

# ***CARTA HIDROGEOMORFOLOGICA DE AMENAZAS DE INUNDACION DE LA CUENCA DEL ARROYO LA CAÑADA SOBRE LA CIUDAD DE CORDOBA (R.A.)***

**Rubén Mario del Valle Menso**

Universidad Nacional de Córdoba - Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)  
Av. Velez Sarsfield N° 1611, (5016) - Córdoba, Republica Argentina  
E-mail: [ruben.menso@unc.edu.ar](mailto:ruben.menso@unc.edu.ar)

## **RESUMEN**

Al suroeste de la ciudad de Córdoba, se producen procesos dinámicos de origen natural que han generado, y con frecuencia han potenciado, procesos de riesgos significativos. Entre estos, se destacan las inundaciones y anegamientos, que durante el verano térmico, en donde ocurren con una recurrencia prácticamente anual, lluvias de alta intensidad, que producen estos procesos, y la cuenca del arroyo La Cañada, desarrollada en zonas serranas y rurales, en donde se ven afectados importantes sectores periurbanos y urbanos como los barrios Sachi, Caseres, Bella Vista, etc., perjudicando aproximadamente a 800.000 habitantes.

La información temática fue obtenida del análisis de imágenes Landsat TM de distintas fechas y las correspondientes verificaciones in-situ, que definieron la zonificación y jerarquización de las amenazas. Se utilizó el criterio de delimitar el área en base al concepto de cuenca hidrográfica, en razón de representar los movimientos hídricos, posteriormente se realizaron análisis de los paisajes y unidades geológicas y geomorfológicas de detalle, involucradas en el aspecto hidrodinámico, que se centraron en reconocimiento, definición, jerarquización y delimitación de las amenazas de las áreas afectadas. Las variables recurrentes que intervienen en estas amenazas son: Las características geomorfológicas que definen las formas determinantes de la captura y traslado de las aguas; el clima que define la cantidad e intensidad de las precipitaciones que se producen especialmente en la época en que la corriente del Niño afecta la región y por último la acción antrópicas en construcciones mal diseñadas que desvían los escurrimiento produciendo trasvasamientos. Las conclusiones, determinan que, la zona en cuestión se ve afectada anualmente por inundaciones fluviales e inundaciones por anegamientos en interfluvios, cuyos mantos de crecida son interferidos por la infraestructura que tiene una fuerte incidencia en los procesos de riesgo, alterando el escurrimiento natural de las aguas, produciendo un efecto de captación, desvío y conducción. La cartografía lograda, caracteriza a las diversas zonas involucradas en amenaza potencial, entendiéndose este término como las áreas que pueden ser afectadas por la escorrentía pluvial y/o creciente del arroyo capaces de producir daños de consideración o graves a las personas, a sus bienes o al uso que se le pueda dar al territorio (Ayala et al. 1990; Hermelin, M., 1992.)

## **RESULTADOS A NIVEL REGIONAL**

El área de la cuenca del arroyo La Cañada abarca una superficie de 529 Km<sup>2</sup> y se ubica entre los 31° 25' y 31° 35' de latitud sur y los 64° 30' y 64° 10' de longitud oeste, y al oeste de la ciudad de Córdoba presentando un escurrimiento general Oeste - Este, desarrollado en el sector que comprende parte de la pendiente oriental de las Sierras Chicas, el área pedemontana adyacente. Estructuralmente encaja dentro del esquema de las Sierras Pampeanas (Gordillo, C.E. y Lencinas, A.N., 1979). El clima corresponde al "Dominio Semi-seco con tendencia al Semi-húmedo de las planicies, con gran déficit de agua (100-200 mm) y sin invierno térmico, de pie de monte". La temperatura media es de 17° C, la máxima media de 25° C y la mínima media de 10° C. El verano térmico marcado se extiende de setiembre hasta abril, ocurriendo en este periodo las máximas precipitaciones generalmente producidas por tormentas convectivas, como por ejemplo la ocurrida el 15 de febrero de 2015, con 300mm. en 12 horas.

## **RESULTADOS A NIVEL DE CUENCA**

Los datos obtenidos en la etapa de teledetección en laboratorio, con las correspondientes verificaciones in situ, han definido las diferentes amenazas de inundación-anegamiento, en el marco de la cuenca del arroyo La Cañada, que, están dadas por:

**Inundaciones fluviales:** las producidas por los desbordes del arroyo La Cañada, que afectan principalmente los planos aluviales bajos, es decir el lecho de inundación y la terraza baja en sus subniveles inferior, medio y, parcialmente, superior, en donde se encuentran en distintas situaciones de peligrosidad ante la ocurrencia de un evento inundante, los barrios ribereños de la ciudad de Córdoba.

