

## Cap. 10 DESARROLLO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA.

### 10.1 JUSTIFICACIÓN.

Parte considerable de la producción se pierde debido a las deficiencias en el suministro de agua de riego, que redundan en la baja productividad de los cultivos y en la inadecuada rentabilidad de las producciones. Estas deficiencias deben ser compensadas con mayor y más oportuno suministro de agua de riego; y por lo tanto con la rehabilitación de la infraestructura de riego.

Adicionalmente, el área sufre de algunas dificultades en el envío de la producción comercial a los mercados debido a deficiencias en la infraestructura vial, cuyo mantenimiento debe ser mejorado. En las áreas de expansión de cultivos, que deberán explotarse una vez que se disponga de mayor agua de riego, la infraestructura vial, hoy débil o inexistente, debe ser desarrollada. Es el caso del "área de expansión norte" (ver Cap. 3 de este informe y Gráfico 11.1 del siguiente capítulo).

Se desprende de los Caps. 2 y 3 que las obras de infraestructura necesarias se relacionan exclusivamente con el riego y la comunicación vial. No se requieren obras adicionales para el suministro de energía eléctrica. Además, el desarrollo de la infraestructura de educación y salud está cubierto por otros programas, según se señala en el Cap. 2. En consecuencia, se plantea el desarrollo de la infraestructura del Programa de Rehabilitación a través de dos Componentes: el Componente Obras de Riego y el Componente Obras Viales.

### 10.2 COMPONENTE OBRAS DE RIEGO.

#### 10.2.1 OBJETIVOS.

El propósito de este componente es rehabilitar y adecuar la infraestructura de riego. El desarrollo del Componente Obras de Riego conduce a mejorar y extender la superficie irrigada y la calidad del riego y, por extensión, al incremento en los rendimientos agrícolas y al mejoramiento en la calidad de los productos.

#### 10.2.2 ORGANIZACIÓN Y SUSTENTABILIDAD.

Para el desarrollo y sustentabilidad del Componente Obras de Riego se prevé la conformación de una SUBUNIDAD EJECUTORA DEL COMPONENTE (SUEC-OBRA DE RIEGO) que estará a cargo de la Administración Provincial de Recursos Hídricos. Esta SUEC tendrá un Coordinador Ejecutivo, que será el Presidente del Directorio de la Administración Provincial de Recursos Hídricos, y un Coordinador Técnico, que será el Director de Construcciones y Mantenimiento de la misma institución. La Subunidad contará con el apoyo de un CONSEJO ASESOR que deberá integrarse como órgano consultivo de la UEP, y que actuará también como órgano de asesoramiento y consulta de todas las SUECs del programa. Ambos funcionarios tendrán su asiento de actividades en la Sede de la Administración Provincial de Recursos Hídricos, en Santiago del Estero. Sus salarios y honorarios serán pagados por esta entidad.

#### 10.2.3 BENEFICIARIOS, RECAUDACIÓN Y SUSTENTABILIDAD DEL COMPONENTE.

El Componente beneficiará a todos los productores del área del programa. Las actividades de diseño detallado y construcción de obras serán financiadas inicialmente con recursos del préstamo y de la contrapartida provincial, pero progresivamente los productores beneficiarios realizarán aportes a través de la fijación de un canon de riego adecuado (alrededor de 50 \$/ha-año). El sistema de recaudación del canon será diseñado por el o los

consorcios de riego, y será puesto a consideración de la Coordinación y elevado a la UEP para su instrumentación.

#### 10.2.4 SEGUIMIENTO Y EVALUACION

La SUEC - Obras de Riego elaborará un plan de seguimiento y evaluación, de acuerdo con las pautas fijadas por la UEP. Este plan de seguimiento y evaluación, incluirá (1) la lista detallada de indicadores de evaluación; (2) el instructivo sobre métodos de recolección de datos. La SUEC tendrá a su cargo la puesta en marcha del sistema de seguimiento y evaluación del componente.

