

INFORME SOBRE LAS AMENAZAS DE EROSIÓN FLUVIAL E INUNDACIONES EN LA CUENCA DEL RÍO SINÚ, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA



FEBRERO DE 2014



TABLA DE CONTENIDO

1. EROSIÓN FLUVIAL E INUNDACIONES EN LACUENCA DEL RÍO SINUDEPARTAMENTO DE CÓRDOBA.....	6
1.1 Cuenca del río Sinú.....	6
1.1.1 Hidrografía.....	8
1.1.2 Precipitación.....	8
1.1.3 Caudales del río Sinú (Influencia de Urrá I).....	8
1.1.4 Dinámica del río Sinú.....	9
2. METODOLOGIA DE TRABAJO	12
3. PUNTOS IDENTIFICADOS EN EL AÑO 2013 – CUENCA RÍO SINÚ.....	12
4. TRABAJO DE CAMPO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS	13
5. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	14
6. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	14
7. ELABORACIÓN DE MAPAS.....	15
8. CUANTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS	15
9. CATEGORIZACIÓN DEL ESTADO DE PUNTOS CRÍTICOS	18
9.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	20
9.2 MAPA DE CATEGORIZACIÓN DE PUNTOS CRITICOS.....	35
10. DISPOSICIONES LEGALES.....	36
11. CONCLUSIONES	36
12. RECOMENDACIONES	38



LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Puntos Críticos año 2013 – Cuenca río Sinú.....	12
Tabla 2.	Distribución de puntos críticos por municipios 2013 - 2014	17
Tabla 3.	Categorización de las amenazas de los puntos	20

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Localización genera del departamento de Córdoba	6
Figura 2.	Localización de la Cuenca del río Sinú	7
Figura 3.	Dinámica del río Sinú entre 1945 y 1994	10
Figura 4.	Dinámica del río Sinú entre 1999 y 2005	10
Figura 5.	Resistencia natural del río a la erosión fluvial	11
Figura 6.	Mapa de localización de puntos críticos en el río Sinú.....	16
Figura 7.	Distribución de puntos críticos 2013 -2014	17
Figura 8.	Distribución porcentual de puntos críticos	18
Figura 9.	Categorización de puntos críticos por amenaza	21
Figura 10.	Distribución porcentual de puntos de acuerdo a su amenaza	21
Figura 11.	Categorización de puntos en municipios de: Tierralta y Valencia.....	22
Figura 12.	Mapa de puntos en municipios de: Tierralta y Valencia.....	23
Figura 13.	Categorización de puntos en municipios de: Montería y Cereté.....	24
Figura 14.	Mapas de puntos en municipios de: Sur de Montería.....	25
Figura 15.	Mapas de puntos en municipios de: Norte de Montería y Cerete.....	26
Figura 16.	Mapas de puntos en municipios de: Cerete.	27
Figura 17.	Categorización de puntos en municipios de: Cotorra y San Pelayo.....	28



Figura 18. Mapa de puntos en municipios de: Cotorra – Lorica.....29

Figura 19. Mapa de puntos en municipios de: San Pelayo.....30

Figura 20. Categorización de puntos municipios de: Lorica y San B. del Viento. ...31

Figura 21. Mapa de puntos en municipios de: Lorica (Sur)32

Figura 22. Mapa de puntos en municipios de: Lorica (Norte).....33

Figura 23. Mapas de puntos en el municipio de San Bernardo del Viento.....34

Figura 24. Mapa de todos los puntos críticos categorizados.....35



INTRODUCCIÓN

En el marco de la ley 1523 de 2012, Ley 99 de 1993, y la Ley 388 de 1997, las Corporaciones Autónomas Regionales como integrantes del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo, apoyan a los entes territoriales en su jurisdicción ambiental en todos los estudios necesarios para el conocimiento y la reducción del riesgo. Estos estudios se enfocan a la sostenibilidad ambiental del territorio y a la implementación de los procesos de gestión del riesgo de acuerdo con el ámbito de su competencia.

Conforme a lo anterior la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge – CVS propende por la articulación de las acciones de adaptación al cambio climático y a la gestión del riesgo de desastres en su territorio, a través de las estrategias de prevención, conocimiento, apoyo a la reducción y evaluación de los eventos de riesgos del departamento.

En el contexto de las amenazas por erosión fluvial e inundaciones en el departamento de Córdoba, la CAR CVS fortalece el proceso de conocimiento del riesgo en su jurisdicción identificando las condiciones actuales en que se presentan estas amenazas y los factores que aumentan su incidencia en las poblaciones vulnerables antes las mismas. Es así, que de acuerdo a las características de las cuencas hídricas del departamento en cuanto a su tendencia a ser más frágiles a las amenazas en mención, la CAR CVS retomó el diagnóstico de la Cuenca del río Sinú que realizó en su Plan de Acción para la Temporada Invernal – 2013 y estableció reforzar la caracterización de puntos críticos por erosión fluvial e inundaciones a lo largo de toda la red hídrica principal de la cuenca.

A través del Grupo de Gestión del Riesgo de la CVS adscrito a la Subdirección de Gestión Ambiental, se realizó un monitoreo completo de toda la trayectoria del río Sinú, para identificar las condiciones actuales de sus riveras como resultado de la alteración su dinámica hídrica natural, tanto por la operación del embalse de Urrá como por las actividades antrópicas que han deteriorado la estabilidad de los taludes a lo largo de su cauce.

El presente informe contiene una descripción general de la erosión fluvial y de las amenazas por inundación en el departamento de Córdoba en especial sobre la cuenca del río Sinú. Posteriormente, se presenta la metodología utilizada para el levantamiento, análisis de información y generación de resultados sobre puntos críticos. En un capítulo 3 se presentan los resultados de la caracterización y categorización de estos puntos bajo la consideración de los criterios definidos para calificar su amenaza y finalmente se presentan las acciones de la CAR CVS y las conclusiones y recomendaciones.



1. EROSIÓN FLUVIAL E INUNDACIONES EN LA CUENCA DEL RÍO SINÚ DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

El departamento de Córdoba está situado al noroeste de la república de Colombia, a orillas del Mar Caribe, con una extensión de 23.980 kilómetros cuadrados. Limita por el norte con el mar Caribe y el departamento de Sucre; por el este con el mar Caribe y el departamento de Antioquia; por el oeste con los departamentos de Bolívar, Sucre y Antioquia; y por el sur con el departamento de Antioquia. Está localizado entre los 09° 26` 16" y 07° 22` 05" de latitud norte, y los 74° 47` 43" y 76° 30` 01" de longitud oeste. Su clima varía, con promedios desde los 28°C en la zona costera hasta los 18 °C en las zonas altas de la cordillera occidental.



Figura 1. Localización general del departamento de Córdoba

1.1 CUENCA DEL RÍO SINÚ

La cuenca hidrográfica del río Sinú tiene un área aproximada de 1'395.244 Hectáreas de las cuales el 93% corresponde al departamento de Córdoba; el 6% a Antioquia y el 1% al departamento de Sucre.

El perímetro de la cuenca del río Sinú es de 857.077 kilómetros que se extienden por las divisorias de aguas que la limitan. Dentro del contexto hidrográfico Nacional la cuenca del río Sinú es una de las más representativas, y en la Costa Atlántica es la cuenca más extensa propia de un departamento.



Los municipios que integran los territorios de la cuenca hidrográfica del Río Sinú en el Departamento de Córdoba son de sur a norte: Tierralta, Montelibano, Valencia, Planeta Rica, Montería, Canalete, Cereté, San Carlos, Ciénaga de Oro, San Pelayo, Cotorra, Sahagún, Chinú, San Andrés de Sotavento, Chimá, Momil, Purísima, Lorica, San Bernardo del Viento y San Antero; en el Departamento de Sucre, Sampedo y en el Departamento de Antioquia el municipio de Ituango.

El río Sinú nace en el área de páramo del Nudo de Paramillo en el municipio de Ituango, Departamento de Antioquia en la cota 3700 m.s.n.m, desde donde desciende hasta su desembocadura directamente en la zona del delta de Tinajones a través de tres bocas denominadas Mireya, Medio y Corea localizadas en el municipio de San Bernardo del Viento. La longitud total del cauce desde su nacimiento hasta su desembocadura es de 437.97 kilómetros.

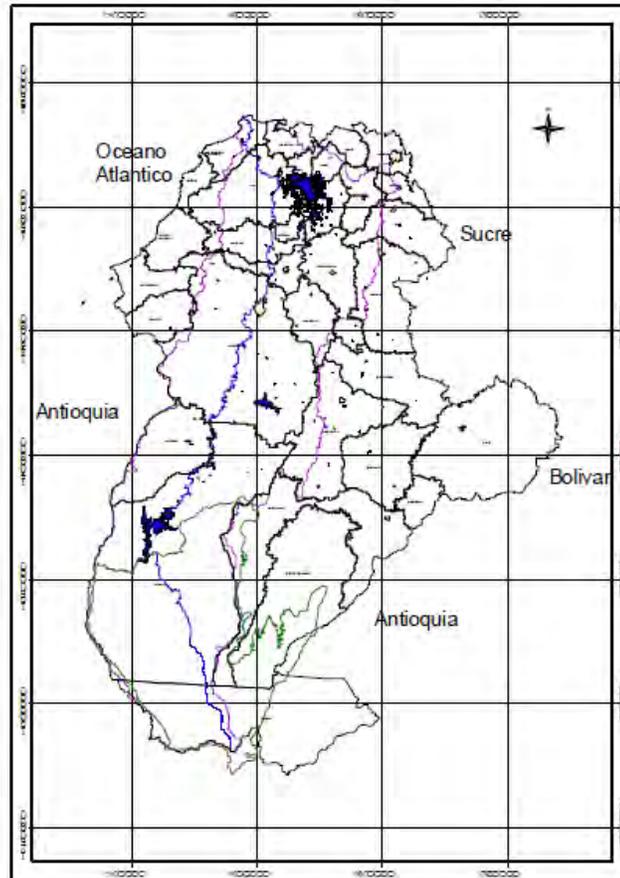


Figura 2. Localización de la Cuenca del río Sinú



1.1.1 Hidrografía

La cuenca alta del río Sinú constituye la zona más importante desde el punto de vista de generación de oferta hídrica; aguas arriba del embalse de Urrá I se localizan los principales afluentes del Sinú, muchos de ellos provenientes del Nudo de Paramillo y algunos provenientes del cerro Murrucucú (río Verde, río Esmeralda, río Manso, Quebrada Cruz Grande). Dentro del área del embalse y aguas abajo del mismo existen otros afluentes del río que no representan un aporte de caudal similar al proveniente de aguas arriba del embalse.

