Cormacarena

ANEXO TÉCNICO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POMCA RÍO ACACÍAS-PAJURE

En el marco de la Estructuración del Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca hidrográfica del río Acacías-Pajure (3501-04), y con el fin de garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos en la normativa sobre la planificación, ordenación y gestión de cuencas hidrográficas, especialmente en lo referente a la aplicación de los criterios, procedimientos y directrices indicados en la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCAS) y sus anexos, emitida mediante la Resolución 1907 de 2013, es esencial seguir rigurosamente las actividades, especificaciones y productos por fase que se detallan en dicha guía técnica para ajustar el Plan de manera efectiva.

Así las cosas, el proceso de ajuste del Plan de Ordenación y Manejo para la Cuenca Hidrográfica debe estar en consonancia con lo establecido en el Título IV "De Los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas" del Decreto 1640 de 2012. Además, se requiere adherirse a los criterios, procedimientos y lineamientos delineados en la Guía Técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas y sus anexos, emitida por la Resolución 1907 de 2013.

En ese sentido la Estructuración del plan de ordenación y manejo de la cuenca del Río Acacías-Pajure, se entenderá iniciada con las siguientes fases:

1. Aprestamiento.
2. Diagnóstico.

1. FASE DE APRESTAMIENTO

Durante esta etapa se llevará a cabo la definición del plan de trabajo, la identificación, caracterización y priorización de los actores involucrados, la estrategia de participación, la recopilación y análisis de la información existente, así como el análisis situacional inicial y la elaboración del plan operativo.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

Esta fase inicial tiene como objetivo establecer la base técnica, social y logística para el desarrollo del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca hidrográfica bajo ordenación.

Los productos generados servirán como punto de partida para avanzar, retroalimentar y complementar las siguientes fases del POMCA. Así, los resultados obtenidos del análisis de los actores y del análisis situacional inicial influirán en la síntesis del diagnóstico, la zonificación ambiental y la definición de escenarios prospectivos

En esta fase, las actividades a desarrollar y productos a entregar son:

1.1 Definición del Plan de Trabajo

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Definición del Plan de Trabajo	• Elaborar el plan de trabajo definiendo los propósitos, objetivos, actividades, alcances y productos para cada una de las fases del POMCA, mediante una herramienta que la presente de manera sistemática y ordenada. Igualmente, definir los medios logísticos (infraestructura, personal, comunicaciones, plataformas tecnológicas para el manejo de información) necesarios para llevar a cabo el POMCA.	**P1.** Documento con el Plan de Trabajo.

1.2 Identificación, caracterización y priorización de actores

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Identificación, caracterización y priorización de actores	• Realizar la identificación, caracterización, priorización y mapeo de los actores clave para el desarrollo del proceso de formulación del POMCA a partir de información primaria y secundaria en especial la	**P2.** Documento con la identificación, caracterización y priorización de actores clave de la cuenca, incluyendo aquellos relacionados con la gestión del riesgo. En éste se debe describir la metodología utilizada, listado de actores, la

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	contenida en el POMCA del río Acacias (2012). La caracterización deberá ser sistematizada en matrices y construirse una base de datos de los actores. • Para la gestión del riesgo se identificarán aquellos actores que incidan en la generación de amenazas y aquellos que pueden resultar afectados por los eventos amenazantes. • Elaborar las recomendaciones iniciales sobre herramientas de diálogo apropiadas con los actores identificados.	caracterización con su respectiva base de datos, las matrices de valoración de actores y el mapa de actores, además de sus respectivos anexos (instrumentos aplicados). **P3.** Documento de recomendaciones iniciales sobre herramientas del diálogo apropiadas con los actores identificados.

1.3 Estrategia de participación

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Estrategia de participación	• Elaborar la estrategia de participación para el ajuste del POMCA, teniendo en cuenta los lineamientos establecidos para tales fines en la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (2013), que contenga objetivos, metodología fundamento conceptual de la estrategia, destinatarios, medios, mensajes y herramientas para el diálogo, propuesta de la estructura organizativa y de participación del plan, plan de medios, la estrategia en cada fase, la evaluación de impacto, seguimiento y cronograma. • De manera particular, el consultor en coordinación con la Corporación deberá definir en la estrategia el	**P4.** Documento con la Estrategia de Participación, que refleje los aportes recibidos en el proceso de socialización con actores de acuerdo con su pertinencia. De manera particular, la Estrategia de Participación deberá contener la manera en que se conformará el Consejo de Cuenca, la forma en que los actores participarán en la incorporación de la gestión del riesgo.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	proceso de conformación del Consejo de Cuenca, la manera en que los actores participaran en la incorporación de la gestión del riesgo.	

1.4 Recopilación y análisis de información existente

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Recopilación y análisis de información existente	• Recopilar y analizar la información existente en las diferentes instituciones de orden local, regional y nacional, tanto cartográfica como documental, sobre la cuenca referente a los siguientes aspectos: biofísicos, sociales, económicos y culturales. Dicha información deberá ser tratada a través de un instrumento de análisis que permita evaluar su pertinencia, fiabilidad, calidad y actualidad. De manera particular se deberá recopilar y analizar la información contenida en el POMCA del Río Acacias (2012). • Respecto de la recopilación y consolidación de información existente sobre gestión del riesgo, se recogerán los estudios de amenazas, vulnerabilidad y riesgos, así como los registros históricos de eventos con toda su cartografía e imágenes de sensores remotos asociadas. • Adquirir la información hidrometeorológica disponible en el IDEAM correspondiente a datos diarios anuales y mensuales multianuales de mínimo 15 años para parámetros hidrológicos y meteorológicos por estación, teniendo en cuenta la densidad de	**P5.** Documento con los resultados del análisis de información existente, tanto cartográfica como documental, sobre la cuenca referente a los aspectos: biofísicos, sociales, económicos, culturales y de gestión del riesgo (estudios de amenazas, vulnerabilidad, riesgos y registros históricos de eventos), con sus respectivos anexos dentro de los cuales debe estar el Formato de análisis de información existente. **P6.** Base de datos con la información hidrometeorológica adquirida.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177.
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	estaciones sugeridas por el IDEAM para estudios regionales. Considerar, si existen y cumplen los anteriores criterios, registros de estaciones hidrometereológicas de otras entidades.	

1.5 Análisis situacional inicial

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Análisis situacional inicial	• Identificar preliminarmente y de manera participativa, los problemas, conflictos y potencialidades en la cuenca y su localización. Particularmente para la gestión del riesgo, el análisis deberá identificar de manera preliminar: las amenazas potenciales, los elementos vitales expuestos que pueden ser afectados, las necesidades de información y la relación entre ocupación del territorio y los escenarios de riesgo. • De manera particular se deberá revisar el Plan Estratégico de la macro cuenca a la cual pertenezca la subzona hidrográfica o nivel subsiguiente, con el fin de identificar los lineamientos de planificación estratégica que sirven de marco de referencia para ser desarrollados en el POMCA objeto de formulación.	**P7.** Documento con análisis situacional inicial de la cuenca. **P8.** Matriz preliminar con análisis de amenazas potenciales en la cuenca, elementos vitales expuestos, las necesidades de información y la relación entre ocupación del territorio y los escenarios de riesgos **P9.** Salida cartográfica con la construcción del análisis situacional inicial con actores. (Se encuentra descrita en el listado de mapas) **P10.** Salida cartográfica con la localización preliminar de eventos históricos y sus afectaciones en la cuenca. (Se encuentra descrita en el listado de mapas)

1.6 Definición del plan operativo detallado

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Definición del Plan Operativo detallado	• Elaborar el Plan Operativo Detallado, el cual debe contener los requerimientos técnicos,	**P11.** Plan Operativo detallado para desarrollar el proceso de formulación del POMCA.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	financieros y logísticos a nivel de detalle. Éste debe estar estructurado de acuerdo con los objetivos, actividades y resultados a obtener por fase, con sus respectivos indicadores, y sistematizado en una herramienta que permita su consulta y administración de forma permanente; este deberá considerar los tiempos definidos en la estrategia de participación. • Identificar la capacidad institucional, en cuanto al nivel de acceso a la información, los recursos humanos y financieros, así como la capacidad técnica de las entidades presentes en la región para la elaboración de estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo. También se deberá hacer un ejercicio de comparación y de requerimientos mínimos entre la información existente y la requerida para cada tipo de amenaza.	

1.7 Actividades complementarias

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Actividades complementarias	• Diseñar y llevar a cabo como mínimo ocho (8) espacios de participación (2 por municipio del área de estudio) para socializar con los actores de la cuenca, los aspectos normativos y propósitos generales del ajuste del plan. Así mismo, recopilar los aportes para el plan de trabajo, plan operativo del proyecto y el análisis situacional inicial de la cuenca. La cantidad de espacios y los lugares donde se desarrollarán se	**P12.** Informe con los resultados del desarrollo de los escenarios de participación (con actores y retroalimentación técnica) con sus respectivas memorias en las cuales se deberán incluir, como mínimo, los siguientes elementos: relatoría, videos, fotografías y demás, que evidencien el proceso participativo. **P13.** Documento General con los resultados de la Fase de

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	deberán concertar con la Corporación Ambiental. • Diseñar y llevar a cabo como minino un (1) escenario de retroalimentación técnica con la Corporación Ambiental para socializar los resultados y productos de la fase de aprestamiento. • Documentar los aportes recibidos en los escenarios de participación implementados. • Elaborar los informes que recojan los resultados de la implementación de los procesos de la fase de aprestamiento. • Diseñar y producir las herramientas que permitan la divulgación de la fase de aprestamiento la cual deberá incluir como mínimo el diseño del logo e información del POMCA, quince (15) cuñas radiales (dos diarias), difundidas en radio comunitaria todos los días durante una semana, material impreso para todos los municipios (Banner) y 60 paquetes (500u/paquete) de material divulgativo para la sensibilización de actores. (Las cantidades finales de materiales deberán ser concertados con las corporaciones respectivas de acuerdo con la estrategia de comunicación de cada una de ellas).	Aprestamiento, documento Ejecutivo y presentación para su publicación en la página web de la Corporación Ambiental. **P14.** Herramientas y material divulgativo diseñado y difundido en la fase de aprestamiento.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

2. FASE DE DIAGNÓSTICO

Durante la Fase de Diagnóstico del POMCA, se llevará a cabo la identificación y caracterización exhaustiva del estado de la cuenca en varios componentes clave, incluyendo el físico-biótico, social, cultural, económico, político-administrativo y funcional. Este proceso también comprenderá la identificación y análisis de las condiciones de amenaza y vulnerabilidad que puedan afectar el uso del territorio y el aprovechamiento de los recursos naturales renovables.

Además de lo mencionado anteriormente, se realizará un análisis exhaustivo de la situación actual de la cuenca, considerando sus potencialidades, limitaciones, condicionamientos y conflictos relacionados con el uso y manejo de los recursos naturales. Este análisis proporcionará valiosos insumos para el desarrollo de la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental.

El diagnóstico también incluirá la síntesis ambiental, que consistirá en la jerarquización y priorización de problemas y áreas críticas en la cuenca, así como la consolidación de una línea base de indicadores basada en los resultados de la caracterización y el análisis situacional de la cuenca.

Es fundamental destacar que la construcción de este diagnóstico se llevará a cabo con la participación de los actores clave de la cuenca, siguiendo los lineamientos establecidos en la Fase de Aprestamiento. La participación de estos actores permitirá identificar áreas críticas, priorizar problemas y conflictos ambientales, así como valorar aspectos ambientales y culturales relevantes para la gestión de la cuenca.

2.1 Conformación del Consejo de Cuenca

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Conformación del consejo de cuenca	• Bajo la coordinación de la Corporación Ambiental, realizar las actividades de orden técnico, administrativo y logístico que sean necesarias para apoyar la convocatoria y el desarrollo de mínimo cinco (05) espacios, para conformar el consejo de cuenca, de acuerdo con los lineamientos	**P15.** Actas de elección de los diferentes representantes al Consejo de Cuenca **P16.** Documento que recopile los resultados del proceso de conformación del Consejo de Cuenca, con sus respectivos soportes (registro fotográfico, registro de

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Línea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	planteados para su desarrollo en el decreto 1640 de 2012, la resolución 0509 de 2013 y lo que se defina en la estrategia de participación. • Documentar los resultados del proceso de conformación del consejo de cuenca.	asistencia, videos y demás, que evidencien el proceso de conformación del consejo de cuenca)

2.2 Caracterización básica de la Cuenca

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Caracterización básica de la cuenca	• Diseñar la plantilla general para la presentación de los mapas que se entregarán con el POMCA. (Se encuentra descrita en el listado de mapas). • Delimitar las unidades político-administrativas que hacen parte de la cuenca, haciendo énfasis en límites departamentales, límites municipales, límites de corregimientos y veredas (en caso de existir), localización de áreas metropolitanas y centros poblados, entre otros. • Desarrollar el modelo digital del terreno para el POMCA, el cual deberá realizarse a una escala mínima ráster equivalente a la resolución vectorial (1:25000). El modelo digital del terreno es un archivo de datos con la representación tridimensional de las características del terreno y que sirve en la ortorrectificación de imágenes, en estudios de perfiles, generación de curvas de nivel, entre otros (IGAC, 2010).	**P17.** Plantilla general (Se encuentra descrita en el listado de mapas) **P18.** Mapa de localización general de la cuenca, producido a partir de información en escala 1:25.000, y que incluya como mínimo: la división político-administrativa de la cuenca, la cartografía base y la localización de los asentamientos urbanos presentes en la cuenca. (Se encuentra descrita en el listado de mapas) **P19.** Modelo Digital de Terreno. (Se encuentra descrita en el listado de mapas)

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

2.3 Caracterización del medio físico-biótico

En este apartado es crucial considerar los factores y elementos que componen el entorno natural y que, debido a su relevancia, influyen en las características y la dinámica del entorno físico y biótico, así como en los conflictos surgidos frente a las principales actividades humanas llevadas a cabo dentro de la cuenca.

Las temáticas que deben abordarse en el componente físico-biótico incluyen:

2.3.1 Clima

La caracterización de las condiciones climáticas de la cuenca en el proceso de ordenación implica identificar varios aspectos:

- **Zonificación climática:** División del área en diferentes zonas climáticas basadas en patrones de temperatura, precipitación, y otros factores climáticos relevantes.
- **Variabilidad climática:** Análisis de la variación de las condiciones climáticas a lo largo del tiempo, incluyendo eventos extremos como sequías o inundaciones.
- **Distribución espacial y temporal de las principales variables meteorológicas:** Estudio de la distribución geográfica y temporal de variables como temperatura, precipitación, humedad, entre otros, para comprender mejor los patrones climáticos en la cuenca.
- **Balance hídrico de largo plazo:** Evaluación de las entradas y salidas de agua en la cuenca a lo largo de un período prolongado para determinar la disponibilidad y distribución del recurso hídrico. Esto incluye estimar el caudal promedio anual de largo plazo, es decir, la cantidad de agua que fluye a través de la cuenca en promedio durante un año.
- **Estimación del Índice de Aridez:** Cálculo que indica el grado de aridez o humedad de un área, generalmente basado en la relación entre la precipitación y la evapotranspiración potencial. Esto proporciona información sobre la disponibilidad de agua y las condiciones de sequía en la cuenca.

Esta caracterización proporciona una comprensión integral del clima y los recursos hídricos de la cuenca, lo que es fundamental para la planificación y gestión sostenible de sus recursos naturales.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Caracterización de medio físico-biótico **(Clima)**	• Caracterización y localización geográfica de la red meteorológica existente en el área de influencia de la cuenca objeto de ordenación. La caracterización incluirá mínimo: año de establecimiento, tipo de estación, parámetros medidos y escala del registro, carácter (privado o público) y disponibilidad de información. • Realizar tratamiento de datos climáticos teniendo en cuenta la Guía de Prácticas Hidrológicas de la Organización Meteorológica Mundial (OMM No. 168, 2008) y de acuerdo con los estándares de calidad aplicables para Colombia definidos por la autoridad competente. • Realizar la caracterización (temporal y espacial) del clima en la cuenca hidrográfica en ordenación en un contexto regional, teniendo en cuenta la información disponible tratada para las variables que hayan sido monitoreadas sistemáticamente. En función de la información meteorológica disponible con series mayores a 15 años, realizar la caracterización del régimen climático a partir de la variabilidad espacial y temporal del régimen de precipitaciones - valores normales (anuales, mensuales y cuando exista, valores diarios), así como los extremos (máximos y mínimos) y frecuencia de presentación. Para	**P20.** Documento técnico con el inventario, localización geográfica y caracterización de las estaciones meteorológicas y el tratamiento de los datos, la descripción de las características climáticas de la cuenca hidrográfica en ordenación, estimación del índice de aridez, zonificación climática y balance hídrico. Dicho documento debe contener los siguientes anexos: - Información meteorológica original y tratada. - Identificación de la variabilidad climática (intra e interanual) en la cuenca, teniendo en cuenta la influencia de fenómenos macroclimáticos (mínimo ENSO – en sus fases fría y cálida). En función de la información disponible, considerar la pertinencia de un análisis de tendencias de las principales variables meteorológicas relacionadas con el comportamiento hidrológico de la cuenca (precipitación y temperatura). - Caracterización (temporal y espacial) del clima en la cuenca hidrográfica en ordenación en un contexto regional, teniendo en cuenta la información disponible tratada para las variables climáticas que hayan sido monitoreadas sistemáticamente.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	el análisis de eventos extremos (máximos y mínimos) se deberán considerar escenarios de precipitación con períodos de retorno de 2, 5, 10,15, 20, 25, 30, 50, 100 y 500 años. El análisis de frecuencia debe realizarse desde un punto de vista no estacionario para tener en cuenta los efectos de la variabilidad climática. Estimar curvas Intensidad-Frecuencia-Duración. • De manera particular se deberán espacializar las variables climáticas referidas a: precipitación media anual y mensual; temperatura media, máxima y mínima mensual y anual u otras estimadas a partir de estas variables como evapotranspiración potencial y real anual y mensual. Para la estimación de la Evapotranspiración Potencial y Real considerar las metodologías que sean aplicables a las características climáticas regionales en función de la información disponible. • Derivar balance hídrico de largo plazo (Caudal promedio anual de largo plazo) para la cuenca en ordenación, realizando validación en función de la información disponible de caudales observados. Para su análisis, se deberá considerar las unidades hidrográficas a nivel de subcuenca cuando la información así lo permita. • Realizar la clasificación climática de la cuenca, teniendo en cuenta	- Espacialización de las variables climáticas referidas a: precipitación media anual y mensual; temperatura media, máxima y mínima mensual y anual; evapotranspiración potencial y real anual y mensual. - Cálculo de balance hídrico de largo plazo (caudal medio anual de largo plazo) para la cuenca en ordenación, realizando validación en función de la información disponible de caudales observados. Su análisis, deberá considerar las unidades hidrográficas a nivel de subcuenca cuando la información así lo permita. - Clasificación climática de la cuenca, teniendo en cuenta sus particularidades, según los lineamientos de la metodología estándar para Colombia de Caldas-Lang. - Mapa de zonificación climática, elaborado a partir de la información existente en las estaciones meteorológicas que se encuentran en el área de la cuenca e incluyendo los atributos, identificación y zonificación. (Ver descripción en el listado de mapas). - Estimación y espacialización del Índice de aridez para la cuenca en ordenación, de acuerdo con la metodología sugerida por el IDEAM para la escala de trabajo. - Mapa de índice de aridez que considere en su análisis las

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	sus particularidades, según los lineamientos de la metodología estándar para Colombia de Caldas-Lang. • Estimar y espacializar el Índice de aridez para la cuenca en ordenación de acuerdo con la metodología sugerida por el IDEAM para la escala de trabajo y de acuerdo con la información disponible. Para su análisis, se deberá considerar las unidades hidrológicas a nivel de subcuenca cuando la información así lo permita.	unidades hidrográficas a nivel de subcuencas y que incluya los atributos, identificación y la espacialización del índice con su respectiva leyenda; de acuerdo con los lineamientos del IDEAM. (Ver descripción en el listado de mapas). - Salidas cartográficas con la representación espacial de variables climáticas (isoyetas, isotermas, evapotranspiración potencial y evapotranspiración real) y balance hídrico de largo plazo en la red de drenaje principal. (Ver descripción en el listado de mapas). - Identificación de necesidades de información y conocimiento del componente climático, integrado con las otras temáticas, a ser planteadas en la fase de formulación.

