

**PLAN DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS (PADEC)
CENTRAL HIDROELÉCTRICA SOGAMOSO**

CENTRAL HIDROELÉCTRICA SOGAMOSO

Documento EA-052-2018

GERENCIA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

Equipo Ambiental



CONTENIDO

1.	GLOSARIO	5
1.1	DEFINICIONES.....	5
1.2	SIGLAS	9
2.	MARCO LEGAL	11
3.	INTRODUCCIÓN	19
4.	GENERALIDADES DE LA CENTRAL.....	21
5.	DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	25
6.	ÁLISIS DE AMENAZA POR INUNDACIÓN	30
6.1	Escenarios de modelación	31
6.2	Análisis de tiempos de viaje.....	32
6.2.1	Tiempo de viaje del frente de onda	32
6.2.2	Tiempo de viaje	34
6.3	Escenarios de amenaza por inundación	38
6.3.1	Escenario Caudal máximo de generación (QMG)	38
6.3.2	Escenario periodo de retorno 2 años (Tr. 2 años)	38
6.3.3	Escenario periodo de retorno de 10 años (Tr. 10 años)	39
6.3.4	Escenario periodo de retorno de 100 años (Tr. 100 años)	40
6.3.5	Escenario Periodo de Creciente Máxima Probable (CMP)	41
6.3.6	Escenario periodo de Q_{1428}	42
7.	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA	44
7.1	Análisis De La Información Secundaria Perteneiente A Las Veredas Del Área De Influencia Del PADEC De La Central Sogamoso	44
7.2	Dimensión poblacional	44
7.2.1	Municipio de Betulia	47
7.2.2	Municipio de Girón.....	48
7.2.3	Municipio de Sabana de Torres.....	49
7.2.4	Municipio de Puerto Wilches	50
7.2.5	Municipio de Barrancabermeja	51
7.2.6	Personas en condición de discapacidad para los municipios del PADEC.....	52

8.	EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD RIESGO Y PÉRDIDAS POTENCIALES	54
8.1	Caracterización de infraestructura y uso de suelo	54
8.1.1	Infraestructura	54
8.1.2	Cobertura y uso de suelo.....	56
8.2	Vulnerabilidad	57
8.2.1	Categorización del Índice de vulnerabilidad física (IVF)	58
8.2.2	Índice de daño potencial total por Inundaciones.....	59
8.2.3	Índice De Vulnerabilidad Física por Inundaciones.....	59
8.2.4	Índice De Vulnerabilidad Social	66
8.2.5	Categorización de la Vulnerabilidad Total	73
8.3	RIESGO.....	74
8.3.1	Riesgo Implícito	76
8.4	Evaluación capacidad de respuesta.....	77
9.	PLAN DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS POR INUNDACIÓN AGUAS ABAJO DE LA CENTRAL SOGAMOSO	83
9.1	Escenarios de emergencia.....	83
9.1.1	Escenario de emergencia 0 o de control de la seguridad	83
9.1.2	Escenario de emergencia 1 o aplicación de medidas correctoras	84
9.1.3	Escenario de emergencia 2 o excepcional	84
9.1.4	Escenario de emergencia 3 o límite.....	84
9.2	Niveles de emergencia, tipos de alerta, y alarma.....	89
9.2.1	Niveles de emergencia	89
9.2.2	Tipos de alerta	90
9.3	Sistema de aviso a la población.....	92
9.4	Protocolos de respuesta	93
9.4.1	Protocolo de respuesta interno.....	93

9.4.2	Protocolo de respuesta externos	101
9.4.3	Instrucciones para habitantes en caso de emergencia.....	117
9.5	Actores y Funciones para la coordinación de la respuesta	118
9.6	Cadenas de llamadas y Directorio de emergencias	123
9.7	Sistemas de notificación	139
9.7.1	Notificaciones escritas	139
9.7.2	Comunicados radiales	143
9.8	Rutas de evacuación y puntos de encuentro	144

1. GLOSARIO

1.1 DEFINICIONES

Accidente: Evento o interrupción repentina no planeada de una actividad que da lugar a muerte, lesión, daño u otra pérdida a las personas, a la propiedad, al ambiente, a la calidad o pérdida en el proceso.

Activación: Despliegue efectivo de los recursos destinados a una emergencia.

Aguas abajo Con respecto al curso del agua del río Sogamoso, trayecto que se sitúa después de la presa, avanzando en el sentido de la corriente.

Alarma: Es el aviso que se da a la comunidad para que se sigan instrucciones específicas debido a la presencia real o inminente de un evento adverso. Para este caso se realizara por medio de sirenas, avisos radiales, llamadas telefónicas entre otros.

Alerta: Es el estado o situación de vigilancia sobre la posibilidad de ocurrencia de una inundación aguas abajo de la presa Sogamoso, debido a eventuales sucesos naturales, antrópicos, o mecánicos que puedan llegar a influenciar a la población allí establecida.

Amenaza: Condición latente derivada de la posible ocurrencia de un fenómeno físico de origen natural, socio-natural o antrópico no internacional, que puede causar daño a la población y sus bienes, la infraestructura, el ambiente, y la economía pública y privada. Es un factor de riesgo externo.

Apertura de compuerta: Acción de vaciado del embalse, en la cual se evacua el agua retenida por medio de una sección circular de una o más compuertas deslizantes que funcionan como válvulas de cierre, con el fin de efectuar operaciones de mantenimiento en el embalse.

Brigada: grupo de personas debidamente organizadas y capacitadas para prevenir o controlar una emergencia.

Capacidad de respuesta: Posibilidad, talento o habilidad de reacción ante un estímulo dado por una emergencia. Relaciona los recursos, nivel de planeación anticipada, responsables del desarrollo de medidas y grado de capacitación con los que se cuenta para dar respuesta ante un evento adverso, para este caso una inundación aguas abajo de la presa Latorá.

Cauce: Es la parte de un valle por donde discurren las aguas en su curso, es el confín físico normal de un flujo de agua, siendo las riberas sus límites laterales.

Caudal: Volumen de agua que circula por el cauce de un río en un lugar y tiempo determinados.

Creciente Máxima Probable: Máxima avenida que se espera, tomando en cuenta todos los factores geográficos, meteorológicos, hidrológicos y geológicos condicionales.

Cuenca hidrográfica: Unidad de territorio definido por la existencia de una divisoria geográfica principal de las aguas superficiales, conformando un sistema interconectado de cauces secundarios que convergen en un cauce principal único que, a su vez, puede desembocar en un río principal.

Consecuencias: Medida cuantitativa o apreciación cualitativa de las pérdidas de vidas, daños económicos y/o impacto ambiental, derivados del colapso o accidente en una presa.

Consecuencias incrementales de las fallas: Pérdidas o daños incrementales que puede causar la falla de una presa aguas arriba, aguas abajo o en la presa misma, más allá de las pérdidas o daños que hubieran tenido lugar debido al mismo hecho o a las mismas condiciones si la presa no hubiera fallado.

Daños económicos directos: Son los ocasionados directamente por el impacto de la inundación y son los más visibles. Incluyen el coste de los daños a la propia presa.

Daños económicos indirectos: Son los que se dan tras el impacto del evento y reflejan la interrupción de la economía y otras actividades en la zona.

Otros daños: Como pueden ser los daños medioambientales, reacciones psicológicas o impacto emocional, la pérdida de reputación, la afección al patrimonio histórico o cultural... todos ellos difícilmente cuantificables y por lo tanto tratados habitualmente de forma cualitativa.

Daños Potenciales: Daños posibles de ocurrir independientemente de su probabilidad de ocurrencia.

Desastre: Es el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los recursos ambientales, causa daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, generando una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad, que exige del Estado y del sistema nacional ejecutar acciones de respuesta a la emergencia, rehabilitación y reconstrucción.

Descarga de caudales turbinados: Acción por la cual se permite que el agua usada en la central hidroeléctrica para la generación energética sea liberada en forma de caudal turbinado y fluya directamente al cauce natural del río.

Embalse: depósito de agua que se forma de manera artificial. Lo habitual es que se cierre la boca de un valle a través de una presa o de un dique, almacenando el agua de un río o de un arroyo. Con dichas aguas, se puede abastecer a poblaciones cercanas, producir energía eléctrica o regar terrenos.

Emergencia: Todo evento identificable en el tiempo, que produce un estado de perturbación funcional en el sistema, por la ocurrencia de un evento indeseable, que en su momento exige una respuesta mayor a la establecida mediante los recursos normalmente disponibles, produciendo una modificación sustancial pero temporal, sobre el sistema involucrado, el cual compromete a la comunidad o el ambiente, alterando los servicios e impidiendo el normal desarrollo de las actividades esenciales.

Escenario: Situación hipotética posible que puede dar lugar a un accidente o colapso de presa.

Estructuras complementarias: Estructuras y equipos distintos de la presa misma, que se encuentran en el emplazamiento de un complejo hidráulico. Incluyen, entre otros, instalaciones tales como la obra de toma, casas de máquinas, canales, conductos de carga, descargadores de fondo, cámaras y chimeneas de equilibrio, compuertas y sus equipos de accionamiento, válvulas, así como también todas las instalaciones de control crítico y de descarga de agua. Además, se encuentran incluidos los equipos de control electromecánico y de alimentación eléctrica de reserva ubicados en la casa de máquinas o en centros de control remoto.

Evacuación: En su sentido más frecuente, se refiere a la acción o al efecto de retirar personas de un lugar determinado. Normalmente sucede en emergencias causadas por desastres, ya sean naturales o accidentales.

Evaluación del riesgo: Es el proceso de estimación de las pérdidas potenciales a partir del análisis de la vulnerabilidad, y capacidad de respuesta de una población frente a la materialización de una amenaza para el caso una inundación.

Fallo de la presa: Descarga incontrolada de un embalse debido al colapso de una presa, de alguna parte de ésta, o de alguna de las estructuras que componen el cierre.

Incertidumbre: El proceso del análisis de riesgos incorpora una serie de incertidumbres que afectan de forma muy importante a la comprensión e interpretación de los resultados de probabilidad obtenidos. El término incertidumbre engloba principalmente dos conceptos de naturaleza distinta: variabilidad natural e incertidumbre epistémica.

Inundación: Es la ocupación por el agua de zonas o áreas que en condiciones normales se encuentran secas, se producen debido al efecto del ascenso temporal del nivel del río, lago u otro.

Mancha de inundación: Área de inundación definida a partir del análisis de datos hidráulicos e hidrológicos mediante programas de modelación.

Monitoreo: Conjunto de acciones periódicas y sistemáticas de observación y medición de los parámetros relevantes de un sistema, como indicadores de la evolución y consecuentemente del riesgo de un desastre.

Plan de contingencia: Es el conjunto de procedimientos específicos preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la ocurrencia o inminencia de un evento particular de emergencia.

Precipitación: El término precipitación se usa para designar cualquier tipo de forma en que el agua cae desde las nubes a la superficie terrestre.

Presa: Barrera a través de un río, provista de compuertas u otros mecanismos para controlar el nivel de agua de superficie que se encuentra aguas arriba, para regular el flujo o para derivar reservas de agua dentro de un canal.

Punto de encuentro: Sitio seguro, definido para la llegada del personal en caso de evacuación.

Respuesta ante una emergencia: Suma de decisiones y acciones tomadas durante e inmediatamente después del desastre, incluyendo acciones de evaluación del riesgo, socorro inmediato y rehabilitación.

Riesgo: Medida de la probabilidad y severidad de un efecto adverso sobre la salud, la propiedad o al medio ambiente. El riesgo se estima según la expectativa matemática de ocurrencia de las consecuencias de un evento adverso (es decir, "el producto entre la probabilidad de ocurrencia y su consecuencia").

Riesgo aceptable: Riesgo que la sociedad está preparada para aceptar sin gestiones adicionales. El nivel de aceptación de un riesgo puede estar reflejado en normas del Estado.

Riesgo ampliamente aceptable: (del inglés broadly acceptable risk) es aquel que en general puede ser considerado como insignificante y adecuadamente controlado. Sin embargo, los riesgos asociados a las presas, debido al gran potencial de consecuencias que suelen tener, no suelen poder ser clasificados en esta categoría

Riesgo de desastres: Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural tecnológico, bio-sanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad.

Riesgo inaceptable: (del inglés unacceptable risk) es aquel que la sociedad no puede aceptar, independientemente de los beneficios que pueda reportar.

Riesgo tolerable: (del inglés tolerable risk) es aquel con el que la sociedad está dispuesta a convivir obteniendo a cambio ciertos beneficios como contrapartida. Es un riesgo que no se considera despreciable y que por lo tanto no se puede ignorar, que es adecuadamente gestionado y vigilado por el propietario y que es reducido si ello es factible.

Vertimiento: Es la descarga final a un cuerpo de agua; en el PADEC referida a la descarga del agua contenida en el embalse sobre el cauce del río Sogamoso.

Vida útil: Lapso durante el cual la presa conserva su integridad física. Estos lineamientos no toman en cuenta la vida económica de la presa.

Vigilancia: El control del comportamiento de la presa. Incluye la recolección sistemática de datos mediante inspecciones visuales e instrumentación, su análisis y su interpretación.

Vulnerabilidad: Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos.

Zona de influencia del PADEC: Área geográfica y población, que de acuerdo a la modelación hidráulica puede verse afectada por una inundación en este caso, comprende tres zonas de la cuenca baja del río Sogamoso, aguas abajo de la Central: La Zona 1 corresponde a la cuenca próxima a la Central y comprende áreas veredales de los municipios de Girón, Betulia, San Vicente de Chucurí, Barrancabermeja y Sabana de Torres. La Zona 2 se denomina cuenca baja intermedia y corresponde a áreas veredales de los municipios de Puerto Wilches, Sabana de Torres y Barrancabermeja. La zona 3 o Cuenca Baja Distante incluye territorios veredales de los municipios de Puerto Wilches y Barrancabermeja. En general el área de influencia incluye 20 núcleos poblados y 17 veredas pertenecientes a seis municipios (Barrancabermeja, Sabana de Torres, Puerto Wilches, Betulia, Girón y San Vicente de Chucurí).

1.2 SIGLAS

A continuación se muestra el significado de las siglas principales que serán mencionadas en el desarrollo de la estrategia de respuesta para el manejo de emergencias en la central Hidroeléctrica Sogamoso ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Tabla 1. Siglas utilizadas en la estrategia de respuesta

Sigla	Significado
CMGRD	Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres
CDGRD	Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres
CMC	Comité de Manejo de Crisis
CLE	Comité Local de Emergencia
CMP	Creciente Máxima Probable
EA	Equipo de avanzada
ECS	Equipo de Coordinación y Soporte de ISAGEN
EDAN	Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades
EMI	Equipo de Manejo de Incidentes en Instalación de ISAGEN
ERO	Equipo de Respuesta Operativa de ISAGEN
ERC	Equipos de Respuesta Corporativa de ISAGEN
ER	Equipo de Respuesta Local de ISAGEN
ERM	Estrategia de Respuesta Municipal
ESO	Equipo de Soporte Organizacional de ISAGEN
ETT	Equipo Técnico en Turno de ISAGEN
IN SITU	En el sitio de la emergencia
MEC	Módulo de Estabilización y Clasificación
PLA	Puesto Local de Alerta de ISAGEN
PLRE	Plan Local de Respuesta a Emergencias de ISAGEN
PME	Plan Maestro de Emergencias
PMU	Puesto de Mando Unificado

PMGRD	Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres
SAT	Sistema de Alerta Temprana
SNGRD	Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres
TRIAGE	Es el conjunto de procedimientos asistenciales que ejecutados sobre una víctima orientan sobre sus posibilidades de supervivencia inmediata, determinan las maniobras básicas previas a su evacuación y establecen la prelación en el transporte.
UNGRD	Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres

2. MARCO LEGAL

En este capítulo se presenta el marco legal colombiano relacionado con los planes de emergencias y contingencias, riesgos, vulnerabilidad y prestación de servicios públicos, se incluyen leyes vigentes, decretos, resoluciones, circulares y memorandos.

- Constitución política

Norma	Temática	Comentarios y Observaciones
Constitución Política de Colombia		Las autoridades de la República están instituidas para proteger a todas las personas residentes en Colombia, en su vida, honra, bienes, creencias, y demás derechos y libertades, y para asegurar el cumplimiento de los deberes sociales del Estado y de los particulares. (Art. 2). Los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorios nacional. (Art. 365).

- Leyes

Norma	Temática	Comentarios y Observaciones
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.	La prevención de desastres será materia de interés colectivo y las medidas tomadas para evitar o mitigar los efectos de su ocurrencia serán de obligatorio cumplimiento. (Art. 1, numeral 9).
Ley 142 de 1994	Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios.	Establece la obligación a las entidades que presten servicios públicos de "colaborar con las autoridades en caso de emergencia o calamidad pública, para impedir perjuicios graves a los usuarios de servicios públicos". (Art. 11, numeral 7).

Ley 3102 de 1997	Por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua.	Entre las obligaciones de las entidades prestadoras del servicio de acueducto, se encuentra elaborar un plan de contingencia, en donde se definan las alternativas de prestación del servicio en situaciones de emergencia. (Art 5, literal i.).
Ley 388 de 1997	Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 3 de 1991, y se dictan otras disposiciones.	El ordenamiento del territorio como función pública debe tener como uno de los fines: mejorar la seguridad de los asentamientos humanos ante los riesgos naturales (Art. 8). De la misma forma señala que en la elaboración y adopción de sus POT los municipios deberán tener en cuenta las siguientes determinantes:... Las políticas, directrices y regulaciones sobre prevención de amenazas y riesgos naturales, el señalamiento y localización de las áreas de riesgo para asentamientos humanos, así como las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas y riesgos naturales (Art.10).
Ley 1506 de 2012	"Por medio de la cual se dictan disposiciones en materia de servicios públicos domiciliarios de energía eléctrica, gas combustible por redes, acueducto, alcantarillado y aseo para hacer frente a cualquier desastre o calamidad que afecte a la población nacional y su forma de vida".	Crea un subsidio excepcional aplicable sobre el consumo de subsistencia o costo medio del suministro según el caso, así como el cargo fijo en la facturación de los usuarios de los servicios públicos domiciliarios afectados por fenómenos naturales que incidan o alteren desastrosamente a la población nacional y su forma de vida.
Ley 1523 de 2012	Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastre y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.	Conforman los consejos departamentales, distritales y municipales de Gestión del Riesgo de Desastres, entre otros, los directores de las entidades de servicios públicos, o sus delegados. Conforman los Consejos departamentales, distritales y municipales de Gestión del Riesgo de Desastres. (Art. 28). Las autoridades departamentales, distritales y municipales formularán y concertarán con sus respectivos consejos de gestión del riesgo, un plan de gestión del riesgo de desastres y una estrategia para la respuesta a emergencias de su respectiva jurisdicción, en armonía con el plan de gestión del riesgo y la estrategia de respuesta nacionales. (Art. 37). Todos los proyectos de inversión pública que tengan incidencia en el territorios, bien sea a nivel nacional, departamental, distrital o municipal, deben incorporar apropiadamente un análisis de riesgo de desastres cuyo nivel de detalle estará definido en función de la complejidad y naturaleza del proyecto en cuestión. (Art. 38). Todas las entidades públicas y privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles mayores o que desarrollen actividades industriales o de otro tipo que puedan significar riesgo de desastre para la sociedad, así como las que específicamente determine la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, deberán realizar un análisis específico de riesgo que considere los posibles efectos de eventos naturales sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia, así como los que se deriven de su operación. Con base en este análisis diseñará o implementará las medida de reducción del riesgo y planes de emergencia y contingencia que serán de su obligatorio cumplimiento". (Art. 42)

<p>Ley 1450 de 2011</p>	<p>Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014.</p>	<p>Con el fin de prevenir el desplazamiento forzado por la violencia (...) y de conformidad con el artículo 88 de la Ley 715 del 2001, las Entidades territoriales podrán realizar inversiones en otras entidades territoriales. Estas medidas también podrán adoptadas para atender de manera expedita a los damnificados de desastres naturales en las distintas etapas de atención de la emergencia, que incluye actividades de reubicación y reconstrucción (Art. 183). Reducción de la vulnerabilidad fiscal del estado frente a desastres. El Ministerio de Hacienda y Crédito Público diseñará una estrategia para el aseguramiento ante riesgos de desastres de origen natural y / o antrópico no intencional. Dicha estrategia estará orientada a la reducción de la vulnerabilidad fiscal del Estado (Art. 220). Para garantizar la no generación o reproducción de las condiciones de riesgo de desastre, el Gobierno Nacional podrá condicionar la asignación de recursos para procesos de reconstrucción en los municipios afectados por desastres naturales, a la revisión excepcional de los Planes de Ordenamiento Territorial, de acuerdo con el artículo 5° del Decreto 4002 de 2004. (Art. 221)</p>
-------------------------	---	--

- Decretos

Norma	Temática	Comentarios y Observaciones
<p>Decreto 1575 de 2007</p>	<p>Por el cual se establece el Sistema de Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.</p>	<p>Define Plan operacional de emergencia como el conjunto de procesos y procedimientos escritos que elaboran los prestadores del servicio público de acueducto, para atender en forma efectiva una situación de emergencia. El plan Operacional de Emergencia debe tener en cuenta los riesgos de mayor probabilidad indicados en los análisis de vulnerabilidad y contar con medidas, acciones, definición de recursos y procedimientos a utilizar en situaciones de emergencia. Este Plan de Contingencia debe mantenerse actualizado y debe garantizar las medidas inmediatas a tomar en el momento de presentarse la emergencia, evitando a toda costa riesgos para la salud humana. (Art.30). Las personas prestadoras que suministran o distribuyen agua para consumo humano deberán enviar los planes de contingencia al Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres, CLOPAD, a la autoridad sanitaria y a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, en un plazo no mayor a un (1) año. (Art.30) Cuando ocurra una anomalía o un evento que deteriore la calidad del agua y pueda afectar la salud humana, las personas prestadoras deberán activar su plan de contingencia para que se tomen las medidas necesarias para restablecer la prestación del servicio en el menor tiempo posible y asegurar la calidad del agua a consumir. La persona prestadora, en coordinación con la autoridad sanitaria de la jurisdicción, realizará y enviará al Ministerio de la Protección Social, a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y al Instituto Nacional de Salud el informe de las acciones, ajustes y compromisos adquiridos para restablecer el servicio público de acueducto (Art. 31).</p>

		<p>Adicionalmente, señala que los Ministerios de la Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en cumplimiento de las funciones a su cargo, adelantarán de manera coordinada las siguientes acciones:</p> <p>Diseñar la guía de criterios y actividades mínimas que deben contener los estudios de riesgo, programas de reducción de riesgos y los planes de contingencia. (Art.5 núm. 3) De la misma forma deben adoptar, mediante acto administrativo, una guía que incorpore los criterios y actividades mínimas que deben contener los estudios de riesgo, programas de reducción de riesgos y los planes de contingencia (Art.30). Toda persona natural o jurídica que realice diseños o estudios para un sistema de suministro de agua, deberá incluir en éstos los riesgos y peligros potenciales, naturales y provocados, mediante un análisis de vulnerabilidad, teniendo en cuenta el mapa de riesgos realizado en la zona. (Art.29). Las autoridades sanitarias podrán declarar el estado de emergencia sanitaria para el sistema de suministro de agua, cuando se presenten hechos o situaciones que pongan en riesgo la salud de la población, y en coordinación con las personas prestadoras están obligadas a informar de este hecho inmediatamente a las demás autoridades administrativas locales por escrito y a la comunidad usuaria, por los medios masivos de comunicación. (Art.32).</p>
<p>Decreto 3571 de 2011</p>	<p>Por el cual se establecen los objetivos, estructura, funciones del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y se integra el sector Administrativo de Vivienda, Ciudad y Territorio.</p>	<p>Entre las funciones del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio está la de promover y orientar la incorporación del componente de gestión del riesgo en las políticas, programas y proyectos del sector, en coordinación con las entidades que hacen parte del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres. (Art.2) El Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico debe apoyar la gestión del riesgo asociado al servicio público de agua potable y saneamiento básico, en el marco del Sistema Nacional de Atención y Prevención de Desastres. (Art.19). La Dirección de Desarrollo Sectorial debe dirigir la formulación de propuestas de política para la incorporación de la gestión del riesgo en el sector de agua potable y saneamiento básico. (Art.20).</p> <p>Por su parte, la Dirección de Programas debe, Incorporar dentro de los planes y proyectos, la variable de gestión del riesgo para el sector de agua potable y saneamiento básico. (Art.21) Finalmente, la Subdirección de Proyectos debe, Incorporar dentro de los lineamientos de la formulación y evaluación de los proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico, la variable de gestión del riesgo. (Art.24).</p>
<p>Decreto 4147 de 2011</p>	<p>Por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura.</p>	<p>La Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres tiene como objetivo dirigir la implementación de la gestión del riesgo de desastres, atendiendo las políticas de desarrollo sostenible.</p> <p>Entre las funciones de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres se encuentran las siguientes: Formular y coordinar la ejecución de un plan nacional para la gestión del riesgo de desastres, realizar el seguimiento y evaluación del mismo. (Art 4 num.5).</p>

		<p>El artículo 25 establece que todas las referencias que hagan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de gestión del riesgo de desastres y/o prevención y atención de desastres, al Ministerio del Interior y de Justicia, hoy Ministerio del Interior, y a la Dirección de Gestión del Riesgo, deben entenderse referidas a la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.</p>
--	--	---

- Resoluciones

Norma	Temática	Comentarios y Observaciones
Res. 1096 de 2000	<p>Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS</p> <p>2000.</p>	<p>Debe realizarse un análisis de vulnerabilidad para cada sistema el cual servirá de base para la realización del plan de contingencias.</p> <p>Para estimar la vulnerabilidad de un sistema o componente se deben seguir los siguientes pasos: 1. Identificación y evaluación de amenazas; 2. Identificación de componentes del sistema; 3. Estimación del potencial de daños; 4. Categorización de la severidad de los daños potenciales estimados. (Art. 197)</p> <p>Todo plan de contingencias se debe basar en los potenciales escenarios de riesgo del sistema, que deben obtenerse del análisis de vulnerabilidad realizado de acuerdo con las amenazas que pueden afectarlo gravemente durante su vida útil. El plan de contingencia debe incluir procedimientos generales de atención de emergencias y procedimientos específicos para cada escenario de riesgo identificado. (Art.201)</p>
Res. 4716 de 2010	<p>Por medio de la cual se reglamenta el parágrafo del artículo</p> <p>15 del Decreto</p> <p>1575 de 2007.</p>	<p>Determina que las autoridades sanitarias deben realizar las siguientes acciones: Elaborar el mapa de riesgos de calidad de agua para consumo humano, con fundamento en la información solicitada y recolectada de los municipios y de la autoridad ambiental, entre otros. (Art.5). Solicitar al municipio y a la persona prestadora, un plan de trabajo correctivo para reducir el riesgo sanitario, de conformidad con la problemática encontrada.(Art.6)</p> <p>Requerir a la persona prestadora la activación del Plan Operacional de Emergencia o Plan de contingencia, según lo establecido en el Art.30 del Decreto 1575 de 2007. (Art.6). Por su parte, las Autoridades ambientales deben aportar la información sobre las</p> <p>características físicas, químicas y microbiológicas y el censo de vertimientos realizados en las fuentes arriba de la bocatoma para la elaboración de los mapas de riesgo (Art.2)</p>

Res. 0379 de 2012	<p>Por la cual se derogan las Resoluciones 0813 de 2008, 0533 de 2011 y 0956 de 2011 y se establecen los requisitos de presentación, viabilización y aprobación de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico</p> <p>que soliciten apoyo financiero de la Nación, así como de aquellos que han sido priorizados en el marco de los Planes Departamentales de Agua y de los programas que implemente el MVCT, a través del VASB</p>	<p>Establece entre los proyectos financiables con recursos de la Nación la gestión de riesgos en los diferentes componentes de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo. (Art.7.1.6) El Capítulo IV se denomina "Proyectos de pre inversión e inversión en rehabilitación, reconstrucción, prevención y/o mitigación de riesgos de los sistemas de acueducto, alcantarillado y/o aseo que se vean afectados por cualquier situación de desastres" y está desarrollado en el Anexo 2, Proyectos de Emergencia, en el cual se establece que las entidades territoriales, personas prestadoras, los gestores de los Planes Departamentales de Agua y/o las Corporaciones Autónomas Regionales, en el marco de sus competencias podrán presentar proyectos de pre inversión e inversión en rehabilitación, reconstrucción, prevención y/o mitigación de riesgos en los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo que se vean afectados por cualquier situación de desastres de que trata la presente guía; y se establecen los requisitos, procedimientos y plazos para su viabilización y aprobación.</p>
-------------------	---	---

- Circulares o memorandos

Norma	Temática	Comentarios y Observaciones
Circular Externa SSPD 000003 de 2007	Medidas preventivas y contingentes para asegurar la calidad y continuidad en la prestación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado.	<p>Se solicita a las personas prestadoras de estos servicios públicos coordinar los planes de contingencia respectivos de conformidad con el artículo 201 de la Resolución 1096 de 2000 con la Administración Municipal correspondiente, las autoridades ambientales competentes y el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (SNPAD) que permitan atender de manera eficaz las posibles emergencias sanitarias que se generen como consecuencia de inundaciones, desbordamientos, fenómenos de erosión, incremento de turbiedad en las fuentes hídricas, deslizamientos y avalanchas.</p> <p>Se hace un llamado a los prestadores de los servicios de Acueducto y Alcantarillado para que adelanten acciones dirigidas a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contar con acciones contingentes para el suministro de agua potable, en los eventos de suspensión de la operación de las plantas de potabilización, como consecuencia de incrementos en los niveles de turbiedad en las fuentes hídricas. 2. Realizar mantenimientos preventivos sobre los sistemas de alcantarillado sanitario, combinado o pluvial. 3. Realizar mantenimiento correctivo de las conexiones erradas a las redes de alcantarillado, que pongan en riesgo zonas de ladera donde existan asentamientos humanos o generen potenciales deslizamientos de suelo.

		<p>4. Identificar zonas de inundación y mantener planes de contingencia o emergencia mantener la prestación de los mencionados servicios a los usuarios afectados por estos eventos.</p> <p>5. Coordinar con la autoridad ambiental competente el manejo de los cauces, ríos y quebradas que permitan mitigar inundaciones o emergencias sanitarias, especialmente en municipios donde operen sistemas de alcantarillado tipo combinado (recolección de aguas lluvias y aguas residuales sobre la misma tubería).</p> <p>6. Coordinar con las empresas prestadoras del servicio de aseo, la recolección de escombros y basuras sobre canales, cauces y humedales y sitios de pondaje.</p>
<p>Circular Externa</p> <p>SSPD</p> <p>2011-1000-0000-14 de 2011</p>	<p>Medidas preventivas y de contingencia a adoptar para asegurar la continuidad y calidad en la prestación del servicio público domiciliario de aseo.</p>	<p>Se recuerda a los prestadores del ser vicio público domiciliario de aseo el cumplimiento de las siguientes obligaciones y medidas de contingencia consagradas en nuestro ordenamiento legal, especialmente en la Ley 142 de 1994, el Decreto 1713 de 2002, el Decreto 919 de 1989 y la Resolución 1096 de noviembre de 2000, entre otras:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Colaborar con las autoridades en casos de emergencia o calamidad pública con la finalidad que los usuarios no sufran mayores perjuicios. 2. Contar con un programa de atención de fallas y emergencias preservando tanto la salud como el medio ambiente y darle cumplimiento. 3. Ejecutar las tareas excepcionales que se requieran, con todos los medios a su alcance para superar las situaciones extraordinarias que deriven de casos fortuitos o fuerza mayor. 4. Atender, a más tardar dentro de las dos (2) horas siguientes de haber sido notificado el hecho, la limpieza de la vía pública con ocasión de accidentes o hechos imprevistos.

		<p>5. Retirar los cadáveres de animales muertos a más tardar 6 horas después de recibida la solicitud correspondiente,</p> <p>6. En el manejo de los rellenos sanitarios, el plan de contingencias deberá evaluar los potenciales escenarios de riesgo del sistema, los cuales serán el resultado del análisis de vulnerabilidad realizado de acuerdo con las amenazas que pueden afectarlo gravemente. Así mismo, debe incluir procedimientos generales de atención de emergencias y procedimientos específicos para cada escenario de riesgo identificado.</p> <p>7. Realizar los análisis de vulnerabilidad que contemplen y determinen la probabilidad de la presentación de desastres, así como las capacidades y disponibilidades para atenderlos.</p> <p>8. Confrontar con su sistema de información el registro de los suscriptores y/o usuarios beneficiarios del Subsidio Excepcional y facturar el servicio discriminando el valor de dicho Subsidio, consolidar los valores reconocidos por este concepto y remitir dicha información al Fondo Nacional de Calamidades o la entidad que señale el Gobierno Nacional para el otorgamiento de este subsidio.</p>
<p>Circular Conjunta SSPD y MVCT No. 700-2-45027 de 2012.</p>	<p>Medidas de contingencia ante la ocurrencia del fenómeno del niño.</p>	<p>El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, hacen un llamado a los municipios, departamentos, y en general a todas las entidades relacionadas con prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, para que activen planes de contingencia que permitan mitigar y/o contrarrestar los posibles impactos derivados del fenómeno El Niño.</p>
<p>Memo. SSPD 2012-1330-02-7133.</p>	<p>Si bien la Ley 1523 de 2012 ordena que los prestadores de servicios públicos implementen planes de contingencia y emergencia previendo eventualidades que puedan significar situaciones de riesgo y de desastre, su alcance y contenido técnico debe ser objeto de reglamentación, circunstancia que determinará, así mismo, el alcance de la facultad de vigilancia y control por parte de esta entidad.</p>	

3. INTRODUCCIÓN

Dando cumplimiento a lo dispuesto en las normas sobre análisis y reducción de riesgos, respuesta a emergencias y manejo de desastres estipulados en la legislación nacional vigente y especialmente a las disposiciones de la Ley 1523 de 2012 “Por medio de la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres, y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones”, se formula el presente plan de contingencia, el cual tiene como finalidad establecer una respuesta rápida, coordinada y eficaz ante una eventual inundación bajo distintos escenarios de amenaza, a fin de prevenir y/o mitigar el impacto sobre las personas, el medio ambiente y la infraestructura del área de influencia de la Central Hidroeléctrica Sogamoso.

