

Figura 1.11
Localización
de la cuenca
del río Sonora.



1.2.2.2 Descripción de las lluvias

La ciudad de Hermosillo se encuentra ubicada a la salida de la cuenca del río Sonora, el cual tiene un área de 28,885 km², con una precipitación anual promedio de 337.4 mm y una pendiente general que va desde la sierra, en el extremo norte, hasta una zona muy plana en el suroeste de la subregión (CNA, 1998).

En la región del Río Sonora, la temperatura media anual muestra marcadas variaciones ya que mientras en la parte alta se tienen temperaturas de 17° C, en la porción costera el valor medio es de 21.8° C. La evaporación media anual es de 2,283 mm, con máximos de 2,878 mm a la altura de Hermosillo y mínimos de 2,101 mm en las partes altas.

De acuerdo con los registros de precipitación máxima en 24 h, proporcionados por la Comisión Nacional del Agua (C.N.A.), el día domingo 22 se registraron 83.9 mm en la estación El Cajón, 51.8 mm cerca de la presa Abelardo L. Rodríguez y 45.3 mm en el observatorio de Hermosillo. Para el día 23 la estación Rayón registró 124 mm, cerca de la presa Abelardo L. Rodríguez 84.5 mm y las estaciones Bacanuchi y El Cajón con 71.3 y 71 mm, respectivamente.

1.2.2.3 Análisis de los escurrimientos

Los escurrimientos reportados por la estación El Orégano para el Río Sonora, en el periodo 1941-1993, muestran un promedio anual de 112.4 millones de m³. Las fluctuaciones van desde 16.5 hasta 270.6 millones de m³ al año. En general, los escurrimientos del río son muy variables y dispersos, ya que se presentan años secos muy severos y años húmedos bastante abundantes.

Con la información anterior, se infiere que el día que se precipitó la mayor cantidad de agua sobre la cuenca en cuestión fue el día lunes 23 de octubre, mientras que la estación El Orégano registró el máximo

de la crecida el día 24 a las 14:30 h (alrededor de 36 h después, similar al tiempo de concentración de la cuenca del río Sonora).

1.2.2.4. Daños ocurridos por las lluvias del 21 al 24 de octubre

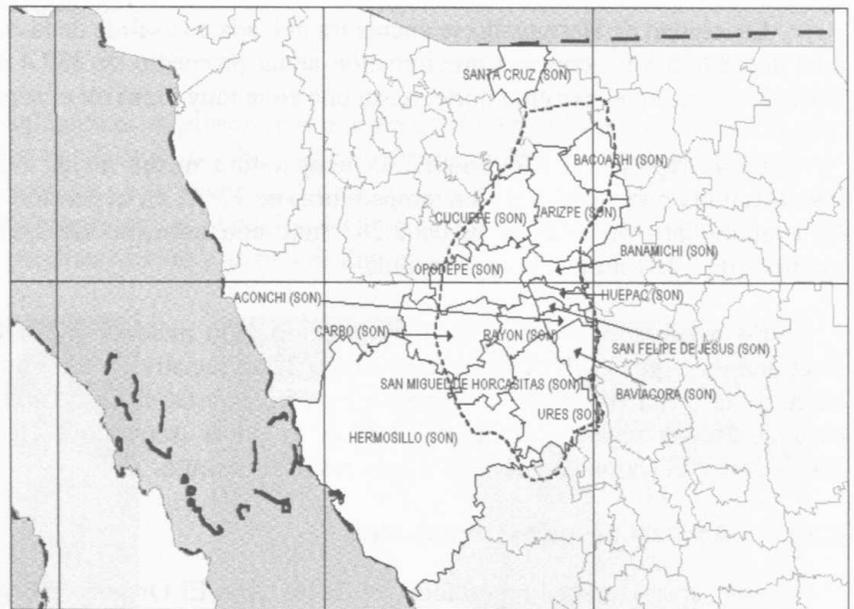
Los daños ocurridos afectaron principalmente las zonas de cultivo y a viviendas asentadas en las márgenes de los cauces.

De acuerdo con las autoridades de Protección Civil, debido a las lluvias intensas que se estaban presentando en la parte alta de la cuenca del río Sonora, se alertó a la población de la ocurrencia de una creciente y que ésta tardaría entre 35 ó 40 h en llegar hasta la parte baja de la cuenca.

La Dirección Estatal de Protección Civil (DEPC) informó que los municipios más dañados en la pasada contingencia fueron:

- Aconchi
- Arizpe
- Bacoachi
- Banámichi
- Baviácora
- Cucurpe
- Carbó
- Hermosillo
- Huépac
- Opodepe
- Querobabi
- Rayón
- San Felipe de Jesús
- San Miguel de Horcasitas
- Santa Cruz
- Ures

Figura 1.12
Superposición de la
cuenca hidrológica y los
municipios afectados
por las intensas lluvias
registradas los días 22 y
23 de octubre de 2000.



