

Diagnóstico de la situación de amenaza y riesgo de inundación de la localidad de Villa Cura Brochero, provincia de Córdoba

1993

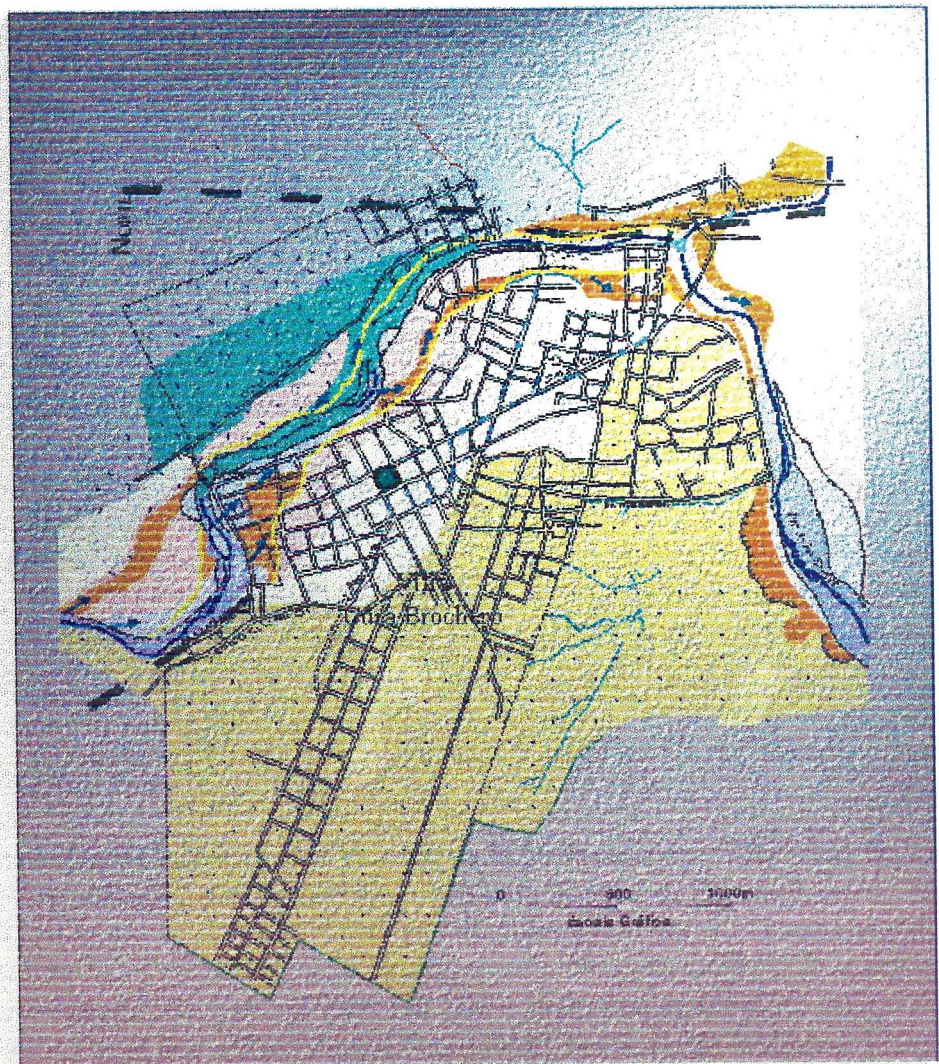
Este documento es resultado del financiamiento otorgado por el Estado Nacional, por lo tanto queda sujeto al cumplimiento de la Ley N° 26.899



+info
www.argentina.gov.ar/ina

Autores:
Barbeito Osvaldo y Ambrosino Silvio

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN
DE AMENAZA Y RIESGO DE INUNDACIÓN
DE LA LOCALIDAD DE VILLA CURA BROCHERO
PROVINCIA DE CÓRDOBA



GEÓLOGO OSVALDO BARBEITO
TÉCNICO SILVIO AMBROSINO

INUNDACIÓN: 1987.

ESTUDIO: 1993.

