

ANEXO PUNTO 5
PROYECTO ESTRUCTURAL DE ALCANTARILLAS.
PAUTAS PARA LA CONSTRUCCION DE OBRAS DE ARTE
CAÑADA CARRIZALES TRAMO INFERIOR Y EL Aº MONJE
INDICE ANEXO

PLANO DE UBICACIÓN GRAL DE LAS OBRAS DE ARTE

INTRODUCCION

- 1. OBJETIVO DE LAS OBRAS**
- 2. PROYECTO CONSTRUCCION DE OBRAS DE ARTE .-**
 - 2.1. MEMORIA DESCRIPTIVA**
 - 2.2. MEMORIA TECNICA**
 - 2.2.1. DISEÑO HIDRAULICO:**
 - 2.2.2. DISEÑO ESTRUCTURAL**
 - 2.2.3. LUGAR DE EMPLAZAMIENTO**

CONSTRUCCION DE OBRAS DE ARTE EN LA CAÑADA CARRIZALES – TRAMO INFERIOR Y A° MONJE DE LA PROVINCIA DE SANTA FE

INTRODUCCION

La presente contratación tiene por objeto la ejecución de obras de arte sobre los caminos provinciales y ferrocarriles, ubicados en el tramo inferior de la cañada carrizales.

El objeto de las obras es mejorar las condiciones hidráulicas y estructurales de las mismas que se han visto afectadas, entre otros factores, por el paso del tiempo.

La modalidad de la contratación para las obras correspondientes a esta licitación es a través de planos tipos cuyo proyecto ejecutivo deberá ser elaborado por la contratista.-

La presente documentación comprende:

- Memorias Descriptiva y Técnica
- Cómputos
- Planos

1. OBJETIVO DE LAS OBRAS

El objetivo de las obras es mejorar la capacidad hidráulica de la propia cañada a través de aumentar la capacidad de conducción de las obras de arte, minimizando los problemas de anegamientos recurrentes que sufre la zona.

Por este motivo se evaluó, en esta primer etapa, el reacondicionamiento de 6 obras de arte ubicadas sobre el tramo inferior de la traza de la Cañada con el objeto de poder atenuar los efectos de las inundaciones. Estas obras de arte, que en algunos casos han superado ampliamente la vida útil y además han quedado hidráulicamente subdimensionadas, ocasionan remansos que aumentan las áreas de inundación y tiempos de permanencia del agua sobre los campos. Las mismas son:

- *Puente Ferroviario Prog. 9703.00 FFCC G.M. Belgrano*
- *Puente Ruta Prov. N° 10 Prog. 27176.00*
- *Puente Ferroviario Prog. 27243.00 FFCC NCA*
- *Puente Ruta Prov. N° 65 Prog. 42350.00*
- *Puente Ruta Prov. N° 40-S Prog. 56064.00*
- *Puente Ruta Prov. N° 41-S Prog. 58899.00*

2. CONSTRUCCION DE OBRAS DE ARTE

2.1- Memoria Descriptiva:

Ubicación y Descripción General del Area de Estudio

La cuenca del A° Monje y la Cañada Carrizales abarca una superficie aproximada de 7000 km² y se ubica en la zona centro-sur de la provincia de Santa Fe. Involucra los departamentos San Martín, San Jerónimo, Iriondo y Belgrano.

Los límites de la misma son al norte el paralelo de 32°, al oeste limita con la cuenca del Canal San Antonio que posteriormente se transforma en el Arroyo Tortugas, éstos son afluentes del Río Carcaraña. Al sur limita con el paralelo 32°45' y como límite al este se puede tomar la Ruta Nac. N°11, sobre la mitad sur y la mitad norte limita con la Ruta Prov. N° 10.

Geomorfológicamente como se lo ha expresado, la Cañada de Carrizales que

posteriormente se transforma en el A° monje, es el producto de una falla natural producida por basculamiento de bloques tectónicos. Pero esta falla presenta la particularidad de tener una forma en "U" muy extendida y suave. Esto produce que para caudales medios a altos ocurran desbordes importantes, con anchos que van desde los 400 m a los 3500 m . La capacidad máxima de conducción de la cañada es muy baja del orden de los 70 a 100 m³/s, para valores superiores a estos se producen desbordes.

