DRENAJE PLUVIAL EN LA CUENCA MEDIA DEL ARROYO SOSA

ESTUDIO HIDROLÓGICO

RESUMEN EJECUTIVO

A solicitud de la Municipalidad de Lambaré y bajo contrato con la Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN) del MOPC, se construyó el primer tramo de la cuenca del Arroyo Leandro Sosa, específicamente a lo largo de las calles Hernán Cortés, Virgen de Caacupé y Juan Pablo II hasta la calle Pirizal. El presente proyecto pretende continuar las obras desde la calle Pirizal hasta unir a las alcantarillas existentes sobre la Av. Bruno Guggiari. Se incluye igualmente un tramo sobre la misma avenida para captar lo proveniente del sector de Asunción, en construcción por parte de la misma municipalidad. Se aumentará la capacidad hidráulica sobre la avenida y se mejorará el sector de arroyo comprendido entre la Av. Bruno Guggiari y 50 metros aguas debajo de Puente Kai.

El equipo de trabajo realiza recorridos al sitio de obra, inspecciones in situ, Se realizó la recopilación de información, el análisis de suelos y el relevamiento topográfico para la implementación de un modelo hidrológico de la cuenca en el área de estudio con el software de simulación SWMM. El objeto del mismo fue la definición del tamaño de las estructuras a construir. Para una precipitación de 25 años se obtiene un caudal de 43 m3/s para el inicio de las alcantarillas a construir desde la calle Pirizal.

Se estudiaron diversas alternativas de solución, tales como canales a cielo abierto y alcantarillas enterradas. Se concluye que en el TRAMO 1, comprendido entre la calle Pirizal y la Av. Bruno Guggiari será necesario instalar una alcantarilla celular doble de 3,00 m x 2,50 m con canales laterales tipo galería continua, que aproximadamente cada 30 metros introducirán el agua a las celulares. Cabe mencionar que esta solución no satisface totalmente el caudal de verificación para 25 años, observándose escurrimiento superficial en algunos tramos. Sin embargo, solo una porción del caudal se tendría escurriendo superficialmente para estas condiciones, teniendo en la mayoría de los casos el caudal escurriendo en las celulares.

El TRAMO 2 es una alcantarilla celular de 2,50 m x 2,50 m que se construirá sobre la Av. Bruno Guggiari, 30 metros antes de la calle Pirizal, hasta unirse con las alcantarillas que vendrán del tramo 1. Esta alcantarilla es para aumentar poder recibir el agua que vendrá del sistema construido por la Municipalidad de Asunción, ya que la existente es de muy poca capacidad. Desde la intersección de las alcantarillas existentes y proyectadas hasta la salida de Bruno Guggiari hacia el canal del arroyo se tendrán tres alcantarillas que estarán interconectadas en el inicio y a la salida. Se construirá igualmente una salida paralela hacia el arroyo de 3,00 m x 2,50 m.

Para el correcto funcionamiento de un sistema enterrado como el que se propone, el mantenimiento periódico de las calles y veredas, barrido, recolección de basuras, limpieza de canales y sumideros es fundamental. La ausencia de estas actividades produciría el taponamiento del acceso a la alcantarilla celular en los sumideros y canales, así como una disminución de la sección útil, lo que disminuirá considerablemente la capacidad del sistema.

El TRAMO 3 inicia en el arroyo desde la estructura ya construida en hormigón armado. Se construirán muros de gabiones para estabilizar las márgenes, realizándose excavaciones de poca profundidad para disminuir la pendiente del arroyo y por ende la velocidad de escurrimiento que es muy elevada. El ancho

Ing. Jorge A. Pusineri G.

de fondo del canal varía entre 10 y 20 metros según la disponibilidad de espacio. En los sectores donde existen muros laterales ya consolidados se construirán pantallas de hormigón armado.

