

1084

28256

I

"CONTROL DE LOS EXCEDENTES PLUVIALES QUE ESCURREN
POR LA RED DE DESAGÜES DEL DIQUE EL CADILLAL"

PROVINCIA DE TUCUMAN

MEMORIA DESCRIPTIVA

F. 331.9

H. 1112

X. 12

Tucuman

ABRIL, 1982

CATALOGADO

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El presente trabajo responde a la solicitud de cooperación técnica efectuada por la provincia de Tucumán para realizar el estudio de los desagües de excedentes pluviales conducidos por los troncales I y II de la nueva red de riego a servir por el embalse El Cadillal.

Atendiendo a esa solicitud se ha elaborado el proyecto de un sistema de conducción compuesto por canales que han sido denominados, para su identificación en este estudio, con los nombres de Tipa Pozo, Santillán, Simbal Pozo y El Palomar.

Con esta propuesta de obras se busca evitar las inundaciones de terrenos y caminos en vastas áreas del departamento Jiménez, en Santiago del Estero, causados por el escurrimiento superficial de aquellos excedentes.

En el trabajo ha participado el siguiente personal del Consejo Federal de Inversiones: Ing. Honorio Bernedo Paredes, como técnico responsable del estudio; Ing. Civil Juan Czarnowski, en los cálculos y diseños de las obras hidráulicas; Agr. Walter Kessler, en tareas de campo y de gabinete; Sta. Marta Cottini y Sr. Juan Carlos Costa, en el dibujo de planos. El relevamiento planialtimétrico de la zona de las trazas de los canales fue efectuado por el Ing. Agrimensor Alberto Amado Cattáneo, contratado para esta tarea. La supervisión del estudio fue efectuada por el Ing. Civil Rodolfo Palacios, Jefe de la Subárea Recursos Básicos, quien ha aportado importantes sugerencias y orientaciones al proyecto.

Debe destacarse el invalorable apoyo prestado por el Ing. Ernesto Aguirre, Secretario de Planeamiento y Coordinación de la provincia de Tucumán, Ing. Alfredo Alonso, Director de la Dirección Provincial del Agua, e Ing. Miguel Mostajo, Jefe de Estudios y Proyectos de la misma repartición.

Asimismo se agradece al Ing. Daniel Lanús, de la firma MacroSA, por la información acerca del empleo de maquinaria para movimiento de suelos; al Ing. Guillermo Ventura, de la Empresa Argentina de Cemento Armado (EACA), por el diseño y presupuesto de puentes de hormigón armado, y a los Ings. Rafael Accorinti y Eduardo Altare, de la casa ARMCO, por el diseño de bóvedas ARMCO.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

T E M Á R I O

1. INTRODUCCION

- 1.1. CONSIDERACIONES GENERALES
- 1.2. UBICACION DE LA ZONA EN ESTUDIO
- 1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO
- 1.4. ETAPAS DEL ESTUDIO
- 1.5. DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL
 - 1.5.1. La nueva red de riego de El Cadillal
 - 1.5.2. Descripción de las inundaciones

2. LAS OBRAS DE CANALIZACION

- 2.1. TRAZA DE LOS CANALES
- 2.2. APROVECHAMIENTO DE LOS EXCEDENTES PLUVIALES

3. EL DISEÑO DE LOS CANALES

- 3.1. CAUDALES DE CALCULO
- 3.2. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LOS CANALES
- 3.3. OBRAS DE ARTE Y CAMINOS
 - 3.3.1. Rápidas
 - 3.3.2. Puentes
 - 3.3.3. Badén en el canal Tipa Pozo
 - 3.3.4. Caminos

4. CONCLUSIONES

5. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

6. PRESUPUESTO GENERAL

1. INTRODUCCION

1.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Los derrames superficiales cuyos efectos se busca atenuar con este estudio; se originan en los caudales descargados por la nueva red de riego derivada del dique El Cadillal. En este sistema, los denominados Troncal I y Troncal II presentan su sección terminal en un punto del límite entre Tucumán y Santiago del Estero carente de vías de drenaje naturales; de esta situación resultan daños por inundación en cultivos y vías de comunicación, contaminación de manantiales de agua potable, etc.