#### 10.2.5 PROGRAMA DE TRABAJO Y RESULTADOS ESPERADOS

Las actividades a ser desarrolladas y los resultados a ser alcanzados son los siguientes:

Resultado 1: Proyectos ejecutivos de obras de almacenamiento y distribución de agua de riego elaborados y aprobados.

Actividad 1.1: Determinación de la superficie irrigable.

La superficie irrigable con recursos provenientes del Río Salado y almacenados por el Dique Figueroa no debe superar las 27000 ha, pues no se puede garantizar el abastecimiento de agua para superficies mayores. Se considera, en consecuencia, que una vez construido el Dique, se expandirá el área de riego hasta esa superficie máxima posible. La superficie irrigable total (27000 ha) se dispondrá en:

(1) El área ocupada por los establecimientos actuales, una vez expandida su producción. Estos establecimientos riegan en la actualidad alrededor de 3900 ha (Cap. 2), pero pasan a regar una superficie conjunta de 7000 ha. Esta superficie está incluida, en su totalidad, en el área actualmente ocupada por los establecimientos.

(2) Una superficie adicional de 5000 ha netas, localizadas hacia el norte-noreste del área del programa. Esta superficie se encuentra en una de las áreas de expansión productiva presentadas en el Cap. 2 y en el Cap. 11 (Gráfico 11.1). Estará constituida por una faja estrecha con dimensión mayor norte-sur, que transcurre desde las proximidades de la localidad de San Felipe (hacia el norte del área de posible expansión) hasta las proximidades de la localidad de Chañar Pozo (Sur de la misma). Se advierte, del análisis del Gráfico 11.1, que esta "faja" mide alrededor de 21 km en la dimensión norte-sur y alrededor de 2.4 km en la dimensión este oeste. Sus suelos presentan una aptitud de uso moderada a buena y el uso agrícola actual es muy reducido.

(3) Una segunda superficie de 15000 ha también seleccionada por Guimard y Laffi para expansión de cultivos, cuya localización precisa se advierte en el Gráfico 11.1 del Cap. 11. Esta superficie, denominada en adelante "área de expansión sur", es una faja de terreno con dimensión principal Sur-Norte, cuyas principales localidades de referencia son Vaca Huanuña, en la parte norte del área, y Villa Figueroa/Nogué por el sur.

La elección de la superficie de éstas superficies conduce a un área de expansión conjunta de 20000 ha. De este modo, la superficie total irrigable alcanzará a 27000 ha. Se señala, de todos modos, que la selección definitiva de las áreas de ampliación deberá efectuarse al tiempo de la preparación del proyecto ejecutivo.

### Actividad 1.2: Preparación de proyecto ejecutivo del dique.

Esta actividad será supervisada por la Administración Provincial de Recursos Hídricos y realizada a través de consultoría. El resultado previsto es el documento de proyecto ejecutivo, que incluirá:

- Diseño de la infraestructura.
- Cálculo y cómputo de materiales.
- Análisis de precios y estimación de costos.

La Preparación del proyecto requiere aprox. \$ 80000. Los costos se detallan en el Cap. 12 de este documento.

### Actividad 1.3: Preparación de proyecto ejecutivo de riego.

Esta actividad será también supervisada por la Administración Provincial de Recursos Hídricos y realizada a través de consultoría. El resultado previsto es el documento de proyecto ejecutivo de riego, que incluirá:

1. Definición de la naturaleza y características principales del proyecto.
2. Determinación de los suelos a regar (localización).
3. Cómputo de volúmenes necesarios de suministro por ha, ponderando a los requerimientos netos específicos a nivel de parcela por las respectivas eficiencias esperadas de conducción y distribución.
4. Determinación de caudales disponibles y de superficie a regar.
5. Diseño de la infraestructura.
6. Cálculo y cómputo de materiales.
7. Análisis de precios y estimación de costos.

La Preparación del proyecto requiere aprox. \$ 150000. Los costos se detallan en el Cap. 12 de este documento.