1.1.2 Precipitación

El comportamiento espacial y temporal de las precipitaciones es el fenómeno climático más importante. Para la cuenca hidrográfica del río Sinú se presentan dos patrones en el comportamiento climático, uno espacial que hace que la precipitación aumente a medida que el valle se estrecha y asciende, y otro temporal debido al paso de la zona de convergencia intertropical (ZCIT).

En el Alto Sinú se presentan las mayores precipitaciones, es decir con lluvias medias anuales cercanas a los 4000 - 5000 mm en el sector del nudo de Paramillo estos valores descienden paulatinamente hasta el municipio de Tierralta donde existen estaciones y se registran precipitaciones medias anuales de 2200 mm; a partir de allí desciende hasta valores de 1400 mm en el medio Sinú y 1200 a 1300 mm en el bajo Sinú.

1.1.3 Caudales del río Sinú (Influencia de Urrá I)

El régimen hidrológico del río Sinú es unimodal, con un periodo húmedo que se inicia en abril y se prolonga hasta noviembre y una época seca entre diciembre y marzo. En la Figura 3 se presentan el ciclo anual de caudales construidos para diferentes estaciones pero hay que tener en cuenta que por las diferencias en los periodos de registros, estas series no son comparables, pues abarcan diferentes fenómenos climáticos, pero pueden ser representativas de las condiciones hidrológicas que se presentaban antes de que entrara en operación Urrá I.

Históricamente el río Sinú ha registrado en la estación Montería un caudal medio de 400 m³/s. En la época de estiaje, comprendida entre diciembre y abril, se han presentado caudales medios mensuales entre 50 y 160; mientras que en el invierno el rango de oscilación ha estado entre 578 m³/s a 838 m³/s. En la estación Cotoca Abajo se presenta un caudal medio similar a Montería 395 m³/s, en estiaje varía entre 50 y 150 m³/s y en el invierno entre 643 y 827 m³/s.



A partir del año 2000, el régimen de caudales del río Sinú ha sido modificado, presentando alta variabilidad, como resultado de los pulsos de agua que se introducen al río con la operación horaria del embalse Urrá I. Los caudales máximos son significativamente menores y estables y los caudales mínimos son muy estables alrededor de $100 \text{ m}^3/\text{s}$ (CVS y UNALMED, 2007).

El sitio denominado “Mano Vieja” es el lugar escogido para la construcción de la presa del proyecto hidroeléctrico Urrá I. En este lugar funcionó desde 1968 1995, la estación de Angostura de Urrá. Con la información diaria de esta estación se puede hacer una adecuada caracterización del régimen hídrico del río a esta altura (CVS y UNALMED, 2007).

El caudal medio presentado es de $345 \text{ m}^3/\text{s}$, un caudal máximo registrado para este periodo de $1615 \text{ m}^3/\text{s}$ y un mínimo de $37 \text{ m}^3/\text{s}$ en la época de verano más crítica. Los meses de estiaje son diciembre, enero, febrero y marzo donde las crecientes súbitas registradas no superan los $1200 \text{ m}^3/\text{s}$, y los meses comprendidos entre abril y agosto presentan eventos máximos mayores a $1300 \text{ m}^3/\text{s}$, al igual que el resto del año.

1.1.4 Dinámica del río Sinú

El río Sinú es un cauce de una alta dinámica fluvial evidenciada por su sistema sinuoso o meándrico en el cual se presentan varios procesos dinámicos del cauce así: a) Frentes de sedimentación y erosión, b) desplazamiento lateral, c) desplazamiento frontal, d) cierre de meandros y e) Formación de meandros opuestos (UNINORTE – CVS, 2005).



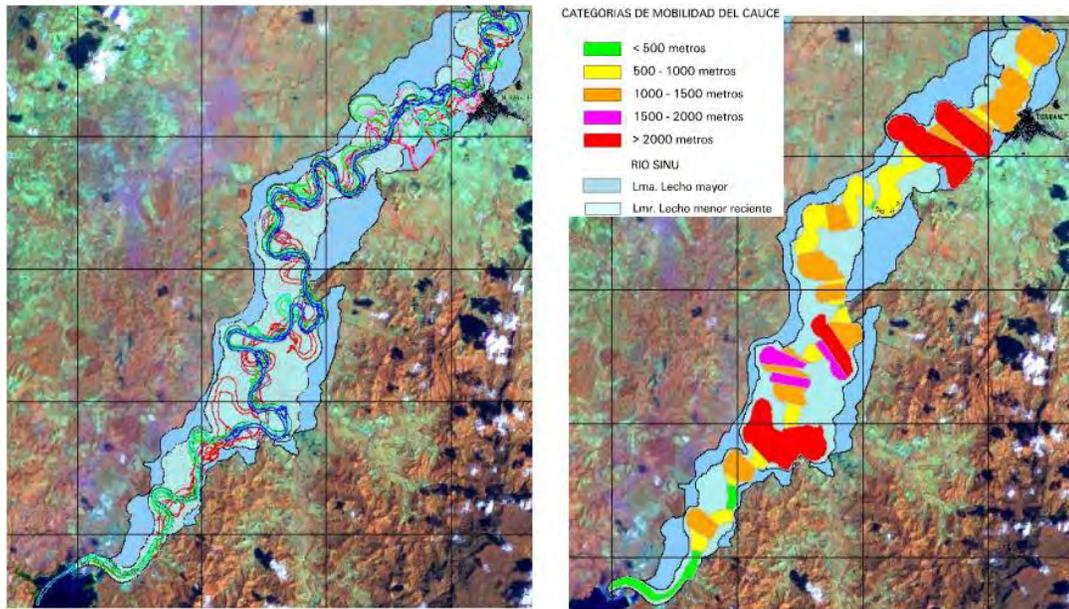


Figura 3. Dinámica del río Sinú entre 1945 y 1994

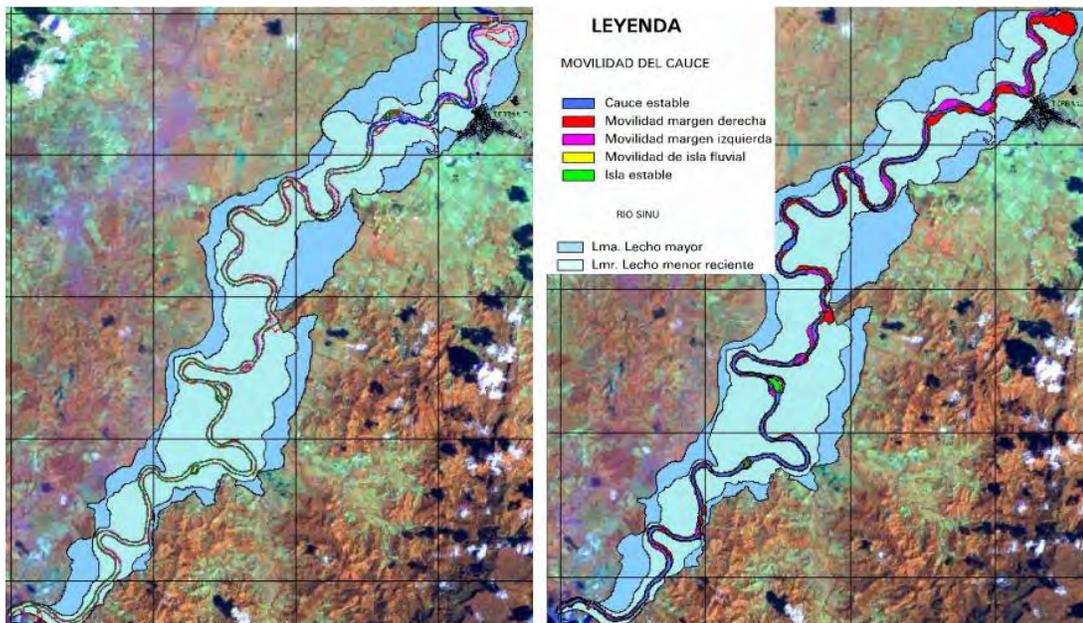


Figura 4. Dinámica del río Sinú entre 1999 y 2005



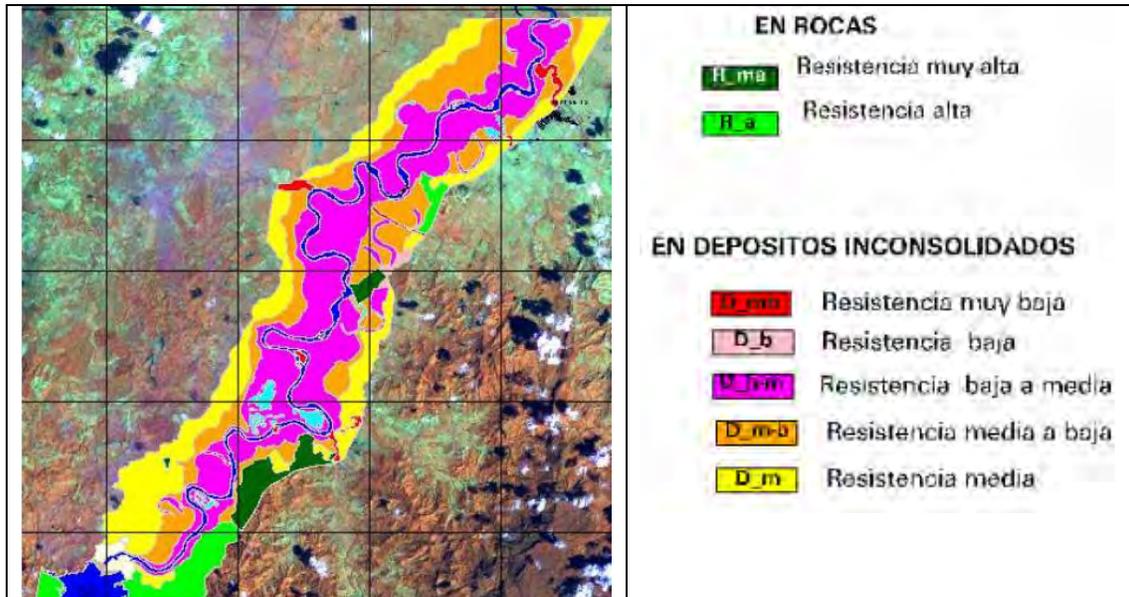


Figura 5. Resistencia natural del río a la erosión fluvial



2. METODOLOGIA DE TRABAJO

La metodología empleada para la elaboración de este informe, se fundamentó principalmente en las siguientes actividades

1. Revisión de puntos críticos identificados en el año 2013
2. Trabajo de campo para la identificación de puntos críticos
3. Recopilación de información
4. Análisis de información
5. Elaboración de mapas
6. Cuantificación de puntos críticos
7. Categorización del estado de puntos críticos
8. Análisis de resultados
9. Conclusiones y recomendaciones

3. PUNTOS IDENTIFICADOS EN EL AÑO 2013 – CUENCA RÍO SINÚ

De acuerdo con el Plan de Acción para la Temporada Invernal – PATI, elaborado por la CVS (2013) y teniendo en cuenta el Plan de Acción para el Manejo de Inundaciones y Control de Erosión PAMICE de la CVS (2012), se presentan los puntos que hasta el año 2013 se habían identificados en sobre la cuenca del río Sinú.