Antes de la construcción de la red de riego de El Cadillal, los excedentes de las lluvias se explayaban por la zona sin producir mayores perjuicios, debido fundamentalmente a la poca importancia de la lámina en escurrimiento superficial. Con el encauzamiento de estos excedentes por el sistema de colectores y troncales, las aguas producen escorrentías más rápidas y en grandes caudales, los que en el territorio santiagueño adquieren carácter torrentoso; estas avenidas, aunque de corta duración, ocasionan los perjuicios señalados.

La solución adoptada para eliminar estos inconvenientes consiste en la construcción de canales colectores aprovechando los cauces existentes, por los que se conducirán las aguas a zonas deprimidas. En una primera etapa de obras (las que constituyen el presente estudio), las aguas serán llevadas hasta los bajos de Palma Pozo. En una segunda etapa se ha previsto que la canalización continúe a partir del poblado El Palomar hacia la denominada vertiente Vitiaca.

1.2. UBICACION DE LA ZONA EN ESTUDIO

El área en estudio está ubicada en el departamento Jiménez de la provincia de Santiago del Estero, próxima a la localidad de Las Cejas, en la provincia de Tucumán.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En las zonas afectadas por las inundaciones se encuentran los poblados de Tipa Pozo, Santillán, Simbal Pozo, El Palomar y las propiedades de los señores Corostiaga, Celeno y Cotela, y el campo denominado "Toro Negro".

Las coordenadas geográficas que limitan aproximadamente el área del estudio son: $64^{\circ}42'$ a $64^{\circ}35'$ de longitud Oeste, y $26^{\circ}55'$ a $26^{\circ}52'$ de latitud Sur.

Las distancias parciales entre puntos principales de la zona son: Tucumán-Las Cejas: 55 km, por camino asfaltado; Las Cejas-Tipa Pozo: 8 km; Tipa Pozo-El Palomar: 10 km; El Palomar-Ruta 34: 10 km; El Fisco-Aserradero Uturungo: 5 km; Aserradero Uturungo-bajo Vitiaca: 6 km. Los últimos cinco tramos, por caminos de tierra.

1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Con el proyecto que aquí se presenta se persiguen los siguientes objetivos:

- a) Eliminar o, al menos, atenuar los perjuicios ocasionados por los caudales descargados por la red de riego de El Cadillal.
- b) Posibilitar la recuperación de los terrenos afectados por las inundaciones en una extensión aproximada de 100 hectáreas con suelos de muy buena calidad y cubiertos con monte, para ser aprovechados como terrenos de cultivos, previos trabajos de mejoramiento y habilitación necesarios.

1.4. ETAPAS DEL ESTUDIO

Este estudio se ha desarrollado considerando dos etapas:

Primera Etapa

Esta etapa, que es materia del presente informe, incluye el proyecto de

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

desagües de los troncales I y II hasta la localidad El Palomar, con punto de evacuación provisional en los terrenos bajos denominados Palma Pozo en la propiedad del Sr. Celano. Está constituido por las siguientes obras:

- Canal Santillán
- Canal Tipa Pozo
- Canal Simbal Pozo
- Canal El Palomar
- Camino entre ruta provincial 303 y Tipa Pozo
- Camino próximo a El Palomar
- Camino entre Troncal II y Santillán

Segunda Etapa

La segunda etapa corresponde al proyecto de evacuación de las aguas desde El Palomar hasta la vertiente Vitiaca, mediante un canal cuya traza está previsto que se desarrolle hacia el norte de la picada Los Yankys, pasando por las cercanías del poblado El Coyita.

El relevamiento planialtimétrico de la segunda etapa se ha ejecutado en las zonas de El Palomar, Rancho Grande, Cotela y El Fisco hasta la ruta provincial N°3. Falta concluir estos trabajos en la zona de evacuación de las aguas, entre el aserradero Uturungo y los bajos de la vertiente Vitiaca.

