50	1/2
	360.300	22300	1	75.95	74.50	1
	361.000	23000	1	75.85	74.50	1
	361.600	23600	1	76.03	74.62	2
	362.400	24400	2	76.15	74.78	1/2
	363.200	25200	1	76.38	74.94	1
TOTAL A COLOCAR			10			
IV	368.900	30900	1	76.45	74.76	1
	369.800	31800	1	76.65	74.76	2
	371.000	33000	1	76.59	74.76	1
	372.000	34000	1	76.31	74.76	2
	373.500	35500	1	76.25	74.63	2
	374.600	36600	1	76.08	74.58	1
	375.900	37900	1	75.94	74.49	2
	377.200	39200	1	75.91	74.38	1
	378.900	40900	1	75.82	74.38	2
	380.500	42500	1	75.66	74.38	2
	381.200	43200	1	75.58	74.38	1
TOTAL A COLOCAR			11			
V	382.400	44400	1	75.60	74.27	1
	383.300	45300	1	75.43	74.18	1
	384.600	46600	1	75.47	74.18	2
	386.800	48800	1	75.39	74.18	1
	388.400	50400	1	75.33	74.18	2
	388.800	50800	1	75.26	74.18	1
TOTAL A COLOCAR			6			

TABLA 5 - b

COSTO POR ALCANTARILLA

SE ADOPTA UNA ALCANTARILLA DE CAÑOS DE HORMIGON DE DIÁMETRO 1 m.
DE LONGITUD 6 m, CON CABEZALES PREFABRICADOS

ALTERNATIVA 1: POR CONTRATACION A TERCEROS

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
CAÑOS DE HORMIGON	6	m	89.00	534.00
CABEZALES PREMOLDEADOS	2	U	146.00	292.00
COSTO DE COLOCACIÓN	1	GLOBAL	260.00	260.00
			SUBTOTAL	1086.00
			x C.RESUMEN	1.474
				<u>1600.76</u>
			<i>ADOPTADO</i>	1600

ALTERNATIVA 2: COLOCACION POR COMITE DE CUENCA

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
CAÑOS DE HORMIGON	6	m	89.00	534.00
CABEZALES PREMOLDEADOS	2	U	146.00	292.00
COSTO DE COLOCACIÓN	1	GLOBAL	83.00	83.00
			SUBTOTAL	909.00
			x C.RESUMEN	1.210
				<u>1099.89</u>
			<i>ADOPTADO</i>	1100

TABLA 6

PRESUPUESTO DE OBRAS

ALTERNATIVA 1: POR CONTRATACION A TERCEROS

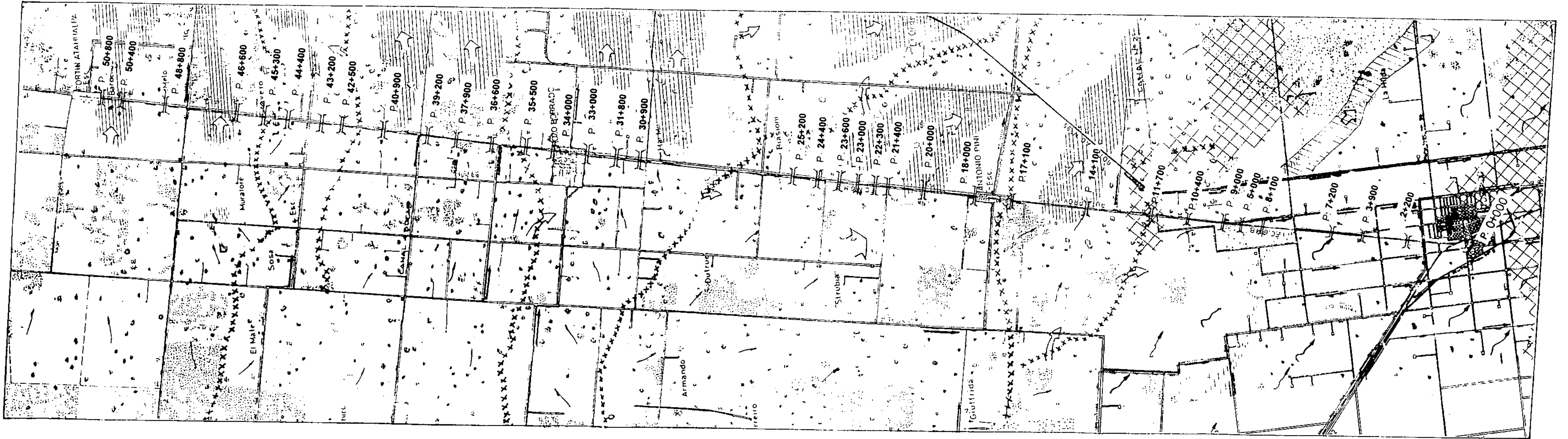
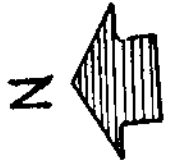
ETAPA DE OBRAS	FRECUENTE		EXTRAORDINARIA	
	CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO
PRIMERA ETAPA	9	14400	21	33600
PROYECTO FINAL	21	33600	37	59200

ALTERNATIVA 2: COLOCACION POR COMITE DE CUENCA

ETAPA DE OBRAS	FRECUENTE		EXTRAORDINARIA	
	CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO
PRIMERA ETAPA	9	9900	21	23100
PROYECTO FINAL	21	23100	37	40700

NOTA: La primera etapa considera las alcantarillas necesarias admitiendo un desnivel hidráulico de 20 cm. El proyecto final considera las obras necesarias admitiendo un desnivel de 10 cm.