El área de influencia comprende tres zonas¹ de la cuenca baja del río Sogamoso aguas abajo de la Central de la siguiente forma: La Zona 1 corresponde a la cuenca próxima a la Central y comprende áreas veredales de los municipios de Girón, Betulia, San Vicente de Chucurí, Barrancabermeja y Sabana de Torres. La Zona 2 se denomina cuenca baja intermedia y corresponde a áreas veredales de los municipios de Puerto Wilches, Sabana de Torres y Barrancabermeja. La Zona 3 o Cuenca Baja Distante incluye territorios veredales de los municipios de Puerto Wilches y Barrancabermeja. En general el área de influencia incluye 20 núcleos poblados y 17 veredas pertenecientes a seis municipios (Barrancabermeja, Sabana de Torres, Puerto Wilches, Betulia, Girón y San Vicente de Chucurí).

Este documento, presenta de manera específica los protocolos de actuación ante emergencias en el área de influencia de la Central Hidroeléctrica Sogamoso y se encuentra estructurado de la siguiente manera:

- Capítulo 4. Generalidades de la central: En este capítulo se presentan las características principales correspondientes a Central Hidroeléctrica Sogamoso.
- Capítulo 5. Definición del área de influencia En este capítulo se presenta la delimitación geográfica de la central.
- Capítulo 6. Análisis de amenaza por inundación: En este capítulo se presentan los resultados de las modelaciones hidráulicas del Río Sogamoso en el tramo ubicado aguas abajo de la presa

1

Las zonas establecidas fueron tomadas del informe Central Hidroeléctrica de Sogamoso - Plan de Acción Durante Emergencias y Contingencias (PADEC) INGETEC 2016.

Latora, hasta su desembocadura en el Río Magdalena. Modelación a partir de la cual se obtuvo las diferentes manchas de inundación con sus respectivos niveles y tiempos de viaje.

- Capítulo 7. Caracterización socioeconómica: Contiene una descripción general de las características socioeconómicas de la población asentada en el área de influencia de la central Sogamoso, este capítulo fue elaborado a partir de la información secundaria generada por INGETEC 2015.
- Capítulo 8. Evaluación de riesgo y pérdidas potenciales: Se identifican las principales coberturas de suelo, e infraestructura (vías, puentes, redes de energía, viviendas, vías férreas, estructuras petroleras, entre otros) pertenecientes al área de estudio, a partir de dicho inventario se definen los escenarios de riesgo y se estiman los costos generados en caso de materialización del evento amenazante.
- Capítulo 9. Plan de acción durante emergencias y contingencias por inundación aguas abajo de la central Sogamoso: Se definen los niveles de emergencia, se establecen los tipos de alerta, alarmas, el sistema de notificaciones, rutas de evacuación con puntos de encuentro, protocolos de respuesta de la central, organización interna y externa para el manejo de la respuesta, actores y funciones, protocolos de respuesta, papel de los funcionarios, públicos municipales, departamentales, y nacionales, evaluación de capacidad de respuesta institucional, directorio de emergencias para la central.
- Capítulo 10. Conclusiones y recomendaciones: Se señalan las principales conclusiones y recomendaciones encontradas tras el desarrollo del PADEC para la Central Hidroeléctrica Sogamoso.

4. GENERALIDADES DE LA CENTRAL

La central hidroeléctrica Sogamoso está localizada en el departamento de Santander al noreste de Colombia y utiliza las aguas del río Sogamoso para la generación de energía eléctrica, las obras principales se encuentran ubicadas, 75 km aguas arriba de su desembocadura en el río Magdalena y 62 km aguas abajo de la confluencia de los ríos Suárez y Chicamocha ver (**¡Error! No se encuentra el rígen de la referencia.**).

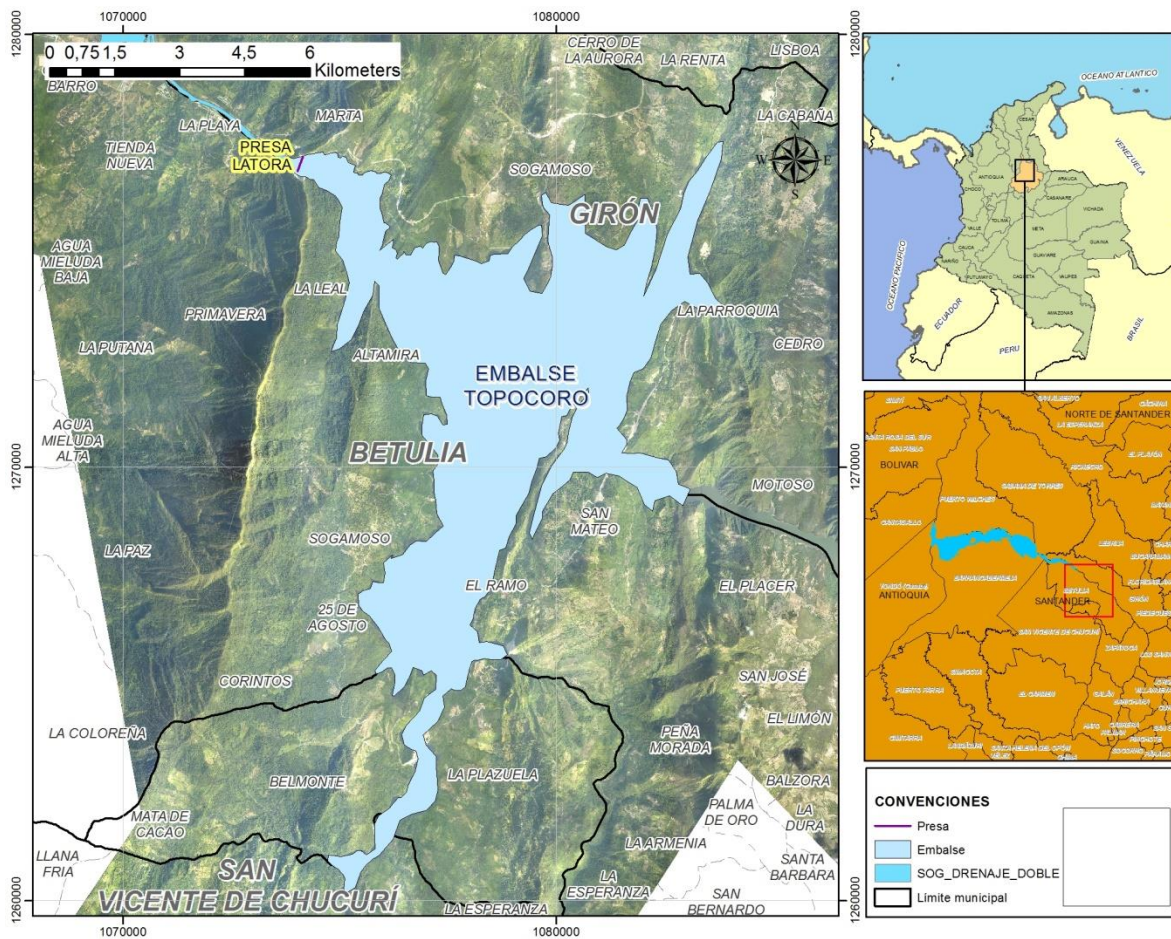


Figura 1. Localización general de la Central Hidroeléctrica Sogamoso

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

La presa denominada Latora y el embalse Topocoro, se encuentran en jurisdicción de los municipios de Girón, Betulia, Zapatoca, Los Santos, Lebrija y San Vicente de Chucurí, que junto con los municipios de Barrancabermeja, Puerto Wilches y Sabana de Torres, ubicados aguas abajo del sitio de presa, conforman el área de influencia.

La presa se caracteriza por sus materiales de tipo gravas con cara de concreto, tiene 190 m de altura, 345 m de longitud de cresta, y un volumen de relleno de 8,5 millones de metros cúbicos; en su extremo izquierdo cuenta con un vertedero capaz de amortiguar crecientes, el cual se controla mediante cuatro compuertas y un canal de descarga de 72 m de ancho y 354 m de longitud, con pendientes entre el 8,22 % y el 53,58 % que termina en un salto de esquí para la disipación de energía.

La casa de máquinas subterránea cuenta con tres unidades de generación accionadas por turbinas tipo Francis con un caudal máximo turbinarle de 665 m³/s, y caudal nominal de 630 m³/s, que se consideran las más grandes de Colombia. Con 820 MW de capacidad instalada y una generación media anual de 5.056 GWh-año. El embalse tiene un volumen total de 4717 hm³; el área inundada (espejo de agua) es de 6969 ha.

A continuación se resumen las características técnicas de la presa y el vertedero, asociados a la Central Hidroeléctrica Sogamoso ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 2. Características técnicas de la presa y vertedero

Presa Latorá	
Tipo	Gravas con cara de concreto,
Altura	190 m
Longitud de cresta	345 m
Vertedero	
Tipo	Canal abierto controlado por compuertas
Ancho	72 m (promedio)
Longitud	354 m
Capacidad de descarga (Creciente máxima probable)	22094m ³ /s

Fuente: ISAGEN, "Centrales de Generación, Central Sogamoso 2017"

A continuación se describen las estructuras principales de la presa²:

- Preatagüía

² La descripción de las estructuras principales de la presa ha sido tomada del informe Central Hidroeléctrica de Sogamoso - Plan de Acción Durante Emergencias y Contingencias (PADEC) INGETEC 2016.

De tipo enrocado con manto arcilloso, el cual es un material impermeable, dicha estructura se conformó aguas arriba del sitio de presa. La cota final en la cresta de preatagúa fue 201 msnm, con una altura de 60 m, una longitud de 130 m y un ancho de 6 m; se conformó con taludes de 1,3 H:1,0 V tanto aguas arriba como aguas abajo.

- Atagúa

Se construyó en concreto compactado con rodillo (CCR) con una altura desde el nivel de la fundación de 46 m, una longitud de 230 m y ancho de 8 m. Se conformó con taludes de 0,3 H: 1,0 V aguas arriba y variables entre 0,5 H: 1,0 V, 1,66 H:1.0 V, 1 H:1 V aguas abajo. La cantidad estimada de CCR fue de 230.000 m³ hasta la cota 185 msnm.

- Presa

La presa, del tipo de gravas con cara de concreto, tiene 190 m de altura y 345 m de longitud de cresta, la cota de cresta corresponde a la cota 330 msnm. El volumen de relleno es de 8,5 millones de metros cúbicos provenientes de las zonas de préstamo de gravas naturales y de enrocados de las excavaciones del vertedero y otras obras de la Central. Se construyó una cortina de inyecciones con lechada compuesta por dos zonas, una superior sobre la cota 170 msnm construida como continuación de la pantalla de concreto desde las galerías inclinadas, con una longitud de 40 m y otra cortina bajo la cota 170 msnm conformada por tres filas de inyecciones construidas desde la superficie a partir del plinto de la cara localizado sobre la berma de la atagúa, con profundidades de 120 m.

- Vertedero

El vertedero está conformado por un canal de 72 m de ancho y 354 m de longitud; con pendientes entre el 8,22 % y el 53,58 % y una altura de muros variable entre 10 m y 13 m. La estructura de rebose finaliza en un deflector tipo salto de esquí con un radio de curvatura igual a 5 veces la profundidad de la lámina a la entrada de esta estructura y un ángulo de disparo con respecto a la horizontal de 20°.

Esta estructura es controlada por cuatro compuertas radiales de 15 m de ancho de y 20 m de altura. Se localiza sobre el estribo izquierdo de la presa y tiene capacidad para transitar la creciente máxima probable (CMP) con un caudal pico de entrada de 22 094 m³/s, que una vez laminado por el embalse corresponde a 17 073 m³/s; tiene capacidad para amortiguar crecientes y hacer control de inundaciones en un área de 31 980 ha, que corresponde al área inundable por la CMP. Las pilas se apoyan sobre un azud o rápida de concreto convencional reforzado con cresta en la elevación 300 msnm.

- Descarga de Fondo

Se dispone de una descarga de fondo en túnel, cuyo principal propósito es garantizar el suministro del caudal ecológico aguas abajo del río Sogamoso durante las operaciones de llenado del embalse. De acuerdo con las disposiciones ambientales descritas en la resolución 898 de 2002, el valor máximo del caudal ecológico que se debe garantizar es de 300 m³/s (correspondiente al mes de Mayo), convirtiéndose en la capacidad máxima de la descarga de fondo durante operación.

La descarga de fondo se encuentra controlada por una compuerta radial con capacidad de abrir con presiones desequilibradas y cerrar contra un flujo de hasta 300 m³/s con el nivel máximo de agua en el embalse en la elevación 320,00 msnm. La descarga de fondo cuenta con un portal de entrada localizado en la cota 170,0 msnm y continúa en un túnel que funciona a presión de aproximadamente 250 m de longitud, de sección herradura de pared curva con diámetro de 7,0 m en concreto revestido y una pendiente longitudinal de 0,89%.

- Captación, Aducción y Conducción

La estructura de captación es una torre en concreto adosada a la excavación del portal de entrada a los tres túneles de conducción. Cuenta con una reja de aproximadamente 110 m de longitud por 15 m de altura. A partir de la plazoleta de captación se construyeron los tramos horizontales de los tres conductos de carga con las siguientes longitudes: un túnel superior de 130 m que conecta a un pozo de carga de 95 m de profundidad y un túnel inferior de 160 m que conduce hasta la casa de máquinas.

El diseño de los tres túneles de conducción previó una capacidad de 210 m³/s en cada uno, los cuales se construyeron con revestimiento en concreto en el tramo inicial, para obtener un diámetro de 8,4 m; así mismo se tienen tramos blindados con un diámetro interno de 7,2 m, hasta su empalme con la junta deslizante de unión a la cámara espiral de la turbina. Los tramos blindados y los tramos revestidos en concreto tienen diámetros útiles diferentes que varían entre 7,2 m y 8,4 m.

- Central Subterránea

La central subterránea cuenta con tres (3) unidades de generación que están compuestas de Turbina Hidráulica Tipo Francis, de eje vertical, para operación continua con un caudal nominal de 210 m³/s; válvula cilíndrica de admisión; regulador de velocidad (hidráulico y electrónico); generador de Potencia síncrono, trifásico, 60 Hz, enfriado por aire, de 163,63 PM, 324 MVA, 16,5 KV y su equipo asociado; barras de fase aislada; interruptores de máquina; transformador de potencia. Además la central contará con: servicios auxiliares eléctricos; servicios auxiliares mecánicos; sistema de control, protecciones y telecomunicaciones; puentes grúa; equipos hidromecánicos.

5. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio ha sido delimitada a partir de las modelaciones hidráulicas, considerando cada uno de los escenarios con sus respectivas manchas de inundación, y se define como el área afectada por la inundación de mayor magnitud a lo largo del cauce del río Sogamoso entre la presa Latorá y su confluencia con el río Magdalena, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! se encuentra el origen de la referencia.**, se presentan los municipios, y veredas con sus respectivos centros poblados, que hacen parte del área de estudio.

Tabla 3. Municipios y veredas del área de estudio

Departamento	Municipio	Vereda	Núcleo De Población
Santander	Girón	Marta	Puente La Paz
			Marta
			Área Rural
	Betulia	Casa De Barro	Área Rural
			Área Rural
		La Playa	La Playa
			Área Rural
		Primavera	Área Rural
		Tienda Nueva	Área Rural
			La Playa
			Tienda Nueva
			El Cedral

Departamento	Municipio	Vereda	Núcleo De Población
	San Vicente De Chucurí	Viscaina	Área Rural
	Barrancabermeja	Campo Galán	Área Rural
		Capote	Área Rural
		Islas Del Rio Magdalena	Área Rural
		La Arenosa	Área Rural
		La Fortuna	Área Rural
			La Fortuna
			Buena Vista
			Meseta San Rafael
			La Luama II
		La Raíz	Área Rural
			Guarumo
		La Unión	Área Rural
		Llanito Alto	Área Rural
			Área Rural
			El Llanito
			Hortensia

Departamento	Municipio	Vereda	Núcleo De Población
			El Porvenir
		Meseta De San Rafael	Área Rural
			La Cascajera
			Meseta San Rafael
		Rio Magdalena	Área Rural
			El Llanito
		Río Sogamoso	Área Rural
		San Silvestre	Área Rural
		Sogamoso	Área Rural
		Yacaranda	Área Rural
			La Unión
		Sabana De Torres	Aguas Claras
	La Raya		Área Rural
	Sabaneta		Área Rural
	San Rafael De Payoa		Área Rural
			La Payoa

Departamento	Municipio	Vereda	Núcleo De Población
	Puerto Wilches		San Luis De Río Sucio
		Cayumba	Área Rural
			Bodega
		Centro	Área Rural
		Comuneros	Área Rural
		El Pedral	Área Rural
			El Pedral
			La Lucha
		Puente Sogamoso	Área Rural
			Puente Sogamoso
			Puerto Cayumba
		San Claver	Área Rural

Fuente: Tomado y ajustado de (INGETEC, 2015)

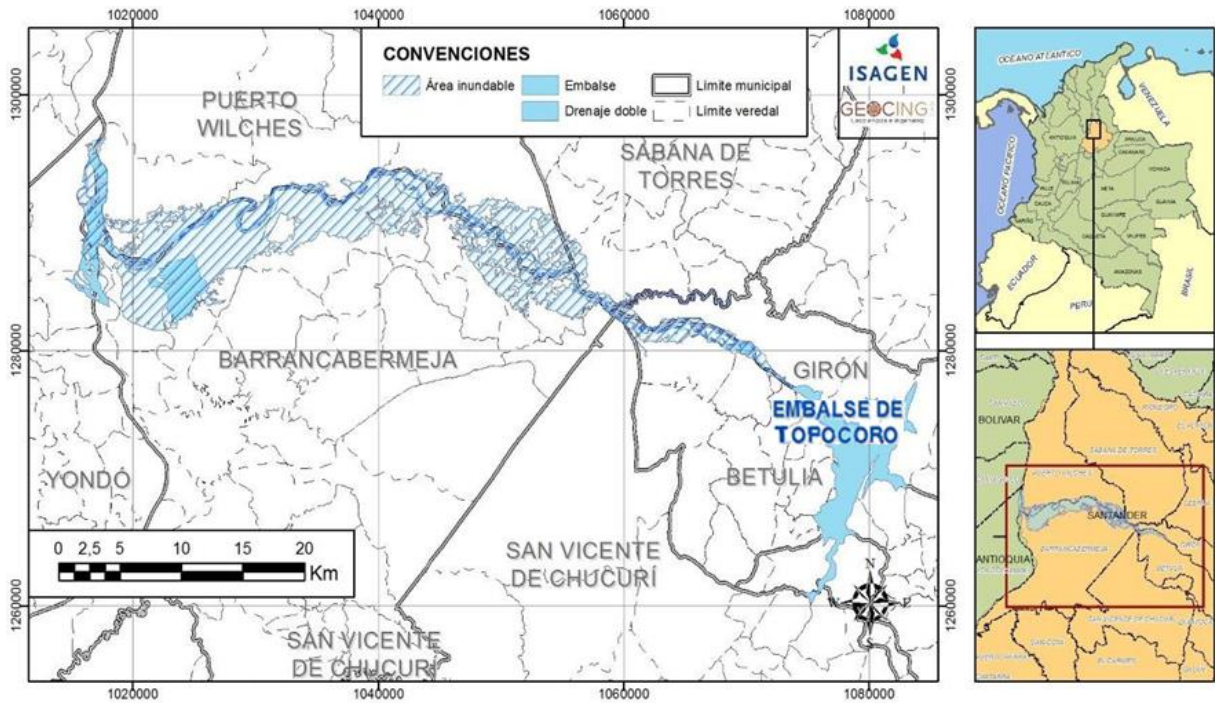


Figura 2. Delimitación del área de estudio

Fuente: GEOGING SAS 2017

6. ÁLISIS DE AMENAZA POR INUNDACIÓN

Respecto a los procesos de análisis y evaluaciones llevados a cabo para la construcción del Plan de Acción de Emergencias (PADEC) de la central Sogamoso, ante eventos relacionados con la operación del sistema presa – embalse, se debe resaltar que el escenario de colapso, entendido como rompimiento de la estructura de la presa Latora (presa de enrocado y gravas con cara de concreto), y la consecuente liberación súbita del embalse Topocoro, fue un escenario que no se tuvo en cuenta para la definición de posibles áreas de impacto y correspondientes planes de alarma y gestión de la emergencia, dada la muy baja probabilidad de que este tipo de presas colapse. Lo anterior, teniendo en cuenta los posibles modos de falla que pueden afectar este tipo de estructuras y la probabilidad de ocurrencia en una presa como la presa Latora, diseñada, construida y operada bajo los más estrictos estándares y recomendaciones de entidades a nivel internacional.

Según el Comité Internacional de Grandes Presas (ICOLD), en el mundo se presenta por año una falla por cada 10.000 presas en operación, de las cuales el 70% ha correspondido a presas de tierra, un 25% a presas de concreto, y un 5% a presas de enrocado, grupo en el que se ubica la presa Latora, caracterizadas por la alta resistencia de los materiales de relleno, la capacidad de soportar grandes deformaciones sin llegar al rompimiento, su alta permeabilidad y consecuente ausencia de aumento de presión de poros interna, y la capacidad de soportar sobre pasos sin presentar lavado o socavación de materiales. La gran mayoría de fallos en presas se han relacionado con procedimientos deficientes de construcción, una pobre investigación y caracterización geológica y geotécnica del sitio de emplazamiento, la ocurrencia de sismos excepcionales, y al sobrepaso de agua del embalse en crecientes máximas históricas.

Para el caso de la presa Latora, durante construcción ISAGEN implementó los más estrictos controles de calidad y compactación de materiales, lo que permitió alcanzar propiedades de resistencia de los rellenos por encima de los promedios reportados para este tipo de presas. Adicionalmente, durante las etapas de diseño y construcción se llevaron a cabo completas campañas de investigación geotécnica y geológica del sitio de presa y embalse, que permitieron identificar las particularidades que fueron insumo clave para la definición de los tratamientos de fundación de la presa, la definición de los materiales de relleno, entre otros aspectos que gobiernan el desempeño de la estructura. Respecto a la amenaza sísmica y la vulnerabilidad de este tipo de presas, es importante mencionar que el sector donde se ubica la presa Latora es considerado por la Norma Sismo Resistente NSR-10, como una zona de amenaza sísmica media; sumado al comportamiento de este tipo de enrocados permeables y altamente resistentes, que no generan acumulación de presión de poros en su interior y que soportan grandes movimientos sin comprometer su estabilidad, tal como se evidenció en el sismo del 10 de marzo de 2015, de magnitud Mw 6.6, con epicentro la Mesa de los Santos en Santander, a 40 km de la presa, durante el cual no se evidenció ninguna afectación importante de la estructura. Respecto a la capacidad de evacuación de crecientes, la presa Latora cuenta con un vertedero de excesos con capacidad de controlar y verter hasta 17.000 m³/s, correspondientes a la creciente máxima probable después de haber sido amortiguada en el embalse, lo que genera una muy baja probabilidad de sobrepaso de alguna lámina de agua por encima de la presa; para lo cual también es necesario resaltar que este tipo de presas han sido concebidas para soportar sobre pasos, dadas las características de los materiales de enrocado, la

baja susceptibilidad al lavado o erosión y a la protección del talud de aguas abajo con una senda capa de bloques de sobre tamaño.

Por todo lo anterior, y teniendo en cuenta que ante los posibles modos de falla de presas, la probabilidad de colapso o rompimiento de la presa Latora es muy baja, dados los controles llevados durante construcción y la calidad de los rellenos construidos, la completa caracterización geológica y geotécnica del sitio, la amenaza sísmica del sector, revisada con las más recientes técnicas y bases de datos disponibles, así como la capacidad hidráulica del sistema presa embalse para el control de crecientes, se considera que para fines de la construcción de los planes de acción durante emergencias – PADEC-, este escenario NO debería ser considerado y planteamos una mayor efectividad en plantear otros escenarios que por su mayor probabilidad y recurrencia, pueden ocasionar mayor impacto, como es el caso de vertimientos controlados que aumenten el nivel del río Sogamoso, aguas abajo de la presa.

6.1 Escenarios de modelación

Para definir los escenarios de modelación de riesgo, INGETEC, en el PADEC del año 2016, asumió 10 escenarios de caudal, los cuales se presentan en la Tabla 4, tal cual como se presentaron en el informe. Para el PADEC actual, se plantea simplificar el número de escenarios, incluyendo los más representativos.

Tabla 4 Escenarios de Modelación INGETEC.

No. ESCENARIO	ESCENARIO	Q Max (m ³ /s)
1	Tr 2 años	2557,69
2	Tr 5 años	3268,22
3	Tr 10 años	3908,00
4	CMP	17845,29
5	Máximo de generación	630,00
6	Caudal máximo descarga de fondo	300,00
7	Tr 2 años + Generación + Descarga de Fondo	3487,69
8	Tr 5 años + Generación + Descarga de Fondo	4198,22
9	Tr 10 años + Generación + Descarga de Fondo	4838,00
10	CMP + Generación + Descarga de Fondo	18775,29

Fuente: Tomado de (INGETEC, 2015)

Por lo tanto, se ha planteado para el análisis un total de seis (6) escenarios (Ver Tabla 5): el primero, para el caudal máximo de generación QMG se realizará en flujo permanente, los siguientes cuatro (4),

los cuales se encuentran asociados a periodos de retorno, 2, 10, 100 años y CMP, se modelarán en flujo no permanente, teniendo en cuenta que se realizó el tránsito de caudales, finalmente como se han definido los hidrogramas de salida por el vertedero, teniendo en cuenta los hidrogramas de entrada del embalse y la curva de descarga de salida.

Adicionalmente, se incorpora dentro del análisis el evento de vertimiento registrado en el periodo diciembre 2016 y abril-mayo 2017 (escenario 6), se decide llamar a este escenario (Q_{1428}), haciendo referencia al caudal pico que se presentó en este evento específico.

Al igual que los eventos asociados a periodos de retorno, este escenario será analizado en flujo no permanente.

Tabla 5 Escenarios de Modelación PADEC 2017.

No.	ESCENARIO	Q (m ³ /s)
1	QMG	630
2	Tr 2 años	2558
3	Tr 10 años	3985
4	Tr 100 años	5763
5	CMP	17845
6	Q_{1428}	1428

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

6.2 Análisis de tiempos de viaje

6.2.1 Tiempo de viaje del frente de onda

Para la definición del tiempo de viaje del frente de onda, se localizó cada una de las poblaciones aledañas al cauce, que se encuentran aguas abajo de la presa, y que puedan sufrir inundaciones por desbordes del cauce del río Sogamoso, con base en esta ubicación, se determinó la distancia desde la presa hasta el sitio afectado.

Luego, se definió el caudal de desborde para las secciones modeladas. Este se tomó teniendo en cuenta, que el caudal formativo de los cauces se posee un periodo de retorno entre 2 a 5 años. Es decir, que para caudales con periodos de retorno superiores, se espera que existan inundaciones alrededor del cauce. Para propósitos del presente informe, a partir del registro histórico de caudales máximos por año, se realizó una distribución de valores extremos tipo Gumbel (línea azul Figura 3), y se tomó el caudal

para un periodo de retorno de 2.33 años (línea roja), el cual corresponde al valor medio de la distribución, como un valor adecuado. En la Figura 3, se presenta el caudal definido, igual a 2718 m³/s;

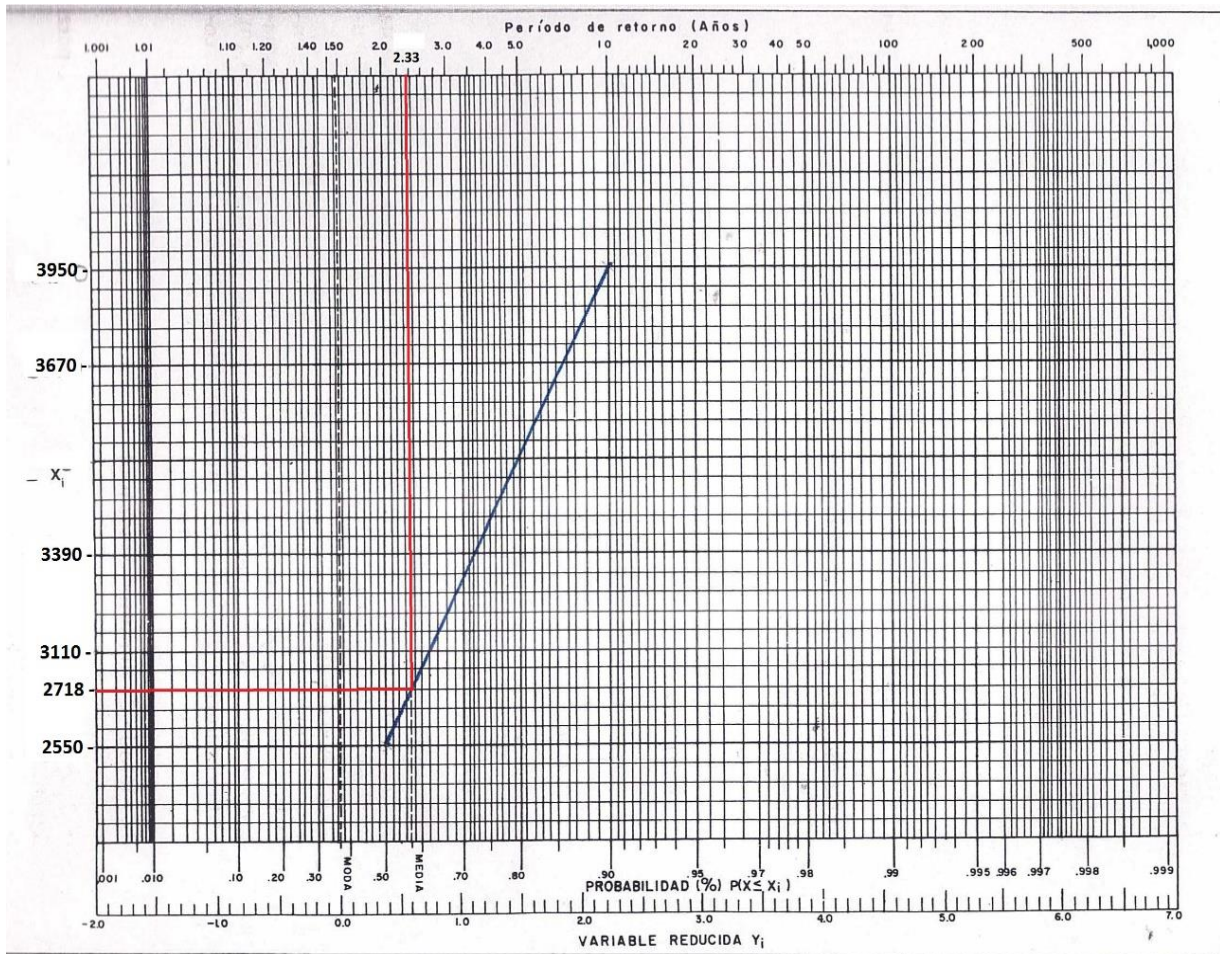


Figura 3. Perfil Hidráulico Escenario Caudal, Creciente Máxima Probable (Q_CMP)

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

Finalmente, se extrajo del modelo hidráulico, en flujo no permanente, los hidrogramas de creciente para la sección de modelo más cercana a cada uno de los sitios ubicados como vulnerables. Para este hidrograma, se determinó el tiempo en el cual el caudal de desborde definido se presentaba una vez se iniciaba el evento de descarga del vertedero. Este tiempo, corresponde al tiempo de viaje de la onda de creciente para el caudal especificado como de desborde y a su vez corresponde al tiempo de reacción que posee la población en este punto determinado para tomar acción.

6.2.2 Tiempo de viaje

Con el fin de determinar el tiempo de viaje, fue necesario encontrar la hora, o el tiempo inicial (t_0), en que se presenta el caudal de desborde ($Q_{2.33}$), definido en el numeral anterior.

Una vez definido el tiempo inicial, asociado al caudal de desborde para cada escenario, se procede, identificar la abscisa y sección transversal de cada población, y se genera el hidrograma de respuesta de la creciente, en cual se define el tiempo de viaje (t_i) donde se presenta el caudal de desborde y alcanza la población.