Resultado 2: Obras de almacenamiento y distribución de agua de riego licitadas, adjudicadas.

Actividad 2.1: Elaboración de los pliegos y llamado a licitación para la construcción de las obras de riego.

Actividad 2.2: Conformación de un Comité de selección y adjudicación de contratos

Actividad 2.3: Elaboración de informes de seguimiento y evaluación con identificación de desviaciones y la recomendación de medidas correctivas.

Esta actividad será ejecutada por personal permanente de la Administración Provincial de Recursos Hídricos y no generará costos.

Resultado 3: Obras de almacenamiento y distribución de agua de riego construídas, en funcionamiento y en evaluación permanente.

Actividad 3.1: Ejecución de Obra del Dique.

Esta actividad será supervisada por la Administración Provincial de Recursos Hídricos y realizada a través de una empresa constructora. El resultado previsto es el dique construido y en funcionamiento. El costo preliminar estimado de obras es de \$ 18 millones.

### Actividad 3.2 Rehabilitación de obras de conducción y distribución para las áreas actuales.

Las obras a realizar aluden a la reparación, rehabilitación o reconstrucción de la infraestructura disponible, entre la que se cita la reparación del Dique Km 0, de la obra de Salto y Derivación del Km 21, de la Obra de Salto y Derivación del Km 14, de los Saltos de los Km 4 y 12, del Puente de Km 30, de las obras menores de los Kms 34, 36, 40. Se estima un costo de 1.8 millones (valor medio de 150000 \$/obra para un total de 13 obras). Esta actividad será supervisada por la Administración Prov. de RR.HH. y realizada a través de empresas contratistas. El resultado previsto son las obras rehabilitadas, en funcionamiento.

### Actividad 3.3 Ejecución de obras de conducción y distribución para las áreas de expansión.

- (1) Canal revestido que articula al Dique Figueroa con las áreas de expansión norte y sur (longitud aproximada de 78 km). Su primer tramo, que transcurre entre el emplazamiento del dique y la "cabecera" del área de expansión norte, será de alrededor de 16 km; y su segundo tramo, dentro del área de expansión norte, de alrededor de 23 km (Gráfico 11.1). Su tercer tramo, que articulará el área de expansión norte a la cabecera del área de expansión sur tiene una longitud de aprox. 16 km. Su cuarto tramo, dentro del área de expansión sur tiene una longitud de aprox. 23 km. El caudal de entrada al área de expansión norte será de aprox. 18 m<sup>3</sup>/seg, y el correspondiente al área de expansión sur de 14 m<sup>3</sup>/seg, partiendo de (i) una pauta de riego de 10000 m<sup>3</sup>/ha-año de aporte bruto y de 6000 m<sup>3</sup>/ha de aporte neto (eficiencia de riego de 60 %); con un consumo mensual pico de 1400 m<sup>3</sup>/ha; (ii) consumo continuo en mes de máxima demanda es de 0.95 litros/seg-ha. El costo medio de este canal puede orillar los 260 \$ por metro lineal (alrededor de \$ 20 millones).
- (2) Canales derivadores de tierra. No se cuenta con el diseño de la red. Se estima un costo aproximado por ha irrigada del orden de \$ 600 (\$ 12 millones para aprox. 27000 ha).
- (3) La suma de los valores parciales anteriores, de \$ 51.8 millones, es la estimación preliminar del conjunto de inversiones en captación, almacenamiento, conducción y distribución de agua de riego. Los parciales correspondientes son: (a) construcción del Dique: \$ 18 millones; (b) rehabilitación de obras: \$ 1.8 millones; (c) construcción del canal principal: \$ 20 millones y (d) construcción de canales secundarios no revestidos: \$ 12 millones. Estas estimaciones deberán ser sensiblemente mejoradas en adelante.