Si bien con las ampliaciones de las luces de los puentes, que en la actualidad generan remansos importantes, producirán reducciones de los niveles de agua las variaciones en los anchos de inundación no son significativas para los caudales de diseño que se utilizaron. Sin embargo se consigue preservar la vía de circulación libre de inundación.

En el plano de ubicación se pueden observar la ubicación de la cuenca en el territorio provincial y el detalle de la misma.

2.2.- Memoria Técnica

Estudios hidrológicos-hidráulicos

Con respecto a los datos hidrológicos se han utilizado para la verificación y diseño de las obras de arte, modelaciones antecedentes efectuadas con el modelo HYMO-14, versión corregida por la DPOH, del modelo HYMO USDA.

En la planilla adjunta se describen las características geométricas y se detallan los datos actuales y los de proyecto de las obras de arte.

La M.A.H. de la Prov. de Santa Fe indicará, en todos los casos, tanto la ubicación de la obra de arte a ejecutar y proporcionará al proyectista las pautas necesarias para la ejecución del Proyecto Ejecutivo de las mismas tales como diseño hidráulico, y tipo de estructura a ejecutar, siempre según planos tipo adjuntos.

Los Puentes deberán ser proyectadas por el contratista sobre la base de los Anexos según los siguientes tipos ya enunciados

A estos fines el contratista deberá ejecutar los estudios topográficos, geotécnicos que se requieran y deberá presentar la documentación solicitada en los respectivos ANEXOS al M.A.H. de Santa Fe para su revisión y aprobación, en original y una copia en soporte magnético, previo al inicio de las tareas.- Hasta que el correspondiente proyecto no esté aprobado no se podrán iniciar las tareas.-

En lo que respecta a los puentes a continuación se describen en forma particular:

DESCRIPCION DE LAS TAREAS.

El Contratista deberá elaborar el proyecto ejecutivo de las obras indicadas a continuación, para lo cual deberá respetar las pautas detalladas en los Anexos y los términos de referencia.

*** Progresiva km 9,703 – Puente Aliviador sobre vías del Ferrocarril General Belgrano S.A.**

Sobre puente del ferrocarril Belgrano se solicita la ejecución de un aliviador de 18.00 m de luz, ya que con esto se consiguen disminuciones de la velocidad que van desde los 7 m/s a los 4m/s para valores máximos puntuales. Las modificaciones de los niveles del agua para anchos mayores no son substanciales ya que en este tramo los valores de tirante hidráulico alcanzados son semejantes al tirante normal de escurrimiento. El proyecto Ejecutivo de la Obra deberá ser realizado por la

contratista, a los fines de la cotización deberá tomar como base el anteproyecto que se presenta en los planos respectivos.-

Por lo tanto se deberá presentar **un proyecto de ampliación de un tramo de 18 m de luz, con una altura libre de 8,00 m**, el que se ubicará en la margen izquierda. Las secciones hidráulicas existente y de proyecto como así también las características del puente actual se muestran en el Cuadro y Plano adjuntos al presente legajo.

A los fines meramente indicativos el M.A.H. consideró los siguientes trabajos que el Oferente podrá tomar como base para proyectar:

Construcción de un puente aliviador independiente del existente. El estribo Sur de la nueva estructura a construir, no deberá estar alejado del estribo norte existente, **a mas de 2,50 m**. Para este caso se construirá una vinculación entre estos estribos mediante construcción de alas y/o pantallas de Ho Ao para que no se vea afectado el libre escurrimiento de las aguas. El Contratista deberá desarrollar, junto con el Anteproyecto, los aspectos vinculados con la sustentación provisoria de modo de garantizar la continuidad del servicio ferroviario, salvo expresa autorización del organismo competente.

