

MEMORANDO INTERNO

2620001-2021-DIE-286

Bogotá D.C. 27 de julio de 2021

PARA: HÉCTOR ANDRÉS RÁMIREZ HERNÁNDEZ
Director Gestión Ambiental del Sistema Hídrico

DE: Dirección de Ingeniería Especializada

ASUNTO: Complemento Modelo Hidráulico Humedal Córdoba hasta la Calle 129.
En respuesta al AVISO SAP No. 400073889.

En atención a la solicitud de servicio del asunto, donde Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), por medio de la Dirección de Gestión Ambiental del Sistema Hídrico (DGASH), le solicita a la Dirección de Ingeniería Especializada (DIE) realizar la ampliación del modelo hidráulico del humedal Córdoba desarrollado por la DIE entre los años 2018 y 2019, aumentando el alcance del modelo en 330 metros aguas arriba del canal Córdoba. Lo anterior, debido a que el IDU en el año 2018 desarrollo un modelo unidimensional (1D) en el programa HEC-RAS del Canal Córdoba bajo las condiciones de flujo permanente, desde la Calle 170 hasta la Calle 129 (sin incluir la estructura de paso), el cual dejo sin análisis el sector comprendido entre la Calle 129 y Calle 128b, donde el IDU actualmente se encuentra desarrollando un proyecto. De acuerdo con lo anterior, se realizó el complemento del modelo actual incluyendo el tramo del Canal Córdoba y la estructura de paso de la Calle 129, donde a continuación se describen las actividades realizadas.

ANTECEDENTES

Una primera versión del modelo hidráulico bidimensional en condiciones de flujo no permanente del humedal Córdoba, para las condiciones actuales, fue remitida por medio del memorando interno 2620001-2019-DIE-353 del 26 de junio de 2019, donde se identificaron desbordamientos en el sector 3 del humedal y en el canal abierto sobre el club Los Lagartos para la creciente de diseño con periodo de retorno de 100 años calculada en el marco del Plan Maestro de Alcantarillado (PMA) desarrollado por INGETEC S.A. en el año 2015. Estos desbordamientos se deben a la falta de capacidad hidráulica de las estructuras entre la Avenida Boyacá y la entrega al canal Salitre (Club Los Lagartos), situación que se agrava cuando ocurren niveles altos en el canal Salitre debido a que se presenta flujo desde esta hacia el interior del humedal. Posteriormente, mediante el memorando interno 2620001-2019-DIE-543 del 19 de septiembre de 2019, se remitió una nueva versión del modelo hidráulico del humedal Córdoba en el que se incluyó un análisis de alternativas para solucionar los desbordamientos identificados para la condición actual, los cuales incluyeron el predimensionamiento del box-culvert que pasa a través del club Los Lagartos y que sirve como descarga del humedal Córdoba al canal Salitre.



SC701-1

Av. Calle 24 # 37-15. Código Postal: 111321.
PBX: (571) 3447000. www.acueducto.com.co
Bogotá D.C. - Colombia



En la Figura 1 se muestran los resultados de área inundada obtenidos en la modelación hidráulica al transitar la creciente correspondiente al período de retorno de 100 años para la condición actual. En estos se destacan las inundaciones que se producirían en club Choquenzá y en el sector de Niza en la calle 118 y la carrera 71D, lo cual coincide con los reportes de inundaciones realizados por el área operativa del sector.



Figura 1. Resultados profundidad de flujo. Tr 100.

Una vez realizada la modelación, se presenta el perfil hidráulico desde la Avenida Boyacá hasta el tercio alto del humedal para las distintas alternativas (ver la Figura 2), donde al reemplazar el box-culvert existente por uno de tres celdas de 5 metros de base y alturas desde los 2.5 metros hasta los 3.5 metros, complementados con el realce de muros o jarillones en diversos lugares (Escenarios 4, 5, 6 y), permiten limitar la ocurrencia de inundaciones y disminuir los niveles máximos durante crecientes extraordinarias.

