

V. Antecedentes de Amenaza, la Vulnerabilidad y Riesgo en la Cuenca del Río Santa María

A raíz del Mitch, el tema de Sistemas de Alerta Temprana ha tomado auge en toda la región centroamericana. Panamá forma parte de muchos convenios para atender los efectos o impactos producidos por los eventos climáticos, a través de entidades como

SINAPROC, CEPREDENAC, CATHALAC, ANAM y otras. Sin embargo, la cuenca del río Santa María nunca ha sido objeto de estudio para la implementación de sistemas de alerta temprana ante inundaciones o sequías.

CONCLUSIONES

Evaluación de la Vulnerabilidad actual

Una de las herramientas que se aplicarán para este punto es la corrida del HEC – RAS (Hydrologic Engineering Center's River Analysis System), la cual nos ayudará a identificar el nivel de inundación diferentes secciones del río Santa María.

Es importante conocer la distribución espacial de los caudales de los ríos y más importante aún es determinar la altura que alcanzará la lámina de agua en un momento dado. Este conocimiento podría ayudarnos a disminuir el riesgo de pérdidas de vidas humanas y reducir los daños en las comunidades ubicadas en las márgenes del Río Santa María como son la pérdida de propiedades, animales y cultivos.

El objetivo de esta sección es elaborar un primer mapa de zonas de riesgo de inundación que sirva de base para un estudio más detallado, a fin de proponer políticas en el uso de suelos y manejo del recurso hídrico, según el grado de riesgo de inundación.

Se utilizaron mapas en escala 1 50,000 para establecer las elevaciones del terreno. Se digitalizaron las curvas de nivel desde 10, 20 30 y hasta 40 metros en los lugares cercanos a la rívera del Río Santa María y su confluencia con el Río San Juan. A pesar que el Santa María es un río controlado en su medición de caudales y niveles por medio de tres puntos a lo largo de su cauce, su longitud de aproximadamente 120 Kilómetros con una gran cantidad de afluentes, hace difícil determinar los caudales verdaderos que se obtendrían a nivel de las planicies al final de su recorrido durante una crecida, considerando que la estación hidrológica más cercana a estos niveles está a 56 kilómetros de distancia del mar. Se utilizaron cuatro secciones transversales ubicadas en los sitios donde se encuentran las estaciones hidrológicas manejadas por Hidromet/ETESA, se utilizó además, una sección transversal de la sección del puente sobre el Río Santa María en la carretera Interamericana. Estos

sitios donde se encuentran las secciones transversales se utilizaron como eslabones que unen los tramos de cada río modelando así el diagrama del Conjunto Santa María-San Juan.

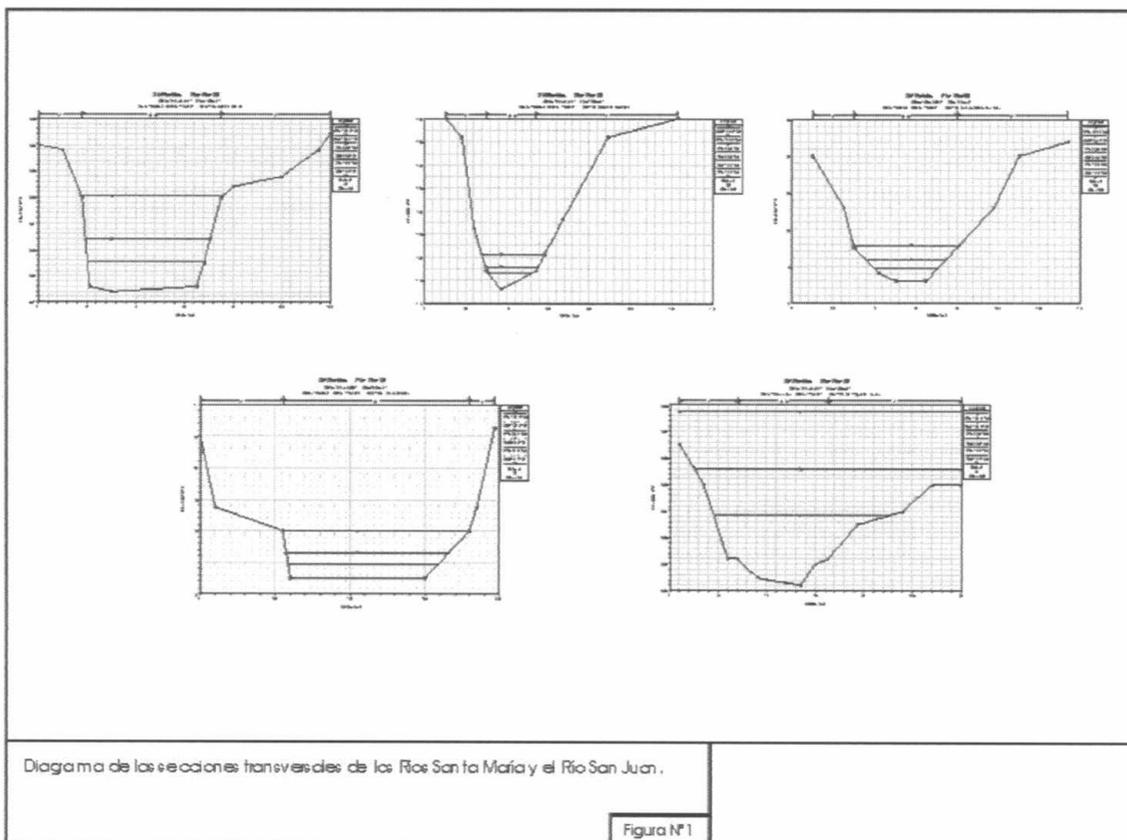
Desarrollo del Estudio

Datos Básicos Requeridos:

- Se necesitan dos tipos de datos para alimentar el Programa: Los datos de la geometría del río y los datos correspondientes al tipo de flujo.

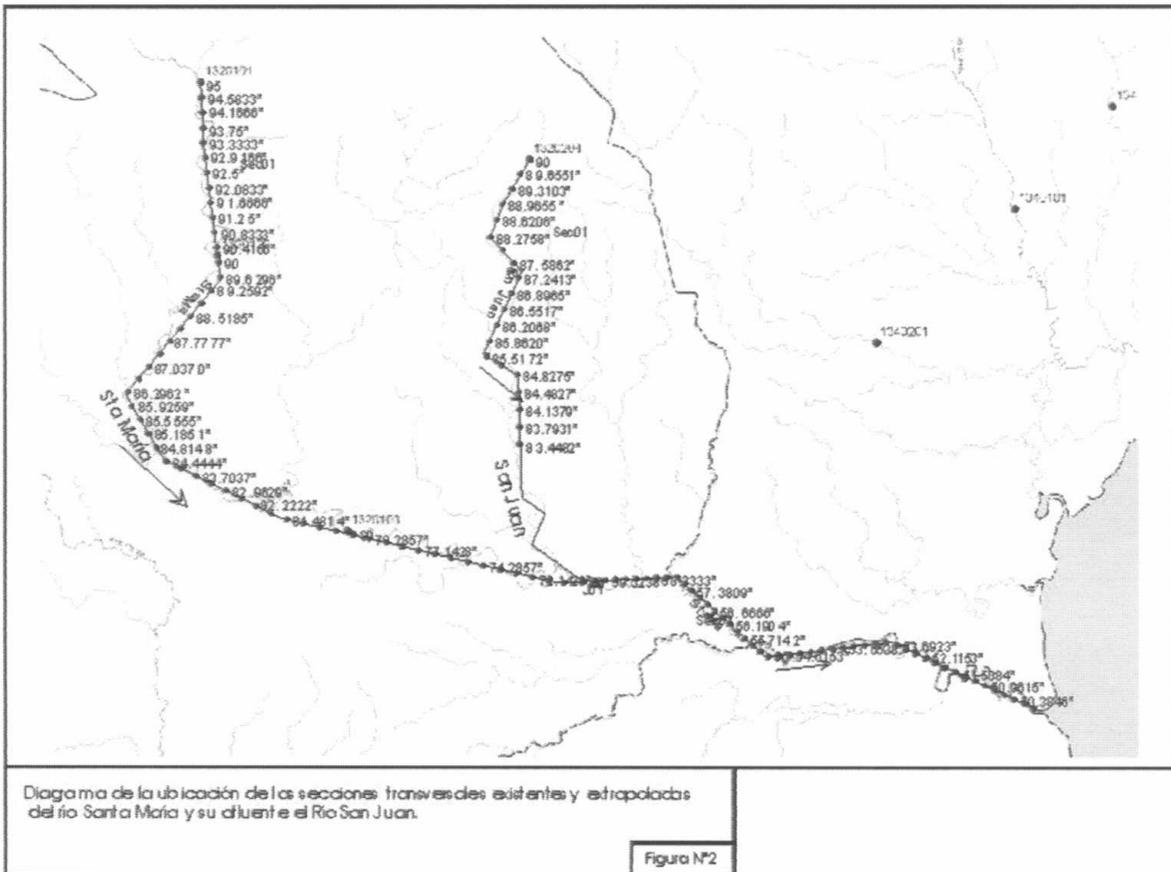
Datos Geométricos: Secciones transversales, longitudes de los tramos, coeficientes de pérdida de energía (fricción, contracción y expansión), información sobre las intersecciones, la descripción de los datos de estructuras hidráulicas (puentes, presas, etc).

Las secciones transversales verdaderas están ubicadas en los sitios de las Estaciones Hidrológicas de Santa María Santa Fé, Santa María La Soledad y Santa María San Francisco y el Río San Juan La Yeguada, todas fueron medidas entre 1984 y 1987, en la figura N°1 se muestran los datos digitalizados de dichas secciones.



Para determinar una lámina de agua con una buena aproximación se necesitan la mayor cantidad de secciones transversales del río, en especial en los sitios afectados por inundación, pero al no contarse con estos datos, se procedió a interpolar secciones y ubicarlas cada 1000 metros entre los nodos de las verdaderas secciones para mejorar el control del desarrollo pluvial del río, esto se puede preciar en la figura N°2.