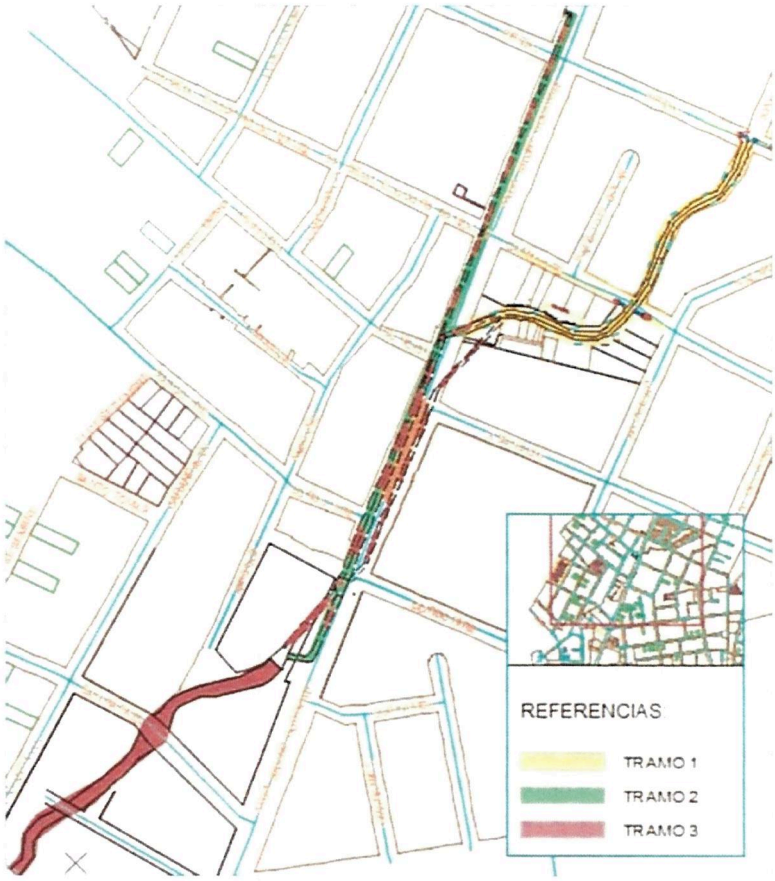


Figura 1 – Tramos del Proyecto

Ing. Jorge A. Pusineri G.

00000391

1. INTRODUCCIÓN

La cuenca alta del Arroyo Sosa presenta importantes problemas de drenaje urbano. Con el proceso de urbanización que se ha dado en los barrios Vista Alegre, Pinoza, Pirizal, Panambireta de Asunción y Santo Domingo, Palomar, Panambi Reta, y San Rafael de Lambaré, los caudales han aumentado considerablemente, ocasionando problemas de inundación repentina, pérdida de bienes e inclusive de vidas humanas en el cauce alto de la cuenca.

En la Figura 2 se muestra los límites de la cuenca del Arroyo Sosa, y en la Figura 3 se muestra la porción de la cuenca que tiene influencia directa sobre el área de estudio. El área de estudio comprende el cauce del arroyo desde su inicio en Fernando de la Mora y Bartolomé de las Casas, hasta 50 metros aguas debajo de Puente Kai. Las demás subcuencas que integran la cuenca del Arroyo Sosa aportan caudales aguas abajo de dicho lugar.