Los valores de altura de lámina de agua, altura promedio, y tiempo mínimo de respuesta se obtuvieron, a partir de los datos adquiridos en la modelación para cada escenario respecto a los puntos de las abscisas definidas para los núcleos mostrados en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

CENTRAL HIDROELÉCTRICA SOGAMOSO

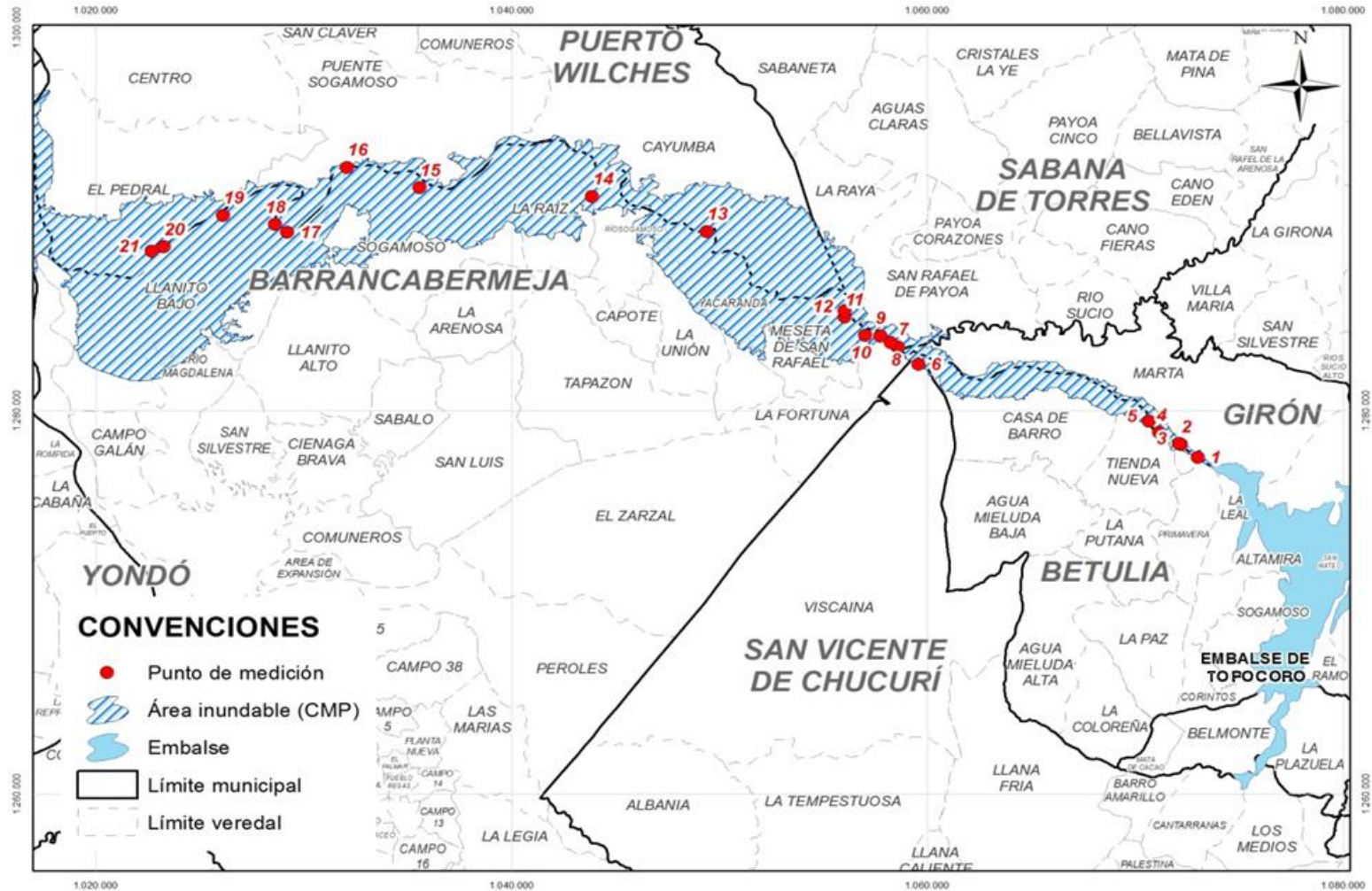


Figura 4. Localización de Puntos en las Poblaciones

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

Tabla 6 Tiempo de viaje Según Ubicación

MUNICIPIO	VEREDA	NÚCLEO		ABSCISA	DISTANCIA (m)	Q Desborde Tr2.33 (m³/s)	TIEMPO MÍNIMO DE RESPUESTA (HH:MM)			ALTURA LÁMINA DE AGUA (m.s.n.m)			ALTURA PROMEDIO (m.s.n.m)
							Tr 10 años	Tr 100 años	CMP	Tr 10 años	Tr 100 años	CMP	
Girón	Marta	1	Puente La Paz	79609.34	120	2718	0:01	0:01	0:01	163.8	165.3	171.9	179.38
		2	Marta	78631.3	1080	2718	0:18	0:10	0:05	162.3	163.6	169.6	203.56
Betulia	La Putana	3	La Playa	78631.3	1100	2718	0:18	0:10	0:05	162.3	163.6	169.6	165.65
		4	Tienda Nueva	77805.07	2280	2718	0:26	0:18	0:10	160.8	161.8	166.1	201.53
		5	El Peaje	77128.72	2960	2718	0:31	0:22	0:12	158.6	159.4	164	193.08
San Vicente de Chucuri	Vizcaina	6	La Lizama II	61626.47	16120	2718	3:12	2:29	1:33	122.4	123	125.8	141.98
B/Bermeja	La Fortuna	7	La Fortuna	61626.47	17100	2718	3:27	2:38	1:38	122.4	123	125.8	133.95
		8	Buena Vista	61626.47	17120	2718	3:27	2:38	1:38	122.4	123	125.8	115.61
	La Cascareja	9	La Cascareja	60620.8	19180	2718	4:44	3:23	1:54	120.2	120.6	123.1	123.27
Sabana de Torres	San Rafael de Payoa	10	San Luis de Río Sucio	59640.41	20080	2718	4:37	3:17	2:02	118	118.5	120.7	131.68
		11	La Payoa	58624.41	22780	2718	4:59	3:45	2:21	116	116.4	119	118.49
B/Bermeja	Meseta San Rafael	12	Meseta San Rafael	58624.41	20480	2718	4:41	3:22	2:05	116	116.4	119	163.5
	La Unión	13	La Unión	49469.77	30100	2718	5:34	4:46	3:08	101.6	102.2	104.5	101.68
	La Raíz	14	Guarumo	41617.85	38660	2718	8:17	7:02	4:30	88.35	88.77	91.54	90.01

CENTRAL HIDROELÉCTRICA SOGAMOSO

MUNICIPIO	VEREDA	NÚCLEO		ABSCISA	DISTANCIA (m)	Q Desborde Tr2.33 (m³/s)	TIEMPO MÍNIMO DE RESPUESTA (HH:MM)			ALTURA LÁMINA DE AGUA (m.s.n.m)			ALTURA PROMEDIO (m.s.n.m)
							Tr 10 años	Tr 100 años	CMP	Tr 10 años	Tr 100 años	CMP	
Puerto Wilches	Puerto Cayumba	15	Puerto Cayumba	40809.26	40940	2718	8:49	7:42	4:56	87.93	88.41	91.31	93.31
	Puente Sogamoso	16	Puente Sogamoso	25638.19	54500	2718	15:06	12:53	7:59	78.67	79.27	82.94	86.05
B/Bermeja	Llanito Bajo	17	El Porvenir	21738.54	58700	2718	17:13	14:26	8:51	77.74	78.56	82.2	75.42
		18	Hortensia	14983.25	60940	2718	18:03	15:01	9:12	76.21	76.95	79.99	74.22
Puerto Wilches	El Pedral	19	El Pedral	12858.99	67720	2718	19:56	16:44	10:18	74.58	74.57	77.39	76.74
B/Bermeja	Llanito Bajo	20	El Llanito	8605.643	72000	2718	21:17	18:31	11:33	74.19	73.21	76.13	85.03
Puerto Wilches	La Lucha	21	La Lucha	7946.009	71660	2718	20:21	16:57	10:25	74.05	73.15	75.99	74.15

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

6.3 Escenarios de amenaza por inundación

A continuación se describe cada escenario con sus respectivas manchas de inundación.

6.3.1 Escenario Caudal máximo de generación (QMG)

Este escenario se presenta continuamente pues corresponde a la operación normal de la central. Para calcular este escenario se realizó por medio de la modelación HEC-RAS que anteriormente se explicó, donde se parte del caudal de $630 \text{ m}^3/\text{s}$ en condición de flujo permanente. En la Figura 5, se puede apreciar la mancha de inundación que se genera para este escenario.

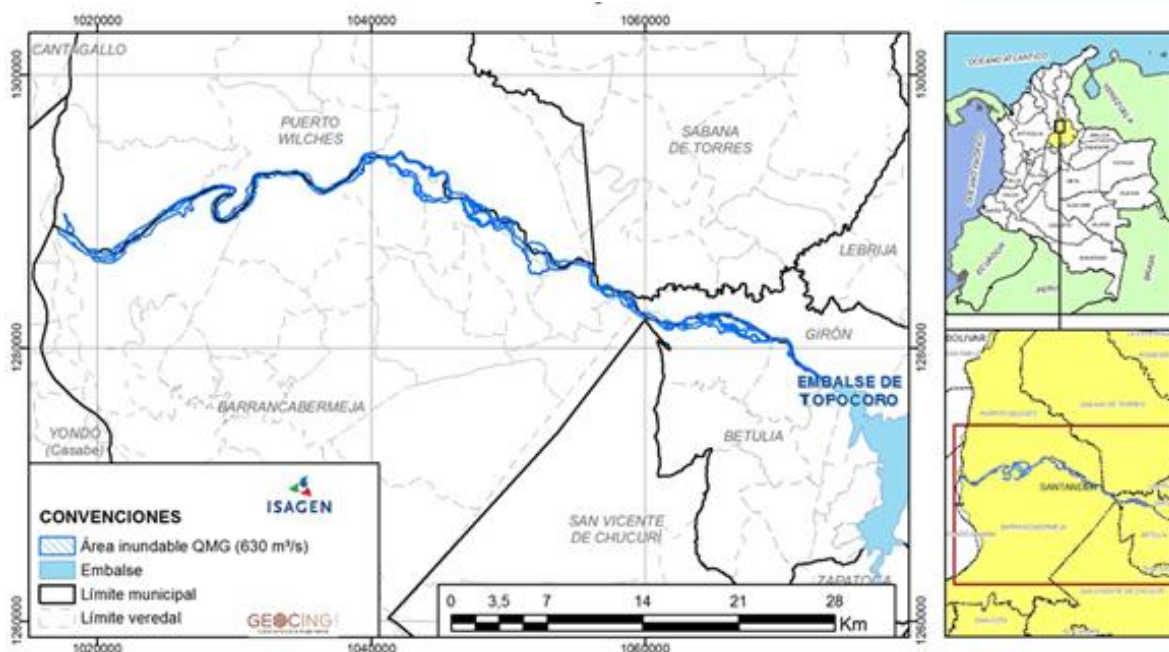


Figura 5. Mancha de inundación para el caudal máximo de generación (QMG)

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

6.3.2 Escenario periodo de retorno 2 años (Tr. 2 años)

El escenario con periodo de retorno de 2 años representa el caudal esperado en ese tiempo, dicho caudal es transitado por el vertedero, después de ser amortiguado por el embalse Topocoro con un valor equivalente de $2558 \text{ m}^3/\text{s}$. Adicionalmente en el análisis que se realizó por medio de un modelo hidrológico HEC-HMS y los hidrogramas de salida se obtuvo un caudal pico de descarga al vertedero de la presa de en un periodo de retorno de 2 años de $2558 \text{ m}^3/\text{s}$. A continuación en la Figura 6, se presenta la mancha de inundación para este escenario.

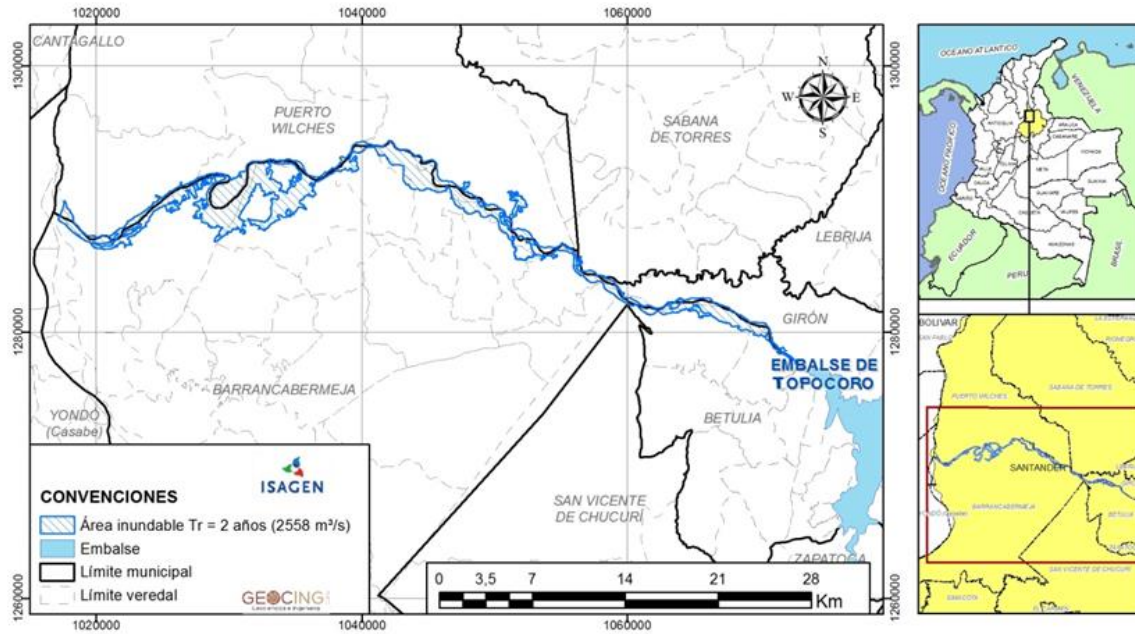


Figura 6. Mancha de inundación para el periodo de retorno de 2 años (Tr. 2 años)

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

6.3.3 Escenario periodo de retorno de 10 años (Tr. 10 años)

A continuación en la Figura 7, se presenta la mancha de inundación para este escenario

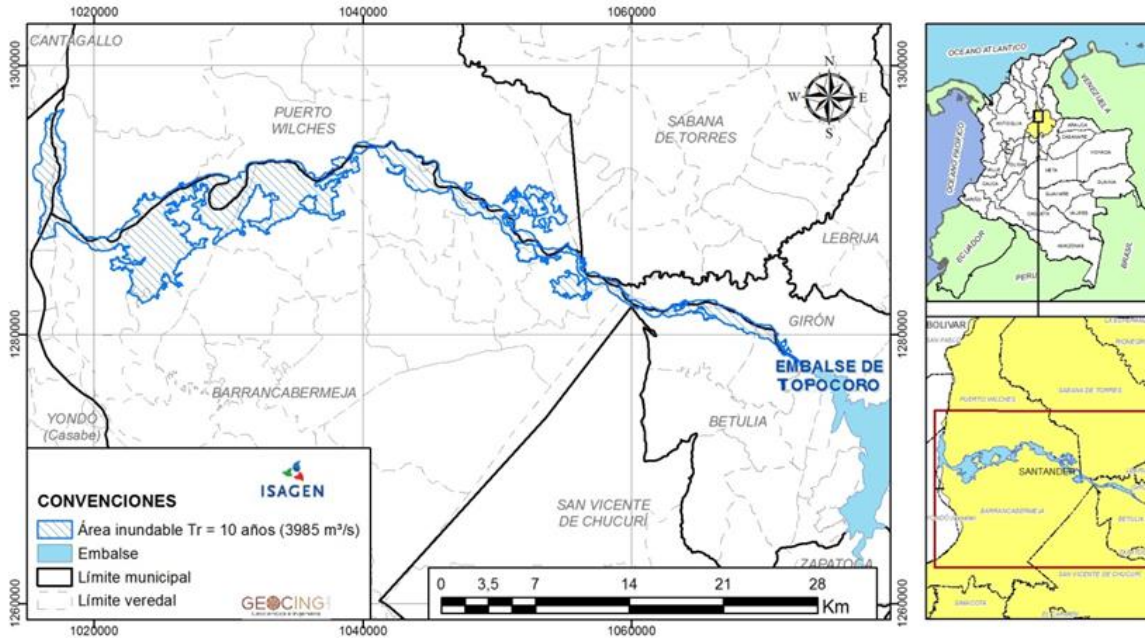


Figura 7. Mancha de inundación para el periodo de retorno 10 años (Tr. 10 años)
Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

El escenario con periodo de retorno de 10 años representa el caudal esperado en ese tiempo, dicho caudal es transitado por el vertedero, después de ser amortiguado por el embalse Topocoro con un valor equivalente de 3985 m³/s. Adicionalmente en el análisis que se realizó por medio de un modelo hidrológico HEC-HMS y los hidrogramas de salida se obtuvo un caudal pico de descarga al vertedero de la presa de en un periodo de retorno de 10 años de 3950.2 m³/s.

6.3.4 Escenario periodo de retorno de 100 años (Tr. 100 años)

Este escenario se toma puesto que es un caudal que se presenta y se espera con periodo de retorno de 100 años en la central de Sogamoso con un caudal de 5763 m³/s. Adicionalmente en el análisis que se realizó por medio de un modelo hidrológico HEC-HMS y los hidrogramas de salida se obtuvo un caudal pico de descarga al vertedero de la presa de en un periodo de retorno de 100 años de 5428 m³/s. A continuación en la Figura 8, se presenta la mancha de inundación para este escenario.

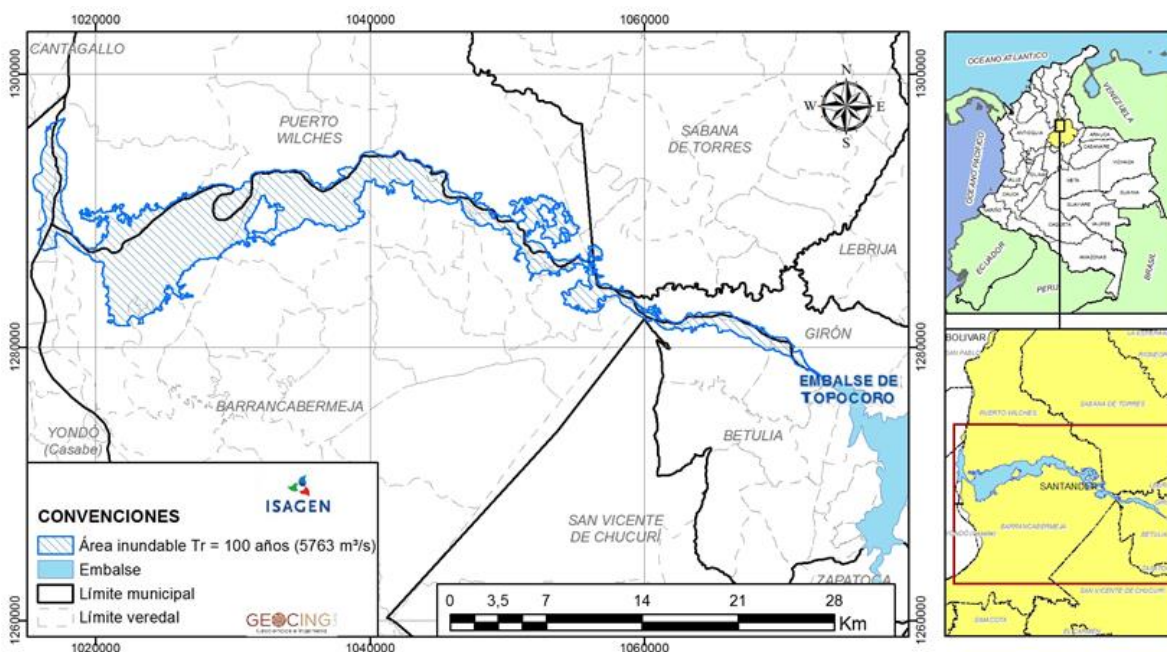


Figura 8. Mancha de inundación para el periodo de retorno 100 años (Tr. 100 años)

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

6.3.5 Escenario Periodo de Creciente Máxima Probable (CMP)

Este escenario se toma puesto que es un parámetro de diseño de la presa y posee un periodo de retorno superior a 10000 años partiendo de un caudal de 17845 m³/s, además representa el caudal esperado en ese tiempo, siendo equivalente al transitado por el vertedero, luego de que el embalse lo amortigüe. Adicionalmente en el análisis que se realizó por medio de un modelo hidrológico HEC-HMS y los hidrogramas de salida se obtuvo un caudal pico de descarga al vertedero de la presa con una creciente máxima probable de 17844.5 m³/s. A continuación en la Figura 9, se presenta la mancha de inundación para este escenario.

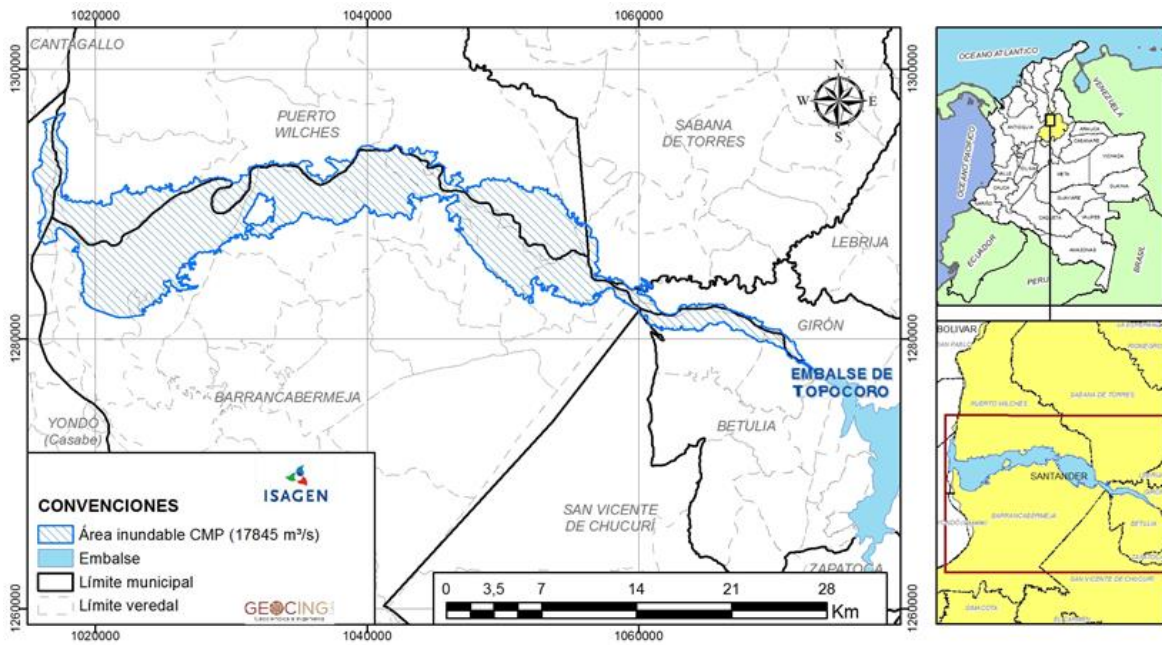


Figura 9. Mancha de inundación para la creciente máxima probable (CMP)

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

6.3.6 Escenario periodo de Q_{1428}

Se incorporó al análisis este escenario el cual corresponde al vertimiento registrado en el periodo diciembre 2016 y abril-mayo 2017, y se decide llamar a este escenario (Q_{1428}). Partiendo con una caudal de $1428 \text{ m}^3/\text{s}$. Adicionalmente en el análisis que se realizó por medio de un modelo hidrológico HEC-HMS y los hidrogramas de salida se obtuvo un caudal pico de descarga al vertedero de la presa con una creciente máxima probable de $1428 \text{ m}^3/\text{s}$. A continuación en la Figura 10 se presenta la mancha de inundación para este escenario.

CENTRAL HIDROELÉCTRICA SOGAMOSO

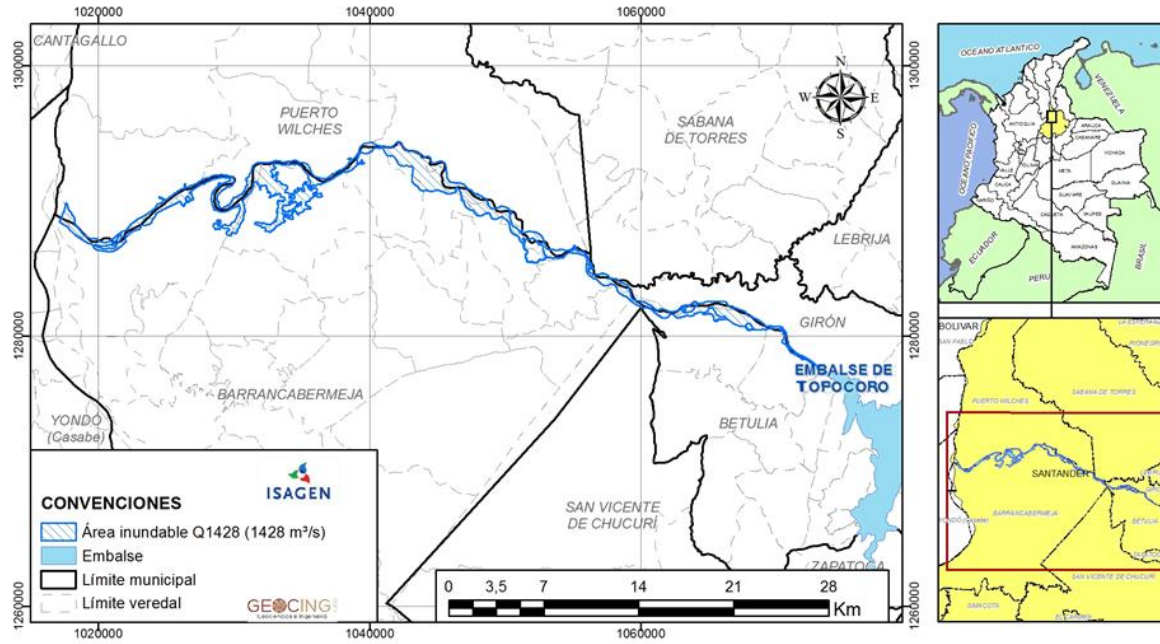


Figura 10. Mancha de inundación 2016 con Q_{1428}

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

7. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

7.1 Análisis De La Información Secundaria Pertenciente A Las Veredas Del Área De Influencia Del PADEC De La Central Sogamoso

Se realiza la caracterización socioeconómica sobre información secundaria suministrada por INGETEC, la cual fue recopilada en el año 2015, mediante encuestas realizadas a las familias ubicadas en viviendas del área de influencia de la Central Sogamoso.

Es importante destacar que la información utilizada no es suficiente para realizar un análisis detallado de la vulnerabilidad de la población que se encuentra en la zona de amenaza.

7.2 Dimensión poblacional

Los resultados del estudio estadístico que se presenta a continuación, hacen referencia al tratamiento de datos y el análisis de los mismos, realizado por GEOCING S.A.S., estudio basado en la información secundaria provista por la empresa INGETEC.

Los resultados de la información secundaria se reflejan en la Tabla 7, la Figura 11, y Figura 12 las cuales se obtuvieron de encuestas realizadas a la población asentada en el área de influencia del presente PADEC, se aplicaron 634 encuestas lo cual dio como resultado una población total de 2.631 habitantes.

Tabla 7. Población censada área de influencia del PADEC de la Central Sogamoso

CENTRAL SOGAMOSO			
Municipio	Veredas	No. De Encuestas	No de Personas
Betulia	Putana	93	344
Girón	Marta	8	31
Sabana de torres	La Payoa	35	142
Puerto Wilches	Bocas de Sogamoso	5	8
	El Pedral	70	301
	La Lucha	6	36
	Pte. Sogamoso	214	889
	Puerto Cayumba	15	68

CENTRAL HIDROELÉCTRICA SOGAMOSO

CENTRAL SOGAMOSO			
Municipio	Veredas	No. De Encuestas	No de Personas
Barrancabermeja	Buenavista	19	91
	El Porvenir	120	526
	Guarumo	4	8
	Hortensia	1	12
	La Fortuna	33	134
	La Unión	1	4
	Meseta de San Rafael	6	20
	Yacaranda	4	17
TOTAL		634	2631

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

El total de encuestas realizadas en el área de influencia de la Central Sogamoso fueron las siguientes: municipio de Barrancabermeja 188 encuestas, municipio de Betulia 93, municipio de Girón 8 encuestas, municipio de Puerto Wilches 310, municipio de Sabana de Torres 35 encuestas (Figura 11).

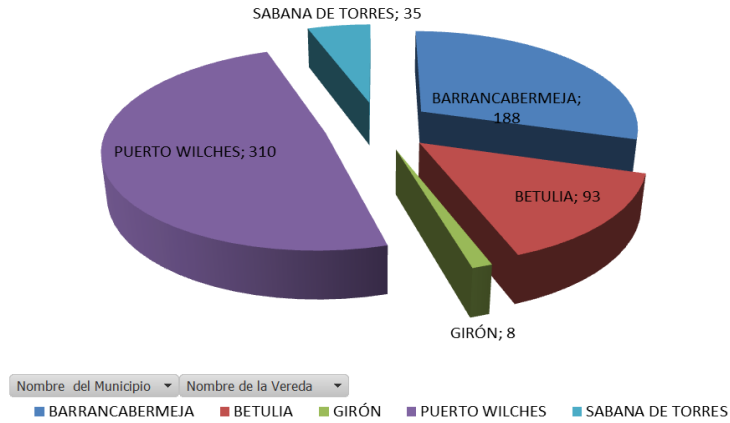


Figura 11. Total encuestas municipios área de influencia Central Sogamoso

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

Como se aprecia en La Figura 12, el total de personas encuestadas en el área de influencia de la Central Sogamoso es la siguiente: municipio de Barrancabermeja 812 personas, municipio de Betulia 344 personas, municipio de Girón 31 personas, municipio de Puerto Wilches 1.302, municipio de Sabana de Torres una población de 142 personas.

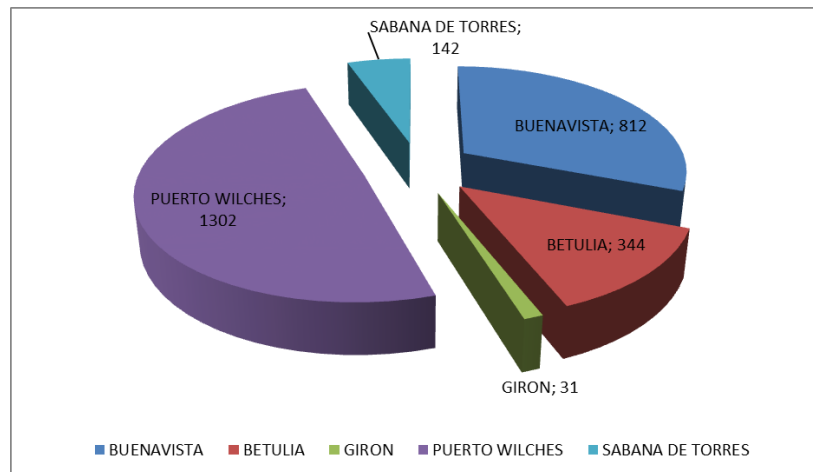


Figura 12. Total encuestados por municipio en el área de influencia

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

7.2.1 Municipio de Betulia

Es importante destacar que existe un predominio de personas jóvenes en las veredas del área de influencia de la central Sogamoso, en el municipio de Betulia el porcentaje es el siguiente de 0 a 15 años 34%, de 16 a 30 años, 23% y de 31 a 45 el 20%. La población de adultos mayores representa porcentajes mínimos. (Figura 13).

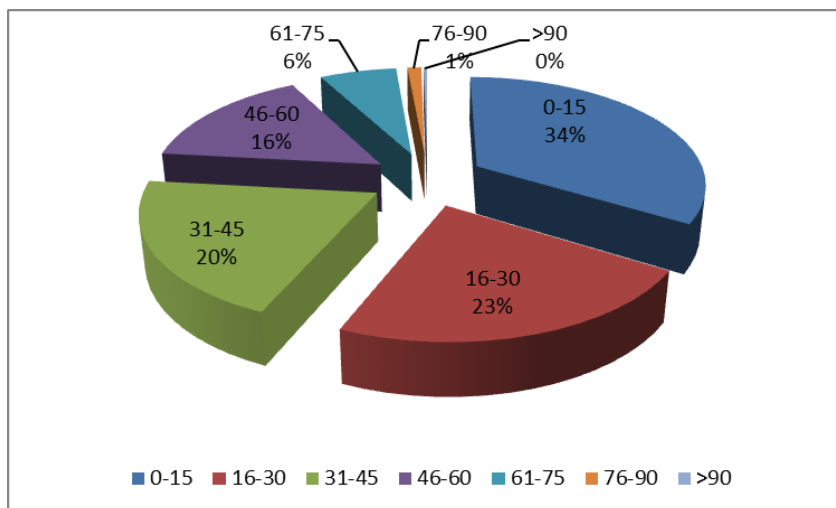


Figura 13. Rango de edades de las personas censadas

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

En la Figura 14 se puede observar que la diferencia numérica entre hombres y mujeres es minúscula, de las 314 personas que arrojan las encuestas 174 corresponde a mujeres y 170 a hombres.

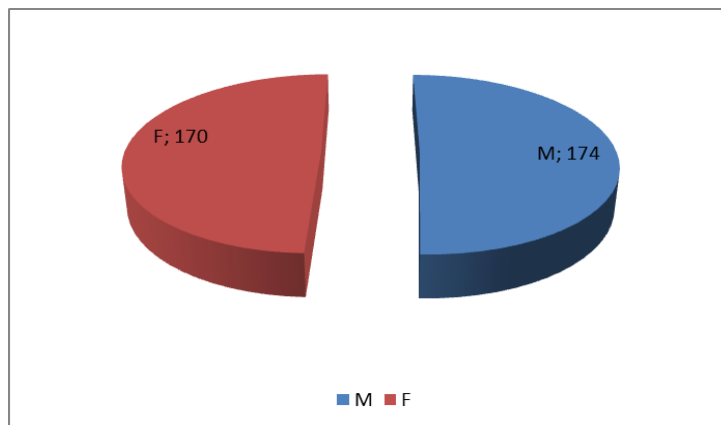


Figura 14. Sexo de las personas censadas

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

7.2.2 Municipio de Girón

Se puede observar en la Figura 15, que existe una marcada tendencia predominante de población joven, comprendida entre los 0 a 30 años con un porcentaje del 65% la población joven. Es importante resaltar que, en los datos obtenidos para la vereda no existen registros de personas cuya edad superen los noventa años, con lo cual se presume un índice de envejecimiento que va de bajo a nulo.