DIAGNOSTICO DE LA SITUACION DE AMENAZA Y RIESGO DE INUNDACION DE LA LOCALIDAD DE VILLA CURA BROCHERO, PROVINCIA DE CORDOBA.

BARBEITO, Osvaldo* y AMBROSINO Silvio*

* CONICET - CIHRSA - INCYTH. Ambrosio Olmos 1142. 5000 Córdoba.

RESUMEN

Las inundaciones de carácter extraordinario que afectaron las localidades de San Carlos Minas (1992), Villa General Belgrano (1993) y Mina Clavero (1993), en diferentes regiones serranas de la Provincia, evidencian la activación parcial o total de los lechos episódicos de los ríos, sobre los cuales dichas poblaciones, en grados diversos, tienen emplazada infraestructura edilicia.

En base a criterios empleados en estudios previos en los casos citados, se ha realizado un análisis fotogeológico y fotogeomorfológico de la localidad de Villa Cura Brochero, a fines de lograr a corto plazo un diagnóstico de la situación de amenaza y riesgo a que está expuesta.

Como producto final, se ha obtenido una carta preliminar de amenaza de inundación a escala catastral 1:5000, indicando las zonas urbanas y sub-urbanas inundables ante la ocurrencia de inundaciones de carácter ordinario y extraordinario.

Los resultados obtenidos, si bien deben complementarse con estudios cronoestratigráficos e hidrológicos que posibiliten la zonificación del territorio de acuerdo a la recurrencia de los fenómenos, representan una información de alta utilidad por cuanto permiten detectar rápidamente el grado de inestabilidad en función a las características morfodinámicas observadas en el análisis fotogeomorfológico (definición del lecho de inundación anual y el lecho de inundación episódico).

INTRODUCCION

El río Panaholma en cuyas riberas se localiza la población de Villa Cura Brochero. Conformar una cuenca hídrica con nacientes en la vertiente oriental de las Cumbres de Achala a una altitud de 2250 m.s.n.m. La componen las sub-cuencas de los ríos Rugapamapa o de la Laguna Verde (90km²) y Los Hornillos (66 km²); a partir de cuya confluencia aguas abajo, se integra la sub-cuenca del río San Lorenzo (36 km²). Sistemas menores de escurrimiento temporario, drenan parte de las Sierras de Pocho y de la Pampa de homónima. El conjunto incluyendo las áreas de intercuenca tiene una superficie de 415 km² (hasta la población) y se integra dentro del marco hidrográfico regional conjuntamente con la cuenca del río Mina Clavero y el río Chico de Nono, el sistema del río de Los Sauces con desembocadura en el embalse de La Viña.

La cuenca alta se caracteriza por el dominio de rocas graníticas (Olsacher, 1972) que alternan con suelos residuales de cubierta discontinuas (rocosidad 50%), hecho que determina un drenaje excesivo en base a la baja permeabilidad del material. El relieve por efectos de la tectónica, se presenta enérgico con pendientes medias que superan holgadamente el 35% (rechazo de la falla occidental de los bloques de las Cumbres de Achala). La vegetación en

base a la altitud, se compone de una cubierta discontinua de pastizales de altura, cuya presencia está supeditada a la existencia de suelos.

En la cuenca media, los materiales geológicos corresponden a rocas graníticas, gneises, micasitas gneisicas, sedimentos neógenos de reducida extensión areal y una cubierta moderna plio - pleistocénica extendida sobre la altiplanicie de Pocho (Quintana F. 1982). El relieve medio, es de caracter accidentado sobre el basamento rocoso y suavemente ondulado en el área de pampa.

En lo que respecta a la baja cuenca, el colector común del sistema ingresa a un valle tectónico, orientado norte-sur flanqueado al este por las estribaciones occidentales de las C. de Achala y al oeste, por las orientales de las Sierras de Pocho. En este caso los materiales geológicos de superficie, corresponden a basamento granítico sobre el que se asientan antiguos depósitos fluviales (arenas medias y limos fluviales), en parte variados en su posición original por neotectónica y fluviales recientes que rellenan el eje del valle (Sayago, 1988). Sobre estos últimos aterrizados según dos niveles principales, se localiza la población de Villa Cura Brochero 5 km antes de la confluencia entre el río Panholma y el río Mina Clavero. El relieve aquí, se expresa por la alternancia de formas moderadas y suaves y la vegetación, por un bosque denso en los lugares no alterados y un bosque de textura abierta en los alterados, alternando ambas formaciones, con zonas bajo cultivos anuales sobre las terrazas.