Los costos de mantenimiento (estimaciones preliminares) son los siguientes:

- (1) Dique: costo anual de mantenimiento de \$ 540 mil, equivalentes al 3 % por año sobre valor de inversión de \$ 18 millones.
- (2) Canal Revestido para el Area de Expansión: costo anual de mantenimiento de \$ 800000, equivalentes al 4 % por año sobre valor de inversión de \$ 20 millones.
- (3) Canales de tierra del área de expansión: costo anual de mantenimiento de \$ 480000, equivalentes al 4 % por año sobre valor de inversión de \$ 12 millones.
- (4) El costo total estimado de mantenimiento de obras equivale a la sumatoria de los tres anteriores y es del orden de \$ 1.82 millones por año.

La comparación directa del canon de riego prefijado (alrededor de 50 \$/ha-año, según consta en la Sección 10.2 de este capítulo) y los valores estimados en esta sección, señalan que el canon prefijado cubre alrededor del 38 % de los costos de amortización y mantenimiento de las obras. En efecto:

- (a) Para una inversión total de \$ 51.8 millones sobre 27000 ha irrigadas y con una vida útil media de 30 años, la inversión por ha es de 1918 \$/ha y la amortización unitaria es de 63.95 \$/ha-año.
- (b) Para un costo total de mantenimiento del sistema de \$ 1.82 millones por año y la misma superficie irrigable, el costo unitario de mantenimiento es de 67.40 \$/ha-año.
- (c) De este modo, el costo unitario de amortización y mantenimiento es de 131.35 \$/ha-año.

### 10.3 COMPONENTE INFRAESTRUCTURA VIAL.

#### 10.3.1 OBJETIVOS.

Como se señaló en el análisis efectuado en el Cap. 3, los caminos vecinales no consolidados y las sendas peatonales quedan rápidamente intransitables después de las lluvias. Las comunidades rurales pierden comunicación y el acceso de la producción a los mercados extra-regionales presenta dificultades. En el proyecto se proponen obras viales tendientes al mantenimiento y la ampliación de la red actualmente existente en el área del Subsistema de riego del Dique Figueroa. El propósito de este componente es rehabilitar y dar adecuado mantenimiento a la infraestructura vial del área del programa.

#### 10.3.2 ORGANIZACIÓN Y SUSTENTABILIDAD.

Para el desarrollo y sustentabilidad del Componente Infraestructura Vial se creará una SUBUNIDAD EJECUTORA DEL COMPONENTE OBRAS VIALES (SUEC-OBRA VIALES), a cargo del Consejo Provincial de Vialidad. Al igual que en todas las SUECs existe un Coordinador Ejecutivo que en este caso es el Presidente del Consejo y el Coordinador Técnico que deberá ser el Director de Construcciones del Consejo Provincial de Vialidad. Las funciones de la Dirección de Construcciones son: (1) coordinar la ejecución de obras nuevas y la rehabilitación/ reconstrucción de obras existentes, generalmente a través de contratos con empresas viales; (2) evaluar en primera instancia la calidad de los trabajos realizados. El Coordinador Técnico tendrá su asiento de actividades en la Sede de la Administración Provincial de Recursos Hídricos, en Santiago del Estero. Los salarios y honorarios de estos profesionales son absorbidos por el presupuesto del Consejo y no originará gastos para el Programa de Rehabilitación.

#### 10.3.3 BENEFICIARIOS, RECAUDACIÓN Y SUSTENTABILIDAD DEL COMPONENTE.

El Componente beneficiará a todos los productores del área del programa.

#### 10.3.4 SEGUIMIENTO Y EVALUACION.

La SUEC - Obras Viales elaborará un plan de seguimiento y evaluación, de acuerdo con las pautas fijadas por la UEP. Este plan de seguimiento y evaluación, incluirá (1) la lista detallada de indicadores de evaluación; (2) el instructivo sobre métodos de recolección de datos. La SUEC tendrá a su cargo la puesta en marcha del sistema de seguimiento y evaluación del componente.

#### 10.3.5 PROGRAMA DE TRABAJO Y RESULTADOS ESPERADOS

Las actividades a ser desarrolladas y los resultados a ser alcanzados son los siguientes:

Resultado 1: Proyectos ejecutivos de obras viales elaborados y aprobados.