Cabe resaltar que al año 2013 se había realizado un inventario de puntos a partir de los informes de visitas de campo

Tabla 1. Puntos Críticos año 2013 – Cuenca río Sinú

MUNICIPIO	PUNTOS CRITICOS #
Tierralta	9
Valencia	1
Montería	4
Cereté	1
San Pelayo	7
Cotorra	2
Lorica	20
San Carlos	2



MUNICIPIO	PUNTOS CRITICOS #
Purísima	1
San Bernardo del Viento	7
TOTAL	52

4. TRABAJO DE CAMPO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS

El trabajo de campo se realizó por el Grupo de Gestión del Riesgo de la CVS (GGR-CVS), en los días 12 y 13 de Febrero de 2014, a través de un recorrido en transporte fluvial, el cual inicio en el primer día en la vereda Carrizola municipio de Tierralta hasta el municipio de Montería, y continuó desde este municipio hasta Caño Grande municipio de San Bernardo del Viento.



Fotos: Recorrido río Sinú – GGR CVS (2013)



5. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Larecopilación de información incluyó el levantamiento de las condiciones de cada punto en un formato de campo donde se sentaron los siguientes datos:

- Nombre
- Coordenadas
- Localización: Municipio, Corregimiento/Vereda
- Afluente
- Margen del río
- Amenaza: Erosión/Inundación

Para definir los puntos críticos se tuvieron en cuenta unos criterios en la inspección ocular en el recorrido realizado a lo largo del río Sinú, entre estos criterios están:

- Cobertura vegetal presente de bosque de galería
- Actividades de agricultura y ganadería en las zonas de la ribera del río.
- Verticalidad del talud
- Procesos antrópicos que aceleran la erosión
- Cambio en el proceso normal de la dinámica del río
- Deterioro de obras de control de inundaciones

6. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

En oficina se realizaron las siguientes actividades para el análisis de la información:

1. Se contabilizaron los puntos encontrados en campo, en total fueron **113** puntos críticos.
2. Se depuró la información y se filtró por municipios.
3. Se descargaron los puntos identificados sobre la información base de la Cartografía básica del IGAC, con el fin de identificar las poblaciones cercanas y las características de coberturas de suelo.
4. Se analizó cada punto de acuerdo a su amenaza y la vulnerabilidad de poblaciones, bienes e infraestructura cercanos al punto.
5. Se definieron los criterios para categorizar el grado de afectación y amenaza del punto crítico.
6. Se realizó el análisis estadístico de los puntos.



7. ELABORACIÓN DE MAPAS

Los mapas elaborados corresponde a: mapa base de recorrido y localización general de puntos, mapa de categorización del estado y peligrosidad de los puntos críticos y mapa de puntos críticos por municipio. A continuación se presentan los mapas realizados de acuerdo al tema descrito.

8. CUANTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS

Los puntos identificados por problemas de erosión fluvial y que presentan amenazas por inundación sobre el río Sinú, fueron 113. A continuación se muestra la localización de los puntos y su distribución por municipios.



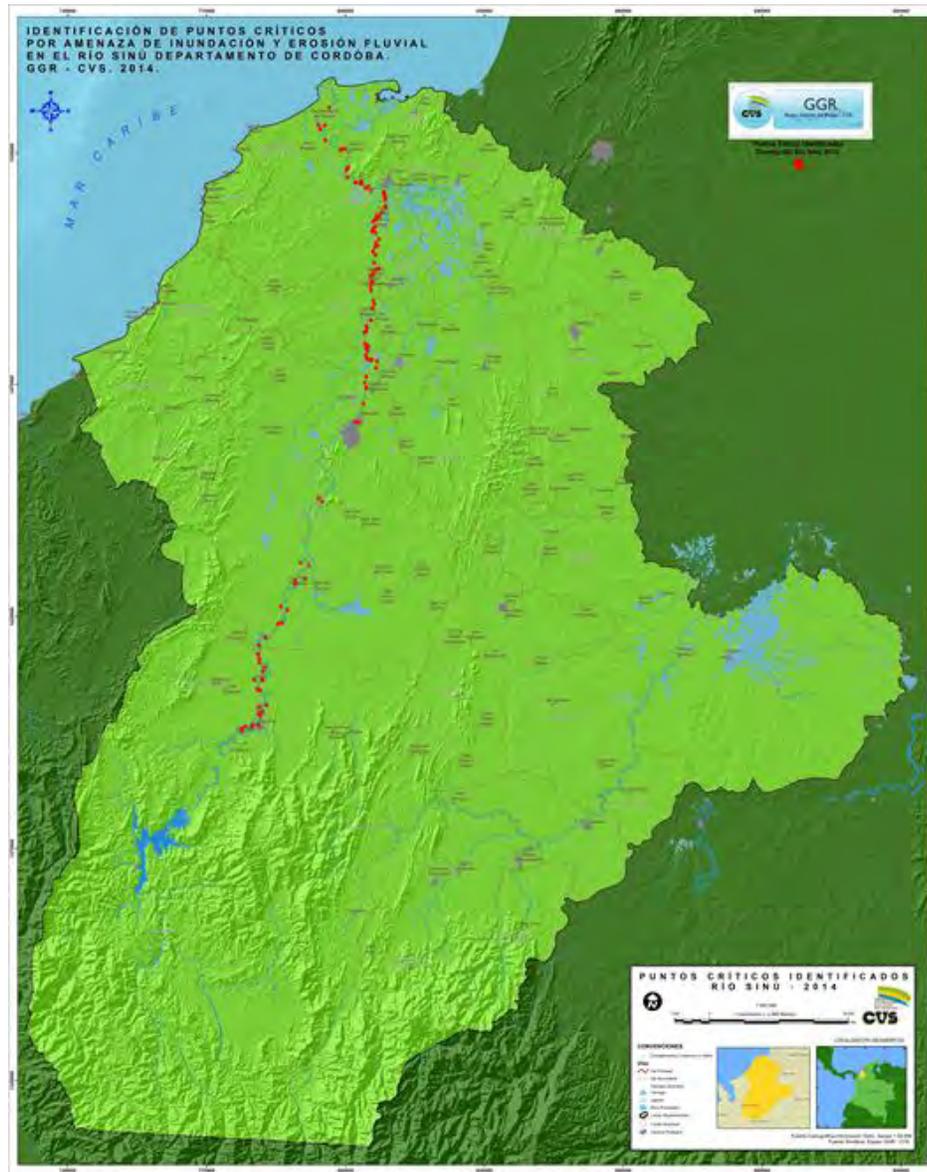


Figura 6. Mapa de localización de puntos críticos en el río Sinú



Tabla 2. Distribución de puntos críticos por municipios 2013 - 2014

MUNICIPIO	2013		2014	
	PUNTOS CRITICOS	PORCENTAJE	PUNTOS CRITICOS	PORCENTAJE
CERETE	1	2%	13	11,5%
COTORRA	2	4%	2	1,8%
LORICA	20	39%	42	37,2%
MONTERIA	4	8%	17	15,0%
SAN BERNARDO DEL VIENTO	7	14%	5	4,4%
SAN PELAYO	7	14%	13	11,5%
TIERRALTA	9	18%	11	9,7%
VALENCIA	1	2%	10	8,8%
TOTALES	51	100%	113	100%



Figura 7. Distribución de puntos críticos 2013 -2014



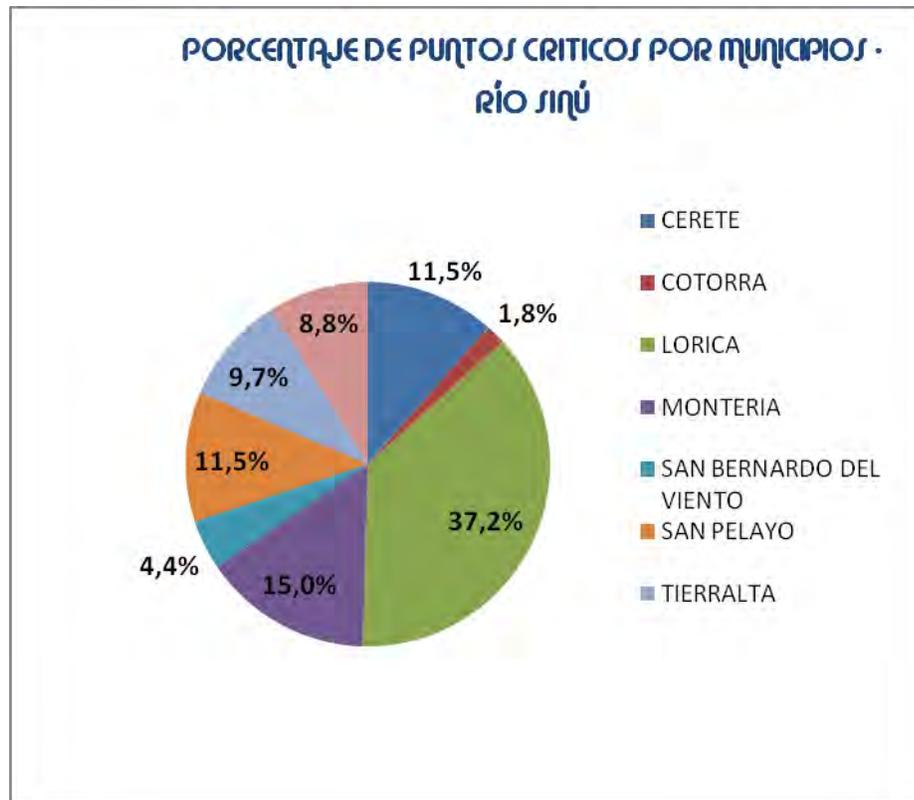


Figura 8. Distribución porcentual de puntos críticos

9. CATEGORIZACIÓN DEL ESTADO DE PUNTOS CRÍTICOS

Para la caracterización de los puntos críticos de acuerdo al estado de la erosión fluvial, la continuidad de la amenaza en el tiempo y la peligrosidad que representa el punto por inundación y posible afectación a poblaciones cercanas, se tuvieron en cuenta tres criterios: severidad, persistencia y peligrosidad.