La forma casi circular que presenta la cuenca de recepción del sistema (similares tiempos de concentración), conjuntamente con el excesivo drenaje en base a la baja permeabilidad del sustrato rocoso que aflora en altos porcentajes, el relieve enérgico y la ocurrencia de tormentas convectivas favorecida por el efecto orográfico que producen las Cumbres de Achala, constituyen factores concurrentes determinantes de un importante grado de amenaza de crecientes repentinas de magnitud, hecho que se corrobora con los antecedentes geológicos, geomorfológicos e históricos.

Por ello dentro del marco de un convenio firmado entre el Municipio de Villa Cura Brochero y el Instituto Nacional de Ciencias y Técnica Hídricas (INCYTH) con la participación del Centro de Investigaciones Hídricas de la Región Semiárida (CIHRSA), se realizó el presente estudio orientado a diagnosticar a corto plazo la situación de amenaza y riesgo a que está expuesto el municipio y su entorno, a los efectos de contar con una base de partida para los planes de control y prevención.

DESARROLLO

Empleando el criterio geomorfológico y mediante la utilización de las técnicas de la fotointerpretación y la teledetección, se realizó el reconocimiento, definición y valoración de los distintos ambientes, unidades y elementos, en particular, de aquellos indicativos de la dinámica de las inundaciones.

A nivel regional se caracterizó la cuenca hidrográfica mediante el análisis visual de imágenes satelitales y a nivel de detalle en una primera etapa empleando fotografías aéreas a escala 1:20.000, se procedió a definir los ambientes, unidades y elementos geomorfológicos, en particular los vinculados con el aspecto hidrodinámico.

En una segunda etapa la información lograda, se ajustó mediante el análisis de fotogramas a escala 1:5.000 y posteriormente transferida a la carta catastral del municipio.

Seguidamente en base a la actividad hidrológica indicada con claridad en el análisis de las fotointerpretación y corroborada con datos históricos recabados de la población (datos de alta utilidad por su exactitud y veracidad) se procedió a valorar y clasificar el territorio en base al grado de amenaza y riesgo frente a la ocurrencia de inundaciones ordinarias y extraordinarias.

Como material satelital se utilizaron imágenes a escala 1:250.000 del año 1980 (cuartos de imagen) y como material aerofotográfico, fotografías aéreas pancromáticas a escala 1:20.000 y 1:5.000 del año 1970 y como base topográfica, las cartas del IGM Mina Clavero y Rafael Benegas a escala 1:50.000 y la carta catastral del municipio a escala 1:5.000.

INTERPRETACION DE LA CARTA PRELIMINAR DE RIESGO DE INUNDACION

1 - ZONAS SIN AMENAZA DE INUNDACION POR ACCION DEL RIO (solo afectadas por el escurrimiento de aguas pluviales).

Comprenden los terrenos que no están afectados por la acción del río y solo lo están, por el escurrimiento de aguas pluviales que derivan de sistemas menores que no implican un grado de amenaza significativo. Geológica y geomorfológicamente corresponden a:

- a - El basamento cristalino (granito) de las estribaciones de la vertiente occidental de Las Cumbres de Achala de relieve accidentado positivo.
- b - Los depósitos fluviales antiguos que se apoyan sobre el basamento cristalino de las estribaciones orientales de la Sierra de Pocho, disectados por corrientes de agua de poca magnitud. Estas en su mayoría de régimen temporario si bien generan situaciones de anegamiento en la zona urbana y suburbana, no constituyen una amenaza de consideración.
- c - El nivel superior de las terrazas fluviales las que por su actual estado de evolución no tienen vinculación con el curso actual del río.