Como puede verse resultaron afectados los municipios dentro de la cuenca hidrológica del río Sonora. Sólo aquellos de la parte alta (Cananea, Imuris y Frontera) no sufrieron daños debido a que los efectos del escurrimiento fueron mínimos en esa zona. A lo largo del recorrido por las corrientes principales se observó que hubo desbordamiento por la escasa capacidad de conducción de las corrientes.

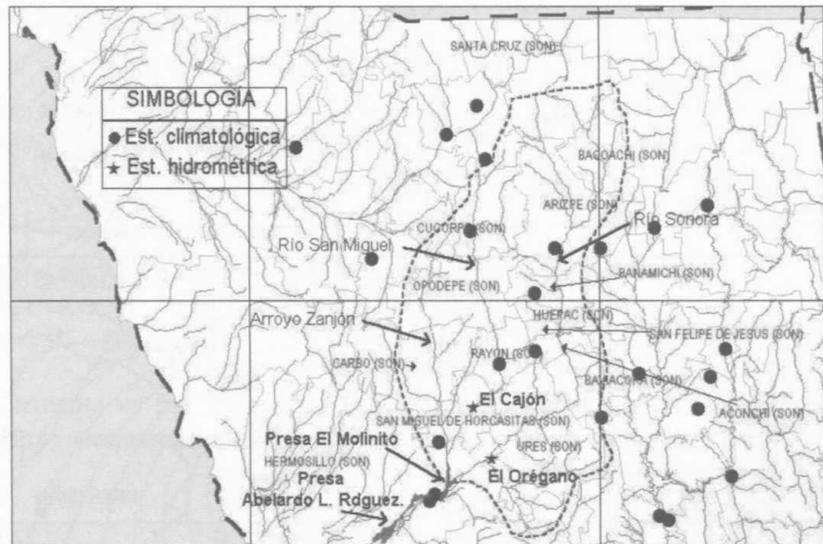
1.2.2.5 Interpretación del fenómeno

En la cuenca se cuenta con dos estaciones hidrométricas: El Orégano, en el río Sonora y El Cajón, sobre el San Miguel. De acuerdo con los registros de ambas, se observa que la crecida llegó antes (durante el transcurso del día 22) a la estación El Cajón, por lo que se deduce que la respuesta de la cuenca sobre este afluente es más rápida que en el Sonora, donde el caudal comenzó a incrementarse hasta el día 24.

1.2.2.5.1 Seguimiento del fenómeno

Con la información proporcionada por la Comisión Nacional del Agua, se realizó un análisis de las precipitaciones registradas entre los días 21 y 24. Las estaciones usadas en el estudio se muestran en la figura 1.13. A partir de ellas se obtienen las figuras 1.14, 1.15, 1.16 y 1.17, que presentan la evolución del patrón de lluvias dentro de la misma zona.

Figura 1.13 Cuenca del río Sonora y estaciones de medición de lluvia y caudal



De acuerdo con datos proporcionados por la Gerencia Estatal de la CNA en Sonora, la evolución de la tormenta puede resumirse con la secuencia que se muestra a continuación.

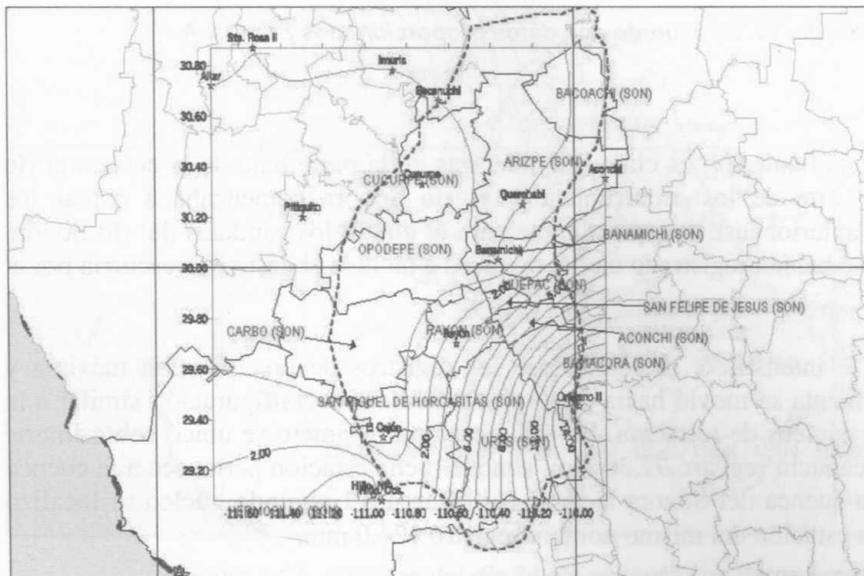


Figura 1.14 Isoyetas del día 21, de acuerdo con datos proporcionados por C.N.A.

La figura 1.14 muestra las isoyetas correspondientes al día 21 de octubre, en ella los datos pluviométricos muestran una pequeña lluvia en la parte alta de la cuenca, localizada hacia el oeste, en la cuenca de la presa El Molinito (figura 1.13).