El mapa digital utilizado en el estudio cuenta con ochenta y cinco (85) secciones transversales ficticias (interpoladas). Se introdujo la información de las longitudes de los tramos del río incluyendo la elevación de las uniones entre tramos siguiendo el contorno de los ríos lo más posible, la figura N°3 muestra un diagrama en tres dimensiones del conjunto Santa María – San Juan.

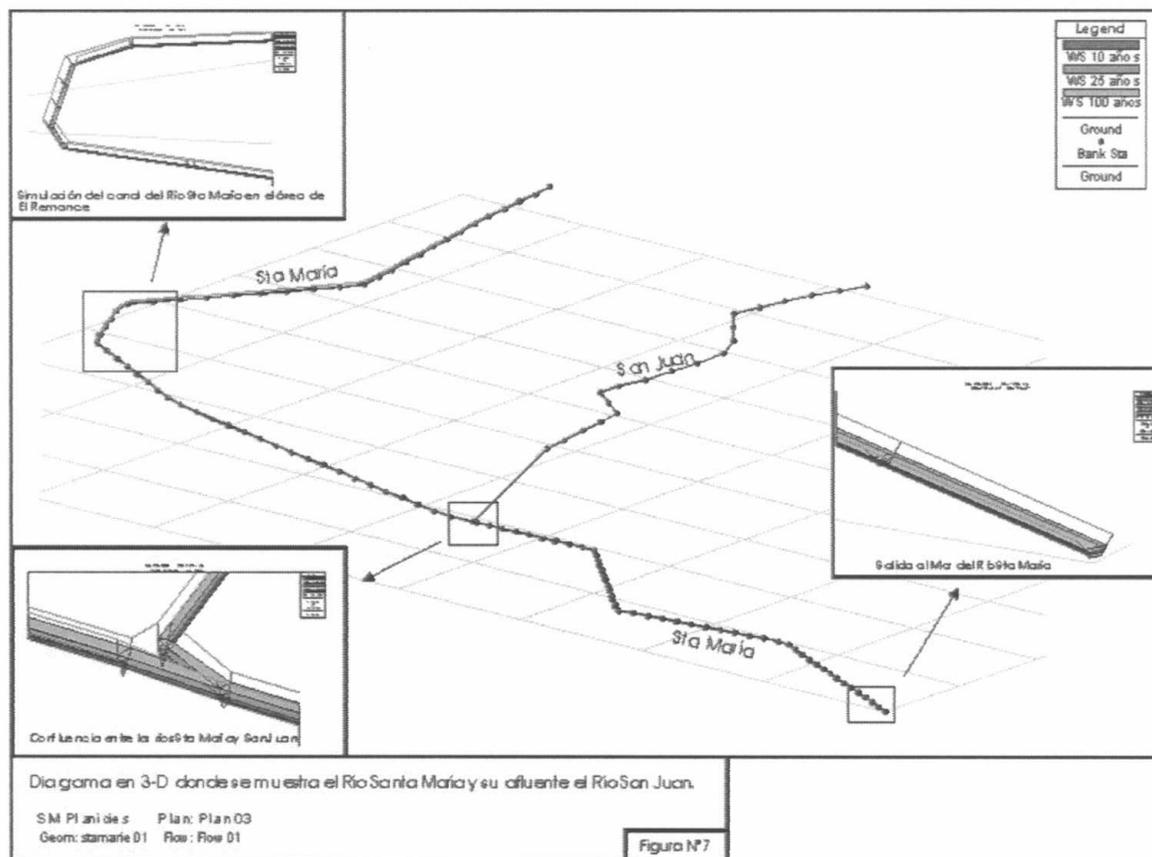


No se cuenta con información referente al flujo inefectivo, motas o alguna obstrucción adicional de los ríos mencionados, sin embargo, aunque estos detalles serían de mucha utilidad para definir los resultados del programa de simulación. Se asumieron valores comunes de corrientes similares para los coeficientes de Manning (coeficientes de rugosidad) para las pérdidas por fricción, debido a que no se cuenta con datos actuales de observaciones de las secciones para ubicar irregularidades del cauce, erosiones, depósitos, materiales en suspensión, etc.

Se utilizó la ecuación de la conservación de la energía para modelar la entrada del río tributario, en este caso el Río San Juan, así se pueden desprestigiar las pérdidas de carga debidas a los ángulos de entrada. En general las secciones se deben colocar lo más cercanas posibles una de otra para así minimizar las pérdidas de carga.

Para realizar los cálculos del perfil de la lámina de agua se deben utilizar los datos del flujo estacionario, los cuales se pueden agrupar en regímenes de flujo, condiciones de

entorno y los caudales. Esta información de caudales se debe introducir desde aguas arriba hasta aguas abajo para cada perfil.



Los datos de caudales provienen de treinta y tres (33) años de mediciones y evaluaciones realizadas en las estaciones hidrológicas, con los cuales se calculó los períodos de retorno cada 10, 25 y 100 años utilizando el programa Statistic. En la figura N°4 se muestran los datos de flujo inicial asumidos en esta simulación, además de las características de la unión entre ambos ríos.