*** Progresiva km 27,176 - Puente sobre Ruta Provincial No. 10 -**

Sobre el puente de ruta provincial N°10, se recomienda la demolición del existente y la ejecución de un puente con 5 luces de 20.0 m y un aumento en la cota de calzada (ver planilla de datos geométricos). Es de aclarar que en esta sección es precisamente donde se acentúa la particularidad de los valles extendidos y precisamente años atrás la vía de acceso al puente fue construida siguiendo dicho valle. Los caudales para los cuales se evaluaron las obras sobrepasan la calzada de ruta en un amplio margen, casi 2.0 m. Por lo tanto se deberá elevar el nivel de eje de ruta en valores importantes que en promedio oscilan el 1.50m. En la modelación se tubo en cuenta este último estado con el terraplén de camino ya construido.

El puente existente consta de 6 tramos de 9,30 m de luz cada uno, con estribos de Hormigón armado, pilas de mampostería y tablero combinado de hierro y madera dura con revestimiento bituminoso según plano adjunto.

El Contratista deberá prever la demolición de esta estructura la que deberá computar en el ítem **"Demolición de Obras de Arte"** y su forma de pago será por unidad de medida en m3.-

Deberá proyectar un puente nuevo de HoAo en reemplazo del actual. A fin de satisfacer las condiciones de proyecto el puente nuevo deberá contar con una luz de **100 m**, un número máximo de **cuatro pilas**, cota de fondo de viga de **26,00 m**, una cota de desagüe de 19.20 m.(actual) y un ancho de calzada (A.C.) **de 8,30 m. con veredas y barandas.-**

El proyecto deberá contemplar las obras de desvío necesarias a los efectos de asegurar la transitabilidad del camino en todo momento. Además, el Consultor deberá proyectar los accesos, en un todo de acuerdo a la normativa de Vialidad Provincial, respetando pendientes y parámetros geotécnicos de los materiales a utilizar.

El proyecto Ejecutivo de la Obra deberá ser realizado por la contratista, a los fines de la cotización deberá tomar como base el anteproyecto que se presenta en los planos respectivos que corresponden a plano tipo de la DPV para puente pretensado de 20 m de luz.-

*** Progresiva Km 42,350 – Puente Aliviador sobre Ruta Provincial No. 65.**

Sobre el puente de Ruta Prov. N° 65 se propone construir un aliviador de 2 luz de 20.00 m c/u, para evitar el sobrepaso de la calzada para recurrencias de 25 años y 50 años. Además se *deberá proteger el fondo de la estructura existente y la futura*

Las tareas a realizar por el contratista consistirán en la elaboración del Proyecto Ejecutivo de una estructura aliviadora de crecidas, que constará de dos tramo de **20 m de luz c/u**, y un ancho de calzada de **8,30 m, con veredas y barandas**. La cota de calzada de proyecto deberá ser igual a la del puente existente, la cota de desagüe del aliviador será de **22.95** (actual), debiendo adoptarse como mínimo una altura libre de 5,11 m a partir de la cota de desagüe del proyecto.

Los trabajos de mantenimiento de la estructura actual consistirán en :

- Sellado de suelo-cemento de los socavones existentes en pilas
- Ejecución de protección flexible en los estribos

El proyecto deberá contemplar las obras de desvío necesarias a los efectos de asegurar la transitabilidad del camino en todo momento,. Además, el Contratista deberá proyectar los accesos, en un todo de acuerdo a la normativa de Vialidad Provincial, respetando pendientes y parámetros geotécnicos de los materiales a utilizar.

El proyecto Ejecutivo de la Obra deberá ser realizado por la contratista, a los fines de la cotización deberá tomar como base el anteproyecto que se presenta en los planos respectivos que corresponden a plano tipo de la DPV para puente pretensado de 20 m de luz.-

*** Progresiva Km 27243.00 - Puente Sobre FCC NCA .-:**

En este puente, que tiene unas dimensiones compatible con el readecuamiento del canal, se hace necesarioes proceder a ejecutar dos pilas (en el vano central) para adecuarlas a la cota de rasante del canal. Las tareas que se prevén es la ejecución de pilotes en coincidencia con las pilas existentes pero fuera del sector de vigas. Posteriormente se realizará un cabezal que permita la transferencia de cargas del puente existente a esta nueva estructura. Además se deberá demoler el resto de pilas viajas según se indica en los planos y la losa de fondo existente.-