2.3.2 Geología

Para llevar a cabo la ordenación de la cuenca, se realizará una caracterización geológica evolutiva que abarcará varios pasos:

- **Marco regional:** Se analizará el contexto geológico regional para comprender la evolución geológica de la cuenca, considerando los procesos de formación de las unidades litoestratigráficas y los fenómenos tectono-estructurales que han afectado la región.

- **Cartografía geológica a escala 1:25.000:** Se elaborará un mapa geológico detallado a esta escala, que mostrará las unidades litoestratigráficas y los fenómenos tectónicos y estructurales relevantes en la cuenca.

- **Cartografía de Unidades Geológicas Superficiales (UGS):** Se realizará una cartografía específica de las UGS a una escala de 1:25.000 en un área

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

mínima determinada, que se definirá en función de los resultados de la zonificación de susceptibilidad, utilizando criterios técnicos establecidos por el contratante y en acuerdo con la Corporación y la interventoría.

Estos mapas geológicos servirán como herramientas multipropósito para diversos aspectos del ordenamiento de la cuenca, incluyendo la identificación de suelos agrológicos, la evaluación de la hidrogeología y la gestión del riesgo. La información obtenida permitirá una mejor comprensión de la geología de la cuenca y contribuirá a una planificación más efectiva y sostenible de sus recursos naturales.

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Caracterización de medio físico-biótico **(Geología)**	• Compilación, análisis e interpretación de la información geológica disponible obtenida del Servicio Geológico Colombiano (SGC), la Academia, Asociaciones Geológicas y/o investigadores debidamente avalados por la autoridad Geológica Nacional. Mediante esta labor se identificarán y caracterizaran las unidades crono y litoestratigráficas y los diferentes eventos tectono-estructurales que los afecten; información que debe consolidarse a escala 1:100.000, 1:50.000 o 1:25.000, entendiendo que en la actualidad no todo el país se encuentra cubierto con información geológica a escala 1:100.000, en este caso se usará la que se encuentra disponible a la mejor escala incluyendo la información departamental si existe. Sin embargo, la información debe integrarse y estructurarse digitalmente a escala 1:100.000 para su uso en un SIG.	**P21.** Memoria técnica que contiene la descripción, caracterización y análisis de la información geológica para fines de ordenamiento de la cuenca representada en los diferentes mapas que se describen enseguida. Debe contener como mínimo la siguiente información: - Marco Geológico Regional: Se debe incluir una descripción de la secuencia estratigráfica y unidades geológicas correspondientes, geología estructural regional de pliegues, fallas y lineamientos y la evolución geológica regional. - Geología escala media con fines de ordenamiento de la cuenca (escala 1:25.000). Se presentará la metodología efectuada para obtener la salida cartográfica de geología a escala 1:25.000 y una descripción de sus atributos. - Geología para Ingeniería: se debe hacer referencia a las Unidades geológicas superficiales (UGS) cartografiadas y a la

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	• Con base en la información recopilada y fotointerpretación generar una salida cartográfica a escala 1:25.000 que permitirá definir puntos de control de campo. Esta salida cartográfica permitirá establecer prioritariamente la disposición de tipos de rocas y depósitos y su disposición estructural. • Primer control de campo dirigido a consolidar la cartografía geológica básica a escala 1:25.000 en el área de la cuenca de interés, en esta salida cartográfica se definirán tipos de rocas y sus disposiciones estructurales (rumbo y buzamiento), fallas, plegamientos, materiales residuales o transportados, perfiles de los tipos de suelos y los depósitos producto de la dinámica interna de la corteza y la acción de los agentes meteóricos. • Generación de salida cartográfica básica a escala 1:25.000: a partir del mapa fotogeológico y el trabajo de control geológico de campo. En esta salida cartográfica se definirán tipos de rocas y sus disposiciones estructurales (rumbo y buzamiento), fallas, plegamientos, materiales residuales o transportados, perfiles de los tipos de suelos y los depósitos producto de la dinámica interna de la corteza y la acción de los agentes meteóricos. Es importante anotar que esta salida cartográfica no se	complejidad estructural en cada una de las zonas definidas previamente, e igualmente se efectuará una descripción de los procedimientos efectuados para el logro de la cartografía y una descripción de las unidades finalmente cartografiadas en dichas zonas. - Anexos: debe incluir los formatos de campo; registro fotográfico y los análisis de laboratorio correspondientes, si hubiera lugar. Igualmente se debe entregar una base de datos que contenga los datos obtenidos en cada una de las fases de trabajo descritas. **P22.** Como elementos cartográficos se presentará la siguiente información debidamente espacializada y georreferenciada dentro de un SIG: - Mapa de Geología regional con fines de ordenación de cuencas hidrográficas, en escala 1:100.000. (Ver detalles en Anexo "Listado de mapas"). - Salida cartográfica de fotogeología para geología básica. (Ver detalles en Anexo "Listado de mapas"). - Mapa de geología básica con fines de ordenación de cuencas hidrográficas, en escala 1:25.000. (Ver detalles en Anexo "Listado de mapas"). - Salida cartográfica de fotogeología para Unidades Geológicas Superficiales. (Ver

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	constituye en un mapa geológico, sino que contiene la información geológica básica requerida para los propósitos de ordenación de la cuenca hidrográfica en estudio. • Como un segundo producto de la fotointerpretación y control de campo efectuado a escala 1:25000 y como parte de las actividades descritas, generar un mapa preliminar de materiales superficiales identificados (UGS). Las UGS cartografiadas se clasificarán en unidades básicas de rocas, depósitos y suelos de acuerdo con los aspectos establecidos por el proyecto. La caracterización de las UGS sólo se efectuará para las zonas previamente establecidas en los estudios de susceptibilidad a movimientos en masa de acuerdo con lo establecido por el proyecto y la interventoría. • Mediante el uso del SIG se cruzará la información de la zonificación de Unidades morfológicas efectuada en la caracterización temática de tipo geomorfológico, con el mapa preliminar de UGS, generando una salida cartográfica intermedia, la cual orientará los trabajos de muestreo representativo de campo (SGC, 2000). • Para cada Unidad de Comportamiento Similar UGS de menos de 200 Has, se debe elegir por lo menos un sitio de caracterización y toma de muestras. Para unidades	detalles en Anexo "Listado de mapas"). - Salida cartográfica Geológico – Geomorfológico. (Ver detalles en Anexo "Listado de mapas").

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	mayores se debe seleccionar un sitio adicional por cada 200 Has. Seleccionado e identificado el sitio en el Mapa, apoyado de una ficha descriptiva (entregada por el proyecto) para cada lugar donde se realizarán descripciones, exploraciones y toma de muestras, si hubiera lugar. Estas fichas se numerarán de modo consecutivo. • Segunda jornada de campo para la caracterización de las UGS. En esta etapa para cada uno de los puntos de control previamente establecidos, y siguiendo el formato suministrado por el proyecto se tomarán los parámetros mínimos para la caracterización del polígono, si hubiera lugar. • Para las rocas se hará un análisis de la condición de las discontinuidades y los rasgos estructurales con el fin de evaluar los parámetros de resistencia del macizo rocoso. El proyecto suministrará los lineamientos para el desarrollo de esta actividad. • Toma de muestras alteradas e inalteradas en los puntos previamente establecidos, si hubiera lugar, para lo cual se efectuarán los muestreos mediante exploración directa con base en apiques, trincheras, por lo menos en los mismos puntos en los cuales se requiera efectuar el muestreo de suelos agrológicos, tomando la cantidad de muestra suficiente que permita	

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	desarrollar los ensayos requeridos para la calificación geotécnica y la clasificación agrológica. Los datos de campo se tomarán en los formatos propuestos por el proyecto. *Nota: A las muestras recolectadas se les efectuarán los ensayos de laboratorio correspondientes a cada una de las necesidades cartográficas requeridas: como mínimo para la caracterización de los depósitos para UGS se efectuarán ensayos de laboratorio sobre propiedades índice (clasificación: granulometría, límites, peso unitario) y humedad, los cuales complementarán los atributos de cada una de las unidades cartografiadas), si es posible se puede efectuar la medida de resistencia en campo mediante métodos sencillos tipo penetrómetro para apoyar la evaluación geológico – geotécnica y/o ejecución de ensayos básicos de compresión inconfinada cuando aplique.* • Con base en el trabajo de campo y los resultados de laboratorio se generarán los mapas que incorporan los resultados del análisis de propiedades físicas y mecánicas, con base en o lo cual se generará el mapa de UGS el cual contendrá polígonos que representan rocas, depósitos y suelos de superficie. • Las unidades representadas en el mapa de UGS se clasificarán de acuerdo con clasificaciones propuestas por la IAEG (1981) y Montero, Gonzáles, Ángel (1982).	

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Línea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

2.3.3 Hidrogeología

Para la ordenación de la cuenca, se llevará a cabo una caracterización hidrogeológica integral, que incluirá los siguientes pasos:

- **Marco regional:** Se realizará un análisis a nivel regional basado en la geología, la geomorfología básica y el balance hídrico generado para el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca (POMCA), así como en la información disponible en instituciones como el Servicio Geológico Colombiano (SGC), IDEAM, Autoridades Ambientales, universidades u otras entidades relevantes.

- **Identificación y caracterización de unidades geológicas acuíferas:** Se identificarán y caracterizarán las unidades geológicas que forman los sistemas acuíferos en la cuenca, incluyendo sus usos actuales y potenciales.

- **Estimación de la oferta y calidad del recurso hídrico subterráneo:** Se realizará una evaluación de la cantidad y calidad del agua subterránea disponible en los acuíferos de la cuenca.

- **Análisis de vulnerabilidad a la contaminación:** Se evaluarán las condiciones de vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación, identificando las zonas que requieren protección especial para prevenir la degradación de la calidad del agua subterránea.

- **Desarrollo del modelo hidrogeológico conceptual:** Se elaborará un modelo hidrogeológico conceptual que integre la información obtenida en la caracterización hidrogeológica, permitiendo comprender el funcionamiento de los sistemas acuíferos en la cuenca.

- **Establecimiento de medidas de manejo ambiental de acuíferos:** Se propondrán medidas de manejo ambiental destinadas a la protección y gestión sostenible de los acuíferos, con el fin de garantizar su uso adecuado y preservar su calidad a largo plazo.

Esta caracterización hidrogeológica proporcionará una base sólida para la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca, contribuyendo a la toma de decisiones informadas y al desarrollo sostenible de la región.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Caracterización de medio físico-biótico **(Hidrogeología)**	• Tomando como base las salidas cartográficas de geología básica y geomorfología a escala 1:25000 generada para el POMCA y el análisis de la información en instituciones del nivel nacional, regional o local, como el Servicio Geológico Colombiano-SGC, IDEAM, Autoridades Ambientales, Universidades u otras instituciones, identificar y caracterizar unidades geológicas que puedan conformar sistemas acuíferos. En esta fase se deberá incluir el análisis de información geofísica y de inventario de puntos de agua disponible, con cuyo análisis se beberá definir la pertinencia de levantamiento de información en campo (datos de inventario de puntos de agua subterránea) en áreas previamente identificadas y priorizadas en consenso con el equipo técnico de la(s) CAR(s) con jurisdicción en la cuenca, que ayuden a definir las características hidrogeológicas. • Identificar los usos actuales del recurso hídrico subterráneo sobre la base de la información disponible (inventario de puntos de agua o información secundaria), y cuando la esta información lo permita, los usos potenciales con base en la oferta y/o calidad del recurso. • Cuando los resultados del Balance Hídrico definido en el componente hidrológico del POMCA lo permitan, estimar la	**P23.** Documento Técnico el cual debe contener la descripción, caracterización y análisis de la información hidrogeológica; igualmente se hará una descripción de la metodología general usada para la generación de las diferentes salidas cartográficas, y se presentarán los métodos específicos para la generación de cada una de ellas. Debe contener como mínimo la siguiente información: - Identificación y caracterización de unidades geológicas que puedan conformar sistemas acuíferos. - Identificación de los usos actuales del recurso hídrico subterráneo y usos potenciales con base en la oferta y/o calidad del recurso, cuando la información disponible lo permite. - Estimación de la oferta hídrica subterránea y los parámetros hidráulicos de los sistemas acuíferos identificados. - Estimación de la calidad de las aguas subterráneas a partir de la información disponible. - Resultados de la evaluación de la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación teniendo en cuenta información disponible. - Identificación y Espacialización de las zonas que deben ser objeto de protección o de

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Línea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	recarga, entendida como la oferta hídrica subterránea renovable; de lo contrario y en función de la información disponible su estimación se definirá teniendo en cuenta los métodos empíricos descritos en la Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos (MADS, 2014). • Cuando exista información de pruebas de bombeo estimar los parámetros hidráulicos de los sistemas acuíferos identificados (transmisividad, coeficiente de almacenamiento o capacidad específica, según datos disponibles). • Estimar la calidad de las aguas subterráneas a partir de la información disponible expedientes de concesiones de agua subterránea; parámetros fisicoquímicos de campo registrados en los inventarios de puntos de agua; estudios o investigaciones que traten este aspecto. • Evaluar la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación de aguas subterráneas teniendo en cuenta información disponible relacionada con el nivel freático, geología y suelos, y los lineamientos de la Propuesta Metodológica para la Evaluación Intrínseca de los Acuíferos a la Contaminación – MADS, 2010. • Identificar y espacializar, con base en la información analizada, las zonas que deben ser objeto	medidas de manejo especial (zonas de recarga, sistemas lenticos y loticos asociados al recurso hídrico subterráneo, perímetros de protección de pozos de abastecimiento humano y zonas con mayor vulnerabilidad a la contaminación). - Análisis de los criterios de priorización de acuíferos objeto de Planes de Manejo Ambiental o de Medidas de Manejo Ambiental y la definición de zonas prioritarias para la Formulación de Medidas de Manejo Ambiental de Acuíferos. - Identificación de necesidades de información y conocimiento del componente hidrogeológico con fines del posterior desarrollo del modelo hidrogeológico conceptual y plan de manejo ambiental de acuíferos, integrado con las otras temáticas a ser planteadas en la fase de formulación. **P24.** Mapa de hidrogeología para fines de ordenación de cuencas hidrográficas, en escala 1:25.000. (Ver detalles en Anexo "Listados de mapas"). **P25.** Mapa de zonas de importancia hidrogeológica (zonas de recarga, tránsito, sistemas lénticos y loticos asociados al recurso hídrico subterráneo, perímetros de protección de pozos de abastecimiento humano y de zonas con mayor vulnerabilidad a la contaminación), siempre y cuando se

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	de protección o de medidas de manejo especial (zonas de recarga, sistemas lenticos y loticos asociados al recurso hídrico subterráneo, perímetros de protección de pozos de abastecimiento humano y zonas con mayor vulnerabilidad a la contaminación). • Analizar, con base en la información existente, los criterios de priorización de acuíferos objeto de Planes de Manejo Ambiental o de Medidas de Manejo Ambiental (agotamiento o contaminación del agua subterránea; cuando el agua subterránea sea la única y/o principal fuente de abastecimiento para consumo humano; cuando por sus características hidrogeológicas el acuífero sea estratégico para el desarrollo socio-económico de una región; existencia de conflictos por el uso del agua subterránea; cuando se requiera que el acuífero sea la fuente alterna por desabastecimiento de agua superficial; debido a riesgos antrópicos o naturales). Éstas se convertirán en zonas prioritarias para la Formulación de Medidas de Manejo Ambiental de Acuíferos de acuerdo con los lineamientos de la Guía Metodológica respectiva (MADS, 2014). • Identificar las necesidades de información y conocimiento del componente hidrogeológico con fines del posterior desarrollo del modelo hidrogeológico	cuente con información primaria y secundaria que permitan el desarrollo de este producto. (Ver detalles en Anexo "Listado de mapas").

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Línea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	conceptual y plan de manejo ambiental de acuíferos, integrado con las otras temáticas, a ser planteadas en la fase de formulación.	

2.3.4 Hidrografía

Caracterización de la red de drenaje de la cuenca, subcuencas y microcuencas abastecedoras de centros urbanos y centros poblados, tomando entre otros insumos el Modelo Digital del Terreno.

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Caracterización de medio físico-biótico **(Hidrografía)**	• Caracterizar la red de drenaje a nivel de cuenca y subcuenca con su respectiva codificación. Igualmente, se deberán caracterizar los sistemas de drenaje a través de la jerarquización, patrón de alineamiento y densidad del drenaje. • Revisión y ajuste, en caso de ser necesario, de los límites geográficos de la cuenca en ordenación. • Delimitar y codificar las subcuencas.	**P26.** Documento técnico con la caracterización hidrográfica a nivel de cuenca, subcuencas y microcuencas abastecedoras de centros urbanos y centros poblados. Como anexo debe contener: - Revisión y ajuste, en caso de ser necesario, de los límites geográficos de la cuenca en ordenación. - Delimitación y codificación de las subcuencas y microcuencas abastecedoras de centros urbanos y centros poblados. - Caracterización de la red de drenaje a nivel de cuenca, subcuenca y microcuencas abastecedoras de centros urbanos y centros poblados con su respectiva codificación. Igualmente, se incluye la caracterización de los sistemas de drenaje a través de la jerarquización, patrón de alineamiento y densidad del drenaje.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

		- Mapa de hidrografía, elaborado a partir de la cartografía básica en escala 1:25.000, donde se incluya como mínimo: el ajuste del límite geográfico de la cuenca en ordenación, la información de la red hidrográfica existente y las subcuencas y microcuencas abastecedoras de centros urbanos y centros poblados que hacen parte de la cuenca, con su respectiva codificación. (Ver detalles en el Anexo "Listado de mapas").

2.3.5 Morfometría

Caracterización morfométrica de la cuenca en ordenación incluyendo subcuencas y microcuencas abastecedoras de centros urbanos y centros poblados, tomando entre otros insumos, el Modelo Digital del Terreno.

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Caracterización de medio físico-biótico **(Morfometría)**	• Realizar la caracterización morfométrica a nivel de cuenca, subcuenca y microcuencas abastecedoras, teniendo en cuenta: el área, perímetro, longitud y ancho de la cuenca, factor de forma, coeficiente de compacidad, índice de alargamiento, índice de asimetría, longitud y perfil del cauce principal, curva hipsométrica, elevación media, pendiente del cauce y la cuenca y tiempos de concentración.	**P27.** Documento técnico con la caracterización morfométrica a nivel de cuenca, subcuenca y microcuencas abastecedoras teniendo en cuenta: el área, perímetro, longitud y ancho de la cuenca, factor de forma, coeficiente de compacidad, índice de alargamiento, índice de asimetría, longitud y perfil del cauce principal, curva hipsométrica, elevación media, pendiente del cauce y la cuenca y tiempos de concentración.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

2.3.6 *Pendientes*

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Caracterización de medio físico-biótico **(Pendientes)**	• Realizar el análisis de las pendientes en porcentaje, de acuerdo con los criterios y categorías establecidas por el IGAC (0-3%, 3-7%, 7-12%, 12-25%, 25-50%, 50- 75%, >75%), y utilizando el modelo digital del terreno elaborado para el POMCA. • Realizar el análisis de las pendientes en grados, desarrollado con base en el modelo digital de terreno elaborado para el POMCA y de acuerdo con los requerimientos técnicos de la temática de riesgos u otros.	**P28.** Documento técnico con el análisis respectivo del área de cubrimiento por cada rango de pendiente. **P29.** Salida cartográfica de pendientes en porcentaje, de acuerdo con los criterios y categorías establecidas por el IGAC (0-3%, 3-7%, 7-12%, 12-25%, 25-50%, 50-75%, >75%), de acuerdo con los requerimientos técnicos de la temática de amenazas u otros. (Ver detalles en Anexo "Listado de mapas"). **P30.** Salida cartográfica de pendientes en grados, generada a partir del Modelo Digital de Terreno elaborado para el POMCA, de acuerdo con los requerimientos técnicos de la temática de amenazas u otros. (Ver detalles en Anexo "Listado de mapas").

