

CONTROL DE CRECIDAS DEL SISTEMA HIDRICO
ARROYO LUDUEÑA

ALIVIADOR III – CONDUCTO SORRENTO

Ciudad de Rosario - Departamento Rosario

MEMORIA DESCRIPTIVA

INDICE

1. Introducción: Objetivos y fundamentos del proyecto.
2. Descripción de las obras incluidas en la licitación.
3. Instalaciones subterráneas existentes.
4. Planos.

CONTROL DE CRECIDAS DEL SISTEMA HIDRICO **ARROYO LUDUEÑA**

ALIVIADOR III – CONDUCTO SORRENTO

Ciudad de Rosario - Departamento Rosario

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. INTRODUCCION: OBJETIVOS Y FUNDAMENTOS DEL PROYECTO.

El objetivo del proyecto denominado Aliviador III – Conducto Sorrento es la protección contra inundaciones de diferentes sectores poblados de la ciudad de Rosario comprendidos en la cuenca del Arroyo Ludueña ante crecidas asociadas a eventos extraordinarios.

Descripción de la Cuenca del Arroyo Ludueña

La cuenca del Arroyo Ludueña ubicada al sur de la provincia de Santa Fe, limita al sur y al oeste con la cuenca del Arroyo Saladillo, al norte con la del Arroyo San Lorenzo y engloba parte del casco urbano de la ciudad de Rosario, desembocando en el río Paraná (Plano AIII-CS 01). Tiene un área de aporte de aproximadamente 800 km², una pendiente media de 1,4 por mil y su cabecera se ubica en la cota 70 IGN. La red hídrica principal está constituida por el Arroyo Ludueña y los canales Ibarlucea y Funes-Salvat, mientras que en épocas de lluvia se adicionan numerosos y pequeños cursos naturales (cañadones) y artificiales que aportan al escurrimiento. En todo el área se desarrolla una producción eminentemente agrícola, observándose en suelos bajos – y en escasa medida comparativa – el desarrollo de ganadería, en tanto que en algunos sectores de la cuenca se practica también la horticultura.

Existen en la cuenca un total de 9 poblaciones y varios sectores rurales pertenecientes a otros distritos, que en conjunto superan al millón de habitantes. La región se encuentra atravesada por importantes terraplenes tanto viales como ferroviarios. Puede apreciarse, con esta breve descripción, que este sistema hidrológico presenta un grado importante de intervención antrópica, sea mediante trazado de canales sobre cursos existentes, trasvasamiento de aportes hacia cuencas vecinas o tendido de una densa red de vías de comunicación.

La precipitación media anual es del orden de 1000 mm, con lluvias importantes en los meses de octubre a abril. El caudal base del arroyo es de 0,50 m³/s, en tanto que en crecidas ordinarias se alcanzan los 80 m³/s y en extraordinarias (Recurrencias > 50 años) caudales del orden de los 400 m³/s.

La cuenca baja del Arroyo Ludueña produce el escurrimiento en sectores del casco urbano de la localidad de Rosario. Históricamente, y en general en sectores ubicados en los valles de inundación de cursos de agua se produce, ante eventos de diferentes magnitud impactos sobre los sectores poblados que ocupan dicho valle de inundación. Tal es el caso del Arroyo Ludueña, en los sectores denominados como Barrio Empalme Graneros (sector donde se produce el entubamiento del Arroyo Ludueña) y el denominado Barrio Nuevo Alberdi (ubicado en la margen izquierda del canal Ibarlucea, tributario del mencionado arroyo) a aproximadamente 1000 m aguas arriba de la desembocadura de dicho canal en el Arroyo Ludueña. En este sentido, a lo largo de la historia se

han presentado diferentes avances e intervenciones con medidas estructurales (tales como los conductos denominados Aliviadores I y II, Conducto Olivé y la Presa de Retención de Crecidas del Arroyo Ludueña entre otros) acompañadas de medidas no estructurales.

El Proyecto Ejecutivo de la presente etapa de obras que se describe a continuación, fue realizado en forma conjunta entre personal técnico de la Dirección Provincial de Protección Urbana Contra Inundaciones de la Secretaría de Aguas - Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente de la Provincia de Santa Fe y del Departamento del Plan Integral de la Infraestructura Sanitaria, dependiente de la Dirección General de Hidráulica y Saneamiento de la Secretaría de Obras Públicas - Municipalidad de Rosario, contando como antecedente las tareas realizadas en el marco del Convenio sobre obras complementarias en el Sistema Hídrico Arroyo Ludueña denominado "Rehidrología y modelo de simulación a tiempo real en sistema de alerta hidrológico en la cuenca de los arroyos Ludueña y Saladillo" suscripto entre el Departamento de Hidráulica de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario y el Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente.