1.5. DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL

1.5.1. La nueva red de riego de El Cadillal

El problema de las inundaciones de los terrenos afectados, como se ha manifestado anteriormente, se origina con la construcción de la nueva red de canales de riego y de desagüe para la ampliación de la superficie con riego de los terrenos ubicados en el departamento Cruz Alta de la provincia de Tucumán, obra ejecutada según proyecto de Latinoconsult S.A. para

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

la Secretaría de Obras y Servicios Públicos de Tucumán, en base al informe general elaborado por Italconsult Argentina para el CFI, denominado "Estudio del desarrollo del área a servirse por el dique El Cadillal", el que se describe en forma sucinta a continuación:

La nueva red de riego abarca una superficie para riego de 13.314 ha y un área de secano de 17.580 ha, con un total de 32.325 ha por desarrollar. Hay 708 unidades de explotación de 75 ha cada una (conformada por 13 a 25 ha con riego y unas 60 ha de secano). Se agrega el Cuadro N°1/17 y las figuras 1/1, 1/2 y 1/3, extraídos del estudio antes mencionado, para apreciar la ubicación y la capacidad de diseño de los canales.

El canal principal del Este se deriva del canal El Alto, que tiene bocatomas en el río Salí, en el dique La Aguadita, para captar las aguas provenientes del dique El Cadillal. El canal principal es telescópico, su capacidad es de $5,49 \text{ m}^3/\text{s}$, y en su mayor parte está revestido en hormigón. Se derivan de éste once canales secundarios de riego y once colectores de desagüe, de los cuales ocho desembocan en el troncal I y tres en el troncal II. Los canales secundarios también son telescópicos, de tierra, y de capacidad entre $0,056$ y $0,967 \text{ m}^3/\text{s}$.

El canal principal de desagüe, troncal I, tiene una longitud de 29.841 metros. El último tramo, que desemboca en Tipa Pozo, tiene una capacidad de $18,8 \text{ m}^3/\text{s}$, 20 m de ancho de solera, 1,72 m de tirante y una pendiente de 0,00011. El otro canal de desagüe, el troncal II, desemboca en Santillán, tiene una longitud de 13.764 metros, 12,60 m de ancho de solera, 1 m de tirante; su capacidad es de $6,8 \text{ m}^3/\text{s}$ y la pendiente es de 0,0003.

Según el mencionado proyecto de Latinoconsult S.A., se prevé evacuar los excedentes hacia represamientos construidos o por construir, pues no existen cauces naturales.

Este sistema de riego no está en servicio debido a que no han sido construidos aún los canales terciarios de distribución del agua a las parcelas. En

consecuencia, la totalidad del caudal conducido por los troncales se debe a los excedentes pluviales de las cuencas respectivas, el cual se incrementará en el futuro, aunque en forma poco significativa, con las aguas de desagüe del riego.

1.5.2. Descripción de las inundaciones

Entre diciembre y abril, en forma discontinua según la intensidad y duración de las precipitaciones, las aguas del troncal I inundan los terrenos bajos de Tipa Pozo, donde se aprecian sus efectos especialmente en algunos campos particulares y en el camino de El Palomar a Las Cejas, que queda intransitable. Las aguas siguen luego, sin ocasionar daños, por los bajos cubiertos parcialmente con monte hasta Simbal Pozo, donde forman una pequeña laguna. Estas aguas se unen posteriormente con las provenientes del troncal II en Santillán, inundando los terrenos marginales cubiertos con monte.

