

**VERSION PRELIMINAR
CUETA A CORRECCION**

29250

ESQUEMAS DE OBRA

Y RED DE RIEGO

Arca: ARROYO COLORADO

Provincia de Jujuy

1173

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

X. 12
H. 1112
Jujuy

realizado por: Pedro José V. Romagnoli
Ing. Civil

César Marcelo Abdo
Ing. Civil

con el asesoramiento técnico de: Carlos A. Lázaro
Ing. Civil

Anexo : Luis Cuosta Diego
Consultor en Ingeniería
Hidráulica (P N U D)

I N D I C E

ESQUEMAS DE OBRA Y RED DE RIEGO

	<u>Pág.</u>
1. - <u>Introducción</u>	1
2. - <u>Objetivo</u>	1
3. - <u>Características Generales del Area de Estudio</u>	3
4. - <u>Situación Actual</u>	3
4.1 - Muro de Afloramiento	3
4.1.1 - Ubicación	3
4.1.2 - Unidad de Obra Existente	4
4.2 - Obras de Derivación	4
4.3 - Obras de Regulación y Control	4
4.4 - Canales Principales de Riego	5
4.5 - Canales Secundarios	6
4.6 - Canales Comuneros	6
4.7 - Area Bajo Riego	6
5. - <u>Acciones Desarrolladas</u>	7
5.1 - Disponibilidad de los Recursos Suelo y Agua ...	7
5.2 - Estudios Topográficos	8
6. - <u>Diseño de las Obras de Captación Propuestas</u> ...	8
6.1 - Muro de Afloramiento	8
6.2 - Obras de Captación	8
6.2.1 - Material de Filtro	9
6.2.2 - Filtro Superior	9
6.2.3 - Filtro inferior	9
6.2.4 - Compuerta de Salida	9

	<u>Pág.</u>
6.3 - Canal de Salida	9
6.4 - Desarenadores y Vertederos	12
6.5 - Compuerta de Control	12
7. - <u>Diseño de Obras de Conducción y Distribución....</u>	12
7.1 - Canal Principal Margen Derecha	13
7.2 - Canal Principal Margen Izquierda	13
7.3 - Canales en Parcela	14
8. - <u>Mantenimiento y Operación de la Obras Propuestas</u>	14
9. - <u>Area a Regar</u>	15
10. - <u>Cortina de Impermeabilización</u>	15
10.1 - Primera Hipótesis	16
10.2 - Segunda hipótesis	16
11. - <u>Computo y Presupuesto</u>	16

PLANOS

ANEXOS:

ANEXO I - Información Hidrológica Disponible hasta Setiembre de 1980.

ANEXO II - Informe sobre el Muro Aflorador del Arroyo Colorado.

ESQUEMAS DE OBRA Y RED DE RIEGO

Area: ARROYO COLORADO

(Provincia de Jujuy)

1. Introducción

El área "Arroyo Colorado" se encuentra situada en los Departamentos Yavi y Cochinoca, en el extremo norte de la provincia de Jujuy y en plena región puneña.

El arroyo Colorado-afluente del Río Miraflores-constituye la única fuente de provisión de agua del área de estudio y por lo tanto, la eficiencia de su aprovechamiento integral es determinante para el desarrollo agrícola-ganadero de la zona.

La provincia de Jujuy, interesada en el progreso del área "Arroyo Colorado", ya realizó obras tendientes a la optimización del aprovechamiento del recurso, construyendo un muro de afloramiento en la quebrada situada en los $22^{\circ}29'$ de latitud sur y $65^{\circ}34'$ de longitud oeste.

Los caudales revenidos por el muro son aprovechados para el riego de aproximadamente 70 Ha, situadas a ambos márgenes del arroyo, mediante dos acequias-precarias-excavadas en el terreno natural.

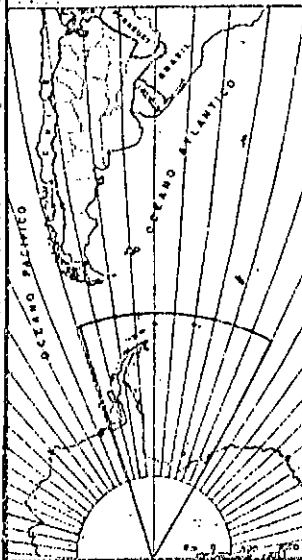
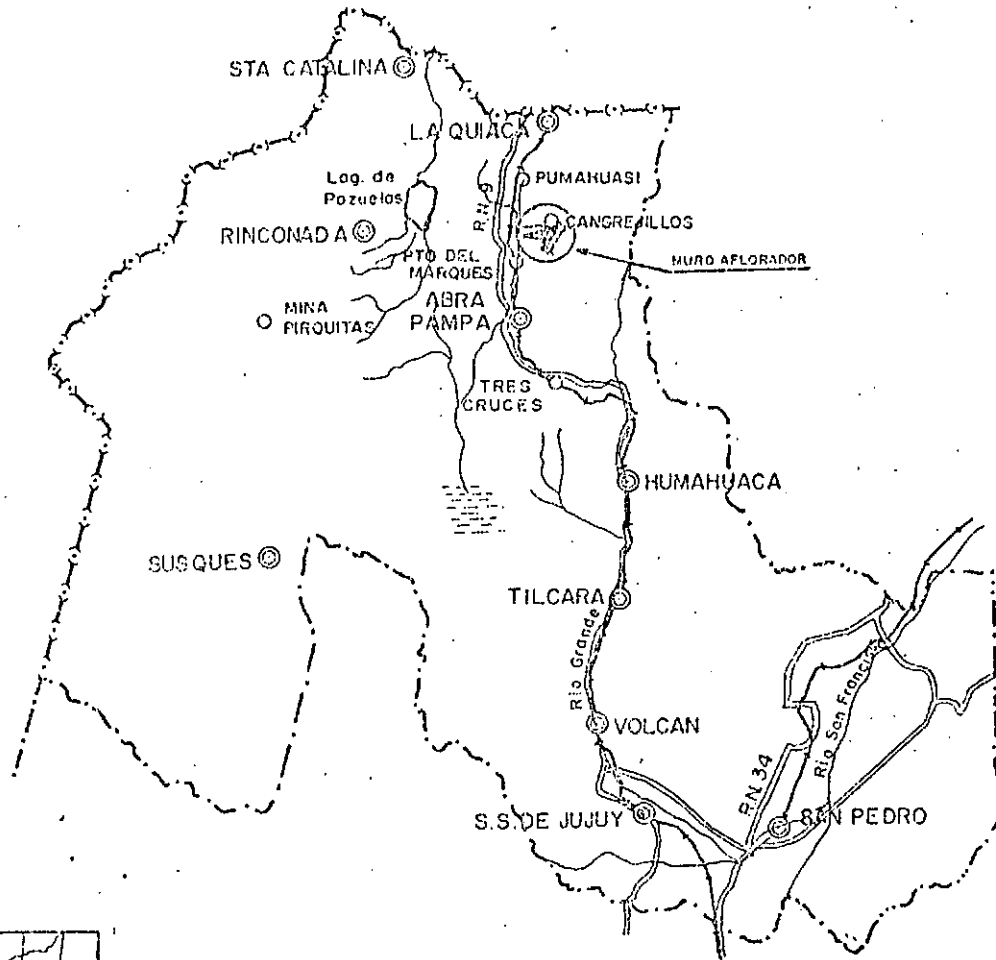
Las tareas encaradas por el PROYECTO NOA HIDRICO están dirigidas a conocer la situación actual proponiendo un futuro que signifique mayor bienestar para los habitantes de esta región fronteriza.

2. Objetivo

El presente trabajo tiene como objetivo, fundamentalmente, aumentar la eficiencia de la obra de captación, conducción y de la red de distribución del agua para riego existente en el Área de Arroyo Colorado; para ello el Proyecto NOA HIDRICO, en base a los antecedentes y estudios básicos realizados, formula una propuesta de diseño para la obra de ca-

MAPA DE UBICACION AREA ARROYO COLORADO

Escala 1:2500000



becera y un esquema básico, de la red primaria de riego.

El informe se complementa con un trabajo elaborado por el Consultor en Ingeniería Hidráulica del FIUD que se adjunta en Anexo.

Además, se actualiza la información hidrológica disponible a fecha Setiembre/80—suministrada por la estación hidrométrica implementada por el Proyecto en el área.

3. Características Generales del área de estudio

El Arroyo Colorado, curso de caudal continuo a lo largo del año, desagua una cuenca de 891,75 km. situada entre los 3500 y 4300 m.s.n.m., cuyo clima es monzónico, con temperaturas que oscilan entre los 1,7°C/ 11,6°C y lluvias entre los 340 y 410 mm. anuales concentrados en los meses de verano.

4. Situación Actual

La actual infraestructura de riego en el Arroyo Colorado se compone, básicamente, de las unidades de obra que se describen a continuación.

4.1 Muro de Afloramiento

4.1.1 Ubicación

La obra se encuentra emplazada en el extremo occidental de la quebrada que atraviesa el Arroyo Colorado antes de ingresar en la meseta puneña. El lugar escogido para implantarlo es el más favorable desde el punto de vista topográfico ya que presenta una garganta estrecha, con dominio sobre el área de aprovechamiento, aguas abajo del muro, contigua a la obra. El perfil transversal del cierre se representa gráficamente en plano N° 5, volcándose en el mismo la información geológica recogida y elaborada —en base a los relevamientos superficiales y prospección geofísica realizada—. En el mismo se puede apreciar que las laderas rocosas de ambas márgenes

nes, se sumergen en el aluvi6n del Arroyo conformando, aproximadamente, una figura en V y alcanzando una profundidad m6xima estimada de 30 m. (Ver Informe de Geologia de Superficie y Prospecci6n Geol6ctrica).

4.1.2 Unidad de Obra Existente

De acuerdo a los antecedentes e informaciones recogidas, se trata de un muro de secci6n trapecial -construido con piedra arrojada-, de aproximadamente 90 m. de longitud y 1,15 m de ancho en el coronamiento. Su profundidad variar6a de 0 a 18 m, de acuerdo a la secci6n transversal que se considere, ya que el muro se apoya lateralmente en las laderas rocosas de la quebrada siguiendo al manto rocoso hasta una profundidad cercana a los 18 m (Ver Plano N6 5). Se destaca adem6s que la parte superior del muro -en una altura de 2 m- ha sido tomada con mortero de cemento, a pesar de lo cual el muro presenta filtraciones en 6ste sector.

Por lo expuesto y observado se estima que el muro no cumple eficazmente las funciones para las que fue construido.

- Constituir una pantalla estanca a fin de aflorar el agua sub-superficial-, habiendo unicamente modificado el perfil longitudinal del arroyo, elevando el nivel de derivaci6n.