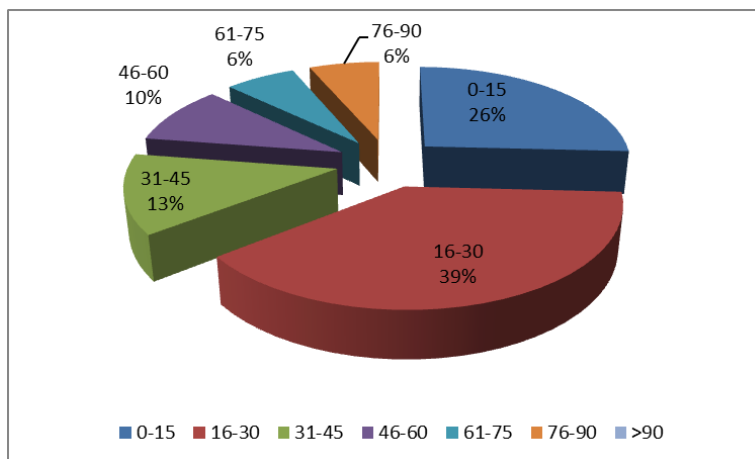


Figura 15. Rango de edades de las personas censadas

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

En la Figura 16 se puede observar que existe una ligera diferencia entre la población por géneros, la encuesta arroja que, de las 8 familias encuestadas únicamente 12 pertenecen al género femenino y 19 al sexo Masculino, en relación con el resto de municipios cuyos resultados son equivalentes.

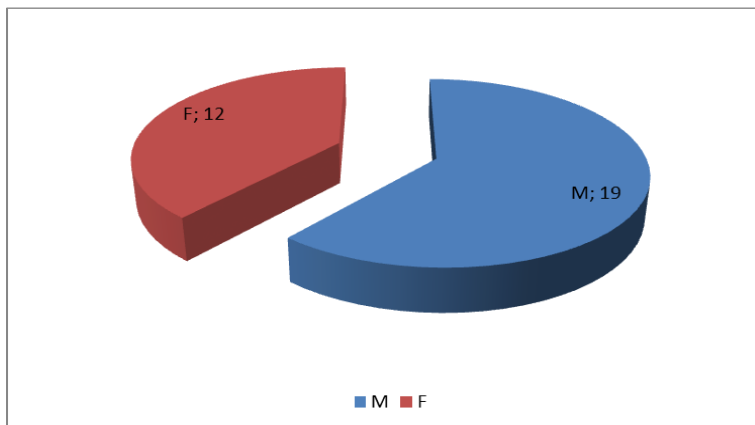


Figura 16. Sexo de las personas censadas

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

7.2.3 Municipio de Sabana de Torres

Prevalece en el municipio de Sabana de Torres zona rural área de estudio, la población joven como en el resto de las demás zonas de estudio, se encuentra en los rangos de edades de los 0 a 30 años, con un porcentaje del 59%, Figura 17.

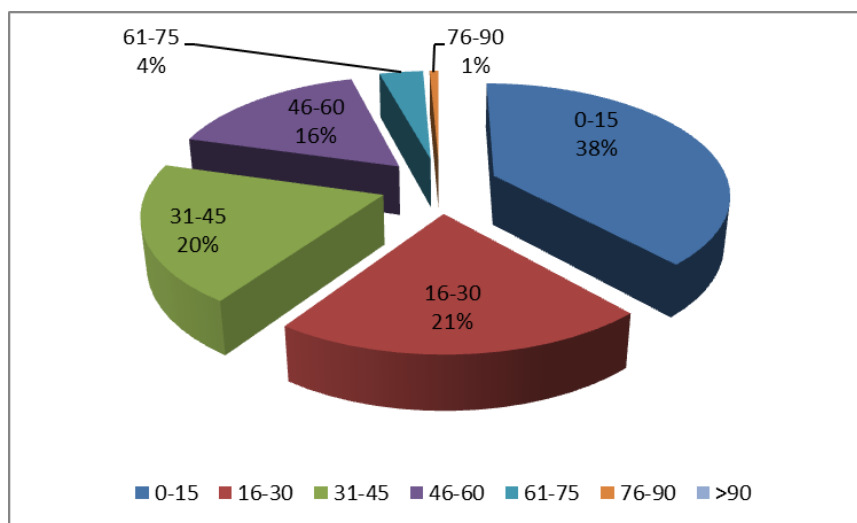


Figura 17. Rango de edades de las personas censadas

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

En cuanto al sexo de la población encuestada, se observa que no existen diferencias numéricas marcadas en relación al número de personas censadas, se encuentra un pequeño incremento en la población masculina con 79 hombres y 63 mujeres, Figura 18.

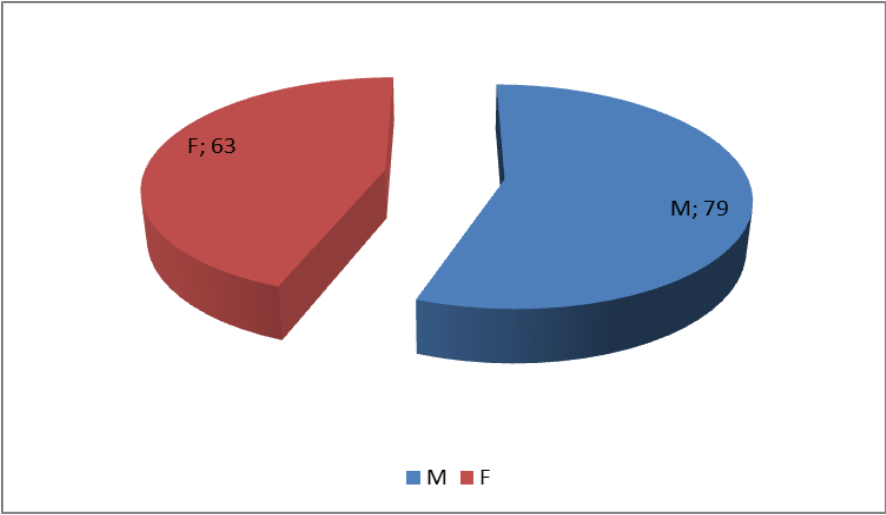


Figura 18. Sexo de las personas censadas

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

7.2.4 Municipio de Puerto Wilches

Los resultados presentados para las cinco veredas del Municipio de Puerto Wilches (Figura 19) comprueban que la población joven prevalece en el área de influencia zona rural de la Represa Sogamoso, los resultados en el rango de edades comprendidos entre los 0 a 30 años nos muestra un porcentaje de 60%, comprobando lo dicho anteriormente.

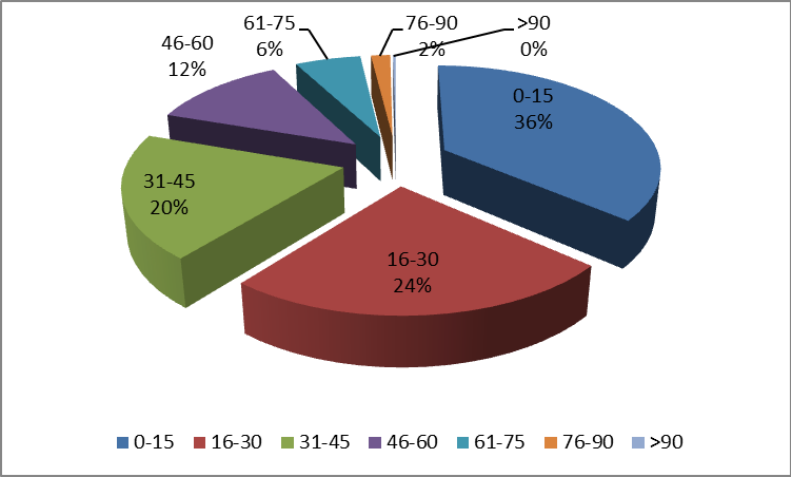


Figura 19. Rango de edades de las personas censadas

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

Nuevamente encontramos diferencias en relación con los géneros en la Figura 20, la población masculina, muestran una mayor representatividad con relación a la población femenina característica predominante en la comparación de todas las veredas analizadas.

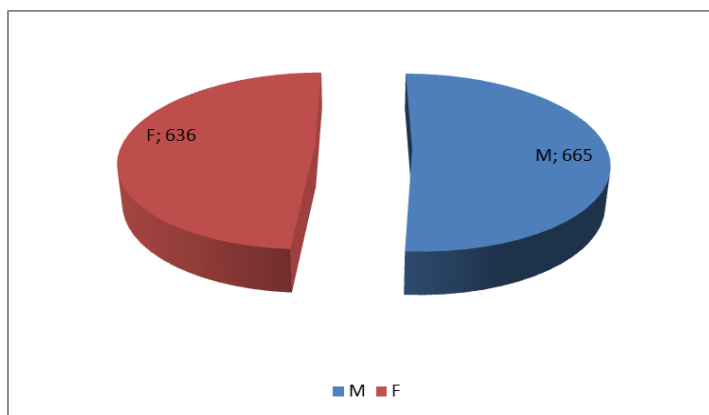


Figura 20. Sexo de las personas censadas

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

7.2.5 Municipio de Barrancabermeja

En la Figura 21 se puede observar que el rango de edades corresponde a las personas censadas en las 8 veredas pertenecientes al municipio de Barrancabermeja, arrojando los siguientes resultados: el 59% corresponde a población joven que oscila en rangos de edades de entre 0 a 15 años y de 16 a 30, las personas mayores de 60 arroja un porcentaje bastante bajo del 9%.

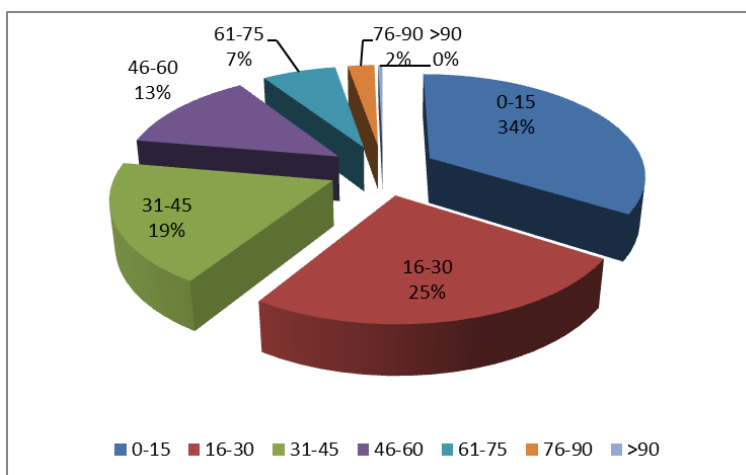


Figura 21. Rango de edades de las personas censadas

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

La muestra de la población por sexos de las ocho veredas pertenecientes al municipio de Barrancabermeja arroja resultados similares tanto en la población masculina como en la femenina, el número de hombres corresponde a 405 personas y el de mujeres a 407 como se aprecia en la Figura 22).

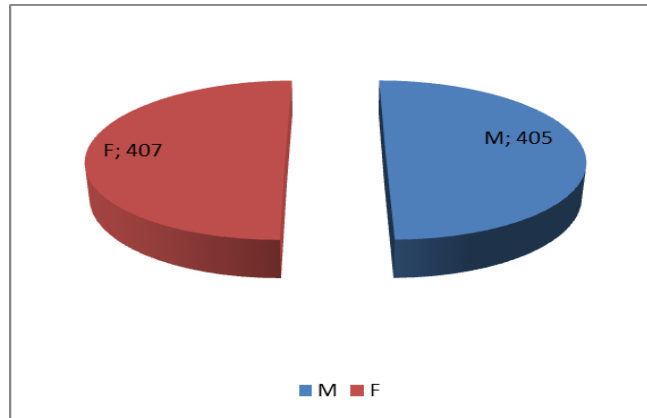


Figura 22. Sexo de las personas censadas

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

7.2.6 Personas en condición de discapacidad para los municipios del PADEC.

Al analizar la situación de las personas con discapacidad, basados en la información suministrada por INGETEC de las encuestas realizadas a las veredas de los cinco municipios que hacen parte del área de influencia, encontramos que los rangos más altos se encuentran en las veredas ubicadas en los municipios de Barrancabermeja (32 personas) y Puerto Wilches (32), es muy representativo que ninguna de las familias encuestadas del área rural correspondientes al municipio de Girón, manifestó tener una persona discapacitada en su hogar (Figura 23)

CENTRAL HIDROELÉCTRICA SOGAMOSO

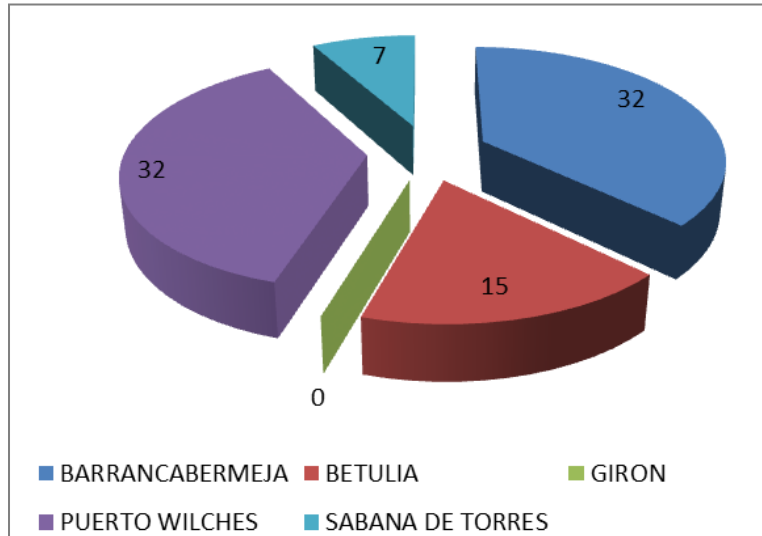


Figura 23. Personas en condición de discapacidad en el área de influencia del PADEC Sogamoso

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

8. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD RIESGO Y PÉRDIDAS POTENCIALES

Para efectuar una evaluación de pérdidas potenciales es necesario tener en cuenta la infraestructura y la población vulnerable que puede enfrentar un evento amenazante, en este caso un evento de inundación, a partir de estas variables se calcula el riesgo.

8.1 Caracterización de infraestructura y uso de suelo

A continuación se presenta la información de infraestructura y coberturas y uso de suelo correspondientes al área de estudio.

8.1.1 Infraestructura

Como insumo principal se tomaron las bases de datos de vías, municipios, centros poblados, y veredas del DANE y el IGAC, se realizó un análisis de imágenes satelitales para extraer la información de construcciones y líneas de alta tensión; la información de centros poblados se actualizó a partir de la información generada en el PLAN DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS, CENTRAL HIDROELÉCTRICA SOGAMOSO – PADEC realizado por INGETEC 2015.

A continuación en la Tabla 8, se presenta un listado de la infraestructura vial identificada para el área de inundación máxima (CMP) clasificada según la tipología IGAC:

Tabla 8. Infraestructura vial en el área de máxima inundación

TIPO DE VÍA	DESCRIPCIÓN	LONGITUD EN km
1	5-8 metros de ancho pavimentadas.	0.18
2	5-8 metros de ancho sin pavimentar.	2.53
3	2-5 metros de ancho pavimentadas	1.26
4	2-5 metros de ancho sin pavimenta	53.39
5	Transitables en tiempo seco	43.53
6	Camino	29.47
7	Sendero	14.19
Total general		144.54

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

La información que se registra a continuación en la Tabla 9, se refiere a la infraestructura localizada en el área de máxima inundación (CMP), para la Central Hidroeléctrica Sogamoso.

Tabla 9. Infraestructura, en el área de máxima inundación

REDES DE ENERGÍA	
Tipo Red	Longitud (km)
Red de alta tensión	2.24
TORRES	
Tipo Torre	cantidad
Torres de energía	6
PUENTES	
Tipo Puente	cantidad
Puentes vehiculares en concreto	7
ÁREA CONSTRUIDA	
Tipo Construcción	Área (ha)
Viviendas rurales y urbanas	16.23
INFRAESTRUCTURA FÉRREA	
	Longitud (km)
Tipo trocha yárdica sencilla	6.69

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

8.1.2 Cobertura y uso de suelo

La información correspondiente al tipo de cobertura y uso de suelo fue tomada del estudio (INGETEC, 2015) y será empleada como base de datos para el nuevo análisis de pérdidas potenciales, con las nuevas manchas de inundación, especialmente para ilustrar el grado de riesgo que se puede llegar a presentar en las zonas de cultivos.

Tabla 10. Infraestructura

TIPO DE COBERTURA	ÁREA (Ha)
Aeropuertos	0.61
Arbustal abierto	1070.48
Arbustal denso	445.45
Bosque abierto	538.47
Bosque de galería y ripario	1001.86
Bosque denso	1136.40
Bosque fragmentado	82.49
Canales	81.49
Cuerpos de agua artificiales	133.18
Cultivos permanentes arbóreos	3797.92
Cultivos permanentes herbáceos	837.24
Explotación de hidrocarburos	1.00
Herbazal abierto	304.07
Herbazal denso	3296.12
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	1717.32
Obras hidráulicas	1.43
Pastos arbolados	5502.83
Pastos enmalezados	1374.78

CENTRAL HIDROELÉCTRICA SOGAMOSO

TIPO DE COBERTURA	ÁREA (Ha)
Pastos limpios	574.50
Red ferroviaria y terrenos asociados	2.60
Red vial y territorios asociados	90.94
Ríos	2476.67
Tejido urbano continuo	20.41
Tejido urbano discontinuo	8.81
Tierras desnudas y degradadas	33.25
Vegetación secundaria o en transición	33.09
Zonas arenosas naturales	598.90
Zonas de extracción minera	19.59
Zonas pantanosas	0.88
Zonas portuarias fluviales	0.67
Zonas quemadas	2.49
Total general	25185.98

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

8.2 Vulnerabilidad

Para el desarrollo de este ítem se identificaron en la zona de estudio los elementos expuestos mediante la interpretación de ortofotos georeferenciadas en el área del proyecto tomadas en el año 2016, con una resolución de 30 cm; los elementos expuestos identificados a partir de dicha interpretación (infraestructura vial, vías férreas, puentes, torres de energía y coberturas) han sido relacionados en la Tabla 8, Tabla 9, y Tabla 10 .

La información base para los análisis de vulnerabilidad fue suministrada por ISAGEN y se relaciona con el levantamiento socioeconómico realizado en el 2015 por INGETEC, debido a que ésta información no se encuentra georeferenciada no fue posible utilizarla para realizar a nivel de detalle el análisis social de cada construcción.

A la escala de trabajo utilizada, la vulnerabilidad se evalúa en forma cuantitativa en donde se analiza la exposición de los elementos expuestos como su grado de fragilidad ante el evento amenazante lo que conlleva a la obtención del índice de daño y por ende su vulnerabilidad.

Para la selección de los escenarios de análisis de vulnerabilidad de los elementos expuestos (construcciones, infraestructura vial, puentes, etc.) se utilizaron los mismos escenarios de emergencia planteados dentro del capítulo 6.1 del *Plan de Acción Durante Emergencias y Contingencias por inundación aguas abajo de la Central Hidroeléctrica Sogamoso*.



Figura 24 Esquema metodológico vulnerabilidad Edificaciones y obras lineales e infraestructura
Fuente: GEOCING S.A.S 2017

8.2.1 Categorización del Índice de vulnerabilidad física (IVF)

Para la categorización del IVF se proponen cinco (3) niveles de gravedad relativa o consecuencias del evento sobre el sistema (Nivel I a Nivel III), de acuerdo a la calificación del IVF tal como se puede ver en la Tabla 11.

Tabla 11. Categorización del índice de vulnerabilidad física.

Gravedad Relativa		IVF ₉₀	Descripción
I	Baja	0.00 – 0.35	Las consecuencias afectan en forma leve al sistema; pérdidas o daños leves.
II	Media	0.35 – 0.65	Las consecuencias afectan parcialmente al sistema en forma grave; pérdidas o daños moderados.
III	Alta	0.65 – 1.00	Las consecuencias afectan en forma total al sistema; pérdidas o daños de gran magnitud.
		IVF ₉₀	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD FÍSICA CONFIANZA DEL 90%

Fuente: GEOCING S.A.S 2017

8.2.2 Índice de daño potencial total por Inundaciones

Se empleó la siguiente matriz de daño donde se clasifica el índice de daño potencial numérico de las edificaciones dentro de las diferentes categorías de lógica difusa para más adelante calcular el índice de vulnerabilidad física por inundaciones.

Tabla 12. Clasificación Difusa del índice de daño potencial de las viviendas

Índice de Daño (IDp)	Tipo de daño	Categoría Difusa
0.0 - 0.2	El agua se pone en contacto con la estructura por fuera pero no entra.	I
0.2 - 0.4	El agua infiltra (gotea a través de las aberturas pequeñas) o se dañan características externas por el agua.	II
0.4 - 0.6	Agua penetra a través de una abertura cerrada o abierta (probablemente rompiendo la abertura) como una puerta o ventana.	III
0.6 - 0.8	Agua penetra a través de rutas no incluidas como aberturas (es atacada la integridad estructural) por ejemplo una pared o el tejado.	IV
0.8 - 1.0	La estructura sufre daños más allá de la reparación, por ejemplo las paredes colapsan.	V

Fuente: GEOCING S.A.S 2017

8.2.3 Índice De Vulnerabilidad Física por Inundaciones

La vulnerabilidad física de las construcciones se establece por medio de la determinación del índice de daño potencial el cual se encuentra en función de la combinación de los parámetros profundidad y velocidad del flujo de agua. La vulnerabilidad física se encuentra asociada a estos dos parámetros puesto que a partir de ciertos valores, la combinación resulta peligrosa y aumenta el grado de vulnerabilidad del elemento expuesto dependiendo de la tipología que presenta la construcción.

Por otro lado, la metodología establece que para la infraestructura vial, líneas férreas, puentes, redes eléctricas, la función de daño y por ende su vulnerabilidad física se encuentra asociada a una función de daño que depende de la profundidad del flujo de agua entre otros factores, puesto que se estima que profundidades mayores a ciertos valores dependiendo de la tipología pueden causar daños importantes.

En este orden de ideas, el análisis del índice de daño potencial total por inundación para las construcciones y los demás elementos expuestos requirió de la modelación de la velocidad de flujo y nivel de agua para cada escenario analizado. Este procedimiento se realizó mediante la modelación en HEC-RAS del río Sogamoso aguas abajo de la Central Hidroeléctrica de Sogamoso.

Teniendo como referencia la cota del terreno y la cota del nivel de agua generada por medio de la modelación, se obtiene la profundidad o altura del nivel de agua, siendo ésta la diferencia de cotas en el punto que se esté analizando, a su vez éste nivel varía de acuerdo al evento o escenario de inundación modelado.

Los resultados de dicho análisis demuestran que los niveles de altura de la lámina de agua calculados generan inundaciones sobre los elementos expuestos en cuanto a que la cota máxima de inundación del río es mayor que la altura de localización de las mencionadas infraestructuras. De manera ilustrativa, en la Figura 25 e Figura 26 se presenta la altura de la lámina de agua y velocidad de flujo para el escenario de creciente máxima probable (CMP).

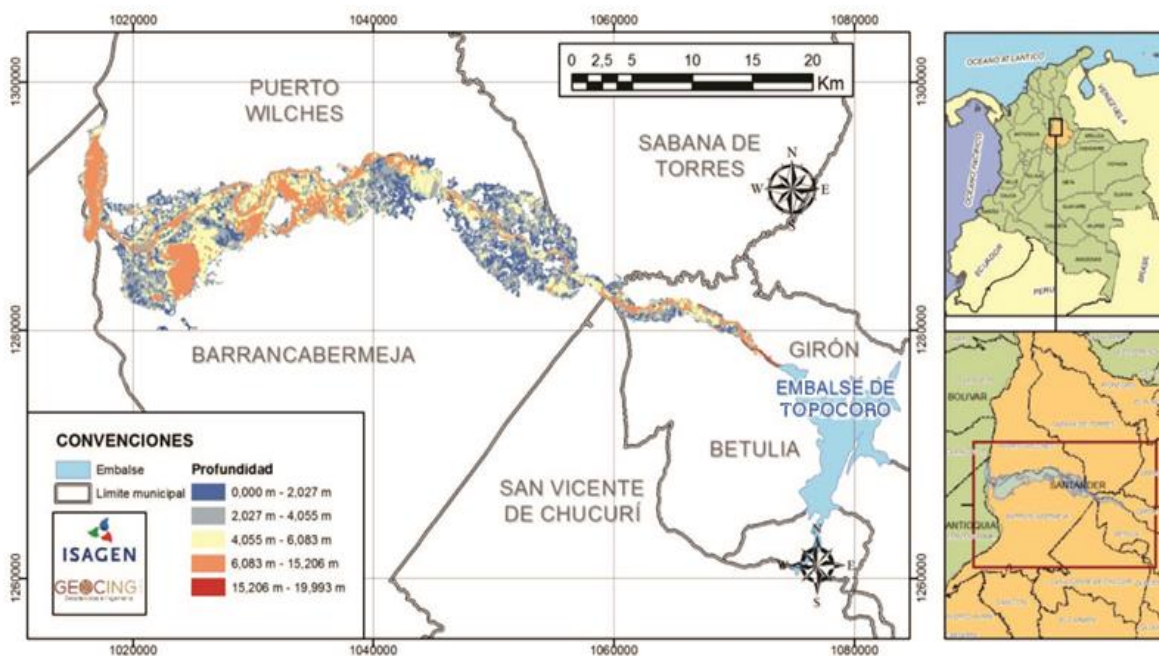


Figura 25 Mapa de la altura de la lámina de agua para un evento de inundación escenario CMP.
Fuente: GEOCING S.A.S 2017

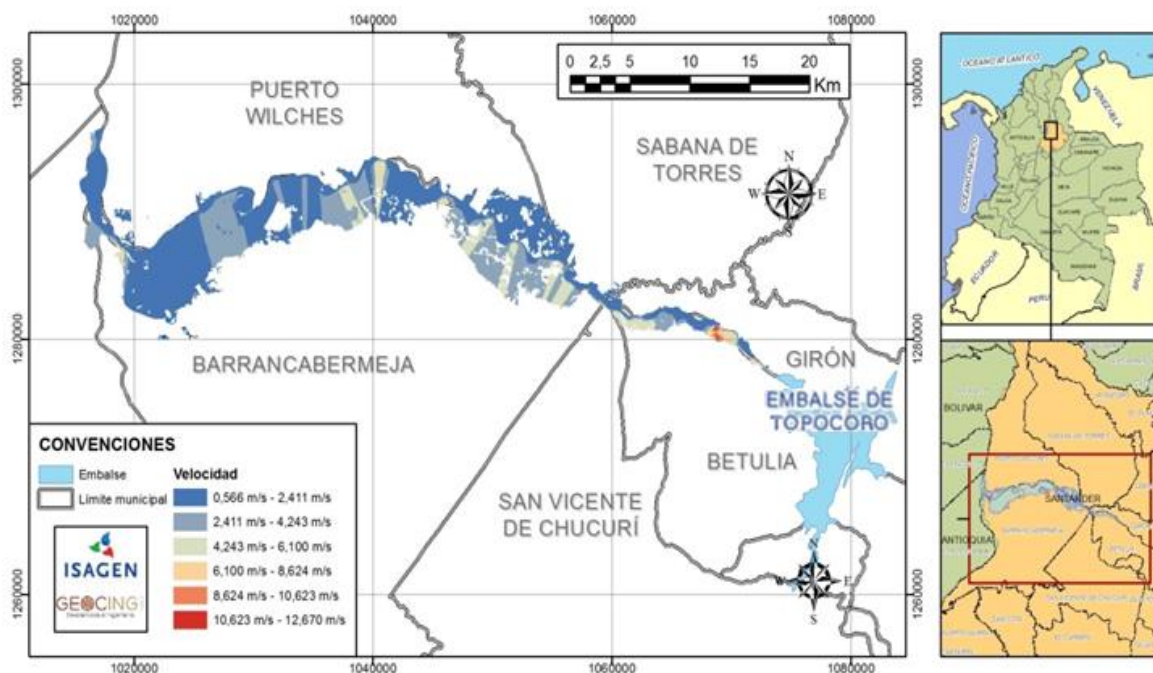


Figura 26 Mapa de Velocidad de Flujo para un evento de inundación con amenaza alta.
Fuente: GEOCING S.A.S 2017

Una vez que se cuentan con los datos de profundidad y velocidad de flujo es posible calcular el índice de daño potencial, con la metodología descrita en el informe de vulnerabilidad anexo. Con los datos generalizados de las condiciones actuales de las construcciones es posible calcular el índice de daño actual y por consiguiente se puede calcular el índice de vulnerabilidad física por inundaciones.

Puesto que cada uno de los escenarios de inundación presenta sus propios parámetros de velocidad de flujo y profundidad entonces se obtienen diferentes resultados de vulnerabilidad física para cada escenario estudiado por elemento expuesto analizado.

Debido al alto número de elementos expuestos y a la gran extensión de la zona de estudio, el análisis de la vulnerabilidad se realiza por núcleo de población o área rural de las veredas y por Municipio.

En este orden de ideas, en la Tabla 13 se presentan los resultados del número de construcciones por cada categoría de vulnerabilidad física y por cada escenario evaluado de los núcleos de población de la cuenca baja del río Sogamoso.

En la Tabla 13 se puede observar que existen núcleos de población o áreas rurales en las diferentes veredas que no poseen viviendas con vulnerabilidad, esto significa que aunque todos los elementos expuestos tienen una vulnerabilidad implícita estos lugares no presentan viviendas con vulnerabilidad física a inundaciones porque sus construcciones no se inundan según los resultados de los modelos hidráulicos.

Tabla 13 Resultados de la vulnerabilidad física de los núcleos urbanos expuestos a las inundaciones en la cuenca baja del río Sogamoso

Departamento	Municipio	Vereda	Núcleo de Población	Vulnerabilidad Física Construcciones								
				1. Escenario QMG			2. Escenario TR 100 AÑOS			3. Escenario CMP		
				Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta
ANTIOQUIA	YONDÓ (CASABE)	la rinconada	Rural	-	-	-	-	-	5	-	1	4
SANTANDER	BARRANCABERMEJA	la raíz	Rural	-	-	-	-	-	7	-	-	42
SANTANDER	BARRANCABERMEJA	llanito bajo	El Llanito	-	-	-	-	1	10	-	64	6
SANTANDER	BARRANCABERMEJA	llanito bajo	El Porvenir	-	-	-	-	-	6	-	-	6
SANTANDER	BARRANCABERMEJA	llanito bajo	Hortensia	-	-	-	-	-	2	-	-	2
SANTANDER	BARRANCABERMEJA	llanito bajo	Rural	-	-	-	-	14	32	-	21	36
SANTANDER	BARRANCABERMEJA	meseta de san rafael	La Cascajera	-	-	-	-	-	8	-	2	-
SANTANDER	BARRANCABERMEJA	meseta de san rafael	Rural	-	-	-	-	-	12	-	20	28
SANTANDER	BARRANCABERMEJA	rio magdalena	Rural	-	-	-	-	-	15	-	15	6
SANTANDER	BARRANCABERMEJA	ríosogamoso	Rural	-	-	-	-	-	19	-	-	23
SANTANDER	BARRANCABERMEJA	sogamoso	Rural	-	-	-	-	-	51	-	-	55
SANTANDER	BARRANCABERMEJA	yacaranda	Rural	-	-	-	-	-	4	-	-	37
SANTANDER	BETULIA	casa de barro	Rural	-	-	-	-	-	27	-	39	-
SANTANDER	BETULIA	la playa	La Playa	-	-	-	-	36	-	-	3	-
SANTANDER	BETULIA	la playa	Rural	-	-	-	-	4	-	-	160	-
SANTANDER	BETULIA	tienda nueva	Rural	-	-	-	-	3	2	-	60	-
SANTANDER	GIRON	marta	Rural	-	-	-	-	-	5	-	11	-
SANTANDER	PUERTO WILCHES	cayumba	Bodega	-	-	-	-	-	1	-	-	142
SANTANDER	PUERTO WILCHES	cayumba	Rural	-	-	-	-	-	49	-	-	164
SANTANDER	PUERTO WILCHES	el pedral	El Pedral	-	-	-	-	-	17	-	6	412

Departamento	Municipio	Vereda	Nucleo de Población	Vulnerabilidad Física Construcciones								
				1. Escenario QMG			2. Escenario TR 100 AÑOS			3. Escenario CMP		
				Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta
SANTANDER	PUERTO WILCHES	el pedral	La Lucha	-	-	-	-	28	4	-	32	-
SANTANDER	PUERTO WILCHES	el pedral	Rural	-	-	-	-	2	25	-	53	40
SANTANDER	PUERTO WILCHES	puente sogamoso	Puente Sogamoso	-	-	-	-	-	33	-	2	98
SANTANDER	PUERTO WILCHES	puente sogamoso	Rural	-	-	-	-	-	7	-	1	19
SANTANDER	SABANA DE TORRES	la raya	Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	1
SANTANDER	SABANA DE TORRES	san rafael de payoa	Rural	-	-	-	-	-	15	-	12	41
SANTANDER	SAN VICENTE DE CHUCURÍ	viscaina	Rural	-	-	-	-	-	5	-	7	-
TOTAL				0	0	0	0	88	361	0	509	1162
TOTAL ESCENARIO				0			449			1671		

Fuente: GEOCING S.A.S 2017

Se observa cómo va en aumento el número de viviendas con vulnerabilidad física a medida en que se cambia el escenario del caudal de máxima generación (QMG) al escenario de creciente máxima probable (CMP). Esto se debe a que el escenario de QMG es el que menor caudal presenta, por lo tanto, es el que menor área inunda y menores velocidades y profundidades del flujo del agua genera. A medida en que se cambia de escenarios el caudal que se modela es mayor y por lo tanto su área, velocidad y profundidad de flujo va en progreso el número de afectaciones que causa.