El proyecto Ejecutivo de la Obra deberá ser realizado por la contratista, a los fines de la cotización deberá tomar como base el anteproyecto que se presenta en los planos respectivos .-

*** Progresiva Km 56,064.00 Aliviador sobre Ruta Provincial No. 40-S.**

El puente de Ruta 40-S si bien es una estructura relativamente nueva, ha sido superada sus terraplenes de accesos y además generan remansos importantes hacia aguas arriba. Por lo que se propone que las mismas sean ampliadas con 2 luces de 20 m cada uno. *Se deberá proteger el fondo de la estructura existente y la futura.-*

Las tareas a realizar por el contratista consistirán en la elaboración del Proyecto Ejecutivo de una estructura aliviadora de crecidas, que constará de **dos tramos de 20 m de luz**, un ancho de calzada de **8.30 m, con vereda y baranda**. La cota de calzada de proyecto deberá ser igual a la del puente existente, la cota de desagüe del aliviador será de 24.80 (actual), debiendo adoptarse como mínimo una altura libre de 3.40 m a partir de la cota de desagüe del proyecto.

Los trabajos de mantenimiento de la estructura actual consistirán en :

- Sellado de suelo-cemento de los socavones existentes en pilas
- Ejecución de protección flexible en los estribos

El proyecto deberá contemplar las obras de desvío necesarias a los efectos de asegurar la transitabilidad del camino en todo momento,. Además, el contratista deberá proyectar los accesos, en

un todo de acuerdo a la normativa de Vialidad Provincial, respetando pendientes y parámetros geotécnicos de los materiales a utilizar.

El proyecto Ejecutivo de la Obra deberá ser realizado por la contratista, a los fines de la cotización deberá tomar como base el anteproyecto que se presenta en los planos respectivos que corresponden a planos tipo de la DPV para puentes pretensado de 20 m de luz.-

*** Progresiva Km 59,899.00 Aliviador sobre Ruta Provincial No. 41-S.**

El puente de Ruta 41-S si bien es una estructura relativamente nueva, ha sido superada sus terraplenes de accesos y además generan remansos importantes hacia aguas arriba. Por lo que se propone que las mismas sean ampliadas con 2 luces de 20 m cada uno. *Se deberá proteger el fondo de la estructura existente y la futura*

Las tareas a realizar por el contratista consistirán en la elaboración del Anteproyecto y Proyecto Ejecutivo de una estructura aliviadora de crecidas que constará de **dos tramos de 20 m de luz**, un ancho de calzada de **8.30 m, con vereda y baranda**. La cota de calzada de proyecto deberá ser igual a la del puente existente, la cota de desagüe del aliviador será de **26.80**(actual), debiendo adoptarse como mínimo una altura libre de 3.67 m a partir de la cota de desagüe del proyecto.

Los trabajos de mantenimiento de la estructura actual consistirán en :

- Sellado de suelo-cemento de los socavones existentes en pilas
- Ejecución de protección en los estribos

El proyecto deberá contemplar las obras de desvío necesarias a los efectos de asegurar la transitabilidad del camino en todo momento,. Además, el Contratista deberá proyectar los accesos, en un todo de acuerdo a la normativa de Vialidad Provincial, respetando pendientes y parámetros geotécnicos de los materiales a utilizar.

El proyecto Ejecutivo de la Obra deberá ser realizado por la contratista, a los fines de la cotización deberá tomar como base el anteproyecto que se presenta en los planos respectivos que corresponden a planos tipo de la DPV para puentes pretensado de 20 m de luz.-

2.2.1. Diseño Hidráulico

El Consultor deberá respetar el diseño hidráulico propuesto el MAH para la construcción de las estructuras aliviadoras, puentes nuevos y ampliaciones.

Se deberá tener en cuenta sistemas de protección antierosivas, tanto de las estructuras existentes como de las nuevas obras a proyectar.