De Simbal Pozo a El Palomar, en una longitud de unos cuatro kilómetros, las aguas escurren siguiendo un antiguo camino que ha sido destruido en su totalidad, e inundan una faja de alrededor de 200 metros de ancho, de terreno con monte. En El Palomar, las aguas inundan el camino principal a Las Cejas en unos tres kilómetros, el ojo de agua y el manantial de agua potable existente en el lugar, lo que produce su contaminación. Este camino está destruido e intransitable, por lo cual los pobladores de ese sector son los que sufren el mayor perjuicio al quedar aislados de Las Cejas y de Tucumán, en donde, por razones de distancia, realizan sus operaciones habituales de suministro y aprovisionamiento. Las aguas siguen luego por los terrenos bajos, cubiertos con monte, hacia el sudeste, hasta el denominado Palma Pozo, ubicado a unos cinco kilómetros aguas abajo de El Palomar, donde el agua queda parcialmente almacenada en un pequeño bajo de unas 350 hectáreas cubierto con monte, y desbordando el resto por terrenos de cultivo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2. LAS OBRAS DE CANALIZACION

2.1. TRAZA DE LOS CANALES

Como resultado de los relevamientos planialtimétricos y de la inspección visual efectuada en el terreno, se han determinado las trazas que se consideran más convenientes para el recorrido de los canales previstos. Para esta elección fueron tenidas en cuenta no sólo las condiciones topográficas de la zona, sino también el posible aprovechamiento de las aguas en futuros proyectos de riego.

Las obras de canalización son las siguientes:

- Canal Tipa Pozo: Es la prolongación del troncal I, y en su recorrido pasa por un cauce natural existente, donde se interrumpe la excavación. Ésta se reinicia poco antes de su encuentro con el canal Santillán en Simbal Pozo.
- Canal Santillán: Es prolongación del troncal II, y finaliza, igual que el anterior, en Simbal Pozo.
- Canal Simbal Pozo: Comienza en el encuentro de los dos anteriores, en Simbal Pozo. Alcanza un cauce natural donde se interrumpe la excavación, (se efectuará sólo una limpieza y perfilado del fondo). Al término de este cauce natural comienza el canal El Palomar.
- Canal El Palomar: Comienza en Simbal Pozo, pasa por el camino a Las Cejas hasta el cruce con el camino a Isca Yacu en el poblado El Palomar, donde termina la excavación. Las aguas drenadas siguen desde este punto, por una zona deprimida, hasta los bajos de Palma Pozo.

En una futura segunda etapa de las obras, la canalización se continuará, desde El Palomar, hacia las proximidades de la curva de El Fisco en la ruta nacional N°34, desde donde seguirá hasta alcanzar la denominada vertiente Vitiaca.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2.2. APROVECHAMIENTO DE LOS EXCEDENTES PLUVIALES

Se ha indicado en el punto anterior que las aguas cuyo drenaje origina este estudio, podrían ser utilizadas en proyectos de riego. Este aprovechamiento se lograría mediante la construcción de un pequeño represamiento en Simbal Pozo, lo que sería materia de un estudio específico. Sin embargo, puede adelantarse la premisa de su factibilidad, atendiendo a los siguientes aspectos:

- Terrenos bajos y planos que forman un cuenco ubicado en Simbal Pozo, aguas arriba del poblado El Palomar, en donde podría construirse una pequeña presa de tierra, para almacenar y regular las aguas de desagüe de los troncales I y II, y los sobrantes del río Salí.
- Las aguas sobrantes de la época de lluvias (enero, febrero, marzo y parte de abril) del río Salí pueden ser conducidas por los canales de la nueva red de riego.
- El canal previsto en una segunda etapa, entre El Palomar y la vertiente Vitiaca, podrá servir de canal principal del cual se derivarían los secundarios hacia la zona por desarrollar.
- Los suelos existentes en la zona dominada por el canal mencionado en el punto anterior son, en su mayoría, de excelente calidad, aptos para el riego.
- En la zona hay déficit de agua; los cultivos de secano se pierden en los años con lluvias escasas o mal distribuidas. Con algunos riegos complementarios se tendría una mayor seguridad de cosecha.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

3. EL DISEÑO DE LOS CANALES

3.1. CAUDALES DE CALCULO

Para dimensionar los canales Tipa Pozo y Santillán se ha considerado que ellos son la continuación, respectivamente, de los troncales I y II, los que tienen una capacidad de 18,80 y 6,80 m³/s (caudales de dos años de recurrencia, según el estudio de la "Nueva red de riego a servirse por el embalse del dique El Cadillal", de Latinoconsult S.A.).