CRITERIO DE SEVERIDAD: dentro de este criterio se consideran los puntos que poseen un grado de erosión acelerado donde la pérdida del suelo ha llegado hasta el nivel en que casi toda la cobertura vegetal ha desaparecido. Igualmente se consideraron los sitios donde la erosión se ha dado por la curva del cauce, dando como origen una erosión en la parte exterior de la curva y un depósito en el interior de la misma.



La severidad también se asocia a los sitios donde la pérdida del suelo es continua y abrupta y el talud de la margen del río afectado se encuentra vertical, lo que compromete su estabilidad. Generalmente está asociada a los cambios bruscos del nivel del río condicionados por la operación del embalse.



Fotos: Puntos con Erosión Severa: Recorrido GGR – CVS (2014)

CRITERIO DE PERSISTENCIA: dentro de este criterio se consideran los puntos que poseen una erosión progresiva y permanente en el tiempo, y que de acuerdo a las visitas realizadas anteriormente se evidencia que la erosión va en aumento.



Fotos: Puntos con Erosión Persistentes: Recorrido GGR – CVS (2014)



CRITERIO DE PELIGROSIDAD: dentro de este criterio se consideran los puntos que representan una amenaza de inundación a través de su erosión fluvial y que ponen en peligro a poblaciones cercanas, bienes, servicios e infraestructuras



Fotos: Puntos con peligrosidad – poblaciones en amenaza: Recorrido GGR – CVS (2014)

CATEGORIZACIÓN DE LOS PUNTOS: con el fin de priorizar la atención de los puntos a través de obras de mitigación y reducción del riesgo, los puntos fueron categorizados en tres niveles de amenaza: Alta, Media y Baja. A continuación se presentan las condiciones para categorizar cada punto.

Tabla 3. Categorización de las amenazas de los puntos

CRITERIO	AMENAZA		
	ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	X		X
PERSISTENCIA	X	X	X
PELIGROSIDAD	X	X	

9.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de la categorización de los puntos críticos mediante gráficos y posteriormente se hace la presentación de las condiciones de los puntos con amenaza alta a fin de priorizar la gestión para la inversión en mitigación y reducción del riesgo.