Según los resultados obtenidos en la Tabla 13 la mayoría de la vulnerabilidad física de las construcciones se encuentra clasificada en los rangos de media y alta puesto que la mayoría de las estructuras de las construcciones de la zona de estudio no cumplen con las normas de sismo resistencia en cuanto a que son no confinadas (no presentan vigas y/o columnas), posiblemente no presentan un sistema de cimentación adecuado para el tipo de suelo, entre otros aspectos.

Por otro lado, en las siguientes tablas se presentan los resultados del análisis de vulnerabilidad física de la infraestructura vial, puentes, vías férreas, líneas de alta tensión y torres de energía. Se resalta que para este tipo de elementos la vulnerabilidad física representa la vulnerabilidad total a las inundaciones puesto que son bienes físicos que pueden presentar daños o interrupción de los servicios. No se les evalúa la vulnerabilidad social puesto que esta evalúa cualitativamente y en forma relativa los aspectos económicos, educativos, culturales, ideológicos, entre otros, que presentan las personas

Según los resultados obtenidos de vulnerabilidad física, los núcleos de población de La Playa que se encuentra en la Vereda Tienda Nueva y La Playa y las Veredas Llanito Alto, Sogamoso, La Raíz, Llanito Bajo, La Unión, La Fortuna, Yacaranda, Meseta De San Rafael, Río Sogamoso, Primavera, Tienda Nueva, Casa De Barro, La Playa, Marta, El Pedral, Cayumba, Puente Sogamoso, La Raya y San Rafael De Payoa, presentan infraestructura vial vulnerable a las inundaciones. De acuerdo al parámetro de profundidad de la lámina de agua se observa que los tramos de los mencionados lugares se ubican dentro de las 3 categorías de vulnerabilidad, siendo el escenario de CMP el que presenta la mayor cantidad de infraestructura vial (144.54 km) en total.

Con respecto a los puentes vehiculares, las veredas Sogamoso, Meseta de San Rafael, Marta, Puente Sogamoso área rural y urbana, y San Rafael de Payoa, presentan infraestructura vulnerable en los tres escenarios, mientras las veredas Llanito Bajo y Primavera, tienen vulnerabilidad en el escenario de periodo de retorno de 100 años y en CMP. En resumen, la vereda Meseta de San Rafael presenta la mayor cantidad de longitud de sus puentes con vulnerabilidad física a las inundaciones (810 m) en el escenario CMP el cual es el que presenta mayor capacidad destructora y por ende mayores profundidades de lámina de agua.

Los análisis de vulnerabilidad física de las vías férreas arrojaron que las veredas Llanito Alto, Sogamoso, Puente Sogamoso presentan tramos con vulnerabilidad física puesto que se llegan a inundar según los escenarios modelados. Lo mismo sucede con el núcleo urbano de Puente Sogamoso. Estos tramos se ubican dentro de las 3 categorías de vulnerabilidad. Dentro del escenario de CMP los sitios mencionados anteriormente presenta las siguientes cantidades de vías férreas con vulnerabilidad: Llanito Alto (0.10 km), Sogamoso (6.44 km), Puente Sogamoso (0.10 km) y Puente Sogamoso núcleo urbano (0.05 km).

De acuerdo a lo obtenido para las redes de energía eléctrica se obtuvo que existen dos veredas que presentan este tipo de infraestructura con vulnerabilidad física. Estas corresponden a la Vereda Río Sogamoso y Cayumba. La vereda Río Sogamoso sólo presenta tramos de redes de energía con vulnerabilidad para el escenario CMP (0.78 km), mientras que la vereda Cayumba sí presenta tramos con vulnerabilidad dentro de los 3 escenarios modelados QMG (0.44 km), Tr 100 años (0.48 km) y CMP

(1.46 km). Para ambos casos las redes de energía se clasifican en las 3 categorías de vulnerabilidad, en cada escenario.

Para el análisis de vulnerabilidad física de las torres de energía, los dos primeros escenarios presentan 1 torres vulnerable, mientras que en CMP se presentan 6 elementos expuestos, distribuidos en las veredas Río Sogamoso - Barrancabermeja y Cayumba - Puerto Wilches.

El municipio de Yondó (Casabe), Antioquia se incluyó en el análisis de vulnerabilidad y riesgo, pues en la modelación resultan afectadas algunas viviendas, correspondientes a los escenarios de periodo de retorno de 100 años, y creciente máxima probable, sin embargo, no se considera un evento catastrófico.

8.2.4 Índice De Vulnerabilidad Social

La vulnerabilidad obtenida se evaluó según la escala que presenta la Tabla 14.

Tabla 14 Categorización del índice de vulnerabilidad social

GRAVEDAD RELATIVA		IVS ₉₀	DESCRIPCIÓN
I	Baja	0.00-0.35	Las personas que habitan la construcción presentan una buena capacidad para afrontar las amenazas y adaptarse, según las condiciones evaluadas en su estatus socio-económico y capital cultural.
II	Media	0.35-0.65	Las personas que habitan la construcción presentan una capacidad media para afrontar las amenazas y adaptarse, según las condiciones evaluadas en su estatus socio-económico y capital cultural.
III	Alta	0.65-1.00	Las personas que habitan la construcción son deficientes en su capacidad para afrontar las amenazas y adaptarse, según las condiciones evaluadas en su estatus socio-económico y capital cultural.
		IVS	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SOCIAL

Fuente: GEOCING S.A.S 2017

Tabla 15 Resultados de la vulnerabilidad social de los núcleos urbanos expuestos a las inundaciones en la cuenca baja del río Sogamoso

Departamento	Municipio	Vereda	Centro Poblado	Vulnerabilidad Social Construcciones					
				Escenario TR 100 AÑOS			Escenario CMP		
				Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta
Santander	Barrancabermeja	La Arenosa	Área rural	-	-	-	-	-	-
Santander	Barrancabermeja	Llanito Alto	Área rural	-	-	-	-	-	-
Santander	Barrancabermeja	Rio Magdalena	Área rural	-	-	14	-	-	21
Santander	Barrancabermeja	San Silvestre	Área rural	-	-	-	-	-	-
Santander	Barrancabermeja	Campo Galán	Área rural	-	-	-	-	-	-
Santander	Barrancabermeja	Islas Del Rio Magdalena	Área rural	-	-	-	-	-	-
Santander	Barrancabermeja	Sogamoso	Área rural	-	-	51	-	-	55
Santander	Barrancabermeja	La Raíz	Área rural	-	-	7	-	-	38
Santander	Barrancabermeja	Llanito Bajo	Área rural	-	-	44	-	-	56
Santander	Barrancabermeja	La Unión	Área rural	-	-	-	-	-	-
Santander	Barrancabermeja	Capote	Área rural	-	-	-	-	-	-

				Vulnerabilidad Social Construcciones					
				Escenario TR 100 AÑOS			Escenario CMP		
Departamento	Municipio	Vereda	Centro Poblado	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta
Santander	Barrancabermeja	La Fortuna	Área rural	-	-	-	-	-	-
Santander	Barrancabermeja	Yacaranda	Área rural	-	-	4	-	-	31
Santander	Barrancabermeja	Meseta De San Rafael	Área rural	-	-	12	-	-	27
Santander	Barrancabermeja	Riosogamoso	Área rural	-	-	19	-	-	23
Santander	Barrancabermeja	La Fortuna	La Fortuna	-	-	-	-	-	-
Santander	Barrancabermeja	Meseta De San Rafael	La Cascajera	-	-	6	-	-	20
Santander	Barrancabermeja	Rio Magdalena	El Llanito	-	-	-	-	-	-
Santander	Barrancabermeja	Llanito Bajo	El Llanito	-	-	7	-	-	64
Santander	Barrancabermeja	Llanito Bajo	Hortensia	-	-	2	-	-	2
Santander	Barrancabermeja	Llanito Bajo	El Porvenir	-	-	6	-	-	6
Santander	Barrancabermeja	La Raíz	Guarumo	-	-	-	-	2	-
Santander	Barrancabermeja	Yacaranda	La Unión	-	-	-	-	-	6

Departamento	Municipio	Vereda	Centro Poblado	Vulnerabilidad Social Construcciones					
				Escenario TR 100 AÑOS			Escenario CMP		
				Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta
Santander	Barrancabermeja	La Fortuna	Buena Vista	-	-	-	-	-	-
Santander	Barrancabermeja	La Fortuna	Meseta San Rafael	-	-	-	-	-	-
Santander	Barrancabermeja	Meseta De San Rafael	Meseta San Rafael	-	-	-	-	-	-
Santander	Barrancabermeja	La Fortuna	La Luama II	-	-	-	-	-	-
Santander	Betulia	La Playa	Área rural	-	4	-	-	8	-
Santander	Betulia	Primavera	Área rural	-	-	-	-	-	-
Santander	Betulia	Tienda Nueva	Área rural	-	4	-	-	14	-
Santander	Betulia	Casa De Barro	Área rural	-	26	-	-	39	-
Santander	Betulia	La Playa	La Playa	-	33	-	-	153	-
Santander	Betulia	Tienda Nueva	La Playa	-	-	-	-	33	-
Santander	Betulia	Tienda Nueva	Tienda Nueva	-	-	-	-	6	-

				Vulnerabilidad Social Construcciones					
				Escenario TR 100 AÑOS			Escenario CMP		
Departamento	Municipio	Vereda	Centro Poblado	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta
Santander	Betulia	Tienda Nueva	El Cedral	-	-	-	-	-	-
Santander	Giron	Marta	Puente La Paz	-	-	-	-	-	-
Santander	Giron	Marta	Marta	-	-	-	-	-	-
Santander	Giron	Marta	Área rural	-	-	5	-	-	10
Santander	Puerto Wilches	El Pedral	Área rural	-	-	25	-	-	83
Santander	Puerto Wilches	Cayumba	Área rural	-	-	47	-	-	168
Santander	Puerto Wilches	San Claver	Área rural	-	-	-	-	-	-
Santander	Puerto Wilches	Comuneros	Área rural	-	-	-	-	-	-
Santander	Puerto Wilches	Puente Sogamoso	Área rural	-	-	4	-	-	18
Santander	Puerto Wilches	Centro	Área rural	-	-	-	-	-	-
Santander	Puerto Wilches	El Pedral	El Pedral	-	11	-	-	419	-
Santander	Puerto Wilches	Cayumba	Bodega	-	-	1	-	-	138

Departamento	Municipio	Vereda	Centro Poblado	Vulnerabilidad Social Construcciones					
				Escenario TR 100 AÑOS			Escenario CMP		
				Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta
Santander	Puerto Wilches	Puente Sogamoso	Puente Sogamoso	-	22	-	-	88	-
Santander	Puerto Wilches	El Pedral	La Lucha	-	-	32	-	-	32
Santander	Puerto Wilches	Puente Sogamoso	Puerto Cayumba	-	-	-	-	-	-
Santander	Sabana De Torres	La Raya	Área rural	-	-	-	-	-	1
Santander	Sabana De Torres	Aguas Claras	Área rural	-	-	-	-	-	-
Santander	Sabana De Torres	Sabaneta	Área rural	-	-	-	-	-	-
Santander	Sabana De Torres	San Rafael De Payoa	Área rural	-	-	10	-	-	39
Santander	Sabana De Torres	San Rafael De Payoa	La Payoa	-	-	-	-	-	8
Santander	Sabana De Torres	San Rafael De Payoa	San Luis de Río Sucio	-	-	1	-	-	3
Santander	San Vicente De Chucurí	Viscaina	Área rural	-	-	5	-	-	7
Antioquia	Yondó (Casabe)	La Rompida	Área rural	-	-	-	-	-	-

				Vulnerabilidad Social Construcciones					
				Escenario TR 100 AÑOS			Escenario CMP		
Departamento	Municipio	Vereda	Centro Poblado	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta
Antioquia	Yondó (Casabe)	Puerto Nuevo	Área rural	-	-	-	-	-	-
Antioquia	Yondó (Casabe)	La Ceiba	Área rural	-	-	-	-	-	-
Antioquia	Yondó (Casabe)	El Totumo	Área rural	-	-	-	-	-	-
Antioquia	Yondó (Casabe)	La Felicidad	Área rural	-	-	-	-	-	-
Antioquia	Yondó (Casabe)	Bellavista	Área rural	-	-	-	-	-	-
Antioquia	Yondó (Casabe)	Cuatro Bocas	Área rural	-	-	-	-	-	-
Antioquia	Yondó (Casabe)	El Cedro	Área rural	-	-	-	-	-	-
Antioquia	Yondó (Casabe)	La Rinconada	Área rural	-	-	5	-	-	5

Fuente: GEOCING S.A.S 2017

8.2.5 Categorización de la Vulnerabilidad Total

Para la categorización de la vulnerabilidad se proponen tres (3) niveles de gravedad relativa o consecuencias del evento sobre el sistema (Nivel I a Nivel III), de acuerdo a la calificación del IVT (índice de vulnerabilidad total) con una confianza del 90% (IVT_{90}), tal como se puede ver en la Tabla 16. Para la generación del mapa de vulnerabilidad global se consideró el escenario donde el índice de importancia social es de 0.1 dada la gran incertidumbre que se encuentra asociada con la información social, por esta razón en la Tabla 16 se colocó el símbolo de $\text{Alfa}=0.1$.

Tabla 16. Categorización de la vulnerabilidad Total.

GRAVEDAD RELATIVA		IVT ₉₀	DESCRIPCIÓN
I	Baja	0.00 – 0.33	La construcción es poco vulnerable ante cualquier escenario de desastre (u emergencia), dado que tiene condiciones óptimas para enfrentar la condición de amenaza
II	Media	0.33 – 0.66	La construcción es medianamente vulnerable ante cualquier escenario de desastre (u emergencia), dado que tiene condiciones medianamente óptimas para enfrentar la condición de amenaza
III	Alta	0.66 – 1.00	La construcción es altamente vulnerable ante cualquier escenario de desastre (u emergencia), dado que tiene condiciones deficientes para enfrentar la condición de amenaza
		IVT _{90 α = 0.1}	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD TOTAL CONFIANZA DEL 90% Y ALFA = 0.1

Fuente: GEOCING S.A.S 2017

De acuerdo al cálculo de la vulnerabilidad total para cada construcción, se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 17) al incluir la vulnerabilidad social como un factor amplificador de la vulnerabilidad física. Así mismo, los análisis de vulnerabilidad se realizaron a nivel de construcción y debido al gran número de construcciones que se localizan en el área de estudio, dentro del informe se presentan los resultados a manera de resumen por núcleo de población y Municipio.

En el análisis detallado por núcleos de población, se pudo observar que existen áreas rurales en las diferentes veredas que no poseen viviendas con vulnerabilidad total, esto significa que no existen construcciones que se inundan según las manchas de inundación modeladas para los escenarios QMG, periodo de retorno de 100 años y CMP.

Puesto que el caudal de las inundaciones va aumentando con los escenarios modelados, donde QMG presenta el menor y CMP el mayor, es con esta misma tendencia que va aumentando el poder de destrucción y áreas inundadas que presentan las manchas analizadas. Es por esto que el escenario CMP es el que presenta un número mayor de construcciones con vulnerabilidad total a inundaciones y adicionalmente, es el escenario que presenta la mayor cantidad de construcciones con vulnerabilidad alta de los tres escenarios modelados. Esta tendencia se puede observar en la Tabla 17.

Tabla 17. Resumen del número de construcciones con vulnerabilidad total en la zona de estudio por escenario

Área	Vulnerabilidad Total Construcciones					
	Escenario TR 100 AÑOS			Escenario CMP		
	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta
Cuenca Baja Del Rio Sogamoso	1	67	339	0	158	1465
Total	407			1623		

Fuente: GEOCING S.A.S 2017

8.3 RIESGO

El riesgo es el grado de pérdidas de toda índole (pérdidas humanas, heridos, daños a las propiedades y afectación a la economía) debido a la ocurrencia de un desastre (u emergencia) en un sitio específico vulnerable con una amenaza particular (Chardon & González, 2002).

Para la categorización del IR (índice de riesgo) se utiliza la Figura 27. Esta gráfica enseña de forma visual el criterio de decisión adoptado para asignar el nivel de riesgo. Asimismo, la Tabla 18 muestra el nivel de riesgo, su descripción y los rangos que encierran cada criterio de decisión.

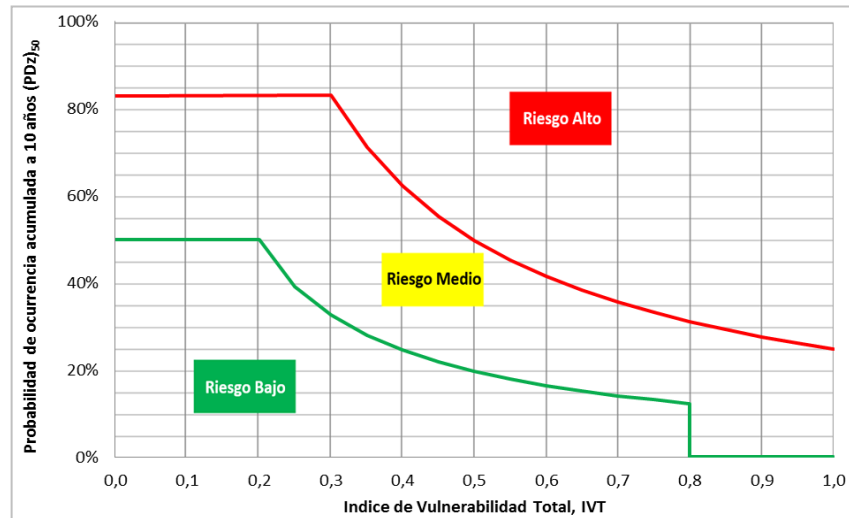


Figura 27. Categorización del nivel de riesgo el cual depende del índice de vulnerabilidad total en el eje x y la probabilidad de ocurrencia acumulada a 10 años en el eje y. Fuente: GEOCING S.A.S 2017

Como se observa en la Tabla 18, el índice de vulnerabilidad física (IVF) se ubica en el eje y y la probabilidad de ocurrencia acumulada a 10 años ($P(Dz)_{10}$) en el eje x.

Tabla 18. Categorización del riesgo.

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	CRITERIO
Alto	Situación que requiere desarrollar acciones prioritarias e inmediatas para su gestión debido al acto impacto que tendría. Se deben estudiar medidas tanto estructurales (disminución de la amenaza mediante obras de control) como no estructurales (disminución de la vulnerabilidad).	$Si IVF < 0.30 \text{ y } P(Dz)_{10} \geq 83\%$ $Si IRT \geq 0.25, \text{ para } IVF \geq 0.30$
Medio	Se deben desarrollar actividades para la gestión sobre el riesgo con una prioridad de segundo nivel. Puede encaminarse a medidas no estructurales (disminución de vulnerabilidad), sin descartar medidas preventivas para disminución de la amenaza (obras).	$Si 50\% \leq P(Dz)_{10} < 80\% \text{ y } IVF < 0.20$ $Si 0.10 \leq IRT < 0.25, \text{ para } 0.125 \leq IVF < 0.85$ $Si IRT \leq 0.25, \text{ para } IVF \geq 0.85$

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	CRITERIO
Bajo	Zonas en este nivel significa que la convolución amenaza - vulnerabilidad no representa un peligro significativo, por lo que no amerita la inversión inmediata en acciones específicas para la gestión sobre el riesgo.	<i>Si $P(Dz)_{10} < 50\%$ y $IVF < 0.20$ Si $IRT < 0.10$, para $0.20 \leq IVF < 0.80$ <i>N.A.</i>, para $IVF \geq 0.80$</i>

Fuente: GEOCING S.A.S 2017

8.3.1 Riesgo Implícito

Con respecto al análisis de riesgo de las coberturas, se implementará el análisis de “Riesgo Implícito” de Cardona (2013) el cual se basa en la probabilidad relativa de los eventos tal y como se presenta a continuación:

Desde el punto de vista del ordenamiento territorial no todas las amenazas son realmente relevantes en la definición de los usos del suelo; es decir, por un lado existen amenazas cuya energía es tan alta que su intensidad se considera lo suficientemente severa para que cualquier elemento expuesto, en términos prácticos, esté sujeto a un daño total o casi total en caso de presentarse o desencadenarse el evento peligroso; por ejemplo, deslizamientos o movimientos en masa, los flujos de lodo o de escombros, las avalanchas, las inundaciones de alta pendiente o comportamiento torrencial, entre otros. Por esta razón, la zonificación de amenazas de este tipo se traduce en términos prácticos en una zonificación del riesgo, sea porque ya exista algo expuesto o porque algo pueda estar expuesto en ese sitio en el futuro.

En estos casos en donde a las amenazas les corresponden una energía alta, el elemento expuesto es total o se satura ante el fenómeno y por eso la identificación de las zonas de amenaza, que usualmente están asociadas más a la frecuencia de los fenómenos que a su intensidad, es en la práctica la identificación de las zonas de riesgo implícito.

En la siguiente tabla se presenta la definición y utilización de los niveles de amenaza usando los criterios de probabilidad relativa y cómo se derivan los niveles de riesgo implícito.

Tabla 19 Definición del riesgo implícito para el análisis de coberturas de acuerdo a los niveles de amenaza por inundación.

Categoría Amenaza	Probabilidad Relativa	Inundaciones	Riesgo Implícito
Alta	>50%	Mancha de inundación producto de la descarga de fondo y caudal de máxima generación (QMG)	Área virtualmente afectada
Media	10% - 50%	Mancha de Inundación periodo de retorno 100 años	Afectación Factible
Baja	0% - 10%	Mancha de inundación producto de la creciente máxima probable (CMP)	Área virtualmente no afectable

Fuente: Adaptación de Cardona (2013)

8.4 Evaluación capacidad de respuesta

La preparación y capacidad de respuesta a desastres se refiere al conjunto de actividades enmarcadas en la gestión del riesgo, orientadas hacia la organización, planificación y coordinación de los diferentes actores sociales e institucionales, así como la gestión de los recursos humanos, técnicos y logísticos, necesarios para enfrentar las situaciones de emergencia/desastre y para recuperarse de los impactos causados sobre los elementos que resulten afectados.

Para la evaluación de la capacidad de respuesta de los distintos grupos de atención a emergencias respondientes ante eventos de inundación, relacionados con el área de influencia del presente proyecto; se tendrán en cuenta la cantidad y el estado de los equipamientos, y la cantidad y grado de capacitación de los recursos humanos locales, a los cuales se les asignara un puntaje. La totalización de los valores indicará el nivel de capacidad de respuesta, el cual será dividido en las clases muy bueno, bueno, medio, bajo y muy bajo.

Para asignar un valor de calificación se realizó un inventario por entidad evaluando por cada municipio los recursos humanos, técnicos, sistemas de alerta, capacitación en materia de inundaciones, participación en simulacros y el grado de actualización de los planes municipales de gestión del riesgo. Inicialmente se presenta el inventario de bomberos, seguido del inventario de la policía y por ultimo del hospital (ver Tabla 20, Tabla 21, Y Tabla 22).

Como se puede observar en la Tabla 23 y teniendo en cuenta el inventario de recursos humanos y técnicos disponibles, Barrancabermeja es el municipio que cuenta con una mayor capacidad de respuesta debido a la cantidad de personal médico y voluntario que posee, adicionalmente cuenta con una mayor cantidad de dotación de rescate en mejor estado, cuenta con un total de doce vehículos de rescate y varias ambulancias que pueden ser movilizados en caso de emergencia a prestar ayuda incluso fuera del municipio, de otra parte los municipios con la menor capacidad de respuesta son los de Betulia, y Puerto Wilches los cuales presentan menor cantidad de recurso humano y técnico al momento de responder ante una emergencia, por lo cual al llegar un nivel de emergencia naranja o roja, será necesario solicitar ayuda de los municipios vecinos para llevar a cabo las actividades de evacuación, búsqueda, y rescate.

A pesar que en algunos municipios si se han realizado simulacros, no están preparados para una emergencia de gran magnitud, además en algunos municipios no se han realizado ejercicios de este tipo por lo tanto a nivel general se debe fortalecer la capacidad de reacción tanto de las entidades como de la población realizando capacitaciones periódicas que generen una cultura de prevención para la zona de influencia.

Tabla 20 Inventario estación de bomberos

MUNICIPIO	INSTITUCIÓN	SIMULACRO POR INUNDACIÓN	TIPO DE MONITOREO O SISTEMAS DE ALERTA EXISTENTE				PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN DE RIESGO	ELEMENTOS																	PERSONAL CON EL QUE SE DISPONE PARA PRESTAR EL SERVICIO DE ATENCIÓN DE DESASTRES	CADA CUANTO SE CAPACITA EL PERSONAL EN LA TEMÁTICA DE ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y DESASTRES
			COMUNICADOS	ALARMAS	SIRENAS	OTROS		VEHÍCULO DE	AMBIULANCIA	CAMILLAS	MOTOBOMBAS	MANICUEDAS	EXTINTOR	PORTATIL	INMOVILIZADO	CASCO	APIFES	SOGA	PADRES	LANCHA	CALECO	FOURCADE	EQUIPO MEDICO			
SABANA DE TORRES	BOMBEROS VOLUNTARIOS	0	0	0	0	0	1	3	0	1	0	4	6	1	0	3	3	0	5	0	0	0	0	22	0	
BETULIA	BOMBEROS VOLUNTARIOS	0	0	0	1	0	1	1	0	2	4	11	10	1	4	16	0	1	16	0	0	0	0	15	ANUAL	
SAN VICENTE DE CHUCURÍ	CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS	0	1	1	0	0	1	0	0	4	5	34	11	2	0	29	4	2	8	0	0	0	0	26	MENSUAL	
BARRANCABERMEJA	BOMBEROS VOLUNTARIOS	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	0	
GIRON	RECIBE APOYO DE LOS BOMBEROS DE FLORIDA BLANCA																									
PUERTO WILCHES	BOMBEROS VOLUNTARIOS	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	10	23	2	0	3	0	0	8	0	0	0	0	29	0	

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

Tabla 21 Inventario estación de policía

MUNICIPIO	INSTITUCIÓN	SIMULACROS POR INUNDACIÓN	TIPO DE MONITOREO O SISTEMAS DE ALERTA EXISTENTE				PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN DE RIESGO	ELEMENTOS						PERSONAL CON EL QUE SE DISPONE PARA PRESTAR EL SERVICIO DE ATENCIÓN DE DESASTRES	CADA CUANTO SE CAPACITA EL PERSONAL EN LA TEMÁTICA DE ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y DESASTRES
			COMUNICADOS	ALARMAS	SIRENAS	OTROS		VEHICULO DE RESCATE	AMBULANCIAS	CAMILLAS	EXTINTOR	BOTIQUIN	RADIOS		
BETULIA	ESTACIÓN DE POLICIA	0	0	0	0	0	1	6	0	12	6	6	9	0	NR
SAN VICENTE DE CHUCURÍ	POLICIA NAL	0	0	0	0	0	1	0	0	24	0	0	0	22	SEMESTRAL
GIRON	POLICIA NAL	0	0	0	0	0	1	0	0	8	0	0	0	22	SEMESTRAL
SABANA DE TORRES	POLICIA NAL	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	15	NR
BARRANCABERMEJA	POLICIA NAL	0	x	0	0	0	1	1	0	26	10	0	0	NR	ANUAL
PUERTO WILCHES	POLICIA NAL	0	0	0	0	0	1	0	0	7	1	0	0	23	NR

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

Tabla 22 Inventario hospitalario

MUNICIPIO	INSTITUCIÓN	NIVEL			SIMULACROS POR INUNDACION	TIPO DE MONITOREO O SISTEMAS DE ALERTA EXISTENTE				PLAN MUNICIPAL DE GESTION DE RIESGO	DOTACIÓN		PERSONAL				EQUIPO MEDICO PRIMEROS AUXILIOS	PERSONAL CON EL QUE SE DISPONE PARA PRESTAR EL SERVICIO DE ATENCION DE DESASTRES	CADA CUANTO SE CAPACITA EL PERSONAL EN LA TEMATICA DE ATENCION A EMERGENCIAS Y DESASTRES
		I	II	III		COMUNICADOS	ALARMAS	SIRENAS	OTROS		AMBULANCIAS	CAMILLAS	MEDICOS	ENFERMEROS	PARAMEDICOS	AUXILIARES			
BETULIA	HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS	1			0	1	0	0	0	0	2	2	6	12	0	2	0	20	ANUALMENTE
SAN VICENTE DE CHUCURÍ	HOSPITAL SAN VICENTE	1			0	0	0	1	0	1	3	24	15	14	0	21	0	50	BIMENSUAL
SABANA DE TORRES	HOSPITAL SABANA DE TORRES	1			0	0	0	0	0	1	2	8	7	15	0	0	0	22	SEMESTRAL
PUERTO WILCHES	HOSPITAL GERMAN EDMUNDO ARIAS	1			1	0	0	0	0	0	2	7	7	15	0	0	0	22	SEMESTRAL
BARRANCABERMEJA	HRMM, ESE Barrancabermeja, CS Danubio, CE Castillo, CS Centro, IPS CAPRECOM, Clínica San Nicolás, Clínica Magdalena, Clínica San José				0	0	0	0	0	0	13	274	73	71	1	85	0	230	SEMESTRAL
GIRON	CLINICA GIRON	1			1	0	0	0	0	0	2	1	1	1	1	1	0	100	QUINCENAL

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

Tabla 23 Capacidad de respuesta municipios de la central de Sogamoso

Central Sogamoso																	
Central Sogamoso	Bomberos					Policía					Hospitales					Municipio	Calificación total
	Recursos Humanos		Recursos Técnicos	Sistema de alerta	Simulacros	Recursos Humanos		Recursos Técnicos	Sistema de alerta	Simulacros	Recursos Humanos		Recursos Técnicos	Sistema de alerta	Simulacros	Plan Municipal de Gestión del Riesgo	
	Personal	Capacitación personal				Personal	Capacitación personal				Personal	Capacitación personal					
Barrancabermeja	Muy Bueno	Bajo	Muy Bueno	Bajo	Bajo	Bajo	Muy Bajo	Bajo	Bajo	Muy Bajo	Bajo	Bueno	Medio	Bajo	Muy Bajo	Bueno	Medio
Betulia	Bajo	Medio	Bajo	Muy Bajo	Muy y Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bueno	Muy Bajo	Muy Bajo	Bajo	Medio	Medio	Muy Bajo	Muy Bajo	Bueno	Bajo
Girón	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy y Bajo	Medio	Bueno	Medio	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bueno	Muy Bueno	Medio	Muy Bajo	Bueno	Bajo	Medio

Central Sogamoso																	
Central Sogamoso	Bomberos					Policía					Hospitales					Municipio	Calificación total
	Recursos Humanos		Recursos Técnicos	Sistema de alerta	Simulacros	Recursos Humanos		Recursos Técnicos	Sistema de alerta	Simulacros	Recursos Humanos		Recursos Técnicos	Sistema de alerta	Simulacros	Plan Municipal de Gestión del Riesgo	
	Personal	Capacitación personal				Personal	Capacitación personal				Personal	Capacitación personal					
San Vicente de Chucurí	Medio	Muy Bueno	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	Bueno	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bueno	Bueno	Bueno	Muy Bajo	Muy Bajo	Medio	Medio	
Sabana de torres	Medio	Muy Bajo	Bueno	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Medio	Bueno	Medio	Muy Bajo	Muy Bajo	Bueno	Medio	
Puerto Wilches	Medio	Muy Bajo	Medio	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Medio	Bueno	Medio	Muy Bajo	Bueno	Bajo	Bajo	

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

9. PLAN DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS POR INUNDACIÓN AGUAS ABAJO DE LA CENTRAL SOGAMOSO

Plan de Acción durante emergencias y contingencias es un documento que establece una estrategia de respuesta rápida, coordinada y eficaz para atender una situación de emergencia, para este caso una emergencia por inundación natural o por una eventual rotura de presa. En el presente plan de acción se consideraran cuatro escenarios de emergencia iniciando en el escenario 0 el cual no presenta mayor riesgo para la infraestructura municipal ni para la población.

9.1 Escenarios de emergencia

Los escenarios de emergencia describen las circunstancias amenazantes que por su mayor o menor gravedad (de acuerdo con sus evidencias, la observación de su comportamiento o la medición de sus indicadores), enmarcan la magnitud de la emergencia y las consecuencias probables que debe enfrentar la Central Hidroeléctrica Sogamoso, en la zona aguas abajo de la presa, y que permiten tomar decisiones sobre su manejo, los tipos de alerta a declarar y las instancias y recursos a involucrar.

Es de advertir que la probabilidad de ocurrencia de los eventos asociados al escenario limite en el caso de la Central Hidroeléctrica Sogamoso, corresponde a niveles de probabilidad “remota” o “improbable”.

A continuación se presentan los escenarios más significativos que en un momento dado podrían presentarse en la Central Hidroeléctrica Sogamoso y que fueron agrupados según la magnitud del evento.

9.1.1 Escenario de emergencia 0 o de control de la seguridad

El Escenario Cero (0) corresponde a la implementación en la Central Hidroeléctrica Sogamoso de las medidas preventivas, prioritarias y pertinentes de seguridad tomadas a partir de los datos obtenidos del monitoreo intensivo o de la observación de los indicios o los indicadores del desenvolvimiento general de un evento potencial, adicionalmente incorpora el escenario de modelación 1, relacionado con el caudal de máxima generación $QMG=630m^3/s$ (Capítulo **Análisis de Amenaza por Inundación**).

Es importante anotar que las descargas de fondo hacen parte de la operación normal de la Central. En este caso específico, se intensifica el monitoreo preventivo, y se debe informar a los CMGRD de los municipios las programaciones de dichas descargas. Adicionalmente, se informará vertimientos que se generen y en el cual la suma de la generación y estos no superen los $1000 m^3/s$.

Por sus posibles consecuencias o repercusiones menores o mínimas en los territorios y poblaciones más inmediatos de la Central, el manejo de este escenario involucra, de manera necesaria, a los CMGRD de los municipios con áreas o jurisdicciones próximas o dentro de los territorios susceptibles de recibir algún tipo de impacto. Sin embargo, este escenario corresponde al nivel cero de emergencia, a un grado de peligro bajo y a la alerta verde. Durante el desarrollo de esta emergencia no se activa ningún sistema de alarma para la población, a menos de que la situación sea inminente.