La observación del cauce por donde escurren las aguas provenientes del troncal I, sin embargo, demuestra que se han venido presentando caudales mayores que el indicado. En efecto, el relevamiento de una sección transversal y de la pendiente longitudinal en proximidades de Tipa Pozo permiten deducir que esos caudales son del orden de los 25 m³/s, que surgen de considerar una sección de escurrimiento (relevada) de 10,25 m², con 11,4 m de perímetro mojado, un coeficiente de Manning igual a 0,027 y una pendiente de 0,00465.

Al contrario de lo señalado en el párrafo anterior, aguas abajo del troncal II no hay señales que indiquen caudales significativamente mayores que el adoptado para su diseño.

En definitiva, y atendiendo a lo expresado, los caudales adoptados para los canales de este estudio (y las respectivas velocidades máximas) son:

- Canal Tipa Pozo: 25 m³/s (0,80 y 1,05 m/s según el tramo)
- Canal Santillán 6,80 m³/s (0,70 m/s)
- Canal Simbal Pozo: 31,80 m³/s (0,80 m/s)
- Canal El Palomar: 31,80 m³/s (0,80 y 0,70 m/s según el tramo)

3.2. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LOS CANALES

Para la caja de los canales se ha optado por la sección trapecial, con ta-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ludes 1 en vertical y 1,5 en horizontal; en ambas márgenes se dejará una banquina de tres metros como mínimo, que se utilizará como camino de servicio.

Más allá de la banquina se depositará el material de excavación, formando caballones en los que no se exige ningún tipo de compactación o conformación especial.

Los canales proyectados están ubicados siguiendo las zonas deprimidas del terreno, donde las pendientes longitudinales darían lugar a velocidades de escurrimiento algo elevadas para los tipos de suelo existentes en el lugar. Esta circunstancia ha aconsejado procurar una pendiente más débil, lo que se logra con la construcción de un cierto número de rápidas cuya descripción se hace a continuación.

3.3. OBRAS DE ARTE Y CAMINOS

Las obras de arte previstas en este proyecto consisten en dieciocho rápidas, dos puentes y un badén.

3.3.1. Rápidas

Estas estructuras tienen como finalidad salvar las diferencias de nivel necesarias para reducir las pendientes del terreno a las de diseño en los canales proyectados. Su emplazamiento se limita a los tramos canalizados, no así a los de cauces naturales, donde se respetan las pendientes existentes.

Actualmente se hallan emplazadas en los troncales I y II, obras similares constituidas por una estructura flexible de hormigón, formada por bloques de 0,60 x 0,60 x 0,20 metros, unidos entre sí por ganchos de hierro de 10 mm de diámetro. La caída se produce con un talud de 1:3 y termina en una cubeta-trampolín cuyo fin es disipar la energía del salto. En el extremo de aguas arriba un diente de hormigón de 0,40 x 0,20 une estructuralmente los bloques a través de una platea de un metro de ancho. La facilidad

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

constructiva, la adaptabilidad a las deformaciones del suelo causadas por asentamientos o erosiones, sumado a su bajo costo, justificaría la conveniencia de su empleo. Sin embargo se puede ver que algunas rápidas han sido destruidas por la acción de la corriente, destrucción que va desde el descalce de algunos bloques hasta la virtual desaparición de la estructura. De la observación y análisis de este comportamiento se concluye que:

- a) La acción de la corriente, que alcanza su velocidad crítica en la cresta, produce erosión aguas arriba descalzando el diente de hormigón, que es insuficiente para frenar el proceso erosivo. En algunos lugares la profundidad de la zona erosionada resultó ser mayor de 0,60 m.
- b) La protección lateral de la rápida fue superada por el nivel de agua, y la socavación resultante descalzó el conjunto de bloques.
- c) Los asentamientos descubren los ganchos que unen entre sí a los bloques, exponiéndolos a la oxidación y a su consiguiente debilitamiento.
- d) La concentración lateral del gasto produce erosión en la parte inferior de las rápidas.

