

## Memoria Descriptiva

### Introducción

El presente proyecto plantea las obras a realizar para defender el terraplén Garelo contra inundaciones en la zona cercana a la toma de agua sobre el río Colastiné. El terraplén Garelo forma parte del anillo de defensas del este de la ciudad de Santa Fe. Este sector de la defensa recibe importantes caudales erosivos ya que está en el punto de confluencia de los ríos Ubajay y Colastiné.

Actualmente cuenta con una protección parcial de gaviones y colchonetas en una longitud de aproximadamente 250m, y en la zona del muelle de toma una manta de flexmat que se extiende unos 12.50m mas allá del ultimo pilote hacia el río y una distancia de 15m hacia ambos lados del eje de la toma.

Los informes sobre la situación actual de la defensa señalan la existencia de un proceso de erosión localizada en la toma de agua y sus posibles inconvenientes ante la falta de medidas estructurales para proteger la zona. Por esta razón se requirió realizar un proyecto de protección. Los antecedentes recomendaban que las obras de protección de márgenes que se prevean en el lugar, deberían estar calculados para soportar las exigencias de taludes muy acentuados y a su vez debería evaluarse alternativamente la posibilidad de perfilado del talud de manera de conformar una pendiente lateral mas suave que asegure la estabilidad de la protección.

En dicho sector del terraplén se realizo un nuevo análisis de la estabilidad global, utilizando los perfiles realizados por personal del ministerio en el mes de agosto de 2005 y verificando en el sector mas critico. Del mismo se observa el estado critico de ese sector producido por las erosiones localizadas actuantes en el pie del talud húmedo. Los coeficientes de seguridad arrojaron valores inferiores a 1 para círculos de pie muy cercanos a la barranca, lo cual indica un potencial deslizamiento de la zona de estudio.

Es por ello que se pensó en una solución tipo pantalla, para estabilizar el pie del talud húmedo y completar con un reacondicionamiento del terraplén existente como se detalla mas adelante.

## **Antecedentes**

Realizado un pormenorizado análisis de la situación y teniendo en cuenta las recomendaciones realizadas por la F.I.C.H en su informe del año 1998 y otros antecedentes, se presentó en el mes de octubre de 2005 un informe técnico. Con la evaluación de estos antecedentes y una inspección realizada recientemente a la zona, se determinaron distintas alternativas de proyecto para la zona en cuestión. Las mismas fueron desarrolladas a nivel de factibilidad técnica-económica y a fin de concluir con la elección de la alternativa más conveniente y completar la información para llevarla luego a nivel de proyecto ejecutivo.

## **Elección del tipo de obras a ejecutar**

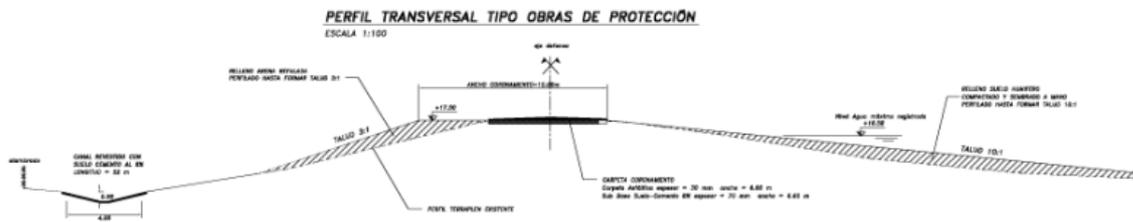
De las soluciones planteadas en el informe técnico se seleccionaron las alternativas N°2 y 3-a, para ser realizadas en conjunto, las cuales consisten principalmente en un reacondicionamiento del cuerpo del terraplén y la ejecución de una pantalla de protección de tablestacas de hormigón.

## **Descripción de las alternativas**

### **Reacondicionamiento del cuerpo del terraplén**

Se proyecta lo siguiente:

- Ampliación del coronamiento del terraplén llevándolo a 10m de ancho en una longitud aproximada de 275 m.
- Reconstrucción de talud húmedo con pendiente 10:1 formando de esta forma perfiles más estables para la defensa.
- Reconstrucción de talud seco con pendiente 3:1, para formar un ensanche en el coronamiento y dar mayor volumen al cuerpo del terraplén.
- Reacondicionamiento de la alcantarilla de desagüe ubicada sobre el camino de acceso al terraplén, reacondicionamiento del canal de desagüe revestido sobre el pie del talud seco que se encuentra en malas condiciones, y extensión de dicho canal hacia la alcantarilla.



Esta alternativa brinda un margen de seguridad mínimo debido a que el problema presente en el equilibrio inestable del pie del terraplén de defensa, se encuentra sujeto a la permanencia de las colchonetas y el muro de gaviones existente. Ya lo mencionan los antecedentes como algo precario y que sumado al vandalismo de los habitantes de la zona, llevan a este sistema a ser totalmente vulnerable debido a la ausencia en gran cantidad de las piedras confinadas dentro de las mallas.

No obstante el coeficiente de seguridad global al deslizamiento mejora, debido al volumen adicional de suelo incorporado en ambos taludes. Se completa esta alternativa con un sistema de protección al pie del talud húmedo descrito a continuación.

### **Pantalla de tablestacas de hormigón al pie del talud húmedo**

Se proyecta una pantalla de protección al pie del terraplén formada por tablestacas de hormigón armado de 12 m de longitud y 16 cm de espesor. Los detalles de la misma se muestran en el plano correspondiente.