**Inundaciones por anegamientos en interfluvios:** producidos por precipitaciones pluviales de alta intensidad que caen fuera y dentro del territorio comprendido por el ejido urbano, se incluyen también los anegamientos producidos por el afloramiento de la capa freática debido a la sumatoria de causas naturales y antrópicas.

Lo expresado, ha permitido elaborar la zonificación y jerarquización de las diferentes amenazas de inundación-anegamiento en la cuenca del arroyo La Cañada. Estas, están dadas por las siguientes clases y/o grados de amenazas (Quintana Salvat, F., Barbeito, O. L. y Menso, R.M., 2002-2015):

**CLASES Y/O GRADOS DE AMENAZA DE INUNDACION FLUVIAL**

| <b>CLASES</b> | <b>AMENAZAS</b>  | <b>REFERENCIAS EN CARTA DE AMENAZAS</b> |
|---------------|--|---|
| CLASE I       | Totalmente inundable en crecientes ordinarias                                      | <b>I 1</b>                              |
| CLASE II      | Parcialmente afectable en crecientes ordinarias e inundable en crecientes severas. | <b>I 2</b>                              |
| CLASE III     | Parcialmente afectable en crecientes severas e inundable en crecientes extremas    | <b>I 3</b>                              |
| CLASE IV      | Poco afectable en crecientes extremas e inundable en una creciente excepcional.    | <b>I 4</b>                              |
| CLASE V       | Fuera de peligro o muy poco afectable en una creciente catastrófica                | <b>I 5</b>                              |
| CLASE VI      | Fuera de peligro   | <b>I 6</b>                              |

**CLASES Y/O GRADOS DE AMENAZA DE INUNDACION POR ANEGAMIENTO EN INTERFLUVIOS**

| <b>CLASES</b> | <b>AMENAZAS</b>  | <b>REFERENCIAS EN CARTA DE AMENAZAS</b> |
|---------------|--|---|
| CLASE 0       | Excesivamente anegable. Viviendas e infraestructura en general, muy afectadas.               | <b>A 0</b>                              |
| CLASE 1       | Muy anegable. Viviendas e infraestructura afectadas, sobre todo en las áreas más deprimidas. | <b>A 1</b>                              |
| CLASE 2       | Anegable. Viviendas e infraestructura moderadamente afectadas.                               | <b>A 2</b>                              |
| CLASE 3       | Poco anegable. Viviendas e infraestructura en general, escasamente afectadas.                | <b>A 3</b>                              |
| CLASE 4       | No anegable. Sin ningún peligro de sufrir anegamientos.                                      | <b>A 4</b>                              |

**CONCLUSIONES**

\*El ejido urbano se ve afectado, durante el lapso que corresponde al verano térmico, por inundaciones, anegamientos producidos por lluvias de alta intensidad (60mm a 300mm en pocas horas) en el área de la cuenca del arroyo La Cañada.

\*Dentro del ámbito interfluvial, las lluvias de alta intensidad originan mantos de crecientes en las partes más elevadas de este relieve, ingresando a la ciudad de Córdoba por el SO de la misma, como “mantos restringidos” a lo largo de cañadas amplias (subcuenas laterales), por las que discurren los excesos hídricos.

\*Es indudable que, en buena medida la inestabilidad hídrica tiene un origen antrópico. El descontrolado crecimiento urbano iniciado en la década de los años 50 del pasado siglo y la progresiva alteración del medio natural en la cuenca, modificaron radicalmente las condiciones originales del drenaje natural.

\*Las obras de infraestructura y los ciudadanos que viven sobre las márgenes del arroyo La Cañada, se encuentran ante una seria amenaza de inundación al estar ubicados en la terraza baja y media e invadiendo la línea de ribera (nunca determinada)

\*En el ámbito fluvial del arroyo La Cañada, en los tramos no sistematizados, hay construcciones que ocupan el lecho de inundación episódico e inclusive el periódico. Complicando la situación, hay lugares que se encuentran severamente amenazados por procesos de erosión de márgenes, los que finalmente terminarían por destruir varias construcciones precarias.

## **BIBLIOGRAFIA**

\*- AYALA F.J. , 1990. “ANÁLISIS DE LOS CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE RIESGOS Y APLICACION A DEFINICION DE TIPOS DE MAPAS DE RIESGOS GEOLOGICOS”. Bol. Geol. y Min. Vol. 101-3. Pgs. 456-467. Madrid, España.