2.2.2. Diseño Estructural

El contratista deberá presentar el proyecto Ejecutivo de las Obras siguiendo como base los planos Tipo de la DPV para este tipo de estructura de vigas pretensadas de 20 m de luz.

De considerar el contratista la modificación de alguna parte de la estructura que contemplan dichos planos, podrá presentar alternativas para lo cual deberá presentar, previo visado de autorización de la DPV, la soluciones a nivel de prediseño con la siguiente información, como mínimo:

- a) Planta general de cada obra y vista lateral de la misma.
- b) Corte transversal indicando la solución adoptada. Detalles que el proyectista considere necesarios para la correcta interpretación del anteproyecto.
- c) Plano de estribos o falsos estribos u otra solución adoptada para ellos. Planta, vistas y cortes.
- d) Plano de pilas: Planta, vistas y cortes.
- e) Solución adoptada para la calzada, y barandas de defensa para el tránsito vehicular y para peatones.

- f) Planos y memorias del proyecto de desvío de ruta en un todo de acuerdo a lo especificado para este tipo de trabajos por la DPOH y la DPV.
- g) Cualquier otro plano que el proyectista considere necesario para la interpretación del anteproyecto.

El Contratista deberá cumplimentar con los siguientes parámetros para el diseño estructural de los terraplenes de accesos y aliviadores a proyectar y ejecutar :

ACCESOS:

- Terraplén compactado al 100% del AASTHO-T-99.
- Índice de Plasticidad < 15
- Límite Líquido < 35

PUENTES Y ALIVIADORES:

Las características estructurales de las mismas podrán ser propuestas por el oferente.

El proyecto deberá asegurar la transitabilidad de las vías de comunicación en todo momento, para lograr este objetivo el Consultor deberá desarrollar los aspectos vinculados con el desvío provisorio o con la sustentación provisorio de modo de garantizar la continuidad del tránsito o servicio acorde a lo requerido por el respectivo Organismo Competente.

El contratista, para realizar el proyecto ejecutivo deberá definir aspectos relativos a :

- **Diseño Geométrico**, contemplando la optimización de la traza y adecuación de accesos, considerando lo siguiente :
 - * Pendiente Vertical Máxima : 8 %
 - * Velocidad Directriz : 80 km./h
 - * Ancho Total Disponible : Variable
 - * Ancho de Camino c/banqueras : 11.00 m
 - * Colocación de defensas de Ho.Ao. : Si la cota camino -cota de desagüe $\geq 2.50\text{m}$
- **Diseño y cálculo de la superestructura** de la alternativa seleccionada en el anteproyecto.
- **Diseño y cálculo de la fundación** de la alternativa seleccionada en el anteproyecto.
- **Diseño y cálculo de los estribos y empalmes de acceso** de la alternativa seleccionada en el anteproyecto.
- **Memoria descriptiva y de cálculo.**
- **Elaboración de planos** con los detalles acordes con esta etapa de presentación.

En todos los casos la Contratista deberá presentar para su aprobación el Proyecto Ejecutivo incluidas planillas de doblado de hierro y planos de detalle necesarios para la ejecución de las obras y toda la documentación solicitada en los respectivos Anexos

Para la cotización del proyecto, se considerará como base para su estimación el Proyecto realizado con **planos tipo utilizados habitualmente por la Dirección Provincial de Vialidad de Santa Fe**, cuyo plano general se adjunta a este pliego.

El tipo de Obra a ejecutar, será de hormigón armado con vigas pretensadas de 20 m de luz que deberá estar dimensionado para el **Tipo A-30 de la DNV**.

El ancho de calzada será el que se indique en cada caso, contando con veredas laterales de 1,20 m c/u integradas al tablero. Del lado externo la baranda se materializará mediante estructura metálica.