Usos y Restricciones:

Desde el punto de vista hidrogeomorfológico, no existen restricciones de ningún tipo y solo para los distintos planes de uso, deben estudiarse aspectos tales como: dinámica de las aguas pluviales, relieve, características geotécnicas de los suelos, aspecto paisajístico, etc. Los problemas generados en estas áreas son superados mayormente mediante la planificación y realización de obras de desagües pluviales.

2 - ZONAS BAJO AMENAZA DE INUNDACION POR ACCION DEL RIO.

Comprenden los terrenos que integran el valle actual e histórico del río que se inundan en forma total o parcial ante la ocurrencia de eventos de carácter ordinario o extraordinario. Desde el punto de vista geológico y geomorfológico se distinguen:

- a) El lecho ordinario del río: en el que se incluye el canal de estiaje evidenciado con claridad desde el punto de vista geológico (arenas, gravas, rodados, bloques) y geomorfológico (márgenes de límite claro). Constituye la zona hidrológicamente más activa del ambiente fluvial con aporte de caudales contínuos, cuya magnitud en la época de crecientes depende de la cantidad e intensidad de las lluvias que se produzcan.

- b) El lecho de inundación anual: comprenden los terrenos que se inundan cuando los caudales superan la capacidad de conducción del lecho ordinario del río. La recurrencia de los eventos es aquí de carácter anual y al igual que el lecho ordinario, el alcance de las inundaciones depende de las precipitaciones. Se desarrolla sobre el nivel inferior de terrazas recientes.
- c) El lecho de Inundación Episódico (Coque, 1971): corresponde dentro del ambiente fluvial, a la zona que se activa en forma episódica según largos períodos de tiempo y ante la ocurrencia de eventos climáticos excepcionales. De acuerdo al estudio queda definido por trazas y elementos fotogeomorfológicos que indican una situación antecedente de tales características y con la complementación de datos históricos (Barbeito O. Ambrosino S., 1993). Se extiende total o parcialmente sobre los niveles más antiguos de terrazas fluviales.

En base a la actividad hídrica de estos ambientes y de acuerdo a la dinámica que adoptan las aguas de crecida y la frecuencia con que estas suceden, es posible clasificar al ambiente fluvial según su situación de amenaza-riesgo de acuerdo a:

2.1 - Zonas de BAJA AMENAZA (áreas inundables por anegamiento).

Corresponden a los sectores del lecho de inundación episódico en donde las aguas de crecida tienen traslado y crecimiento predominantemente lateral, sin poder destructivo considerable (partes internas de las curvas del río).

Usos y restricciones.

Para la reglamentación del uso y las restricciones de estos territorios, deben realizarse estudios más específicos de carácter hidrológico e hidráulico, que posibiliten definir la recurrencia de los eventos y la estrategia de los planes para la prevención y control de las inundaciones tales como:

- Obras de defensa estructurales y no-estructurales.
- Construcción de viviendas adecuadas (aisladas, sobreelevadas, etc)
- Planes de forestación urbana (cercos vivos como medianeras para obstruir al mínimo el avance de las aguas de crecidas, etc.

2.2 - Zonas RESTRINGIDAS (áreas inundables por el avance frontal de las aguas de crecida)

Se encuadran en esta categoría aquellos sectores incluidos en el lecho de inundación episódico en donde las aguas de crecida por la posición geomorfológica, avanzan en forma frontal con fuerte poder destructivo (brazos de crecida y parte externas de las curvas del río). Es en estos sectores en donde la valoración de la situación de amenaza y riesgo, adquiere mayor significación por el hecho de que los fenómenos tienen un largo período de recurrencia y son proclives a no ser considerados por omisión o desconocimiento de los datos históricos.

Usos y Restricciones

Al igual que las áreas inundables por anegamiento, en estos sectores deben realizarse

estudios más específicos de carácter hidrológico para la valoración de la recurrencia de las inundaciones y la implementación de obras de prevención y control. En general la estrategia a seguir, debe ser similar a la aplicable en el caso antecedente pero con el máximo de atención en situaciones tales como:

- Emplazamiento infraestructura urbana (debe ser mínimo, adecuado y en los sectores que entrañan el menor riesgo).
- Construcción de puentes (deben respetar el lecho de inundación episódico y localizarse en sitios adecuados)
- Trazas adecuadas de canales de riego que puedan facilitar el ingreso de las aguas de crecida.
- Localización de áreas de campamentismo (necesariamente cubiertas con planes de alerta de crecidas).