\*- D.I.P.A.S., 2000. Presa: 08 - San Roque. Direc. Prov. de Agua y Saneamiento, Min. Ob. Púb., Prov. de Córdoba. XVIII. Congreso Nac. del Agua, Termas de Río Hondo, Sgo. del Est. Panel.

\*- GORDILLO, C. E. Y LENCINAS, A. N., 1979. “SIERRAS PAMPEANAS DE CÓRDOBA Y SAN LUIS”. Págs 577-638. Segundo Simposio de Geología Regional. Argentina. Ac. Nac. de Ciencias. Vol. I. Córdoba.

\*- HERMELIN, M., 1992 “INTRODUCCIÓN A LA GEOLOGÍA AMBIENTAL”. Agid. Report N° 16. Environmental Geology and Applied Geomorphology in Colombia. Págs. 23-45

\*- MENSÓ, R. M., 2000. Base geomorfológica para el control de las inundaciones al oeste de la ciudad de Córdoba. Memorias del XVIII Congreso Nacional del Agua, Termas de Río Hondo, Santiago del Estero, Tema 9: Geomorfología, Erosión y Sedimentación.

\*- MENSÓ, R. M., 1996. Estudio hidrodinámico de la subcuenca arroyo La Cañada. Fotointerpretación (ISSN: 0327-7410), vol. IV, n° 2-1, pág 263 a 277.

\*- PANIAGUA, S., 1995. Los desastres naturales y sus implicaciones en América Central. Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica. Revista Geológica de América Central. (ISSN: 0256-7024), n° 18, pág. 107.

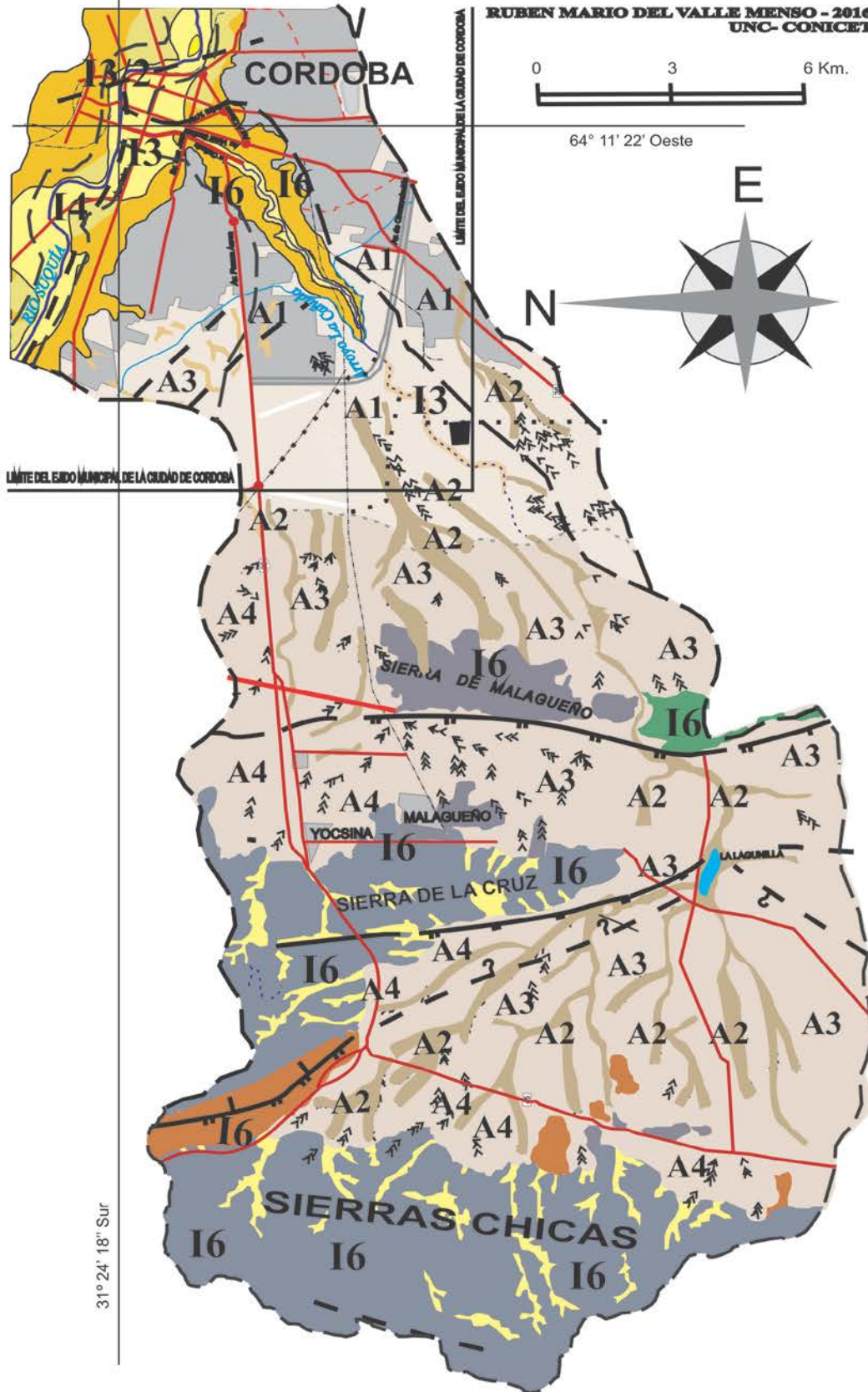
\*- QUINTANA SALVAT, F., BARBEITO, O. L. y MENSÓ, R.M., 2015. Carta de Peligrosidad (Amenaza) de Inundación, Erosión y Anegamiento Para las Acciones de Prevención – Ciudad de Córdoba – (actualización 2015), Gobierno de la Provincia de Córdoba.