Las rápidas proyectadas para este estudio tienen como base el diseño de las existentes, pero buscando eliminar los inconvenientes descriptos más arriba.

Es así que se ha adoptado una estructura rígida de 0,18 m de espesor, con doble malla \emptyset 8 cada 20 cm, y juntas de contracción cada 6 m separando la estructura en paños. La construcción deberá descansar sobre suelo mejorado (suelo-cemento) y convenientemente compactado.

Dado que la erosión del cauce aguas arriba de la rápida puede afectar su estabilidad, se ha adoptado un diseño que responde a la necesidad de limitar la acción erosiva y encauzar los filetes de la corriente en las proximidades de la cresta. Esto se logra dando a la losa una cierta inclinación

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ascendente en el sentido de la corriente entre el borde de aguas arriba y la cresta. De esta forma se permite desarrollar el proceso erosivo hasta una profundidad que se ha observado es estable, y para aumentar la seguridad contra el descalce, el borde de la losa se prolonga hacia abajo mediante un diente vertical.

La caída de aguas abajo tiene un talud de 1:3 y termina en una cubeta-trampolín por debajo de la cual se construye un diente que tiene como objeto transmitir al suelo los esfuerzos originados por la acción dinámica de la corriente y asegurar la estructura contra el descalce motivado por eventuales erosiones.

3.3.2. Puentes

En el proyecto se ha previsto la construcción de dos puentes, a fin de dar continuidad a los caminos vecinales existentes y permitir el tránsito normal, compuesto principalmente por camiones que transportan leña y ganado.

Los dos puentes mencionados toman el nombre del canal sobre el que irán construidos, y tienen la siguiente ubicación: puente Santillán: estará emplazado en la progresiva 20 m del canal del mismo nombre, sobre el camino Santillán-Tipa Pozo-Las Cejas; puente El Palomar: se construirá en la progresiva 9840 m del canal de ese nombre, en el camino Isca Yacu-El Palomar.

Para resolver estructuralmente el tipo de puente más conveniente, fueron estudiadas dos alternativas a fin de tener una idea aproximada de costos.

Las alternativas consideradas son:

- Puente de hormigón armado.
- Puente con bóvedas de chapa ondulada.

En el capítulo correspondiente al Presupuesto se indican los costos estimados para cada uno de ellos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

3.3.3. Badén en el canal Tipa Pozo

Para el cruce del camino El Palomar-Las Cejas con el Canal Tipa Pozo, se ha considerado la construcción de un badén de hormigón de 60 m de longitud, ubicado en la progresiva 80 m del canal mencionado; las condiciones del canal y del terreno son favorables para este tipo de construcción, y su costo, en comparación con el que demandaría la construcción de un puente en ese lugar, es considerablemente menor.

Este badén no podrá ser utilizado durante las máximas crecientes que se produzcan por el troncal I; por ese motivo se ha previsto la construcción de un camino contiguo al canal, desde Tipa Pozo hasta la ruta 303, el cual es complementario con el badén.

3.3.4. Caminos

El estudio considera la construcción y el mejorado de caminos que tienen directa vinculación con los canales proyectados. Se resume a continuación el tipo de obra prevista.

a) Tramo por construir desde la ruta provincial N°303 a Tipa Pozo:

A través de este tramo se permite el acceso desde la localidad de El Palomar hasta el puente de la ruta provincial N°303 sobre el troncal I. Se ha proyectado un camino de tierra con enripiado, de las siguientes dimensiones:

Ancho de calzada: 7,30 m

Ancho de la zona de camino: 12 m

Longitud: 3.000 m

b) Tramo por construir desde la progresiva 7.900 correspondiente al Canal El Palomar hasta el poblado del mismo nombre.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Su proyecto responde a la necesidad de salvar el tramo actualmente intransitable próximo al poblado de El Palomar. Sus características son:

Ancho de calzada: 7,30 m

Ancho de la zona de camino: 30 m

Longitud: 2.366 m

Las dimensiones de la banquina, canal de guardia o cuneta y detalles constructivos, se pueden apreciar en el perfil transversal incluido en el plano N°10.