9.1.2 Escenario de emergencia 1 o aplicación de medidas correctoras

El escenario de emergencia Uno (1) plantea una situación de “preemergencia mayor” en la cual es necesario superar las medidas de control de seguridad y hace tránsito inmediato al desarrollo de medidas correctoras específicas para contrarrestar la amenaza o variar de manera efectiva y oportuna la tendencia creciente del evento.

Las emergencias agrupadas en el escenario uno están asociadas a caudales que sean superiores a 1000 m³/s), hasta la descarga de caudales correspondientes al periodo de retorno de dos (2) años (2558 m³/s), que para temas operativos se definió en 2500 m³/s

Por sus posibles consecuencias o repercusiones menores o mínimas en los territorios y poblaciones más inmediatos de la Central, el manejo de este escenario involucra, de manera necesaria, a los CMGRD de los municipios con áreas o jurisdicciones próximas o dentro de los territorios susceptibles de recibir algún tipo de impacto.

El escenario uno corresponde al nivel de emergencia uno, con un grado de peligro moderado que implica la preparación de procedimientos y recursos y a la declaratoria de alerta amarilla. Durante el desarrollo de esta emergencia no se activa ningún sistema de alarma a la población.

9.1.3 Escenario de emergencia 2 o excepcional

El escenario dos (2), plantea cierto grado de incertidumbre acerca de la efectividad de las medidas correctoras específicas adoptadas por la Central para los escenarios anteriores, es decir que no se puede asegurar el control mediante dichas medidas y medios disponibles. En este caso el escenario se vuelve excepcional pues se prevén consecuencias evidentes o inminentes sobre los territorios y poblaciones próximas e inclusive distantes de la Central. Las circunstancias de operación de la Central relacionadas con este escenario son los caudales superiores a 2500 m³/s y que van hasta los 5700 m³/s, en el cual se incluyen los escenarios: a) periodo de retorno de dos años (2558m³/s); b) Creciente con periodo de retorno de diez años (3985 m³/s); y c) Periodo de retorno de 100 años (5763 m³/s).

El manejo requiere la preparación e intervención preventiva de los CMGRD, de los municipios con áreas o jurisdicciones próximas o dentro de los territorios susceptibles de recibir algún tipo de impacto (en particular de los municipios de Betulia, San Vicente de Chucurí, Barrancabermeja, Sabana de Torres y Puerto Wilches).

El escenario Dos (2) se denomina escenario excepcional, corresponde al nivel dos de emergencia, a un grado de peligro alto y a la declaratoria de alerta naranja. Durante el desarrollo de esta emergencia se activa el sistema de alarma consistente en una señal sonora de sirena discontinua

9.1.4 Escenario de emergencia 3 o límite

En el escenario tres, el desencadenamiento de las consecuencias del evento amenazante sobre los territorios y poblaciones se hace inminente, evidente, comprobable o altamente probable y se evidencia la imposibilidad de su control efectivo por parte de la Central Hidroeléctrica de Sogamoso.


La situación de operación de la Central que conduce a la declaración del Escenario 3 son los caudales que superen los 5700 m³/s en la cual se incluye la modelación de la Creciente Máxima Posible CMP (17.845 m³/s).

De acuerdo con esto, y dependiendo de la magnitud del fenómeno, la Central pone en función del manejo de la emergencia y a disposición del Sistema para la Gestión del Riesgo de Desastres (municipal, departamental y nacional) toda la organización y capacidad de respuesta interna y externa de la compañía en sus distintos niveles. La respuesta para el manejo de una emergencia en el escenario descrito corresponde a la institucionalidad, por lo tanto requiere la activa y oportuna participación de los municipios de la cuenca baja del río Sogamoso, en particular de los municipios de Betulia, San Vicente de Chucurí, Barrancabermeja, Sabana de Torres y Puerto Wilches. De igual modo requiere la intervención de municipios próximos a la Central como Lebrija, Girón y Bucaramanga y de la Gobernación de Santander al igual que de las instancias nacionales para la atención de riesgo de desastres. Es de notar, sin embargo, que la probabilidad de ocurrencia de eventos que lleven a la determinación del escenario 3 en el caso de la central de Sogamoso es improbable.

Este escenario se denomina escenario límite, corresponde al nivel tres de emergencia, a un grado de peligro máximo y a la declaratoria de alerta roja. Durante el desarrollo de esta emergencia se activa el sistema de alarma consistente en una señal sonora de sirena continua.

A continuación en la Tabla 24, se presenta un resumen de los diferentes escenarios de emergencia riesgo y tipos de alerta que serán empleados en la Central Sogamoso.

Tabla 24 Escenarios de emergencia

Escenario de emergencia	Tipo de escenario	Caudal máximo salida vertedero	Caudal descargado aguas abajo m ³ /s	Descripción del Escenario	Tipo de Manejo	Declaratoria	Grado de peligro	Nivel de Emergencia	Tipo Alerta	Tipo aviso
Escenario 0	Escenario de control de la seguridad	Descarga de Fondo y Máxima generación	(90-1000 m ³ /s)	<p>El observador se encuentra en constante monitoreo con la finalidad de detectar algún cambio e identificar algún evento amenazante, como es el caso de descarga de fondo y máxima generación, estos hacen parte de la operación normal de la Central.</p> <p>En este caso específico, se intensifica el monitoreo preventivo, y se debe informar a los CMGRD de los municipios las programaciones de dichas descargas.</p>	Manejo con recursos locales	Sin declaratoria	Bajo	Nivel 0	Verde	Ninguna
Escenario 1	Escenario de medidas correctoras	Caudal superior a la Descarga máxima de generación e inferior al periodo de retorno de 2 años	(1000-2500m ³ /s)	<p>Mediante la instrumentación disponible en la central, se detecta un fenómeno peligroso cuyos acontecimientos exigen la aplicación de medidas de corrección (técnicas de desembalse).</p> <p>Aunque la situación es manejable se debe alertar a las autoridades previamente.</p> <p>Se debe alertar a la población de afectación directa para que tomen medidas preventivas.</p> <p>Se debe prestar mayor atención y seguimiento las poblaciones localizadas en el área de mayor peligro.</p>	Manejo con recursos del Municipio	Sin declaratoria	Moderado	Nivel 1	Amarilla	<p>Mantener comunicación</p> 

Escenario de emergencia	Tipo de escenario	Caudal máximo salida vertedero		Caudal descargado aguas abajo m3/s	Descripción del Escenario	Tipo de Manejo	Declaratoria	Grado de peligro	Nivel de Emergencia	Tipo Alerta	Tipo Alarma
Escenario 2	Escenario excepcional	Caudal superior a 2500 m³/s hasta 5700 m³/s en este se incluyen los escenarios	Periodo de retorno de 2 años	2.558m3/s	Mediante la instrumentación disponible en la central, se detecta un fenómeno peligroso inminente con peligro para las personas y bienes, generado por creciente súbita.	Manejo con recursos del Municipio y apoyos puntales a nivel Departamental	Amerita declaratoria de Calamidad Pública	Alto	Nivel 2	Naranja	<p>Activación de alarma con sirena discontinua</p>
			Período de retorno de 10 años	3.985 m3/s	Esta es una situación de mayor complejidad donde se hace necesaria la activación de la alarma discontinua para alertar inmediatamente a la población.						
			Periodo de retorno de 100 años	5763 m3/s	En este escenario no hay certeza de que el evento pueda ser controlado mediante las medidas y medios disponibles, por lo tanto es posible que sea necesario solicitar apoyo departamental.						
Escenario 3	Escenario límite	Caudales superiores a los 5700 m³/s en la cual se incluye el escenario de creciente máxima probable (CMP)	Creciente Máxima Posible CMP	17.845 m3/s	Se presentan crecientes de alta velocidad inevitables, con inundaciones que superan la capacidad de los medios y recursos locales, con máximo riesgo para la población, por lo que debe activarse la alarma de sirena continua con la intención de mitigar las consecuencias del evento, y solicitar apoyo a nivel departamental y nacional.	Manejo con recursos del Municipio y apoyo Departamental y Nacional	Amerita declaratoria de Calamidad Pública y Plan de Acción Específico	Máximo	Nivel 3	Roja	<p>Activación de alarma con sirena continua</p>

Fuente: Tomado y modificado de (INGETEC, 2015)

9.2 Niveles de emergencia, tipos de alerta, y alarma

En cuanto a los niveles de emergencia y tipos de alerta y alarma, se mantienen los propuestos en el PADEC elaborado por (INGETEC, 2015)

9.2.1 Niveles de emergencia

De acuerdo con el enfoque de Gestión del Riesgo indicado en la Ley 1523 de 2012, los impactos de los fenómenos se podrán estimar en niveles de emergencia, considerando aspectos como la extensión territorial, la afectación de personas, bienes y servicios, el impacto en la economía y el funcionamiento normal del municipio y los costos para la atención y recuperación. Esta norma determina una calificación de niveles de emergencia de 1 a 5, donde 5 es el mayor nivel de emergencia y 1 el menor así:

Tabla 25. Niveles de emergencia Ley 1523 de 2012

NIVEL	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
ALERTA	Verde	Amarilla	Naranja	Roja
RECURSOS	Manejo con recursos del Municipio	Manejo con recursos del Municipio	Manejo con recursos del Municipio y apoyos puntales a nivel Departamental	Manejo con recursos del Municipio y apoyo Departamental y Nacional
DECLARATORIA	Sin declaratoria de Calamidad Publica	Sin declaratoria de Calamidad Publica	Amerita declaratoria de Calamidad Pública	Amerita declaratoria de Calamidad Pública y Plan de Acción Específico

Fuente: GEOCING S.A.S, 2017

Con fines de estandarización de las estrategias de respuesta se adoptan cuatro niveles de emergencia (INGETEC, 2015), los cuales se emplean también en las centrales Jaguas, Calderas, San Carlos, y Miel I, estos niveles se adaptan a los diferentes escenarios de riesgo empleados en cada central y se homologan con la legislación nacional así:

- a) Nivel 0
 - Contingencia Baja
 - Alerta Verde
 - Sin alarma
 - Manejo con recursos internos (Monitoreo y seguimiento)

- b) Nivel 1
 - Contingencia Media
 - Alerta Amarilla
 - Sin alarma
 - Manejo con recursos internos y recursos del municipio

- c) Nivel 2
 - Contingencia Alta
 - Alerta Naranja
 - Activación de Alarma con sirena discontinua
 - Manejo con recursos internos del Municipio y apoyos puntuales a nivel Departamental

- d) Nivel 3
 - Contingencia Extrema
 - Alerta Rojo
 - Activación de Alarma con sirena continua
 - Manejo con recursos internos del Municipio y apoyo Departamental y Nacional

9.2.2 Tipos de alerta

Se emplearon los tipos de alerta establecidos por (INGETEC, 2015). Los cuales se relacionan directamente con la Guía Metodológica para la Elaboración de la Estrategia de respuesta municipal (UGRD, 2013)

9.2.2.1 Alerta Verde



La alerta verde se establece y se adopta para el manejo interno de la Central, Internamente es declarada por el Líder de Emergencias. Esta alerta significa que no existe amenaza latente para la población del área de influencia, ya que aunque pueden presentarse descargas, el río presenta un comportamiento normal aguas abajo de la central, en esta etapa el líder de emergencia se encuentra en constante observación y monitoreo en caso de que suceda algún cambio repentino.

9.2.2.2 Alerta Amarilla



La alerta amarilla se establece para el manejo interno y externo de emergencias de la Central Hidroeléctrica Sogamoso. Internamente es declarada por el Líder de Emergencias y externamente por los alcaldes municipales con base en la información y la definición de escenarios de La Central.

Esta alerta significa que se están desarrollando eventos amenazantes, por lo tanto la población debe estar alerta al peligro moderado generado por las descargas de la central, puesto que aunque no existe riesgo inmediato sobre territorios y poblaciones, sí existe para alguna actividad concreta y en un lugar concreto, en zonas especialmente vulnerables.

En esta instancia se alistan los recursos necesarios para intervenir, de acuerdo a la evolución de la emergencia. La Central elabora un reporte oficial de la emergencia que da lugar a la declaratoria de alerta amarilla y lo comunica de manera verbal y escrita a los municipios con jurisdicción en áreas territoriales aguas abajo de la Central (principalmente Girón, Betulia, San Vicente de Chucurí, Barrancabermeja, Sabana de Torres y Puerto Wilches), mediante una llamada telefónica y un mail junto con los debidos informes, la programación de descargas, y los datos pertinentes de sustento de La Central y, si es el caso, del IDEAM.

Los municipios, de acuerdo con la información de La Central sobre el comportamiento del evento y sus posibles consecuencias (territorios y poblaciones afectadas), convocan y activan los CMGRD y los Organismos de Socorro y evalúan la necesidad de instalar los PMUs y la Sala de crisis.

9.2.2.3 Alerta Naranja.

La alerta naranja se establece para el manejo interno y externo de emergencias de la Central Hidroeléctrica Sogamoso. Internamente es declarada por el Líder de Emergencias y externamente por los alcaldes municipales con base en la información y la definición de escenarios de La Central.

La activación de esta alerta significa que el evento amenazante que se encuentra en desarrollo se va a agravar inminentemente, La situación que corresponde a este nivel de alerta es de peligro alto y de comportamiento variable, incierto e inestable (se observan cambios negativos en los indicadores, es inminente el incremento de la amenaza en términos de extensión y severidad). Existe riesgo inminente sobre territorios y poblaciones. Se produce declaratoria de alerta externa a las autoridades municipales. Significa que en la Central la Sala de Crisis está instalada y se mantiene en sesión permanente.

La Central elabora un reporte oficial de la emergencia que da lugar a la declaratoria de alerta naranja y lo comunica de manera verbal y escrita a los municipios con jurisdicción en áreas territoriales aguas abajo de la Central (principalmente Girón, Betulia, San Vicente de Chucurí, Barrancabermeja, Sabana de Torres y Puerto Wilches), mediante una llamada telefónica y un mail junto con los debidos informes, la programación de descargas, y los datos de sustento de la Central y, si es el caso, del IDEAM. La Central informa y coordina con las autoridades municipales el procedimiento de activación del sistema de alarmas para transmitir la alerta naranja a la población localizadas aguas abajo de la presa a partir de una señal consistente en una sirena de sonido discontinuo.

Los municipios, de acuerdo con la información de La Central sobre el comportamiento del evento y sus posibles consecuencias (territorios y poblaciones afectadas), convocan y activan los CMGRD y los Organismos de Socorro. Los CMGRD informan a las comunidades sobre los sistemas de aviso en caso de emergencia, se preparan los operativos para una posible evacuación y se activan las coordinaciones y las subcomisiones de los Servicios de Respuesta, se activan los planes de emergencia en transporte y adecuación vial y se produce el alistamiento de equipos y de personal y de la coordinación de alojamientos temporales.

9.2.2.4 Alerta Roja



La alerta roja se establece para el manejo interno y externo de emergencias de la Central.

Hidroeléctrica Sogamoso. Internamente es declarada por el Líder de Emergencias y externamente por los alcaldes municipales con base en la información y la definición de escenarios de La Central.

Significa que se confirma la existencia de un peligro evidente y catastrófico que afectara a gran parte de la población y traerá consecuencias importantes sobre la vida y la infraestructura del área de influencia. La situación correspondiente a este nivel de alerta es de peligro máximo y de comportamiento variable e inestable con tendencia claramente negativa. Se observan cambios negativos y extremos en los indicadores del fenómeno; la expresión del evento se presenta como no habitual y de intensidad excepcional. Es inminente el incremento del nivel de emergencia en términos de extensión y severidad, se ha materializado una situación de riesgo muy alto, inminente y evidente sobre territorios y poblaciones del entorno y aguas abajo de La Central lo cual hace obligatoria la activación de las alarmas disponibles.

En La Central se instala una Sala de Crisis Alternativa en una zona segura, fuera de la Central la cual se mantiene en sesión permanente. Desde la Central se elabora un reporte oficial de la emergencia que da lugar a la declaratoria de alerta roja y se comunica de manera verbal y escrita a los municipios con jurisdicción en áreas territoriales aguas abajo de la Central (principalmente Girón, Betulia, San Vicente de Chucurí, Barrancabermeja, Sabana de Torres y Puerto Wilches), mediante una llamada telefónica y un mail junto con los debidos informes, y los datos de sustento de La Central y, si es el caso, del IDEAM.

La central informa y coordina con las autoridades municipales el procedimiento de activación del sistema de alarmas para transmitir la alerta roja a la población localizada aguas abajo de la presa, a partir de una señal consistente en una sirena de sonido continuo.

Los municipios, de acuerdo con la información de La Central sobre el comportamiento del evento y sus posibles consecuencias (territorios y poblaciones afectadas) convocan y activan los CMGRD y los Organismos de Socorro.

La Central pone a disposición de los CMGRD, para la atención de la emergencia, el personal y los recursos de su capacidad de respuesta (asesoría técnica, información detallada, maquinaria, elementos de comunicaciones, equipos, vehículos y materiales de apoyo).

Los CMGRD activan el sistema de alertas y alarmas preestablecidas aguas abajo de la presa y movilizan los operativos según los planes de emergencia. Se realiza la evacuación y el aseguramiento de la población y los alcaldes solicitan apoyo al Gobernador, CDGRD y a la UNGRD y a las instancias nacionales.

9.3 Sistema de aviso a la población

Las alarmas, son señales emitidas por instituciones competentes o autoridades para que se sigan instrucciones específicas, debido a la presencia real o inminente de un evento adverso, esta se transmite a través de medios físicos de acción auditiva o visual (UNGRD, 2011).

En el caso de la estrategia de respuesta para el manejo de emergencias de la Central Hidroeléctrica Sogamoso, se ha contemplado la implementación de un sistema de alarmas de alta tecnología sobre todo para la zona de primer impacto, este sistema se complementara con el uso de comunicados en emisoras, llamadas telefónicas y perifoneo en la zona de afectación final.

9.4 Protocolos de respuesta

Los protocolos pretenden ser una ruta conductora para una Toma de Decisiones más acertada y la optimización de los recursos logísticos, humanos y financieros dispuestos para este fin.

Por lo anterior a continuación, se describen los distintos protocolos correspondientes con los escenarios, niveles de emergencia y los tipos de alerta internas y externas.

9.4.1 Protocolo de respuesta interno

La información sobre la organización interna de ISAGEN para la atención de Emergencias incluida en este apartado está escrita con base en la organización referenciada en el Plan de Acción Durante Emergencias y Contingencias PADEC de la Central Hidroeléctrica San Carlos (GEOCING, PLAN DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN CARLOS, 2014), la cual es aplicable a la Central Hidroeléctrica Sogamoso.

9.4.1.1 Modelo de continuidad del negocio ISAGEN

ISAGEN cuenta con un modelo integral para la continuidad del negocio. Este modelo consiste en la estructuración de un plan operativo para la organización, recuperación y restauración de sus funciones esenciales en los casos en que resulten interrumpidas de manera parcial o total como consecuencia de una emergencia o desastre.

El modelo incluye tres ámbitos corporativos: a) el ámbito de Imagen y Comunicaciones; b) el ámbito operacional que incluye Ingresos, Finanzas y Mercadeo y c) el ámbito de Atención de Emergencias, cuyo objetivo es salvaguardar la integridad de las personas, la infraestructura y el ambiente que resulten expuestos a situaciones amenazantes.

9.4.1.2 Plan maestro de emergencias PME - ISAGEN

El Plan Maestro de Emergencias (PME) formula la estructura interna para el manejo de crisis en ISAGEN. Este contiene el marco central y herramientas para que cada central diseñe e implemente un plan operativo denominado Plan Local de Respuesta a Emergencias (PLRE).

De acuerdo con el PME la crisis se define como una situación en la cual un evento afecta las variables críticas de la empresa generando cambios con capacidad de producir afectación grave a su misión y poner en peligro la estabilidad y supervivencia.

En este sentido los eventos negativos que pueden presentarse en ISAGEN se clasifican en dos categorías: CONTINGENCIAS como aquellos que afectan la operatividad de la organización, pero sin potencial inminente de poner en riesgo la vida de las personas o los activos, y EMERGENCIAS como aquellos que a diferencia del anterior si ponen el riesgo la integridad de las personas, el medio ambiente y los activos, caso en el que se activaría el PADEC ya que La posibilidad del evento de inundación, está definida para ISAGEN dentro de los eventos de emergencia.

ISAGEN cuenta con una estructura organizacional para el manejo de crisis, esta funciona a nivel de Respuesta Local y a nivel de Respuesta Corporativa, pasando por la gestión del siniestro, coordinación, soporte y la gestión de la crisis.

La estructura de respuesta corporativa corresponde a la parte estratégica del Plan General de Manejo de Crisis en la empresa y tiene como propósito limitar y manejar los Impactos que el evento pueda generar así como garantizar la estabilidad de la empresa y la continuidad del negocio.

No todos los eventos requieren la respuesta a ambos niveles de la estructura, dependiendo del evento un nivel podría ser accionado sin afectar el otro. Sin embargo ante la ocurrencia de una posible inundación los comités de todos los niveles deben entrar en acción y ponerse en situación de respuesta activando conjuntamente el Plan Maestro de Emergencias PME, el Plan Local de Emergencias PLRE de la Central, el Plan de Continuidad Operacional de los procesos afectados y el PADEC.

En los eventuales escenarios de inundación relacionados con la apertura de compuerta, vertimiento en época de intensas lluvias y la combinación de estos, los equipos del primer nivel deben hacerse presentes y tener competencia al interior de las instalaciones de la Central. Los equipos correspondientes a ese nivel son el equipo de manejo del incidente en la instalación y el equipo de respuesta táctica en el área.

En el escalonamiento de la respuesta se asocia a los escenarios de inundación y su gravedad, los equipos del primer nivel dentro de: Equipo de Respuesta Táctica (ERT) y Equipo de Manejo del Incidente (EMI) liderados por el coordinador de escena y líder de respuesta respectivamente tienen responsabilidad de respuesta interna en el ámbito local para los escenarios de inundación del segundo nivel de emergencia, descargas programadas (Ver Figura 28). En caso de darse el escenario más crítico de inundación: CMP, se realiza el escalonamiento a un ámbito corporativo con los equipos de segundo y tercer nivel: Equipo de Atención de Eventos Nivel 2 (ECS) y Equipo para el Manejo de Crisis (EMC) ISAGEN, liderados por el líder de proceso y líder de crisis respectivamente ver Figura 29.

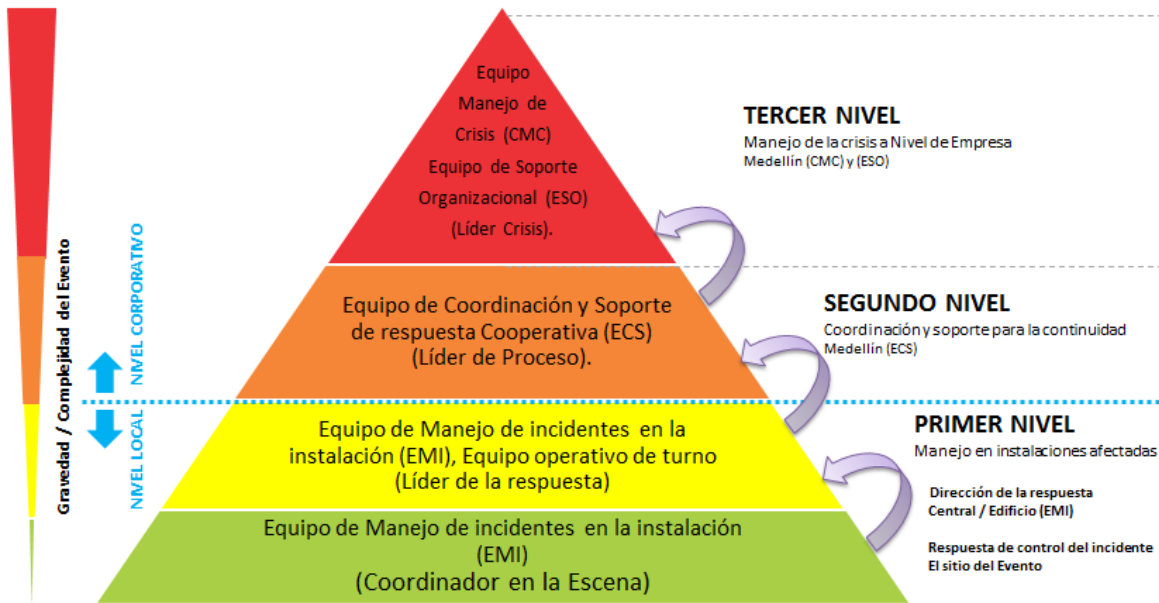


Figura 28. Escalonamiento de la respuesta ante emergencias según la complejidad del evento en ISAGEN

Fuente: Plan Maestro de emergencias ISAGEN



Figura 29. Estructura de respuesta corporativa

Fuente: PME, módulo 2, Organización para continuidad en ISAGEN.

La respuesta operativa cuenta con tres 3 instancias complementarias ver: el equipo de Manejo del Incidente (EMI), quien es la máxima instancia para decisiones operacionales, y está a cargo del Líder de Emergencias de cada central, el Equipo de Respuesta Táctica, quienes son las personas encargadas de desarrollar las acciones en el sitio mismo del evento, y es liderado por el Coordinador en la Escena (OSC) y para el caso de PADEC por el líder de emergencia o disponible, y como tercera instancia los grupos externos de emergencia, como, Bomberos, Defensa Civil, Policía, etc.

Tabla 26. Descripción de los niveles de respuesta en ISAGEN

NIVEL	FUNCIÓN	DENOMINACIÓN	LIDER
3	Manejo estratégico de respuesta a nivel Empresa	Comité de manejo de crisis (Comité de Gerencia)	Líder de Crisis (Gerente General)
2	Manejo estratégico de respuesta a nivel Proceso	Equipo de atención de eventos Nivel 2 (ECS)	Líder de Coordinación (Gerente de Producción)
1	Manejo estratégico de respuesta a nivel Operación	Equipo de manejo de incidente de la instalación (EMI)	Líder de la Emergencia (Comandante del Incidente)
	Manejo Táctico de respuesta a nivel Operación	Equipo de Respuesta táctica en el área (ERT)	Coordinador en Escena (OSC)

Fuente: "PADEC Central Hidroeléctrica Miel I", ISAGEN, 2013.

ISAGEN cuenta con una distribución de notificación y responsabilidad, este incorpora la estructura de manejo de crisis y la interrelación entre diferentes actores internos y externos en la respuesta. En este se diferencian igualmente los equipos y encargados de la respuesta corporativa de los equipos de respuesta local. La respuesta corporativa se encuentra a cargo del líder del Equipo de Atención de Eventos nivel 2 y del Comité de Manejo de Crisis (CMC) quienes están encargados de la comunicación con las autoridades municipales de ámbito local y regional y en general con los grupos de interés.

La Respuesta Local se encuentra a cargo del Responsable de Instalación Afectada (IC), el Responsable Local del Área (OSC) y del encargado del Puesto Local de Alerta en donde se detecta el inicio de alerta local. La comunicación en este caso se da desde el Responsable de Instalación Afectada hacia las autoridades locales o regionales y hacia los medios de información en sitio. El encargado del Puesto Local de Alerta es quien se comunica con los grupos externos de emergencias y en conjunto con el equipo técnico en turno se activa la alarma respectiva dependiendo del escenario de inundación.

ISAGEN cuenta con un organigrama operacional para emergencias, en donde se establecen líneas de respuesta, grupos internos de control, grupos de soporte y grupos externos de operación articulados con los niveles internos de respuesta ya mencionados.

Los ámbitos de actuación para los niveles estratégico, táctico y de tarea se distribuyen así: el nivel 1 a cargo del Coordinador de escena (ERT) maneja un ámbito local, es decir lo limitado a cualquier evento de emergencia que suceda al interior de Central. El nivel 2 se encuentra a cargo el Líder de la Emergencia (EMI) y maneja un ámbito empresarial, es decir lo relacionado a nivel general con la Central Hidroeléctrica, éste cargo asumiría parte de la responsabilidad en caso de cualquiera de los escenarios de inundación. Y el nivel 3 a cargo del Gerente General (CMC) maneja el ámbito del entorno en donde se tienen en cuenta todas las partes interesadas.

9.4.1.2.1 Equipos de Manejo de Incidentes en la Instalación (EMI) y de Respuesta Operativa en el lugar del Incidente (ERO)

Los equipos EMI y ERO conforman la Estructura de Respuesta Local para Emergencias de la Central. Estos equipos actúan en los niveles técnicos y operativos y sus miembros son quienes ejecutan de manera directa en el sitio, en la instalación o en la escena de los hechos las acciones de respuesta (control de la seguridad, medidas correctoras) correspondientes a cada uno de los escenarios de emergencia establecidos.

9.4.1.2.2 Equipo de Eventos de Nivel 2, de Coordinación y Soporte (ECS)

El Equipo de Eventos de Nivel 2, de Coordinación y Soporte (ECS) está conformado por los mismos miembros del Equipo de Soporte Organizacional (ESO) pero con roles en función del liderazgo y manejo de las emergencias que presentan una complejidad equivalente a las emergencias de Nivel 2. En la Tabla 28 se presentan los integrantes que conforman el Equipo de Eventos de Nivel 2, de Coordinación y Soporte (ECS) de ISAGEN.

9.4.1.2.3 Comité de Manejo de Crisis y Equipo de Soporte Organizacional

El Comité de Manejo de Crisis (CMC) y Equipo de Soporte Organizacional (ESO) son grupos internos de ISAGEN conformados dentro del marco del Plan Maestro de Emergencias. En caso de activarse el PADEC, estos deben ser informados y/o tener incidencia directa en las decisiones corporativas que se tomen dependiendo de la gravedad del evento de emergencia.

La composición del CMC está diseñada para asegurar que se tengan en consideración todos los actores y las áreas de decisión que impliquen la atención y manejo efectivo de un evento de emergencia mayor (Nivel 3) en La Central. El CMC opera en la sede de la empresa (Medellín, Colombia) y es liderado por el Gerente General.

El Equipo de Soporte Organizacional (ESO) es una estructura organizacional, dotada de los procedimientos de decisión y los recursos humanos y técnicos necesarios para responder de manera oportuna y eficaz ante el desarrollo de un evento amenazante con el fin de efectuar el manejo adecuado y limitar sus consecuencias sobre las personas, el medio ambiente y los activos expuestos.

Tabla 27 Comités y equipos de ISAGEN Emergencias de Nivel 0 Y 1

COMITÉS Y EQUIPO DE ISAGEN
Integrantes de los equipos de la Estructura de Respuesta Local para
Emergencias de Nivel 0 Y 1
Equipo de Manejo de Incidentes en la Instalación (EMI)
Director de la Central
Coordinación Civil
Coordinación Administrativa
Coordinación Electrónica
Coordinación Mecánica
Coordinación Eléctrica
Coordinación Ambiental
Equipo de Respuesta Operativa en el lugar del Incidente
Integrantes del Equipo Operativo en Turno (EOT) Asistentes técnicos

Fuente: Tomado y modificado de (INGETEC, 2015)

Tabla 28 Comités y equipos de ISAGEN para Emergencias de Nivel 2

COMITES Y EQUIPO DE ISAGEN
Integrantes del equipo de la estructura Estratégica de Respuesta Corporativa o de Alto Nivel para Emergencias de Nivel 2
Equipo de Eventos Nivel 2, de coordinación y soporte (ECS)
Gerente Administrativo
Director de Logística
Director de Servicios administrativos
Director de gestión Integral de Riesgos
Director de Gestión Humana
Director de Gestión Jurídica
Director de Gestión de Marca Corporativa

Fuente: Tomado y modificado de (INGETEC, 2015)

Tabla 29 Comités y equipos de ISAGEN Emergencias de Nivel 3

COMITES Y EQUIPO DE ISAGEN
Integrantes de los Comités y equipos de la estructura Estratégica de Respuesta Corporativa para Emergencias de Nivel 3
Comité de Manejo de Crisis (CMC)
Gerente General
Gerente Financiero
Directora de Gestión de Marca
Gerente de Producción de Energía
Gerente de Proyectos de Generación
Gerente Administrativo
Secretaría General
Gerente de Comercialización
Gerente de Internacionalización
Auditora Organizacional
Equipo de Soporte Organizacional (ESO)
Gerente Administrativo
Director de Logística
Directo de Servicios Administrativos
Director de Gestión Integral de Riesgos

Director de Gestión Humana
Director de Gestión Jurídica
Director de Gestión de Marca Corporativa

Fuente: Tomado y modificado de (INGETEC, 2015)

9.4.2 Protocolo de respuesta externos

Los protocolos de respuesta externos hacen referencia a las instrucciones que deben seguirse a nivel *interinstitucional*, para la atención adecuada y oportuna ante la materialización de los escenarios de emergencia planteados en este documento.

A continuación se presentan los protocolos para cada escenario los cuales se resumen en la en la Figura 30

9.4.2.1 Protocolo nivel de emergencia 0, control de la seguridad, alerta verde

Paso 1. Monitoreo: El observador se encuentra en constante monitoreo con la finalidad de detectar algún cambio e identificar algún evento amenazante, como es el caso de un eventual QMG (Caudal de Máxima Generación), en éste caso, se seguirá el protocolo de nivel de emergencia 1, alerta amarilla.

9.4.2.2 Protocolo nivel de emergencia 1, aplicación de medidas correctoras, alerta amarilla

Paso 1. *Monitoreo*: El observador se encuentra en constante monitoreo con la finalidad de detectar algún cambio e identificar algún evento amenazante.

Paso 2. *Detección del evento*: El observador identifica el evento e informa al Puesto Local de Alertas, Ingeniero de turno y/o líder de Emergencia de la Central.

Paso 3. El Líder de Emergencias de la Central asume la Dirección del Plan e instala la Sala de Emergencias.