\*- QUINTANA SALVAT, F., BARBEITO, O. L. y MENSÓ, R.M., 2002. Carta de Peligrosidad (Amenaza) de Inundación, Erosión y Anegamiento Para las Acciones de Prevención – Ciudad de Córdoba -, Ed. Municipalidad de Córdoba. (I.S.B.N. N° 987-9129-15-6).

\*- QUINTANA SALVAT, F., BARBEITO, O. L. y MENSÓ, R. M., 1998. Carta geológica-geomorfológica de la ciudad de Córdoba y su entorno. Fotointerpretación (ISSN: 0327-7410), vol. VII, n° 1-2, pág 324 a 339.

# CARTA HIDROGEOMORFOLOGICA DE AMENAZAS DE INUNDACION Y ANEGAMIENTO DE LA CUENCA DEL ARROYO LA CAÑADA SOBRE LA CIUDAD DE CORDOBA (R.A.)

RUBEN MARIO DEL VALLE MENSO - 2016  
UNC- CONICET



## REFERENCIAS

### HIDRICAS



Cauce permanente



Cauce temporario



Dirección general de escurrimiento elemental mantiforme

### GENERALES



Ciudad de CORDOBA

### ESTRUCTURALES.



Falla comprobada con indicación de labio hundido



Falla comprobada sin indicación de labio hundido

### HIDROGEOMORFOLÓGICAS.

#### Relieve de Montaña



Relieve de montaña accidentado a fuerte. Rocas cristalinas antiguas con cubiertas residuales someras y discontinuas. AMENAZA: de grado severo por crecientes repentinas en los cauces.



Relieve de Valles Intermontanos suave. Depósitos coluviales AMENAZA: Areas sujetas a escorrentías locales.



Relieve de colinas. Conglomerados.  
AMENAZA: Areas solo sujetas a escorrentías locales.

#### Relieve de Planicie Ondulada



Relieve relictual de lomas. Depósitos fluviotorrenciales de conos.  
AMENAZA: Areas solo sujetas a escorrentías locales.



Bajos plano cóncavos jerarquizados. Sedimentos limo-arcillosos de bajos.  
AMENAZA: grado moderado por crecientes repentinas.



Interfluvios suavemente convexos. Cubierta limo-loésica.  
AMENAZA: Areas sujetas a inundabilidad por escorrentía mantiforme.

#### Relieve de Planicie Suavemente Ondulada



Bajos plano-cóncavos no jerarquizados. Sedimentos limo-arcillosos de bajos. AMENAZA: Areas afectadas por inundabilidad por captación de escurrimiento elemental mantiforme de interfluvios.



Interfluvios plano-convexos. Cubierta limo-loésica. AMENAZA: Áreas sujetas a inundabilidad por escorrentía elemental mantiforme.

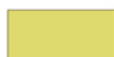


Interfluvios plano-convexos. Cubierta limo-loésica. AMENAZA: Areas sujetas a inundabilidad por escorrentía elemental mantiforme y pseudoconcentrada.

#### Planos Aluviales



Nivel de terraza inferior reciente. Aluviones recientes (gravas, arenas y limos). AMENAZA: Areas afectadas en forma total y/o parcial por crecientes repentinas ordinarias y/o extremas.



Nivel de terraza medio (Arenas y limos). AMENAZA: Areas no inundables por acción del arroyo, pero afectadas por inundabilidad por sistemas laterales.



Nivel de terraza superior. Arenas y limos con cubierta limo-loésica. AMENAZA: Areas no inundables por acción del río, pero afectadas por inundabilidad por sistemas laterales.