Actividad 1.1: Preparación de Proyecto Vial para las Áreas de Expansión de 5000 ha.

Esta actividad incluirá probablemente la preparación de tres subproyectos viales a nivel ejecutivo:

(1) La construcción de un camino interno enripiado de 78 km, cuya traza acompañará a la traza del canal revestido. Las características previstas del camino enripiado son: (i) terraplenes, de 11.7 metros de ancho total, incluyendo 6 metros de calzada y 2.50 metros de banquina a cada lado; (ii) preparación del suelo base o "subrasante"; (iii) compactación; (iv) incorporación de ripio; (v) incorporación de adhesivo; (vi) la mezcla de adhesivo con

ripio; (vii) la distribución del material resultante, hasta secado (ripio de 20 cm de profundidad).

(2) La construcción de 10 tramos de caminos “naturales” o no enripiados en las áreas de expansión, transversales al anterior, de aproximadamente 2.5 km de extensión por tramo (total aproximado de 25 km), que articulan las parcelas con los tramos enripiados. Se prevé la utilización de tecnología tradicional, que incluye preparación del suelo base o “subsrasante” y compactación.

(3) La construcción de caminos de enlace enripiados, que articulan las áreas de riego consideradas con las Rutas Provinciales 2 y 5. La longitud total de los caminos de enlace enripiados es de 14 km.

El Documento de Proyecto incluirá, para todos los subproyectos viales, el diseño de la infraestructura; el cálculo y cómputo de materiales; el análisis de precios y estimación de costos. La documentación será elaborada por personal de planta del Consejo Provincial de Vialidad y no representará erogaciones para el Programa de Rehabilitación.

Resultado 2: Obras viales licitadas y adjudicadas.

Actividad 2.1: Elaboración de los pliegos y llamado a licitación para la construcción de las obras de riego.

Actividad 2.2: Conformación de un Comité de selección y adjudicación de contratos.

Actividad 2.3: Elaboración de informes de seguimiento y evaluación con identificación de desviaciones y la recomendación de medidas correctivas.

Las Actividades 2.1 a 2.3 serán realizadas por personal de planta del Consejo Provincial de Vialidad y no representarán erogaciones para el Programa de Rehabilitación.

Resultado 3: Obras viales construídas, en operación y mantenimiento.

Actividad 3.1: Ejecución de Obras Viales.

Los costos estimativos son los siguientes:

- (i) El costo del camino enripiado que acompaña al canal es de 70000 \$/km o de \$ 5.46 millones para un total de 78 km.
- (ii) El costo de los tramos naturales es de 22000 \$/km o \$ 550000 en total.
- (iii) El costo de los dos caminos de enlace, también enripiados, es de 70000 \$/km o de \$ 980 mil para un total de 14 km.
- (iv) La inversión total en caminos en el área de expansión equivale a la sumatoria de los tres valores precedentes y alcanza a \$ 6.99 millones.

Esta actividad será supervisada por el Consejo Provincial de Vialidad, sin cargo al Programa de Rehabilitación. La misma será realizada por empresas constructoras adjudicatarias. Los resultados previstos son las obras viales construídas y en funcionamiento.

Actividad 3.2: Mantenimiento de Obras Viales.

Esta actividad será realizada por el Consejo Provincial de Vialidad. El Programa de Rehabilitación complementará la tarea normal del Consejo, a través de la adquisición de 1 motoniveladora (valor unitario de \$ 150000), 1 tractor (\$ 40000), 1 camión (\$ 55000), 1 camioneta (\$ 32000), 1 equipo de tiro, compuesto por una pala de arrastre, una

niveladora, una desmalezadora y una rastra (\$ 14000). El costo total de esta actividad es de \$ 291000 y se realiza en los años 1 a 3 (tres “cuotas” iguales de \$ 97000).

Los costos de los Componentes Obras de Riego y Obras Viales se presentan en los cuadros de presupuestación y costos del Cap. 12.