2.3.7 *Hidrología*

microcuencas abastecedoras de centros urbanos y centros poblados de acuerdo con la información disponible. Se incluirán los siguientes índices: Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH), Índice de Uso del Agua Superficial (IUA) e Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico (IVH).

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Caracterización de medio físico-biótico **(Hidrología)**	• Describir y evaluar la red de estaciones hidrológicas en la cuenca, incluyendo el análisis de la información generada desde éstas. Para el tratamiento de los datos hidrológicos, se deberá	**P31.** Documento técnico con los resultados de la caracterización hidrológica a nivel de cuenca y subcuencas y unidad de análisis menor cuando aplique (bocatomas de

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	tener en cuenta la Guía de Prácticas Hidrológicas de la Organización Meteorológica Mundial (OMM No. 168, 2008), así como los estándares sugeridos por la autoridad nacional en la materia. En los casos de existencia de embalses, se considera que la serie histórica no está alterada sólo si: el área de drenaje afectada por el embalse es menor del 10% del total del área de la cuenca o el volumen total del embalse es menor del 10% del volumen promedio de los hidrógramas de las crecidas máximas ordinarias aguas arriba del embalse. En caso contrario, y en función de la información disponible, es necesario tener en cuenta la serie histórica alterada a partir de los registros que existan aguas abajo del embalse o su simulación si se conocen las reglas de operación de este. • De acuerdo con la información disponible, realizar inventario de infraestructuras hidráulicas que afectan la oferta hídrica (embalses, trasvases, bocatomas de acueductos municipales o centros poblados), su localización, usos y grado de afectación en porcentaje del total del área de aportación. Igualmente presentar inventario de caudales de entradas o salidas en la cuenca. • En los casos que aplique, caracterizar los sistemas lénticos naturales localizados en la cuenca, considerando su	acueductos municipales o de centros poblados), el cual debe contener: - Descripción y evaluación de la red de estaciones hidrológicas en la cuenca y su región de influencia, incluyendo el análisis de la información generada desde éstas donde se refleje el procedimiento para el tratamiento de datos hidrológicos de acuerdo con los estándares de calidad aplicables. - Inventario de infraestructuras hidráulicas que afectan la oferta hídrica (embalses, trasvases, bocatomas de acueductos municipales o centros poblados), su localización, usos y grado de afectación en porcentaje del total del área de aportación. Presentar inventario de caudales de entrada y salida en la cuenca. - Análisis, cuando aplique, de los sistemas lenticos naturales localizados en la cuenca, considerando su influencia en el ciclo hidrológico y teniendo en cuenta su estado, usos actuales y potenciales. - Caracterización del régimen hidrológico a partir de la variabilidad espacial y temporal del régimen de caudales -valores normales (anuales, mensuales y diarios), así como los extremos (máximos y mínimos)-, frecuencia de presentación y dinámica del

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	influencia en el ciclo hidrológico y teniendo en cuenta su estado, usos actuales y potenciales. • En función de la información hidrológica disponible con series mayores a 15 años, realizar la caracterización del régimen hidrológico a partir de la variabilidad espacial y temporal del régimen de caudales -valores normales (anuales, mensuales y cuando exista, valores diarios), así como los extremos (máximos y mínimos)-, frecuencia de presentación y dinámica del ciclo de sedimentos. Para el análisis de eventos extremos (máximos y mínimos) se deberán considerar escenarios de caudales con períodos de retorno de 2, 5, 10,15, 20, 25, 30, 50, 100 y 500 años. El análisis de frecuencia debe realizarse desde un punto de vista no estacionario para tener en cuenta los efectos de la variabilidad climática y de alteraciones antrópicas dentro de la cuenca. En los casos en que la información sea deficiente (series menores de 15 años) o inexistente considerar alternativas metodológicas para el análisis (regionalización, modelos lluvia-escorrentía, utilización de información aproximada entre otras. • Calcular el Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH), Índice de Uso del Agua Superficial (IUA) e Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico (IVH) de acuerdo con los criterios establecidos por el IDEAM para	ciclo de sedimentos de acuerdo con la información disponible. - Cálculo del Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH), Índice de Uso del Agua Superficial (IUA) e Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico (IVH) de acuerdo con los criterios establecidos por el IDEAM para la escala de trabajo. - Estimación de caudales ambientales para condiciones de año hidrológico normal y seco. - Estimación de la oferta hídrica (total, disponible o aprovechable) mensual y anual para condiciones de año hidrológico normal y seco, así como balance hídrico y rendimiento hídrico. - Estimación de la demanda hídrica sectorial y total para los niveles de detalle logrados de acuerdo con la información disponible. - Salidas cartográficas con la representación espacial de las características del régimen hidrológico (caudales máximos mensuales y anuales, caudales medios mensuales y anuales, caudales mínimos mensuales y anuales) para la red de drenaje principal (cuenca, subcuencas y microcuencas abastecedoras de centros urbanos y centros poblados). (Ver detalles en el Anexo "Listado de Mapas").

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	la escala de trabajo. Para sus análisis, se deberán considerar las unidades hidrográficas a nivel de subcuenca y microcuencas abastecedoras de acueductos regionales, municipales y centros poblados, cuando la información así lo permita. • Estimación de caudales ambientales para condiciones de año hidrológico normal y seco, a nivel de cuenca, subcuencas y puntos de interés hidrológico desde el punto de vista de la demanda, cantidad y calidad (mínimo en bocatomas de acueductos municipales o centros poblados). • Estimación de la oferta hídrica (total, disponible o aprovechable) mensual y anual para condiciones de año hidrológico normal y seco, así como balance hídrico y rendimiento hídrico, a nivel de cuenca, subcuencas y puntos de interés hidrológico desde el punto de vista de la demanda, cantidad y calidad (mínimo en bocatomas de acueductos municipales o centros poblados). En función de la información disponible, considerar el método más adecuado. • A partir de la calidad de la información disponible, estimar la demanda hídrica sobre la base de extracciones del recurso hídrico desde las principales actividades socioeconómicas en la cuenca. Cuando aplique, considerar las actividades	- Salidas cartográficas con la representación espacial del: rendimiento hídrico máximo mensual y anual, rendimiento hídrico medio mensual y anual y el rendimiento hídrico mínimo mensual y anual para la red de drenaje principal (cuenca, subcuencas y microcuencas abastecedoras de centros urbanos y centros poblados). (Ver detalles en el Anexo "Listado de Mapas"). - Salidas cartográficas con la representación espacial de las demandas hídricas sectoriales y la demanda hídrica total, en el nivel de detalle que permita la información disponible. (Ver detalles en el Anexo "Listado de Mapas"). - Mapa del Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH), en escala 1:25.000, que contiene la representación espacial del IRH para la cuenca en ordenación, en el nivel de detalle que se logre con la información disponible. (Ver detalles en el Anexo "Listado de Mapas"). - Mapa del Índice de Uso del Agua (IUA), en escala 1:25.000, que contiene la representación espacial del IUA para la cuenca en ordenación, en el nivel de detalle que se logre con la información disponible. (Ver detalles en el Anexo "Listado de Mapas"). - Mapa del Índice de Vulnerabilidad por

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	relacionadas en el Decreto 3930 de 2010: consumo humano y doméstico, preservación de flora y fauna, agrícola, pecuario, recreativo, industrial, estético, pesca, maricultura y acuicultura, navegación y transporte acuático, además de considerar sectores específicos como la minería y la generación hidroeléctrica. Considerar por lo menos la información del Estudio Nacional del Agua de 2010 y otras fuentes de información regional válidas para la escala de trabajo (como mínimo Corporación Autónoma Regional).	Desabastecimiento Hídrico (IVH), en escala 1:25.000, que contiene la representación espacial del IVH para la cuenca en ordenación, en el nivel de detalle que se logre con la información disponible. (Ver detalles en el Anexo "Listado de Mapas"). - Identificación de necesidades de información y conocimiento del componente hidrológico, integrado con las otras temáticas, a ser planteadas en la fase de formulación.

2.3.8 Calidad de agua

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Caracterización de medio físico-biótico **(Calidad de Agua)**	• Identificar y evaluar las redes de monitoreo existentes en la cuenca, así como la información de calidad del recurso hídrico, con que cuentan en la Corporación. La evaluación de las redes de monitoreo existentes deberá incluir como mínimo el año de establecimiento, tipo de estación, parámetros medidos y si fueron generados por laboratorios acreditados para los mismos, carácter de la red (privado o público) y disponibilidad de información. • A partir de información disponible, identificar las actividades que se desarrollan en la cuenca por sector productivo (industrial, comercial y de servicios), que generan vertimientos de aguas residuales	**P32.** Documento técnico con los resultados y análisis de la caracterización de la calidad del recurso hídrico, el cual debe contener: la descripción y evaluación de la red de monitoreo de calidad de recurso hídrico; el diagnóstico de los factores de contaminación y estado de la calidad del recurso hídrico; la estimación y análisis del Índice de Calidad del Agua (ICA) y el Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL). **P33.** Mapa del Índice de Calidad de Agua (ICA), en escala 1:25.000. (Ver detalles en el Anexo "Listado de Mapas"). **P34.** Salida cartográfica del Índice de Alteración de la Calidad del Agua (IACAL). (Ver detalles en el Anexo "Listado de Mapas").

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	y los sistemas de manejo y disposición final (Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales – STAR). Dentro de la identificación de los STAR, se deberá incluir como mínimo, ubicación georreferenciada, tipo de vertimiento (doméstico y no doméstico), tipo de flujo indicando si es continuo o intermitente y caudal de descarga (L/s). • Hacer la estimación de las cargas contaminantes vertidas a las corrientes principales por los sectores presentes en la cuenca a nivel de subcuenca, tanto del sector Doméstico como productivo (industrial, comercial y de servicios), a partir de la información disponible. • Describir y analizar los factores de contaminación en aguas y suelos asociados al manejo y disposición final de residuos sólidos en zona rural, centros poblados y cabeceras municipales en la cuenca (enterramiento, quema, cielo abierto, relleno o aprovechamiento). • Estimación del Índice de Calidad del Agua (ICA) para las corrientes principales de la subzona hidrográfica, nivel subsiguiente o subcuencas prioritarias, espacializado según criterios metodológicos del IDEAM para la escala de trabajo y considerando como mínimo los siguiente parámetros: (OD) porcentaje de saturación, (ECOLI) coliformes	

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	fecales, (SS) sólidos en suspensión, (DBO) demanda bioquímica de oxígeno, (DQO) demanda química de oxígeno, (C.E.) conductividad eléctrica, (pH) y relación N total / P Total, Caudal y demás parámetros Insitu, partiendo de la información disponible para la cuenca en ordenación. • Estimación del Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL) a nivel de subcuenta hidrográfica, espacializado según criterios metodológicos del IDEAM para la escala de trabajo.	

2.3.9 Geomorfología

Para la caracterización de la cuenca, es esencial generar mapas geomorfológicos multipropósito que satisfagan los diversos objetivos de los estudios. Esto implica diferenciar unidades geomorfológicas íntimamente relacionadas de acuerdo con los objetivos específicos, los métodos de zonificación y la escala de trabajo (1:25.000), manteniendo la coherencia con los procesos de generalización de polígonos en un Sistema de Información Geográfica (SIG).

Los métodos de clasificación adoptados deben permitir el análisis genético de las geoformas y el paisaje, así como la determinación de parámetros como morfografía, morfometría, morfogénesis y morfocronología. Además, estos métodos deben ser reconocidos a nivel mundial y compatibles entre sí y con otros métodos utilizados.

Independientemente del método utilizado, se requiere que los mapas resultantes sean de tipo analítico o básico y contengan la siguiente información en orden jerárquico:

- **Morfogénesis:** Origen y desarrollo de las formas del relieve, incluyendo procesos como erosión, deposición, tectónica, entre otros.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

- **Morfometría:** Medición cuantitativa de las formas del relieve, como altitud, pendiente, longitud de los cauces, entre otros.

- **Morfología:** Características físicas y visuales de las formas del relieve, como montañas, valles, laderas, entre otros.

- **Morfocronología:** Estudio de la edad relativa de las formas del relieve y los procesos que las han formado.

- **Morfodinámica:** Análisis de los procesos dinámicos que afectan la evolución del relieve, como la erosión, la sedimentación y la tectónica.

De acuerdo con lo previamente expuesto las actividades mínimas para alcanzar los objetivos de los trabajos de cartografía geomorfológica son las siguientes:

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Caracterización de medio físico-biótico **(Geomorfología)**	• Definir propuesta de jerarquización geomorfológica de acuerdo con los alcances del proyecto (escala y fines) y que sirva de marco a los trabajos a ejecutar. El proyecto suministrará los lineamientos para el establecimiento de la jerarquización geomorfológica requerida para la ordenación de cuencas. • Recopilación de información temática básica: mapas geológicos y estructurales existentes, fotografías aéreas, imágenes de satélite, etc. Se asume que existe un DTM de acuerdo con el nivel de escala adoptado. Dentro de los insumos para la elaboración del componente de geomorfología se consideran: aerofotografías, imágenes de	**P35.** El documento final generado debe contener la descripción, caracterización y análisis de la información geomorfológica representada en los mapas; igualmente se hará una descripción de la metodología general usada para la generación de las diferentes salidas cartográficas, y se presentarán los métodos específicos para la generación de cada una de ellas. Debe contener como mínimo la siguiente información: - Marco Geológico – geomorfológico Regional: Se debe incluir una descripción de la secuencia estratigráfica y unidades geológicas correspondientes, geología estructural regional de pliegues, fallas y lineamientos y la evolución geológica regional y la información geomorfológica disponible a escala regional.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	satélite, estudios temáticos a escala 1:25000 o superior. La información que se encuentre a escala más pequeña (1:100.000, 1:500.000 por ejemplo) puede servir de guía para los trabajos a realizar posteriormente. Se debe anotar que el análisis geomorfológico se debe efectuar paso a paso desde el nivel regional hasta la escala de detalle, teniendo como base la jerarquización geomorfológica. • Luego del análisis de la información recopilada se debe efectuar un procesamiento digital de las imágenes satelitales, con la ejecución de realces, refinamientos, composición en falso color, etc., de la información obtenida con la ayuda de herramientas SIG. Los procesos de interpretación de imágenes, fotografías aéreas, DTM, o sus combinaciones debe permitir la delimitación de macrogeoformas, de acuerdo con su ambiente morfogenético, para posteriormente seguir en la identificación y la cartografía de los procesos geomórficos actuantes en la geoforma definida • Evaluación de la información geológica de las diferentes unidades litológicas, respecto a su ambiente de formación, composición litológica, expresión morfológica y los elementos estructurales como las fallas, pliegues y lineamientos con el fin de definir la relación con las	- Planteamiento de la metodología general utilizada para el desarrollo de la cartografía geomorfológica y el planteamiento general de los métodos para la obtención de las diferentes salidas cartográficas y la descripción de los atributos usados para su generación. - Caracterización Geomorfológica a escala 1:25.000 que incluya por lo menos la descripción de las siguientes salidas cartográficas, describiendo los atributos usados para cada método. - Anexos: debe incluir los formatos de campo; registro fotográfico y cartera de campo debidamente georreferenciado y los análisis de laboratorio correspondientes, si hubiera lugar. Igualmente se debe entregar una base de datos que contenga los datos obtenidos en cada una de las fases de trabajo descritas. **P36.** Salida cartográfica producto de la fotointerpretación a escala 1:25.000 de geomorfología básica a nivel de unidades de terreno. (Ver detalles en Anexo "Listado de mapas"). **P37.** Mapa de geomorfología con criterios edafológicos (Zinck, 1989), a escala 1:25.000. (Ver detalles en Anexo "Listado de mapas").

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	unidades geomorfológicas a cartografiar. • Traslado de la información interpretada a las planchas o cartografía base, debidamente georeferenciada para obtener los mapas geomorfológicos preliminares que servirán de base para la ejecución de los trabajos de campo. • Desarrollo de trabajo de campo direccionado a complementar información respecto de contrastes morfométricos, litología, geología estructural, perfiles de suelos, procesos actuales, entre otros. En esta fase de campo es necesario hacer énfasis en los agentes y sistemas de erosión junto con las variaciones climáticas. Analizar la dinámica exógena relacionada con la actividad de los agentes como el viento, el agua, el hielo y la acción de la gravedad, así como la determinación de la edad relativa o absoluta de las geoformas cartografiadas. • Realización de los ajustes de la cartografía geomorfológica realizada previamente de acuerdo con los datos obtenidos de campo, con el fin de elaborar modelos y perfiles geomorfológicos que acompañen los productos cartográficos geomorfológicos, obteniendo como mínimo dos mapas geomorfológicos con fines de ordenación de cuencas hidrográficas (Geomorfología	**P38.** Mapa de geomorfología con criterios geomorfogenéticos (Carvajal, 2012; SGC, 2012). (Ver detalles en Anexo "Listado de mapas").

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	con criterios edafológicos (Zinck, 1989) y Geomorfología con criterios geomorfogenéticos (Carvajal, 2012; SGC, 2012)). Los productos cartográficos deben estar ajustados a los estándares de información previamente establecidos de acuerdo con el método seleccionado de jerarquización geomorfológica.	

2.3.10 Capacidad de uso de las tierras

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Caracterización de medio físico-biótico **(Capacidad de uso de las tierras)**	Para este componente las actividades son los establecidos en la metodología de levantamiento de suelos, del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, siguiendo las especificaciones y procedimientos definidos para levantamiento de suelos semidetallados con fines de Ordenamiento Territorial y /o Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS, para lo cual el consultor deberá solicitar dicha metodología en el IGAC.	**P39.** Mapa de suelos a escala 1:25.000, en el cual se puedan apreciar las Unidades Cartográficas de Suelos llevadas hasta la forma de terreno y con sus respectivas fases cartográficas y acompañada de la respectiva leyenda; este mapa deberá venir acompañado de su respectivo informe. **P40.** Mapa de capacidad de uso de la tierra con fines de ordenación de cuencas, escala 1:25.000 con el detalle de grupos de manejo, acompañada de su respectiva leyenda; este mapa deberá venir acompañado de su respectivo informe. **P41.** Documento con descripción geomorfopedológica y las características de los suelos y Documento técnico con la evaluación de las tierras. **P42.** Anexo con los resultados de los análisis de laboratorio de suelos, si hubiera lugar y la base de datos con

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena

		la georreferenciación de los mismos en formato shape o geodatabase que permita su visualización y consulta en un software SIG. **P43.** Entregar una base de datos con la información de todas las observaciones realizadas en campo, incluyendo su georreferenciación en formato shape o geodatabase que permita su visualización y consulta en un software SIG. **P44.** Anexo con la descripción de los perfiles modales.