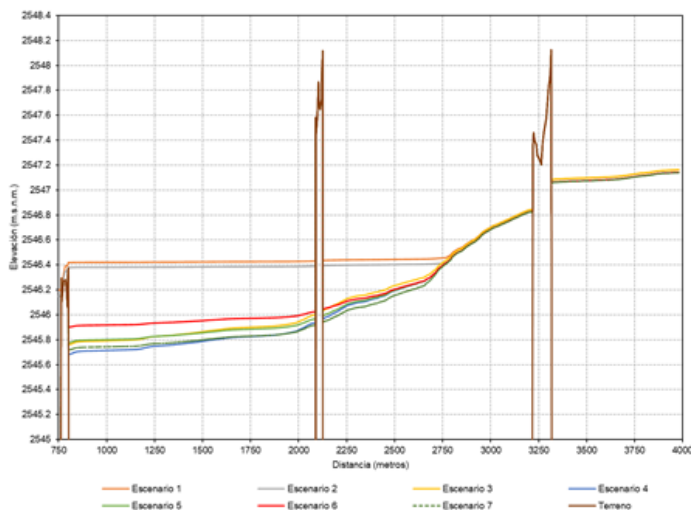


Figura 2. Perfiles de flujo Avenida Boyacá – Inicio tercio alto del humedal Córdoba.

A continuación se presenta un resumen de las alternativas evaluadas.

Escenario / Medidas	Box - Culvert (Base x Altura)	Longitud Jarillones	Compuerta (Si / No)	Observaciones	Resultado
Escenario 1	Condición actual diagnóstico				No viable
Escenario 2	Compuerta en el box-culvert existente en la entrega al canal Salitre				No viable
Escenario 3	3 celdas 5.0 x 3.5	290 metros	No	Nivel canal Salitre 2545.00 \downarrow 25 años	Viable
Escenario 4	3 celdas 5.0 x 3.5	290 metros	Sí	Nivel canal Salitre 2545.00 \downarrow 25 años	Viable
Escenario 5	3 celdas 5.0 x 3.0	290 metros	Sí	Nivel canal Salitre 2545.00 \downarrow 25 años	Viable
Escenario 6	3 celdas 5.0 x 2.5	576 metros	Sí	Nivel canal Salitre 2545.00 \downarrow 25 años	Viable
Escenario 7	3 celdas 5.0 x 3.0	290 metros	Sí	Requiere bajar cresta vertederos	Viable
Escenario 8	Condición actual. Análisis de sensibilidad. Canal Salitre cota 2544.00 No soluciona problemas.				No viable
Escenario 9	Condición actual. Análisis de sensibilidad. Canal Salitre cota 2543.00 No soluciona problemas.				No viable

Figura 3 – Resumen de Alternativas Propuestas (Imagen tomada de MI 2620001-2019-DIE-543)

El drenaje del humedal Córdoba se encuentra determinado por la capacidad hidráulica de los canales perimetrales durante crecientes de intensidad baja y media, y de todo el humedal durante crecientes extraordinarias, capacidad hidráulica de las estructuras existentes, grado de acumulación de sedimentos y residuos en canales, estructuras y vasos del humedal, además de los niveles en el canal Salitre.

Como se puede observar en la tabla, 5 de las alternativas propuestas solucionan la problemática, por lo que la DIE recomendó que la selección de la alternativa óptima seleccionada deberá corresponder al resultado de un análisis multicriterio de costo/beneficio en que también se deben evaluar medidas complementarias como lo son la inclusión de compuertas en la estructura de salida, donde se deben evaluar los beneficios contra los requerimientos operativos y de mantenimiento, y la disminución del nivel de la cresta de los vertederos existentes, se aclara que independientemente de la decisión tomada, esta deberá estar respaldada por estudios de diseño de detalle que la Empresa debe ejecutar con el fin de darle una solución definitiva de drenaje a este sector.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

