

Figura 2.7 Mapa de Agricultura y Vegetación para el estado de Coahuila

Al valor estimado de $2,857.47 \text{ m}^3/\text{s}$ se le debe sumar las aportaciones del afluente *San Antonio*. Procediendo de la misma manera que con el río *Escondido*, se estima entonces en:

$$Q_p = 0.2778 A_c i C_e = 0.2778 \times 1541 \times 5.6 \times 0.7 = 1,678 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Adicionalmente el tiempo de concentración en la cuenca del río *Escondido*, es decir el tiempo en que llega la avenida a su punto de salida, en este caso a la confluencia con el *San Antonio*, 2 km antes del inicio de la zona urbana, se puede estimar como:

$$t_c = 0.000325 L^{0.77} S^{-0.385} = 0.000325 \times 100,000^{0.77} \times 0.0036^{-0.385} = 20 \text{ horas}$$

Y para el caso del río *San Antonio*, el tiempo de concentración es de

$$t_c = 0.000325 L^{0.77} S^{-0.385} = 0.000325 \times 112,500^{0.77} \times 0.0054^{-0.385} = 19 \text{ horas}$$

De esta manera es posible estimar, la avenida que llegó hasta la zona urbana, la cual tuvo un pico de $2,817 \text{ m}^3/\text{s}$ (figura 2.8.)

Dicho gasto pico debe compararse con la capacidad hidráulica del río al entrar a la zona urbana, la cual es evidente que se superó. El tiempo de 20 horas es el que tendrían las autoridades para alertar a la población. Ya que la intensidad máxima se dio alrededor de las 10

de la mañana del día 4 de abril, la avenida generada en la cuenca debió presentarse en las primeras horas del día 5.

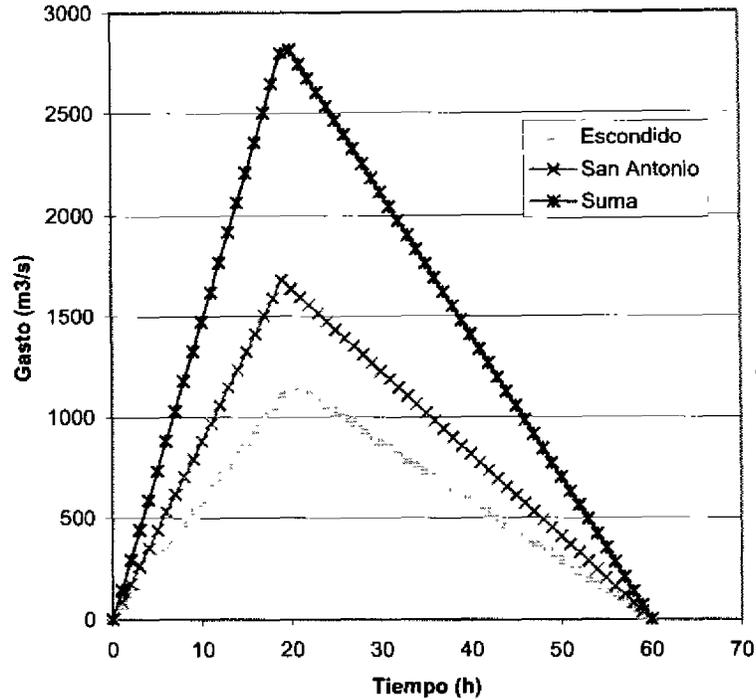


Figura 2.8 Avenidas posibles que se produjeron en el río Escondido, antes de su confluencia con el río Bravo

2.2 IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Durante la visita de campo se observó que el escurrimiento principal provino del río *San Antonio*, es decir, que ocurrió una precipitación importante en la parte alta de su cuenca; sin embargo, lo anterior no pudo ser registrado por las estaciones de la tabla 1.1 pero sí por la imagen de radar de McLaughlin Air Force Base, Texas (proporcionada por el SMN)

De acuerdo con las observaciones realizadas en campo, se corroboró que se presentó una precipitación intensa en la sierra de *El Burro*, que es la parte alta de la cuenca del río *Escondido*, específicamente de su afluente el río *San Antonio*, provocando fuertes escurrimientos; en la figura 2.9 se observa la huella del agua de estos escurrimientos. Algunas personas que viven en la región aseguran que llegaron a precipitarse hasta 5 pulgadas de agua, que equivalen a 125 mm de lluvia, aproximadamente; sin embargo, no existe la evidencia de registros confiables (figura 2.10).