TABLA 7



REFERENCIAS

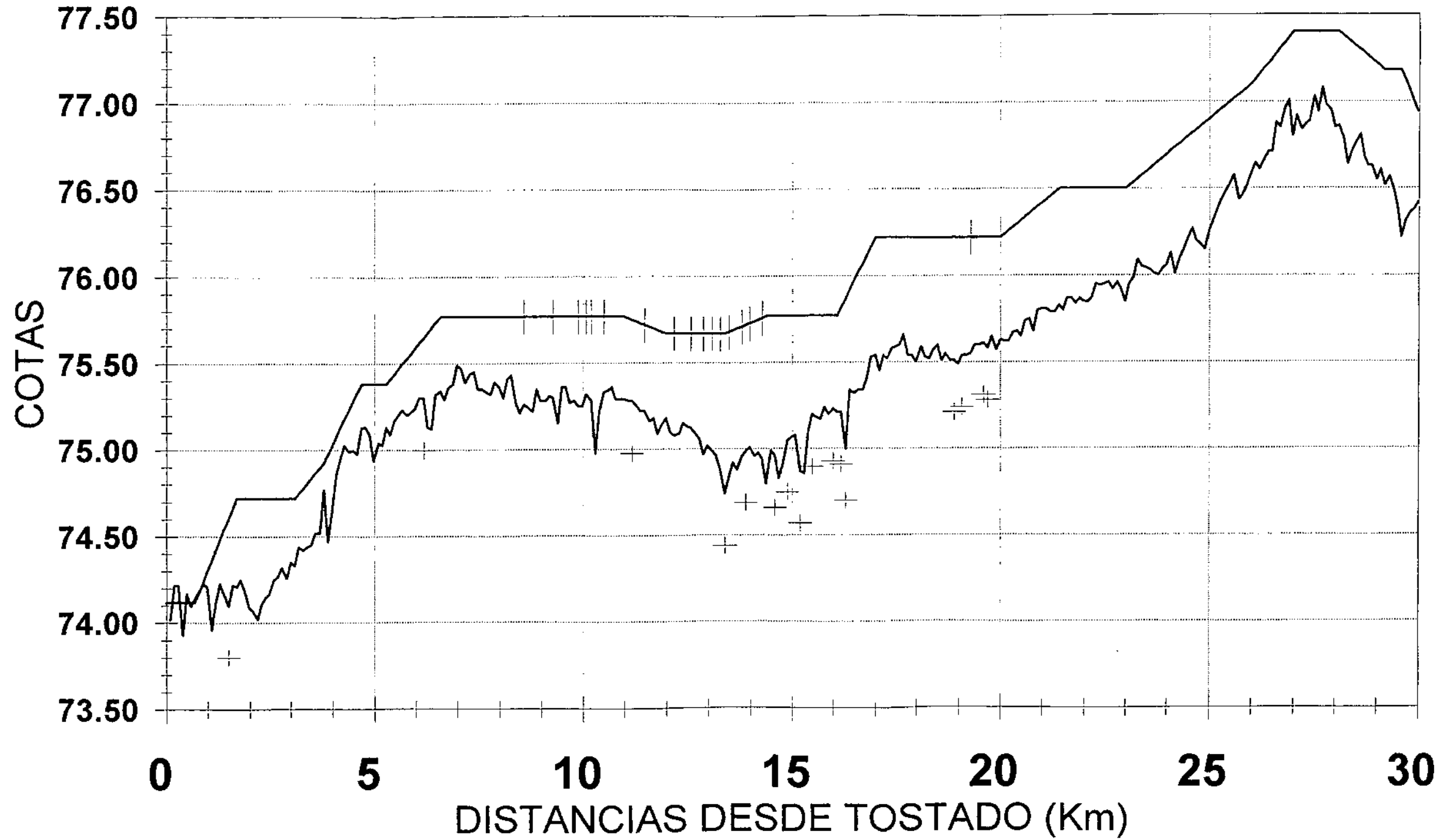
≡ ALCANTARILLAS A COLOCAR. —

PLANO ESCURRIMIENTO
ESCALA 1:100.000.-

CONVENIO C.F.I. SANTA FE

FFCC BELGRANO - TOSTADO Fn ATAHUALPA

SITUACION ACTUAL

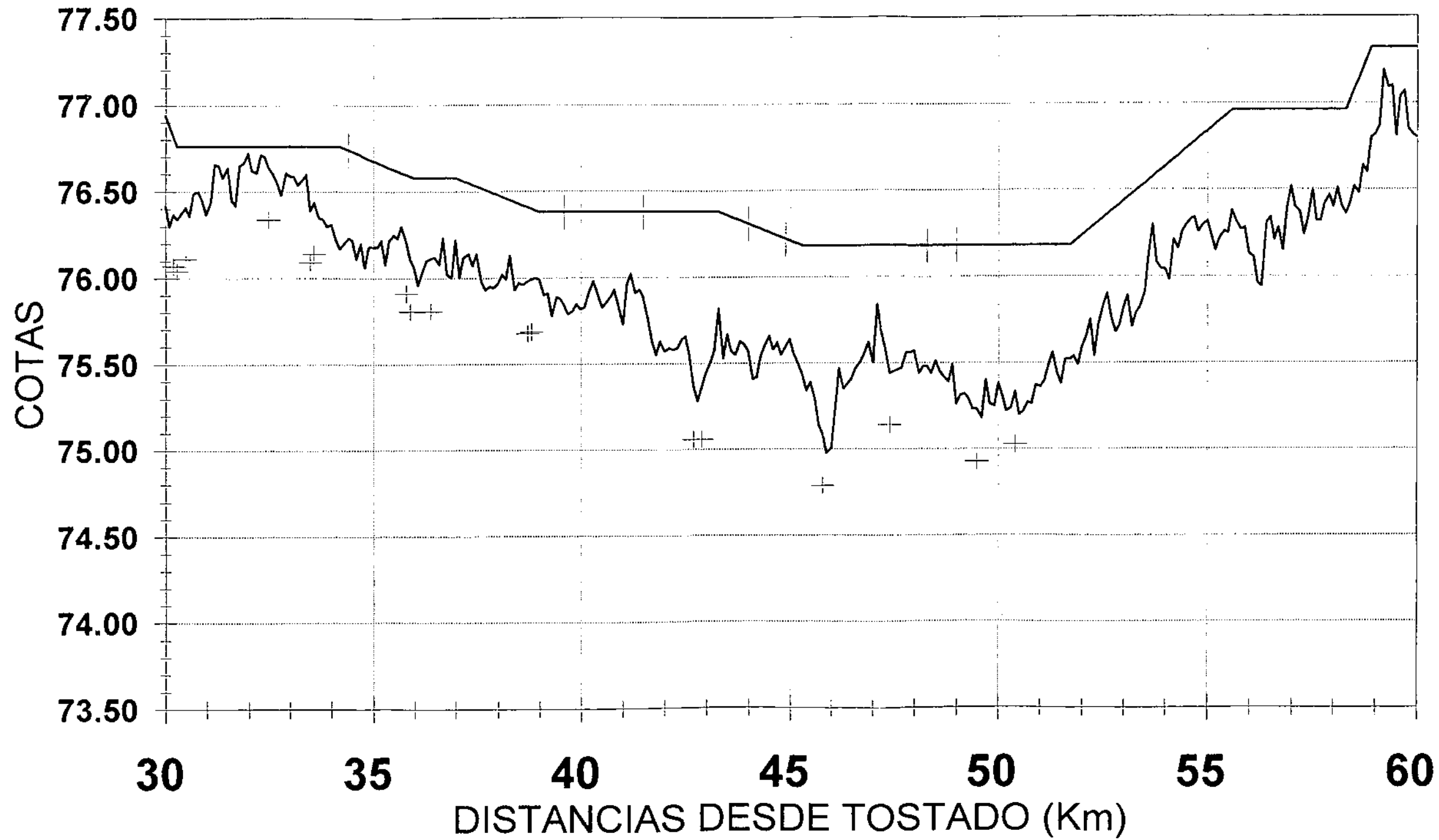


+ ALCANTARILLAS | BRECHAS

GRAFICO 1-a

FFCC BELGRANO - TOSTADO F_n ATAHUALPA

SITUACION ACTUAL



+ ALCANTARILLAS | BRECHAS

GRAFICO 1-b

FFCC BELGRANO - TOSTADO F_n ATAHUALPA

PROYECTO DEFINITIVO

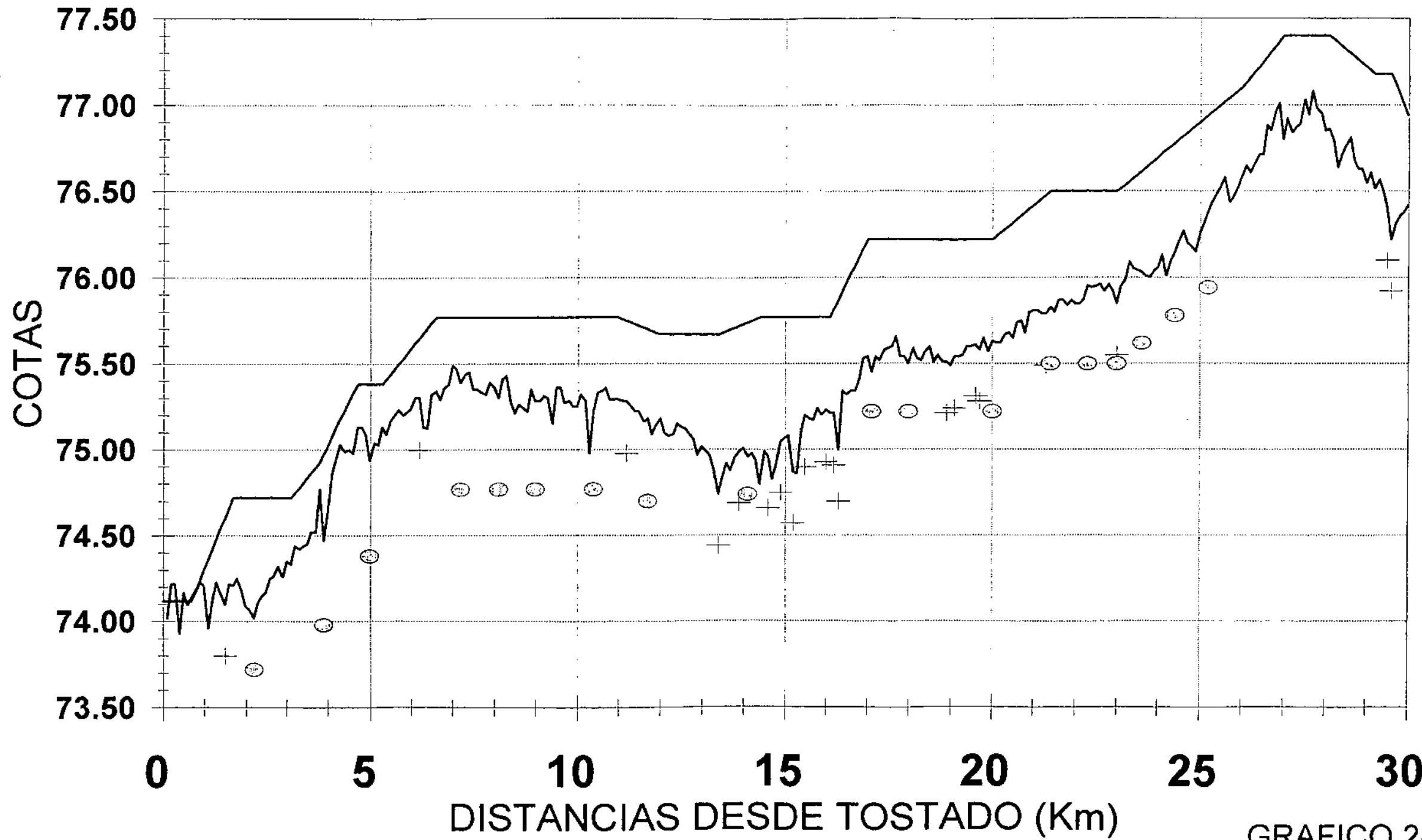


GRAFICO 2-a

+ ALC. EXISTENTES o ALC. PROYECTADAS

FFCC BELGRANO - TOSTADO Fn ATAHUALPA

PROYECTO DEFINITIVO

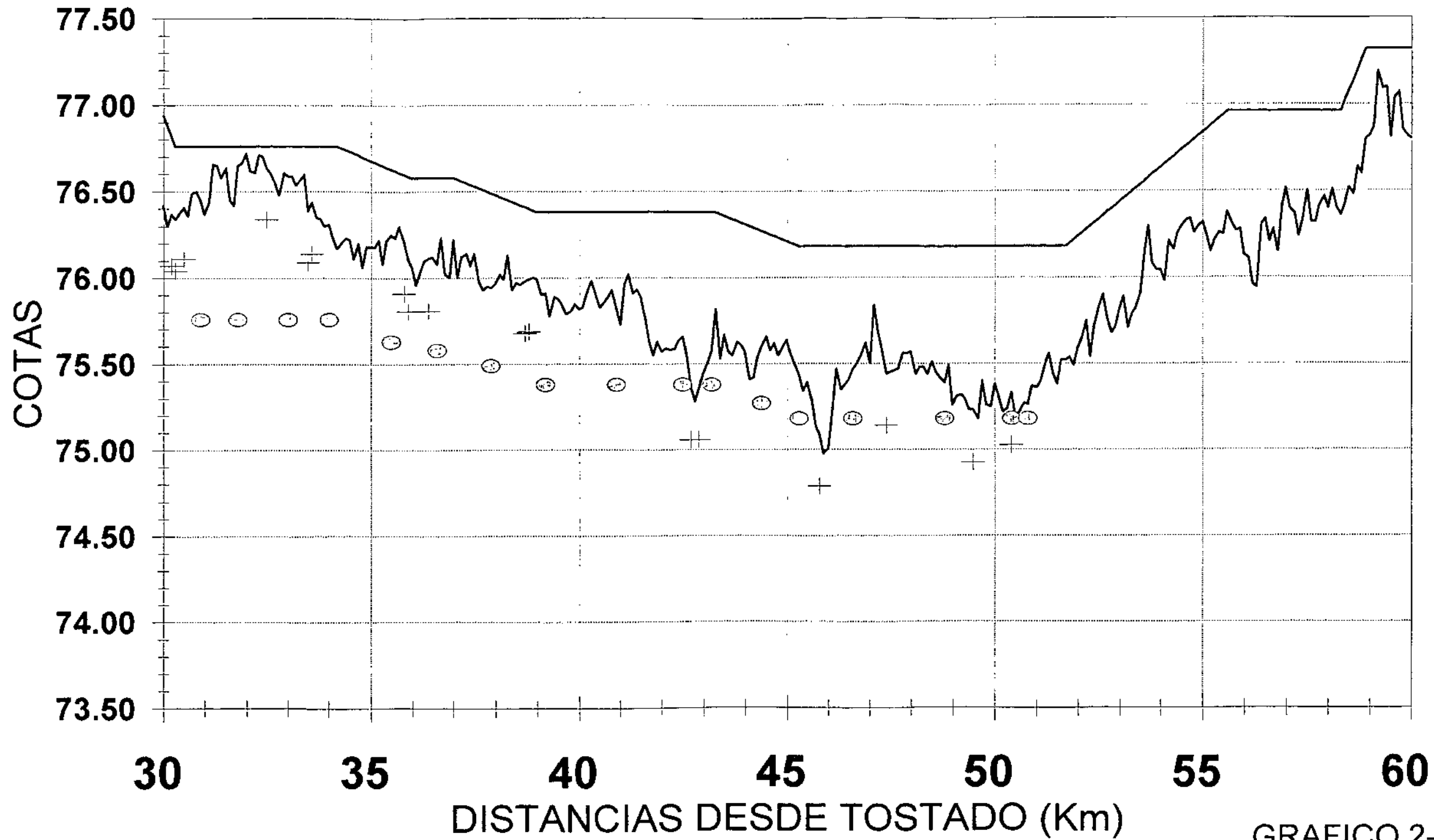


GRAFICO 2-b

+ ALC. EXISTENTES ⊙ ALC. PROYECTADAS

ANEXO 1

DETERMINACION DE CAPACIDAD DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EXISTENTES Y A COLOCAR

RESUMEN DE CAPACIDAD DE ALCANTARILLAS ALCANTARILLAS CIRCULARES

CONDICION ANALIZADA:

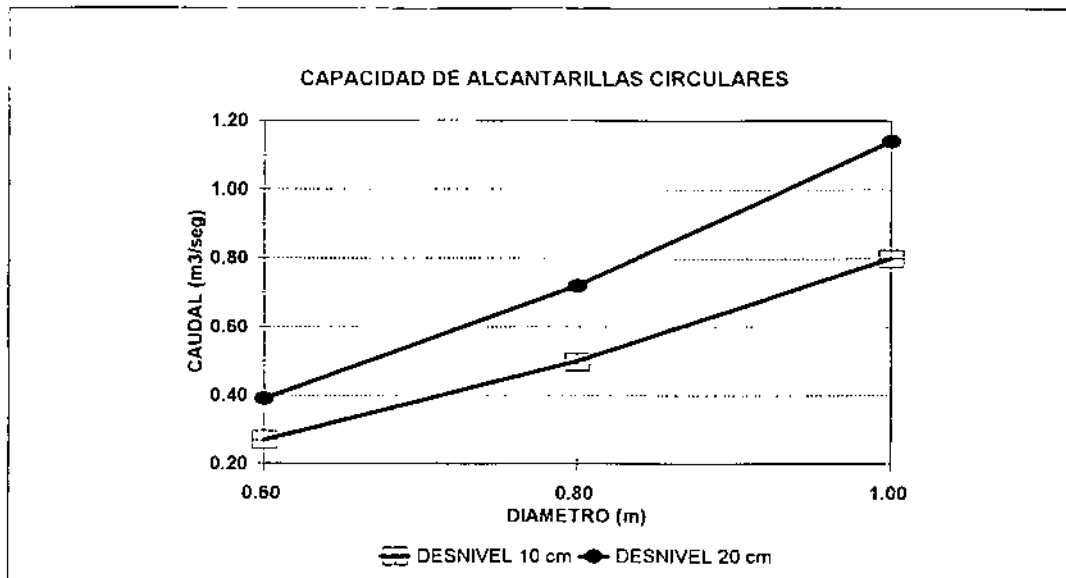
ESCURRIMIENTO A SECCION LLENA, CON CONTROL DE SALIDA
CAÑOS CIRCULARES DE HORMIGÓN ARMADO

CARGA HIDRAÚLICA 10 CM

DIÁMETRO	CAUDAL
0.60	0.27
0.80	0.50
1.00	0.80

CARGA HIDRAÚLICA 20 CM

DIÁMETRO	CAUDAL
0.60	0.39
0.80	0.72
1.00	1.14



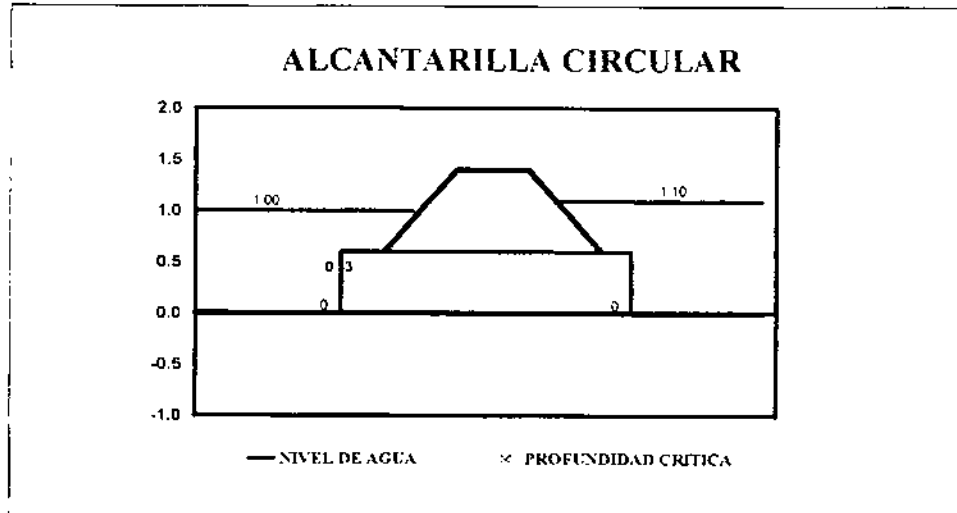
ALCANTARILLAS FERROVIARIAS RECTANGULARES

Alcantarillas de hormigón existentes B=1,00 m - h = 0.50 M

CARGA	CAUDAL
0.10	0.52
0.20	0.74

CALCULO DE CAPACIDAD DE ALCANTARILLA

DIAMETRO= 0.60 m - DESNIVEL 10 cm



DATOS DE DISEÑO:

DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:

NUMERO DE CONDUCTOS : 1
 COTA INTRADOS ENTRADA: 0.00
 COTA INTRADOS SALIDA: 0.00
 COTA DE CALZADA:

CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:

DIAMETRO ADOPTADO: 0.60
 MATERIAL: HORMIGON
 FACTOR DE MANNING "n": 0.016
 PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k": 0.70
 LARGO DEL CONDUCTO: 6.00

CONDICION ANALIZADA:

CAUDAL TOTAL : 0.27
 COTA AGUA EN LA SALIDA: 1.00

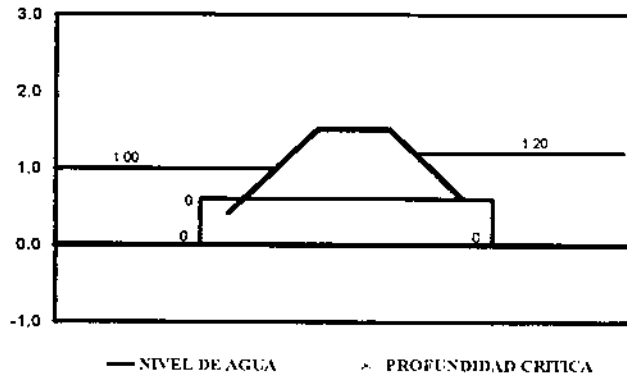
RESULTADOS:

TIRANTE A LA SALIDA: 1.00
 CONDICION DE ESCURRIMIENTO:
CON CONTROL DE SALIDA
 DESNIVEL HIDRAULICO: 0.10
 TIRANTE EN LA ENTRADA: 1.10
 COTA A LA ENTRADA: 1.10

CALCULO DE CAPACIDAD DE ALCANTARILLA

DIAMETRO= 0.60 m - DESNIVEL 20 cm

ALCANTARILLA CIRCULAR



DATOS DE DISEÑO:

DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:

NUMERO DE CONDUCTOS : 1
 COTA INTRADOS ENTRADA: 0.00
 COTA INTRADOS SALIDA: 0.00
 COTA DE CALZADA:

CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:

DIAMETRO ADOPTADO: 0.60
 MATERIAL: HORMIGON
 FACTOR DE MANNING "n": 0.016
 PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k": 0.70
 LARGO DEL CONDUCTO: 6.00

CONDICION ANALIZADA:

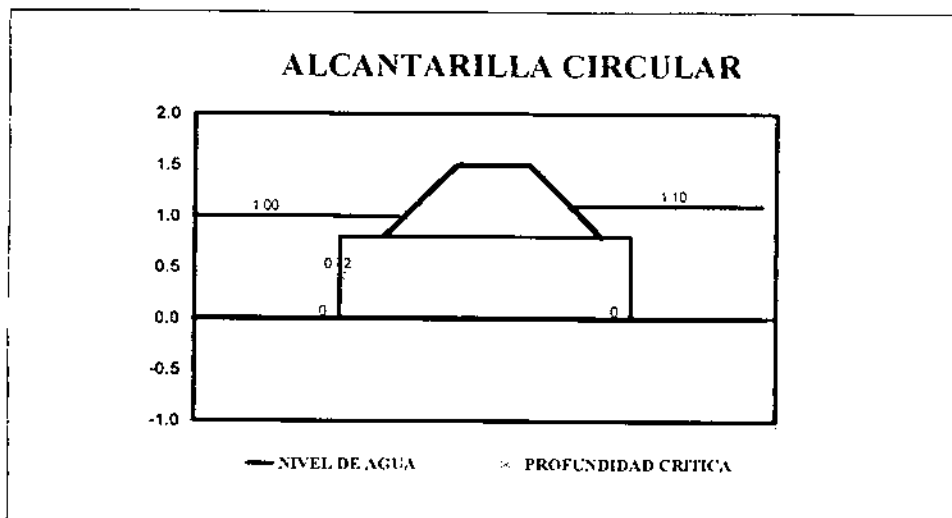
CAUDAL TOTAL : 0.39
 COTA AGUA EN LA SALIDA: 1.00

RESULTADOS:

TIRANTE A LA SALIDA: 1.00
 CONDICION DE ESCURRIMIENTO:
CON CONTROL DE SALIDA
 DESNIVEL HIDRAULICO: 0.20
 TIRANTE EN LA ENTRADA: 1.20
 COTA A LA ENTRADA: 1.20

CALCULO DE CAPACIDAD DE ALCANTARILLA

DIAMETRO= 0.80 m - DESNIVEL 10 cm



DATOS DE DISEÑO:

DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:

NUMERO DE CONDUCTOS : 1
 COTA INTRADOS ENTRADA: 0.00
 COTA INTRADOS SALIDA: 0.00
 COTA DE CALZADA:

CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:

DIAMETRO ADOPTADO: 0.80
 MATERIAL: HORMIGON
 FACTOR DE MANNING "n": 0.016
 PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k": 0.70
 LARGO DEL CONDUCTO: 6.00

CONDICION ANALIZADA:

CAUDAL TOTAL : 0.50
 COTA AGUA EN LA SALIDA: 1.00

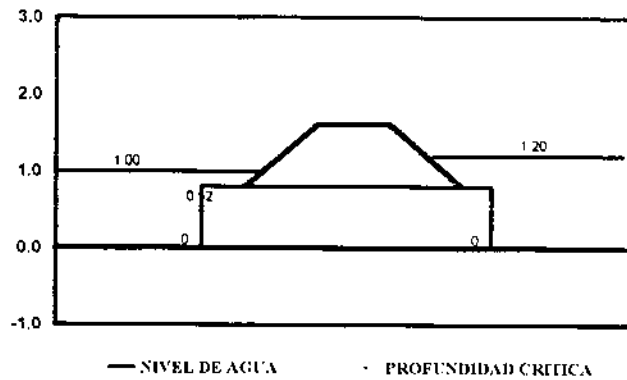
RESULTADOS:

TIRANTE A LA SALIDA: 1.00
 CONDICION DE ESCURRIMIENTO:
CON CONTROL DE SALIDA
 DESNIVEL HIDRAULICO: 0.10
 TIRANTE EN LA ENTRADA: 1.10
 COTA A LA ENTRADA: 1.10

CALCULO DE CAPACIDAD DE ALCANTARILLA

DIAMETRO= 0.80 m - DESNIVEL 20 cm

ALCANTARILLA CIRCULAR



DATOS DE DISEÑO:

DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:

NUMERO DE CONDUCTOS : 1
 COTA INTRADOS ENTRADA: 0.00
 COTA INTRADOS SALIDA: 0.00
 COTA DE CALZADA:

CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:

DIAMETRO ADOPTADO: 0.80
 MATERIAL: HORMIGON
 FACTOR DE MANNING "n": 0.016
 PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k": 0.70
 LARGO DEL CONDUCTO: 6.00

CONDICION ANALIZADA:

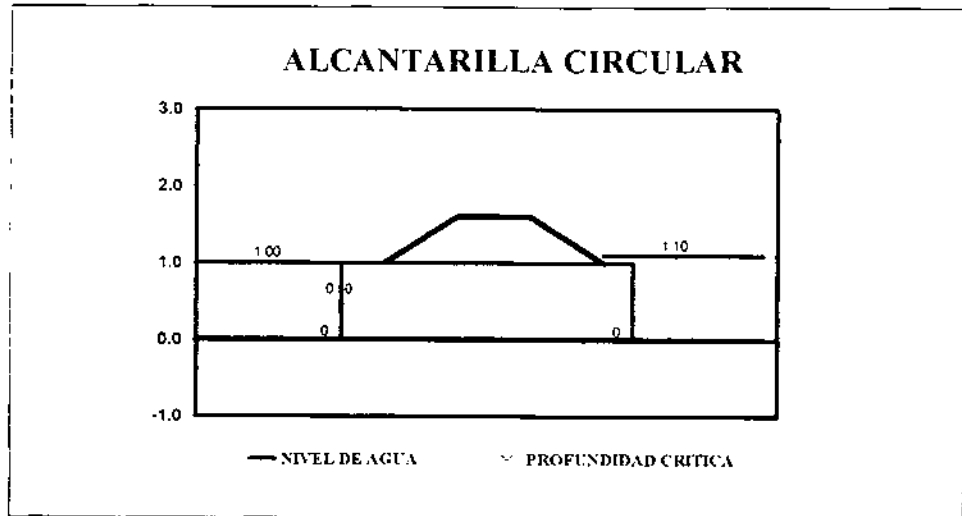
CAUDAL TOTAL : 0.72
 COTA AGUA EN LA SALIDA: 1.00

RESULTADOS:

TIRANTE A LA SALIDA: 1.00
 CONDICION DE ESCURRIMIENTO:
CON CONTROL DE SALIDA
DESNIVEL HIDRAULICO: 0.20
 TIRANTE EN LA ENTRADA: 1.20
 COTA A LA ENTRADA: 1.20

CALCULO DE CAPACIDAD DE ALCANTARILLA

DIAMETRO= 1.00m - DESNIVEL 10 cm



DATOS DE DISEÑO:

DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:

NUMERO DE CONDUCTOS : 1
 COTA INTRADOS ENTRADA: 0.00
 COTA INTRADOS SALIDA: 0.00
 COTA DE CALZADA:

CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:

DIAMETRO ADOPTADO: 1.00
 MATERIAL: HORMIGON
 FACTOR DE MANNING "n": 0.016
 PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k": 0.70
 LARGO DEL CONDUCTO: 6.00

CONDICION ANALIZADA:

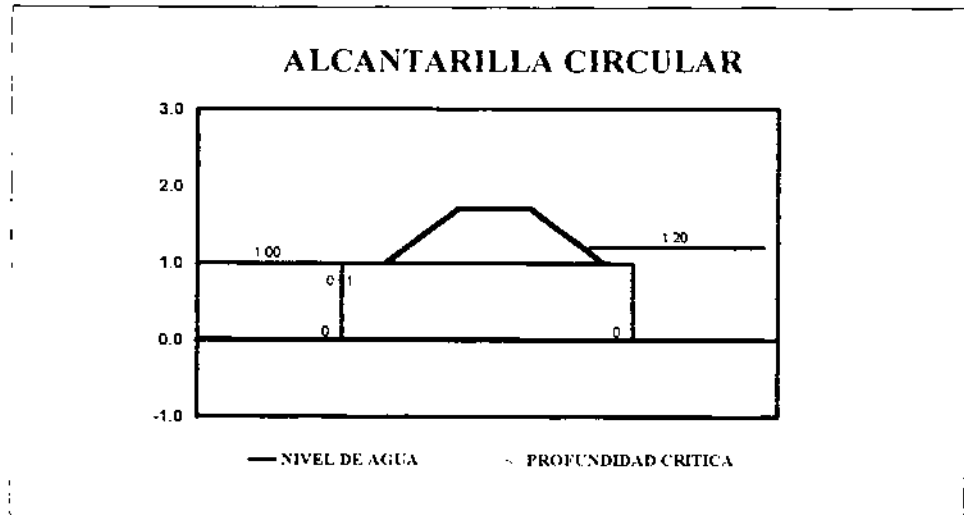
CAUDAL TOTAL : 0.80
 COTA AGUA EN LA SALIDA: 1.00

RESULTADOS:

TIRANTE A LA SALIDA: 1.00
 CONDICION DE ESCURRIMIENTO:
CON CONTROL DE SALIDA
 DESNIVEL HIDRAULICO: 0.10
 TIRANTE EN LA ENTRADA: 1.10
 COTA A LA ENTRADA: 1.10

CALCULO DE CAPACIDAD DE ALCANTARILLA

DIAMETRO= 1.00 m - DESNIVEL 20 cm



DATOS DE DISEÑO:

DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:

NUMERO DE CONDUCTOS : 1
 COTA INTRADOS ENTRADA: 0.00
 COTA INTRADOS SALIDA: 0.00

COTA DE CALZADA:

CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:

DIAMETRO ADOPTADO: 1.00
 MATERIAL: HORMIGON
 FACTOR DE MANNING "n": 0.016
 PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k": 0.70
 LARGO DEL CONDUCTO: 6.00

CONDICION ANALIZADA:

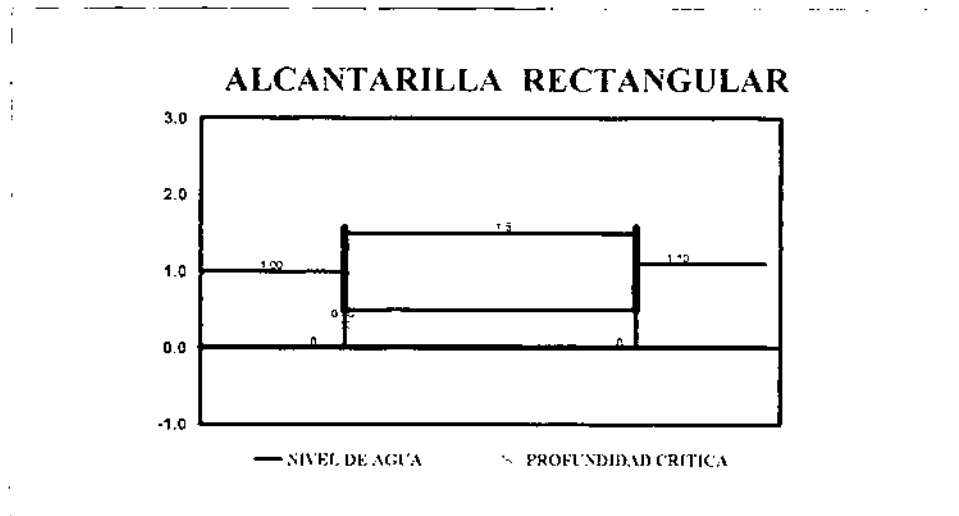
CAUDAL TOTAL : 1.14
 COTA AGUA EN LA SALIDA: 1.00

RESULTADOS:

TIRANTE A LA SALIDA: 1.00
 CONDICION DE ESCURRIMIENTO:
CON CONTROL DE SALIDA
 DESNIVEL HIDRAULICO: 0.20
 TIRANTE EN LA ENTRADA: 1.20
 COTA A LA ENTRADA: 1.20

CALCULO DE CAPACIDAD DE ALCANTARILLA

ANCHO 1 m - ALTO 0.50 m - DESNIVEL 10 cm



DATOS DE DISEÑO:

DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:

CANTIDAD DE SECCIONES:	1
COTA INTRADOS ENTRADA:	0.00
COTA INTRADOS SALIDA:	0.00
COTA DE CALZADA:	1.50

CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:

ANCHO LIBRE POR SECCION:	1.00
ALTURA LIBRE DE LA SECCION :	0.5
MATERIAL: HORNIGON	
FACTOR DE MANNING "n":	0.016
PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k":	0.50
LARGO DEL CONDUCTO	6.00

CONDICION ANALIZADA:

CAUDAL TOTAL DEL CANAL :

CAUDAL ALC ANALIZADA: 0.52

COTA AGUA EN LA SALIDA: 1.00

RESULTADOS:

CAUDAL POR SECCION: 0.52

TIRANTE A LA SALIDA: 1.00

CONDICION DE ESCURRIMIENTO:

CON CONTROL DE SALIDA - SALIDA AHOGADA

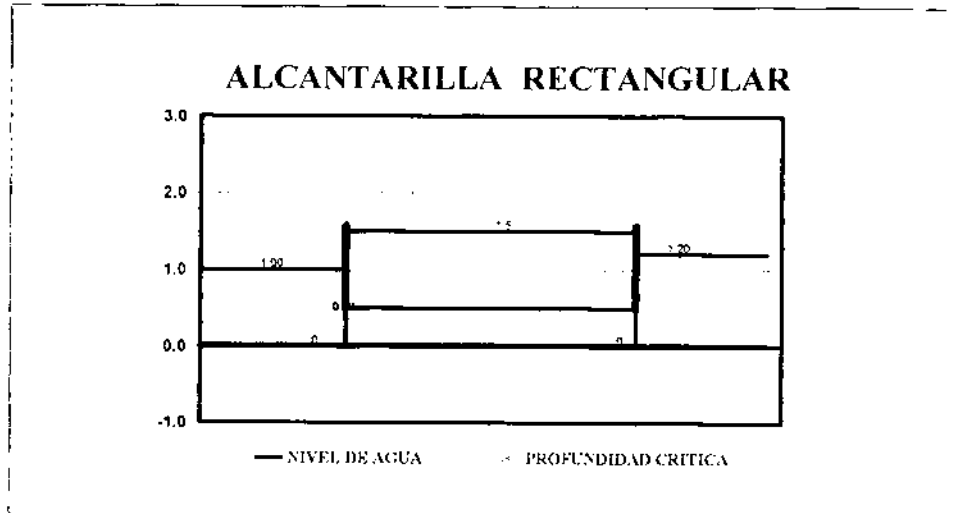
DESNIVEL HIDRAULICO: 0.10

TIRANTE EN LA ENTRADA: 1.10

COTA A LA ENTRADA: 1.10

CALCULO DE CAPACIDAD DE ALCANTARILLA

ANCHO 1 m - ALTO 0.50 m - DESNIVEL 20 cm



DATOS DE DISEÑO:

DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:

CANTIDAD DE SECCIONES:	1
COTA INTRADOS ENTRADA:	0.00
COTA INTRADOS SALIDA:	0.00
COTA DE CALZADA:	1.50

CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:

ANCHO LIBRE POR SECCION:	1.00
ALTURA LIBRE DE LA SECCION :	0.5
MATERIAL: HORNIGON	
FACTOR DE MANNING "n":	0.016
PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k":	0.50
LARGO DEL CONDUCTO	6.00

CONDICION ANALIZADA:

CAUDAL TOTAL DEL CANAL :

CAUDAL ALC ANALIZADA: 0.74

COTA AGUA EN LA SALIDA: 1.00

RESULTADOS:

CAUDAL POR SECCION: 0.74

TIRANTE A LA SALIDA: 1.00

CONDICION DE ESCURRIMIENTO:

CON CONTROL DE SALIDA - SALIDA AHOGADA

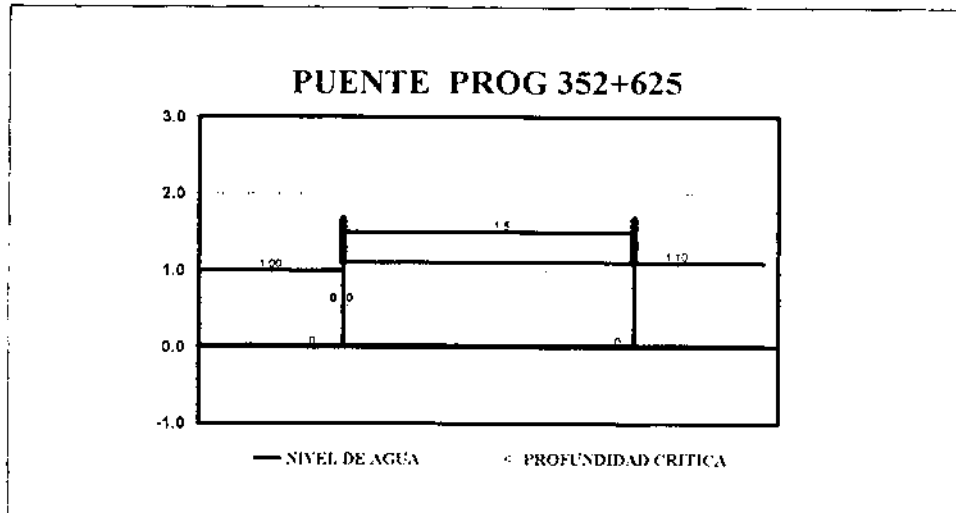
DESNIVEL HIDRAULICO: 0.20

TIRANTE EN LA ENTRADA: 1.20

COTA A LA ENTRADA: 1.20

CALCULO DE CAPACIDAD DE ALCANTARILLA

ANCHO 2 m - ALTO 1.10 m - DESNIVEL 10 cm



DATOS DE DISEÑO:

DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:

CANTIDAD DE SECCIONES:	1
COTA INTRADOS ENTRADA:	0.00
COTA INTRADOS SALIDA:	0.00
COTA DE CALZADA:	1.50

CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:

ANCHO LIBRE POR SECCION:	2.00
ALTURA LIBRE DE LA SECCION :	1.10
MATERIAL: HORMIGON	
FACTOR DE MANNING "n":	0.016
PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k":	0.50
LARGO DEL CONDUCTO	6.00

CONDICION ANALIZADA:

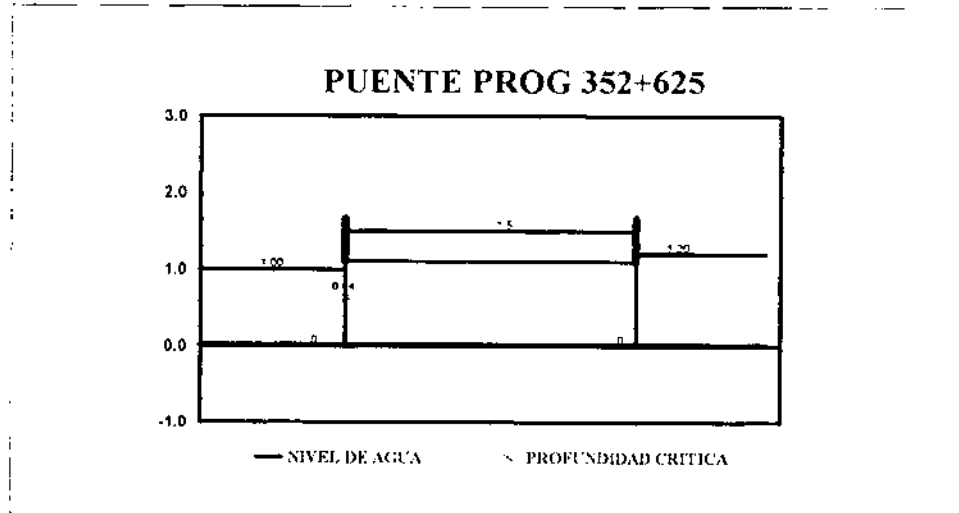
CAUDAL TOTAL DEL CANAL :	
CAUDAL ALC ANALIZADA:	2.20
COTA AGUA EN LA SALIDA:	1.00

RESULTADOS:

CAUDAL POR SECCION:	2.20
TIRANTE A LA SALIDA:	1.00
CONDICION DE ESCURRIMIENTO:	
<i>CON CONTROL DE SALIDA - SALIDA AHOGADA</i>	
DESNIVEL HIDRAULICO:	0.10
TIRANTE EN LA ENTRADA:	1.10
COTA A LA ENTRADA:	1.10

CALCULO DE CAPACIDAD DE ALCANTARILLA

ANCHO 2 m - ALTO 1.10 m - DESNIVEL 20 cm



DATOS DE DISEÑO:

DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:

CANTIDAD DE SECCIONES: 1
 COTA INTRADOS ENTRADA: 0.00
 COTA INTRADOS SALIDA: 0.00
 COTA DE CALZADA: 1.50

CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:

ANCHO LIBRE POR SECCION: 2.00
 ALTURA LIBRE DE LA SECCION: 1.10
 MATERIAL: HORMIGON
 FACTOR DE MANNING "n": 0.016
 PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k": 0.50
 LARGO DEL CONDUCTO: 6.00

CONDICION ANALIZADA:

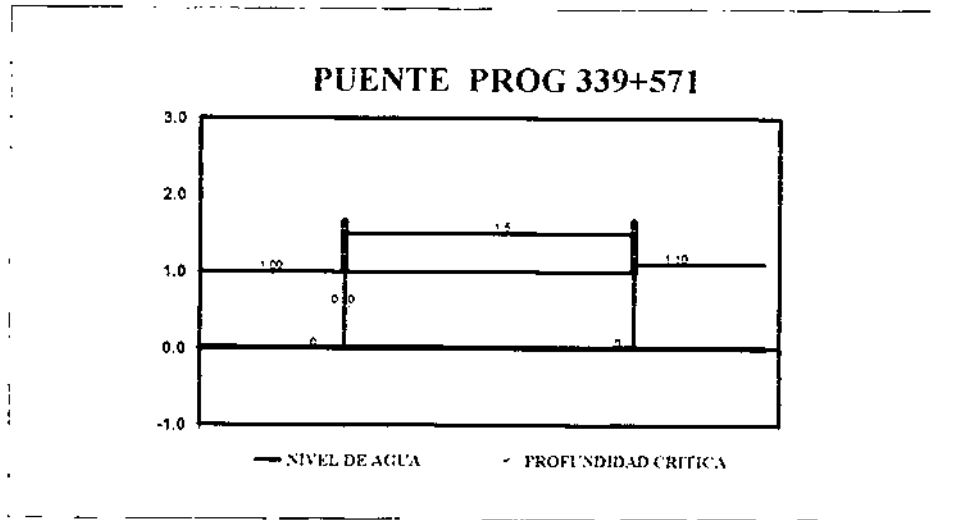
CAUDAL TOTAL DEL CANAL :
CAUDAL ALC ANALIZADA: 3.20
 COTA AGUA EN LA SALIDA: 1.00

RESULTADOS:

CAUDAL POR SECCION: 3.20
 TIRANTE A LA SALIDA: 1.00
 CONDICION DE ESCURRIMIENTO:
CON CONTROL DE SALIDA - SALIDA AHOGADA
DESNIVEL HIDRAULICO: 0.20
 TIRANTE EN LA ENTRADA: 1.20
 COTA A LA ENTRADA: 1.20

CALCULO DE CAPACIDAD DE ALCANTARILLA

ANCHO 4 m - ALTO 1.0 m - DESNIVEL 10 cm



DATOS DE DISEÑO:

DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:

CANTIDAD DE SECCIONES:	1
COTA INTRADOS ENTRADA:	0.00
COTA INTRADOS SALIDA:	0.00
COTA DE CALZADA:	1.50

CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:

ANCHO LIBRE POR SECCION:	4.00
ALTURA LIBRE DE LA SECCION :	1
MATERIAL: HORNIGON	
FACTOR DE MANNING "n":	0.016
PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k":	0.50
LARGO DEL CONDUCTO	6.00

CONDICION ANALIZADA:

CAUDAL TOTAL DEL CANAL :

CAUDAL ALC ANALIZADA: 4.40

COTA AGUA EN LA SALIDA: 1.00

RESULTADOS:

CAUDAL POR SECCION: 4.40

TIRANTE A LA SALIDA: 1.00

CONDICION DE ESCURRIMIENTO:

CON CONTROL DE SALIDA - SALIDA AHOGADA

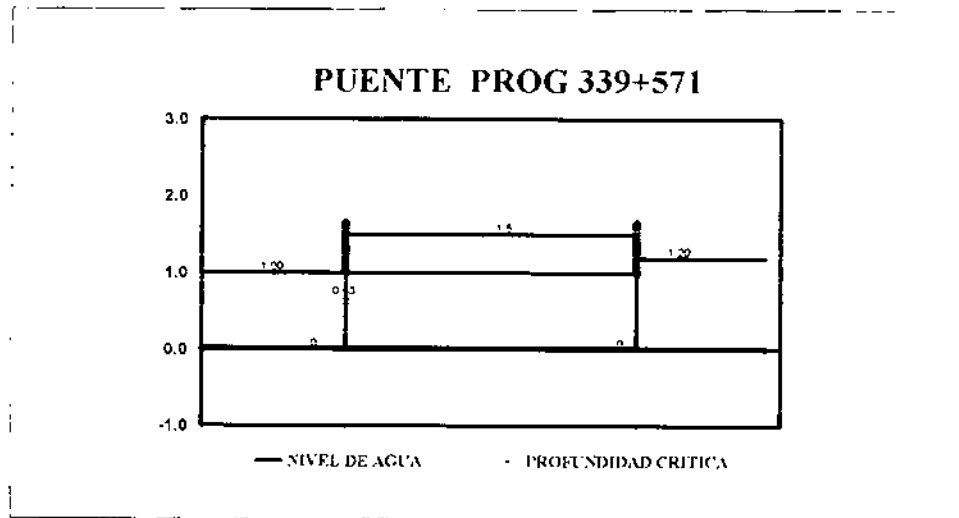
DESNIVEL HIDRAULICO: 0.10

TIRANTE EN LA ENTRADA: 1.10

COTA A LA ENTRADA: 1.10

CALCULO DE CAPACIDAD DE ALCANTARILLA

ANCHO 4 m - ALTO 1.0 m - DESNIVEL 20 cm



DATOS DE DISEÑO:

DESCRIPCION DE LA ALCANTARILLA:

CANTIDAD DE SECCIONES:	1
COTA INTRADOS ENTRADA:	0.00
COTA INTRADOS SALIDA:	0.00
COTA DE CALZADA:	1.50

CARACTERISTICAS DEL CONDUCTO:

ANCHO LIBRE POR SECCION:	4.00
ALTURA LIBRE DE LA SECCION :	1
MATERIAL: HORNIGON	
FACTOR DE MANNING "n":	0.016
PERDIDA EN LA EMBOCADURA "k":	0.50
LARGO DEL CONDUCTO	6.00

CONDICION ANALIZADA:

CAUDAL TOTAL DEL CANAL :	
CAUDAL ALC ANALIZADA:	6.20
COTA AGUA EN LA SALIDA:	1.00

RESULTADOS:

CAUDAL POR SECCION:	6.20
TIRANTE A LA SALIDA:	1.00
CONDICION DE ESCURRIMIENTO:	
<i>CON CONTROL DE SALIDA - SALIDA AHOGADA</i>	
DESNIVEL HIDRAULICO:	0.20
TIRANTE EN LA ENTRADA:	1.20
COTA A LA ENTRADA:	1.20

ANEXO 2

PERFIL TOPOGRAFICO DEL PROYECTO FERROVIARIO TRAMO TOSTADO - FORTIN ATAHUALPA

F.F.C.C. BELGRANO TRAMO TOSTADO - FORTIN ATHAUALPA

PERFIL DE PROYECTO Y RELEVAMIENTO DE OBRAS EXISTENTES

PROG	DISTANCIA	C.T.N	C.RAS	REFERENCIA	
338.000	0.000		74.12	ESTACION TOSTADO	
338.100	0.100	74.02	74.12		
338.200	0.200	74.22	74.12		
338.300	0.300	74.22	74.12		
338.400	0.400	73.93	74.12		
338.500	0.500	74.17	74.12		
338.600	0.600	74.10	74.12		
338.700	0.700	74.14	74.12		
338.800	0.800	74.19	74.18		
338.900	0.900	74.23	74.24		
339.000	1.000	74.21	74.30		
339.100	1.100	73.96	74.36		
339.200	1.200	74.12	74.42		
339.300	1.300	74.23	74.48		
339.400	1.400	74.17	74.54		
339.500	1.500	74.10	74.60		PUENTE S/ CANAL DEFENSA NORTE
339.600	1.600	74.22	74.66		
339.700	1.700	74.21	74.72		
339.800	1.800	74.25	74.72		
339.900	1.900	74.18	74.72		
340.000	2.000	74.09	74.72		
340.100	2.100	74.07	74.72		
340.200	2.200	74.02	74.72		
340.300	2.300	74.11	74.72		
340.400	2.400	74.15	74.72		
340.500	2.500	74.17	74.72		
340.600	2.600	74.25	74.72		
340.700	2.700	74.27	74.72		
340.800	2.800	74.32	74.72		
340.900	2.900	74.26	74.72		
341.000	3.000	74.35	74.72		
341.100	3.100	74.33	74.72		
341.200	3.200	74.44	74.75		
341.300	3.300	74.42	74.78		
341.400	3.400	74.44	74.81		
341.500	3.500	74.45	74.84		
341.600	3.600	74.52	74.87		
341.700	3.700	74.52	74.90		
341.800	3.800	74.77	74.93		
341.900	3.900	74.47	74.98		
342.000	4.000	74.66	75.03		
342.100	4.100	74.86	75.08		
342.200	4.200	74.95	75.13		
342.300	4.300	75.03	75.18		
342.400	4.400	74.99	75.23		
342.500	4.500	75.00	75.28		
342.600	4.600	74.98	75.33		
342.700	4.700	75.13	75.38		
342.800	4.800	75.13	75.38		
342.900	4.900	75.09	75.38		
343.000	5.000	74.94	75.38		
343.100	5.100	75.04	75.38		
343.200	5.200	75.03	75.38		
343.300	5.300	75.13	75.38		
343.400	5.400	75.09	75.41		

F.F.C.C. BELGRANO TRAMO TOSTADO - FORTIN ATHAUALPA

PERFIL DE PROYECTO Y RELEVAMIENTO DE OBRAS EXISTENTES

PROG	DISTANCIA	C.T.N	C.RAS	REFERENCIA
343.500	5.500	75.17	75.44	
343.600	5.600	75.20	75.47	
343.700	5.700	75.23	75.50	
343.800	5.800	75.20	75.53	
343.900	5.900	75.22	75.56	
344.000	6.000	75.24	75.59	
344.100	6.100	75.30	75.62	
344.200	6.200	75.30	75.65	TUBO D=60
344.300	6.300	75.13	75.68	
344.400	6.400	75.12	75.71	
344.500	6.500	75.32	75.74	
344.600	6.600	75.34	75.77	
344.700	6.700	75.29	75.77	
344.800	6.800	75.36	75.77	
344.900	6.900	75.38	75.77	
345.000	7.000	75.49	75.77	
345.100	7.100	75.47	75.77	
345.200	7.200	75.39	75.77	
345.300	7.300	75.44	75.77	
345.400	7.400	75.45	75.77	
345.500	7.500	75.35	75.77	
345.600	7.600	75.35	75.77	
345.700	7.700	75.33	75.77	
345.800	7.800	75.32	75.77	
345.900	7.900	75.39	75.77	
346.000	8.000	75.36	75.77	
346.100	8.100	75.30	75.77	
346.200	8.200	75.41	75.77	
346.300	8.300	75.43	75.77	
346.400	8.400	75.27	75.77	
346.500	8.500	75.21	75.77	
346.600	8.600	75.26	75.77	BRECHA
346.700	8.700	75.24	75.77	
346.800	8.800	75.22	75.77	
346.900	8.900	75.35	75.77	
347.000	9.000	75.28	75.77	
347.100	9.100	75.28	75.77	
347.200	9.200	75.31	75.77	
347.300	9.300	75.30	75.77	BRECHA
347.400	9.400	75.15	75.77	
347.500	9.500	75.36	75.77	
347.600	9.600	75.36	75.77	
347.700	9.700	75.27	75.77	
347.800	9.800	75.28	75.77	
347.900	9.900	75.25	75.77	BRECHA
348.000	10.000	75.25	75.77	
348.100	10.100	75.32	75.77	BRECHA
348.200	10.200	75.28	75.77	BRECHA
348.300	10.300	74.98	75.77	
348.400	10.400	75.22	75.77	
348.500	10.500	75.33	75.77	BRECHA
348.600	10.600	75.34	75.77	
348.700	10.700	75.36	75.77	
348.800	10.800	75.29	75.77	
348.900	10.900	75.29	75.77	

F.F.C.C. BELGRANO TRAMO TOSTADO - FORTIN ATHAUALPA

PERFIL DE PROYECTO Y RELEVAMIENTO DE OBRAS EXISTENTES

PROG	DISTANCIA	C.T.N	C.RAS	REFERENCIA
349.000	11.000	75.29	75.77	
349.100	11.100	75.28	75.76	
349.200	11.200	75.28	75.75	TUBO D=60
349.300	11.300	75.25	75.74	
349.400	11.400	75.22	75.73	
349.500	11.500	75.22	75.72	BRECHA
349.600	11.600	75.16	75.71	
349.700	11.700	75.18	75.70	
349.800	11.800	75.09	75.69	
349.900	11.900	75.14	75.68	
350.000	12.000	75.18	75.67	
350.100	12.100	75.10	75.67	
350.200	12.200	75.08	75.67	BRECHA
350.300	12.300	75.09	75.67	
350.400	12.400	75.15	75.67	
350.500	12.500	75.13	75.67	BRECHA
350.600	12.600	75.12	75.67	
350.700	12.700	75.09	75.67	BRECHA
350.800	12.800	75.06	75.67	
350.900	12.900	74.97	75.67	BRECHA
351.000	13.000	75.02	75.67	
351.100	13.100	74.99	75.67	BRECHA
351.200	13.200	74.96	75.67	
351.300	13.300	74.88	75.67	BRECHA
351.400	13.400	74.74	75.67	ALCANTARILLA FERROVIARIA 1x0.50
351.500	13.500	74.84	75.68	BRECHA
351.600	13.600	74.92	75.69	
351.700	13.700	74.88	75.70	
351.800	13.800	74.96	75.71	BRECHA
351.900	13.900	74.99	75.72	TUBO
352.000	14.000	75.01	75.73	BRECHA
352.100	14.100	74.96	75.74	
352.200	14.200	74.98	75.75	
352.300	14.300	74.94	75.76	BRECHA
352.400	14.400	74.80	75.77	
352.500	14.500	74.99	75.77	
352.600	14.600	74.96	75.77	PUENTE 2 LUCES 1 x 1.10
352.700	14.700	74.83	75.77	
352.800	14.800	74.91	75.77	
352.900	14.900	75.05	75.77	TUBO D=60
353.000	15.000	75.07	75.77	
353.100	15.100	75.08	75.77	
353.200	15.200	74.87	75.77	ALCANTARILLA FERROVIARIA 1 x 0.50
353.300	15.300	74.86	75.77	
353.400	15.400	75.10	75.77	
353.500	15.500	75.20	75.77	TUBO D=60
353.600	15.600	75.18	75.77	
353.700	15.700	75.17	75.77	
353.800	15.800	75.24	75.77	
353.900	15.900	75.20	75.77	
354.000	16.000	75.23	75.77	TUBO D=0.80
354.100	16.100	75.21	75.77	
354.200	16.200	75.21	75.82	ALCANTARILLA FERROVIARIA 1 x 0.50
354.300	16.300	75.00	75.87	ALCANTARILLA FERROVIARIA 1 x 0.50
354.400	16.400	75.34	75.92	ESTACION PINI