4.2 Obras de Derivaci6n

No se han construido obras de derivaci6n de tipo permanente, realiz6ndose las mismas por medio de encauzamientos precarios, construidos manualmente, desde el lecho divagante del Arroyo hasta los puntos de entrega -cabeceras de los canales de riego-.

4.3 Obras de Regulaci6n y Control

La 6nica obra para el manejo de los caudales derivados constituye

una compuerta de toma, tipo guillotina -metálica-, ubicada sobre margen derecha. La misma no posee capacidad suficiente para permitir el aprovechamiento de la totalidad de los caudales disponibles.

Actualmente no se realizan mediciones de los caudales derivados, ya que no existen estructuras de aforos. La distribución de los volúmenes de agua para riego la realiza un encargado de riego.

4.4 Canales principales de riego

Los canales de riego son de carácter precario, excavados en terreno natural con taludes aproximadamente verticales que conforman una sección rectangular.

Aunque los dos canales riegan superficies distintas tienen aproximadamente las mismas dimensiones: 0,50 m X 0,09 m = 0,045 m² (ver Informe: Análisis del Recurso Hídrico Superficial y Subterráneo - Anexo V). Estas conducciones están generalmente recubiertas con vegetación lo que reduce su capacidad, de modo que los caudales máximos aforados resultaron de $Q = 0,036 \text{ m}^3/\text{s}$ (día 06-03-80) siendo su coeficiente de rugosidad de Manning $n = 0,051$ (ver Informe Análisis del Recurso Hídrico Superficial y Subterráneo - Anexo IV.11 y S.S.).

Por sus características constructivas y por el tipo de terreno que atraviesan, los canales de riego poseen elevadas pérdidas por infiltración y una eficiencia de conducción muy baja. Las longitudes de los mismos son:

Para el canal de margen derecha 6346,7 m

Para el canal de margen izquierda 2178,2 m (ver Informe Relevamiento Topográfico)

El canal de margen derecha proporciona agua para riego y consumo humano a los diversos pobladores implantados a lo largo del mismo en el Dpto Yavi, por cuanto el río se insume en una zona arenosa a po

cos Km. aguas abajo del muro.

El canal de margen izquierda provee de agua al paraje denominado Pueblo Viejo - Dpto. Cochinoca-, sobre la otra orilla del Arroyo Colorado (límite entre ambos Departamentos).

4.5 Canales Secundarios

De los canales principales se deriva, mediante compuertas de madera y en forma rudimentaria, el agua para riego de las distintas fincas a través de conducciones -acequias- precarias, con trazas sinuosas, excavadas en tierra y con secciones tipo de forma cuadrada en general. No existiendo un ordenamiento de la red secundaria, los canales que la conforman responden a las necesidades de riego zonales de las propiedades servidas, -a cuyo cargo se construyen-.

4.6 Canales Comuneros

No se identifica a los mismos en el área bajo riego, debido a su carácter precario.

4.7 Área bajo riego

El área actualmente bajo riego calculada es de 65,19 Ha. (*), en su mayoría cultivada con habas, alfalfa y papas. Está distribuida a lo largo de los canales principales ocupando una extensión cercana a los 1.500 Ha.

(*) Fuente: Proyecto NOA HIDRICO -Caracterización Productiva. Salta, Octubre 1980

5. Acciones desarrolladas

Las acciones desarrolladas, tendientes a tener una más acabada visión de la situación actual y así realizar un diagnóstico que permita proponer las obras necesarias para mejorar el actual uso del recurso, fueron: aforos, topografía, edafología y un relevamiento socio-económico. Las mencionadas tareas se tradujeron en informes los cuales permitieron contar con los datos básicos necesarios para un prediseño de las obras.

5.1 Disponibilidad de los recursos suelo y agua

El estudio edafológico efectuado permite distinguir los siguientes tipos de suelos:

Serie Cangrejillos (Cg) 370 Ha	Clase II s.e.c.
Serie Arroyo Colorado (Ac) 85 Ha.	" III.s.c
Serie Pueblo Viejo (Pv) 45 Ha.	" III.s.c

Como se pueda observar el recurso suelo existe en cantidad, con limitaciones referentes a erosión (e) y escasez de agua (c) (ver Informe: Estudio de suelos y de Vegetación)

El estudio hidrológico (ver Informe Análisis del Recurso hídrico superficial y subterráneo), consistió en una campaña de aforos y de registraciones diarias de nivel del río, cuyos datos procesados arrojaron como resultado que el Arroyo Colorado posee un módulo de $0,126 \text{ m}^3/\text{s}$ (para el período 2/79 - 9/80), correspondiéndole al mes de noviembre un caudal de $0,0.81 \text{ m}^3/\text{s}$ (ver Anexo I), siendo este mes el de mayor exigencia en lo referente a las necesidades de agua para riego de los cultivos (ver Informe: Cálculo y Análisis de la Demanda de Agua).

De esta manera resultó que el recurso condicionante es el agua, que obligó a proponer la puesta bajo riego de sólo 180 Ha.

5.2 Estudios Topográficos

Los estudios topográficos realizados permitieron contar con una planialtimetría básica del área que permitió el diseño esquemático de la red primaria de riego (Canales principales margen derecha y margen izquierda) (ver Informe: Relevamiento Topográfico).

6. Diseño de las obras de captación propuestas

6.1 Muro de Afloramiento

Dada la incertidumbre existente sobre la forma constructiva del mismo, el desconocimiento de la profundidad de la cota de fundación y grado de impermeabilización alcanzado a lo largo de su desarrollo; el muro será motivo de un particular estudio que posibilite la determinación de aquellos parámetros que permitan el conocimiento de la red de flujo en el nanto aluvional del cierre.

Los resultados que del estudio se extraigan permitirán ajustar y/o modificar, eventualmente, el diseño de las obras que se proponen.

6.2 Obra de Captación

Se propone el diseño de una "bandeja" filtrante con un área de filtración de 594 m^2 (de $6,60 \times 90 \text{ m}$), para captar un caudal de 294 l/s -considerando una velocidad de filtración $V_f = 0,0005 \text{ m/s}$.

Esta bandeja consiste en una losa de hormigón simple situada a $1,00 \text{ m}$ por debajo del actual nivel del Arroyo, aguas arriba del muro. Esta bandeja estará constituida por una losa continua de hormigón simple con Barbacanas o por losetas apoyadas sobre una superficie lisa (a cota $81,49 \text{ m}$) * con pendiente cero.

La mencionada superficie de hormigón brindará un límite bien definido al escurrimiento de los caudales, provenientes de los filtros que apoyan a la losa y que la rellenan (ver Plano N° 2).

* Cotas relativas del Relevamiento Topográfico (IV)

6.2.1 Material de filtro

El material para los filtros proveendrá exclusivamente del mismo material del lecho del Arroyo, el cual fue analizado granulométricamente con dos (2) muestras (ver Gráfico N° 1 y N° 2).

Del estudio de las curvas se obtuvo las curvas límites para 2 capas de filtros que figuran en plano.

6.2.2 Filtro superior

Fue dispuesto en tres (3) capas, las 2 superficiales de acuerdo a las curvas establecidas y una tercera capa que actúe como drenante, constituida por material de diámetro medio mayor que 3" (Bochones).

6.2.3 Filtro inferior (cota 81,29m)

Estará dispuesto en dos capas de 0,10 m. de espesor cada una y tendrá como objeto tomar el agua sub-superficial proveniente del subálveo del Arroyo Colorado. Las dos capas de este filtro cumplirán con las curvas granulométricas establecidas, y drenarán el agua hacia las barbacanas o juntas de losetas.

6.2.4 Comparto de salida

El agua escurrida por la superficie de hormigón perforada llegará, por medio de un dren continuo de ladrillos cerámicos (de 0,08 x 0,20 x 0,15 m) a un compartimento con compuertas en donde se reunirá el caudal de captación.

6.3 Canal de salida

El compartimento está comunicado con el canal de salida por medio de dos compuertas metálicas de 0,70 x 0,50 m (Plano N° 2 - Detalle I-I).



PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE



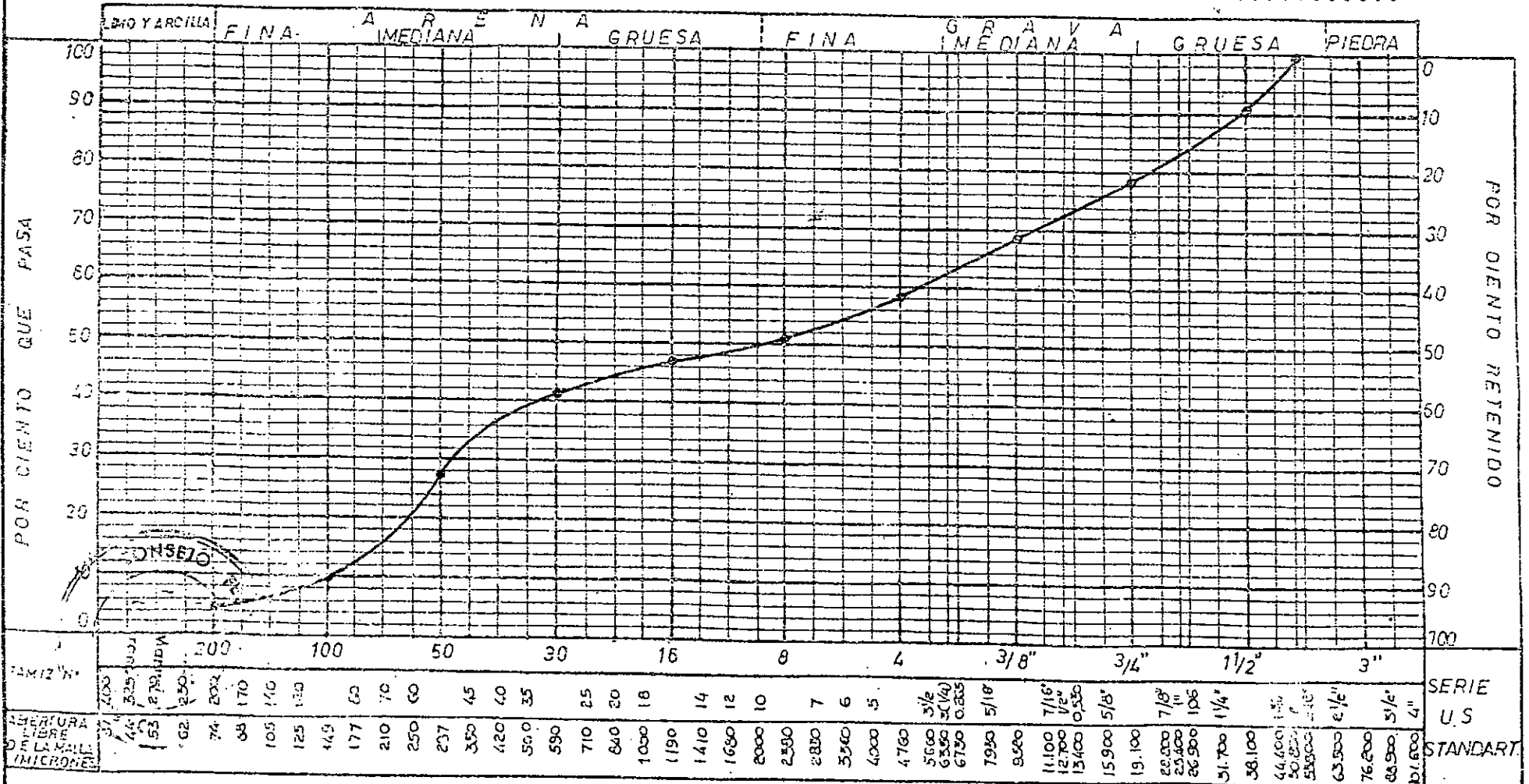
MUESTRA "A"

SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
INSTITUTO NACIONAL
DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS

PROGRAMA DE LAS N.U.U.
PARA EL DESARROLLO
ARGENTINA / 18/005/10/01/01
DTCC / N° 100 - ON/740

GRAFICO DE CURVAS GRANULOMETRICAS

UBICACION: PESO DE LA MUESTRA:





PROYECTO NOA HIDRICO

SEGUNDA FASE



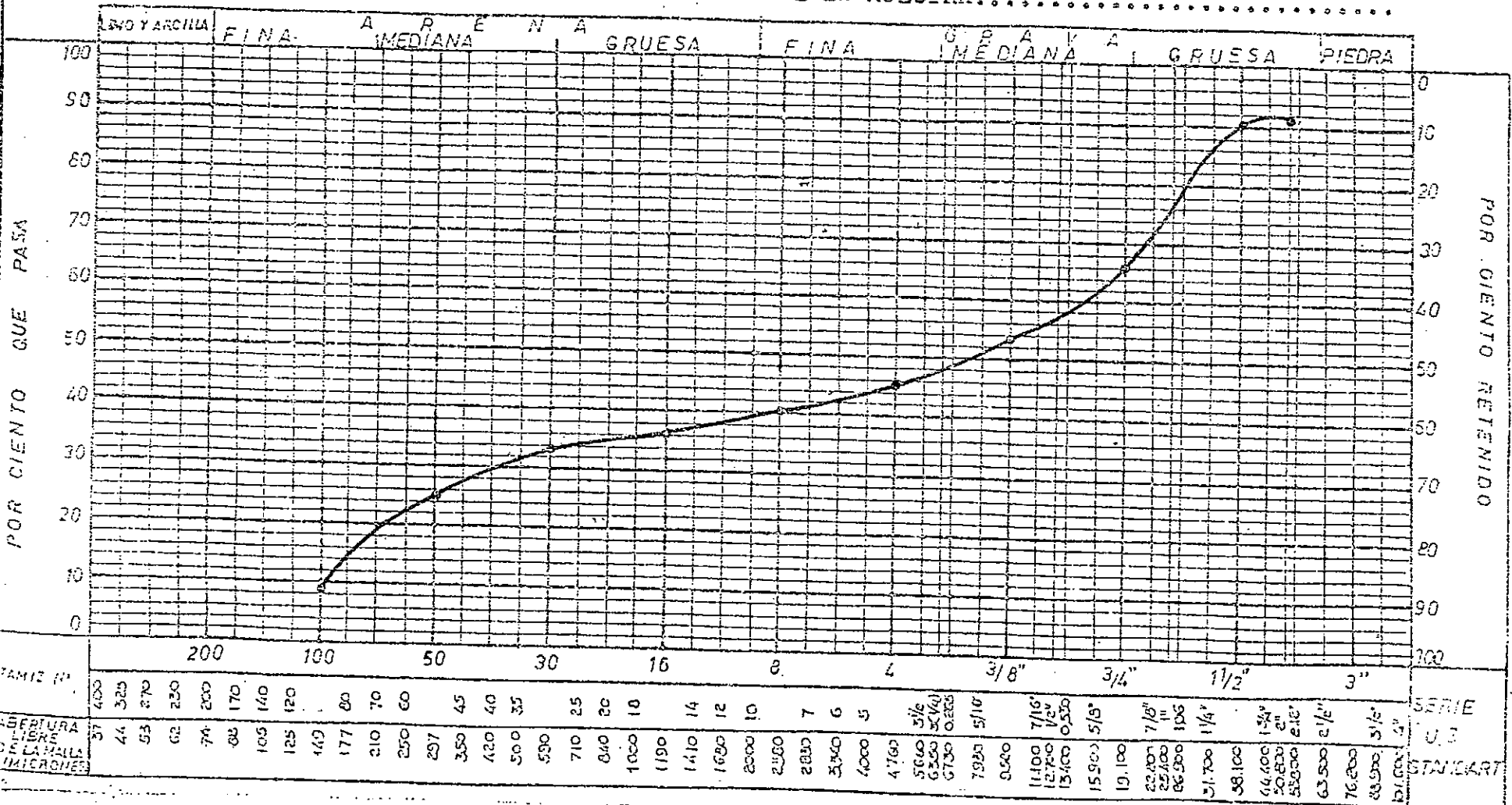
MUESTRA "B"

SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS
COMISIÓN FEDERAL DE INVERSIONES
INSTITUTO NACIONAL
DE CIENCIA Y TÉCNICA HIDRICAS

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO
ARGENTINA / 1960/61/62/63
OTRO FONDO - UN FCO

GRAFICO DE CURVAS GRANULOMETRICAS

UBICACION: PESO DE LA MUESTRA:



POR CIENTO QUE PASA

POR CIENTO RETENIDO

TAMIZ N°
ABERTURA
LIBRE
DE LA MALLA
MILIMETROS

SERIE
U.S.
STANDARD

El canal de salida, de fuerte pendiente -3% , fue calculado para evacuar el caudal hacia un desarenador.

El canal,, además, ha sido protegido contra las crecidas por una sobreelevación de los muros de 0,40 m.

6.4 Desarenadores y vertederos

El desarenador ha sido resuelto en forma conjunta con el vertedero, y está compuesto de 2 tramos, uno de 3 m. de longitud con 0,03 m de pendiente y un segundo tramo que posee una pendiente de 0,33% en una longitud de 4 m y termina en una losa de pendiente 1% hacia el arroyo (a cota 80,29). La caja del desarenador se completa con una pequeña compuerta metálica de 50 x 50 cm. -compuerta de limpieza-.

El vertedero está dispuesto sobre el 2do. tramo del desarenador y tiene un ancho de 2,00 m. Su cota de coronamiento (81,64) está a 0,15m por sobre el tirante fijado para el canal (81,49 m). Se señala que en el desarenador ha sido prevista una chicana, con el objeto de facilitar la deposición del material en suspensión aumentando, al mismo tiempo, la rigidez transversal de la estructura.

6.5 Compuerta de control:

Una compuerta de control instalada a cota 80,79 controla el caudal derivado hacia el canal de riego, permitiéndole, además, cerrar la descarga cuando se quiera desarenar abriendo la compuerta de limpieza.

Esta compuerta también es metálica y de fácil accionamiento posibilitando regular los caudales medidos por un vertedero aforador situado en la cabecera de los canales. (Cortes G-G y E.E. en Plano N° 2).

7. Diseño de Obras de Conducción y Distribución

Las obras de conducción y distribución se diseñaron en base a una hipótesis de división de la tierra que respeta los actuales asentamientos (ver Informe: Cálculo y análisis de la demanda de agua -Plano N° 2), sin embargo, antes de iniciar la etapa de proyecto deberá estar perfectamente

definida la tenencia y materializada la consiguiente subdivisión.

7.1 Canal principal margen derecha

Fue diseñado en mampostería de piedra con sección rectangular, en dos tramos de longitud 1,482 m y 5,134 m respectivamente (ver Plano N° 4). Los parámetros utilizados para su cálculo fueron:

Tramo A	Tramo B
$A = 0,32 \text{ m}^2$	$A = 0,28 \text{ m}^2$
$Q = 0,230 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q = 0,226 \text{ m}^3/\text{s}$
$v = 0,72 \text{ m/s}$	$v = 0,81 \text{ m/s}$
$n = 0,030$	$J = 0,030$
$J = 0,004$	$J = 0,0055$
$L = 1482,00 \text{ m}$	$L = 5134,00 \text{ m}$

En este esquema, por el momento, no se han previsto las obras auxiliares sobre ambos canales -tales como aforadores, tomas en finca etc.-, las cuales en el diseño definitivo necesariamente tendrán que ser consideradas.

7.2 Canal principal margen izquierda

Partiendo de una estructura de forma similar a la de margen derecha tiene menor longitud y también fue resuelto en mampostería de piedra en dos tramos (ver Plano N° 4), cuyas características son:

<u>1° Tramo</u>	<u>2° Tramo</u>
$A = 0,36 \text{ m}^2$	$A = 0,26 \text{ m}^2$
$Q = 0,191 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q = 0,213 \text{ m}^3/\text{s}$
$v = 0,53 \text{ m/s}$	$v = 0,82 \text{ m/s}$
$n = 0,030$	$n = 0,030$
$J = 0,002$	$J = 0,006$
$L = 886,00 \text{ m}$	$L = 1225 \text{ m}$

Ambos canales, así construídos, disminuirán considerablemente las pérdidas por infiltración. A ese efecto se realizaron dos determina-

ciones, una en cada canal, de permeabilidades de campaña por el método de Kirk-Flannery. Sus resultados se resumen en Cuadro N° 1.

7.3 Canales en Parcelas

No habiéndose previsto canales secundarios, la derivación de agua para riego se realizará directamente de los canales principales a los canales de parcela (Plano N° 3).

Aunque el diseño de la red de distribución de agua en parcela exige una topografía de detalle, se han prediseñado las secciones transversales de los canales de parcela a partir de las pendientes generales de terreno y de los caudales de manejo ya establecidos (40-50 l/s). Con un coeficiente de rugosidad $n = 0,051$ (Manning) sus características están definidas por:

$A = 0,18 \text{ m}^2$	$A = 0,24 \text{ m}^2$
$Q = 0,064 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q = 0,052 \text{ m}^3/\text{s}$
$v = 0,36 \text{ m/s}$	$v = 0,22 \text{ m/s}$
$n = 0,051$	$n = 0,051$
$J = 0,0065$	$J = 0,002$
$L = 250,00 \text{ m}$	$L = 400,00 \text{ m}$

8. Mantenimiento y Operación de las Obras Propuestas

Las obras, cuyo prediseño se presenta en éste informe, requerirán tareas de mantenimiento que asegurarán su correcto funcionamiento. Por sobre la bandeja filtrante se ha previsto una capa del material de arrastre del río, la cual deberá ser removida periódicamente. Para facilitar ésta tarea, se ha dividido a la estructura de toma en tres paños —debidamente señalizados con pilares de hormigón—, que permitirán definir perfectamente un área de trabajo, mientras el Arroyo escurra por las otras dos.