De acuerdo con lo solicitado, se realizó el complemento al modelo hidráulico bidimensional del humedal Córdoba en el programa HEC-RAS versión 5.0.7, bajo las condiciones de flujo no permanente, para todos los escenarios analizados en los memorandos internos 2620001-2019-DIE-353 del 26 de junio de 2019 y 2620001-2019-DIE-543 del 19 de septiembre de 2019, donde se utilizaron las mismas fuentes de información. En la Figura 4 se muestra el inicio del modelo original, así como el nuevo tramo que fue adicionado en la actualización, el cual está conformado por un canal revestido en concreto y una estructura de paso hidráulica, correspondiente a un box culvert de doble celda de 5.60 m x 2.40 m. La extensión del modelo hidráulico correspondió a 335 metros aguas arriba del modelo original, el cual inicia 50 metros aguas arriba del puente sobre la Calle 129.

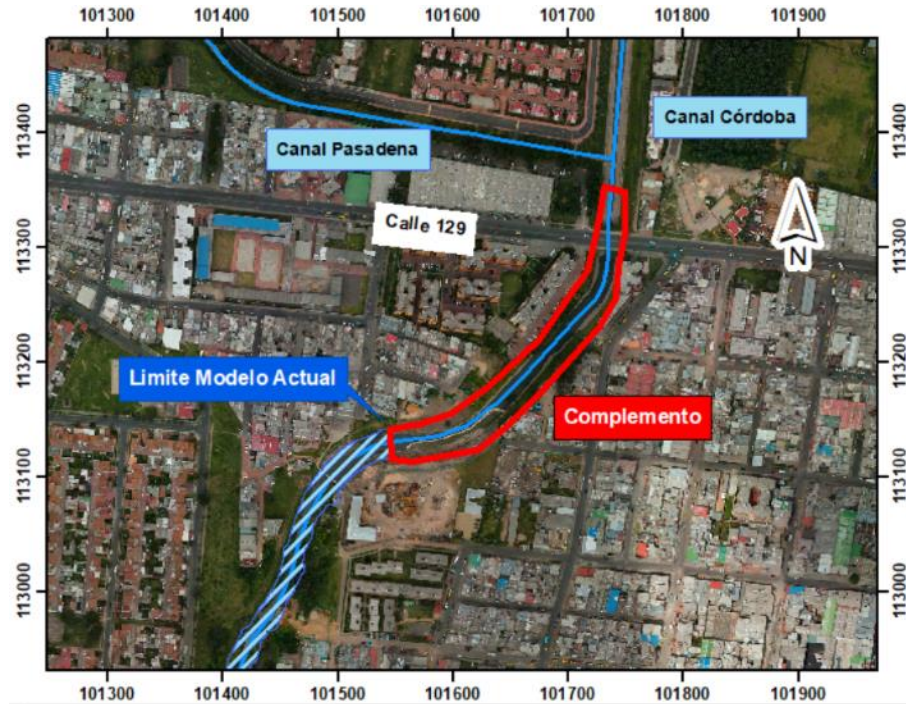


Figura 4 – Modelo Actual y Complemento.

Una vez realizada la complementación al modelo hidráulico y la simulación de la totalidad de los resultados se determinó lo siguiente:

- El tramo adicionado cuenta con la capacidad hidráulica suficiente para conducir los caudales evaluados para una tormenta de diseño con periodo de retorno de 100 años. No se genera ninguna inundación en el tramo incluido para ninguno de los nueve (9) escenarios analizados (ver Figura 3 y 4).
- Los resultados presentados en los informes anteriores no sufrieron ningún cambio o afectación por el complemento en el sector alto, por lo que continúan siendo válidos para la condición actual y los 9 escenarios analizados. (ver Figura 5 y 6).