Paso 4. El Líder de Emergencias avisa a la Sala de Información de la Central.

Paso 5. *Activación*: El Líder de Emergencias de la Central convoca y activa de manera preventiva los equipos de emergencia, (Equipo de Manejo de Incidentes EMI y Equipo de Respuesta Operativa).

Paso 6. *Evaluación*: El Líder de Emergencias, reunido en Sala de Emergencia, evalúa la situación con el Equipo Técnico de Turno y determina el escenario en que se encuentra la Central luego de consultar, verificar, y confirmar los indicadores y umbrales definidos en el Plan de Emergencias para la amenaza.

Paso 7. *Declaración interna de alerta*: El Líder de Emergencias de la Central declara la alerta correspondiente de acuerdo con los indicadores e inicia las acciones específicas de manejo o control del evento.

- Declara ALERTA AMARILLA por descarga entre los 631 m³/s a Q₁₄₂₈ = 1428m³/s

*Informes de programación*³: El líder de la central o su suplente, genera el Reporte Oficial de programación de descargas informando a los alcaldes y CMGRD de la cuenca aguas abajo de la Central, mediante comunicado telefónico y electrónico.

Paso 8. *Activación cadena de llamadas*⁴: Luego de iniciado el evento el líder de la central o su suplente, genera el Reporte Oficial de la Emergencia, informando a los alcaldes y CMGRD de la cuenca aguas abajo de la Central, mediante comunicado telefónico y electrónico, precisando la información sobre el Escenario de Emergencia en el que se encuentra la Central⁵, el tipo de situación, su localización puntual, la severidad o gravedad, la cobertura geográfica y las poblaciones o asentamientos afectados o potencialmente afectados y debe sugerir el tipo de alerta que el alcalde debe declarar de acuerdo con los protocolos nacionales.

- Intensifica Monitoreo
- Ejecuta Medidas de control de la seguridad
- Produce Reportes Internos y permanentes sobre la evolución de la situación.

Paso 9. *Declaración externa de alerta*: El Alcalde activa los CMGRD y define, con base en la información de la Central y la Ley 1523 de 2012, el Nivel de Emergencia y el tipo de ALERTA.⁶.

³ El líder de la central debe informar previamente a los alcaldes de la zona de influencia sobre la programación de los vertimientos de la central, para que estos se encuentren alerta en caso de una magnificación del evento.

⁴ Se activa el primer nivel de la cadena de llamadas – nivel municipal ISAGEN-ALCALDIAS - CMGRD.

⁵ Se debe incluir, si es preciso los pronósticos del IDEAM donde se evidencie la severidad del evento.

⁶ Si, de acuerdo con la evaluación de escenarios de riesgo, la Central Hidroeléctrica Sogamoso determina que se encuentra en una situación de emergencia correspondiente a algún nivel de alerta, ésta alerta debe ser comunicada, de manera precisa, pronta, directa y efectiva (con la información de sustento) a los alcaldes de los municipios o a los coordinadores del CMGRD. El alcalde municipal o el funcionario que delegue es el encargado de la declaración, transmisión y difusión oficial de la alerta a los demás miembros del CMGRD, a los organismos de Socorro o de Primera Respuesta, a los medios de comunicación, a las Juntas de Acción Comunal y a las comunidades que considere pertinente, indicando los tipos de alarma que aplican, las

Paso 9.a. *Divulgación externa de alerta:* De acuerdo con los protocolos nacionales del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, y teniendo en cuenta la información de La Central sobre el Escenario de Emergencia declarado, los alcaldes determinan qué tipo de alerta debe divulgar y el nivel de emergencia correspondiente.

Tabla 30. Instrucciones para la comunidad de la Central Hidroeléctrica Sogamoso en caso de alerta Amarilla

Instrucciones a transmitir a las comunidades	
a	Se recomienda a la población estar pendiente de la información oficial
b	Se recomienda a la población alejarse de las zonas afectadas
c	Se deben seguir las instrucciones de las autoridades.

Fuente: Tomado y modificado de (INGETEC, 2015)

Paso 9.b. Los municipios evalúan la necesidad de instalar uno o varios PMUs⁷ y la sala de crisis. Los CMGRDs identifican y localizan los puntos críticos, se definen los mecanismos de vigilancia, alerta máxima y evacuación, con base en los censos y mapas de riesgo, se realiza el inventario de recursos humanos, técnicos, económicos, en equipos, en instalaciones e insumos de emergencia y se verifican las comunicaciones y los protocolos definidos.

Paso 10. *Control de la situación y estabilización del evento:* A partir de la implementación de medidas correctoras se controla y estabiliza el evento.

Paso 11. Retorno gradual, a la operación normal. Una vez controlado el evento, se declara el retorno de manera gradual, a la operación normal de la Central, produciendo los avisos correspondientes a los alcaldes, los CMGRD e internamente a los responsables de los Equipos y las instancias de respuesta involucrados.

rutas de evacuación y los sitios de encuentro, de acuerdo con la información incluida en el PADEC suministrado por la Central.

⁷ Cada municipio instala in situ, dentro de las áreas afectadas en su jurisdicción, el Puesto de Mando Unificado (PMU), con presencia de al menos dos entidades o dependencias municipales; a su vez, en la Central se aborda la implementación de medidas correctoras.

Paso 12. Evaluación de resultados. Se evalúan internamente los procesos y resultados de la atención de la emergencia y se deja constancia documentada.

Paso 13. Cierre de la emergencia. Se declara el cierre de la emergencia

9.4.2.3 Protocolo nivel de emergencia 2, aplicación de medidas correctoras, alerta NARANJA

Paso 1. *Monitoreo*: El observador se encuentra en constante monitoreo con la finalidad de detectar algún cambio e identificar el progreso del evento amenazante.

Paso 2. *Detección del evento*: El observador identifica el evento e informa al Puesto Local de Alertas, Ingeniero de turno y/o líder de Emergencia de la Central.

Paso 3. El Líder de Emergencias de la Central asume la Dirección del Plan e instala la Sala de Emergencias.

Paso 3a El Líder de Emergencias de la Central o el ingeniero disponible mantiene comunicación de doble vía con el Equipo Técnico en Turno, específicamente con el Operario de Turno de la Central y con el Coordinador en Escena, es decir con el Ingeniero de Obras Civiles.

Paso 3b El Líder de Emergencias de la Central o el ingeniero disponible informa de la situación al Gerente de Producción.

Paso 3c El Gerente de Producción avisa de la situación al Gerente General y al Equipo de Eventos de Nivel 2 (ECS), manteniendo comunicación permanente de doble vía.

Paso 4. El Líder de Emergencias avisa a la Sala de Información de la Central

Paso 5. *Activación*: El Líder de Emergencias de la Central convoca y activa de manera preventiva los equipos de emergencia, (Equipo de Manejo de Incidentes EMI y Equipo de Respuesta Operativa).

Paso 6. *Evaluación*: El Líder de Emergencias, reunido en Sala de Emergencia, evalúa la situación con el Equipo Técnico de Turno y determina el escenario en que se encuentra la Central luego de consultar, verificar, y confirmar los indicadores y umbrales definidos en el Plan de Emergencias para la amenaza.

Paso 7. *Declaración interna de alerta*: El Líder de Emergencias de la Central declara la alerta correspondiente de acuerdo con los indicadores e inicia las acciones específicas de manejo o control del evento.

- Declara ALERTA NARANJA por caudales superiores a $Q_{1428} = 1428\text{m}^3/\text{s}$
- Declara ALERTA NARANJA por intensas lluvias (periodo de retorno de 2, o 10 años)
- Declara ALERTA NARANJA por intensas lluvias caso excepcional (periodo de retorno de 100 años)

Paso 8. *Activación cadena de llamadas*⁸: El líder de la central o su suplente, genera el Reporte Oficial de la Emergencia, informando a los alcaldes y CMGRD de la cuenca aguas abajo de la Central, mediante comunicado telefónico y electrónico⁹, precisando la información sobre el Escenario de Emergencia en el que se encuentra la Central¹⁰, el tipo de situación, su localización puntual, la severidad o gravedad, la cobertura geográfica y las poblaciones o asentamientos afectados o potencialmente afectados y debe sugerir el tipo de alerta que el alcalde debe declarar de acuerdo con los protocolos nacionales.

- El Líder de Emergencias de La Central o su suplente Activa, de manera coordinada con los alcaldes y CMGRD, la alarma de Sirena Discontinua.
- Ejecuta medidas correctoras delega el manejo de la emergencia al Equipo de Eventos de Nivel 2, de Coordinación y Soporte (ECS)
- El Gerente de Producción asume el liderazgo de la crisis

Paso 9. *Declaración externa de alerta*: El Alcalde activa los CMGRD y define, con base en la información de la Central y la Ley 1523 de 2012, el Nivel de Emergencia y el tipo de ALERTA. Si la situación lo amerita los alcaldes solicitan el apoyo de los CMGRDs locales y de las instancias departamentales¹¹.

⁸ Se activa el segundo nivel de la cadena de llamadas – nivel regional ISAGEN - ALCALDÍAS DE LA ZONA DE INFLUENCIA – CMGRD – ALCALDÍAS VECINAS - Gobernación – Entidades distritales de gestión del riesgo.

⁹ El líder de la central debe informar previamente a los alcaldes de la zona de influencia sobre la programación de las descargas de la central, para que estos se encuentren alerta en caso de una magnificación del evento.

¹⁰ Se debe incluir, si es preciso los pronósticos del IDEAM donde se evidencie la severidad del evento.

¹¹ Si, de acuerdo con la evaluación de escenarios de riesgo, la Central Hidroeléctrica Sogamoso determina que se encuentra en una situación de emergencia correspondiente a algún nivel de alerta, ésta alerta debe ser comunicada, de manera precisa, pronta, directa y efectiva (con la información de sustento) a los alcaldes de los municipios o a los coordinadores del CMGRD. El alcalde municipal o el funcionario que delegue es el encargado de la declaración, transmisión y difusión oficial de la alerta a los demás miembros del CMGRD, a los organismos de Socorro o de Primera Respuesta, a los medios de comunicación, a las Juntas de Acción Comunal y a las comunidades que considere pertinente, indicando los tipos de alarma que aplican, las rutas de evacuación y los sitios de encuentro, de acuerdo con la información incluida en el PADEC suministrado por la Central. En caso que aplique la activación de alarmas (Alerta Naranja o Roja) la Central las activará solo una vez haya efectuado el correspondiente aviso previo a los alcaldes municipales. Se estima que los eventos con alguna probabilidad de ocurrencia en el caso de la Central Hidroeléctrica Sogamoso tendrían desarrollo lento. No obstante sólo en el caso excepcional e improbable de ocurrencia de un evento súbito la Central

Paso 9.a. El Alcalde, una vez convocado el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD) a sesiones permanentes, y constituida la Sala de Crisis, procede a declarar la situación de urgencia manifiesta o calamidad pública (si en estricto sentido se precisa) y a dar aviso al Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres CDGRD de Santander o en un caso excepcional a las instancias nacionales.

Paso 9.b. *Divulgación externa de alerta:* De acuerdo con los protocolos nacionales del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, y teniendo en cuenta la información de La Central sobre el Escenario de Emergencia declarado, los alcaldes determinan qué tipo de alerta deben divulgar y el nivel de emergencia correspondiente.

Paso 9.c. En caso de que se presenten emergencias clasificadas en el Niveles 3 los alcaldes informaran, de manera oficial, a las instancias Departamentales de acuerdo con lo establecido en el Artículo 9 de la Ley 1523 de 2012.

Paso 9.d. Dependiendo de la cobertura y magnitud del evento los Consejos Municipales de

Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD), activan las alarmas que anuncian a la población que se está presentando una emergencia para que se mantengan atentos al tipo de alerta (naranja) y se efectúen los preparativos correspondientes o se realice la respectiva evacuación por las vías de escape a los puntos de encuentro en las zonas seguras, previamente determinadas, demarcadas y divulgadas.

Paso 9.e Los alcaldes o sus delegados se comunican, de inmediato, vía celular, radio teléfono, o en su defecto por una emisora de amplia cobertura, con las Juntas de Acción Comunal y les transmiten el mensaje de alerta a la comunidad rural nucleada, semi nucleada y dispersa, precisando, de manera exacta, y sin generar pánico, el grado de gravedad (o nivel de alerta) y autorizan, la activación de los sistemas de alarma veredales existentes (sirenas o megáfonos).

La información suministrada a la población (ver Tabla 31) debe ser homogénea estandarizada y referida con exactitud al escenario y el nivel de la emergencia. Los mensajes transmitidos deben ser precisos en cuanto a la interpretación de las alertas, los tipos de señales de los sistemas de alarma, las vías de evacuación y los medios de transporte a utilizar para alcanzar de manera efectiva y oportuna las zonas seguras de albergue y protección.

avisaría directamente a las comunidades y activaría de inmediato las alarmas, sin que medie comunicación previa con las administraciones municipales.

Tabla 31. Instrucciones para la comunidad de la Central Hidroeléctrica Sogamoso en caso de alerta Naranja

Instrucciones a transmitir a las comunidades	
a	Se recomienda a la población estar pendiente de la información oficial
b	Suspender actividades de navegación, actividades ribereñas, actividades de pesca y minería relacionadas con el río Sogamoso.
c	Suspender actividades recreativas ribereñas
d	La población debe permanecer fuera de las zonas afectadas
e	Se alerta a la población, prepararse para una posible evacuación
f	Se solicita a la población atender las instrucciones de las autoridades
g	La población debe evacuar inmediatamente las zonas en riesgo que son:
h	La población evacuada debe dirigirse a las zonas de refugio indicadas las cuales son:
i	Permanecer en las zonas de refugio hasta que las autoridades lo indiquen

Fuente: Tomado y modificado de (INGETEC, 2015)

Paso 9.f. Cada municipio instala in situ, dentro de las áreas afectadas en su jurisdicción, el Puesto de Mando Unificado (PMU), con presencia de las entidades o dependencias municipales necesarias para la respuesta; a su vez, en la Central se aborda, de manera remota o en la sala de crisis alterna, la implementación de las medidas correctivas que sean posibles para administrar el evento o disminuir en algún grado las implicaciones de su desarrollo.

Paso 9.g. Los municipios instalan los PMUs adicionales necesarios y la sala de crisis. Los CMGRDs identifican y localizan los puntos críticos, se definen los mecanismos de vigilancia, alerta máxima y evacuación, con base en los censos y mapas de riesgo, se realiza el inventario de recursos humanos, técnicos, económicos, en equipos, en instalaciones e insumos de emergencia y se verifican las comunicaciones y los protocolos definidos.

Paso 9.h. Los CMGRD efectúan la preparación correspondiente de los operativos para una posible evacuación de las áreas afectadas.

Paso 9.i. Los CMGRD proceden a activar las Subcomisiones de los Servicios de Respuesta:

- Búsqueda y Rescate (Aislamiento y seguridad; Búsqueda y rescate; Evacuación; Seguridad y Convivencia y Helipuertos).
- Salud y Saneamiento Básico (Atención en salud; Apoyo Psicosocial; Saneamiento Básico; Vigilancia Epidemiológica y Manejo de Cadáveres).
- Albergue y Alimentación (Alojamiento temporal; Ayuda Alimentaria; Ayuda No Alimentaria).
- Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN y Censo).
- Logística (Comunicaciones; Sitios de almacenamiento; sitios de distribución; Bienestar de la Sala de Crisis).
- Servicios Públicos (Servicios básicos; remoción de escombros; Extinción de incendios y manejo de materiales peligrosos).
- Información Pública (Reportes internos CMGRD / CDGRD; Manejo de Medios de Comunicación).

Paso 9.j. Los CMGRD proceden a movilizar los operativos según los planes de emergencia.

Paso 9.k. Se produce la Evacuación y aseguramiento de la población afectada

Paso 10. *Control de la situación y estabilización del evento:* A partir de la implementación de medidas correctivas se controla y estabiliza el evento.

Paso 11. Retorno gradual, a la operación normal. Una vez controlado el evento, se declara el retorno de manera gradual, a la operación normal de la Central, produciendo los avisos correspondientes a los alcaldes, los CMGRD e internamente a los responsables de los Equipos y las instancias de respuesta involucrados.

Paso 12. Evaluación de resultados. Se evalúan internamente los procesos y resultados de la atención de la emergencia y se deja constancia documentada.

Paso 13. Decisión de mantener algún nivel de emergencia. Como resultado de la evaluación se define la necesidad de pasar a otro Escenario de menor gravedad.

Paso 14. Cierre de la emergencia. Se declara el cierre de la emergencia por parte de alcaldías (ver Tabla 32) a nivel externo.

Tabla 32. Informe de cierre de emergencia para la comunidad

La alcaldía informa a las comunidades que ya pueden regresar a sus sitios de ubicación habitual.

9.4.2.4 Protocolo nivel de emergencia 3, aplicación de medidas correctoras, alerta ROJA

Paso 1. *Monitoreo*: El observador se encuentra en constante monitoreo con la finalidad de detectar algún cambio e identificar el progreso del evento amenazante.

Paso 2. *Detección del evento*: El observador identifica el evento e informa al Puesto Local de Alertas, Ingeniero de turno y/o líder de Emergencia de la Central.

Paso 3. El Líder de Emergencias de la Central asume la Dirección del Plan e instala la Sala de Emergencias.

Paso 3a El Líder de Emergencias de la Central o el ingeniero disponible mantiene comunicación de doble vía con el Equipo Técnico en Turno, específicamente con el Operario de Turno de la Central y con el Coordinador en Escena, es decir con el Ingeniero de Obras Civiles.

Paso 3b El Líder de Emergencias de la Central o el ingeniero disponible informa de la situación al Gerente de Producción.

Paso 3c El Gerente de Producción avisa de la situación al Gerente General y mantiene Comunicación permanente de doble vía.

Paso 3b El Gerente de Producción convoca al Comité de manejo de Crisis (CMC) y al Equipo de Soporte Organizacional (ESO) y mantiene comunicación permanente de doble vía con el Líder de Emergencias.

Paso 4. El Líder de Emergencias avisa a la Sala de Información de la Central

Paso 5. *Activación*: El Líder de Emergencias de la Central convoca y activa de manera preventiva los equipos de emergencia, (Equipo de Manejo de Incidentes EMI y Equipo de Respuesta Operativa).

Paso 6. *Evaluación*: El Líder de Emergencias, reunido en Sala de Emergencia, evalúa la situación con el Equipo Técnico de Turno y determina el escenario en que se encuentra la Central luego de consultar, verificar, y confirmar los indicadores y umbrales definidos en el Plan de Emergencias para la amenaza.

Paso 7. *Declaración interna de alerta*: El Líder de Emergencias de la Central declara la alerta correspondiente de acuerdo con los indicadores e inicia las acciones específicas de manejo o control del evento.

- Declara ALERTA ROJA por CMP (Creciente máxima probable)

Paso 8. *Activación cadena de llamadas*¹²: El líder de la central o su suplente, genera el Reporte Oficial de la Emergencia, informando a los alcaldes y CMGRD de la cuenca aguas abajo de la Central, mediante comunicado telefónico y electrónico¹³, precisando la información sobre el Escenario de Emergencia en el que se encuentra la Central¹⁴, el tipo de situación, su localización puntual, la severidad o gravedad, la cobertura geográfica y las poblaciones o asentamientos afectados o potencialmente afectados y debe sugerir el tipo de alerta que el alcalde debe declarar de acuerdo con los protocolos nacionales.

- El Líder de Emergencias de La Central o su suplente, Activa de manera coordinada con los alcaldes y CMGRD, la alarma de Sirena Continua.
- Gestiona con autoridades el aviso a la población para su localización en puntos de encuentro seguros y rutas de evacuación.
- Instala Sala de Emergencia Alternativa en Zona Segura fuera de la Central
- Se activa Comité de manejo de Crisis (CMC) y Equipo de Soporte Organizacional(ESO)
- Gerente General asume el liderazgo de la crisis

Paso 9. *Declaración externa de alerta*: El Alcalde activa los CMGRD y define, con base en la información de la Central y la Ley 1523 de 2012, el Nivel de Emergencia y el tipo de ALERTA. Si la situación lo amerita los alcaldes solicitan el apoyo de los CMGRDs de Lebrija, Girón y Bucaramanga y de las instancias departamentales y nacionales¹⁵.

¹² Se activa el segundo nivel de la cadena de llamadas – nivel regional ISAGEN - ALCALDIAS DE LA ZONA DE INFLUENCIA – CMGRD – ALCALDIAS VECINAS - Gobernación – Entidades distritales de gestión del riesgo.

¹³ El líder de la central debe informar previamente a los alcaldes de la zona de influencia sobre la programación de las descargas de la central, para que estos se encuentren alerta en caso de una magnificación del evento.

¹⁴ Se debe incluir, si es preciso los pronósticos del IDEAM donde se evidencie la severidad del evento.

¹⁵ Si, de acuerdo con la evaluación de escenarios de riesgo, la Central Hidroeléctrica Sogamoso determina que se encuentra en una situación de emergencia correspondiente a algún nivel de alerta, ésta alerta debe ser comunicada, de manera precisa, pronta, directa y efectiva (con la información de sustento) a los alcaldes de los municipios o a los coordinadores del CMGRD. El alcalde municipal o el funcionario que delegue es el encargado de la declaración, transmisión y difusión oficial de la alerta a los demás miembros del CMGRD, a los organismos de Socorro o de Primera Respuesta, a los medios de comunicación, a las Juntas de Acción Comunal y a las comunidades que considere pertinente, indicando los tipos de alarma que aplican, las rutas de evacuación y los sitios de encuentro, de acuerdo con la información incluida en el PADEC suministrado por la Central. En caso que aplique la activación de alarmas (Alerta Naranja o Roja) la Central las activará solo una vez haya efectuado el correspondiente aviso previo a los alcaldes municipales. Se estima que los eventos con alguna probabilidad de ocurrencia en el caso de la Central Hidroeléctrica Sogamoso tendrían desarrollo lento. No obstante sólo en el caso excepcional e improbable de ocurrencia de un evento súbito la Central

Paso 9.a. Los alcaldes, una vez convocados los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD) a sesiones permanentes, y constituidas las Salas de Crisis, proceden a declarar el estado de Calamidad Pública y a dar aviso inmediato de esta situación extraordinaria al Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres CDGRD de Santander y/o a las instancias nacionales.

Paso 9.b. *Divulgación externa de alerta:* De acuerdo con los protocolos nacionales del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, y teniendo en cuenta la información de La Central sobre el Escenario de Emergencia declarado, los alcaldes determinan qué tipo de alerta deben divulgar a los medios de comunicación y a población y el nivel de emergencia correspondiente.

Paso 9.c. En caso de que se presenten emergencias clasificadas en el Nivel 4 los alcaldes informaran, de manera oficial, a las instancias Departamentales y Nacionales de acuerdo con lo establecido en el Artículo 9 de la Ley 1523 de 2012.

Paso 9.d. Dependiendo de la cobertura y magnitud del evento los Consejos Municipales de

Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD), activan las alarmas que anuncian a la población que se está presentando una emergencia para que se mantengan atentos al tipo de alerta (roja) y se efectúen los preparativos correspondientes o se realice la respectiva evacuación por las vías de escape a los puntos de encuentro en las zonas seguras, previamente determinadas, demarcadas y divulgadas.

Paso 9.e Los alcaldes o sus delegados se comunican, de inmediato, vía celular, radio teléfono, o en su defecto por las emisoras de mayor cobertura, con las Juntas de Acción Comunal y les transmiten el mensaje de alerta a la comunidad rural nucleada, semi nucleada y dispersa, precisando, de manera exacta, y sin generar pánico, el grado de gravedad (o nivel de alerta) y autorizan, la activación de los sistemas de alarma veredales existentes (sirenas o megáfonos).

La información suministrada a la población (ver en la Tabla 33) debe ser homogénea estandarizada y referida con exactitud al escenario y el nivel de la emergencia. Los mensajes transmitidos deben ser precisos en cuanto a la interpretación de las alertas, los tipos de señales de los sistemas de alarma, las vías de evacuación y los medios de transporte a utilizar para alcanzar de manera efectiva y oportuna las zonas seguras de albergue y protección.

avisaría directamente a las comunidades y activaría de inmediato las alarmas, sin que medie comunicación previa con las administraciones municipales.

Tabla 33. Instrucciones para la comunidad de la Central Hidroeléctrica Sogamoso en caso de alerta Roja

Instrucciones a transmitir a las comunidades	
a	Se recomienda a la población estar pendiente de la información oficial
b	Suspender actividades de navegación, actividades ribereñas, actividades de pesca y minería relacionadas con el río Sogamoso.
c	Suspender actividades recreativas ribereñas
d	La población debe permanecer fuera de las zonas afectadas
e	Se alerta a la población, prepararse para una posible evacuación
f	Se solicita a la población atender las instrucciones de las autoridades
g	La población debe evacuar inmediatamente las zonas en riesgo que son:
h	La población evacuada debe dirigirse a las zonas de refugio indicadas las cuales son:
i	Permanecer en las zonas de refugio hasta que las autoridades lo indiquen

Fuente: Tomado y modificado de (INGETEC, 2015)

Paso 9.f. Cada municipio instala in situ, dentro de las áreas afectadas en su jurisdicción, el

Puesto de Mando Unificado (PMU), con presencia de las entidades o dependencias municipales necesarias para la respuesta; a su vez, en la Central se aborda, de manera remota o en la sala de crisis alterna, la implementación de las medidas correctivas que sean posibles para administrar el evento o disminuir en algún grado las implicaciones de su desarrollo.

Paso 9.g. Los municipios instalan los PMUs necesarios y la sala de crisis. Los CMGRDs identifican y localizan los puntos críticos, se definen los mecanismos de vigilancia, alerta máxima y evacuación, con base en los censos y mapas de riesgo, se realiza el inventario de recursos humanos, técnicos, económicos, en equipos, en instalaciones e insumos de emergencia y se verifican las comunicaciones y los protocolos definidos.

Paso 9.h. Los CMGRD efectúan la preparación correspondiente de los operativos para una posible evacuación de las áreas afectadas.

Paso 9.i. Los CMGRD proceden a activar las Subcomisiones de los Servicios de Respuesta:

- Búsqueda y Rescate (Aislamiento y seguridad; Búsqueda y rescate; Evacuación; Seguridad y Convivencia y Helipuertos).
- Salud y Saneamiento Básico (Atención en salud; Apoyo Psicosocial; Saneamiento Básico; Vigilancia Epidemiológica y Manejo de Cadáveres).
- Albergue y Alimentación (Alojamiento temporal; Ayuda Alimentaria; Ayuda No Alimentaria).
- Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN y Censo).
- Logística (Comunicaciones; Sitios de almacenamiento; sitios de distribución; Bienestar de la Sala de Crisis).
- Servicios Públicos (Servicios básicos; remoción de escombros; Extinción de incendios y manejo de materiales peligrosos).
- Información Pública (Reportes internos CMGRD / CDGRD; Manejo de Medios de Comunicación).

Paso 9.j. Los CMGRD proceden a movilizar los operativos según los planes de emergencia.

Paso 9.k. Se produce la Evacuación y aseguramiento de la población afectada teniendo en cuenta los aspectos del desarrollo del evento ilustrados en la Tabla 34.

Tabla 34. Desarrollo típico de un evento de alerta roja y las respectivas acciones de respuesta

FASE	DESENVOLVIMIENTO DEL EVENTO		ACCIONES ESPECIFICAS DE RESPUESTA
Impacto	Hora cero del evento		Evacuación y aseguramiento de la población afectada
Fase Critica	Primeros minutos	Se producen daños, pérdidas, lesionados y posibles víctimas.	
	Primeras horas		Efectuar las acciones de salvamento iniciales para atender a las víctimas directas del evento
	Primeras 12 horas	Se presentan la pérdida de viviendas y el colapso de los servicios esenciales para la comunidad.	
	A partir de las 12 horas		Coordinar los apoyos alimentarios y de implementos esenciales para el bienestar de las familias afectadas así como para el refugio temporal durante las primeras horas. Efectuar la restitución parcial de os servicios esenciales (agua y energía), Se activan los planes sectoriales requeridos en función de la situación.
	A partir de las 24 horas		
Fase de estabilización	Después de las 48 horas	Se agudiza la problemática de alojamiento y alimentación en la población afectada	Aplicar las acciones de saneamiento requeridas para evitar el incremento de vectores y el contagio de enfermedades, Se coordina e implementan las alternativas para el alojamiento temporal de las familias afectadas.
Fase de Estabilización	Primera semana	Son evidentes los problemas de sostenibilidad y desarrollo que deberá afrontar la comunidad.	Implementar las acciones orientadas a la estabilización y recuperación de la población afectada.
Fase de recuperación	Primer Mes	Persisten problemas de sostenibilidad y desarrollo en la comunidad afectada.	
	Segundo Mes		
Fase de Cierre y Retorno a la Normalidad	Del segundo mes en adelante	Adaptación y estabilización de las condiciones alteradas de las comunidades	

Fuente: Tomado de (INGETEC, 2015)

Paso 10. *Control de la situación y estabilización del evento*: A partir de la implementación de medidas correctivas se controla y estabiliza el evento.

Paso 11. Retorno gradual, a la operación normal. Una vez controlado el evento, se declara el retorno de manera gradual, a la operación normal de la Central, produciendo los avisos correspondientes a los alcaldes, los CMGRD e internamente a los responsables de los Equipos y las instancias de respuesta involucrados.

Paso 12. Evaluación de resultados. Se evalúan internamente los procesos y resultados de la atención de la emergencia y se deja constancia documentada.

Paso 13. Decisión de mantener algún nivel de emergencia. Como resultado de la evaluación se define la necesidad de pasar a otro Escenario de menor gravedad.

Paso 14. Cierre de la emergencia. Se declara el cierre de la emergencia por parte de alcaldías (ver Tabla 35) a nivel externo.

Tabla 35. Informe de cierre de emergencia para la comunidad

La alcaldía informa a las comunidades que ya pueden regresar a sus sitios de ubicación habitual.
--

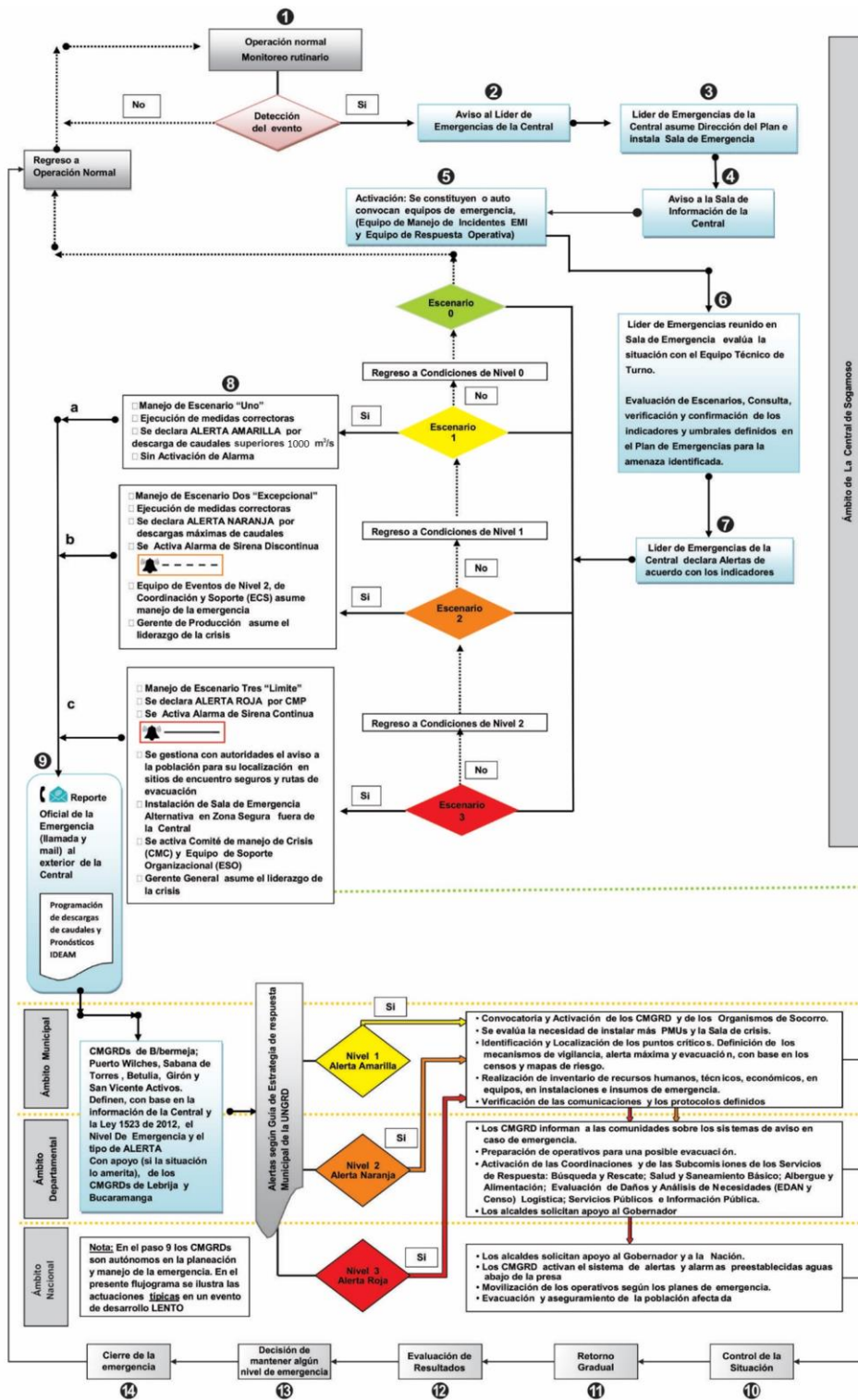


Figura 30. Diagrama de flujo del Proceso General de Respuesta en la Central Hidroeléctrica Sogamoso con base en los escenarios, los niveles de emergencia y los tipos de alerta definidos

Fuente: Tomado y modificado de (INGETEC, 2015)

9.4.3 Instrucciones para habitantes en caso de emergencia

Considerando que una evacuación es un conjunto de acciones mediante las cuales se pretende proteger la vida y la integridad de las personas que se encuentren en una situación de peligro, llevándolas a un lugar de menor riesgo, es importante que todos los individuos que habitan en la zona de influencia del PADEC de la Central Hidroeléctrica Sogamoso, asociada a una eventual inundación, puedan conocer e interiorizar el procedimiento y acciones por realizar, cómo actuar y a donde dirigirse en caso de una eventual emergencia por inundación. El presente Plan define las instrucciones recomendadas a la población del área de influencia del PADEC de la Central Hidroeléctrica Sogamoso, distribuidas temporalmente en antes, durante y después de la emergencia.