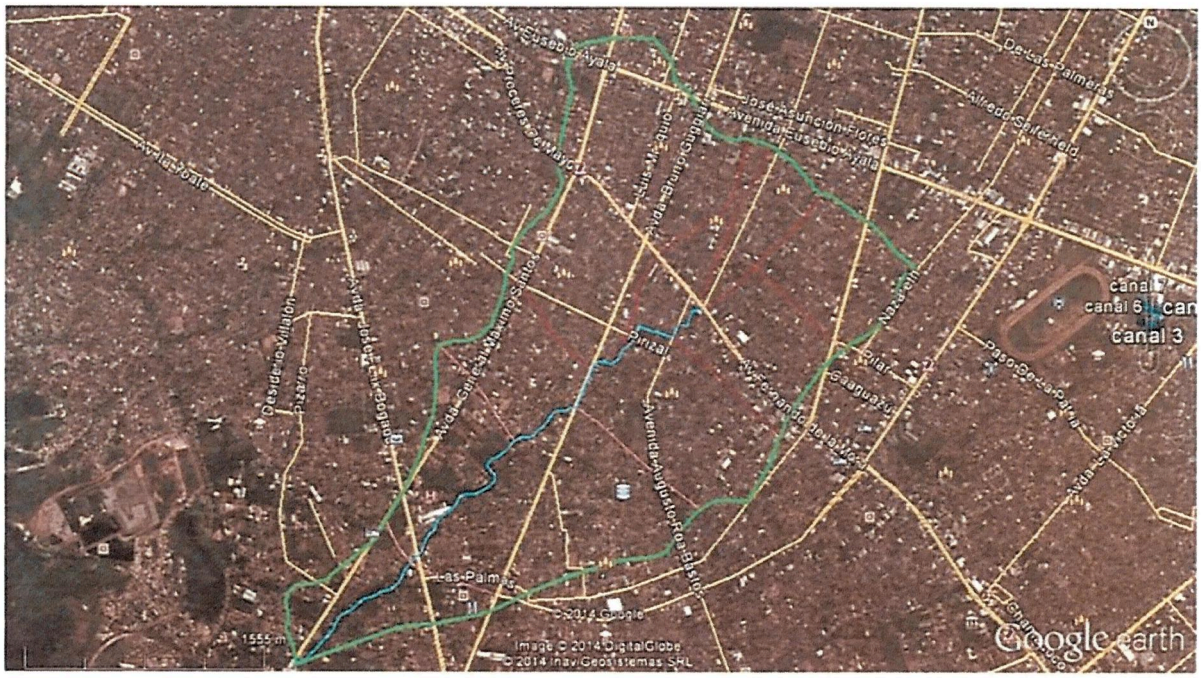


Figura 2: Cuenca del Arroyo Sosa sobre imagen satelital Google Earth. El polígono verde representa los límites de la cuenca.

Como se puede ver en la Figura 2, los límites coinciden aproximadamente con las calles General Santos al oeste, Eusebio Ayala al Norte, Nazareth al este y Médicos del Chaco al sur. La cuenca tiene una superficie de 721 hectáreas hasta la desembocadura en el Arroyo Lambaré, justo cuando este cruza la Avenida Perón.

Ing. Jorge A. Pusineri G.