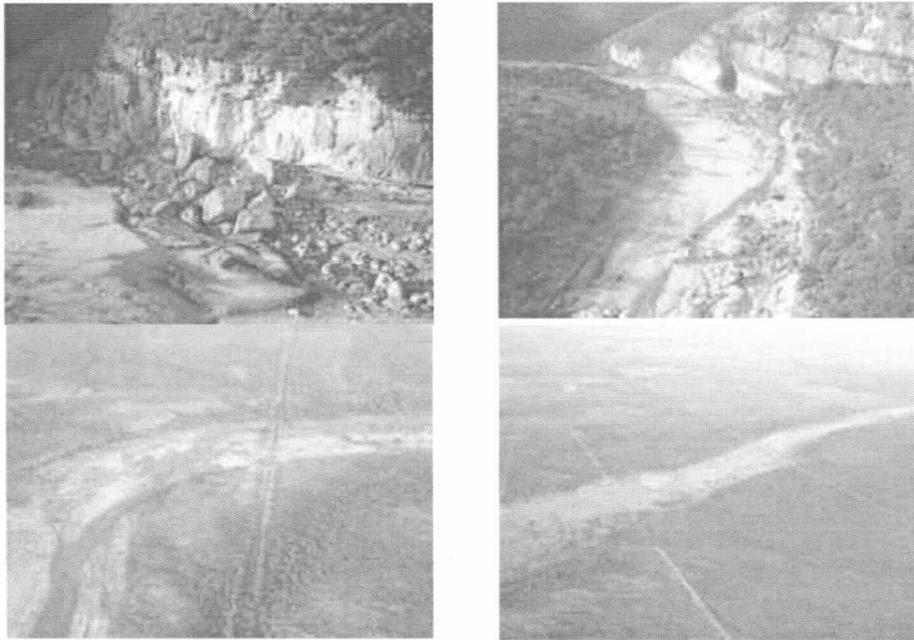


Figura 2.9 Cauce en la parte alta y media de la cuenca del río San Antonio

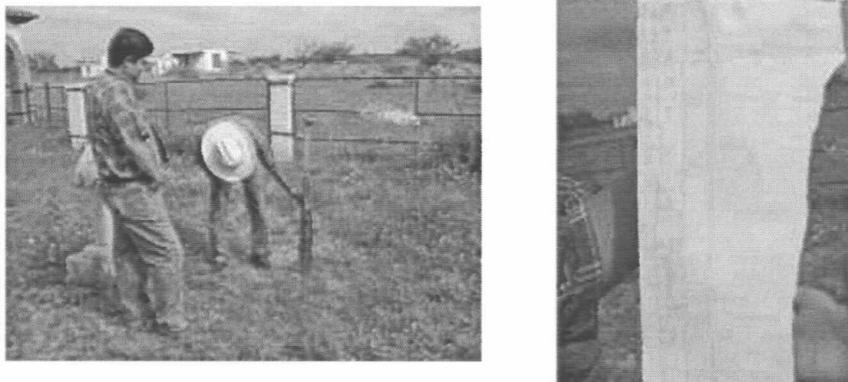


Figura 2.10 Pluviómetro “de rancho” y registro de lluvia tomado por pobladores de la región

Por otro lado, las lluvias históricas durante el mes de abril en la estación *Allende* (para su ubicación, ver la figura 2.4) se muestran en la figura 2.11, donde se observa que en 82 años, se han registrado 7 eventos por arriba de los 40 mm en 24 horas. lo que lleva a inferir que el periodo de retorno para lluvias superiores a los 50 mm en un mes de abril cualquiera dentro de la cuenca del río Escondido es de 14 .