2.3.11 Cobertura y uso de la tierra

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Caracterización de medio físico-biótico **(Cobertura y uso de la tierra)**	• Interpretar e identificar las coberturas y usos actuales de la tierra a escala 1:25.000 para la totalidad del área de la cuenca en ordenación; cobertura de acuerdo con la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia con utilización de la leyenda IDEAM (2010) y uso de la tierra con base en la metodología IGAC (2002). Se requiere verificación con trabajo de campo. • Realizar análisis multitemporal de coberturas naturales de la tierra para la totalidad del área de la cuenca en ordenación a escala 1:100000, contrastando la información actual (posterior al fenómeno de la Niña 2010-2011) con la más antigua posible y mediante el empleo de la metodología Corine Land Cover.	**P45.** Documento técnico descriptivo de las coberturas y usos actuales de la tierra identificados en la cuenca. **P46.** Mapa de cobertura y usos actuales de la tierra en escala 1:25.000 con su leyenda. **P47.** Documento técnico con los resultados del análisis multitemporal de coberturas naturales de la tierra. **P48.** Salida cartográfica con el análisis multitemporal de coberturas naturales de la tierra, contrastando la información actual (posterior al fenómeno de la niña 2010-2011) con la más antigua posible utilizando la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. **P49.** Documento técnico con los resultados del análisis de los indicadores: vegetación remanente,

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	• Definir y calcular el índice de estado actual de coberturas naturales, a partir de los indicadores de vegetación remanente, tasa de cambio, índice de fragmentación e índice de ambiente crítico según aparecen en las hojas metodológicas de los indicadores expuestas en el Anexo de Diagnóstico de la Guía Técnica. • Evaluar el estado de las coberturas naturales y las acciones de restauración en cuencas abastecedoras de acueductos municipales y rurales.	tasa de cambio de coberturas naturales, índice de fragmentación, índice de ambiente crítico, índice del estado actual de las coberturas naturales con sus respectivas salidas cartográficas. **P50.** Documento técnico con los resultados de la evaluación del estado de las coberturas naturales y las acciones de restauración en cuencas abastecedoras de acueductos municipales y rurales y sus respectivas salidas cartográficas.

2.3.12 Caracterización de vegetación y flora

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Caracterización de medio físico-biótico **(Caracterización de vegetación y flora)**	• Realizar la caracterización de la vegetación natural y la identificación de las especies vegetales presentes en todo tipo de cobertura natural de la cuenca a partir de inventarios existentes de la flora tanto terrestre como acuática y la consulta de la base de datos del Instituto de Investigación Alexander Von Humboldt. Para efectos de la caracterización el consultor deberá realizar inventarios mediante la metodología de evaluación ecológica rápida – EER-, TNC (2002) en todas las coberturas naturales presentes en la cuenca, para lo cual deberá realizar como minino cuarenta y cinco (45) parcelas entre bosques, vegetación herbácea	**P51.** Documento técnico con la caracterización de la vegetación y la flora existente en la cuenca, el cual debe contener como mínimo: la metodología utilizada, el análisis estructural y fisionómico de la vegetación, la composición florística y la identificación de especies endémicas, en peligro de extinción o alguna categoría de amenaza, en veda, invasoras, de valor sociocultural y económico. **P52.** Anexo con los resultados de las evaluaciones ecológicas rápidas por parcela, con la información levantada en campo debidamente organizada y tabulada.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	y/o arbustiva las cuales deberán estar georreferenciadas. • Identificar las especies endémicas, en peligro de extinción, o alguna categoría de amenaza a partir de la información anterior, así como las especies en veda del orden nacional y regional y las invasoras. Igualmente se deberá identificar aquellas especies con valor sociocultural y económico.	

2.3.13 Caracterización de fauna

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Caracterización de medio físico-biótico **(Caracterización de fauna)**	• Realizar la caracterización de la fauna silvestre terrestre e íctica según jerarquía taxonómica a partir de la información secundaria disponible, los aportes de los actores en las mesas de trabajo, de encuestas aplicadas en los diferentes recorridos y el avistamiento de especies que se encuentren en los recorridos y levantamientos de parcelas para la caracterización de la vegetación y flora. • A partir de la información anterior y de consulta bibliográfica, identificar las especies endémicas, en peligro de extinción o alguna categoría de amenaza, así como las exóticas invasoras. Igualmente se deberá identificar aquellas especies con valor sociocultural y económico.	**P53.** Documento técnico con la caracterización y listado de la fauna silvestre existente, según jerarquía taxonómica, haciendo énfasis en aquellas que se encuentran en algún grado de amenaza, en peligro de extinción o endémicas, las de valor sociocultural y socioeconómico, así como las exóticas invasoras, y relacionando el tipo de cobertura natural donde se reportó la especie.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

2.3.14 Identificación de áreas y ecosistemas estratégicos

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Caracterización de medio físico-biótico **(Identificación de áreas y ecosistemas estratégicos)**	• Identificar, espacializar y describir las áreas y ecosistemas estratégicos presentes en la cuenca, definiendo si poseen instrumentos de planificación particular acorde con la normatividad vigente, a saber: - Áreas protegidas de orden nacional y regional declaradas, públicas o privadas. - Áreas complementarias para la conservación: i. De distinción internacional (sitios Ramsar, reservas de biósfera, AICAS, patrimonio de la humanidad, entre otras). ii. Otras áreas: De distinción Nacional (zonas de reserva forestal de la Ley 2ª de 1959, otras áreas regionales que no hacen parte del SINAP, áreas metropolitanas, áreas departamentales, áreas distritales y áreas municipales). iii. Suelos de protección que hacen parte de los Planes de Ordenamiento Territorial, Planes Básicos de Ordenamiento Territorial o Esquemas de Ordenamiento Territorial debidamente adoptados por los municipios que hacen parte del área de influencia de la cuenca en ordenación. - Áreas de importancia ambiental: i. Ecosistemas estratégicos (páramos, humedales,	**P54.** Documento técnico con la identificación y descripción de las áreas y ecosistemas estratégicos presentes en la cuenca y los resultados de la revisión de instrumentos de planificación particular definidos en la normatividad vigente para estas áreas. Igualmente deberá contener el análisis de los indicadores Porcentaje de áreas protegidas del SINAP, Área o porcentaje de ecosistemas estratégicos y Porcentaje de áreas con otra estrategia de conservación del nivel internacional, nacional, regional y local. **P55.** Mapa de áreas y ecosistemas estratégicos presentes en la cuenca.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	manglares, bosque seco, entre otros). ii. Otras áreas identificadas de interés para conservación en la cuenca. - Áreas de reglamentación especial (territorios étnicos y áreas de patrimonio cultural e interés arqueológico).	

2.4 Caracterización de las condiciones sociales, culturales y económicas

A continuación, se relacionan las actividades y productos a tener en cuenta dentro del componente socioeconómico, para la caracterización de los sistemas: social, cultural y económico.

2.4.1 Caracterización Social y Cultural

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Caracterización social y cultural	• Caracterizar el sistema social de la cuenca teniendo en cuenta los lineamientos establecidos para el desarrollo del componente social en el anexo de Diagnóstico de la Guía Técnica POMCA. Dicha caracterización incluye la dinámica poblacional, las dinámicas de ocupación y apropiación del territorio, el estado de los servicios sociales básicos, el análisis de la seguridad alimentaria, análisis de pobreza y desigualdad y el análisis de seguridad y convivencia. Para el caso de las comunidades indígenas, el análisis de estas variables deberá considerar las particularidades de esta población.	**P56.** Documento técnico con la caracterización sociocultural de la cuenca. **P57.** Documento técnico con los resultados del análisis de tenencia de la tierra en la cuenca. **P58.** Mapa social, el cual debe incluir: densidad demográfica, infraestructura básica de servicios identificada en la escala de trabajo y la división veredal proporcionada por las oficinas de planeación de los municipios que hacen parte de la cuenca. (Ver detalles en el Anexo "Listado de Mapas"). **P59.** Salida cartográfica con la delimitación predial catastral en la cuenca. (Ver detalles en el Anexo "Listado de Mapas").

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	• A partir de información catastral disponible, realizar el análisis de tenencia de la tierra y su distribución municipal y veredal por el tamaño de los predios. • Caracterizar el sistema cultural de la cuenca, describiendo e identificando las prácticas culturales presentes, desde una perspectiva ambiental. De manera particular se caracterizarán las prácticas culturales y la visión ancestral de las comunidades presentes en la cuenca, siguiendo los lineamientos establecidos en el Anexo de Diagnóstico de la Guía Técnica POMCAS.	**P60.** Mapa cultural, el cual debe incluir como mínimo: localización y espacialización de territorios étnicos, la localización de patrimonio cultural y arqueológico, zonas de hallazgos arqueológicos y sitios de interés cultural. (Ver detalles en el Anexo "Listado de Mapas"). ***Nota aclaratoria:*** *En el caso que al interior de la cuenca no haya presencia de patrimonio cultural o arqueológico, no se realizará el mapa cultural.*

2.4.2 Caracterización aspectos económicos

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Caracterización aspectos económicos	• Caracterizar el sistema económico de la cuenca a través del análisis de las actividades productivas que configuran la base del desarrollo productivo de la cuenca, así como la identificación de macroproyectos que se desarrollarán a futuro en la cuenca en función de la demanda y afectación de los recursos naturales en la cuenca.	**P61.** Documento técnico con la caracterización y análisis de las principales actividades productivas de la cuenca, así como la identificación de macroproyectos futuros en función de la demanda y afectación de los recursos naturales. **P62.** Mapa económico donde se haga la identificación de las principales actividades productivas y las zonas donde se tengan contemplado el desarrollo de macroproyectos futuros. (Ver detalles en el Anexo "Listado de Mapas").

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Línea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

2.5 Caracterización político administrativo

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Caracterización política administrativa	• Identificar y describir la oferta institucional presente en la cuenca, a nivel nacional, departamental, regional y local respecto a las funciones administrativas en materia ambiental, la infraestructura, recursos técnicos y financieros para el desarrollo de sus funciones y la prestación de los servicios, forma en que las entidades territoriales intervienen en el ámbito ambiental, las estrategias que han implementado para realizar procesos de educación ambiental, inclusión de la población en la solución de los problemas ambientales y los escenarios generados para que la ciudadanía participe. • Identificar las principales formas de organización ciudadana e instancias participativas en la cuenca (organizaciones sociales, ambientales y ONGs, entre otras) y las iniciativas y proyectos que éstas han emprendido en materia ambiental al interior de la cuenca. • Identificar, describir y analizar los principales instrumentos de planeación y administración de los recursos naturales renovables (planes, instrumentación de políticas y otros), desde una perspectiva que permita su articulación al ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica.	**P63.** Documento técnico con: la identificación y descripción de la oferta institucional e identificación de las principales formas de organización ciudadana e instancias participativas y las iniciativas y proyectos que éstas han emprendido en materia ambiental al interior de la cuenca; descripción y análisis de los principales instrumentos de planificación y de administración de los recursos naturales renovables.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Línea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	• De manera particular se debe revisar la información del Plan Estratégico que sirvió de base para la formulación de los lineamientos estratégicos que aplican a la subzona hidrográfica o niveles subsiguientes, con el objeto de incorporar en el análisis del Diagnósticó la(s) problemática(s) que se pretende(n) resolver a través de este instrumento.	

2.6 Caracterización funcional de la Cuenca

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Caracterización funcional de la cuenca	• Describir las relaciones y vínculos urbano-rurales y regionales al interior de la cuenca o territorios adyacentes, con especial énfasis en la interacción, manejo y aprovechamiento de recursos naturales y su impacto desde el enfoque del recurso hídrico y saneamiento ambiental. • Describir las relaciones socioeconómicas y administrativas que se dan al interior de la cuenca, y con cuencas o territorios adyacentes, considerando polos, ejes de desarrollo y sus consiguientes relaciones socioeconómicas predominantes (empleo, servicios, recreación, negocios), con especial énfasis en la articulación y movilización de la población en función de satisfacer necesidades en cuanto a bienes y servicios.	**P64.** Documento técnico con la descripción de las relaciones y vínculos urbano-rurales y regionales, así como de las relaciones socioeconómicas y administrativas que se dan al interior de la cuenca y con cuencas o territorios adyacentes. **P65.** Salida cartográfica con las unidades funcionales de la cuenca. (Ver detalles en el Anexo "Listado de Mapas").

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

2.7 Caracterización de las condiciones del riesgo

Es necesario caracterizar las condiciones de riesgo para los distintos eventos que podrían impactar la cuenca en análisis, considerando diferentes niveles de intensidad, y basándose en la información disponible y relevante para la escala de trabajo.

Los eventos por evaluar dentro de los estudios son los siguientes:

- Movimientos en masa
- Inundación
- Avenidas Torrenciales
- Incendios forestales

Para todos los tipos de eventos considerados en la evaluación de la amenaza, con el propósito de caracterizar las condiciones de riesgo en la cuenca, se deben desarrollar como mínimo los aspectos definidos en los siguientes numerales de este componente.

2.7.1 Caracterización histórica de amenazas y eventos amenazantes

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Caracterización histórica de amenazas y eventos amenazantes	• Realizar y analizar el inventario de eventos históricos ocurridos en la cuenca a partir de información proveniente de: trabajo de campo con comunidades y actores claves; hemeroteca[1].	**P66.** Documento con los resultados del análisis de eventos históricos de la cuenca con los respectivos anexos. **P67.** Base de datos que contenga la información recopilada por tipo de evento.

[1] La información debe provenir de estudios o informes técnicos específicos de los fenómenos a evaluar o considerar; Planes Departamentales o Municipales de Gestión del Riesgo; Bomberos, Cruz Roja u otra entidad con misión de atención de desastres o gestión de riesgos naturales; Corporaciones Autónomas Regionales; alcaldías municipales; IDEAM; Servicio Geológico Colombiano; bases de datos de desastres como "Desinventar.org o Emdat.be" y otras fuentes de información que puedan ser útiles en este proceso; dicho inventario será sistematizado con el formato entregado por el proyecto para tal efecto, el cual contendrá como mínimo la siguiente caracterización para cada evento: fecha de ocurrencia, lugares afectados y su georreferenciación, damnificados, daños o impactos, evidencias sobre la magnitud del evento y mecanismos de generación del mismo. La información consultada se ingresará en los formatos entregados por el proyecto y se presentarán como una base de datos o catálogo de eventos para su posterior análisis dentro de un SIG. Para que el dato de un evento histórico proveniente del trabajo con comunidades pueda ser validado, deberá coincidir la fecha de ocurrencia del mismo y el orden de magnitud en diferentes fuentes analizadas. Los eventos históricos validados e ingresados dentro del catálogo de eventos deberán en lo posible ser clasificados por mecanismo e intensidad referida al daño producido por el evento si es posible. Para cada uno de los eventos amenazantes el formato de catálogo de eventos será suministrado por el proyecto

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Línea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	• Por cada tipo de evento inventariado y catalogado en la base de datos, realizar las respectivas salidas cartográficas a partir de la información compilada en ésta. Como mínimo, contemplar la delimitación de los puntos y/o polígonos de afectación y la fecha de ocurrencia.	**P68.** Salidas cartográficas de localización de eventos recientes y afectaciones históricas en la cuenca, a partir de la información compilada en los formatos. Se debe presentar una salida cartográfica por cada tipo de fenómeno. Estas salidas deben contemplar como mínimo la delimitación de los puntos o polígonos de afectación asociados a períodos de ocurrencia diferenciados por colores, siguiendo la estructura que se presenta a continuación: - Rojo: eventos más recurrentes, es decir, más de un evento en los últimos quince años. - Naranja: un evento en los últimos quince años o los ocurridos en un período de tiempo comprendido entre los 15 a 50 años. - Amarillo: para los eventos pasados, es decir, para los ocurridos por encima de los 50 años. **P69.** Anexos: formatos diligenciados asociados a una base de datos por tipo de evento.

2.7.2 Identificación, clasificación y caracterización de fenómenos amenazantes y evaluación de la amenaza

2.7.2.1 Movimientos en masa (MM)

Es necesario llevar a cabo la zonificación de la susceptibilidad a Movimientos en Masa (MM) para toda la cuenca en estudio a una escala de 1:25.000. Posteriormente, se debe realizar la zonificación de la amenaza por MM en las áreas críticas identificadas a partir del mapa de susceptibilidad. La definición de

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

la amenaza estará basada en la probabilidad de ocurrencia del evento, considerando los factores detonantes como lluvia y sismo.

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Identificación, Clasificación y caracterización de fenómenos amenazantes y evaluación de la amenaza **(Movimientos en Masa (MM))**	**i.** Zonificación de la susceptibilidad a MM. Con el fin de establecer parámetros similares para la caracterización de la susceptibilidad de la cuenca hidrográfica y teniendo en cuenta que el proyecto suministrará por lo menos la información base que se describe enseguida para toda la cuenca, se plantea el uso de métodos estadísticos multivariados con base en lo planteado por Carrara (1991), modificado por Nuria (2002) y posteriormente planteado por Cardona (2013) para la zonificación de susceptibilidad a los MM para la cuenca a escala 1:25.000. Las actividades mínimas por desarrollar para la obtención del mapa de susceptibilidad son las siguientes: • Considerar e integrar para el análisis el Modelo Digital del Terreno (MDT) definido para el proyecto. • Considerar e integrar para el análisis los resultados del inventario de eventos previos o eventos históricos de MM ocurridos en la cuenca (catálogo) a partir de caracterización histórica de amenazas y eventos amenazantes descrita anteriormente. Esta información	**P70.** Se entregará un documento técnico con la descripción, caracterización y análisis de la información temática y productos finales relacionados con los análisis de susceptibilidad y amenaza por MM para la cuenca en evaluación. Debe contener como mínimo los siguientes capítulos: - Resumen: se debe describir en forma abreviada los resultados obtenidos. - Introducción: se debe hacer un planteamiento del proyecto, indicando antecedentes, objetivos y alcances, igualmente se debe describir brevemente la metodología utilizada en la investigación. - Generalidades: se debe hacer referencia a los aspectos geográficos, localización, fisiografía, hidrografía, clima, vegetación, vías y población. Igualmente, metodología detallada y el personal participante. - Variables temáticas: se debe hacer referencia a los datos geológicos, geomorfológicos, geotécnicos, cobertura y uso, entre otros, utilizados para la elaboración de los mapas finales detallando solo los atributos utilizados para los

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Línea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	deberá complementarse con información proveniente de trabajo de campo con comunidades de la zona teniendo en cuenta además de los datos sistematizados por dicho inventario, la cual se convertirá en el catálogo de eventos históricos con base en los formatos planteados por el SGC (2012) y modificados para el proyecto. • Inventariar los procesos activos cartografiables a partir de los trabajos de geomorfología, geología y trabajo de campo. El inventario de procesos se hará con base en el formato propuesto por el proyecto y dicha información se ingresará dentro de una base de datos para su posterior análisis dentro de un SIG. • A partir de la información de la cartografía geomorfológica, del catálogo, y del inventario de procesos activos, generar una salida cartográfica en la cual se ubiquen los procesos recientes (inventario y catálogo) y los procesos antiguos que configurarán el mapa de procesos antiguos y recientes. • Determinar los factores de propensividad a la ocurrencia de eventos con base en la información disponible. Con base en ello se definirán como mínimo los siguientes factores para la evaluación:	análisis de susceptibilidad y amenaza y haciendo referencia al documento base usado. - Descripción de los métodos de evaluación usados para la evaluación de la susceptibilidad y la amenaza. - Descripción de los resultados obtenidos de la aplicación de los diferentes métodos para la evaluación de la susceptibilidad y la amenaza en sus diferentes escenarios. - Recomendaciones finales que definan las propuestas de intervenciones prospectivas y prescriptivas para definir condicionamientos y exigencias que deben cumplir las zonas propensas a la ocurrencia de eventos amenazantes en la cuenca en su área rural, igualmente permitirá establecer para las áreas urbanas ubicadas en la cuenca en estudio, y con base en el mapa de susceptibilidad, la necesidad de estudios más detallados y consecuentes con los resultados de los análisis efectuados para la cuenca. - Anexos: debe incluir los formatos de campo, inventario de eventos históricos y activos, registro fotográfico y los análisis de laboratorio correspondiente donde haya lugar a ellos. - Salida cartográfica de densidad de fracturamiento de los macizos rocosos presentes en la