- c) Tramo por mejorar ubicado entre las progresivas 80 y 910 correspondientes al canal Tipa Pozo:

Este sector del camino se halla sobre la margen izquierda del canal Tipa Pozo, dentro de la propiedad del Sr. Gutiérrez.

Sus características son:

Ancho de calzada: 7,30 m

Ancho de la zona de camino: 12 m

Longitud: 835 m

Trabajo por realizar: compactación, perfilado y enripiado.

- d) Tramo por construir entre troncal II y Santillán.

El tramo por construir de este camino, ubicado entre las progresivas 25 y 215 correspondientes al canal Santillán, permitirá el acceso desde Simbal Pozo a la localidad de Las Cejas a través del puente Santillán. Tiene las siguientes características:

Ancho de calzada: 6 m

Ancho de la zona de camino: 12 m

Longitud: 190 m

Trabajo por realizar: compactación, perfilado y enripiado.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

4. CONCLUSIONES

- a) A la luz de lo indicado en este informe, se advierte la factibilidad de evitar los perjuicios de las inundaciones provocadas por los exce-
dentes pluviales conducidos por los troncales I y II.
- b) En una primera etapa de obras (que es la considerada en este estudio), las aguas son conducidas a los bajos de Palma Pozo. La capacidad de acumulación de estos bajos es limitada, por lo cual en los años de elevada precipitación cabe esperar perjuicios en los terrenos de cultivo circundantes.
- c) En los cauces naturales existentes, donde el proyecto indica trabajos de limpieza y desmalezado, se trata de evitar inundaciones de las zonas marginales con vistas al posible aprovechamiento de estos sectores como terrenos de cultivo; pero a los efectos del desagüe propiamente dicho, las aguas escurrirán por esos cauces aunque no se efectúen los trabajos mencionados.
- d) Puede lograrse una solución más completa al problema planteado, continuando las obras de canalización (que esta etapa del estudio da por terminadas en el poblado El Palomar) hacia la denominada vertiente Vitiaca; en este caso se estima de alto interés estudiar la posibilidad de construir una pequeña presa reguladora en Simbal Pozo. Esta obra, de modestas dimensiones, haría posible el aprovechamiento de los excedentes pluviales en los terrenos ubicados aguas abajo de El Palomar que, con la Colonia El Fisco, presenta un núcleo de excelentes perspectivas para su desarrollo con proyectos de riego complementario.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

5. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

I	t	e	m	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial	Costo Total
5.1.	Desmonte y limpieza en zona de canal			ha	42	2.640.000.	100.880.000	110.880.000
5.2.	Excavación y movimiento de suelos							
	Canal Tipo Pozo			m3	86.032	10.000	860.320.000	
	Canal Santillán			m3	65.500	10.000	655.000.000	
	Canal Simbal Pozo			m3	27.663	10.000	276.630.000	
	Canal El Palomar			m3	135.401	10.000	1.354.010.000	
	Cauces naturales (suelo seco)			m3	10.992	10.000	109.920.000	
	Cauces naturales (suelo saturado)			m3	4.848	15.000	72.720.000	3.328.600.000
5.3.	Obras de arte							
	Rápidas en canal Tipa Pozo							
	(Cantidad: 4)							
	Excavación			m3	165	18.000	2.970.000	
	Compactación			m2	502	500	251.000	
	Hormigón armado (cuantía: 52 kp/m3)			m3	119	2.150.000	255.850.000	259.071.000
	Rápidas en canal Santillán							
	(Cantidad: 6)							
	Excavación			m3	148	18.000	2.664.000	
	Compactación			m2	750	500	375.000	
	Hormigón armado (cuantía: 52 kp/m3)			m3	81	2.150.000	174.150.000	177.189.000