2.3 - Zonas de ALTA AMENAZA

Comprenden esta categoría los terrenos incluidos en el lecho ordinario del río y el lecho de inundación anual.

Usos y Restricciones (Lecho Ordinario):

En base a la marcada actividad hídrica del ambiente, los usos deben limitarse solo a:

- Solarium
- Balnearios
- Areas de recreación.

Estas actividades deben necesariamente cubrirse con un PLAN DE ALERTA DE CRECIDAS.

Usos y Restricciones (Lecho de Inundación Anual)

Por la actividad hidrica esporádica pero repentina en estos ambientes no es recomendable:

- La localización de infraestructura edilicia.
- La residencia permanente de personas
- Locales que impliquen la concurrencia masiva de personas (locales bailables, restaurantes, cines, etc)
- La localización de zonas de campamentismo.
- La construcción de puentes, vados, etc. sin la base de información necesaria, que posibilite el libre escurrimiento de las aguas de crecida y evitando al mínimo el efecto embalse-desborde.

- La implantación de elementos arbóreos de gran porte, que puedan ser arrastrados por las crecientes y generar situaciones de inestabilidad aguas abajo.
- Tendidos de líneas eléctricas sin la adecuada planificación.
- La localización de cualquier tipo de infraestructura que pueda tener incidencia en la dinámica de las crecidas.

En cuanto a las posibilidades de su utilización, son recomendables actividades de recreación, campos de deportes, etc. En general, actividades que impliquen instalaciones mínimas con baja incidencia en la dinámica de las aguas de crecida y al igual que la sub-zona 1, estas áreas deben cubrirse con un PLAN DE ALERTA DE CRECIDAS.

ALCANCE Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Si bien la cartografía obtenida debe complementarse con datos estratigráficos e hidrológicos, que posibiliten determinar la recurrencia de los eventos extraordinarios (en especial precipitaciones intensas), el empleo del criterio geomorfológico permite evaluar la ocurrencia de fenómenos extraordinarios antecedentes, como así también, la dinámica actual del río y su tendencia. Representa una herramienta de alta utilidad debido a que:

- Suministra información que involucra la seguridad de propiedades y vidas de vecinos y turistas.
- Define y zonifica con precisión áreas en base al grado de amenaza y riesgo, tanto ante la ocurrencia de inundaciones ordinarias como extraordinarias.
- Brinda información de base para las restricciones básicas de uso.
- Posibilita implementar estrategias para los planes de alerta a corto plazo.
- Tiene corto tiempo de ejecución e insume bajo costo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES (VILLA CURA BROCHERO)

Por condicionamiento natural la cuenca del río Panaholma en su conjunto y en particular el sitio en donde se localiza la población de Villa Cura Brochero y su entorno, están sujetos a un importante grado de amenaza ante la ocurrencia de crecientes repentinas, tanto de carácter ordinario como extraordinario. Los elementos y trazas geomorfológicas e hidrodinámicas detectados en el análisis fotogeomorfológico, como también los datos históricos recabados de los antiguos pobladores, así lo indican.

La actual distribución de la infraestructura edilicia implica ante esta situación, un importante grado de riesgo. Los sectores norte y este de la población, están incluidos en parte en el lecho de inundación anual del río y en parte sobre el episódico.

No obstante la posición geomorfológica de Villa Cura Brochero con respecto a otras poblaciones vecinas localizadas inmediatamente a la salida de la pendiente de la sierra (Mina Clavero, Nono y Las Tapias), no deja de constituir una ventaja. El río desde la salida de la sierra hasta la zona de la población, tiene un recorrido de km sobre el valle norte-sur,

hecho que retarda el pico de la crecida dando más tiempo para las tareas de prevención.