F.F.C.C. BELGRANO TRAMO TOSTADO - FORTIN ATHAUALPA

PERFIL DE PROYECTO Y RELEVAMIENTO DE OBRAS EXISTENTES

PROG	DISTANCIA	C.T.N	C.RAS	REFERENCIA
354.500	16.500	75.32	75.97	
354.600	16.600	75.34	76.02	
354.700	16.700	75.34	76.07	
354.800	16.800	75.41	76.12	
354.900	16.900	75.53	76.17	
355.000	17.000	75.54	76.22	
355.100	17.100	75.45	76.22	
355.200	17.200	75.54	76.22	
355.300	17.300	75.52	76.22	
355.400	17.400	75.58	76.22	
355.500	17.500	75.59	76.22	
355.600	17.600	75.60	76.22	
355.700	17.700	75.66	76.22	
355.800	17.800	75.54	76.22	
355.900	17.900	75.54	76.22	
356.000	18.000	75.50	76.22	
356.100	18.100	75.59	76.22	
356.200	18.200	75.53	76.22	
356.300	18.300	75.52	76.22	
356.400	18.400	75.57	76.22	
356.500	18.500	75.60	76.22	
356.600	18.600	75.51	76.22	
356.700	18.700	75.55	76.22	
356.800	18.800	75.51	76.22	
356.900	18.900	75.51	76.22	ALCANTARILLA FERROVIARIA 1 x 0.50
357.000	19.000	75.49	76.22	
357.100	19.100	75.54	76.22	TUBO D=0.90
357.200	19.200	75.54	76.22	
357.300	19.300	75.55	76.22	BRECHA
357.400	19.400	75.60	76.22	
357.500	19.500	75.60	76.22	
357.600	19.600	75.61	76.22	TUBO D= 0.80
357.700	19.700	75.58	76.22	TUBO D= 0.80
357.800	19.800	75.65	76.22	
357.900	19.900	75.57	76.22	
358.000	20.000	75.63	76.22	
358.100	20.100	75.62	76.24	
358.200	20.200	75.62	76.26	
358.300	20.300	75.67	76.28	
358.400	20.400	75.68	76.30	
358.500	20.500	75.65	76.32	
358.600	20.600	75.74	76.34	
358.700	20.700	75.75	76.36	
358.800	20.800	75.68	76.38	
358.900	20.900	75.80	76.40	
359.000	21.000	75.81	76.42	
359.100	21.100	75.81	76.44	BRECHA
359.200	21.200	75.79	76.46	
359.300	21.300	75.79	76.48	TUBO D= 0.80
359.400	21.400	75.83	76.50	
359.500	21.500	75.80	76.50	
359.600	21.600	75.87	76.50	
359.700	21.700	75.87	76.50	
359.800	21.800	75.84	76.50	
359.900	21.900	75.87	76.50	

F.F.C.C. BELGRANO TRAMO TOSTADO - FORTIN ATHAUALPA

PERFIL DE PROYECTO Y RELEVAMIENTO DE OBRAS EXISTENTES

PROG	DISTANCIA	C.T.N	C.RAS	REFERENCIA
360.000	22.000	75.85	76.50	
360.100	22.100	75.85	76.50	
360.200	22.200	75.88	76.50	
360.300	22.300	75.95	76.50	
360.400	22.400	75.94	76.50	
360.500	22.500	75.95	76.50	
360.600	22.600	75.96	76.50	
360.700	22.700	75.92	76.50	
360.800	22.800	75.96	76.50	
360.900	22.900	75.92	76.50	
361.000	23.000	75.85	76.50	TUBO D= 0.80
361.100	23.100	75.95	76.52	
361.200	23.200	75.99	76.54	
361.300	23.300	76.09	76.56	
361.400	23.400	76.05	76.58	
361.500	23.500	76.04	76.60	
361.600	23.600	76.03	76.62	
361.700	23.700	76.01	76.64	
361.800	23.800	76.00	76.66	
361.900	23.900	76.04	76.68	
362.000	24.000	76.06	76.70	
362.100	24.100	76.13	76.72	
362.200	24.200	76.01	76.74	BRECHA
362.300	24.300	76.10	76.76	
362.400	24.400	76.15	76.78	
362.500	24.500	76.21	76.80	
362.600	24.600	76.27	76.82	
362.700	24.700	76.20	76.84	
362.800	24.800	76.18	76.86	
362.900	24.900	76.15	76.88	
363.000	25.000	76.26	76.90	
363.100	25.100	76.32	76.92	
363.200	25.200	76.38	76.94	
363.300	25.300	76.44	76.96	
363.400	25.400	76.49	76.98	
363.500	25.500	76.53	77.00	
363.600	25.600	76.58	77.02	
363.700	25.700	76.44	77.04	
363.800	25.800	76.47	77.06	
363.900	25.900	76.52	77.08	
364.000	26.000	76.58	77.10	
364.100	26.100	76.65	77.13	
364.200	26.200	76.61	77.16	
364.300	26.300	76.66	77.19	
364.400	26.400	76.71	77.22	
364.500	26.500	76.71	77.25	
364.600	26.600	76.88	77.28	
364.700	26.700	76.85	77.31	
364.800	26.800	76.96	77.34	
364.900	26.900	77.01	77.37	
365.000	27.000	76.80	77.40	
365.100	27.100	76.92	77.40	
365.200	27.200	76.84	77.40	
365.300	27.300	76.87	77.40	
365.400	27.400	76.89	77.40	

F.F.C.C. BELGRANO TRAMO TOSTADO - FORTIN ATHAUALPA

PERFIL DE PROYECTO Y RELEVAMIENTO DE OBRAS EXISTENTES

PROG	DISTANCIA	C.T.N	C.RAS	REFERENCIA
365.500	27.500	77.03	77.40	
365.600	27.600	76.94	77.40	
365.700	27.700	77.08	77.40	
365.800	27.800	76.98	77.40	
365.900	27.900	76.95	77.40	
366.000	28.000	76.85	77.40	
366.100	28.100	76.86	77.40	
366.200	28.200	76.79	77.38	
366.300	28.300	76.64	77.36	
366.400	28.400	76.71	77.34	
366.500	28.500	76.76	77.32	
366.600	28.600	76.81	77.30	
366.700	28.700	76.68	77.28	
366.800	28.800	76.63	77.26	
366.900	28.900	76.63	77.24	
367.000	29.000	76.55	77.22	
367.100	29.100	76.61	77.20	
367.200	29.200	76.52	77.18	
367.300	29.300	76.57	77.18	
367.400	29.400	76.50	77.18	
367.500	29.500	76.40	77.18	ALCANTARILLA FERROVIARIA 1x 0.50
367.600	29.600	76.22	77.18	TUBO D= 0.80
367.700	29.700	76.32	77.12	
367.800	29.800	76.36	77.06	
367.900	29.900	76.38	77.00	
368.000	30.000	76.42	76.94	
368.100	30.100	76.30	76.88	
368.200	30.200	76.37	76.82	TUBO D= 0.80
368.300	30.300	76.34	76.76	TUBO D= 0.80
368.400	30.400	76.38	76.76	
368.500	30.500	76.41	76.76	TUBO D= 0.80
368.600	30.600	76.36	76.76	
368.700	30.700	76.49	76.76	
368.800	30.800	76.50	76.76	
368.900	30.900	76.45	76.76	
369.000	31.000	76.37	76.76	
369.100	31.100	76.44	76.76	
369.200	31.200	76.66	76.76	
369.300	31.300	76.65	76.76	
369.400	31.400	76.58	76.76	
369.500	31.500	76.64	76.76	
369.600	31.600	76.45	76.76	
369.700	31.700	76.42	76.76	
369.800	31.800	76.65	76.76	
369.900	31.900	76.67	76.76	
370.000	32.000	76.72	76.76	
370.100	32.100	76.62	76.76	
370.200	32.200	76.61	76.76	
370.300	32.300	76.71	76.76	
370.400	32.400	76.70	76.76	
370.500	32.500	76.64	76.76	TUBO D= 0.80
370.600	32.600	76.60	76.76	
370.700	32.700	76.55	76.76	
370.800	32.800	76.48	76.76	
370.900	32.900	76.61	76.76	

F.F.C.C. BELGRANO TRAMO TOSTADO - FORTIN ATHAUALPA

PERFIL DE PROYECTO Y RELEVAMIENTO DE OBRAS EXISTENTES

PROG	DISTANCIA	C.T.N	C.RAS	REFERENCIA
371.000	33.000	76.59	76.76	ESTACION POZO BORRADO
371.100	33.100	76.59	76.76	
371.200	33.200	76.54	76.76	
371.300	33.300	76.57	76.76	
371.400	33.400	76.60	76.76	
371.500	33.500	76.39	76.76	TUBO D= 0.80
371.600	33.600	76.44	76.76	TUBO D= 0.80
371.700	33.700	76.35	76.76	
371.800	33.800	76.34	76.76	
371.900	33.900	76.30	76.76	
372.000	34.000	76.31	76.76	
372.100	34.100	76.23	76.76	
372.200	34.200	76.17	76.76	
372.300	34.300	76.20	76.75	
372.400	34.400	76.23	76.74	BRECHA
372.500	34.500	76.22	76.73	
372.600	34.600	76.11	76.72	
372.700	34.700	76.20	76.71	
372.800	34.800	76.06	76.70	
372.900	34.900	76.18	76.69	
373.000	35.000	76.18	76.68	
373.100	35.100	76.18	76.67	
373.200	35.200	76.22	76.66	
373.300	35.300	76.08	76.65	
373.400	35.400	76.22	76.64	
373.500	35.500	76.25	76.63	
373.600	35.600	76.23	76.62	
373.700	35.700	76.30	76.61	
373.800	35.800	76.21	76.60	TUBO D= 0.80
373.900	35.900	76.11	76.59	TUBO D= 0.80
374.000	36.000	76.06	76.58	
374.100	36.100	75.96	76.58	
374.200	36.200	76.04	76.58	
374.300	36.300	76.10	76.58	
374.400	36.400	76.11	76.58	TUBO D= 0.80
374.500	36.500	76.12	76.58	
374.600	36.600	76.08	76.58	
374.700	36.700	76.23	76.58	
374.800	36.800	76.02	76.58	
374.900	36.900	76.00	76.58	
375.000	37.000	76.22	76.58	
375.100	37.100	76.00	76.57	
375.200	37.200	76.12	76.56	
375.300	37.300	76.14	76.55	
375.400	37.400	76.07	76.54	
375.500	37.500	76.14	76.53	
375.600	37.600	75.98	76.52	
375.700	37.700	75.93	76.51	
375.800	37.800	75.95	76.50	
375.900	37.900	75.94	76.49	
376.000	38.000	75.97	76.48	
376.100	38.100	76.02	76.47	
376.200	38.200	75.99	76.46	
376.300	38.300	76.13	76.45	
376.400	38.400	75.93	76.44	