Esta solución permite “cocer” la estructura del terraplén, evitando así el deslizamiento del pie que pone en riesgo el sector en estudio. La estabilidad del conjunto se logra con esta pantalla anclada mediante tensores a un muerto de hormigón armado lineal confinado en el interior del suelo de manera de estabilizar en parte el empuje producido por el suelo en el caso de una erosión al pie de la estructura. Toda esta estructura estará vinculada mediante un cabezal de hormigón como el que se detalla en los planos adjuntos.

Se mantiene las protecciones existentes de gaviones y colchonetas, procediéndose a la reposición de los gaviones faltantes y colchonetas que puedan estar en malas condiciones. Aunque en una etapa futura sería conveniente, reemplazar dicha protección y colocar o un enrocado de escollera tamaño >250 mm o bien una manta de hormigón de manera de mantener una ficha mínima de 7 m en la pantalla.

## Descripción de las obras a realizar

### 1. Coronamiento del terraplén

El ancho de coronamiento actual del terraplén es de 6 m y se proyecta el ensanche del mismo a 10 m en todo el sector. Su inicio se prevé 100m aguas abajo del eje del muelle de toma, medidos sobre el eje del terraplén y se extenderá en una longitud de 275m hacia aguas arriba, realizando la transición entre el coronamiento nuevo y el actual cada 25 m de longitud en los extremos del ensanche el cual será realizado sobre el talud seco.-

El ensanche se materializa con suelo limo-arenoso extraído de un préstamo cercano, por lo que una vez finalizado el perfilado de dicho talud, se proseguirá con el perfilado del coronamiento a cota +17,50 m (cota del proyecto original del terraplén.-

### 2. Talud Seco

Se proyecta el relleno con arena refulada y perfilado hasta formar el ensanche a 10 m en el coronamiento y un talud 3h:1v hasta interceptar el perfil del talud actual. El inicio del relleno se prevé 100 m aguas abajo del eje del muelle de toma medidos sobre el eje del terraplén y su longitud será de 275 m hacia aguas arriba, realizando la transición entre el talud nuevo y el actual mediante transiciones de 25 m de longitud en cada extremo del relleno.

### 3. Talud Húmedo

Se proyecta el relleno con suelo humífero, compactación y perfilado hasta formar un talud 10h:1v desde el coronamiento y hasta el perfil del talud actual. Se deberá realizar un sembrado a mano sobre esta superficie de modo de permitir el crecimiento rápido de vegetación para evitar las socavaciones provocadas por el agua de lluvia. El comienzo y longitud del relleno es igual que para el talud seco.

#### **4. Canal lateral**

El canal revestido al pie del talud seco se prolongará hasta la alcantarilla existente, en una longitud de aproximadamente 52 m. Se proyecta un canal de igual sección que el existente, con 4 m de ancho de boca y 0,50 m de profundidad, con un revestimiento de 5 cm de suelo cemento al 8%. Se procederá también a la limpieza del mismo de modo de retirar todo vestigio de raíces y vegetaciones que impidan el normal escurrimiento de las aguas.

#### **5. Alcantarilla de acceso**

Ubicada en el camino de acceso a la toma, para la misma se proyecta su reacondicionamiento y limpieza. La cota de fondo deberá ser compatible con la cota necesaria de descarga y de la continuación del canal existente. No se estima necesario su reemplazo ya que de acuerdo a las mediciones realizadas se puede conservar la estructura sin alterar el normal funcionamiento del sistema.-

#### **6. Protección de gaviones y colchonetas**

Al pie del talud húmedo se encuentra una protección formada por una línea paralela a la costa de gaviones de 0,50 m x 0,50 m en la cual se encuentran ancladas colchonetas de 17 cm de espesor. En la inspección realizada al lugar, se observaron pequeños desprendimientos de la protección de colchonetas en el sector de mayores erosiones al igual que falta de gaviones producidas por el vandalismo de los habitantes del lugar, no obstante la misma se encuentra en general con estado aceptable. Se proyecta la reposición de los gaviones y colchonetas faltantes.

#### **7. Pantalla de protección**

La misma se compone de unas tablestacas de hormigón armado hincadas mediante agua a presión y martinete, vinculadas en la parte superior por un cabezal o viga de coronamiento de hormigón armado. El punto de inicio del tablestacado se fija 45m aguas abajo del eje del muelle de toma, medidos sobre el eje del terraplén. La longitud total de la pantalla será de 260 m y en dirección aguas arriba.

Se adopta una cota superior para la viga de coronamiento de +14,70 m IGM. Las tablestacas serán de 160 mm de espesor, 50 cm de ancho, y 12 m de longitud, excepto en el sector en que la línea de tablestacado se cruza con la cañería de 500 mm de diámetro que se ubica por debajo del muelle de la toma de agua. La cota superior de dicha cañería es +8,00 m, por lo que se prevé colocar en este sector tres tablestacas de longitud 6,50 m para evitar interferencias.

La viga de coronamiento superior será de dimensiones 0,50 m por 0,50 m y 260 m de longitud. Se construirá siguiendo la línea de gaviones, pegada a la cara interna de éstos.

El sistema de pantalla estará anclado a un bloque continuo de hormigón armado de dimensiones 0,50 m de ancho por 1 m de altura, en una longitud de 260 m. La cota inferior del bloque será de +13,50m.

El anclaje pasivo será del tipo tuerca- rosca y se materializará uniendo bloque de anclaje y viga de coronamiento mediante barras lisas de acero ADN 420 diámetro 32 mm y aproximadamente 12 m de longitud, protegidos en vaina de pvc de 50mm de diámetro inyectada con lechada de cemento y separados cada 1,50 m en toda la longitud del tablestacado.

**TODAS LAS TAREAS SERAN SUPERVISADAS POR PERSONAL DEL MINISTERIO DE ASUNTOS HIDRICOS**