Los límites hasta donde se extendió la creciente ocurrida en la madrugada del 7 de enero de 1987 indican la ocurrencia de un evento de carácter extraordinario. Si bien la magnitud de esta fue considerable, el lecho de inundación episódico solo fue activado parcialmente, por lo que es importante tener en cuenta la probable ocurrencia de un evento aún mayor que llegue a activarlo en su totalidad.

Ante esta realidad se hace necesario a partir de la información de base lograda, encarar planes para el control y prevención de las inundaciones. Estos a corto plazo, deben prever obras estructurales y no-estructurales para la defensa de las zonas actualmente más comprometidas, poniendo énfasis en donde las aguas de crecida involucren mayor riesgo (VER MAPA). En cuanto a las acciones futuras, debe prestarse particular atención a la selección de los sitios óptimos para la localización de infraestructura edilicia que involucre la permanencia continua de personas.

Teniendo en cuenta que el turismo constituye la principal actividad de la región, e implica la mayor afluencia de personas en la época estival coincidente con el período de crecidas, es necesario a corto plazo implementar un plan de alerta que posibilite conocer con antelación la magnitud de la crecida, mas teniendo en cuenta que la mayor frecuencia de tormentas convectivas de magnitud se producen durante la noche, imposibilitando aún mas las tareas de prevención.

Ninguno de las medidas de protección o prevención enunciadas, tendrán el efecto deseado sin la participación con conocimiento de causa de la población en general. En este sentido deben considerarse planes de divulgación escolar, medios de información social, etc.