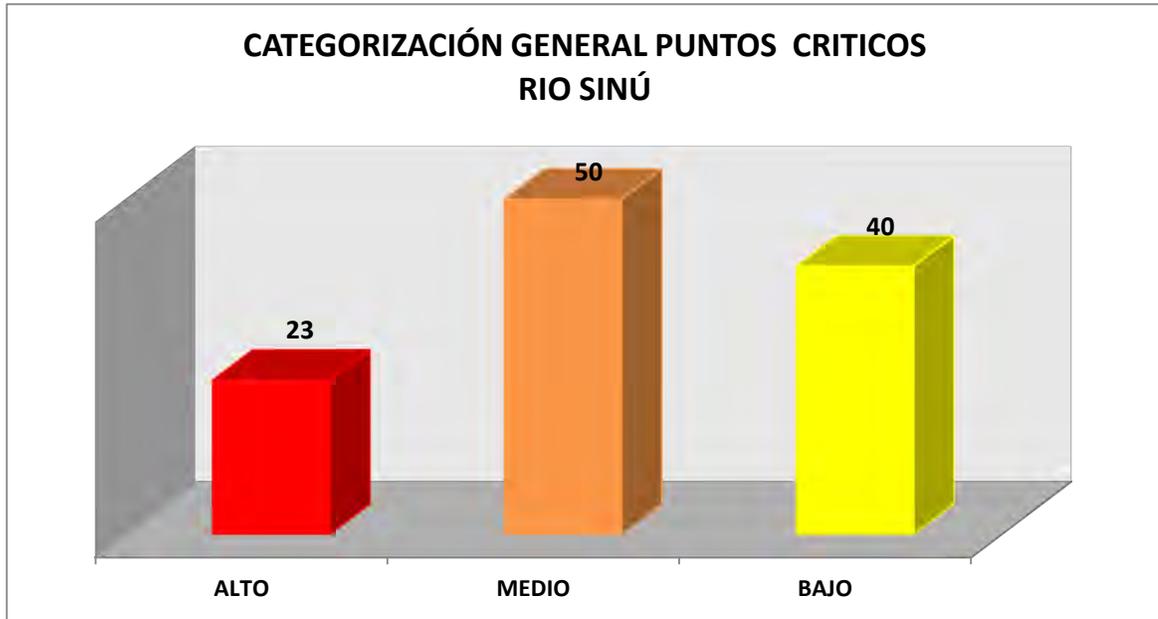


Figura 9. Categorización de puntos críticos por amenaza

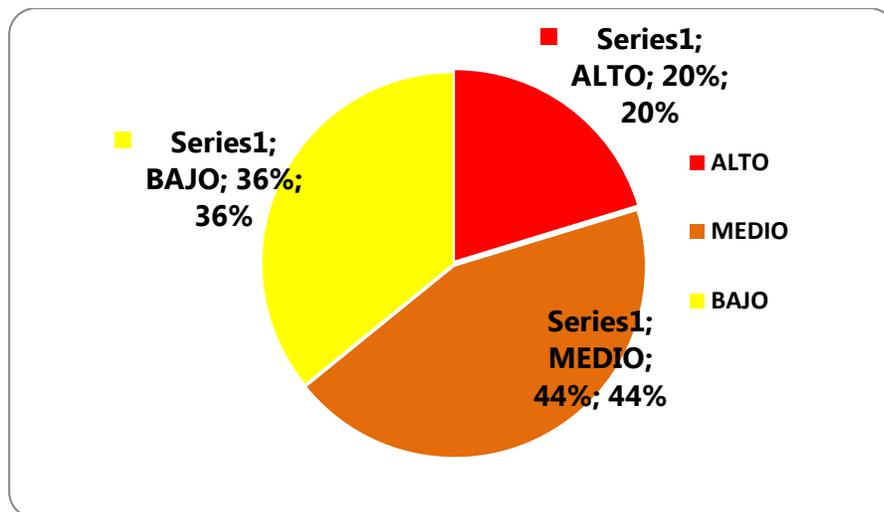


Figura 10. Distribución porcentual de puntos de acuerdo a su amenaza





Figura 11. Categorización de puntos en municipios de: Tierralta y Valencia



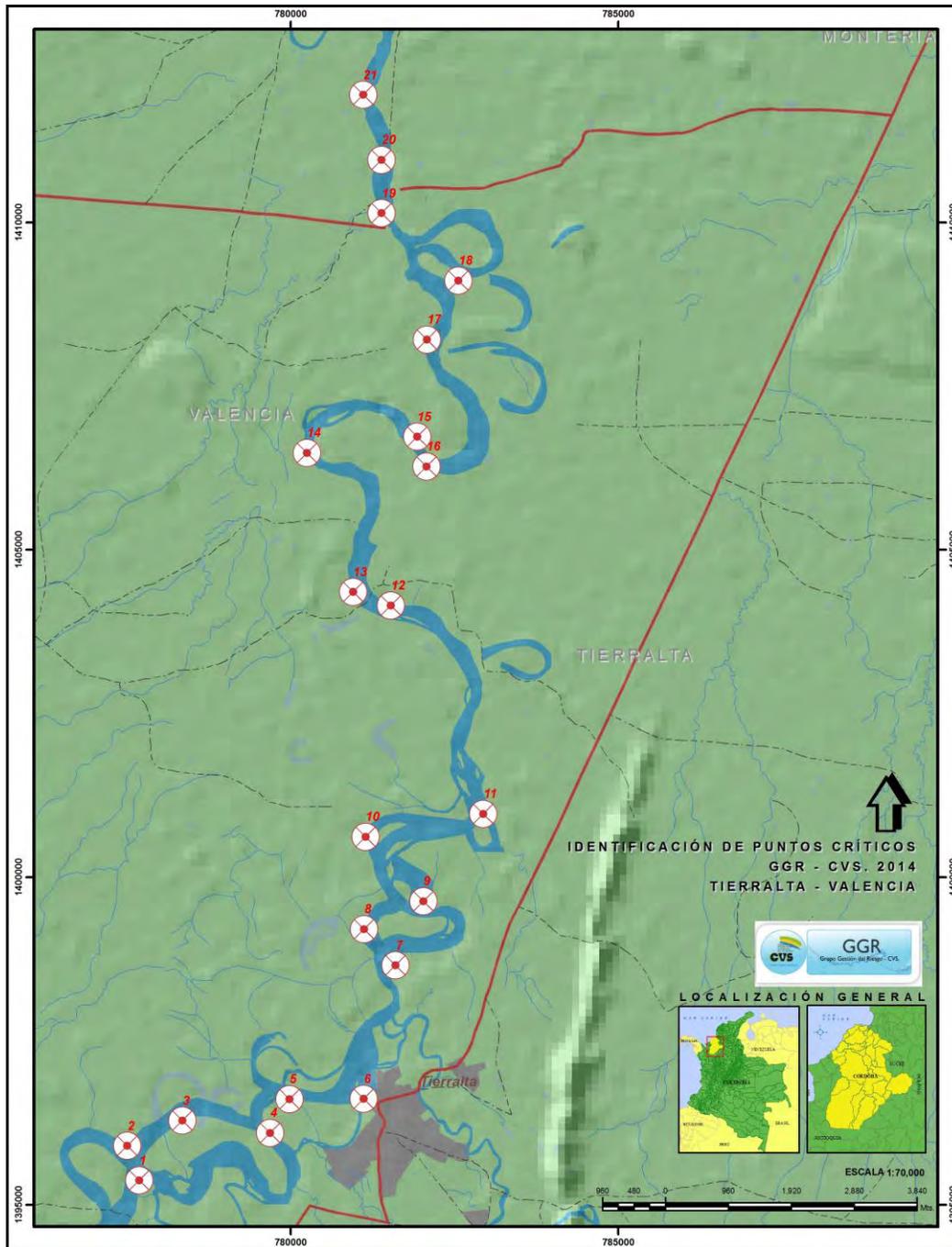


Figura 12. Mapa de puntos en municipios de: Tierralta y Valencia