De igual manera, el desarenador deberá ser limpiado en forma periódica, para garantizar la calidad del agua captada.

Finalmente los canales principales revestidos deberán ser mantenidos libres de vegetación y embanques separándolos toda vez que sufran alguna

9. Área a Regar

Debido a que el condicionante principal es el recurso agua, el área a desarrollar con agricultura bajo riego es función directa de las alternativas de obras -estructuras de captación y conducción- que se decida encarar. El planteo de las mismas y la estimación de los beneficios que se derivarían de su implantación permiten concluir que:

- a) La primera alternativa comprendería el mejoramiento de los canales existentes-consistente, básicamente, en la rectificación de traza e impermeabilización de las conducciones de la red primaria de riego, con planificación racional de la distribución en parcela. Se conseguiría así el aprovechamiento casi total de los caudales derivados por el muro, al disminuir la pérdida por conducción. La agregación a la alternativa de la construcción de la obra de captación y derivación propuesta por el Proyecto mejoraría la calidad del agua entregada a la red.

Bajo estas condiciones se realizó el análisis del consumo para 180 Ha., distribuidas en 21 parcelas -17 en el Dpto. Yavi y 4 en el Dpto. Cochínoca-.

- b) La segunda alternativa consistiría en tratar de lograr el aprovechamiento del caudal del subálveo, estimado en 81 a 100 l/s. (ver Informe de Consultoría en Anexo), que con la dotación calculada de $q = 0,449$ l/s/Ha. (ver Informe: Cálculo y Análisis de la Demanda de Agua) permitirá duplicar la superficie potencial a regar -llevándola a 360 a 400 Ha.-.

Por otro lado, es de destacar que la decisión de concentrar el área a cultivar en las cercanías del muro se traduciría en la reducción de la longitud de los canales a construir, con la consiguiente disminución de pérdidas en los mismos, y con sensible incidencia, en los costos de obras.

10. Cortina de Impermeabilización

Para poder aprovechar integralmente los caudales que ocurren por el

CONDUCTIVIDAD HIDRAULICA

Area: Arroyo Colorado

Dpto. Lfmite Cochinooca y Yavi

Provincia de Jujuy

Acequia	UBICACION	METODO	Profundidad	CONDUCTIVIDAD		
				Kv ^{cm} / seg.	Kv ^m /24hs.	
Playa del Arroyo en Agua Arriba del Muro	5m agua Arriba del Muro	Kirk-Flannery	0 - 0,20	$2,6 \cdot 10^{-3}$	2,25	Muy Perm.
Margen Derecha	Frente casa de Pánfilo Maizarez	Kirk-Flannery	0 - 0,22	Impermeable	Impermeable	Imp.
Margen Izquierda	"	Kirk-Flannery vertical	0 - 0,20 a +	$6,5 \cdot 10^{-4}$	0,56	Mediana Perm.
Margen Izquierda	"	horizontal	0 - 0,20 a +	$4,4 \cdot 10^{-3}$	3,77	Muy Perm.

subálveo y asegurar la actual disponibilidad de los superficiales, se deberá realizar un cierre estanco en la quebrada del Arroyo y en correspondencia con el muro de afloramiento. Para dicho cierre se ha pensado en una doble pantalla de impermeabilización mediante inyecciones con cemento, con dos líneas de perforaciones dispuestas en tres bolillos.

Para la profundidad a dar a la pantalla se consideran las dos hipótesis siguientes:

10.1 Primera Hipótesis

En el caso que el muro trabaje eficazmente -asegurando la impermeabilidad de la superficie de cerrada-, y considerando una profundidad del mismo de $h = 18$ m., la pantalla proyectada consistirá en una doble línea de perforaciones para inyecciones -separación de 1,50 m entre perforaciones y disposición en tres bolillo-, las cuales se realizarán en el tercio medio del muro, en una longitud de 30 m y a partir de los 18 m. de profundidad hasta alcanzar el techo de roca. (Plano N° 5). La separación dada a las perforaciones para inyecciones -1,50 m- se debe al propósito de ejecutar las inyecciones dentro del ancho del muro, siendo la superficie de cada una de las pantallas de 180 m^2 aproximadamente.

10.2 Segunda Hipótesis

En el caso en que los estudios demuestren que la profundidad real no alcance a más de 10 m, se propone la ejecución de una doble pantalla de impermeabilización, la cual estará constituida por una línea de perforaciones sobre el muro y la otra línea -aguas arriba del mismo-, sobre el aluvión del río. La separación entre perforaciones es de 3,00 m. con disposición a tres bolillos. La superficie resultante por pantalla es de 1350 m^2 .

11. Cómputo y Presupuesto

A continuación se formula el presupuesto correspondiente a las unidades de obras propuestas:

OERA DE CAPTACION

ITEM	VOLUMEN		UNIDAD	P.UNITARIO	P. TOTAL
Excavación a mano	651,88		m ³		
		651,88	m ³	40.000.-	26.075.200.-
HF losa de apoyo	57,52		m ³		
		57,52	m ³	500.000.-	28.760.000.-
H° Armado canal de salida	5,28		m ³		
vertedero y desarenador	4,88	10,16	m ³	1.200.000.-	12.189.600.-
Filtros de material seleccionado del lecho del río	460,15	460,15	m ³	250.000.-	115.037.500.-
					<u>182.062.300.-</u>
<u>CANALES PRINCIPALES</u>					
Excavación a mano	7120	7120	m ³	40.000.-	284.800.000.-
Revestimiento en mampostería de piedra conjunta tomada con mortero de cemento	3560	3560	m ³	220.000.-	783.200.000.-
					<u>1.068.000.000.-</u>
<u>CANALES SECUNDARIOS</u>					
Excavación a mano	2440	2440	m ³	40.000.-	97.600.000.-
					<u>97.600.000.-</u>

DOBLE CORTINA DE IMPERMEABILIZACION c/Inyecciones de cemento (1° Hipótesis) Global 624.000.000.- *

* Cotización brindada por firmas especializadas

12. BIBLIOGRAFIA

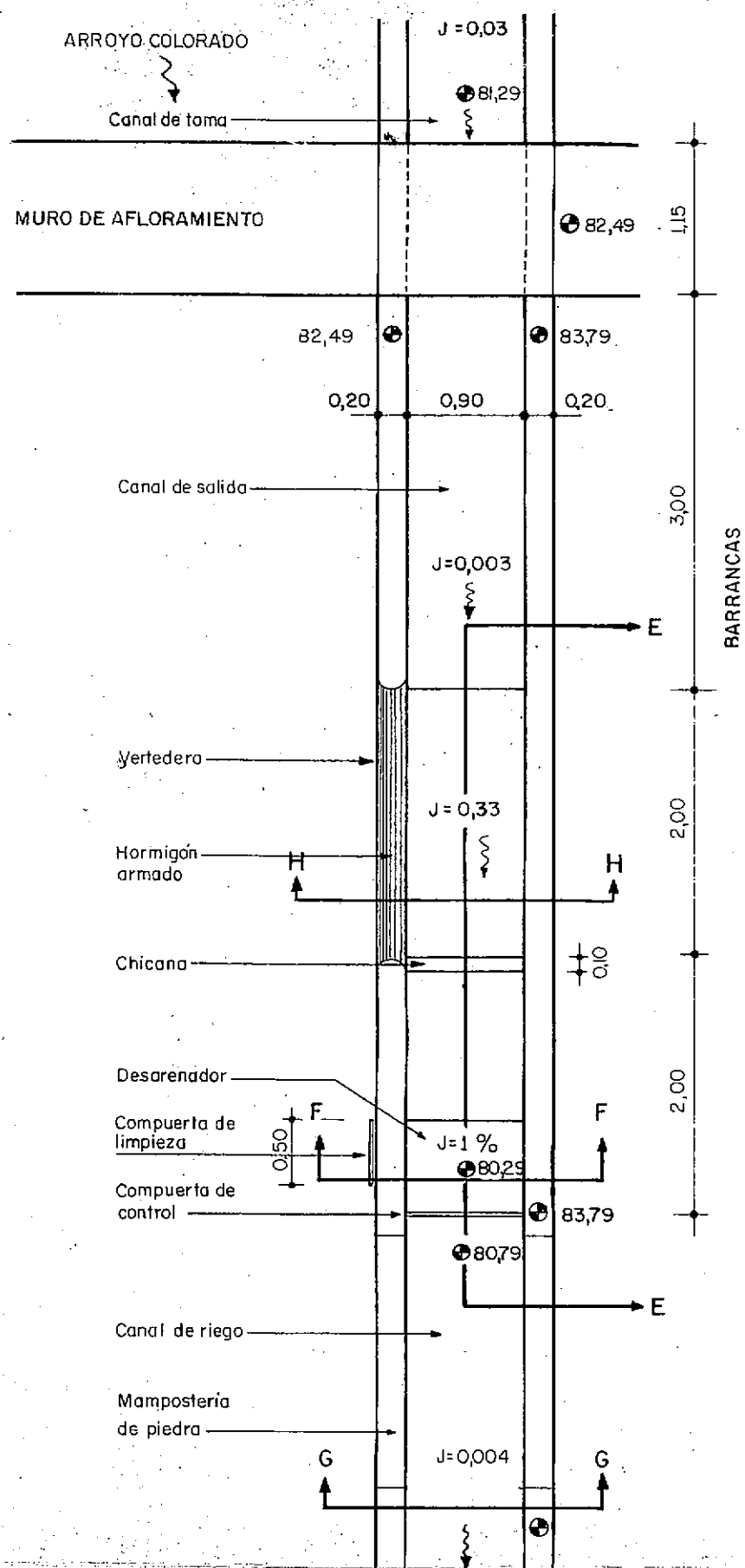
1. Análisis del Recurso hídrico superficial y subterráneo - Proyecto NOA HIDRICO, Salta, Julio 1980.
2. Relevamiento topográfico - Proyecto NOA HIDRICO, Salta, Julio 1980.
3. Caracterización Productiva de Arroyo Colorado - Proyecto NOA HIDRICO, Salta, Octubre 1980.
4. Estudio de Suelos y de Vegetación - Proyecto NOA HIDRICO, Salta, Junio 1980.
5. Cálculo y Análisis de la demanda de agua - Proyecto NOA HIDRICO, Salta, Noviembre 1980.
6. Geología de superficie y prospección geolétrica - Proyecto NOA HIDRICO, Salta 1980.