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	- Con base en la cartografía base: o Modelo digital del Terreno (MDT) o Pendiente o Orientación de las laderas o Insolación o Distancia a vías y carreteras o Distancia a cauces o Densidad de drenaje o Tamaño de la cuenca - Con base en la cartografía temática: o Unidades de rocas y suelos (depósitos) producto de la salida cartográfica de geología escala 1:25.000. o Cobertura y uso: mapa reclasificado producto del mapa de cobertura y uso. o Densidad de fracturamiento obtenido a partir de la cartografía geológica. • Extraer la muestra de datos para el análisis: la muestra se obtendrá partir de la salida cartográfica producto del inventario. El número de puntos del inventario se utiliza para estimar el tamaño total de la muestra, que será el doble de los puntos con procesos (Baeza 1996; Santacana, 2001, 2003). • Desarrollar el mapa de susceptibilidad con el uso del método de análisis multivariante de análisis discriminante (Baeza 1996; Santacana, 2001, 2003; Nuria, 2002, Cardona, 2013). El proyecto suministrará una guía anexa para aplicar los	cuenca. (Ver detalles en Anexo "Listado de mapas"). - Mapa de susceptibilidad por movimientos en masa (MM), generado a partir del modelo de susceptibilidad a MM de la cuenca en ordenación a escala 1:25.000. (Ver detalles en el Anexo "Listado de mapas"). - Mapa de amenazas por MM en las zonas establecidas como áreas críticas a escala 1:25.000. (Ver detalles en el Anexo "Listado de mapas"). - Identificación de necesidades de información e investigación para el avance en el conocimiento de esta tipología de evento, las cuales deberán ser incluidas en la fase de formulación en la estrategia de conocimiento del riesgo.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	procedimientos y efectuará talleres con el fin de estandarizar los procesos a seguir para el desarrollo de los trabajos. • Estimar las funciones de susceptibilidad producto del análisis estadístico, y para cada una de ellas realizar la medida del ajuste de cada modelo Cardona (2013), SGC (2010). • Seleccionar la función de susceptibilidad definiendo el modelo con mayor sensibilidad que clasifique mejor los movimientos en masa presentes en la zona de estudio. • Generar el mapa de susceptibilidad con base en la función de susceptibilidad seleccionada y con una clasificación en tres rangos de la susceptibilidad. **ii.** Zonificación de la amenaza a MM Tomando en consideración las zonas establecidas como de susceptibilidad alta y media y los levantamientos de geología para ingeniería a escala 1:25.000 en áreas críticas, se establecerá la evaluación de la amenaza por MM en la cuenca, siendo como mínimo requerido el uso de métodos determinísticos para dicho análisis con base en el Factor de seguridad. El objetivo es crear un mapa cuantitativo de amenaza de acuerdo con los factores de seguridad; en este sentido se efectuarán como mínimo las	

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	siguientes actividades en dichas áreas: • Con base en el mapa de UGS (geología para ingeniería a escala 1:25.000) definido en el componente de geología, obtener los siguientes atributos para cada unidad cartografiada: - Espesor promedio (expresado en metros). - Características promedio de resistencia de la unidad expresadas en términos de cohesión y ángulo de fricción, peso unitario tanto para rocas como para suelos. si se espera falla rotacional se requiere el ángulo de fricción de la roca o basamento que puede ser obtenido a partir de correlaciones empíricas. Estos datos deberán generalizarse a partir de los atributos base obtenidos en la caracterización de geología para ingeniería. - Con base en los atributos definidos generar una salida cartográfica geológico – geotécnica o mapa de materiales mostrando la distribución en superficie y a profundidad de los diferentes materiales con datos de las características de resistencia del suelo y/o roca. - Si es posible y existen los datos se obtendrá un índice de lluvias en 24 horas; si no se tienen los datos para generar dicha información se deberá	

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Línea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	establecer con claridad la ausencia total de la misma y se planteará el uso de escenarios extremos para los análisis lo que obliga al uso de métodos geotécnicos para la evaluación de la amenaza. - Con base en el inventario de eventos activos efectuados en la fase del análisis de susceptibilidad se requiere correlacionar las fechas de los deslizamientos con las de los eventos activadores, especialmente lluvia, con el fin de definir los períodos de retorno que se usarán en los diferentes escenarios de análisis. Estos datos se llevarán a una base de datos. Basados en esta información y a partir de correlaciones plantear los niveles freáticos esperados para diferentes períodos de retorno. - Efectuar una reclasificación de las pendientes a partir de las características propias del área, para generar una salida cartográfica de relieve o de pendientes del terreno a partir de la cartografía base. - Evaluar el factor de seguridad para diferentes escenarios basados en métodos de equilibrio límite, método de Newmark entre otros, para diferentes mecanismos de falla de acuerdo con las características de espesor y materiales presentes. Para incorporar la actividad sísmica	

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	usar el mapa de aceleraciones sísmicas de Colombia (SGC – AIS, 2010). - Existen varios métodos que utilizan esta métrica de Factores de Seguridad mediante simplificaciones que permiten su utilización en áreas extensas con el apoyo de sistemas de información geográfica o software específico que pueden ser usados para el desarrollo de esta actividad. Como mínimo se deberán evaluar los siguientes escenarios para el análisis determinístico: o Condición seca sin sismo. o Nivel freático con período de retorno de lluvias de 2, 20, 50 y 100 años sin sismo. o Condición totalmente saturada sin sismo. o Condición seca con sismo. o Período de retorno de lluvias de 2, 20, 50 y 100 años con sismo. *Notas:* *Solo se evaluará el escenario de saturación total con sismo en los casos en los que se prevea que se puede esperar la saturación total del terreno.* *Si no se cuenta con los datos de precipitación suficientes para evaluar los periodos de retorno requeridos, se establecerán los escenarios mínimos posibles entre el proyecto y la interventoría.* - Generar los mapas de amenaza por movimientos en masa en las áreas críticas de la	

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	cuenca y para los diferentes escenarios evaluados a escala 1:25.000. La categorización de la amenaza se definirá con base en niveles de probabilidad de acuerdo con los detonantes evaluados y estará relacionada con las intervenciones de acuerdo con las posibles consecuencias, daños o pérdidas potenciales que existe en cada sitio o área en consideración con máximo tres niveles de amenaza. - Realizar el control de campo para validar el(os) mapas de amenaza con el fin de verificar el modelo de cálculo y efectuar los correspondientes ajustes al mapa finalmente entregado. - Generar el (os) mapas de amenaza por MM definitivos con base en el control de campo efectuado y los escenarios solicitados.	

2.7.2.2 Inundaciones

Se requiere llevar a cabo la zonificación de la susceptibilidad a inundaciones (fluviales lentas) para la cuenca, en una escala de ordenación de 1:25,000. Este proceso se basará en un análisis histórico de eventos ocurridos y un análisis geomorfológico. Cuando el análisis de los eventos históricos permita un enfoque probabilístico de la información y sus geoformas asociadas, se procederá a zonificar la amenaza. Sin embargo, si estos análisis no son factibles debido a la alteración antrópica de la topografía o la falta de identificación de los procesos, se requerirá un análisis complementario. Este puede ser hidrológico-hidráulico o puede implicar el uso de indicadores topográficos o morfométricos, junto con la proyección de evidencias de niveles alcanzados por eventos históricos, utilizando información topográfica detallada disponible sobre las áreas críticas identificadas en el análisis de susceptibilidad.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Identificación, Clasificación y caracterización de fenómenos amenazantes y evaluación de la amenaza **(Inundaciones)**	i. Zonificación de la susceptibilidad por inundaciones. • Analizar eventos históricos ocurridos en la cuenca, integrando en dicho análisis los resultados del inventario de eventos previos o eventos históricos de inundaciones ocurridos en la cuenca a partir de caracterización histórica de amenazas y eventos amenazantes descrita anteriormente.[2] • Análisis de la susceptibilidad por inundaciones a partir del mapa geomorfológico a escala 1:25,0000, desarrollado por el proyecto, el cual deberá ser validado con el análisis de eventos históricos realizado anteriormente y trabajo de campo. El mapa geomorfológico contiene subunidades geomorfológicas o formas del terreno, con información	**P71.** Documento técnico con el desarrollo metodológico para la evaluación de la susceptibilidad y amenaza el cual debe contener: - Análisis de eventos históricos, su validación, y la respectiva salida cartográfica. Anexar formatos diligenciados y la base de datos asociada. - Análisis geomorfológico con sus respectivos anexos de salidas de campo. - Cuando aplique, análisis probabilístico de eventos históricos validados. - Cuando aplique, análisis de calidad de datos hidrometeorológicos con su respectivo anexo de datos originales (si estos son diferentes a los utilizados en el análisis hidrológico de la fase de diagnóstico).

[2] Esta información deberá complementarse con el estudio evolutivo del medio fluvial mediante análisis multitemporal de imágenes de sensores remotos o fotografías aéreas que estén disponibles por el proyecto; trabajo de campo con comunidades de la zona. La información recabada será sistematizada de acuerdo con el formato entregado para tal efecto por el proyecto, el cual contendrá como mínimo la siguiente caracterización de cada evento (fecha de ocurrencia, lugares afectados y su georrefereciación, damnificados, daños o impactos, evidencia de niveles y/o velocidades máximas que alcanzó la inundación, mecanismo de generación –fluviales lentas o rápidas, pluviales -encharcamiento, falla de sistemas de drenaje de pluviales- u otras). Para que el dato de un evento histórico proveniente del trabajo con comunidades pueda ser validado, deberá coincidir la fecha de ocurrencia del mismo en diferentes fuentes analizadas, y cuando sea posible comparando con datos hidrometeorológicos disponibles en la región. Los eventos históricos validados deberán ser jerarquizados en función de su magnitud teniendo en cuenta un análisis multicriterio a partir de variables como: caudales registrados en estaciones más próximas al área o tramo de estudio; magnitud registrada en los formatos de eventos históricos; número de encuestas que aluden a un mismo evento; extensión de la inundación; otras fuentes de datos. Cuando existan embalses con capacidad de laminación de avenidas, canalizaciones o rellenos que hayan modificado de forma significativa las zonas inundables, los referentes de inundaciones históricas previas a la obra pierden validez para el análisis de la situación actual, para lo cual deberá tenerse en cuenta la información recabada que sea posterior a la alteración del territorio

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Línea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	relacionada a la morfodinámica, morfometría y morfogénesis desde el cual se pueden identificar las geoformas asociadas a procesos de inundación desde las cuales se puedan delimitar áreas y niveles que puedan ser asociados a diferentes grados de susceptibilidad. El mapa de susceptibilidad generado contendrá una clasificación en tres rangos de la susceptibilidad. *Nota: En los casos de identificación de áreas con inundaciones de tipo pluvial (encharcamiento o insuficiencia de la red de drenaje de aguas pluviales), costera u otro mecanismo de formación, que hayan tenido repercusiones graves para la población, economía, infraestructura o ecosistemas, éstas deberán ser estudiadas con mayor detalle y por lo tanto deberán ser consideradas en la fase de formulación, en las estrategias de conocimiento y reducción del riesgo.* **ii.** Zonificación de la amenaza por inundaciones. • Evaluar la amenaza por inundación, en las áreas previamente establecidas por el análisis de susceptibilidad, para la definición de zonas del territorio con categorías de alta, media y baja inundabilidad[3].	- Cuando aplique, análisis de frecuencia con su respectivo desarrollo metodológico. - Cuando aplique, el modelo hidráulico o hidrodinámico de los tramos críticos de interés para la evaluación de la amenaza. **P72.** Mapa de susceptibilidad por inundaciones a escala 1:25.000 para la cuenca en ordenación. (Ver detalles en Anexo "Listado de mapas") **P73.** Mapa de amenazas por inundaciones en las zonas priorizadas a escala 1:25.000 para los sitios críticos definidos y aprobados en el estudio. (Ver detalles en Anexo "Listado de mapas") **P74.** Identificación de necesidades de información e investigación para el avance en el conocimiento de esta tipología de evento, las cuales deberán ser incluidas en la fase de formulación en la estrategia de conocimiento del riesgo.

[3] Estas categorías se podrán derivar del análisis probabilístico de los eventos históricos validados (el cual puede ser indicador de la frecuencia de ocurrencia) así como del análisis geomorfológico a través de las geoformas asociadas a procesos de inundación. Las geoformas asociadas a procesos activos, evidencias efímeras (restos flotantes o arribazones fluviales, depósitos sueltos de granulometría) o evidencias erosivas y sedimentarias nítidas (microtopografía muy irregular, altas pendientes y superposición de formas erosivas y sedimentarias, generalmente con morfologías de flujos secundarios representadas por morfologías canaliformes nítidas con un trazado continuo y marcado pero sin evidencias de actividad reciente), además de evidencias de inundaciones recientes o actividad fluvial reiterada identificadas en el análisis multitemporal y de eventos históricos con recurrencias menores a 15 años, son indicadores de inundaciones periódicas (amenaza alta). Las geoformas asociadas a procesos erosivos o sedimentarios suavizados (microtopografía irregular con limites suavizados y de baja pendiente) o flujos secundarios representados por evidencias de morfologías canalifomes de poca

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	• Cuando las zonas del territorio evaluadas presenten topografías complejas (relieve inverso, topografía muy alterada por la acción humana) se debe complementar el anterior análisis con un análisis hidrológico-hidráulico cuando el proyecto así lo permita, o de lo contrario, estas zonas deben ser consideradas para análisis de detalle en la fase de formulación. • El análisis hidrológico debe contener las siguientes actividades que ya han sido desarrolladas en el componente Hidrológico de la fase de diagnóstico del POMCA: - Realizar tratamiento de datos hidrometeorológicos de acuerdo con los estándares de calidad sugeridos por el IDEAM para tal efecto. En los casos de existencia de embalses, se considera que la serie histórica no está alterada sólo si: el área de drenaje afectada por el embalse es menor del 10% del total del área de la cuenca o el volumen total del embalse es menor del 10% del volumen promedio de los hidrogramas de las crecidas máximas ordinarias aguas arriba del	

definición y continuidad, pero identificables en campo, además de eventos históricos con recurrencia de entre 15 y 100 años, son indicadores de áreas susceptibles de inundación por eventos de moderada frecuencia de presentación (amenaza media). La identificación de terrenos con categoría de amenaza baja (eventos con recurrencia ente 100 y 500 años), se identificará cuando la información geomorfológico-histórica así lo permita considerando los siguientes criterios: el análisis de eventos históricos señala una unidad inundable con una sola evidencia de evento ocurrido; evidencias topográficas en campo que señalen terrenos con mayor altura a las dos categorías anteriores y que sea coincidente con una geoforma asociada a procesos fluviales pasados.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 106
Línea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	embalse. En caso contrario, y en función de la información disponible, es necesario tener en cuenta la serie histórica alterada a partir de los registros que existan aguas abajo del embalse o su simulación si se conocen las reglas de operación de este. - Cuando exista información disponible y suficiente de caudales máximos diarios (series temporales mayores a 15 años para estaciones dentro de la cuenca), se debe realizar un análisis de frecuencia de caudales máximos anuales desde un punto de vista no estacionario para tener en cuenta los efectos de la variabilidad climática y de alteraciones antrópicas dentro de la cuenca. - Cuando no exista información suficiente de caudales máximos diarios (series temporales menores de 15 años o corrientes no aforadas), estimar a través de alguno de los siguientes análisis: a) análisis regional de frecuencias a partir de expansión de información temporal (uso de información sistemática -registros de estaciones en la región- y cuando exista información no sistemática -niveles de inundación de eventos históricos u otro tipo de información aproximada de soporte) o espacial (cuencas vecinas aforadas pertenecientes a la misma	

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	región estadísticamente homogénea); b) modelación hidrológica que siga un protocolo de calibración y validación, acorde con la predicción de caudales máximos en cuencas no aforadas o pobremente instrumentadas, el cual debe incluir los criterios de aceptabilidad del modelo. • El análisis hidráulico o hidrodinámico debe desarrollar las siguientes actividades, siempre y cuando exista información topográfica de detalle de las áreas críticas identificadas que así lo requieran: - Realizar modelación hidráulica de caudales máximos obtenidos en el análisis hidrológico. Los modelos hidráulicos unidimensionales son aplicables a cauces y topografías abruptas donde los patrones de flujo están bien definidos y la componente transversal de la velocidad puede ser despreciable. En las zonas inundables, altamente antropizadas o con relieves complejos, donde la componente transversal de la velocidad no puede ser despreciada, se debe utilizar un modelo hidrodinámico bidimensional puro o híbrido (donde las zonas inundables son modeladas en dos dimensiones y los cauces en una dimensión). La base de un adecuado análisis hidráulico es	

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	la caracterización topográfica (con precisión centimétrica en zonas vulnerables críticas – población expuesta, infraestructura estratégica) donde se diferencien claramente las zonas de cauce y las zonas inundables. La extensión del levantamiento topográfico (con precisión centimétrica) será establecida con base en la delimitación del análisis histórico-geomorfológico y las recomendaciones dadas por el proyecto, la interventoría y el grupo de expertos del proyecto. - Realizar mapa de amenaza por inundaciones con las categorías de alta, media y baja a partir de los resultados de la modelación hidráulica o hidrodinámica donde cada categoría de amenaza será definida teniendo en cuenta la relación de las variables, altura de la lámina de agua y velocidad del flujo. Igualmente, se considerarán los siguientes escenarios de análisis: zonas de amenaza alta para los eventos con período de retorno menores a 15 años; zonas de amenaza media para los eventos con período de retorno comprendido entre los 15 y 100 años; zonas de amenaza media para los eventos con período de retorno comprendido entre los 100 y 500 años.	

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

2.7.2.3 Avenidas Torrenciales

Se debe llevar a cabo la zonificación de la susceptibilidad para toda la cuenca en ordenación y evaluar la amenaza por avenidas torrenciales para los sitios críticos definidos en base a los resultados de la susceptibilidad, en consenso con el equipo técnico del proyecto y la interventoría. Esto se realizará a una escala de 1:25,000, considerando análisis históricos de eventos ocurridos, trabajo de campo y análisis geomorfológico.