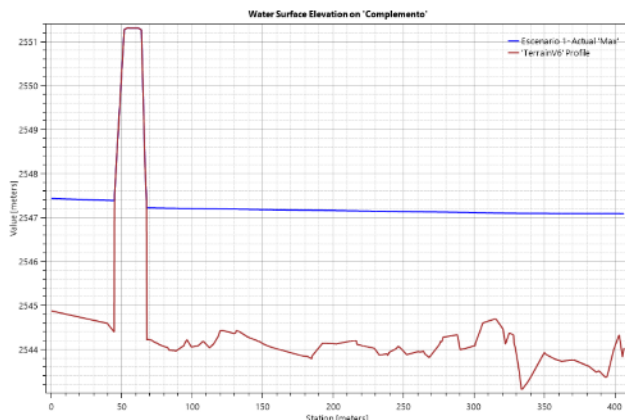
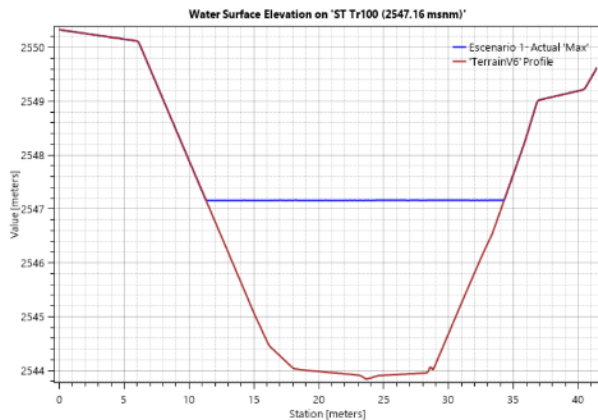


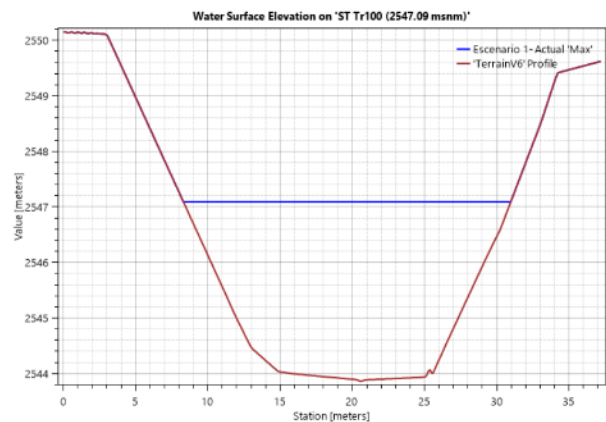
Figura 3 – Perfil Longitudinal Sección Adicional



Figura 4. Área Inundable Sección Adicional



**Figura 5 – Sección Transversal Modelo Actual
(Lámina de agua 2547.12 msnm)**



**Figura 6 – Sección Transversal Complemento
(Lámina de agua 2547.09 msnm)**

Finalmente, se concluye que los resultados presentados en los memorandos internos 2620001-2019-DIE-353 del 26 de junio de 2019 y 2620001-2019-DIE-543 del 19 de septiembre de 2019 no sufrieron ningún cambio o afectación por el complemento en el tramo del canal Córdoba, por lo que continúan siendo válidos y todas las intervenciones y adecuaciones hidráulicas descritas continúan siendo necesarias.

Cordialmente,



Firmado por DIEGO ALEXANDER GUTIERREZ BOHORQUEZ
el 28/07/2021 a las 12:29:37 COT

DIEGO GUTIÉRREZ BOHÓRQUEZ
Director de Ingeniería Especializada

Anexo: Modelo hidráulico en HEC-RAS con todos los escenarios evaluados en 4.09 GB (512 archivos y 17 carpetas).

Copia: Yamid García Zúñiga – Director Red Troncal Alcantarillado.
Dirección de Ingeniería Especializada, Consecutivo.

Revisó: Daniel Rodríguez Amaya – Profesional Especializado.



Firmado por DANIEL RODRIGUEZ AMAYA
el 28/07/2021 a las 11:32:58 COT

Elaboró: Fabián Darío Luna Guzmán – Profesional Especializado CTO OPS No. 2-05-26200-0481-2021.



SC701-1

Av. Calle 24 # 37-15. Código Postal: 111321.
PBX: (571) 3447000. www.acueducto.com.co
Bogotá D.C. - Colombia

MPFD0801F01-03