00000392

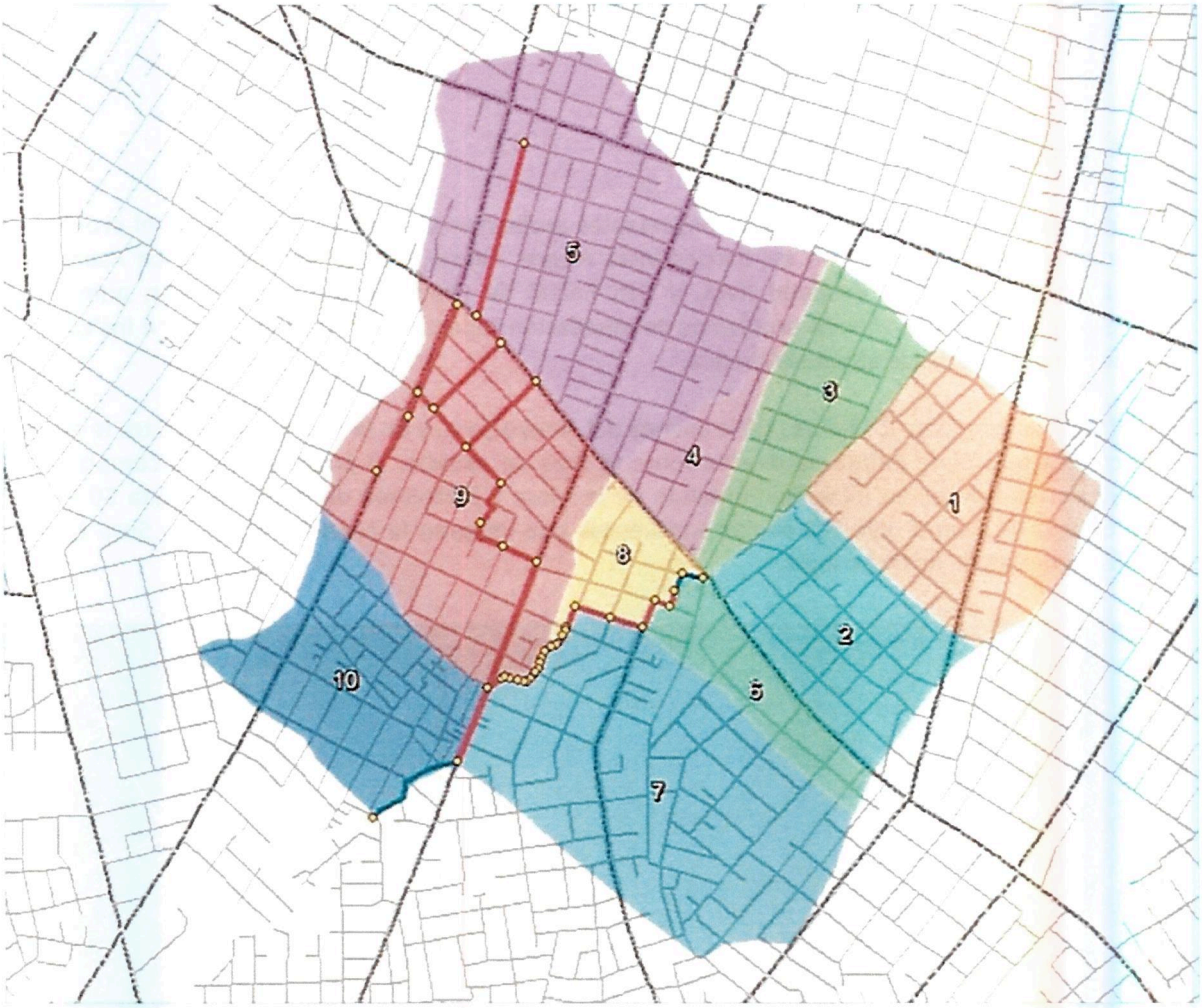


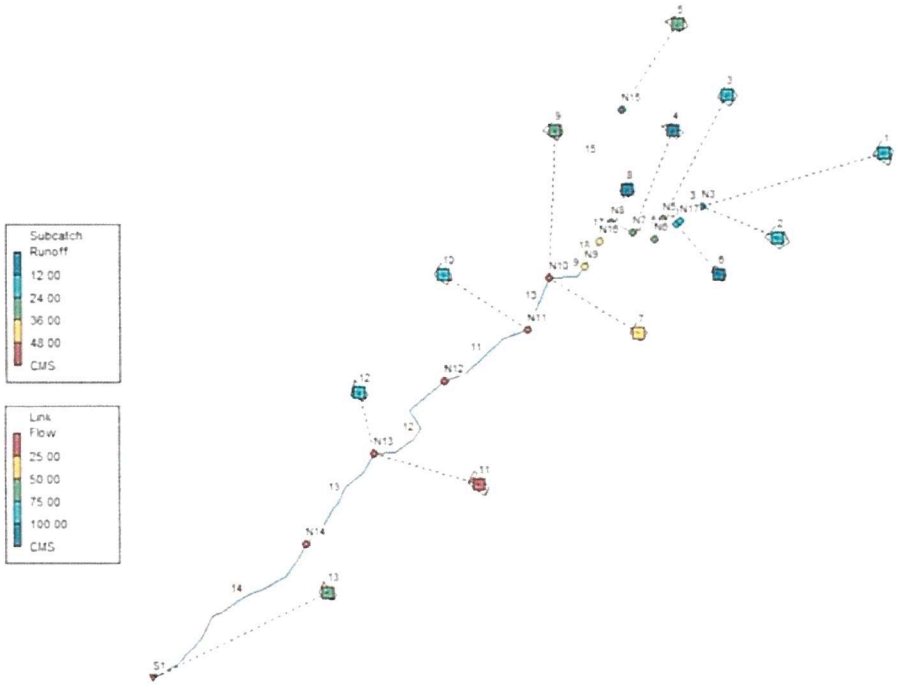
Figura 3: División de la cuenca en subcuencas. Las subcuencas 1, 2, 3 y 4 drenan directamente al inicio del canal sobre Fernando de la Mora y Bartolomé de las Casas. Las subcuencas 6 y 8 aportan escorrentía de manera distribuida al tramo ya construido hasta Pirizal. Las subcuencas 5, 7, 9 y 10 aportan escurrimiento al sistema en estudio desde la calle Pirizal.

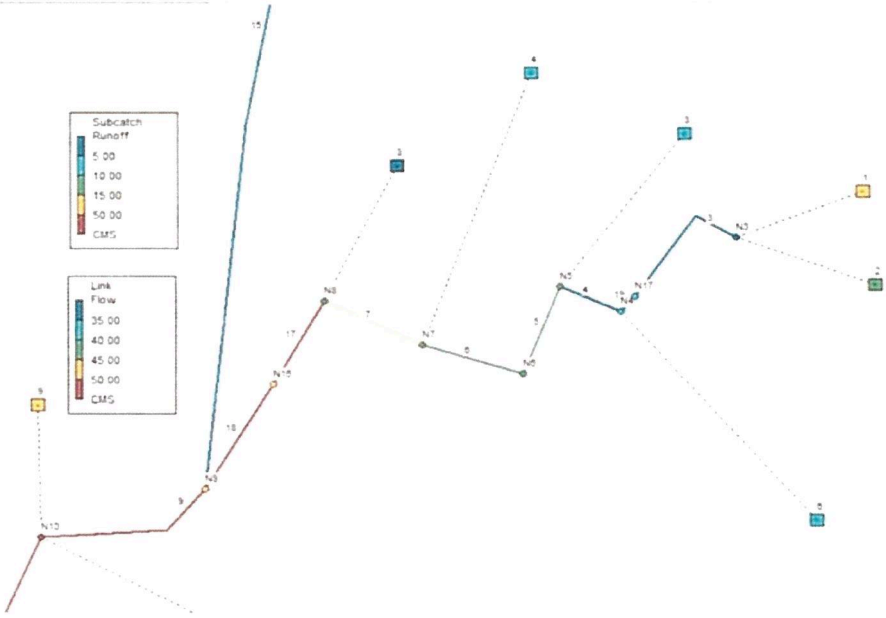
2. CALCULO DE CAUDALES

Para determinar los caudales de diseño y así proceder al dimensionamiento de las obras de drenaje, se procedió a la realización de un modelo hidrológico del sistema con el software de simulación SWMM (Storm Water Management Model) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US EPA). Es programa es de dominio público, de amplio uso para proyectos de drenaje urbano en distintos lugares del mundo.