La superestructura responde a un diseño tipo con tablero de Ho.Ao. soportado por cuatro vigas principales de altura establecida en la planilla de vigas tipo de la DPV, es decir que para la luz indicada correspondería una altura de viga de 1,40 m todas ellas de H^o postesado y sus correspondientes vigas transversales. El tablero se terminará con una carpeta de desgaste o rodamiento de hormigón.-

La infraestructura, se realizará de Ho.Ao., los estribos (o falsos estribos) poseerán fundación indirecta mediante pilotes con un cabezal superior. Sobre el cabezal se empotran los contrafuertes. Sobre la mesa de cabecera se encuentran los apoyos de policloropreno en el mismo eje vertical con los contrafuertes y pilotes. Del extremo de esta viga cabecera tiene dos ménsulas que sirven de soporte de las alas laterales. La parte superior de la viga tiene un espaldar que sirve de contención del terraplén y de apoyo de la losa de acceso, En los estribos se preverán faldones tendidos recubiertos con material flexible o rígido como protección.

Las Pilas también responden al diseño habitual empleado por la DPV, con fundación indirecta continuando en pilotes-columnas hasta el cabezales de HoAo que sirve de apoyo de las vigas pretensadas.-

La fundación como se mencionara, dadas la características del suelo de la zona, se ha previsto que sea del tipo indirecta mediante pilotes pre-excavados con utilización de barros bentoníticos. La profundidad definitiva de fundación se determinará con el resultado de los estudios de suelo que deberá realizar el Contratista en cada lugar de emplazamiento.-

El proyecto de los puentes será perfectamente conforme a lo establecido en el Anexo A, donde se definen los parámetros básicos de diseño a considerar para elaborar el proyecto ejecutivo de los mismo.-

2.2.3 LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS :

PROG.	Ruta	Arroyo y/o canal	Tipo de Obra :	Observaciones
			Puentes Pretensados	
9703.0	FFCC Belgrano	A Monje-Cda. Carrizales	18 m	
27176.0	Ruta N° 10-S	A Monje-Cda. Carrizales	100 m	
	FFCC NCA	A Monje-Cda. Carrizales		Construcción de dos Pilas de H ^o Nuevas
42350.0	Ruta N° 65-S	A Monje-Cda. Carrizales	40 m	
56064.0	Ruta N° 40-S	A Monje-Cda. Carrizales	40 m	
59899.0	Ruta N° 41-S	A Monje-Cda. Carrizales	40 m	
		Total m Puentes:	238 m	

EVALUACIÓN DE OBRAS DE ARTE SOBRE LA CAÑADA CARRIZALES

TABLA N°2 PLANILLA DE DATOS GEOMETRICOS - PROYECTO TR=25 AÑOS

				GEOMETRIA ACTUAL							GEOMETRIA DE PROYECTO			
Ord.	Prog.	Detalle de Ubicación	Materia l	Cant. de Luces	Luz	Cota de Calzada	Cota de niv. inf. superestr	cota de fondo	Sección Actual	Ancho de calzada	LUZ ADICIONAL O NUEVA	Observación	Cota de calzada	Cota de fondo
				m	m	M	m	m	m2	m			m	m
1	9703.0	FFCC M. BELGRANO	MAMP. Y HIERR O	3.00	18.00	20.56	19.08	11.10	430.92	--	1 L X 18	Luz adicional	20.56	11.10
2	27176.0	RUTA PROV. N°10	H°A°	6.00	9.30	26.52	26.00	19.20	379.44	7.50	5 L X 20	Puente Nuevo	27.20	19.20
3		FFCC NCA	MAMP. Y HIERR O	5.00	14.70	27.47	25.88	19.47	588.40	--	--	-Se demuelen pilas y se const. 2 pilas nuevas	--	--
4	42350.0	RUTA PROV. N° 65	H°A°	5.00	9.20	29.76	28.41	22.95	235.06	7.00	2 L X 20	Luz adicional	29.76	22.95
5	56064.0	RUTA PROV. N°40-S	H°A°	2.00	18.00	30.69	29.09	26.13	122.40	12.50	2 L X 20	Luz adicional	31.04	24.80
6	59899.0	RUTA PROV. N°41-S	H°A°	2.00	16.00	32.50	31.20	27.06	117.44	8.00	2 L X 20	Luz adicional	32.32	26.80

M.A.H. – Prov. de Santa Fe – Octubre 2005.-