P L A N O S

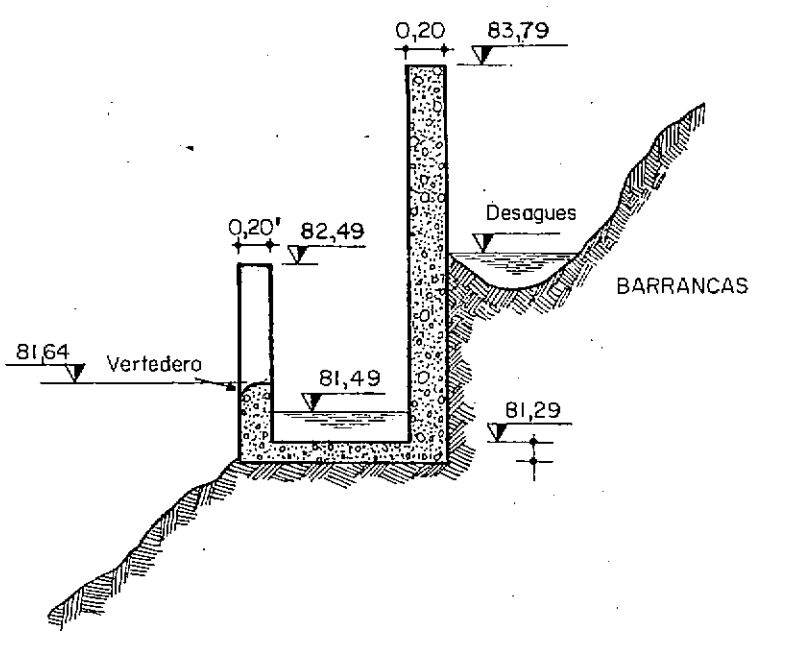
INDICE DE PLANOS

- Plano N° 1 : Mapa de Ubicación (pág. -2-)
- Plano N° 2 : Esquema Básico de Obra de Captación
- Plano N° 3 : Esquema de Canales en Parcela
- Plano N° 4 : Esquema de Red de Riego
- Plano N° 5 : Pantalla de Impermeabilización