En la Figura 3a se muestra un esquema de la red de drenaje simulada con el SWMM. Las líneas de punto conectan las subcuencas (indicadas en la Figura 2) con los nudos, que son los puntos de ingreso de caudal al sistema. En la Figura 3b se muestra el área de estudio ampliada, donde se puede ver el nudo y segmento para el cual se muestran los resultados en la Figura 4.

Ing. Jorge A. Pusineri G.





Figuras 3a y 3b. Esquema de la red general y ampliado simulado en SWMM.

Para la determinación de caudal se utilizó una precipitación con periodo de retorno de 10 años con verificación a 25 años, obtenida a partir de la curva IDF para Asunción, elaborada por la Facultad de Ingeniería UNA por Cuevas Rolon, 2009. Con estas curvas se construyó una tormenta sintética de 1 hora

Ing. Jorge A. Pusineri G.

00000394

con intervalos de 10 minutos, ya que en este orden se encuentra el Tiempo de Concentración de la cuenca. Para la construcción de la tormenta sintética se utilizó una distribución temporal SCS Tipo II (Servicio de Conservación de Los Recursos Naturales, USA).

3. DISEÑO DE LAS OBRAS DE DRENAJE

Se simularon distintas alternativas de obras para albergar el caudal de diseño. Debido a los caudales excesivos que se tienen en la cuenca, al alto grado de intervención en forma de construcción de calles y viviendas, se optó por un sistema enterrado consistente en una alcantarilla celular doble de 3,00 x 2,50 m. Esta determinación consideró igualmente que tanto aguas arriba, como aguas abajo el sistema está enterrado. Considerando que el caudal superficial en la vía es muy alto, las obras de captación deben ser suficientemente grandes. Los sumideros convencionales podrían no funcionar debido a que el mantenimiento de obras de drenaje en nuestro país es todavía escaso, por lo que se recomienda la utilización de canales laterales bajo la vereda en formato de galerías. Los planos anexos muestran la sección transversal y planta del sistema propuesto.

En la figuras de abajo se muestra el resultado de los caudales de entrada de cada tramo del sistema.

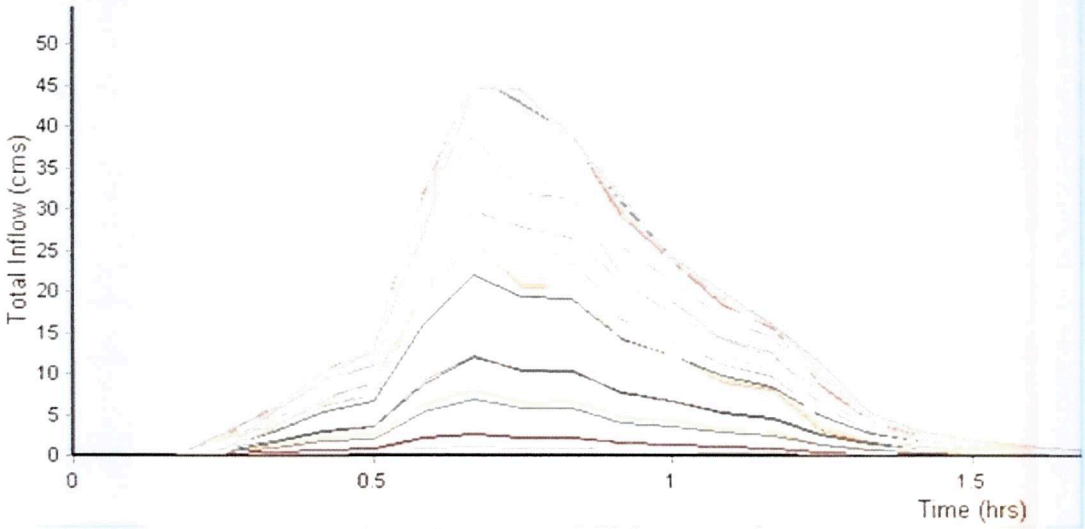


Figura 5. Caudales en cada tramo.

Ing. Jorge A. Pusineri G.

00000395