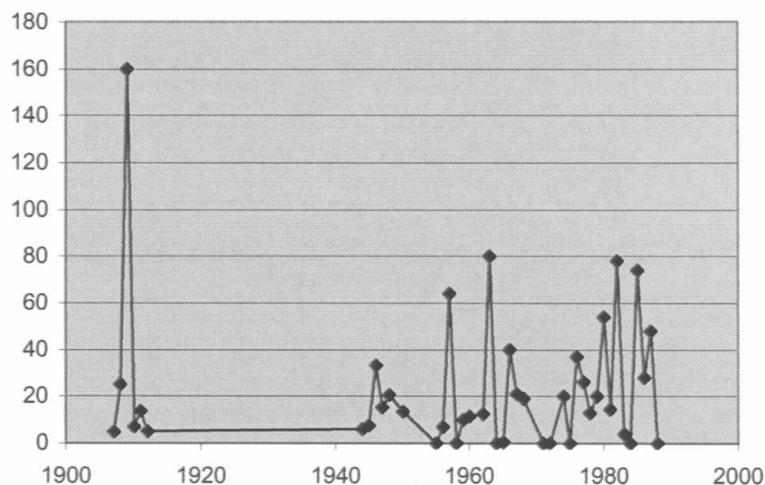


Figura 2.11 Lluvias máximas diarias durante el mes de abril para todo el registro de la estación Allende (1907-1988)

No obstante lo anterior, al analizar todos los meses del registro histórico de la estación Allende, podemos ver en la figura 2.12 que hay 31 eventos en el periodo en que la lluvia supera también los 50 mm, es decir, un periodo de retorno de 2.7 años.

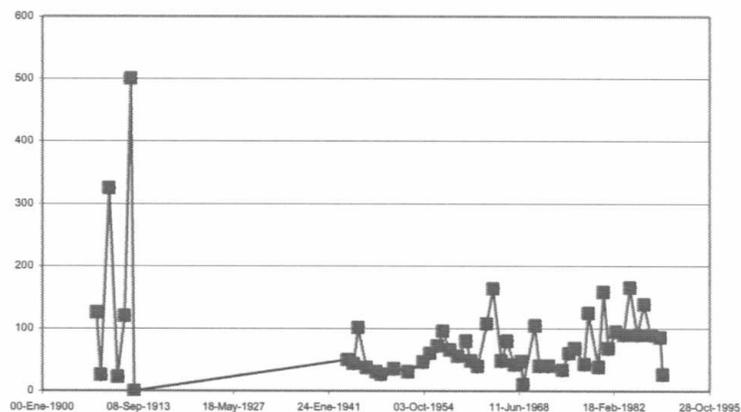


Figura 2.12 Lluvias máximas diarias anuales para todo el registro de la estación Allende (1907-1988)

Todo lo anterior nos lleva a concluir que es necesario analizar, más que la lluvia en 24 horas, las intensidades de lluvia, es decir, duraciones menores de 24 h, como puede ser una hora; asimismo e igualmente importante es tomar en cuenta la distribución de la tormenta sobre la cuenca. De esta manera se establecer que el periodo de retorno de la tormenta del 4 de abril tiene un periodo de retorno mayor, como la lógica nos lo diría.

Existe una estación hidrométrica sobre el río Escondido llamada Villa de Fuente, la cual, según informes de la Comisión Nacional del Agua, fue destruida por la avenida. Sin embargo, al ver sus registros históricos (Jiménez, 1992) resulta que la avenida máxima registrada en el periodo de 1932 a 1968 es de $680 \text{ m}^3/\text{s}$.