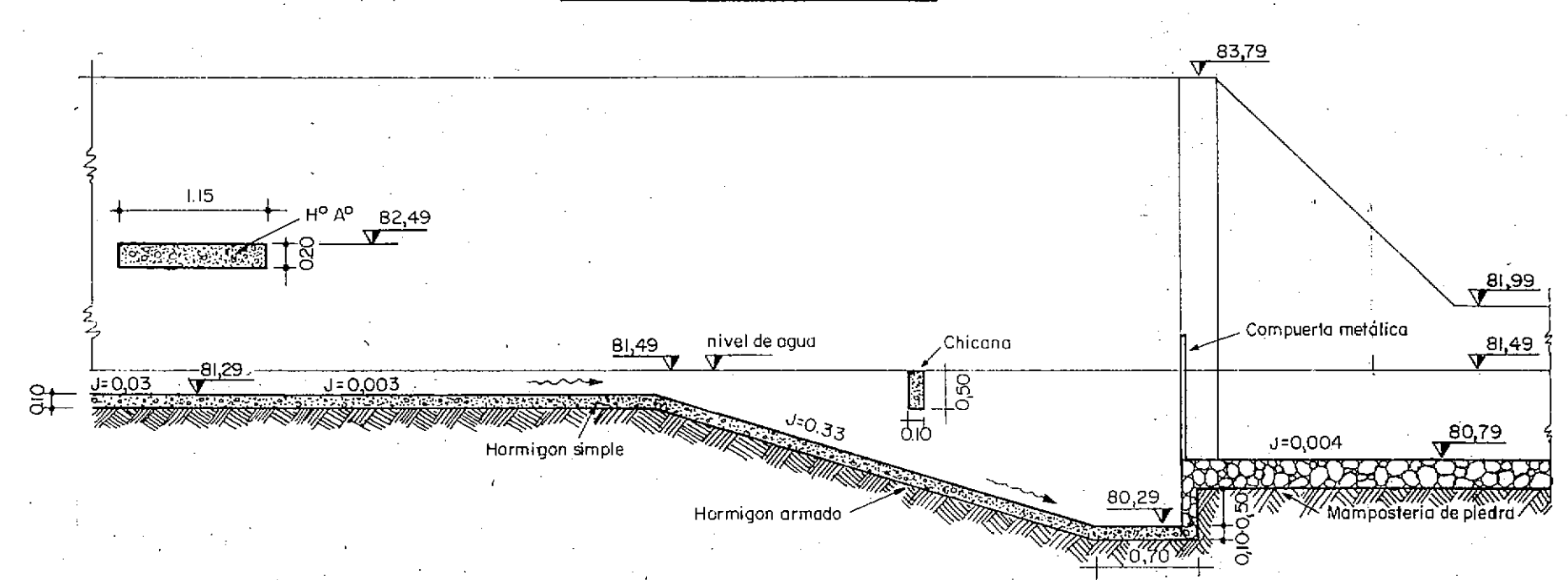
PLANTA CANAL DE SALIDA



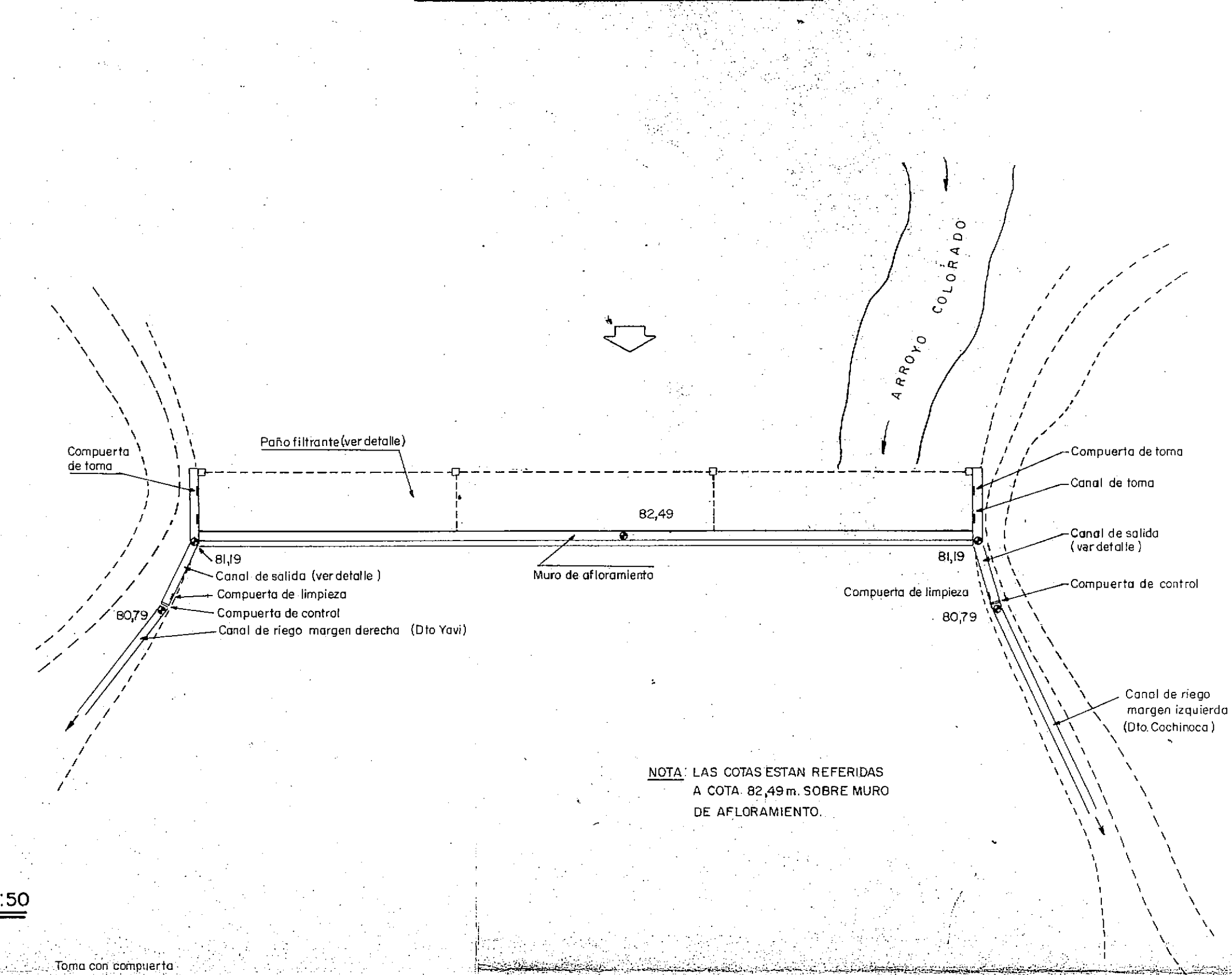
CORTE H-H Esc. 1:50



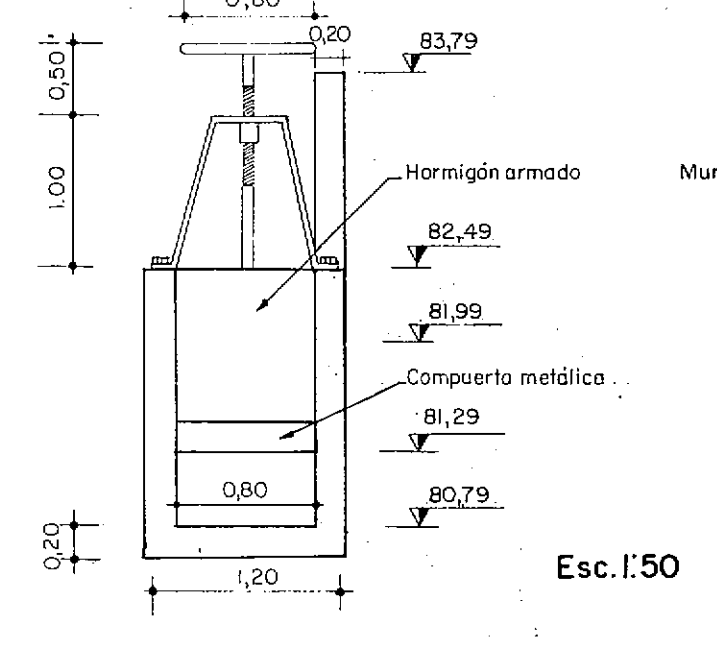
CORTE E-E Esc. 1:50



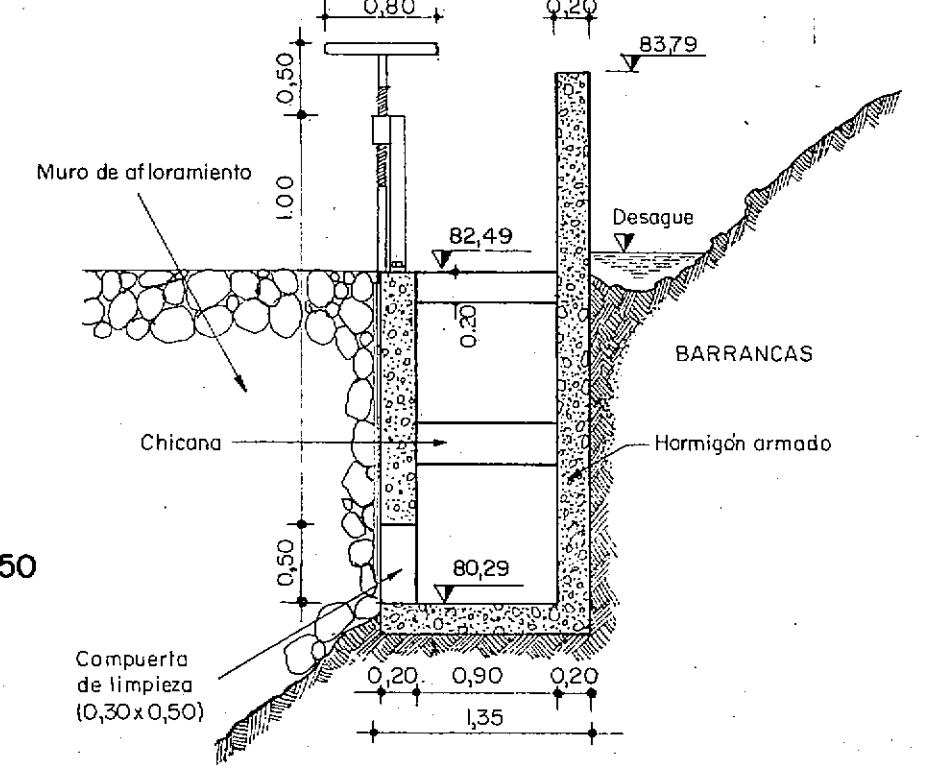
CROQUIS EN PLANTA Esc. 1:500



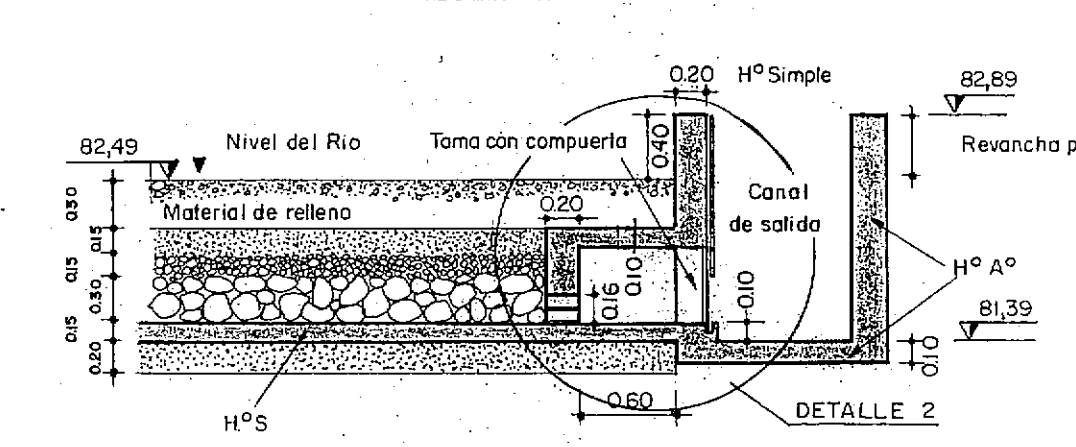
CORTE G-G



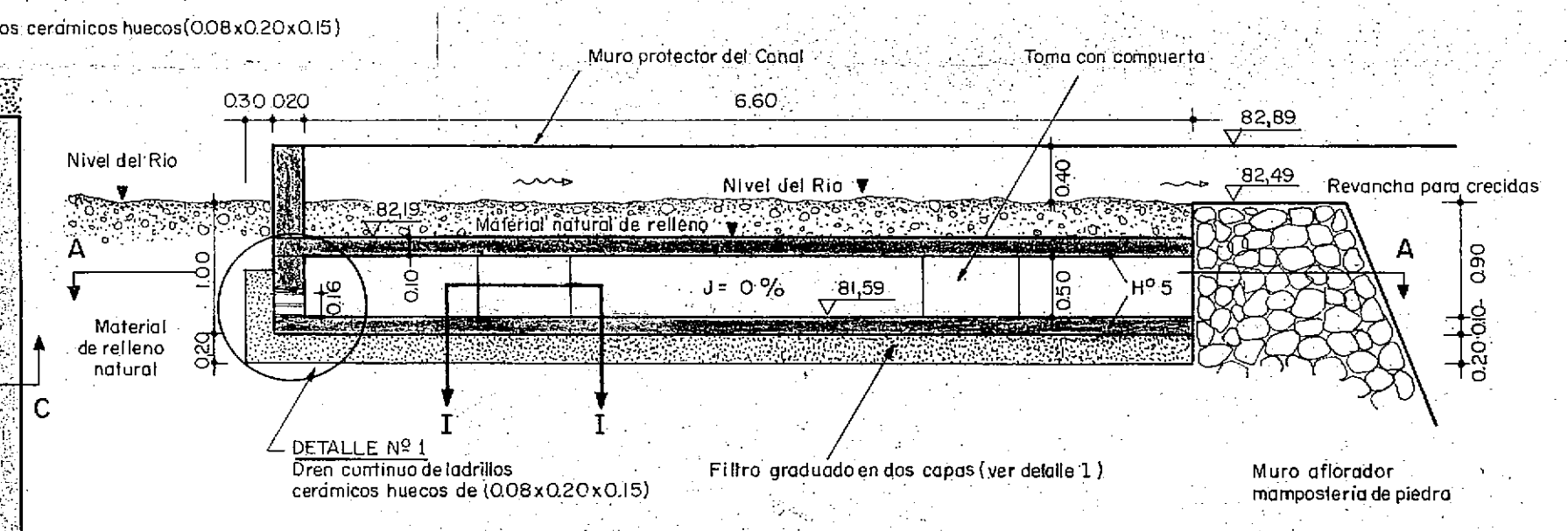
CORTE F-F



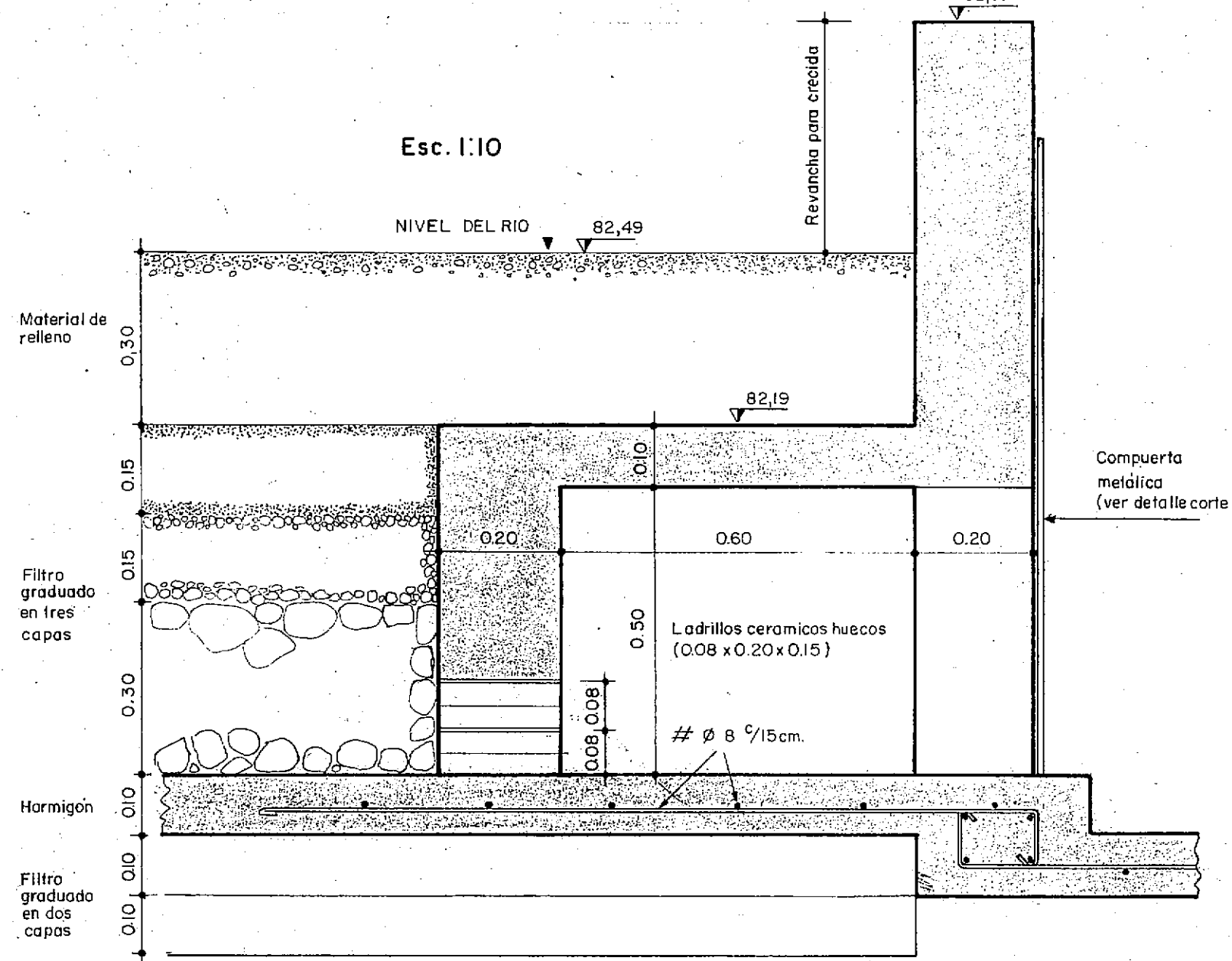
CORTE C-C Esc. 1:50



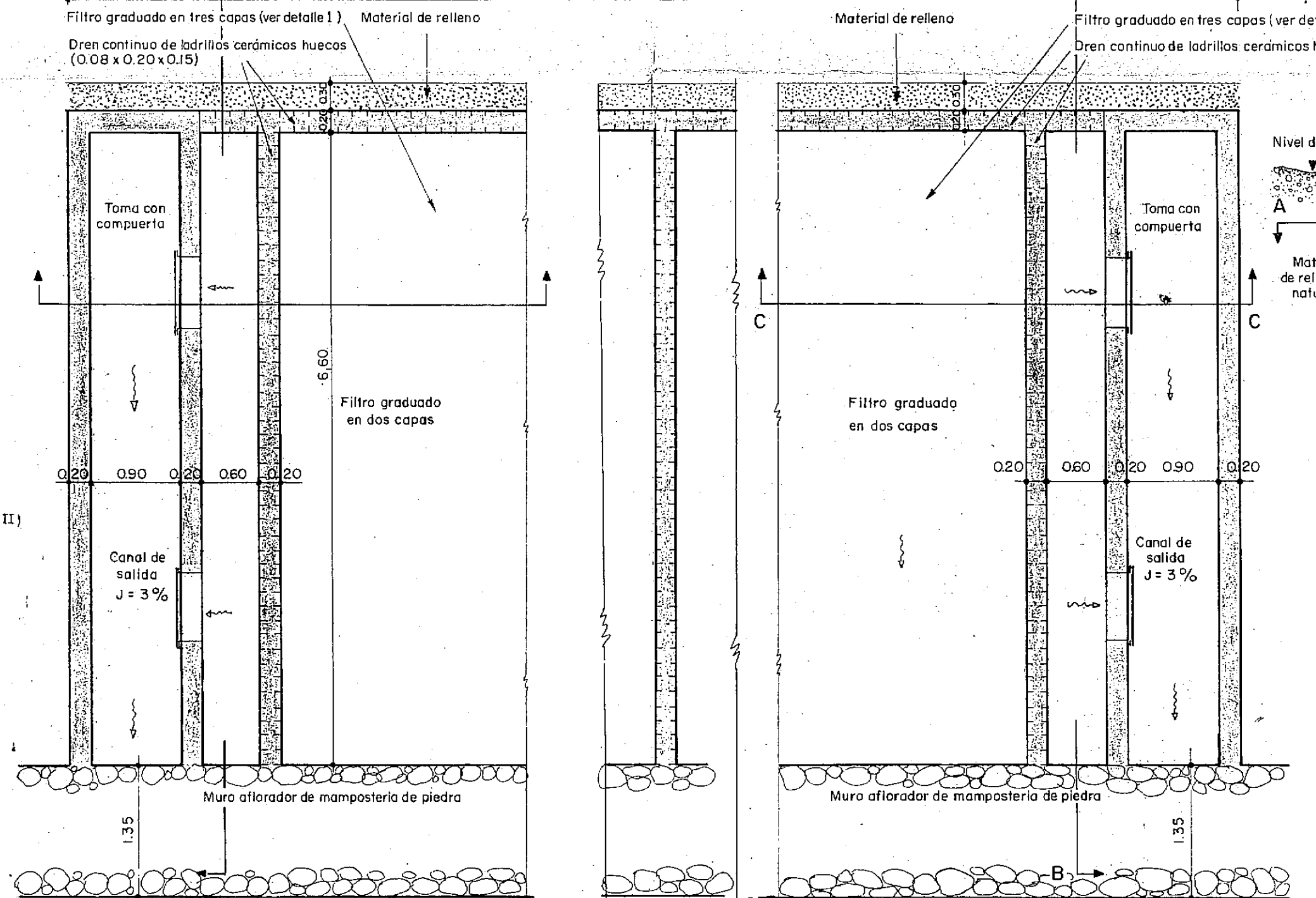
CORTE B-B Esc. 1:50



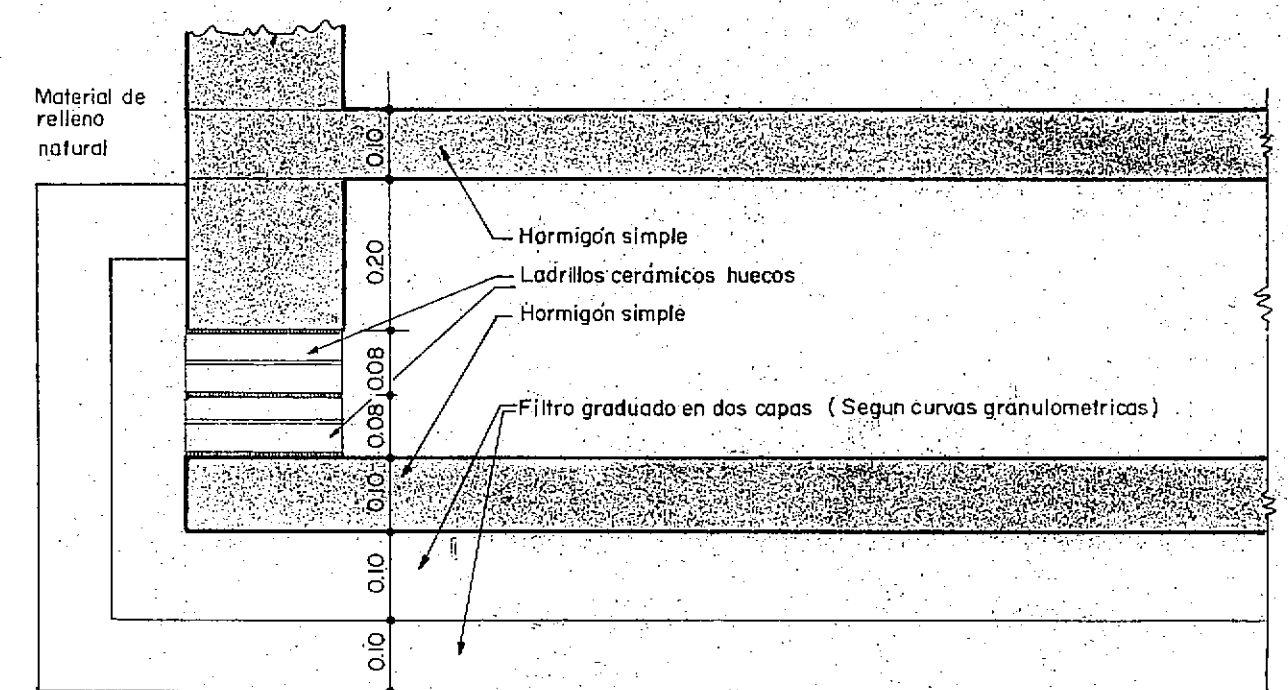
Esc. 1:10



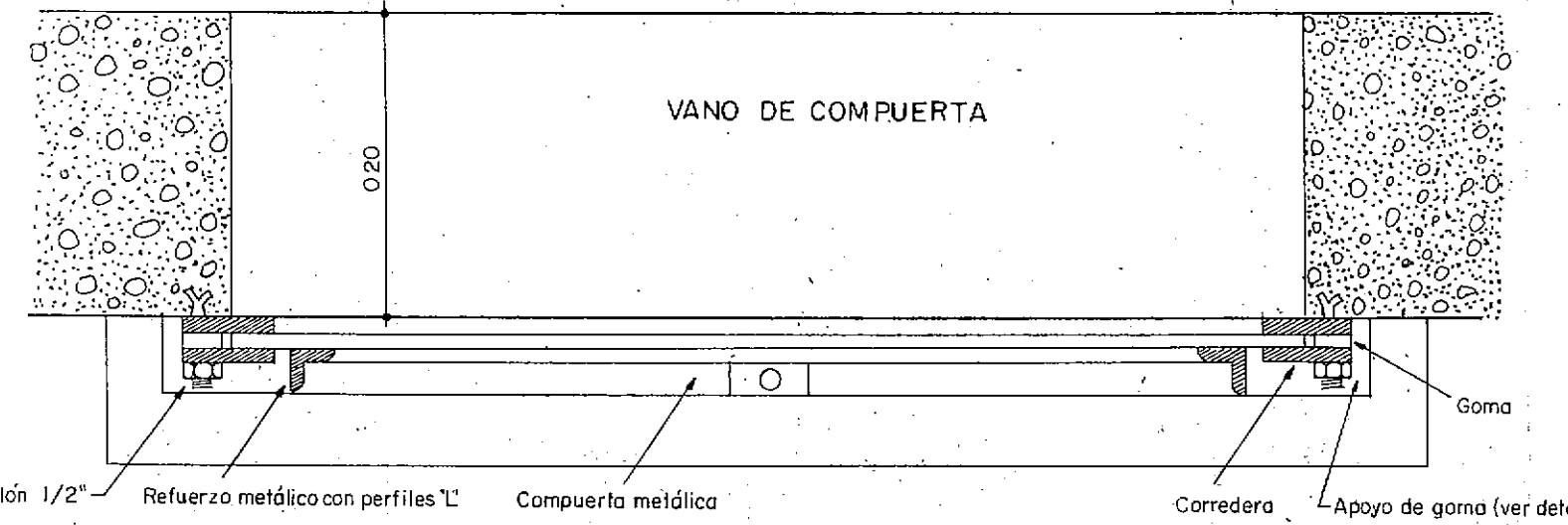
DETALLE Nº 2



CORTE A-A Esc. 1:50

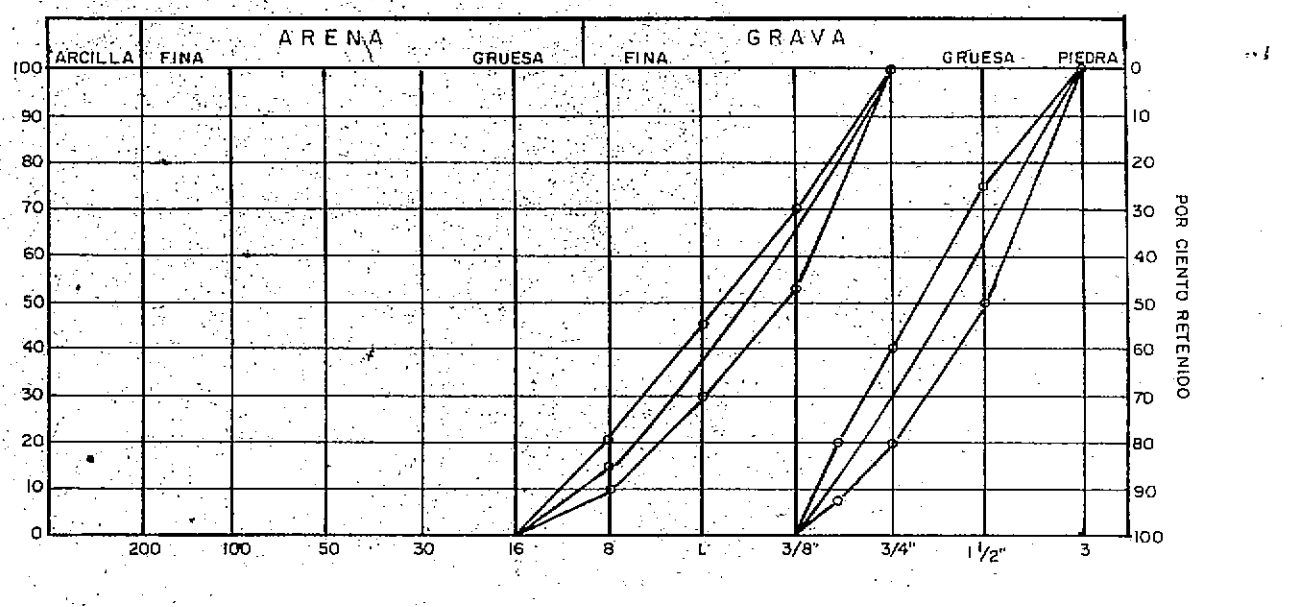


DETALLE Nº 1 Esc. 1:10



CORTE I-I Esc. 1:5