La metodología propuesta para la primera etapa de los estudios realizados en el Convenio MASPyMA – FCEIA, comprendió la implementación, calibración y validación de un modelo matemático distribuido hidrológico-hidráulico en la cuenca del Arroyo Ludueña; la definición de distintos escenarios de diseño; la determinación del nivel aguas abajo correspondiente al Río Paraná y las condiciones asociadas a la humedad antecedente en la cuenca. Se plantearon distintas alternativas de obras que incluyeron:

- a) Conductos de derivación con captación en diferentes cursos de la red hídrica (Canal Ibarlucea y/o Arroyo Ludueña) con descarga directa al Río Paraná.
- b) Almacenamientos temporarios (presa de retención de crecidas en el sector Noreste de la cuenca).
- c) Terraplenes de defensa en sectores aledaños al valle de inundación del canal Ibarlucea.
- d) Almacenamientos con desbordes controlados del curso en el sector del Bosque de los Constituyentes (Sector Este de la cuenca).

Se definieron las obras básicas y las diferentes combinaciones de las mismas para la determinación de las obras completas a modelar y los resultados de las diferentes modelaciones permitieron definir las características de las obras y sus impactos en todo el dominio espacial de la cuenca, pudiendo disponer por lo tanto de mejor calidad de información respecto a la toma de decisiones de las obras a ejecutar. Se obtuvieron caudales máximos a derivar; alturas de agua y volúmenes de almacenamiento máximo para todas las alternativas planteadas.

En base a los estudios mencionados precedentemente, la alternativa de obras seleccionadas para la elaboración del Proyecto Ejecutivo del Sistema Aliviador III fue la realización de dos conductos en la zona urbana de la ciudad de Rosario, a saber (Plano AIII-CS 02):

Aliviador III – Conducto Sorrento: Captación en el Arroyo Ludueña (aguas abajo del puente de Av. Sorrento) con derivación por calle Sorrento con un conducto de 5 metros de diámetro hasta su descarga en el Arroyo Ludueña, en el tramo comprendido entre los puentes de calle Nansen y Av. Eduardo Carrasco aproximadamente 400 metros aguas arriba de la descarga del mencionado arroyo al río Paraná.

Cabe mencionar que, para esta conducción, se analizaron distintos puntos de captación y restitución del flujo del Arroyo Ludueña, también varias alternativas para el desarrollo de la traza del conducto principal (por Av. Sorrento y calle Triunvirato entre otras), así como la utilización de diferentes materiales (hormigón y/o chapa galvanizada) y modalidades constructivas (a cielo abierto o en túnel) considerándose la alternativa técnica y económicamente más conveniente la que se emplazaba por Av. Sorrento, con un conducto de chapa de acero galvanizado revestido en su interior con hormigón.

Aliviador III – Conducto Grandoli: Captación en el Canal Ibarlucea con derivación por calle Grandoli hasta Avenida de Circunvalación “25 de Mayo” y desde allí por Av. de Circunvalación hasta su descarga en el Río Paraná.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN LA LICITACIÓN

En la presente licitación del **Aliviador III – Conducto Sorrento** se incluyen las siguientes obras a ejecutar:

- Obra de embocadura en el Arroyo Ludueña
- Conducto principal
- Obra de descarga en el Arroyo Ludueña

La obra de embocadura (Plano AIII-CS 13) se emplaza en la margen este del Arroyo Ludueña, aguas abajo del puente de Avenida Sorrento. Se ejecutará una estructura de hormigón armado, iniciando con una sección a cielo abierto abocinada, para luego transformarse en una sección rectangular de 5.50 metros de ancho por 7.00 metros de alto, con una longitud aproximada de 30.00 metros. Finalizada la obra de embocadura, comienza el conducto circular que se describe más adelante. El diseño previsto de la obra de embocadura contempla la ejecución de un escalón de fondo, donde los caudales de base y ordinarios continúan su trayecto en el cauce existente del arroyo, en tanto que para caudales mayores, comienza la partición de los mismos parte continuando parte por el curso del Arroyo Ludueña y parte derivándose por el conducto aliviador.

Cabe mencionar que, en la etapa de proyecto se realizó el diseño hidráulico de la obra de derivación, incluyéndose en la etapa de ejecución de las obras la realización - a cargo de la Empresa Contratista - de un Modelo Físico para la optimización del mencionado diseño.

Actualmente, se emplaza por calle Sorrento un conducto pluvial denominado Emisario 12, con descarga al Arroyo Ludueña aguas arriba de la futura obra de embocadura a ejecutar, la cual se mantendrá en su actual emplazamiento, en tanto que el conducto troncal del Emisario 12 será interceptado por el Aliviador III - Conducto Sorrento mediante la ejecución de una cámara a la altura de calle Sorrento entre calles Calvo y Netri (Plano AIII-CS 16).

En el ingreso del flujo a la obra de embocadura, será protegido el fondo del Arroyo mediante un sistema de protección flexible ejecutada con bloques de hormigón, al igual que la salida de la obra de descarga.