Figura 13. Categorización de puntos en municipios de: Montería y Cereté



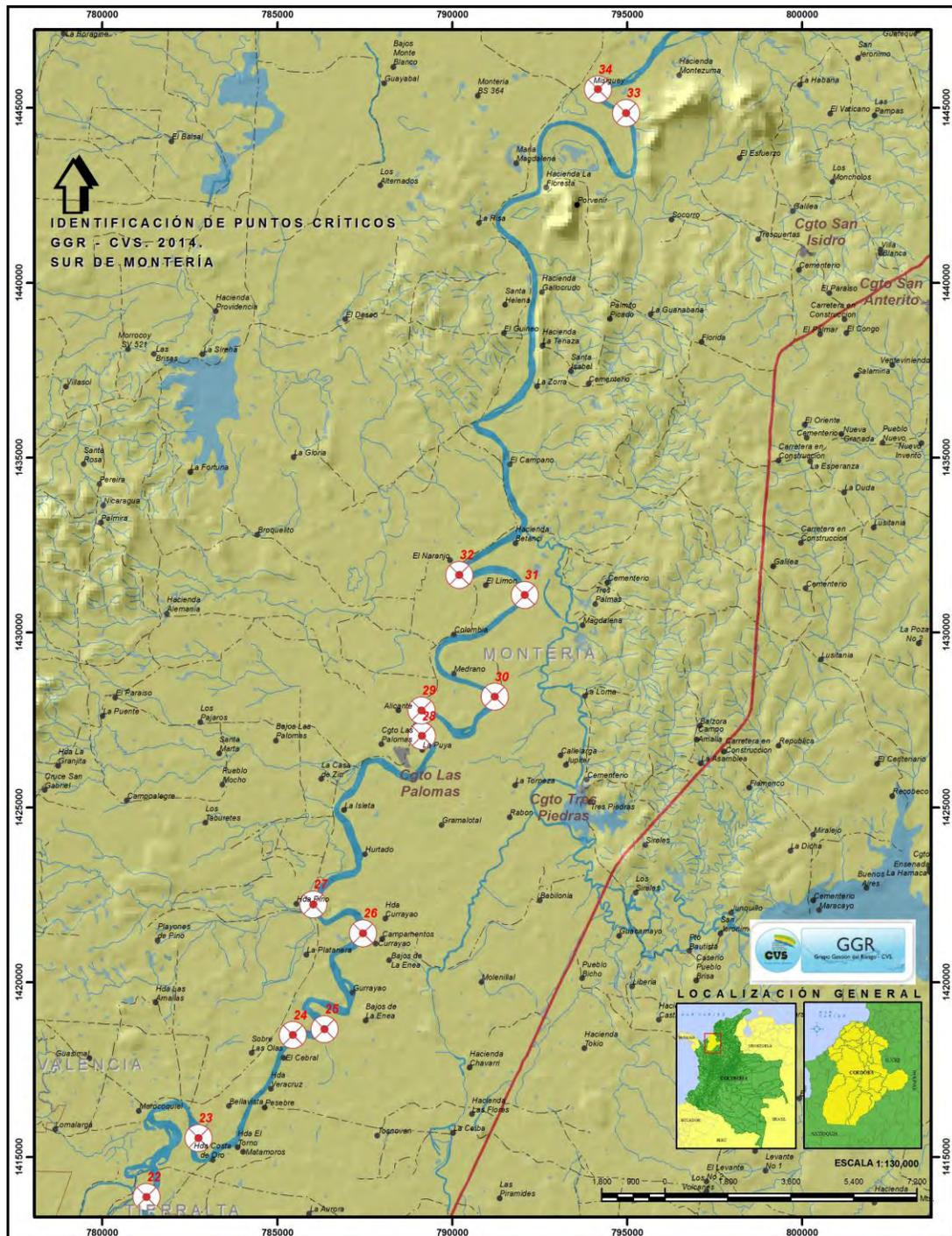


Figura 14. Mapas de puntos en municipios de: Sur de Montería.



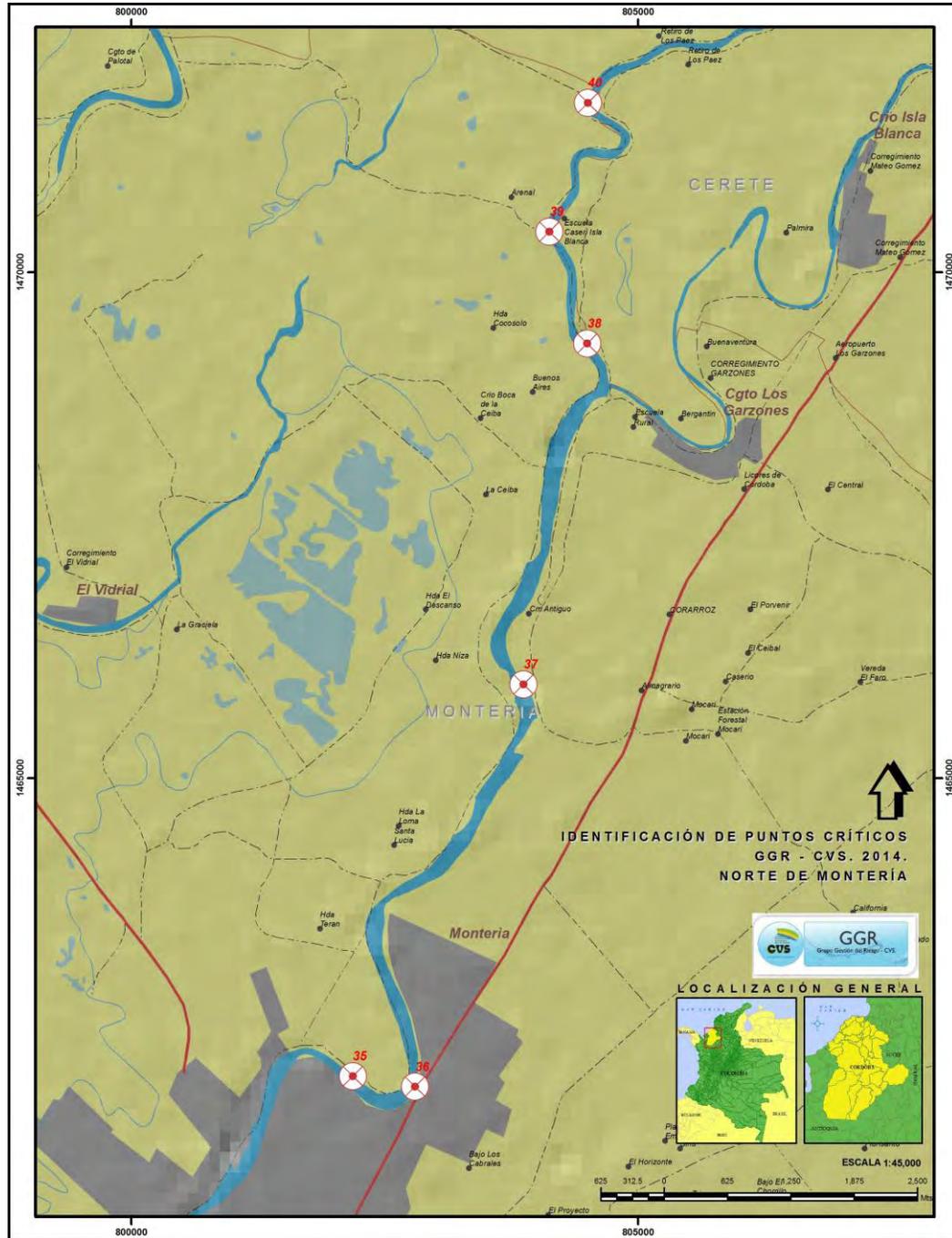


Figura 15. Mapas de puntos en municipios de: Norte de Montería y Cerete.



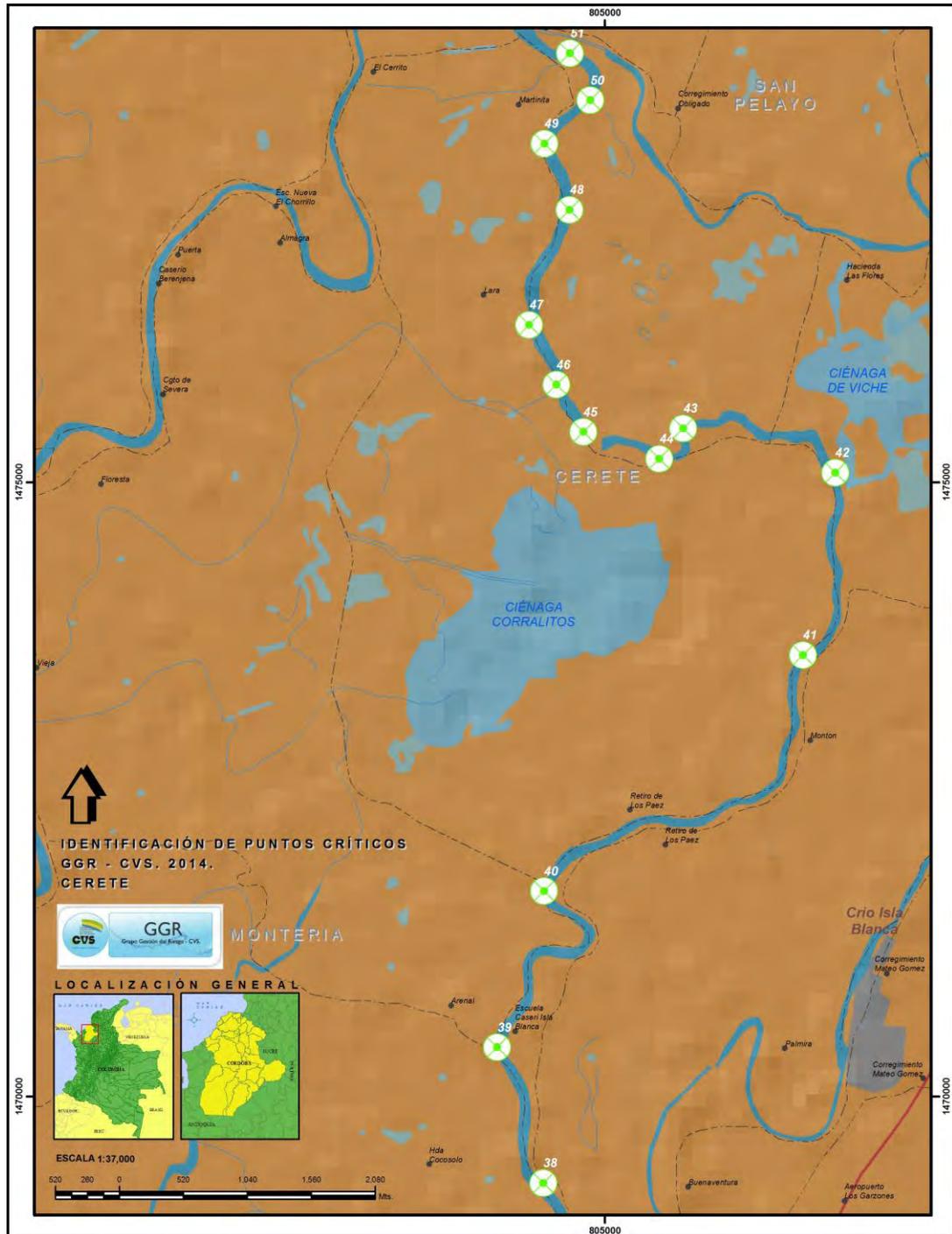


Figura 16. Mapas de puntos en municipios de: Cerete.