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Identificación, Clasificación y caracterización de fenómenos amenazantes y evaluación de la amenaza **(Avenidas Torrenciales)**	**i.** Zonificación de la susceptibilidad por avenidas torrenciales. • Analizar eventos históricos ocurridos en la cuenca, integrando en dicho análisis los resultados del inventario de eventos previos o eventos históricos de Avenidas torrenciales ocurridas en la cuenca a partir de la caracterización histórica de amenazas y eventos amenazantes descrita anteriormente.[4] • Estimar el Índice de Vulnerabilidad a Eventos	**P75.** Documento técnico con el desarrollo metodológico para la evaluación de la susceptibilidad y amenaza el cual debe contener: - Análisis de eventos históricos, su validación, y la respectiva salida cartográfica. Anexar formatos de sistematización de la información consultada. - Análisis geomorfológico con sus respectivos anexos de salidas de campo. - Mapa del Índice de Vulnerabilidad a Eventos Torrenciales (IVET) de acuerdo con los lineamientos definidos por el IDEAM para la escala de

[4] Esta información deberá complementarse con información proveniente de: análisis multitemporal de imágenes de sensores remotos o fotografías aéreas que se encuentren disponibles para el proyecto y otras instituciones; y el trabajo de campo con comunidades de la zona teniendo en cuenta el formato entregado por el proyecto. La información recabada será sistematizada de acuerdo con el formato entregado para tal efecto por el proyecto, el cual contendrá como mínimo la siguiente caracterización de cada evento (fecha de ocurrencia, lugares afectados y su georrefereciación, damnificados, daños o impactos, evidencia de magnitud del evento –depósitos, vegetación afectada, manchas de la altura alcanzada por el flujo de derrubios, mecanismo de generación –precipitación, actividad sísmica, movimientos en masa-. Para que el dato de un evento histórico proveniente del trabajo con comunidades pueda ser validado, deberá coincidir la fecha de ocurrencia del mismo en diferentes fuentes analizadas, y cuando sea posible comparando con datos hidrometeorológicos disponibles en la región. Los eventos históricos validados deberán ser jerarquizados en función de su magnitud teniendo en cuenta un análisis multicriterio a partir de variables como: precipitación y caudales registrados en estaciones más próximas al área o tramo de estudio; magnitud registrada del sismo o del movimiento en masa; magnitud registrada en los formatos de eventos históricos; número de encuestas que aluden a un mismo evento; extensión del área afectada; otras fuentes de datos.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	Torrenciales (IVET) de acuerdo con los lineamientos definidos por el IDEAM para la escala de trabajo. • Identificar y delimitar zonas susceptibles de ser afectadas por avenidas torrenciales. Tener en cuenta al menos tres tipos de contextos genéricos asociados a la actividad torrencial: abanicos torrenciales; fondos de valles torrenciales; zonas de pérdida de confinamiento. Para dicha delimitación se utilizará un análisis conjunto desde información proveniente del análisis de eventos históricos, el Índice de Vulnerabilidad a Eventos Torrenciales (IVET), y el análisis geomorfológico (morfodinámica –procesos-, morfometría y morfogénesis). **ii.** Zonificación de la amenaza por avenidas torrenciales • Identificar procesos dominantes a partir de la determinación, de entre todas las zonas torrenciales previamente delimitadas en el análisis de susceptibilidad, aquellos que puedan verse afectadas por flujo de derrubios o mecanismos de transporte en masa similares, lo cual delimitará las zonas críticas para la evaluación de amenazas, y en caso de existir, para las áreas críticas adicionales definidas por el proyecto en conjunto con la interventoría. Dicho análisis puede basarse en la interpretación en campo de dos	trabajo. (Ver detalles en Anexo "Listado de mapas"). - Mapa de susceptibilidad por avenidas torrenciales a escala 1:25.000 para la cuenca en ordenación. (Ver detalles en el Anexo "Listado de mapas"). - Análisis de procesos dominantes, para las áreas críticas establecidas en el análisis de susceptibilidad y las definidas por el proyecto en conjunto con la interventoría, a partir del trabajo de campo con el respectivo anexo de fichas de información recabada respecto a texturas de los depósitos y morfologías superficiales. - Mapa de amenazas por avenidas torrenciales a escala 1:25,000 de las zonas críticas establecidas con base en el mapa de susceptibilidad y en acuerdo entre el proyecto y la interventoría. - Identificación de necesidades de información e investigación para el avance en el conocimiento de esta tipología de evento, las cuales deberán ser incluidas en la fase de formulación en la estrategia de conocimiento del riesgo.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	aspectos fundamentales: a) textura de los depósitos torrenciales formados por diferentes mecanismos de transporte (depósitos formados por flujos de derrubios o depósitos de origen aluvial); b) morfologías superficiales: presencia de diques o muros naturales de material de arrastre ("leves"), lóbulos frontales, bloques de más de 1m de diámetro, daños a la vegetación, canal trapezoidal. Este análisis debe tener como soporte la información de la cartografía geomorfológica y geológica del área en evaluación. • Zonificación de la amenaza por avenidas torrenciales teniendo en cuenta las áreas críticas donde se han analizado los procesos dominantes identificados en el paso anterior. Para la zonificación de la amenaza por avenidas torrenciales se deberán considerar los siguientes criterios: - Amenaza torrencial alta: zonas identificadas con actividad reciente y con evidencias históricas. - Amenaza torrencial media: zonas con actividad torrencial que cumplen al menos uno de los siguientes aspectos: existencia de evidencias históricas de al menos una avenida torrencial; elevación insuficiente por encima del canal torrencial de acuerdo con	

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	las características de la cuenca, principalmente del área de drenaje (en general diferencias de elevaciones menores a 1.5metros); aguas abajo de un punto de avulsión potencial (disminución brusca de la sección, puentes o entubaciones de poca sección que puedan ser obstruidos por el material arrastrado). - Amenaza torrencial baja: Áreas torrenciales identificadas por fotointerpretación, las cuales no pueden ser identificadas dentro de las categorías anteriores (zonas alejadas de los canales torrenciales y sin evidencias de eventos históricos y sus afectaciones).	

2.7.2.4 Amenaza por incendios forestales o de la cobertura vegetal

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Identificación, Clasificación y caracterización de fenómenos amenazantes y evaluación de la amenaza **(Amenaza por incendios forestales o de la cobertura vegetal)**	• Determinar la susceptibilidad de la vegetación frente a los incendios de la cobertura vegetal en la Cuenca, así como la evaluación y zonificación de la amenaza a escala 1:25.000 considerando factores históricos, sociales, climáticos, de relieve, y propiedades de la vegetación, en el marco conceptual de la metodología prevista por el IDEAM (IDEAM, 2011: Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal - Escala 1:100,000), la cual deber ser adoptada a la escala de trabajo (1:25,000).	**P76.** Documento técnico con el desarrollo metodológico aplicado para la evaluación de la susceptibilidad y la amenaza por incendios de la cobertura vegetal. Este documento tendrá como mínimo los siguientes anexos: - Información de entrada y productos intermedios. - Mapa de susceptibilidad por incendios forestales o de la cobertura vegetal a escala 1:25.000. (Ver detalles en Anexo "Listado de mapas").

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

		- Mapa de amenazas por incendios forestales o de la cobertura vegetal a escala 1:25.000. (Ver detalles en Anexo "Listado de mapas"). - Identificación de necesidades de información e investigación para el avance en el conocimiento de esta tipología de evento, las cuales deberán ser incluidas en la fase de formulación en la estrategia de conocimiento del riesgo.

2.7.3 Análisis de Vulnerabilidad y Riesgos

El análisis de la vulnerabilidad tiene como objetivo comprender, estudiar y anticipar la susceptibilidad de un sistema o sociedad a ser dañado o afectado como resultado de un evento amenazante. Este análisis complementa la estimación del riesgo real.

El conocimiento del riesgo facilita la evaluación de costos y pérdidas. Por lo tanto, en la caracterización de cuencas hidrográficas, se llevará a cabo el análisis de la vulnerabilidad y el riesgo para las zonas previamente identificadas para la evaluación de amenazas, utilizando índices de vulnerabilidad e indicadores de riesgo

2.7.3.1 Movimientos en masa

En el análisis de riesgo por movimientos en masa, se considera que la vulnerabilidad del elemento expuesto es total o se satura frente al fenómeno, lo que implica que la identificación de las zonas de amenaza, generalmente asociadas más a la frecuencia de los fenómenos que a su intensidad, en la práctica equivale a identificar las zonas de riesgo implícito. Esto significa que la evaluación de la vulnerabilidad solo se puede obtener a partir de índices generados a partir de datos históricos (Finlay et al., 1997; Imiriland, 2007) y de índices que relacionan diversos aspectos del área evaluada, como el índice de vulnerabilidad prevalente (Cardona, 2003). Este índice caracteriza las condiciones predominantes de vulnerabilidad del país en términos de exposición en áreas propensas, fragilidad socioeconómica y falta de resiliencia social.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Análisis de vulnerabilidades y riesgos **(Movimientos en masa)**	• Con base en el mapa de cobertura y uso del suelo para las zonas en evaluación y el mapa de densidad poblacional determinar los índices de vulnerabilidad, con base en métodos como tales como de Finlay y otros (1997), Imiriland (2007), Cardona (2003); en este caso ésta matriz se efectuará usando el catálogo de eventos previamente obtenido. Se debe tener en cuenta que esta evaluación no incluye las zonas urbanas, las cuales deberán ser evaluadas en forma detallada y por fuera de este trabajo. • Con base en el índice de vulnerabilidad generar una salida cartográfica de vulnerabilidad de las zonas evaluadas con amenaza en la cuenca. • Con base en la reclasificación del mapa de cobertura y uso de la tierra generar una matriz de los costos asociados a los diferentes tipos de coberturas presentes en la cuenca en estudio. • Con base en los mapas de amenaza generados para los diferentes escenarios, la salida cartográfica de vulnerabilidad (índices de vulnerabilidad) y la reclasificación del mapa de cobertura y uso de la tierra, efectuar el análisis de riesgo en la cuenca en ordenación, en la siguiente forma, para los	**P77.** Se entregará un documento técnico con la descripción, caracterización y análisis de la información temática y productos finales relacionados con los análisis de vulnerabilidad y riesgo por MM para la cuenca en evaluación. Debe contener como mínimo los siguientes capítulos: - Resumen: se debe describir en forma abreviada los resultados obtenidos. - Introducción: se debe hacer un planteamiento del proyecto, indicando antecedentes, objetivos y alcances, igualmente se debe describir brevemente la metodología utilizada en la investigación. - Generalidades: se debe hacer referencia a los aspectos geográficos, localización, fisiografía, hidrografía, clima, vegetación, vías y población. Igualmente, metodología detallada y el personal participante. - Variables temáticas: se debe hacer referencia a los datos usados para la generación de los índices de vulnerabilidad y posterior análisis de riesgo detallando solo los atributos utilizados para los análisis de riesgos y haciendo referencia al documento base usado.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Línea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	diferentes escenarios de amenaza evaluados: - El análisis de riesgo se efectuará con el uso de la propuesta de "riesgo implícito", de Cardona (2013) modificada para este proyecto y Cardona (2003), y solo se efectuará con base en el mapa de amenaza obtenido previamente y los índices de vulnerabilidad ambiental, dando como resultado niveles de "riesgo implícito" basados en la probabilidad relativa. - El análisis del riesgo para los otros tipos de cobertura (exceptuando la cobertura urbana que no se incluye dentro de este análisis), se efectuará con el fin de generar indicadores de riesgo e involucrará la noción de amenaza, vulnerabilidad y costo, definido con base en la propuesta de: Mendoza y Domínguez, (2005), Cardona (2003, 2013). En este caso el valor del riesgo asociado es el directo y no se evaluarán los riesgos indirectos asociados a los eventos, tales como inundaciones y avenidas torrenciales, contaminación de fuentes hídricas, etc., producto de los eventos.	- Descripción de los métodos de evaluación usados para la evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo. - Descripción de los resultados obtenidos de la aplicación de los diferentes métodos para el análisis de vulnerabilidad y de riesgo en sus diferentes escenarios. - Recomendaciones finales que definan las propuestas de intervenciones prospectivas y prescriptivas para definir condicionamientos y exigencias que deben cumplir las zonas propensas a la ocurrencia de eventos amenazantes en la cuenca en su área rural con base en los escenarios evaluados, igualmente permitirá establecer para las áreas urbanas ubicadas en la cuenca en estudio, la necesidad de estudios más detallados y consecuentes con los resultados de los análisis efectuados para la cuenca. - Anexos: debe incluir los formatos de campo, registro fotográfico si lo hay. - Mapa de índices de vulnerabilidad ambiental para las zonas críticas escala 1:25.000. (Ver detalles en Anexo "Listado de mapas"). - Mapa de indicadores de riesgo por movimientos en masa, que incluye riesgo implícito para las zonas críticas en la cuenca a

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

		escala 1:25.000 para los diferentes escenarios planteados con base en los estudios de amenaza. (Ver detalles en Anexo "Listado de mapas").

2.7.3.2 Inundaciones, avenidas torrenciales y otras amenazas evaluadas

Se requiere llevar a cabo un análisis de vulnerabilidad y riesgo en las áreas donde se ha evaluado la amenaza. Este análisis determinará el nivel de exposición y la predisposición a sufrir daños o afectaciones de los elementos identificados, en la escala de trabajo de 1: 25,000 y en función de la información disponible.

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Análisis de vulnerabilidades y riesgos **(Inundaciones, Avenidas torrenciales y otras amenazas evaluadas)**	• Realizar un análisis de vulnerabilidad en el cual se determine el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de elementos identificados a la escala de trabajo (1:25.000), en las áreas donde se ha evaluado la amenaza, para lo cual se deberá considerar lo siguiente: - Clasificación de las áreas de cobertura y uso de la tierra expuestas en las áreas críticas de amenaza evaluadas en la cuenca. - Identificación y localización de los elementos expuestos (actividades productivas, la localización de asentamientos humanos y la infraestructura estratégica y de la sostenibilidad ambiental del territorio y de sus recursos naturales) para cada una de las amenazas evaluadas.	**P78.** Documento con: el inventario la localización de las áreas de cobertura y uso de la tierra y de los elementos expuestos a las amenazas evaluadas; el resultado del análisis de las condiciones de vulnerabilidad de dichas áreas y elementos expuestos, y cuando sea posible, los indicadores de vulnerabilidad con su respectivo desarrollo metodológico. Como anexos se deben considerar las siguientes salidas cartográficas: - Salidas cartográficas con la localización de elementos expuestos en zonas de amenaza alta para los diferentes tipos de fenómenos evaluados en el POMCA u otros considerados. (Ver detalle en Anexo "Listado de mapas"). - Salida cartográfica con el indicador de porcentajes de niveles de amenaza (alta y media) para los fenómenos evaluados u otros

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	- Establecer las características de las áreas de cobertura y uso de la tierra y de los elementos expuestos en las zonas de amenazas con el fin de estimar indicadores de vulnerabilidad considerando sus dimensiones sociales, económicas y ecosistémicas en función de la información disponible. Los criterios técnicos para la estimación de estos indicadores serán suministrados por el proyecto. • Identificar, localizar y priorizar los escenarios de riesgos en la cuenca de acuerdo con las categorías de amenaza evaluadas y los indicadores de vulnerabilidad previamente analizados. Los escenarios de riesgo a priorizar deberán considerar categorías de amenaza media alta para condiciones de vulnerabilidad alta. • Realizar un análisis de riesgo sobre los escenarios priorizados, para cada amenaza presente, a partir de la comparación de las posibles afectaciones y los daños sobre los elementos expuestos que pueden ser afectados y su análisis de vulnerabilidad.	considerados, desarrollado en la Guía de POMCAS. (Ver detalle en Anexo "Listado de mapas"). - Salidas cartográficas con la localización de los escenarios de riesgo priorizados. (Ver detalle en Anexo "Listado de mapas") **P79.** Documento técnico que contenga: los resultados de la identificación, localización y priorización de los escenarios de riesgo en la cuenca; los resultados del análisis de riesgo en dichos escenarios y la metodología de análisis empleada para cada amenaza; análisis comparativo de los daños y afectaciones en relación a las categorías de amenaza definidas y los indicadores de vulnerabilidad definidos para ello; estimación del daño o afectación de la cobertura y uso de la tierra y de los elementos expuestos de acuerdo con los indicadores de vulnerabilidad definidos. Dicho documento debe tener como mínimo: - Sugerencias de criterios técnicos respecto a la mitigabilidad de cada uno de los escenarios de riesgo, teniendo en cuenta las particularidades de cada fenómeno amenazante, las características de las coberturas y uso de la tierra y los elementos expuestos. - Identificación de necesidades de información e investigación para el avance en el

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

		conocimiento de las condiciones de riesgo, las cuales deberán ser incluidas en la fase de formulación, en las estrategias de conocimiento y reducción del riesgo.

2.8 Análisis situacional

Dados los resultados obtenidos de la caracterización de la cuenca en sus diversos componentes, es necesario consolidar el análisis situacional, el cual deberá incluir como mínimo los siguientes aspectos:

2.8.1 Análisis de potencialidades, limitantes y condicionamientos

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Análisis situacional **(Análisis de potencialidades, limitantes y condicionamientos)**	• Realizar la identificación y análisis de las potencialidades inherentes a la cuenca; estas deberán hacerse teniendo en cuenta la información obtenida en la caracterización de la cuenca. • Realizar la identificación y análisis de las limitantes y condicionamientos de orden biofísico, social y legal, considerando como mínimo: áreas con limitaciones de la capacidad productiva de los suelos, áreas con déficit y mala calidad del recurso hídrico, áreas afectadas por amenazas y condiciones de riesgo, ecosistemas estratégicos y territorios étnicos, entre otros.	**P80.** Documento técnico con la identificación y análisis de potencialidades, limitantes y condicionamientos de la cuenca teniendo en cuenta la información obtenida en la caracterización tanto de orden biofísico como social y legal.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

2.8.1.1 Análisis y evaluación de conflictos por uso y manejo de los recursos naturales

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Análisis situacional **(Análisis de potencialidades, limitantes y condicionamientos)**	• Caracterizar los conflictos generados por el uso inadecuado de la tierra acorde al análisis de capacidad de uso (sobreutilización o subutilización). • Caracterizar los conflictos generados por uso del recurso hídrico a partir de la evaluación de indicadores de Uso del Agua – IUA y el Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua – IACAL. • Caracterizar los conflictos por pérdida de cobertura natural en áreas y ecosistemas estratégicos.	**P81.** Documento técnico con los resultados de la evaluación y análisis de conflictos generados por el uso de la tierra acorde al análisis de capacidad de uso, el uso del recurso hídrico y la pérdida de cobertura natural en áreas y ecosistemas estratégicos. **P82.** Mapa de conflictos por uso de la tierra en escala 1:25.000. (Ver detalle en Anexo "Listado de mapas"). **P83.** Salidas cartográficas de los conflictos por el uso del agua. (Ver detalle en Anexo "Listado de mapas"). **P84.** Salidas cartográficas de los conflictos por la pérdida de cobertura natural en áreas y ecosistemas estratégicos. (Ver detalle en Anexo "Listado de mapas").

2.8.1.2 Análisis de territorios funcionales

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Análisis situacional **(Análisis de territorios funcionales)**	• Realizar el análisis de las principales relaciones y vínculos urbano-rurales y regionales al interior de la cuenca o territorios adyacentes principalmente desde un enfoque de recurso hídrico y saneamiento ambiental, así como de las principales relaciones socioeconómicas que se dan al	**P85.** Documento técnico con los resultados del análisis de territorios funcionales. **P86.** Salidas cartográficas con el análisis de territorios funcionales. (Ver detalle en Anexo "Listado de mapas").

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	interior de la cuenca y con cuencas o territorios adyacentes considerando polos, y ejes de desarrollo.	

2.9 Síntesis ambiental

La síntesis ambiental deberá identificar y analizar los principales problemas relacionados con el uso y manejo de los recursos naturales. Esto incluirá la determinación de áreas críticas y la consolidación de la línea base de indicadores del diagnóstico.

	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Síntesis ambiental	• A partir del análisis situacional, priorizar y localizar los principales problemas y conflictos que afectan la disponibilidad y calidad de los recursos naturales renovables en la cuenca. • Definir las áreas críticas que representan la síntesis del análisis de confluencia de problemas y conflictos en la cuenca. • Consolidar la línea base de indicadores del diagnóstico a partir de los resultados de la caracterización de la cuenca, según lo propuesto en las hojas metodológicas del Anexo A de la Guía Técnica para POMCAS.	**P87.** Documento técnico con los resultados de la síntesis ambiental de la cuenca que contenga la priorización de problemas y conflictos, identificación y descripción de áreas críticas y la consolidación de indicadores de línea base del diagnóstico. **P88.** Mapa de áreas críticas, en escala 1:25.000, que representa la síntesis del análisis de confluencia de problemas y conflictos en la cuenca.