El conducto circular – cuya traza se desarrolla en su totalidad por Avenida Sorrento hacia el este con una longitud de aproximadamente 2300 metros - se ejecutará en túnel, empleando conducto de chapa de acero galvanizado de 5.00 metros de diámetro, al cual se le realizará un recubrimiento interior con hormigón, a efectos de garantizar una mayor durabilidad así como disminuir la rugosidad de la chapa aumentando de esta manera la capacidad de conducción de

la cañería, resultando un diámetro útil aproximado de 4.70 m, con una capacidad de conducción del orden de los 65 metros cúbicos por segundo. Comprende también este tramo de obras, la ejecución de cámaras que permitirán en caso de ser necesario el acceso para tareas de mantenimiento así como la ventilación permanente del conducto. (Planos AIII-CS 09 al 12)

Al llegar a la intersección de Avenida Sorrento y calle José Hernández, el conducto ingresa al predio de la Central Térmica Sorrento S.A. desarrollando una traza curva hasta la zona donde se ha previsto la ejecución de la obra de descarga (Planos AIII-CS 14 y 15). Cabe mencionar que, dado que la mencionada central cuenta con una serie de instalaciones existentes propias de su funcionamiento para la generación de energía (tales como conductos de descarga al Arroyo Ludueña de las torres de enfriamiento), han sido proyectadas las obras del Aliviador III – Conducto Sorrento de manera tal que no interfieran con las instalaciones ya mencionadas. Actualmente, existe también un canal de salida con una compuerta, el cual será interceptado en su traza por una de las alas de la obra de descarga, debiéndose adecuar como parte de las obras la posición actual de la compuerta, en un todo de acuerdo a lo indicado en los planos y pliegos de especificaciones técnicas.

La descarga del conducto al Arroyo Ludueña se realizará a través de una estructura de hormigón armado, consistente en una transición de sección rectangular variable desde un ancho de 5.00 metros (similar al diámetro del conducto) hasta una sección de 10.00 metros de ancho por 4.70 metros de alto y 12.00 metros de longitud. Esta transición permitirá una expansión gradual del flujo, disminuyendo la velocidad y por consiguiente los efectos erosivos sobre el curso del arroyo, estando protegido el mismo – tal como ya se mencionó – con una protección flexible de hormigón.

Se complementan tanto la obra de embocadura como la descarga, con la ejecución de sendas barandas de protección y la instalación de dos reglas hidrométricas.

3. INSTALACIONES SUBTERRANEAS EXISTENTES

El Contratista deberá solicitar antes del comienzo de la obra, a cada una de las empresas o reparticiones que puedan poseer instalaciones subterráneas en la zona de trabajo, toda la información disponible relativa a las mismas, en base a la cual se desarrollarán prolijos trabajos de cateo y detección, con anterioridad a la iniciación de los trabajos. Queda expresamente aclarado, que no podrán iniciarse los trabajos sin haber realizado los cateos mencionados y remitidos los mismos a la Inspección de Obra, quien oportunamente dará la orden de iniciación. En caso que dichos cateos no se realizaran correcta y oportunamente y se encuentren inconvenientes durante la ejecución de la obra, todas las modificaciones para salvar dichos obstáculos correrán por cuenta de la Contratista (demolición de tramos ya ejecutados y reconstrucción de los mismos, etc.). A título ilustrativo se incorporan en los Planos AIII-CS 03 al 05 los datos recabados de las instalaciones durante la etapa de proyecto, debiendo ser verificados en su totalidad por el Contratista tal como se describió precedentemente y en un todo de acuerdo con las especificaciones técnicas y restante documentación licitatoria.

Si durante la ejecución de los trabajos se detectasen instalaciones y/u otros hechos existentes que impidieran concretar la ejecución de las obras conforme al Proyecto, la Inspección de Obra proyectará las modificaciones necesarias.

4. PLANOS

Plano AIII-CS 01	Croquis de Ubicación – Índice de Planos
Plano AIII-CS 02	Planimetría General de la Obra
Plano AIII-CS 03	Planimetría de Hechos Existentes 1/3
Plano AIII-CS 04	Planimetría de Hechos Existentes 2/3
Plano AIII-CS 05	Planimetría de Hechos Existentes 3/3
Plano AIII-CS 06	Planimetría de Proyecto 1/3
Plano AIII-CS 07	Planimetría de Proyecto 2/3
Plano AIII-CS 08	Planimetría de Proyecto 3/3
Plano AIII-CS 09	Planimetría – Perfil Longitudinal 1/4
Plano AIII-CS 10	Planimetría – Perfil Longitudinal 2/4
Plano AIII-CS 11	Planimetría – Perfil Longitudinal 3/4
Plano AIII-CS 12	Planimetría – Perfil Longitudinal 4/4
Plano AIII-CS 13	Obra de Embocadura
Plano AIII-CS 14	Obra de Descarga 1/2
Plano AIII-CS 15	Obra de Descarga 1/2
Plano AIII-CS 16	Cámara de Intersección con Emisario 12
Plano AIII-CS 17	Boca de Registro
Plano AIII-CS 18	Marco y Tapa para Cámara y Boca de Registro

Rosario, Marzo de 2011.-