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

5. Presupuesto de las Obras (Cont.)

I	t	e	m	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial	Costo Total
<u>5.4. Caminos</u>								
-	Tramo de ruta provincial N° 303 a Tipa Pozo							
	Desmonte y limpieza del terreno			ha	3,6	1.800.000	6.480.000	
	Nivelación y compactación			m2	21.900	200	4.380.000	
	Enripiado (espesor 0,08 m)			m3	1.750	50.000	87.500.000	
	Alambrado de 5 hilos			m	3.000	17.650	52.950.000	151.310.000
-	Tramo desde progresiva 7.900 canal El Palomar hasta poblado El Palomar							
	Desmonte y limpieza del terreno			ha	4	2.640.000	10.560.000	
	Terraplenado (espesor medio 0,20 m)			m3	3.454	14.600	50.428.400	
	Enripiado (espesor 0,08 m)			m3	1.382	40.000	55.280.000	
	Alambrado de 5 hilos			m	4.300	17.650	75.895.000	
	Alcantarilla (3 conductos Ø0,80 cada uno)			Gl.	1	50.000.000	50.000.000	242.163.400
-	Tramo entre progresiva 80 y 910 del canal Tipa Pozo							
	Nivelación y compactación			m2	6.095	300	1.828.500	
	Enripiado (espesor 0,08 m)			m3	488	50.000	24.400.000	26.228.500

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

5. Presupuesto de las Obras (Cont.)

I	t	e	m	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial	Costo Total
<u>Rápidas en canales Simbal Pozo y El Palomar (cantidad: 8)</u>								
Excavación				m3	330	18.000	5.940.000	
Compactación				m2	1.054	500	527.000	
Hormigón armado (cuantía: 52 Kp/m3)				m3	252	2.150.000	541.800.000	548.267.000
<u>Puentes</u>								
a) Alternativa con estructura de HºAº:								
Puente sobre canal Santillán				Gl.	1	-	650.000.000	
Puente sobre canal El Palomar				Gl.	1	-	1.240.000.000	1.890.000.000
b) Alternativa con bóvedas de chapa ondulada:								
Puente sobre canal Santillán				Gl.	1	-	260.000.000	
Puente sobre canal El Palomar				Gl.	1	-	706.000.000	966.000.000
<u>Badén sobre canal Tipa Pozo</u>								
Excavación				m3	225	18.000	4.050.000	
Hormigón clase B				m3	96	1.530.000	146.880.000	
Hormigón clase D				m3	15	1.450.000	21.750.000	172.680.000

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

5. Presupuesto de las Obras (Cont.)

I	t	e	m	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial	Costo Total
-	Tramo	entre	truncal	II y				
				Santillán				
				Nivelación y compactación	m2	200	456.000	
				Enripiado (espesor 0,08 m)	m3	50.000	4.550.000	
				Alambrado de 5 hilos	m	17.650	3.353.500	8.359.500

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

6. PRESUPUESTO GENERAL

6.1. DESMONTE Y LIMPIEZA EN ZONA DE CANAL	\$ 110.880.000
6.2. EXCAVACION Y MOVIMIENTO DE SUELOS	\$ 3.328.600.000
6.3. RAPIDAS	\$ 984.527.000
6.4. PUENTES	
Alternativa con estructura de H°A°	\$ 1.890.000.000
Alternativa con bóvedas de chapa ondulada	\$ 966.000.000
6.5. BADEN	\$ 172.680.000
6.6. CAMINOS	\$ 185.898.000

COSTO TOTAL DE LAS OBRAS

- Con puentes de hormigón armado	\$ 6.672.585.000
- Con puentes de bóveda de chapa ondulada	\$ 5.748.585.000