2.10 Actividades complementarias

Actividades complementarias	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
	• Diseñar y llevar a cabo el diagnostico con la participación de actores. Se deberá concertar con el equipo técnico de la	**P89.** Informe con los resultados del desarrollo de los escenarios de participación y actividades divulgativas, realizados en la fase

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

SGS

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena

	Comisión Conjunta el número mínimo de acompañamientos en que los actores participarán para el levantamiento de información del Diagnóstico y la configuración de los productos de los diferentes componentes temáticos del mismo; para lo cual se deberá suministrar los recursos logísticos necesarios (refrigerios, materiales, gastos de convocatoria). En todo caso el consultor deberá facilitar como mínimo ochenta (80) acompañamientos con comunidades para el levantamiento de información. • Diseñar y llevar a cabo como mínimo doce (12) espacios de participación, los primeros cuatro (4) espacios se realizaran con los municipios que comparten la cuenca, los ocho (8) espacios restantes, se realizaran 2 por municipio en el área objeto de estudio y en caso de requerirse se garantizaran hasta 3 espacios más; para socializar los resultados del diagnóstico con los actores de la cuenca y recibir los aportes frente al mismo, de los cuales dos se utilizarán para poner en funcionamiento de la instancia formal consultiva. La cantidad de espacios y los lugares donde se desarrollarán se deberán concertar con la comisión conjunta. • Diseñar y llevar a cabo como minino cuatro (4) escenarios de retroalimentación técnica con la Comisión Conjunta para	diagnóstico; donde se incluya como mínimo los siguientes elementos: memorias, relatoría, videos, fotografías y demás que evidencien el trabajo realizado y de manera particular el aporte de los actores en el trabajo de campo. **P90.** Documento con los aportes recibidos por las diferentes instancias participativas, actores y la(s) autoridad (es) ambiental (es) con relación a la identificación de áreas críticas y priorización de problemas y conflictos. **P91.** Documento General con los resultados de la Fase de diagnóstico, documento Ejecutivo y, presentación para su publicación en la página web de las Corporaciones involucradas. **P92.** Herramientas y material divulgativo diseñado y difundido en la fase de aprestamiento. **P93.** Geodatabase o shapefiles estructurados conforme al modelo de datos del proyecto POMCAS, con toda la información geográfica básica y temática desarrollada durante la elaboración del Diagnóstico. **P94.** Diccionario de datos y metadatos de cada uno de los objetos geográficos que hacen parte de la Geodatabase, teniendo en cuenta los estándares establecidos por el IGAC. **P95.** Documento que relacione los productos cartográficos elaborados, la metodología y el listado de mapas. En este documento se deben

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	socializar los resultados y productos de la fase de diagnóstico. • Documentar los escenarios de participación realizados en dicha fase y los aportes de los actores. • Elaborar los informes que recojan los resultados de la implementación de los procesos de la fase de diagnóstico. • Documentar los aportes recibidos por los diferentes actores y del Consejo de Cuenca, con relación a la identificación de áreas críticas y priorización de problemas y conflictos. • Estructurar las capas cartográficas de las temáticas desarrolladas en la fase de Diagnóstico y ajustarlas al modelo de datos asociado al Sistema de Información Geográfico del POMCA, conforme los lineamientos establecidos en la Fase de Aprestamiento. Así mismo, elaborar el diccionario de datos y metadatos de cada uno de los objetos geográficos que hacen parte del modelo de datos. • Diseñar y producir las herramientas que permitan la divulgación de la fase de diagnóstico la cual deberá incluir como mínimo, veinticinco (25) cuñas radiales, difundidas en radio comunitaria todos los días durante una semana y 160 (500c/u) paquetes de material	consignar todos los procesos y procedimientos realizados en la generación de los productos cartográficos.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

	divulgativo para la sensibilización de actores. Las cantidades finales de materiales deberán ser concertados con las corporaciones respectivas. de acuerdo con la estrategia de comunicación de cada una de ellas.	

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS MAPAS Y SALIDAS CARTOGRÁFICAS

Todos los documentos derivados del desarrollo del POMCA deberán ser entregados tanto en formato impreso como digital, en archivos Word y PDF. Los insumos cartográficos deben ser generados y estructurados de acuerdo con el Modelo de Datos de la Geodatabase definido para el proyecto. Asimismo, las salidas cartográficas deben cumplir con las especificaciones técnicas establecidas para el proyecto y ser entregadas en formato Acrobat (.pdf) y formato de imagen (.jpg), con una resolución no menor a 500 dpi.

Se requiere la entrega de los archivos fuente (.mxd) con referencia espacial relativa, así como todas las capas cartográficas asociadas en archivos shapefile o feature class.

En términos generales, la cartografía y el Sistema de Información Geográfico del plan de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas deben estar en conformidad con las normas de estandarización de información geográfica establecidas por el ICONTEC y avaladas por la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales y el Comité Técnico de Normalización de Información Geográfica - CTN 028. Además, se debe definir un modelo topológico que permita corregir errores u omisiones cartográficas presentes en los productos generados durante el proceso.

La edición de la cartografía básica y temática debe seguir los estándares establecidos por el IGAC, el IDEAM y el MADS. Todas las capas cartográficas asociadas a cada una de las temáticas del POMCA deben estructurarse y entregarse conforme al modelo de Geodatabase definido para el proyecto, que contiene la descripción detallada de cada elemento y sus respectivas relaciones, subtipos, dominios y elementos geográficos.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

4. LISTA DE MAPAS Y SALIDAS CARTOGRÁFICAS DEL POMCA

4.1 Salidas cartográficas

4.1.1 Aprestamiento

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
NA	Construcción análisis situacional inicial con actores	NA	NA	1. Cartografía base. 2. Análisis situacional inicial. 3. Las zonas de riesgo evidenciadas por la comunidad. 4. Localización geográfica de los problemas, conflictos y potencialidades presentes en la cuenca.	Refleja la situación inicial de la cuenca con el apoyo de los actores clave, en donde se debe incluir las zonas de riesgo y la localización geográfica de los problemas, conflictos y potencialidades presentes en la cuenca. Este análisis servirá de entrada para los trabajos de campo en la fase de diagnóstico.
NA	Localización preliminar de eventos históricos y sus afectaciones en la cuenca	NA	NA	1. Cartografía base 2. Eventos y afectaciones históricas de origen natural y socio-natural, asociadas al recurso hídrico, suelos, servicios ecosistémicos y sus afectaciones en el área de la cuenca.	Localización preliminar de eventos y afectaciones históricas en la cuenca, donde se relacionan los eventos de origen natural y socio-natural asociados al recurso hídrico, suelos, servicios ecosistémicos y sus afectaciones en el área de la cuenca (fecha, magnitud, daños, recurrencia)

4.1.2 Diagnostico

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
NA	Isoyetas	NA	NA	1. Cauces principales 2. Centros poblados	Representación de las isoyetas utilizando

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				3. Modelo Digital del Terreno del POMCA 4. Isoyetas 5. Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita)	técnicas de interpolación, preferiblemente geoestadísticas, para la cuenca en ordenación, según lineamientos del IDEAM
NA	Isotermas	NA	NA	1. Cauces principales 2. Centros poblados 3. Modelo Digital del Terreno del POMCA 4. Isotermas 5. Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita)	Representación de las isotermas utilizando técnicas de interpolación, preferiblemente geoestadísticas, para la cuenca en ordenación
NA	Evapotranspiración Potencial	NA	NA	1. Cauces principales. 2. Centros poblados 3. Modelo Digital del Terreno del POMCA 4. Evapotranspiración potencial 5. Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita)	Representación de la evapotranspiración potencial para la cuenca en ordenación, según lineamientos del IDEAM
NA	Evapotranspiración Real	NA	NA	1. Cauces principales 2. Centros poblados 3. Modelo Digital del Terreno del POMCA	Representación de la evapotranspiración real para la cuenca en ordenación según lineamientos del IDEAM

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 106
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				4. Evapotranspiración real **5.** Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita)	
NA	Balance hídrico de largo plazo en la red de drenaje principal	NA	NA	**1.** Cauces principales (incluye los tributarios de las principales subcuencas) **2.** Centros poblados **3.** Modelo Digital del Terreno del POMCA **4.** Balance hídrico de largo plazo **5.** Red de drenaje principal **6.** Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita)	Representación del balance hídrico de largo plazo en la red de drenaje principal de la cuenca en ordenación
NA	Fotogeología para geología básica	1:25.000	NA	**1.** Cartografía base **2.** Unidades geológicas del mapa de geología regional **3.** Disposición de rocas y depósitos obtenidos a partir de la fotointerpretación **4.** Disposición de estructuras geológicas	Producto intermedio, obtenido a partir de la fotointerpretación de imágenes satelitales o fotografías aéreas, para establecer disposición de rocas, suelos y depósitos y definir puntos de control de campo.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
NA	Fotogeología para Unidades Geológicas Superficiales	1:25.000	NA	1. Cartografía base 2. Unidades del mapa de geología básica, generado previamente 3. Unidades básicas de rocas, depósitos y suelos de superficie	Producto intermedio preliminar, generado a partir de la fotointerpretación y del mapa de geología básica a escala 1:25.000 de este proyecto, en donde se cartografían las unidades geológicas superficiales. ***Nota aclaratoria:*** *Esta salida sólo se efectuará para las zonas establecidas como críticas dentro de la cuenca.*
NA	Geológico – Geomorfológico	1:25.000	NA	1. Cartografía base 2. Unidades geológicas de superficie 3. Subunidades geomorfológicas 4. Puntos de exploración geotécnica de campo	Producto intermedio preliminar, generado a partir del cruce en el SIG de la salida cartográfica de fotogeología para unidades geológicas superficiales y el mapa de subunidades geomorfológicas para ingeniería, con el cual se efectúa una reclasificación de los polígonos de UGS y se define el control final de campo de Geología para Ingeniería.
NA	Pendientes en Grados	NA	NA	1. Cartografía base 2. Rangos de pendientes en grados, con base en el Modelo Digital de Terreno elaborado para el POMCA. 3. Modelo de sombras generado a partir de Modelo Digital de Terreno elaborado	Cálculo de las pendientes en grados, generado a partir del Modelo Digital de Terreno elaborado para el POMCA.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Línea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				para el POMCA.	
NA	Pendientes en Porcentaje	NA	NA	1. Cartografía base 2. Rangos de pendientes en porcentaje con los criterios y categorías del IGAC (0-3%, 3- 7%, 7-12%, 12-25%, 25-50%, 50- 75%, >75%), y utilizando el Modelo Digital del Terreno elaborado para el POMCA. 3. Modelo de Sombras generado a partir del Modelo Digital de Terreno elaborado para el POMCA.	Cálculo de las pendientes en porcentaje, de acuerdo con los criterios y categorías establecidas por el IGAC (0-3%, 3-7%, 7-12%, 12-25%, 25-50%, 50- 75%, >75%), y utilizando el Modelo Digital del Terreno elaborado para el POMCA.
NA	Caudales máximos mensuales y anuales	NA	NA	1. Cauces principales (incluye los tributarios de las principales subcuencas) 2. Centros poblados 3. Modelo Digital del Terreno elaborado para el POMCA. 4. Caudales Máximos Anuales y Mensuales 5. Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita)	Representación de los caudales máximos para la red de drenaje principal (cuenca, subcuencas y microcuencas abastecedoras de centros urbanos y centros poblados).
NA	Caudales medios mensuales y	NA	NA	1. Cauces principales (incluye los tributarios de las	Representación de los caudales medios para la red de drenaje principal

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
	anuales			principales subcuencas) 2. Centros poblados 3. Modelo Digital del Terreno elaborado para el POMCA. 4. Caudales medios mensuales y anuales. 5. Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita)	(cuenca, subcuencas y microcuencas abastecedoras de centros urbanos y centros poblados).
NA	Caudales mínimos mensuales y anuales	NA	NA	1. Cauces principales (incluye los tributarios de las principales subcuencas) 2. Centros poblados 3. Modelo Digital del Terreno elaborado para el POMCA. 4. Caudales mínimos mensuales y anuales. 5. Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita)	Representación de los caudales mínimos para la red de drenaje principal (cuenca, subcuencas y microcuencas abastecedoras de centros urbanos y centros poblados).
NA	Rendimiento hídrico máximo anual y mensual	NA	NA	1. Cauces principales (incluye los tributarios de las principales subcuencas) 2. Centros poblados 3. Modelo Digital del Terreno elaborado	Representación espacial del rendimiento hídrico máximo anual y mensual para la red de drenaje principal (cuenca, subcuencas y microcuencas abastecedoras de

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				para el POMCA. 4. Rendimiento hídrico máximo anual y mensual. 5. Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita)	centros urbanos y centros poblados), conforme la leyenda definida por el IDEAM.
NA	Rendimiento hídrico medio anual y mensual	NA	NA	1. Cauces principales (incluye los tributarios de las principales subcuencas) 2. Centros poblados 3. Modelo Digital del Terreno elaborado para el POMCA. 4. Rendimiento hídrico medio anual y mensual. 5. Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita)	Representación espacial del rendimiento hídrico medio anual y mensual para la red de drenaje principal (cuenca, subcuencas y microcuencas abastecedoras de centros urbanos y centros poblados), conforme la leyenda definida por el IDEAM.
NA	Rendimiento hídrico mínimo anual y mensual	NA	NA	1. Cauces principales (incluye los tributarios de las principales subcuencas) 2. Centros poblados 3. Modelo Digital del Terreno elaborado para el POMCA. 4. Rendimiento hídrico mínimo anual y mensual. 5. Delimitación de	Representación espacial del rendimiento hídrico mínimo anual y mensual para la red de drenaje principal (cuenca, subcuencas y microcuencas abastecedoras de centros urbanos y centros poblados), conforme la leyenda definida por el IDEAM.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita)	
NA	Demandas hídricas sectoriales	NA	NA	1. Cartografía base 2. Usos actuales de la tierra 3. Demanda hídrica sectorial 4. Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita)	Espacialización de las demandas hídricas asociadas a cada sector económico presente en la cuenca, de acuerdo con los criterios definidos por el IDEAM.
NA	Demanda hídrica total	NA	NA	1. Cartografía base 2. Demanda hídrica total 3. Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita).	Espacialización de la demanda hídrica total a nivel de subcuencas, de acuerdo con los criterios definidos porel IDEAM.
NA	Índice de Alteración de la Calidad del Agua (IACAL)	NA	NA	1. Cartografía base 2. Índice de Alteración de la Calidad del Agua (IACAL).	Representación espacial del Índice de Alteración de la Calidad del Agua (IACAL).
NA	Fotointerpretación geomorfológica básica a nivel de unidades de terreno	1:25.000	NA	1. Cartografía base 2. Unidades de geología básica 3. Subunidades geomorfológicas básicas a nivel de unidades deterreno	Debe contener el análisis genético de las geoformas, el paisaje y deben contener en orden jerárquico la: morfogénesis, morfometría, morfología, morfocronología, morfodinámica, y parcialmente

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
					orfoestructura
NA	Análisis multitemporal de coberturas naturales de la tierra	NA	NA	1. Cartografía base 2. Análisis multitemporal de las coberturas de la tierra a partir de la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia 3. Imagen de sensores remotos empleada para el desarrollo del análisis multitemporal. 4. Leyenda según lo establecido por la metodología de Corine Land Cover adaptada para Colombia.	Realizar un análisis multitemporal de coberturas naturales de la tierra en la cuenca, contrastando la información actual (posterior al fenómeno de la niña 2010-2011) con la más antigua posible, homologando su leyenda a la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. En caso de no existir la cartografía con las coberturas naturales de la tierra de una época anterior, es necesario su desarrollo a partir de imágenes satelitales.
NA	Delimitación predial catastral de la cuenca	NA	NA	1. Cartografía base 2. División predial catastral en la cuenca. 3. División Político-Administrativa.	Debe incluir la división predial catastral más actualizada disponible y la división político-administrativa, para desarrollar el informe de tenencia y distribución predial en la cuenca basados en los registros catastrales disponibles.
NA	Unidades funcionales de la cuenca	NA	NA	1. Cartografía base 2. Relaciones socioeconómicas al interior de la cuenca y con cuencas o territorios adyacentes 3. Polos y ejes de	Contiene la descripción de las relaciones socioeconómicas que se dan al interior de la cuenca y con cuencas o territorios adyacentes, considerando polos, ejes de desarrollo y sus consiguientes relaciones

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				desarrollo **4.** Relaciones socioeconómicas predominantes (empleo, servicios, recreación, negocios) **5.** Rutas de Movilización de la población	socioeconómicas predominantes: (empleo, servicios, recreación, negocios), y enfatizando en la articulación y movilización de la población en función de satisfacer necesidades en cuanto a bienes y servicios.
NA	Localización de eventos recientes y afectaciones históricas en la cuenca	NA	NA	**1.** Cartografía base **2.** Delimitación de los puntos o polígonos de afectación asociados a periodos de ocurrencia. **3.** Localización de inventario de eventos actuales (<15 años) **4.** Localización de polígonos de eventos antiguos, producto de la cartografía geomorfológica **5.** Realizar la leyenda respectiva, conforme los siguientes criterios (rojo para los más recurrentes: < 15 años; naranja para los ocurridos en un período de tiempo entre 15 y 50 años; amarillo para los eventos pasados: > 50 años)	Localización de eventos y afectaciones históricas en la cuenca, a partir de la información compilada en los formatos. Se debe presentar una salida cartográfica por cada tipo de fenómeno. Estas salidas deben contemplar como mínimo la delimitación de los puntos o polígonos de afectación asociados a períodos de ocurrencia diferenciados por colores, siguiendo la estructura que se presenta a continuación: Rojo: eventos más recurrentes, es decir, más de un evento en los últimos quince años. Naranja: un evento en los últimos quince años o los ocurridos en un período de tiempo comprendido entre los 15 a 50 años. Amarillo: para los eventos pasados, es decir, para los ocurridos por encima de los 50 años.
NA	Densidad de fracturamiento	1:25.000	NA	**1.** Cartografía base **2.** Geología estructural referida	Representa el nivel de fracturamiento de los macizos rocosos

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				a pliegues, fallas, fracturas, entre otros.	presentes en la cuenca, asociados a las estructuras mayores, distribuidos en niveles de densidad.
NA	Elementos expuestos en zonas de amenaza por: inundaciones, avenidas torrenciales, incendios forestales o de la cobertura vegetal y otro tipo de amenazas	NA	NA	1. Cartografía base 2. Infraestructura vital o estratégica (indispensable de acuerdo con la Ley 400 de 1997) 3. Unidades de coberturas de la tierra 4. Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita 5. Categorización del nivel de exposición o vulnerabilidad de los elementos identificados	Localización de las áreas de cobertura y uso de la tierra y de elementos expuestos en zonas de amenaza por: inundaciones, avenidas torrenciales, incendios forestales o de la cobertura vegetal y otro tipo de amenazas que hayan sido evaluadas.
NA	Localización de elementos expuestos en zonas de amenaza alta para los diferentes tipos de fenómenos evaluados en el POMCA u otros considerados	NA	NA	1. Cartografía base 2. Zonas de amenazas altas por movimientos en masa 3. Usos actuales de la tierra 4. Elementos Expuestos en la zona de amenaza alta por movimientos en masa	Incluye la localización de los elementos expuestos en zona de amenaza alta para los diferentes tipos de fenómenos evaluados en el POMCA (movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales, incendios forestales o de la cobertura vegetal) u otros fenómenos considerados.
NA	Indicador de porcentajes de niveles de amenaza (alta y	NA	NA	1. Cartografía base 2. Zonas de amenazas altas y medias por	Desarrollado en la Guía de POMCAS, en las áreas de cobertura y uso de la tierra para los

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
	media) para los fenómenos evaluados u otros considerados			remoción en masa 3. Usos actuales de la tierra	diferentes tipos de fenómenos evaluados en el POMCA (movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales, incendios forestales o de la cobertura vegetal) u otros fenómenos considerados.
NA	Localización de los escenarios de riesgo priorizados	NA	NA	1. Cartografía base 2. Infraestructura vital o estratégica (indispensable de acuerdo con la Ley 400 de 1997) 3. Usos actuales de la tierra 4. Localización geográfica de los escenarios de riesgo que el experto en gestión del riesgo determine.	Localizar geográficamente los escenarios de riesgo, que el experto en gestión del riesgo determine
NA	Conflictos por el uso del agua	NA	NA	1. Cartografía base 2. Espacialización de las unidades con conflictos por el uso del agua	Salidas cartográficas de los conflictos por el uso del agua
NA	Conflictos por la pérdida de cobertura natural en áreas y ecosistemas estratégicos	NA	NA	1. Cartografía base 2. Unidades de cobertura natural pérdida en áreas y ecosistemas estratégicos	Salidas cartográficas con las áreas de pérdida de cobertura natural en ecosistemas estratégicos
NA	Análisis de territorios funcionales	NA	NA	1. Cartografía base 2. Relaciones socioeconómicas predominantes en la cuenca 3. Vínculos urbano - rurales y regionales al interior de la	Salidas cartográficas con el análisis de territorios funcionales

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				cuenca 4. Polos y ejes de desarrollo	