CURVAS GRANULOMETRICAS DE MATERIAL DE FILTRO



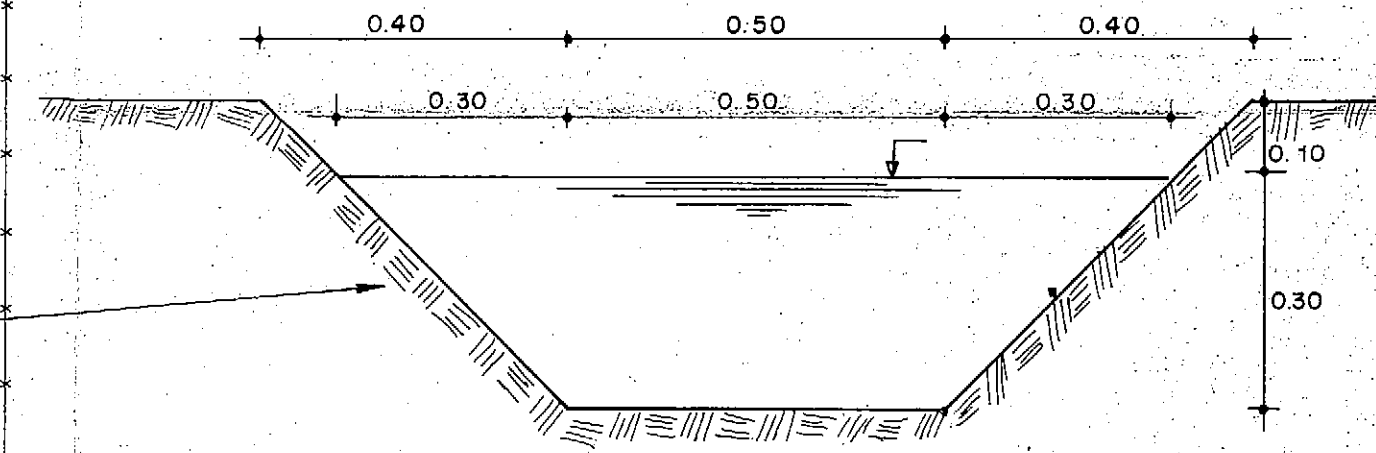
NOTA: COMO MATERIAL DE FILTRO SE USARA EL PROVENIENTE DEL LECHO DEL Aº COLORADO

REPUBLICA ARGENTINA
PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE
ESCALA 1:500 - 1:50 - 1:10
DISEÑO Ing. C.A. LAZARTE
DIBUJO S. VISTAS
AUTOR Ing. P. ROMAGNOLI
Vº Bº Ing. E.A. LOPEZ
Nº DE ARCHIVO
FECHA NOVIEMBRE 1980

ESQUEMA BASICOS DE OBRA DE CAPTACION
Area: ARROYO COLORADO
Prov.: JUJUY
PLANO Nº 2

SECCION TIPO CANAL EN TIERRA

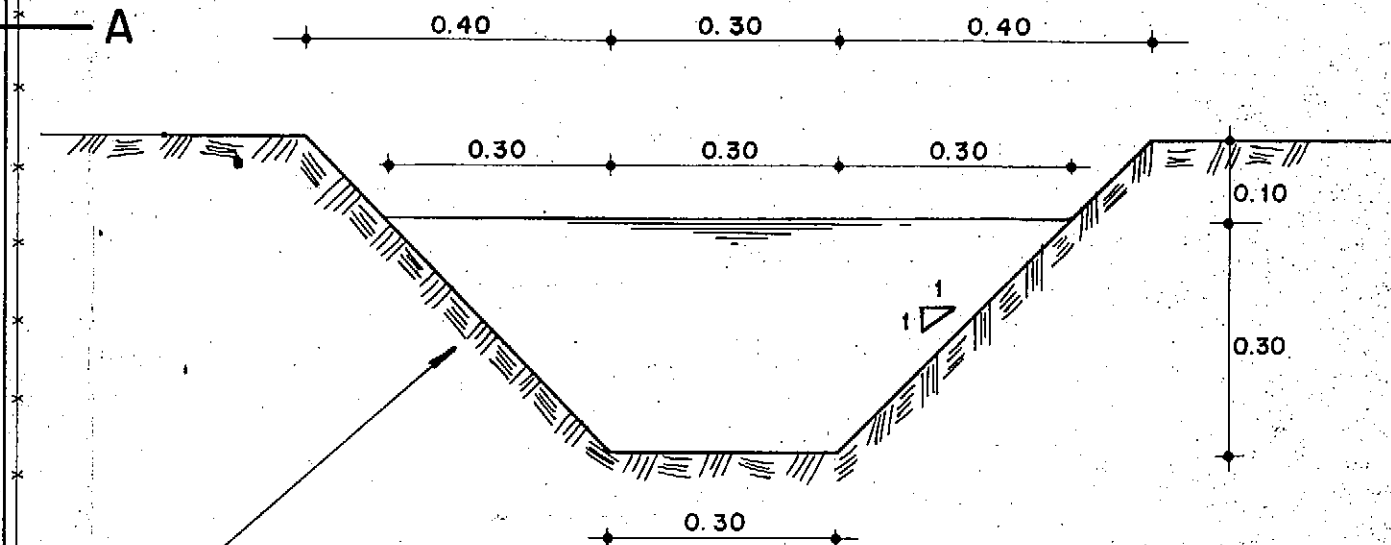
J = 0.002



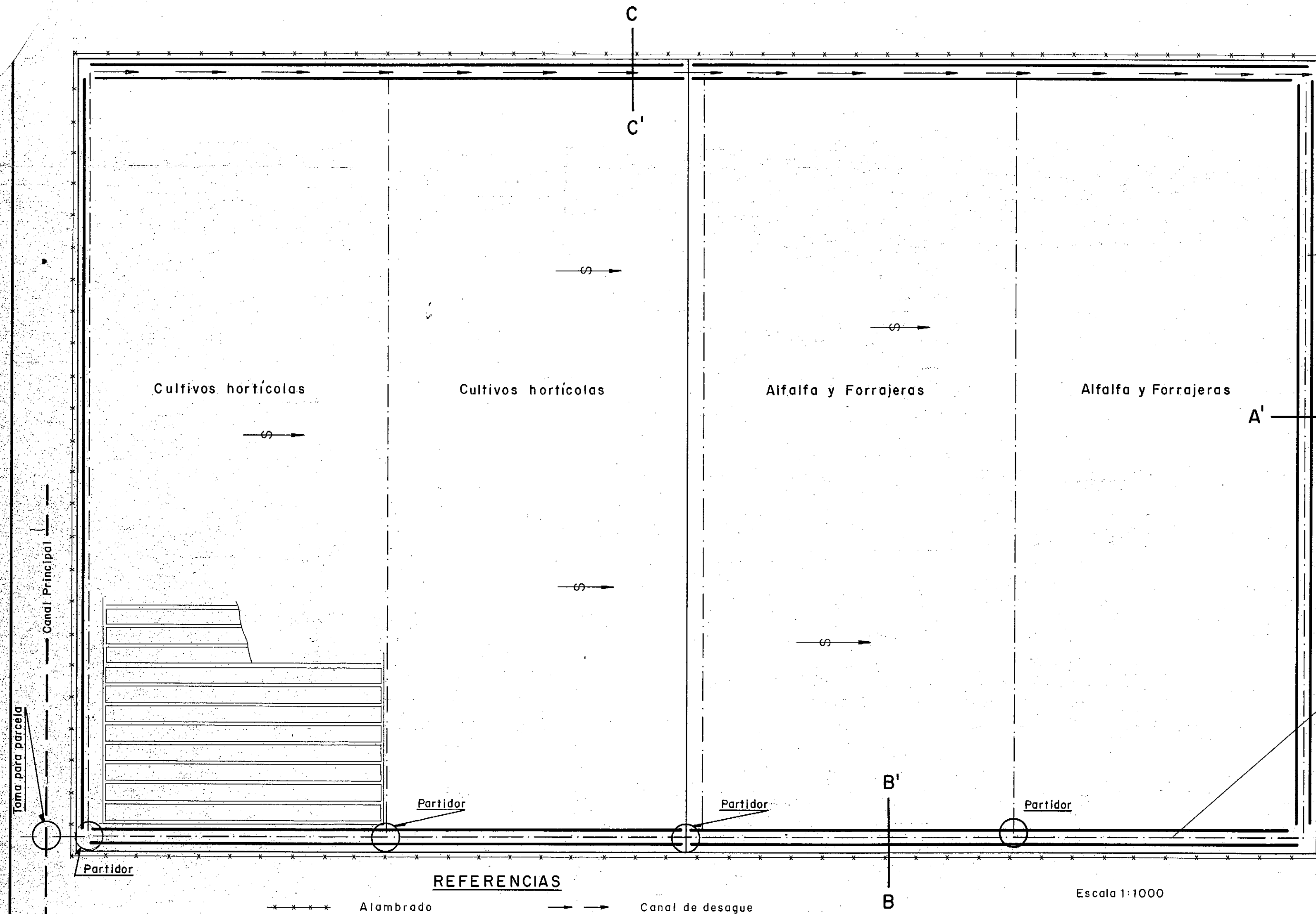
ESCALA 1:10

SECCION TIPO CANAL EN TIERRA

J = 0.0065



ESCALA 1:10



REFERENCIAS

- Alambrado
- Camino
- Cortina de protección
- Canal de riego
- Canal principal
- Canal de desagüe
- Unidades de riego

<p>REPUBLICA ARGENTINA</p> <p>PROYECTO NOA HIDRICO</p> <p>SEGUNDA FASE</p> <p>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES</p> <p>INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS</p> <p>PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO</p> <p>ARGENTINA / 78/005/IC/01/01</p> <p>DTCD / IN / UN - UN / F50</p>	
<p>ESCALA</p>	
<p>AUTOR</p> <p>P. ROMAGNOLI</p> <p>DIBUJO</p> <p>V. GALIAN</p> <p>REVISO</p>	<p>ESQUEMA DE CANALES</p> <p>EN PARCELA</p> <p>Area: ARROYO COLORADO</p> <p>Prov.: JUJUY</p>
<p>Vº Bº</p> <p>E. LOPEZ</p> <p>Nº DE ARCHIVO</p> <p>FECHA</p> <p>NOVIEMBRE 1980</p>	<p>PLANO Nº</p> <p>3</p>