F.F.C.C. BELGRANO TRAMO TOSTADO - FORTIN ATHAUALPA

PERFIL DE PROYECTO Y RELEVAMIENTO DE OBRAS EXISTENTES

PROG	DISTANCIA	C.T.N	C.RAS	REFERENCIA
376.500	38.500	75.97	76.43	
376.600	38.600	75.96	76.42	
376.700	38.700	75.98	76.41	TUBO D= 0.80
376.800	38.800	75.99	76.40	TUBO D= 0.80
376.900	38.900	76.00	76.39	
377.000	39.000	75.99	76.38	
377.100	39.100	75.90	76.38	
377.200	39.200	75.91	76.38	
377.300	39.300	75.78	76.38	
377.400	39.400	75.89	76.38	
377.500	39.500	75.88	76.38	
377.600	39.600	75.84	76.38	BRECHA
377.700	39.700	75.79	76.38	
377.800	39.800	75.81	76.38	
377.900	39.900	75.85	76.38	
378.000	40.000	75.82	76.38	
378.000	40.000	75.82	76.38	
378.100	40.100	75.83	76.38	
378.200	40.200	75.92	76.38	
378.300	40.300	75.98	76.38	
378.400	40.400	75.91	76.38	
378.500	40.500	75.83	76.38	
378.600	40.600	75.86	76.38	
378.700	40.700	75.89	76.38	
378.800	40.800	75.93	76.38	
378.900	40.900	75.82	76.38	
379.000	41.000	75.73	76.38	
379.100	41.100	75.96	76.38	
379.200	41.200	76.02	76.38	
379.300	41.300	75.91	76.38	
379.400	41.400	75.93	76.38	
379.500	41.500	75.89	76.38	BRECHA
379.600	41.600	75.76	76.38	
379.700	41.700	75.63	76.38	
379.800	41.800	75.55	76.38	
379.900	41.900	75.63	76.38	
380.000	42.000	75.57	76.38	
380.100	42.100	75.59	76.38	
380.200	42.200	75.58	76.38	
380.300	42.300	75.59	76.38	
380.400	42.400	75.64	76.38	
380.500	42.500	75.66	76.38	
380.600	42.600	75.55	76.38	
380.700	42.700	75.36	76.38	PUENTE 2 LUCES 1 X 0.5
380.800	42.800	75.28	76.38	
380.900	42.900	75.36	76.38	TUBO D= 0.80
381.000	43.000	75.44	76.38	
381.100	43.100	75.51	76.38	
381.200	43.200	75.58	76.38	
381.300	43.300	75.82	76.38	
381.400	43.400	75.53	76.37	
381.500	43.500	75.67	76.36	
381.600	43.600	75.57	76.35	
381.700	43.700	75.55	76.34	
381.800	43.800	75.63	76.33	

F.F.C.C. BELGRANO TRAMO TOSTADO - FORTIN ATHAUALPA

PERFIL DE PROYECTO Y RELEVAMIENTO DE OBRAS EXISTENTES

PROG	DISTANCIA	C.T.N	C.RAS	REFERENCIA
381.900	43.900	75.61	76.32	
382.000	44.000	75.57	76.31	BRECHA
382.100	44.100	75.41	76.30	
382.200	44.200	75.42	76.29	
382.300	44.300	75.54	76.28	
382.400	44.400	75.60	76.27	
382.500	44.500	75.66	76.26	
382.600	44.600	75.58	76.25	
382.700	44.700	75.62	76.24	
382.800	44.800	75.55	76.23	
382.900	44.900	75.60	76.22	BRECHA
383.000	45.000	75.64	76.21	
383.100	45.100	75.56	76.20	
383.200	45.200	75.49	76.19	
383.300	45.300	75.43	76.18	
383.400	45.400	75.34	76.18	
383.500	45.500	75.39	76.18	
383.600	45.600	75.29	76.18	
383.700	45.700	75.14	76.18	
383.800	45.800	75.09	76.18	ALCANTARILLA FERROVIARIA 2 X 0.50
383.900	45.900	74.98	76.18	
384.000	46.000	75.01	76.18	
384.100	46.100	75.22	76.18	
384.200	46.200	75.47	76.18	
384.300	46.300	75.35	76.18	
384.400	46.400	75.38	76.18	
384.500	46.500	75.41	76.18	
384.600	46.600	75.47	76.18	
384.700	46.700	75.51	76.18	
384.800	46.800	75.56	76.18	
384.900	46.900	75.62	76.18	
385.000	47.000	75.50	76.18	
385.100	47.100	75.84	76.18	
385.200	47.200	75.69	76.18	
385.300	47.300	75.59	76.18	
385.400	47.400	75.44	76.18	TUBO D= 0.80
385.500	47.500	75.45	76.18	
385.600	47.600	75.46	76.18	
385.700	47.700	75.47	76.18	
385.800	47.800	75.56	76.18	
385.900	47.900	75.56	76.18	
386.000	48.000	75.57	76.18	
386.100	48.100	75.44	76.18	
386.200	48.200	75.48	76.18	
386.300	48.300	75.48	76.18	BRECHA
386.400	48.400	75.44	76.18	
386.500	48.500	75.51	76.18	
386.600	48.600	75.45	76.18	
386.700	48.700	75.42	76.18	
386.800	48.800	75.39	76.18	
386.900	48.900	75.49	76.18	
387.000	49.000	75.26	76.18	BRECHA
387.100	49.100	75.31	76.18	
387.200	49.200	75.32	76.18	
387.300	49.300	75.29	76.18	

F.F.C.C. BELGRANO TRAMO TOSTADO - FORTIN ATHAUALPA**PERFIL DE PROYECTO Y RELEVAMIENTO DE OBRAS EXISTENTES**

PROG	DISTANCIA	C.T.N	C.RAS	REFERENCIA
387.400	49.400	75.23	76.18	
387.500	49.500	75.23	76.18	ALCANTARILLA FERROVIARIA 1 x 0.50
387.600	49.600	75.18	76.18	
387.700	49.700	75.40	76.18	
387.800	49.800	75.26	76.18	
387.900	49.900	75.25	76.18	
388.000	50.000	75.38	76.18	
388.100	50.100	75.31	76.18	
388.200	50.200	75.22	76.18	
388.300	50.300	75.24	76.18	
388.400	50.400	75.33	76.18	ALCANTARILLA FERROVIARIA 1 x 0.50
388.500	50.500	75.20	76.18	
388.600	50.600	75.22	76.18	
388.700	50.700	75.27	76.18	
388.800	50.800	75.26	76.18	
388.900	50.900	75.37	76.18	
389.000	51.000	75.36	76.18	ESTACION FORTIN ATHAUALPA

ANEXO 3

AFORO DE CAUDALES ANALIZADOS

F.F.C.C. BELGRANO TRAMO TOSTADO - FORTIN ATHAUALPA
CAUDALES AFORADOS

PROG	DISTANCIA	REFERENCIA	7/11/84	7/05/85
340.000	2.000	TUBO D=60	0.12	0.03
344.200	6.200	TUBO D=60	0.16	0.07
349.200	11.200	TUBO D=60		
351.400	13.400	ALCANTARILLA FERROVIARIA 1x0.50	0.52	0.26
351.900	13.900	TUBO	0.23	0.05
352.600	14.600	PUENTE 2 LUCES 1 x 1.10	0.43	0.07
352.900	14.900	TUBO D=60	0.11	0.07
353.200	15.200	ALCANTARILLA FERROVIARIA 1 x 0.50	0.09	0.00
353.500	15.500	TUBO D=60	0.00	0.00
354.000	16.000	TUBO D=0.80 (NUEVA)		
354.200	16.200	ALCANTARILLA FERROVIARIA 1 x 0.50	0.30	0.26
354.300	16.300	ALCANTARILLA FERROVIARIA 1 x 0.50	0.28	0.26
356.900	18.900	ALCANTARILLA FERROVIARIA 1 x 0.50	0.34	0.04
357.100	19.100	TUBO D=0.90	0.19	0.04
357.600	19.600	TUBO D= 0.80	0.10	0.20
357.700	19.700	TUBO D= 0.80	0.21	0.14
359.300	21.300	TUBO D= 0.80	0.00	0.25
361.000	23.000	TUBO D= 0.80	0.25	0.09
367.500	29.500	ALCANTARILLA FERROVIARIA 1x 0.50	0.34	0.00
367.600	29.600	TUBO D= 0.80	0.21	0.00
368.200	30.200	TUBO D= 0.80	0.21	0.00
368.300	30.300	TUBO D= 0.80	0.17	0.00
368.500	30.500	TUBO D= 0.80	0.07	0.00
370.500	32.500	TUBO D= 0.80	0.04	0.00
371.500	33.500	TUBO D= 0.80	0.19	0.02
371.600	33.600	TUBO D= 0.80	0.30	0.04
373.800	35.800	TUBO D= 0.80	0.74	0.25
373.900	35.900	TUBO D= 0.80 (2 filas)	1.12	0.65
374.400	36.400	TUBO D= 0.80	0.58	0.24
376.700	38.700	TUBO D= 0.80 (2 filas)	1.52	0.23
376.800	38.800	TUBO D= 0.80	1.32	0.00
380.700	42.700	PUENTE 2 LUCES 1 X 0.5	2.90	0.43
380.900	42.900	TUBO D= 0.80	0.16	0.17
383.800	45.800	ALCANTARILLA FERROVIARIA 2 X 0.50	1.16	0.61
385.400	47.400	TUBO D= 0.80	0.60	0.26
387.500	49.500	ALCANTARILLA FERROVIARIA 1 x 0.50	1.48	0.55
388.400	50.400	ALCANTARILLA FERROVIARIA 1 x 0.50	1.30	0.40
Total			17.74	5.68

**F.F.C.C. BELGRANO TRAMO TOSTADO - FORTIN ATHAUALPA
CAUDALES AFORADOS**

PROG	DISTANCIA	REFERENCIA	7/11/84	7/05/85
346.600	8.600	BRECHA		
347.300	9.300	BRECHA	Sin esc.	Sin esc.
347.900	9.900	BRECHA	Sin esc.	Sin esc.
348.100	10.100	BRECHA	0.11	0.03
348.200	10.200	BRECHA		
348.500	10.500	BRECHA	Sin esc.	Sin esc.
349.500	11.500	BRECHA		
350.200	12.200	BRECHA		
350.500	12.500	BRECHA	Sin esc.	Sin esc.
350.700	12.700	BRECHA	Sin esc.	Sin esc.
350.900	12.900	BRECHA	Sin esc.	Sin esc.
351.100	13.100	BRECHA	0.04	0.02
351.300	13.300	BRECHA	0.01	0.01
351.500	13.500	BRECHA	0.03	0.09
351.800	13.800	BRECHA	0.09	0.05
352.000	14.000	BRECHA	0.06	0.04
352.300	14.300	BRECHA	0.07	0.03
357.300	19.300	BRECHA	0.37	0.11
359.100	21.100	BRECHA	Sin esc.	Sin esc.
362.200	24.200	BRECHA	Sin esc.	Sin esc.
372.400	34.400	BRECHA	0.74	0.25
377.600	39.600	BRECHA	0.37	0.11
379.500	41.500	BRECHA	1.23	0.09
382.000	44.000	BRECHA		0.12
382.900	44.900	BRECHA		0.09
386.300	48.300	BRECHA		0.31
387.000	49.000	BRECHA		0.32
Total			3.12	1.67

F.F.C.C. BELGRANO TRAMO TOSTADO - FORTIN ATHAUALPA
CAUDALES AFORADOS - RESUMEN

PROG	DISTANCIA	REFERENCIA	7/11/84	7/05/85
		ESCURRIMIENTO POR BRECHAS	3.12	1.67
		ESC. POR ALCANTARILLAS	17.74	5.68
			20.86	7.35