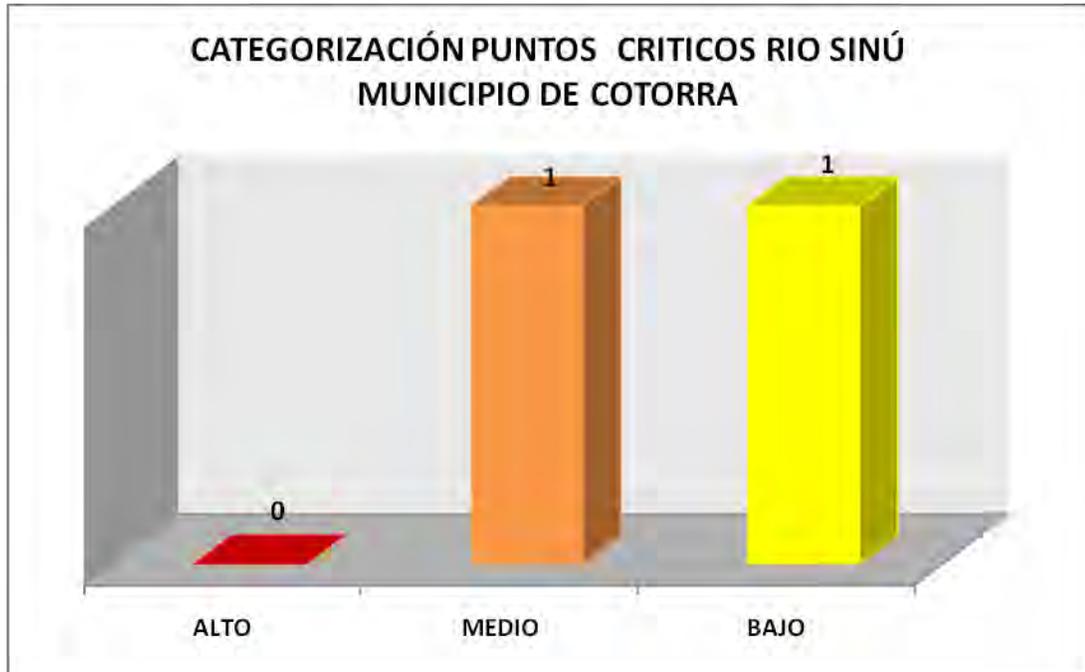


Figura 17. Categorización de puntos en municipios de: Cotorra y San Pelayo



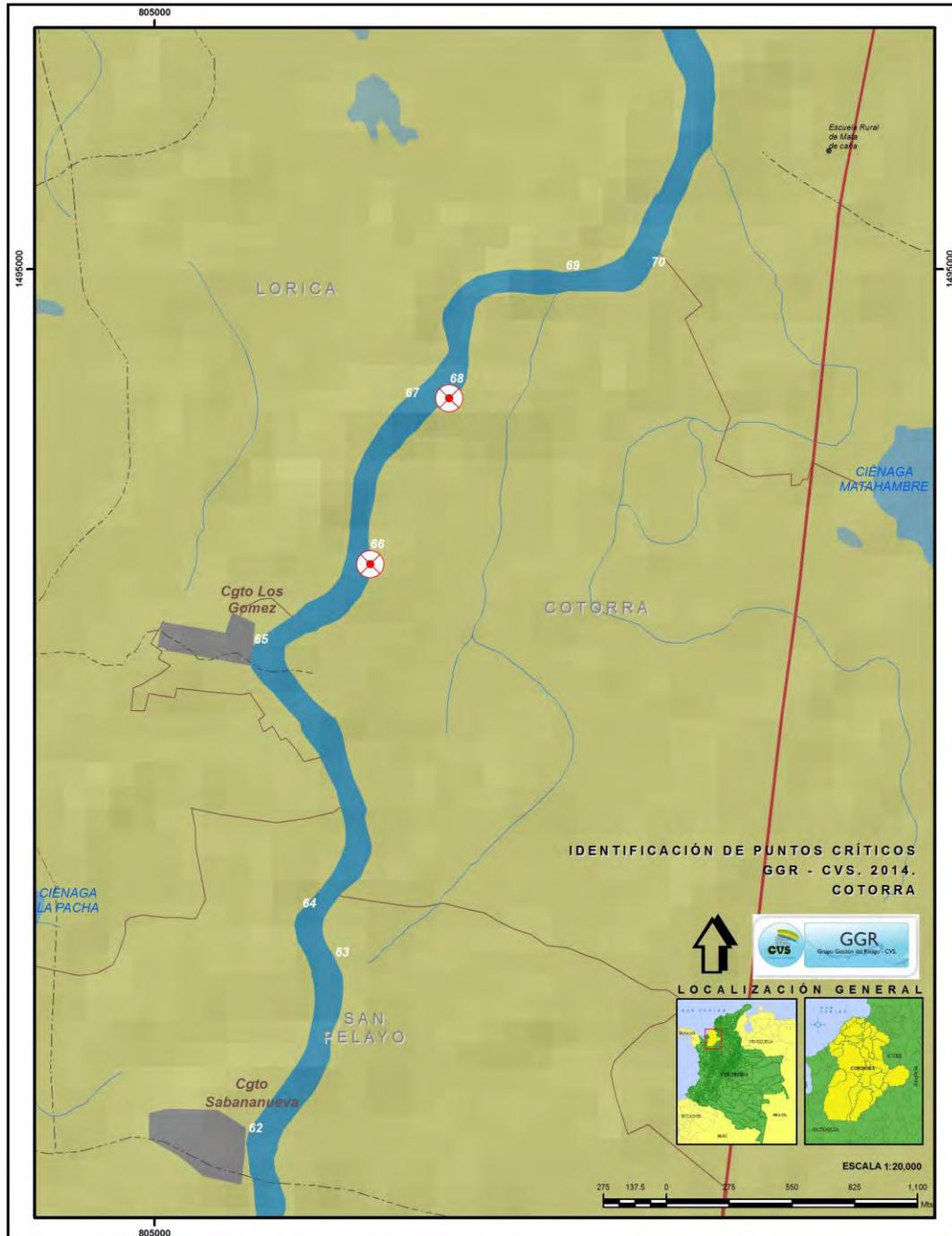


Figura 18. Mapa de puntos en municipios de: Cotorra



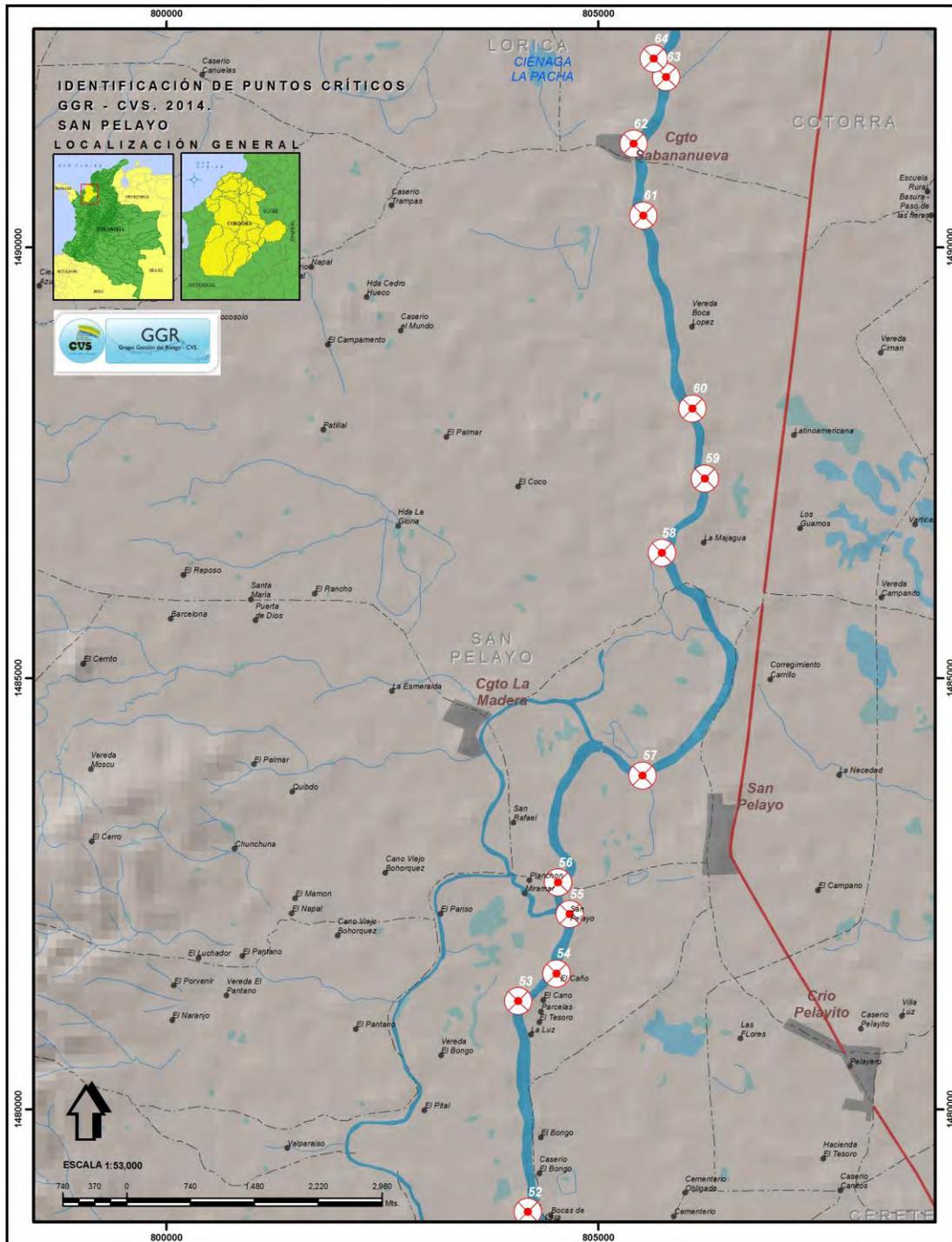


Figura 19. Mapa de puntos en municipios de: San Pelayo



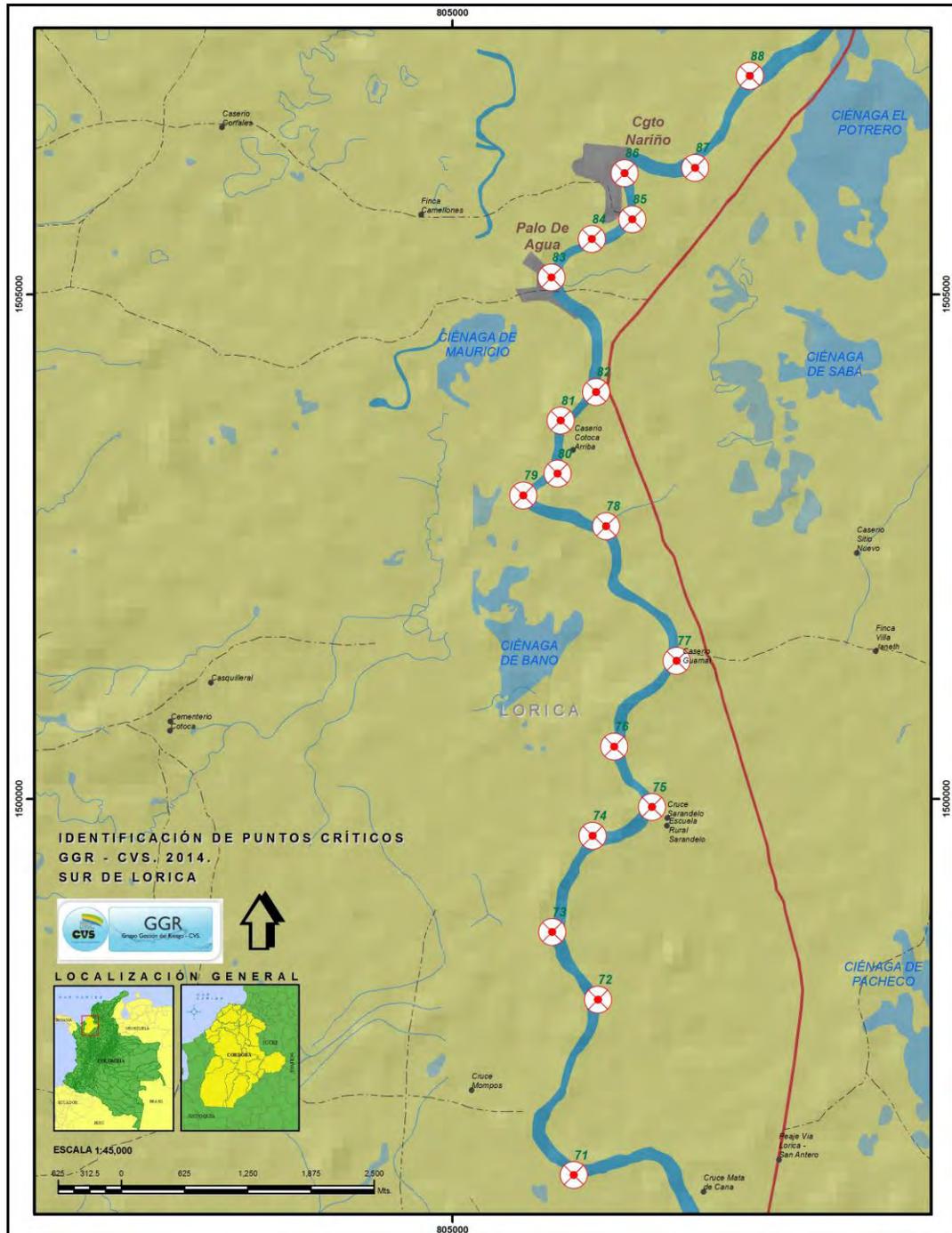


Figura 21. Mapa de puntos en municipios de: Lórica (Sur)



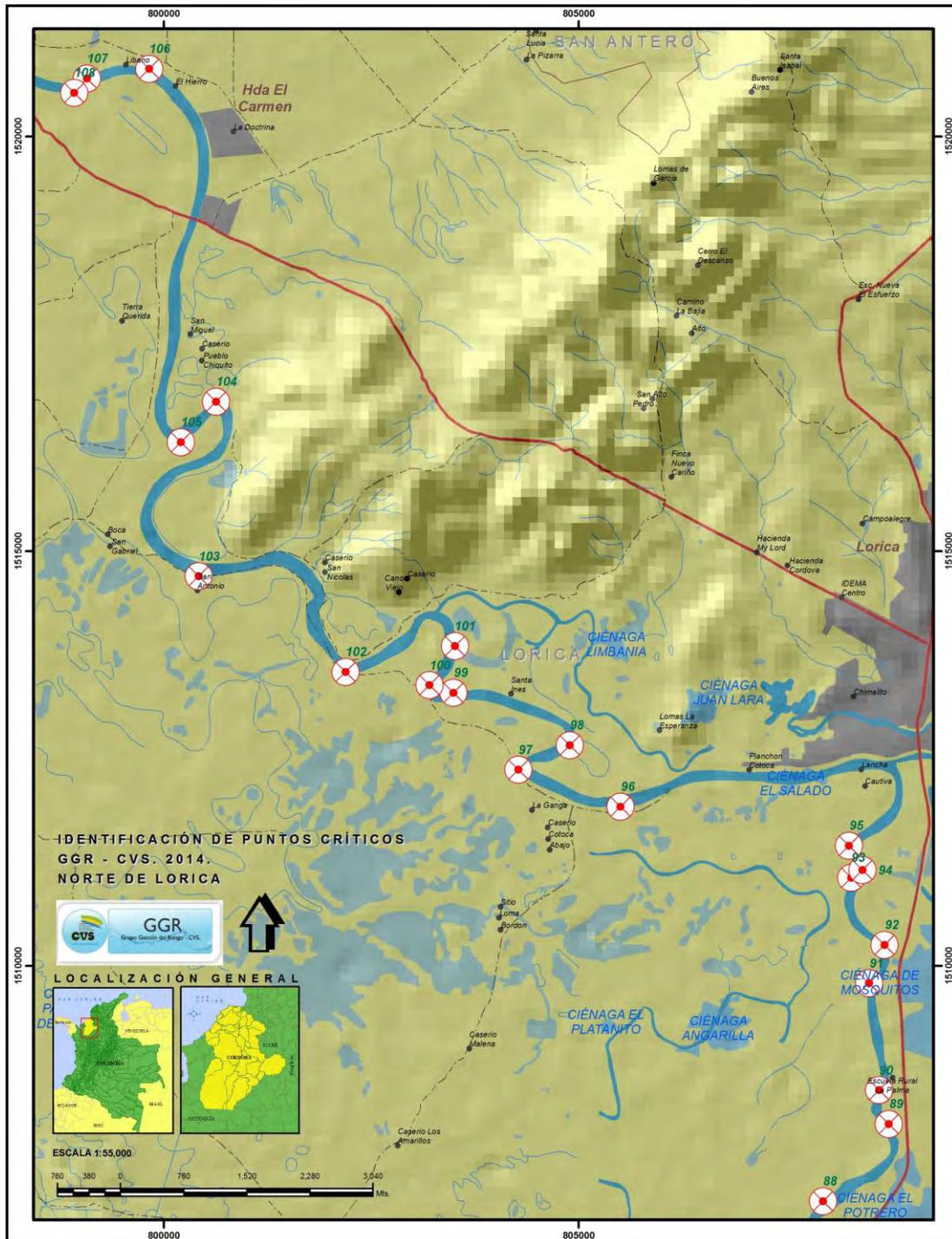


Figura 22. Mapa de puntos en municipios de: Loricá (Norte)