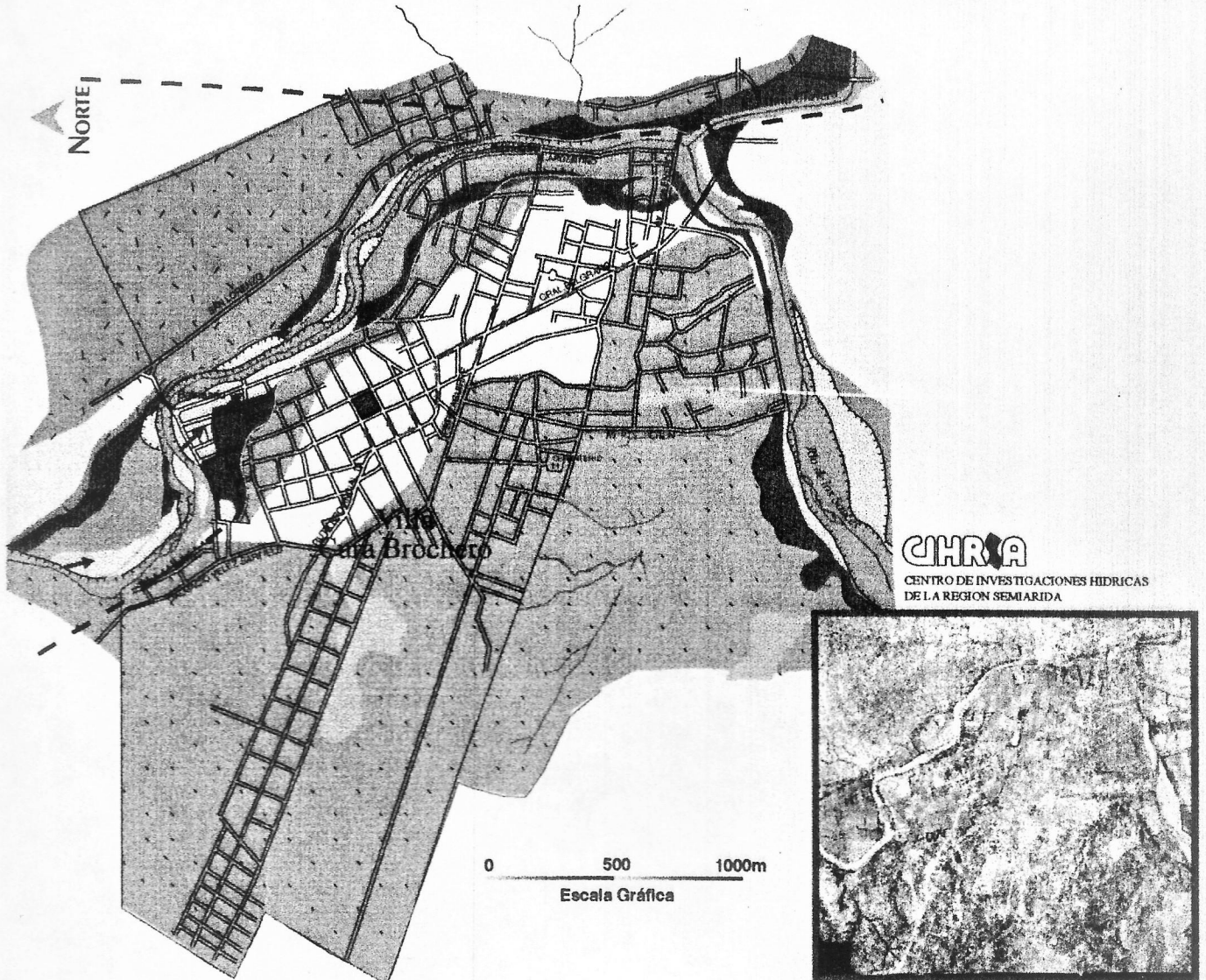
BIBLIOGRAFIA

- BARBEITO.O - AMBROSINO.S. 1993. "Geomorphological Study of San Carlos Minas Catastrophe. Córdoba Province. Argentine" I Simposio de Recursos Hídricos do Cone Sul. Gramado/rs. Brazil. Anais 3. Pag 78-87.
- BARBEITO.O - AMBROSINO. S. 1993 " Carta de Riesgo de Inundación de la Ciudad de Santa Rosa de Calamuchita". Revista de Fotointerpretación. Año 1. N° 1 Vol II 93-1.
- QUINTANA SALVAT. F. 1982. Fotointerpretación Geológica. Cuenca del Río Tercero. Convenio CNEA-UNC. Boletín de la Asociación Geológica de Córdoba. Tomo 5 N 1. Pag. 297-307.
- SAYAGO. J. M. 1978. Geomorfología del Valle de San Alberto. Pcia. de Córdoba. VII Congreso Geológico Argentino; Neuquén Actas II, Pag 80 - 107.
- OLSACHER, J. 1972. Descripción de la Hoja 21h. Cerro Champaquí. 1:200.000. Servicio Nacional Geológico Minero. Boletín 133.
- COQUE, R. 1984. Geomorphologie. Armand Collin, Collection U. Paris, 350 p.



INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TÉCNICA HIDRÁULICAS

Carta Preliminar de Amenaza de Inundación Villa Cura Brochero - Córdoba



CIHRIA
CENTRO DE INVESTIGACIONES HIDRÁULICAS
DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA

BASE AEROFOTOGRAFICA

Referencias

- Curso de Agua Temporario
- Dirección de Escurrimiento Pluvial No Concentrado
- Borde de Terraza
- Falla Probable
- Barrancas
- Dirección de Desbordes
- Dirección de Escurrimiento Pluvial
- Límite de la Creciente de 1987

Zonas Sin Amenaza de Inundación por Acción del Río (Sólo afectadas por el escurrimiento de aguas pluviales.)

- Banimento Rocoso**
(Granul) Relieve Montano
- Depósitos Fluviales Antiguos**
(Arenas, M. esilas-Limon) Disectados por corrientes esporádicas. Relieve de Lomas
- Depósitos Fluviales Aterrazados**
Relieve Plano.

Zonas Bajo Amenaza de Inundación por Acción del Río

- Lecho de Inundación Episódico.**
Áreas inundables por avance y crecimiento lateral de las aguas de crecida (Anegamiento)
- Zonas Restringidas**
- Lecho de Inundación Episódico.**
Áreas inundables por avance frontal de las aguas de crecida. (Poder destructivo)

Zonas de Alta Amenaza

- Lecho Ordinario. Canal de cañaje.**
Áreas inundables en forma total ante la ocurrencia de las inundaciones anuales.
- Lecho de Inundación Ordinario.**
Áreas inundables en forma total o parcial ante la ocurrencia de las inundaciones anuales.