4.2 Mapas

4.2.1 Diagnostico

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
01	Localización general de la cuenca	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base División político-administrativa Localización de asentamientos urbanos presentes en la cuenca.	Localización general de la cuenca en escala 1:25.000 ó 1:100.000, según sea el caso, que incluya como mínimo la división político-administrativa de la cuenca, la cartografía base y la localización de los asentamientos urbanos presentes al interior.
02	Zonificación climática	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cauces principales Centros poblados. Modelo Digital del Terreno del POMCA. Zonificación climática Delimitación de	Elaborado a partir de la información existente en las estaciones meteorológicas que se encuentran en el área de la cuenca. El mapa resultante incluye los atributos, la identificación y la zonificación.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita) Localización de las estaciones meteorológicas utilizadas	
03	Índice de aridez	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cauces principales Centros poblados Modelo Digital del Terreno del POMCA Índice de Aridez Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita) Localización de las estaciones meteorológicas utilizadas	Elaborado a partir de la información existente en las estaciones meteorológicas que se encuentran en el área de la cuenca. El mapa resultante incluye los atributos, identificación y espacialización del índice de aridez con su respectiva leyenda, y de acuerdo con los lineamientos de IDEAM.
04	Geología regional con fines de ordenación de cuencas hidrográficas	1:100.000	1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo:	Generado a partir del mapa geológico básico del Servicio Geológico Colombiano, a escala 1:100.000 o mayor, en donde se incorporará

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				Cartografía base Unidades crono y litoestratigráfica, con su respectiva leyenda Geología estructural, con su respectiva leyenda	información cartográfica adicional de otras fuentes, incluida la información departamental, en caso de que exista.
05	Geología básica con fines de ordenación de cuencas hidrográficas	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Tipos de rocas y tipos de depósitos y suelos Disposiciones estructurales Perfiles de los tipos de suelos y de los depósitos	Se definirán los tipos de rocas y sus disposiciones estructurales (rumbo y buzamiento), fallas, plegamientos, materiales residuales o transportados, perfiles de los tipos de suelos y los depósitos, producto de la dinámica interna de la corteza y la acción de los agentes meteóricos. Es importante anotar que este mapa no se constituye en un mapa geológico, sino que contiene la información geológica básica requerida para los propósitos de ordenación de la cuenca hidrográfica en estudio y será la base para los estudios de suelos agrológicos, estudios hidrogeológicos, entre otros.
06	Hidrogeología para fines de ordenación de cuencas hidrográficas	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo:	Elaborado a partir de la información geológica y de información secundaria, que debe llegar a desarrollar el modelo hidrogeológico conceptual que incluya:

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				Cartografía base Identificación de sistemas acuíferos. Georreferenciación de puntos de agua subterránea, usos y usuarios del recurso. Puntos de descarga. Parámetros hidráulicos. Leyenda según los lineamientos establecidos por el Servicio Geológico Colombiano, en cuanto a la presentación y simbología, con respecto a mapas hidrogeológicos.	**1).** Estimación de los usos actuales y potenciales del recurso hídrico subterráneo, mediante inventario de puntos de agua subterránea; **2).** Estimación de la oferta hídrica subterránea (expresada como recarga potencial) y los parámetros hidráulicos de los sistemas acuíferos identificados; **3).** Estimación de la calidad de agua subterránea. El mapa debe contener su leyenda respectiva y seguir los lineamientos establecidos por el Servicio Geológico Colombiano, en cuanto a la presentación y simbología, con respecto a mapas hidrogeológicos.
07	Zonas de importancia hidrogeológica	1:25000	1:25000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Identificación de zonas de recarga, humedales, perímetros de protección de pozos	Elaborado a partir de la Identificación y espacialización de las zonas que deben ser objeto de protección o de medidas de manejo especial, como zonas de recarga, humedales, perímetros de protección de pozos de abastecimiento humano, o zonas con mayor vulnerabilidad a la contaminación de acuífero

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				de abastecimiento humano Identificación de zonas con vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos. Leyenda según los lineamientos establecidos por el Servicio Geológico Colombiano, en cuanto a la presentación y simbología, con respecto a mapas hidrogeológicos.	El mapa debe incluir las zonas de importancia hidrogeológica; también debe contener su leyenda respectiva y seguir los lineamientos establecidos por el Servicio Geológico Colombiano, en cuanto a la presentación y simbología en la presentación de mapas hidrogeológicos. ***Nota aclaratoria:*** *Este mapa sólo se realiza cuando se cuente con información primaria que permita su desarrollo.*
08	Hidrografía	1:25.000	1:25.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita) Red hidrográfica en la cuenca	Elaborado a partir de la cartografía básica en escala 1:25.000, donde se incluya como mínimo: el ajuste del límite geográfico de la cuenca en ordenación, la información de la red hidrográfica existente y las subcuencas y microcuencas abastecedoras de centros urbanos y centros poblados que hacen parte de la cuenca, con su respectiva codificación.
09	Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH)	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el	Contiene la representación espacial del Índice de Retención y Regulación Hídrica para la cuenca en ordenación, en

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Índice de retención y regulación hídrica, de acuerdo con la leyenda definida por el IDEAM. Georreferenciación de la red hidrometeorológica. Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita)	el nivel de detalle que se logre con la información disponible.
10	Índice de Uso del Agua (IUA)	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Índice de uso del agua, de acuerdo con la leyenda definida por el IDEAM. Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita)	Contiene la representación espacial del Índice de Uso del Agua para la cuenca en ordenación, en el nivel de detalle que se logre con la información disponible.
11	Índice de	1:25.000	1:25.000,	Se debe realizar	Contiene la

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
	Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico (IVH)		1:50.000 ó 1:100.000	con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico, de acuerdo con la leyenda definida por el IDEAM. Georreferenciación de captaciones sectoriales (cuando la escala lo permita) Ocupación de cauces en las fuentes de agua del área de interés. Georreferenciación de la red hidrometeorológica Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita)	representación espacial del Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico a nivel de subcuenca para la cuenca en ordenación, en el nivel de detalle que se logre con la información disponible.
12	Índice de Calidad de Agua (ICA)	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo:	Representación espacial del Índice de Calidad de Agua (ICA).

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				Cartografía base Índice de Calidad de Agua (ICA) Georreferenciación de las principales fuentes de contaminación. Georreferenciación de puntos de monitoreo de aguas presentes en las corporaciones autónomas regionales con jurisdicción en la cuenca	
13	Geomorfología con criterios edafológicos (Zinck, 1989)	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Morfogénesis, morfografía, morfometría, morfología, morfocronología, morfodinámica, y parcialmente, morfoestructura Perfiles geomorfológicos típicos	Para aplicación en estudios edafológicos, las unidades cartografiadas definirán como mínimo la distribución del tamaño de partículas, la estructura referida a rocas y suelos, consistencia a materiales finos, las características mineralógicas y todos los demás elementos definidos dentro de la metodología planteada. Es necesario hacer énfasis en los agentes y sistemas de erosión, junto con las variaciones climáticas. Analizar la dinámica exógena relacionada con la actividad de los agentes como el viento, el agua, el hielo y la acción de la gravedad; así como la edad relativa de las geoformas.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
14	Geomorfología con criterios geomorfogenéticos (Carvajal, 2012; SGC, 2012)	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base En orden jerárquico debe contener: morfogénesis, morfometría, morfología, morfodinámica y parcialmente morfoestructura Perfiles geomorfológicos típicos	Se debe seguir la metodología desarrollada por (Carvajal, 2012; SGC, 2012), efectuando especial énfasis en la caracterización geomorfogenética y los atributos morfodinámicos, empleando el método de clasificación (PMA-GMA, 2007)
15	Capacidad de uso de la tierra con fines de ordenación de cuencas	1:25.000	1:25.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Unidades con la determinación de la capacidadde uso de las tierras (clases agrológicas) Leyenda con los lineamientos del IGAC para Capacidad de uso de la tierra	Determinar la capacidad de uso de la tierra (clases agrológicas), teniendo en cuenta los estudios de suelos existentes y la caracterización geomorfológica a escala 1:25000
16	Cobertura y usos actuales de la tierra	1:25.000	1:25.000	Se debe realizar con base en la	Se realiza a partir de la identificación de

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 338-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Coberturas actuales de la tierra siguiendo la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. Leyenda de coberturas según la metodología de Corine Land Cover adaptada para Colombia	coberturas de la tierra en la cuenca, de acuerdo a la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia y como resultado de la fotointerpretación o procesamiento digital de imágenes de sensores remotos existentes en la cuenca y verificación en campo.
17	Áreas y ecosistemas estratégicos	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Unidades con las áreas y ecosistemas estratégicos en la cuenca División político – administrativa Leyenda de Áreas y Ecosistemas Estratégicos	Representación espacial de las áreas yecosistemas estratégicos presentes en la cuenca. Se realiza tomando como base la información del RUNAP y demás fuentes oficiales, conforme las áreas y ecosistemas estratégicos del nivel nacional, regional y local. Además, se debe complementar con el mapa de cobertura y usos de la tierra, desarrollado para el POMCA
18	Social	1:25.000	1:25.000	Se debe realizar con base en la	Debe incluir como mínimo: la densidad demográfica,

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base División político-administrativa (límite departamental, límite municipal, corregimiento, límite veredal, límite área urbana, límite área rural, centros urbanos y centros poblados) Densidad poblacional Localización de la infraestructura básica de servicios al nivel de detalle de trabajo	infraestructura básica de servicios identificada en la escala de trabajo y la división veredal proporcionada por las oficinas de planeación de los municipios que hacen parte de la cuenca.
19	Cultural	1:25.000	1:25.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base División político-administrativa (límite departamental, límite municipal, corregimiento, límite veredal, límite área	Incluirá como mínimo: la localización de grupos étnicos presentes en la cuenca (en caso de que existan), patrimonio cultural y arqueológico, zonas de hallazgos arqueológicos y sitios de interés cultural. ***Nota aclaratoria:*** *En el caso que, al interior de la cuenca en ordenación, no haya presencia ni de comunidades étnicas, ni patrimonio cultural o arqueológico, no se realizará mapa cultural.*

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				urbana, límite área rural, centros urbanos, centros poblados) Localización de grupos étnicos presentes en la cuenca (en caso de que existan) Patrimonio cultural, patrimonio arqueológico y zonas de hallazgos arqueológicos. Sitios de interés cultural	
20	Económico	1:25.000	1:25.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base División político-administrativa (límite departamental, límite municipal, corregimiento, límite veredal, límite área urbana, límite área rural, centros poblados) Macroproyectos futuros en lacuenca Usos actuales de la tierra	Identificación de las principales actividades productivas y las zonas donde se tenga contemplado el desarrollo de macroproyectos futuros al interior de la cuenca.
21	Susceptibilidad a movimientos en masa	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica	Desarrollado con base en la función de susceptibilidad

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
			1:100.000	establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Infraestructura vital o estratégica (indispensable de acuerdo con la Ley 400 de 1997) Delimitación de las zonas susceptibles a movimientos en masa.	seleccionada y de acuerdo con una clasificación en tres rangos de susceptibilidad (alto, medio o bajo)
22	Amenaza por movimientos en masa en las áreas críticas de la cuenca	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Infraestructura vital o estratégica (indispensable de acuerdo con la Ley 400 de 1997) Delimitación de amenazas a movimientos en masa	Delimitación de las zonas de amenaza por movimientos en masa en las áreas críticas de la cuenca, con base en el análisis estadístico de susceptibilidad y mediante el uso de análisis determinístico para la evaluación de amenazas, teniendo en cuenta los detonantes de lluvia y sismo para diferentes escenarios.
23	Susceptibilidad por inundaciones	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo:	Identificar las geoformas asociadas a procesos de inundación desde las cuales se puedan delimitar áreas y niveles que puedan ser asociados a diferentes grados de susceptibilidad. El mapa

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				Cartografía base Infraestructura vital o estratégica (indispensable de acuerdo con la Ley 400 de 1997) Unidades de coberturas de la Tierra Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita) Delimitación de las zonas susceptibles a inundaciones	de susceptibilidad generado contendrá una clasificación en tres rangos de la susceptibilidad (alto, medio o bajo)
24	Amenaza por inundaciones en las zonas priorizadas	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Infraestructura vital o estratégica (indispensable de acuerdo con la Ley 400 de 1997) Unidades de coberturas de la tierra Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación	Delimitación de las zonas de amenaza por inundaciones con las categorías de alta, media y baja, a partir de los resultados del método empleado (análisis geomorfológico-histórico, modelación hidrológico-hidráulica o indicadores topográficos o morfométricos). Se considerarán, cuando apliquen, los siguientes escenarios de análisis: zonas de amenaza alta para los eventos con período de retorno menores a 15 años; zonas de amenaza media para los eventos con período de retorno comprendido entre los 15 y 100 años;

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				(cuando la escala lo permita) Delimitación de las zonas de amenaza por inundaciones	zonas de amenaza media para los eventos con período de retorno comprendido entre los 100 y 500 años
25	Índice de Vulnerabilidad a Eventos Torrenciales (IVET)	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Modelo Digital de Terreno del POMCA Localización de la red Hidrográfica Delimitación de subcuencas Niveles de potencialidad torrencial definidos por el IDEAM.	Contiene la representación de los niveles potenciales de torrencialdad para la cuenca en ordenación, en el nivel de detalle que se logre con la información disponible.
26	Susceptibilidad por avenidas torrenciales	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Infraestructura vital o estratégica (indispensable de acuerdo con la Ley 400 de 1997) Unidades de coberturas de la tierra	Identificar y delimitar zonas susceptibles de ser afectadas por avenidas torrenciales. Tener en cuenta al menos tres tipos de contextos genéricos asociados a la actividad torrencial: abanicos torrenciales; fondos de valles torrenciales; zonas de pérdida de confinamiento. Para dicha delimitación se utilizará un análisis conjunto desde información proveniente del análisis de eventos históricos, el Índice de

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita) Delimitación de las zonas susceptibles a avenidas torrenciales	Vulnerabilidad a Eventos Torrenciales (IVET), y el análisis geomorfológico.
27	Amenaza por avenidas torrenciales en las zonas priorizadas	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Infraestructura vital o estratégica (indispensable de acuerdo con la Ley 400 de 1997) Unidades de coberturas de la tierra Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita) Delimitación de las zonas de amenazas por avenidas torrenciales en las áreas críticas	Zonificación por categorías de amenaza (alta, media o baja), considerando las áreas críticas definidas por procesos dominantes.
28	Susceptibilidad por incendios forestales	1:25.000	1:25.000, 1:50.000	Se debe realizar con base en la	Delimitación de las zonas susceptibles a incendios

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
	ode la cobertura vegetal		ó 1:100.000	plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Infraestructura vital o estratégica (indispensable de acuerdo con la Ley 400 de 1997) Unidades de coberturas de la tierra Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita) Delimitación de las zonas susceptibles a incendios forestales o de la cobertura vegetal	forestales en la cuenca, considerando el marco conceptual de la metodología prevista por el IDEAM (IDEAM, 2011: Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal - Escala 1:100.000), adoptada a la escala de trabajo (1:25.000).
29	Amenazas por incendios forestales ode la cobertura vegetal	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Infraestructura vital o estratégica (indispensable de acuerdo con la Ley 400 de 1997)	Delimitación de las zonas de amenaza a incendios forestales en la cuenca, considerando el marco conceptual de la metodología prevista por el IDEAM (IDEAM, 2011: Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal - Escala 1:100.000), adoptada a la escala de trabajo (1:25.000).

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				Unidades de coberturas de la tierra Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita) Delimitación de las zonas de amenaza por incendios forestales o de la cobertura vegetal	
30	Índices de vulnerabilidad ambiental para las zonas críticas	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Infraestructura vital o estratégica (indispensable de acuerdo con la Ley 400 de 1997) Índices de vulnerabilidad de las unidades de cobertura cartografiadas en la cuenca, de acuerdo con métodos preestablecidos	Se tiene la identificación de las diferentes coberturas en la cuenca y los índices de vulnerabilidad en las zonas críticas de la cuenca, a partir de metodologías previamente establecidas.
31	Indicadores de riesgo por movimientos en masa	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el	Se obtiene a partir de los mapas de amenaza para diferentes escenarios, el mapa de índices de vulnerabilidad y el mapa

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Infraestructura vital o estratégica (indispensable de acuerdo a la Ley 400 de 1997) Indicadores de riesgo implícito Indicadores de riesgo económico	de cobertura y usos de la tierra, asociado a los costos de las diferentes coberturas. El riesgo obtenido es directo y no se evalúan los riesgos indirectos.
32	Conflictos de uso de la tierra	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Capa cartográfica resultante del análisis espacial entre los usos propuestos por capacidad de uso y los usos actuales de la tierra.	Realizar un análisis espacial entre las unidades de uso actual de las tierras vs. Capacidad de uso de las tierras, dando como resultado: sobreutilización, subutilización o usos adecuados.
33	Áreas críticas	1:25.000	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el POMCA, y debe contener como mínimo: Cartografía base Priorización y	Corresponde a las áreas críticas que representan la síntesis del análisis de confluencia de problemas y conflictos en la cuenca

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				localización de los principales problemas de suelos, componente hídrico, ecosistemas estratégicos y las amenazas altas Coberturas naturales de la tierra.	

4.3 Plantillas

4.3.1 Diagnostico

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
NA	Plantilla general	NA	1:25.000, 1:50.000 ó 1:100.000	1. Cartografía base. 2. Rótulo, información marginal, leyenda, simbología, norte, convenciones, escala gráfica, escala numérica y grilla, entre otros.	Permite establecer la presentación de la cartografía básica y temática que se genere en el POMCA, mediante la definición de la forma y distribución de los elementos constitutivos de cada mapa: información marginal, leyenda, simbología, convenciones, escala gráfica, escala numérica, norte y grilla, entre otros.

4.4 Modelo

4.4.1 Diagnostico

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
NA	Modelo Digital de Terreno	1:25.000	NA	El Modelo Digital de Terreno para el POMCA debe realizarse a una escala mínima. ráster	El Modelo Digital del Terreno (MDT), es un archivo de datos con la representación tridimensional de las

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

COD	Nombre	Escala de producción	Escala de presentación	Elementos que debe contener	Descripción
				equivalente a la resolución vectorial (1:25.000)	características del terreno; se utiliza en la ortorrectificación de imágenes, en estudios de perfiles, generación de curvas de nivel, entre otros (IGAC, 2010). El Modelo Digital de Terreno para el POMCA debe realizarse a una escala mínima ráster equivalente a la resolución vectorial (1:25000)

4.5 Descripción de elementos que componen el listado de cartografía

- **Mapa:** Se refiere a una representación gráfica de la realidad, ya sea en formato impreso o digital, que permite abstraer elementos geográficos tridimensionales en una visualización bidimensional. Para garantizar su precisión, un mapa debe cumplir con criterios cartográficos estrictos, lo cual incluye, como mínimo: información marginal, orientación (norte), escala gráfica, escala numérica, grilla, sistema de coordenadas y proyección, leyenda y convenciones, entre otros. Los mapas mencionados en este listado deben presentarse utilizando la plantilla aprobada para el POMCA y cumplir con los requisitos específicos de cada producto. Asimismo, es necesario que los mapas se entreguen en la fase correspondiente, en formato digital y en papel, para su revisión, aprobación y posibles correcciones.

- **Salida Cartográfica:** Se refiere a una representación gráfica adimensional, lo que significa que no está necesariamente vinculada a una escala fija. Su desarrollo es esencial para los análisis específicos de cada tema, integrándose plenamente en los documentos y sirviendo como apoyo en las presentaciones durante los diferentes espacios de participación. Las salidas cartográficas mencionadas en este listado representan el mínimo requerido para el desarrollo del POMCA. Además, estas salidas pueden presentarse en formato digital o impreso (en papel), pero sin la necesidad de cumplir con

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

las estrictas normas técnicas que son obligatorias en la elaboración de un mapa.

- **Plantilla:** Todos los mapas del POMCA deben ser presentados en una plantilla que haya sido aprobada por la corporación y la interventoría. Esta plantilla debe incluir, como mínimo, los siguientes elementos:

  - *Información Marginal:* Esto abarca el título del mapa, el nombre del proyecto para el cual fue elaborado, el nombre de la persona que lo realizó, quién lo revisó, la versión del mapa (en caso de que existan múltiples versiones), el número del mapa (si forma parte de una serie), el nombre del propietario y el logo o símbolo, si corresponde.
  - Sistema de coordenadas y proyecciones.
  - Orientación (Norte).
  - Escalas gráfica y numérica.
  - Localización del proyecto.
  - Convenciones generales.
  - Fuente de la información y de los elementos utilizados para la generación del mapa.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Línea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co