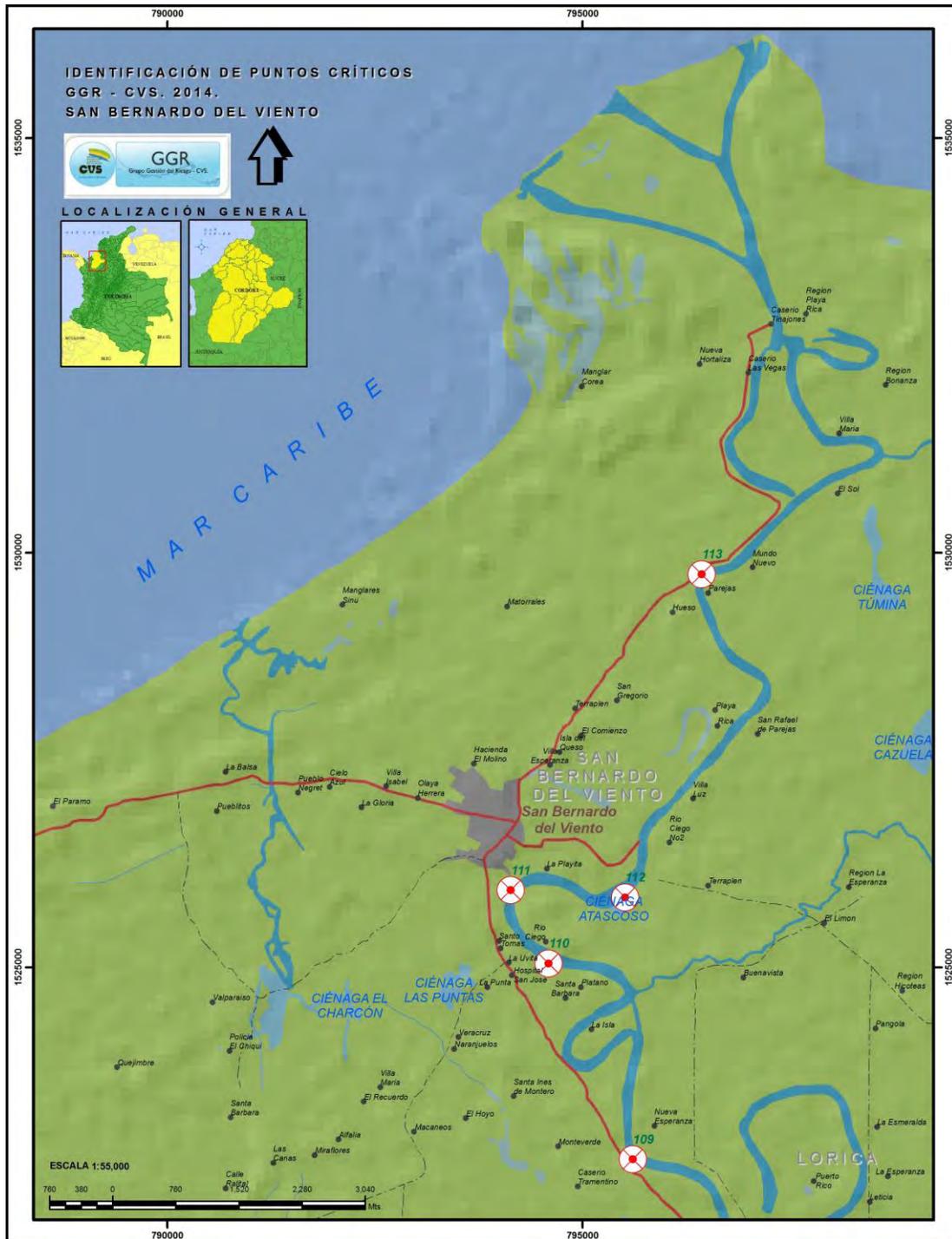


Figura 23. Mapas de puntos en el municipio de San Bernardo del Viento



9.2 MAPA DE CATEGORIZACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS

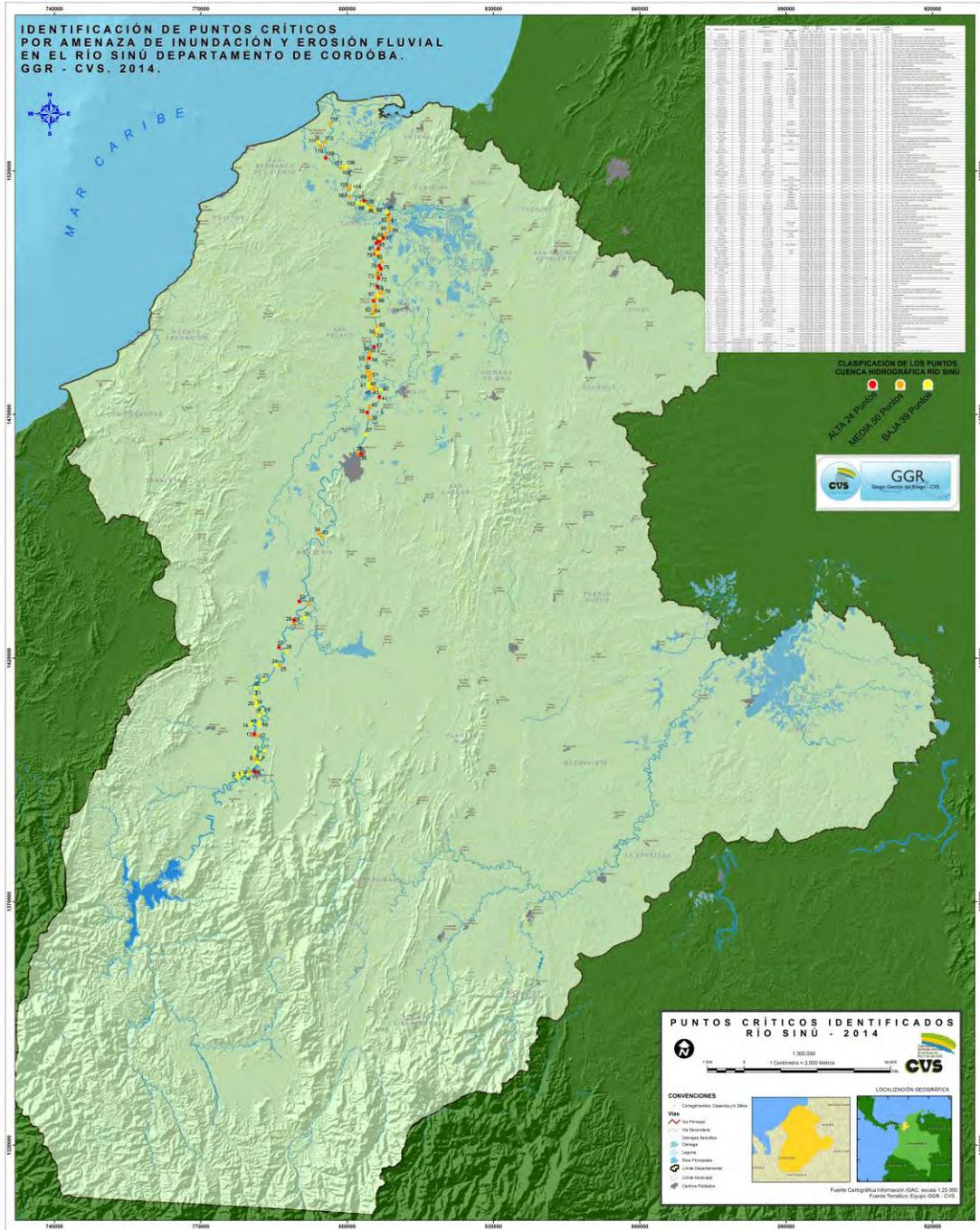


Figura 24. Mapa de todos los puntos críticos categorizados



10. DISPOSICIONES LEGALES

DECRETO 2811 DE 1974. – CAPITULO II (DEL DOMINIO DE LAS AGUAS Y SUS CAUCES) - Artículo 83. - Salvo derechos adquiridos por particulares, son bienes inalienables e imprescriptibles del Estado:

d.- Una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho.....”

DECRETO 1449 DE 1977 – ARTICULO 3: En relación con la protección y conservación de los bosques, los propietarios de los predios están obligados a:

1. Mantener en cobertura boscosa dentro del predio las áreas forestales protectoras. Se entiende por áreas forestales protectoras:

”b.- **Una faja no inferior a 30 metros de ancho**, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos o depósitos de agua”

DECRETO 1504 DE 1998: por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial, establece en su artículo quinto que las rondas hídricas y las zonas de manejo y protección ambiental son elementos constitutivos naturales del espacio público.

11. CONCLUSIONES

Del recorrido de campo se hizo evidente que en la mayoría de los puntos que son afectados por procesos erosivos y riesgo de inundaciones, existen aspectos que intervienen directa e indirectamente en éstos procesos ocasionando impactos negativos, tales como:

- El municipio de Iorica cuenta el mayor porcentaje de puntos críticos en el río Sinú con un 37.2%, seguido del municipio de Montería con un 15.2% y el municipio de San Bernardo del Viento con 11.5%.
- Los puntos críticos más predominantes en el río Sinú representan una amenaza media. En total existen 50 puntos con esta condición definida por la persistencia de la erosión fluvial y su peligrosidad para poblaciones cercanas a su localización.
- Los puntos que requieren una atención inmediata mediante acciones de reducción del riesgo son 23, de los cuales, 13 se encuentra en el municipio de



Lorica, esto indica que esta zona del río Sinú es la más vulnerable a los efectos de la erosión fluvial.

- Los asentamientos de comunidades a orillas del río: En lugares donde hay presencia de poblaciones muy cercanas a la ribera del río existen intervenciones antropogénicas que afectan las dinámicas naturales del afluente, dentro de las cuales encontramos; la mala disposición de residuos sólidos que son dispuestos sobre el cauce del río, captaciones de agua sin permisos por parte de la autoridad ambiental, estructuras para control de erosión realizadas por los mismo pobladores sin estudios previos, estructuras utilizadas como puertos y miradores sobre el cauce del río y la existencia de cultivos inapropiados de especies con características radicales que ocasionan debilitamiento del talud (plátano, yuca, maíz, algodón, etc.).
- El uso inapropiado del suelo: Existen zonas destinadas a suelos de protección, conservación y recuperación que están siendo explotadas con actividades económicas que impactan negativamente sobre el suelo, tales como ganadería extensiva, extracción forestal, la agricultura comercial tecnificada y el uso urbano.
- Explotación minera a lo largo del cauce del río: La extracción de manera manual y mecánica de material de arrastre del lecho del río para ser aprovechados como materiales de construcción, afectan de manera directa la estabilidad geotécnica de las orillas mediante la apertura y construcción de puertos arenosos para el acopio y cargue, sin la ejecución de medidas ambientales para el manejo de los impactos ambientales causados por la actividad minera.
- Del recorrido de campo se destaca que el porcentaje más alto de los puntos críticos se encuentran sobre la parte externa de las curvas que presenta el cauce natural del río Sinú. En las curvas se generan fuerzas centrífugas, fenómeno que está estrechamente ligado al de erosión y depositación. Esta fuerza produce una sobreelevación del nivel del agua de la margen exterior. Dicha sobreelevación genera una corriente normal del río, más esa corriente de retorno transversal forman una corriente helicoidal en las curvas, por lo que las partículas de la superficie se desplazan hacia aguas abajo y lentamente hacia la margen exterior y las del fondo igualmente hacia aguas abajo y lentamente hacia la margen interior. De esta manera el arrastre de partículas del fondo genera una erosión en la parte exterior de la curva y un depósito en el interior de la misma.



12. RECOMENDACIONES

1. Para los puntos críticos observados en campo y que fueron categorizados como ALTO, deben realizarse estudios técnicos específicos que den a conocer las medidas óptimas a implementar teniendo en cuenta aspectos ambientales, socioeconómicos y culturales.
2. Hacer convenios con los organismos de socorro como la Defensa Civil y el Cuerpo de Bomberos para que apoyen a los municipios ante un evento.
3. Mantener coordinación de los CMGRD con el CDGRD y la CVS.
4. Tener listo la Estrategia Municipal de Respuesta a Emergencia.
5. Crear el Fondo de Gestión de Riesgo para hacer frente a los eventos.
6. Se les recomienda que consideren las siguientes entidades para la cofinanciación en proyectos de inversión para la reducción del riesgo:
 - OCAD - REGIONAL: Fondo de Compensación Regional - Fondo de Desarrollo Regional.
 - GOBERNACIÓN DE CÓRDOBA
 - UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES - UNGRD
 - CONSEJO DEPARTAMENTAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES - CDGRD
 - FONDO DE ADAPTACIÓN: Adscrito a la Presidencia de la Republica.
 - DEPARTAMENTO PARA LA PROSPERIDAD SOCIAL: Programa de Infraestructura y Habitat.
 - MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE: Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico.
 - FINANCIERA DE DESARROLLO TERRITORIAL - FINDETER
 - PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - Regional para America Latina y el Caribe.
 - BANCO MUNDIAL
 - COOPERACIÓN INTERNACIONAL





SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL - CVS
GRUPO GESTIÓN DEL RIESGO
INFORME SOBRE LAS AMENAZAS DE EROSIÓN FLUVIAL E INUNDACIONES EN LA CUENCA DEL RÍO
SINÚ, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

Elaboró. Oscar Moreno Cogollo
Grupo Gestión del Riesgo

Elaboró. Orlando Tordecilla Correa
Grupo Gestión del Riesgo

Elaboró. Marinella Vargas Guerrero
Grupo Gestión del Riesgo

Elaboró. Ayra Velásquez Barrios
Grupo Gestión del Riesgo

Elaboró. Gabriel Solano Araujo
Grupo Gestión del Riesgo

Revisó. Deiber Pérez Oviedo
Subdirector de Gestión Ambiental