El día 22 la precipitación se generalizó en toda la cuenca, presentando dos núcleos convectivos (figura 1.15). El primero sobre el municipio de *Arizpe*, en el que la estación Querobabi registró 65 mm. El segundo núcleo se ubicó entre la frontera de Hermosillo y Carbó, donde la estación El Cajón registró 83.9 mm.

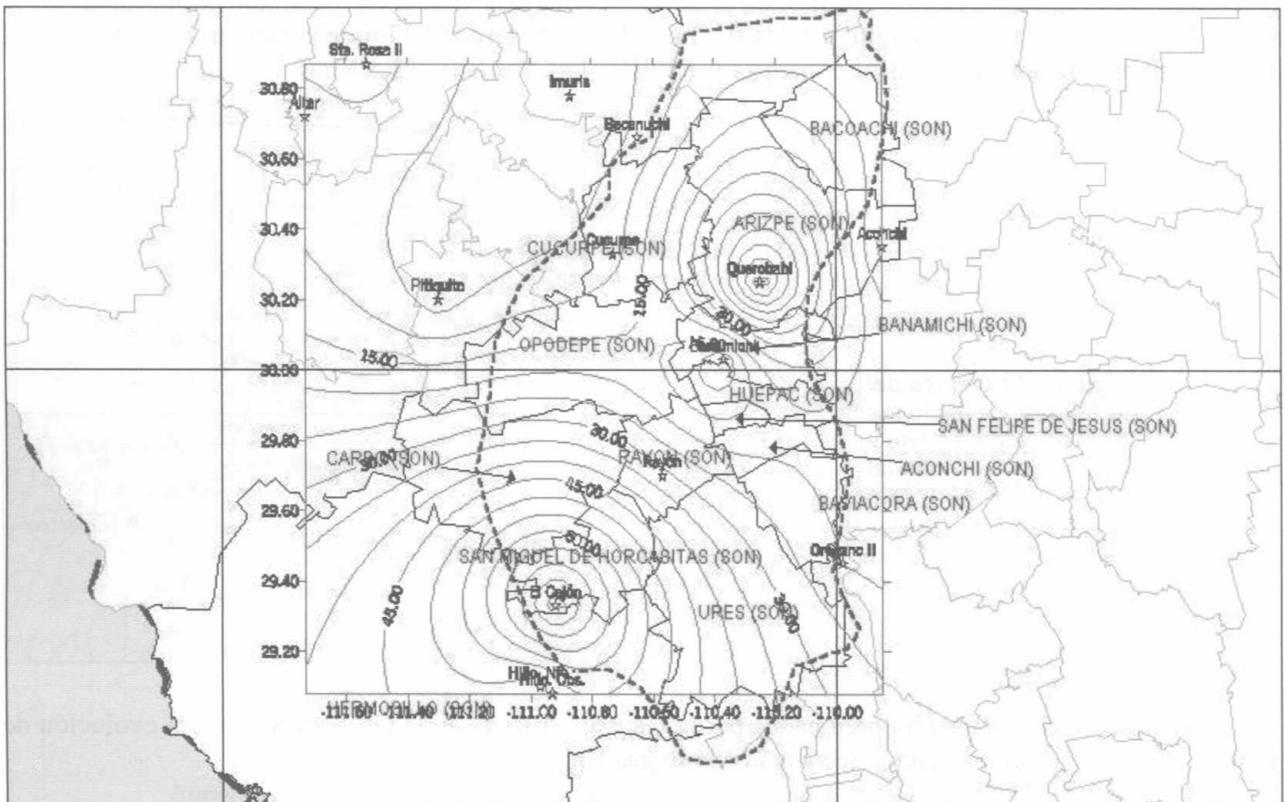


Figura 1.15 Isoyetas del día 22, de acuerdo con datos proporcionados por C.N.A.

De acuerdo con la configuración anterior, es claro que mientras en la parte baja de la cuenca el río *San Miguel* desalojaba la mayor parte de los escurrimientos, el río Sonora comenzaba a captar los escurrimientos de la parte alta. Lo anterior justifica que aunque para el día 24 los caudales del río Sonora eran bajos, sobre el San Miguel ya se habían registrado un par de picos e incluso el gasto que escurría por el río era alrededor de los 150 m³/s.

Para el día 23 la tormenta se intensificó, presentándose los registros de precipitación máxima y aunque durante su evolución la tormenta se movió hacia el norte, mantenía una configuración similar a la del día anterior, esto es, había dos núcleos de tormenta. En esta ocasión el primero se ubicó sobre Imuris (figura 1.16), donde la estación Bacanuchi registró 71.30 mm, aunque dicha estación pertenece a la cuenca vecina, el campo de lluvia sobre la cuenca del Sonora alcanzó los 60 mm. El segundo núcleo se localizó sobre el Municipio Rayón, donde la estación del mismo nombre registró 124.0 mm.