9.4.3.1 Antes

La comunidad realmente es quien en última instancia reconoce su territorio y aprueba las consideraciones técnicas del presente proceso, por tanto, se consideró necesario que esta conociera con anterioridad:

- Las condiciones topográficas y geomorfológicas de la zona, tiempos de desplazamiento y distancias entre las viviendas y los puntos de encuentro.
- Número de personas a evacuar por zona, según capacidad y disponibilidad en el punto de encuentro.
- Estado de las vías y caminos y su consecuente necesidad de adecuación por parte de la comunidad o de los entes pertinentes.
- Limitantes de riesgo o alerta en la zona; accidentes geográficos, infraestructura, propiedad de predios, minas antipersona, grupos armados, entre otros.

Adicional la población debe:

- Asistir y atender a las sesiones de socialización programadas por el municipio, en las que se informa todo lo relacionado con los planes de gestión de riesgo que se adelantan en la región, herramientas, instituciones, instrucciones y recursos.
- Conocer acerca de los escenarios de inundación, niveles de riesgo establecidos, estados de alerta asociados por color y sus correspondientes sonidos de alarma.
- Mantenerse alerta a los sonidos de las alarmas establecidos y en general a los comunicados realizados por los medios medio de comunicación respecto a situaciones de emergencia.
- Considerar la preparación y manutención a cómoda disposición de elementos que considere necesarios para la sobrevivencia fuera del habitual de vivienda; medicamentos esenciales, ropa, frazadas entre otros.

9.4.3.2 Durante

- Una vez activada la alarma discontinua del nivel 2 bajo alerta naranja, los habitantes deben reducir sus actividades o realizarlas con precaución ya que el río aumentará su caudal y podría presentarse alguna emergencia, de ser así se deberá reportar cualquier evento importante por medio de la cadena de llamadas.
- Una vez activada la alarma continua asociada al nivel de riesgo 3, bajo alerta roja, los habitantes deben detener sus actividades inmediatamente, retirarse lo más pronto posible del margen del río y dirigirse a los puntos de encuentro establecidos para cada zona con el fin de reducir su vulnerabilidad ante la inminente inundación.
- Una vez en el punto de encuentro, deben notificarse ante el líder de punto de encuentro, quien se encuentra a cargo y establece la comunicación con los entes superiores para liderar las acciones a seguir dependiendo del escenario de emergencia y el diagnóstico de la situación de desastre.

Como indicaciones generales al momento de iniciar actividades de alarma se recomienda:

- Al escuchar la señal de alarma desconecte todos los aparatos eléctricos y electrónicos.
- Suspenda toda actividad.
- Salga inmediatamente salvaguardando en primera instancia su vida la de su familia o núcleo cercano.
- Salga por las rutas de evacuación establecidas manteniendo la calma.
- No se devuelva por ningún motivo, evite congestiones.
- Atienda y cumpla estrictamente las indicaciones de los líderes de puntos de encuentro, presidentes de junta de acción comunal y coordinadores del CMGRD.
- Si nota que falta algún integrante avise al líder de punto de encuentro.
- Mantenga a la mano y de ser posible apréndase los teléfonos de emergencia: Bomberos, Cruz Roja, Defensa Civil, Hospital, Policía etc.

9.4.3.3 Después

Posteriormente y dependiendo de la magnitud del desastre, la población se debe dirigir hacia los puntos de concentración establecidos o zonas de albergue, los cuales serán dispuestos y coordinados por parte de la Alcaldía o el CMGRD. Estos pueden ser puntos conocidos como escuelas, salones comunales o incluso predios de los mismos habitantes considerados como seguros.

Se deben acatar las medidas e indicaciones dadas por las autoridades municipales o entes gestores del riesgo descritos en la cadena de llamadas de cada municipio, estos serán estos los encargados del contacto directo con la población afectada y del manejo de las emergencias.

9.5 Actores y Funciones para la coordinación de la respuesta

Cada escenario de emergencia requiere de un trabajo coordinado en el cual cada uno de los actores tiene un rol fundamental, de la correcta definición y ejecución de dichos roles depende un cierre eficiente

de la emergencia; a continuación se presentan las responsabilidades individuales y conjuntas para los actores involucrados en el PADEC de la Central Hidroeléctrica Sogamoso.

Tabla 36. Actores y funciones para la coordinación de la respuesta

ACTORES DEL PADEC	FUNCIONES DURANTE LA EMERGENCIA
Observador de un evento adverso	Avisar de manera oportuna y efectiva al Puesto Local de Alertas o directamente al ingeniero Disponible o al Líder de Emergencias de la Central sobre la existencia de una anomalía o de un evento adverso
Equipo Técnico en Turno	Verificar y confirmar los datos de los indicadores suministrados por la instrumentación de la Central
	Comunicar las situaciones anómalas, atípicas o los indicios de anomalía al Líder de Emergencias
Líder de Emergencias de la Central	Recibir evaluar y validar la información sobre la presencia de posibles amenazas o situaciones anómalas, atípicas o indicios de anomalía en la Central
	Asumir la Dirección del Plan de Acción de la Central en caso de emergencia
	Instalar la Sala de Emergencias
	Mantener, durante el desarrollo de la emergencia, comunicación permanente, de doble vía, con el Equipo Técnico en Turno
	Informar de la situación de emergencia al Gerente de Producción.
	Avisar a la Sala de Información de la Central (CIS)
	Convocar y activar los equipos de emergencia, (Equipo de Manejo de Incidentes EMI y Equipo de Respuesta Operativa)
	Evaluar la situación con el Equipo Técnico de Turno y determinar, con precisión, el escenario en que se encuentra la Central
	Consultar, verificar y confirmar los indicadores y umbrales definidos en el Plan de Emergencias para la amenaza identificada.
	Declarar la alerta correspondiente a la situación de acuerdo con los datos resultantes de la medición de los indicadores disponibles
	Iniciar y mantener las acciones específicas de manejo o de control del evento
	Informar de la situación de emergencia a los alcaldes y a los CMGRD de la cuenca aguas abajo de la Central
Generar el reporte de programación de descargas a las alcaldías del área de influencia (llamada y mail)	
Generar el Reporte Oficial de la Emergencia (llamada y mail) al exterior de la Central	

ACTORES DEL PADEC	FUNCIONES DURANTE LA EMERGENCIA
	<p>Activar, de manera coordinada con los alcaldes y CMGRD, la señal alarma correspondiente al escenario de emergencia</p> <p>Gestionar con las autoridades el aviso oportuno y efectivo a la población para su localización en sitios de encuentro seguros y rutas de evacuación.</p> <p>Mantener durante el desarrollo de la emergencia y a través de la Sala de Información, comunicación permanente, de doble vía, con los alcaldes municipales y con los coordinadores de los CMGRDs.</p> <p>Instalar, si se requiere, la Sala de Emergencia Alternativa en Zona Segura, fuera de la Central</p>
Gerente de producción	<p>Avisar de la situación al Gerente General y mantener comunicación permanente, de doble vía, durante el desarrollo de la emergencia.</p> <p>Convocar, si se requiere, al Equipo de Eventos de Nivel 2, y al Equipo de Soporte Organizacional (ESO)</p> <p>Mantener comunicación permanente de doble vía con el Líder de Emergencias de la Central.</p>
Gerente General	<p>Asumir el liderazgo de la crisis en caso de Alerta Roja</p> <p>Avisar en caso de alerta roja al Comité de manejo de Crisis (CMC) y al Equipo de Soporte Organizacional (ESO), (en caso de alerta roja, DEBEN ser activados)</p> <p>Mantener comunicación permanente de doble vía con el Gerente de Producción y el Líder de Emergencias de la Central.</p>
Alcaldes	<p>Convocar a los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD) a sesiones permanentes</p> <p>Activar los CMGRD</p> <p>Presidir y dirigir los CMGRD</p> <p>Definir, con base en la información de la Central y la Ley 1523 de 2012, el Nivel de Emergencia y el tipo de ALERTA correspondiente.</p> <p>Solicitar el apoyo de otros CMGRDs si se requiere</p> <p>En caso de que se presenten emergencias clasificadas en los Niveles 3 y 4 informar, de manera oficial, a las instancias Departamentales y Nacionales de la Dirección del Sistema Nacional, constituida de acuerdo con lo establecido en el Artículo 9 de la Ley 1523 de 2012</p> <p>Constituir la Sala de Crisis</p> <p>Determinar el tipo de alerta a divulgar a los medios de comunicación y a población y el nivel de emergencia correspondiente</p> <p>Declarar el estado de Calamidad Pública si se requiere</p> <p>Mantener comunicación permanente de doble vía con el coordinador del CMGRD.</p>

ACTORES DEL PADEC	FUNCIONES DURANTE LA EMERGENCIA
Consejos Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD)	Mantener informado al Gobernador y UNGRD sobre la situación de emergencia (afectación, acciones realizadas, necesidades y capacidades locales).
	Evaluar el nivel de la emergencia (respaldo), establecer capacidad local de respuesta, autonomía y necesidades prioritarias.
	Ordenar en caso de ser necesaria la evacuación parcial o total del municipio.
	Solicitar apoyo al departamento cuando la capacidad local ha sido superada o se requieren apoyo externo en temas específicos frente a lo cual el municipio no tiene recursos.
	Brindar información oficial de la emergencia a los medios de comunicación.
	Solicitar la elaboración, consolidación e información del Censo y EDAN.
	Solicitar la elaboración, aplicación y seguimiento del Plan de Acción Específico.
	Presidir las reuniones diarias de la sala de crisis, permitiendo el conocimiento de la situación y la toma de decisiones frente a la emergencia.
	Establecer medidas de prevención y control que se requieran para mantener la gobernabilidad y evitar riesgos asociados (seguridad, movilidad).
	Activar las alarmas que anuncian a la población que se está presentando una emergencia
	Comunicar de manera oportuna y efectiva la situación de emergencia a las Juntas de Acción Comunal y a las comunidades en general
	Informar de la situación y convocar a los Servicios de Respuesta Municipales
	Efectuar los preparativos necesarios para adelantar los procesos de evacuación de la población, indicando las vías de escape, los sitios de encuentro y las zonas seguras
	Instalar in situ, dentro de las áreas afectadas en su jurisdicción, el Puesto de Mando Unificado (PMU), con presencia de las entidades o dependencias municipales necesarias para la respuesta
	Identificar y localizar los puntos críticos de la emergencia
Definir los mecanismos de vigilancia, alerta máxima y evacuación, con base en los censos y mapas de riesgo.	
Realizar el inventario de recursos humanos, técnicos, económicos, en equipos, en instalaciones e insumos de emergencia.	
Verificar las comunicaciones y los protocolos definidos.	

ACTORES DEL PADEC	FUNCIONES DURANTE LA EMERGENCIA
	Activar las Subcomisiones de los Servicios de Respuesta
	Atender y controlar la emergencia a través de las Subcomisiones de los Servicios de Respuesta
	Realizar la articulación interinstitucional e intersectorial para prevenir, mitigar, atender, monitorear y/o recuperar zonas afectadas por desastres, calamidades públicas o emergencias.
Consejos departamentales y distritales de gestión de riesgo de desastre (CDGRD)	Asistencia externa, Apoyo logística y recursos humanos y técnicos.
	Dirección y coordinación de funciones
Unidad Nacional de Gestión de Riesgos y Desastres (UNGRD)	Asistencia externa, Apoyo logística y recursos humanos y técnicos.
CDMB (Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga)	Realizar actividades de análisis, seguimiento, prevención y control de desastres, en coordinación con las demás autoridades competentes, y asistirles en los aspectos medioambientales en la prevención y atención de emergencias y desastres; adelantar con las administraciones municipales o distritales programas de adecuación de áreas urbanas en zonas de alto RIESGO, tales como control de erosión, manejo de cauces y reforestación.
CAS (Corporación Autónoma Regional de Santander)	Realizar actividades de análisis, seguimiento, prevención y control de desastres, en coordinación con las demás autoridades competentes, y asistirles en los aspectos medioambientales en la prevención y atención de emergencias y desastres.
Servicios de Respuesta	Movilizar los operativos según los planes de emergencia municipales.
	Llevar a cabo la Evacuación y aseguramiento de la población afectada.
	Mantener alto nivel de atención a la información oficial
Comunidad del Área de Influencia	Suspender actividades de navegación y actividades ribereñas y actividades económicas relacionada con el río
	Suspender actividades recreativas ribereñas
	Alejarse y Mantenerse fuera de zonas afectadas
	Conocer la ubicación de los refugios temporales
	Efectuar los preparativos para una posible evacuación
	Tomar las medidas de autoprotección.
	Atender las instrucciones de las autoridades
	Evacuar zonas y construcciones de riesgo
	Resguardarse en las zonas de refugio seguras indicadas por las autoridades

ACTORES DEL PADEC	FUNCIONES DURANTE LA EMERGENCIA
	Colaborar ordenadamente con las autoridades en las labores de Evacuación
	Permanecer bajo resguardo en zonas seguras de refugio hasta que las autoridades lo indiquen
Líderes de puntos de encuentro	Estar al pendiente de los comunicados oficiales
	Colaborar con la organización en los puntos de encuentro
	Informar si hace falta algún miembro de la comunidad en el punto de encuentro en caso de una alerta roja

9.6 Cadenas de llamadas y Directorio de emergencias

La cadena de llamadas es un medio de acción para responder oportuna y eficazmente ante una situación de emergencia. En ésta se definen niveles de comunicación bidireccional, del CMGRD hacia la comunidad establecida en el área de influencia del PADEC e igualmente de la comunidad hacia las autoridades municipales o la sala de información de la Central para verificación del nivel de alerta, incluye también a las entidades encargadas de la gestión del riesgo en el ámbito municipal y departamental.

Al ser el equipo técnico de ISAGEN quien controla el funcionamiento de la presa, y por tanto da razón en primera instancia de cualquier anomalía que pueda suceder en ella y que influya a la comunidad localizada aguas abajo de la presa en el área de influencia del PADEC. Es deber del equipo de operación de turno dar aviso al líder de emergencia, iniciando así la cadena de llamadas.

Luego de que los equipos de alerta de la Central registran indicadores que advierten sobre una posible eventualidad relacionada con inundación bajo cualquiera de los escenarios descritos anteriormente, se inicia la comunicación a fin de notificar a las partes involucradas en la emergencia y desplegar el plan de acción, asegurándose así la evacuación correspondiente, salvaguardando en primera instancia la integridad de la población influenciada.

La Central entonces en cabeza del disponible o líder de emergencia, tiene como tarea comunicarse con el siguiente eslabón de la cadena de llamadas, esta tarea debe hacerse mediante comunicación telefónica y correo electrónico, en este caso la central debe notificar directamente a las respectivas instancias según sea el escenario de emergencia: Alcaldías, Coordinación del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD), Coordinación operativa del CDGRD, CAS, CDMB, y la UNGRD.

Para una mayor agilidad de la cadena de llamadas la notificación puede delegarse por parte del Líder de Emergencia, para este caso se deberá copiar al Líder de Emergencia las comunicaciones enviadas.

El coordinador operativo del CDGRD, cuya institución tiene como tarea apoyar oportunamente en la gestión del riesgo a los municipios que integran el departamento de Santander, es el encargado de dar aviso en caso de que la capacidad de respuesta de los municipios sea sobrepasada, a diferentes instituciones y/o grupos operativos del ámbito local, regional, departamental y nacional que pueden ayudar a contener la situación.

Las alcaldías municipales tienen autonomía respecto a cómo actuar de inmediato y qué medidas tomar frente a una situación de desastre dependiendo de su magnitud. Una forma de cuantificar la gravedad del evento es considerando la extensión y caracterización de la zona afectada, su nivel de ocupación, el caudal del flujo hídrico, las características del mismo y su volumen total. Información que puede obtener del PADEC, el cual es entregado oficialmente por parte de ISAGEN y socializado con cada CMGRD y el CDGRD.

El Coordinador del CMGRD es quien establecerá comunicación con los líderes de punto de encuentro, presidentes de juntas de acción comunal, una vez adelantada esta labor y si es el caso, también alertará a los grupos operativos en caso de emergencia como los bomberos, centros de salud, policía y emisoras comunitarias.

Los líderes de punto de encuentro junto con los presidentes de juntas de acción comunal deberán informar acerca del evento a la comunidad del área de influencia, cubriendo finalmente el total de la población.

Una vez la comunidad influenciada por el posible evento de inundación se encuentre al tanto de la situación de emergencia, debe poner en marcha las instrucciones establecidas en este documento (Ver capítulo 9.4.3).

La comunidad debe encontrarse alerta en todo momento sobre cualquier eventualidad que pueda significar peligro a largo o corto plazo, y notificarla de inmediato al coordinador del CMGRD o a la sala de información de la Central, de tal manera que la comunicación se efectúe de manera bidireccional. En este sentido la población debe conocer la estructura de la cadena de llamadas y estar en la capacidad de notificar a presidentes de la junta de acción comunal, coordinador del CMGRD, la alcaldía o en su defecto la sala de información de la Central.

Dentro de las cadenas de llamadas se incluyen varias instituciones, autoridades, grupos de socorro, presidentes de juntas de acción comunal y líderes de puntos de encuentro como parte activa del PADEC. Como anexo a estos esquemas se adjunta directorio en donde se relacionan con mayor detalle los nombres, cargos, y datos de contacto de estos clasificados por jurisdicción municipal. Adicionalmente en el capítulo 9.7 se presentan los mensajes que deben ser enviados a través de la cadena de llamadas como sistema oficial de notificaciones.

A continuación se presentan las cadenas de llamadas establecidas para los municipios del área de influencia del PADEC de la Central Sogamoso:

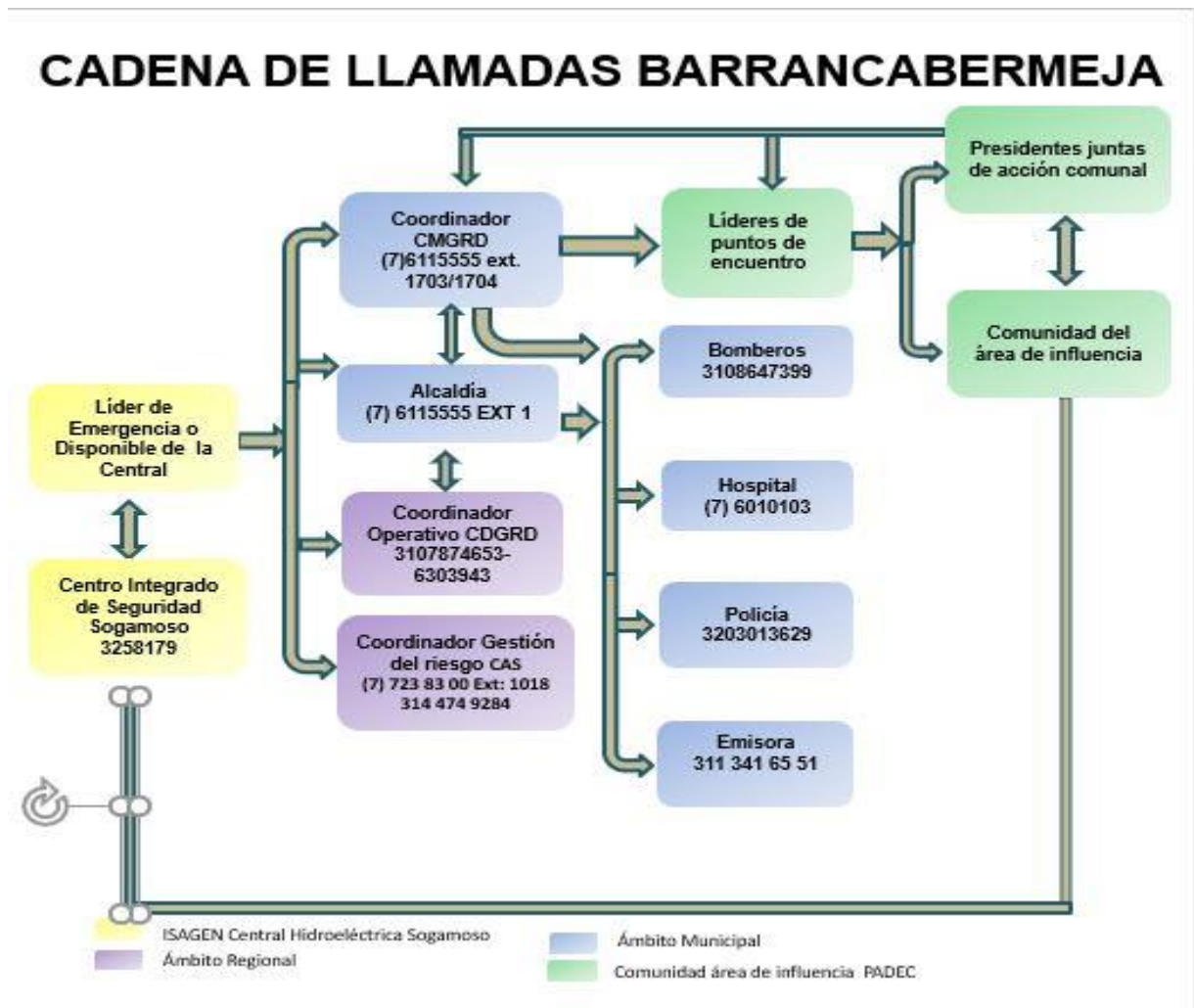


Figura 31. Cadena de llamadas Barrancabermeja

FUENTE: GEOCING, S.A.S., 2017

CADENA DE LLAMADAS LA BETULIA

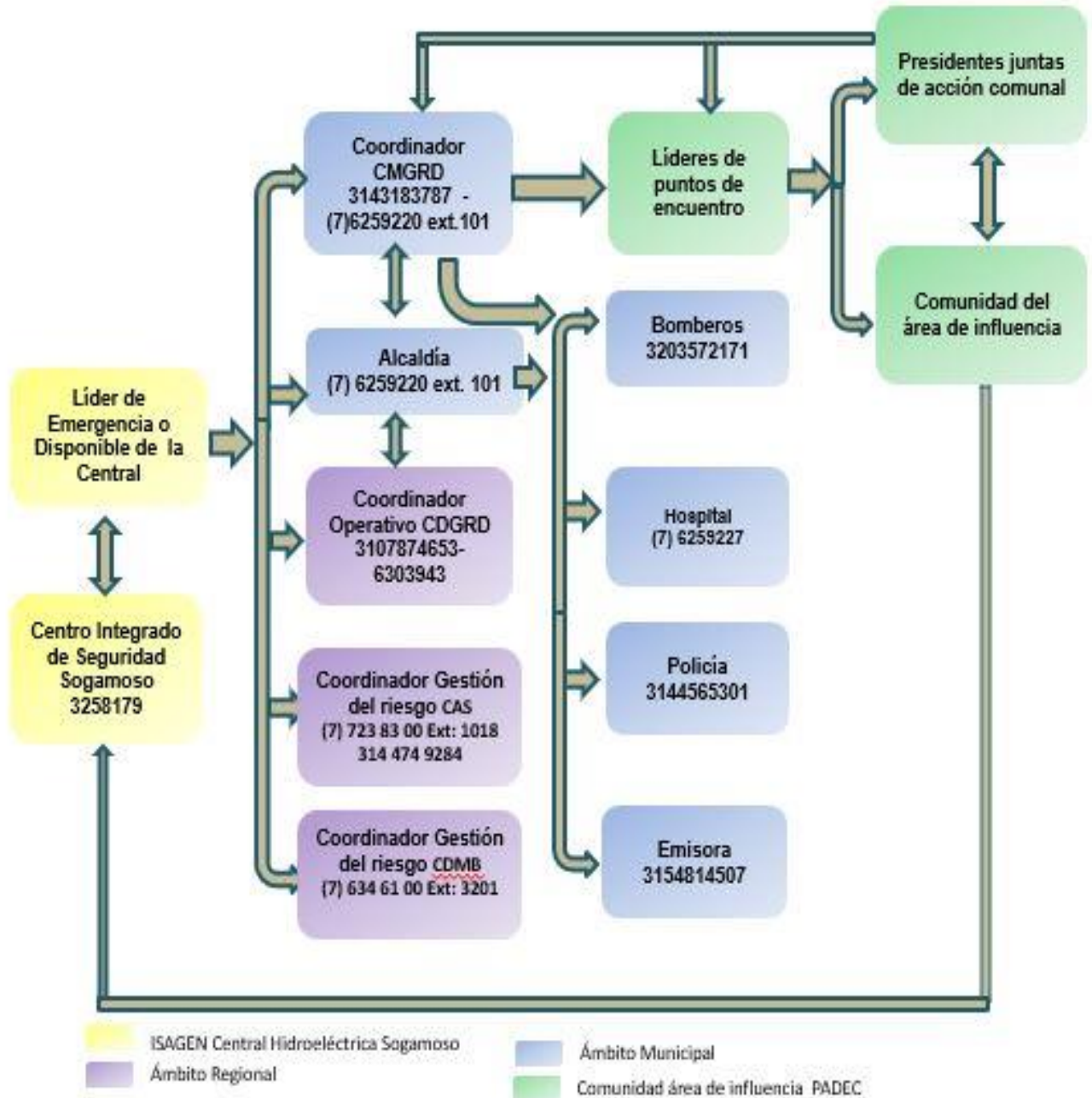


Figura 32. Cadena de llamadas Betulia

FUENTE: GEOCING, S.A.S., 2017

CADENA DE LLAMADAS PUERTO WILCHES

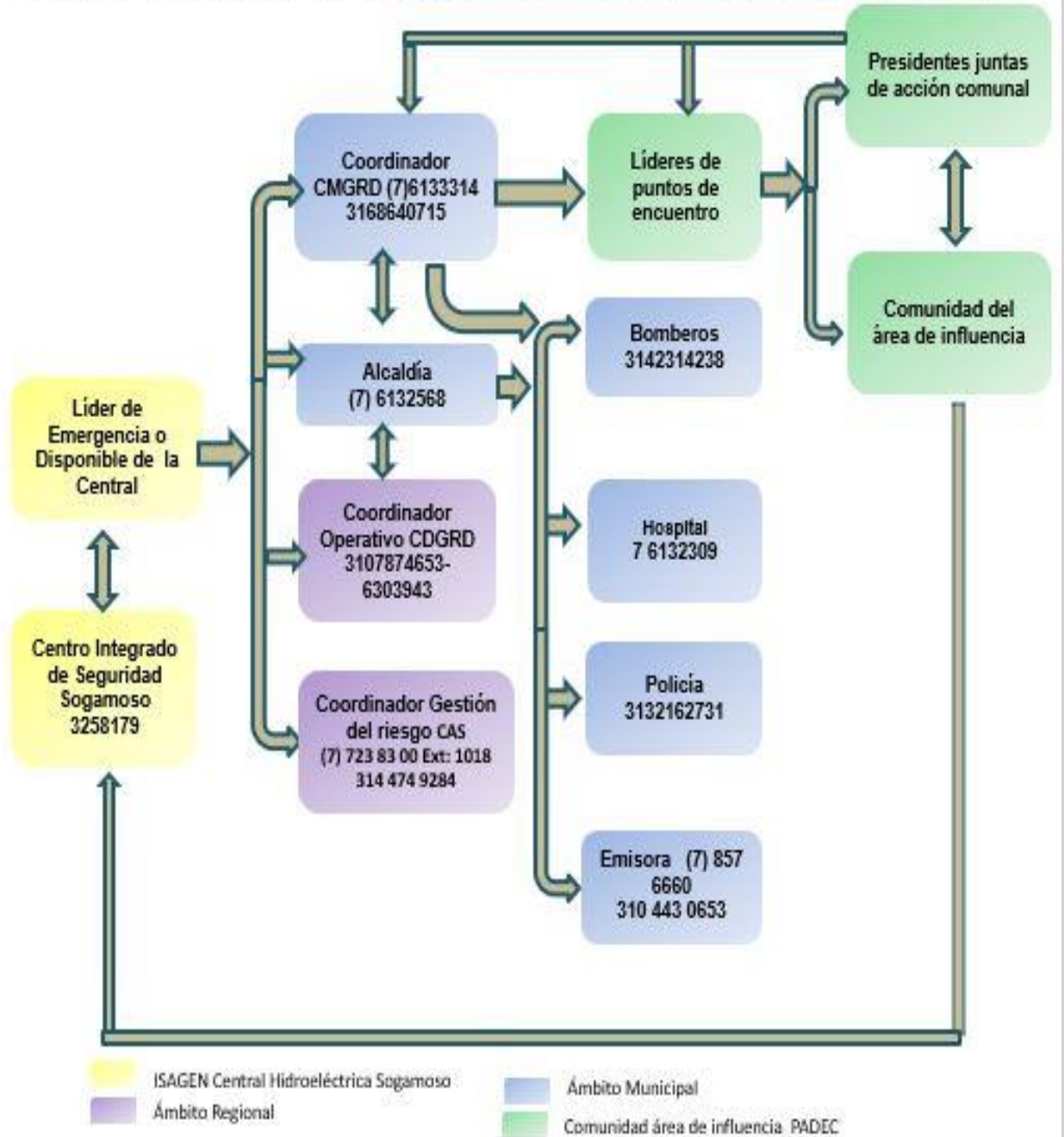


Figura 33. Cadena de llamadas Puerto Wilches

FUENTE: GEOCING, S.A.S., 2017

CADENA DE LLAMADAS GIRÓN

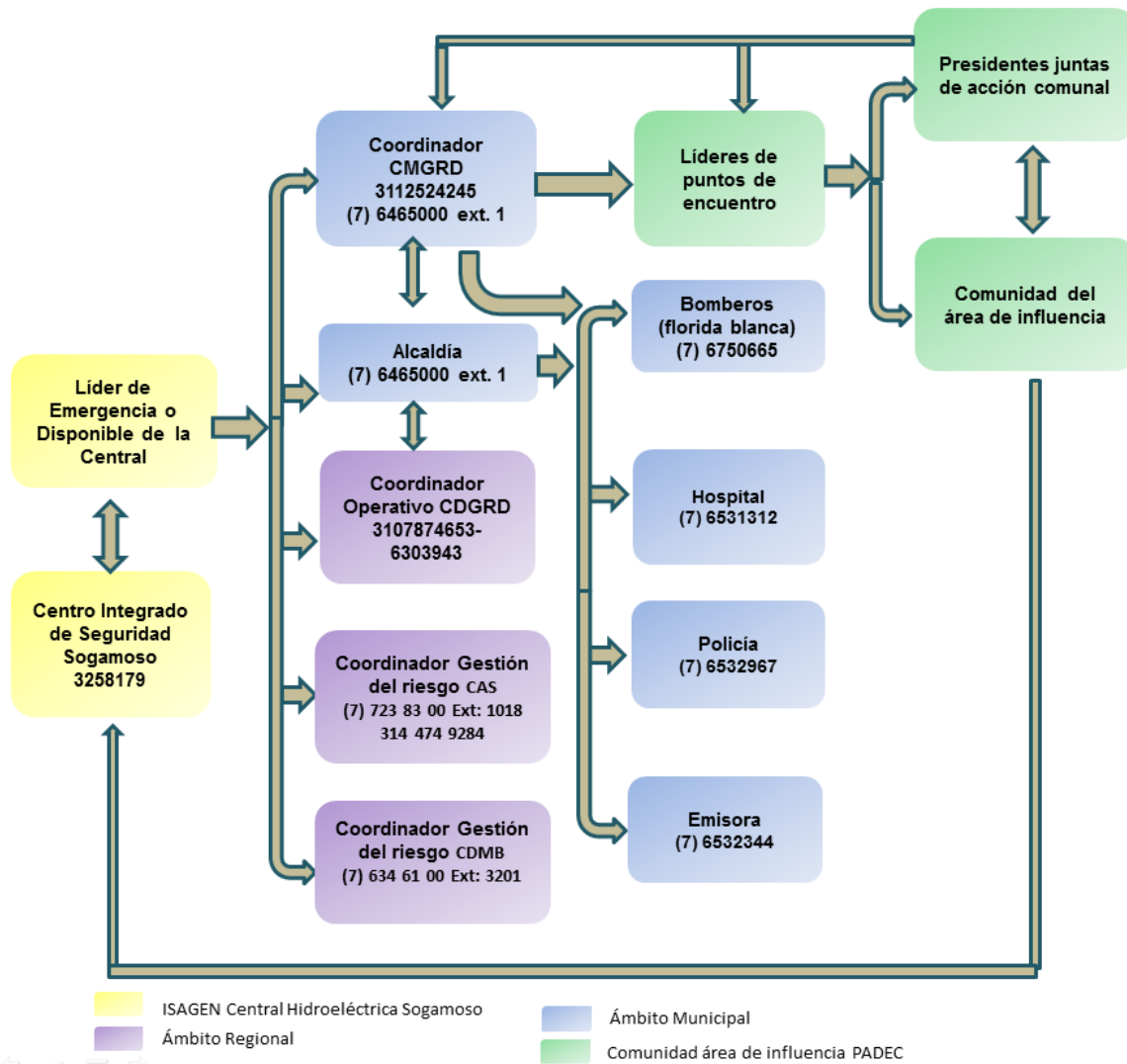


Figura 34. Cadena de llamadas Girón

FUENTE: GEOCING, S.A.S., 2017

CADENA DE LLAMADAS SABANA DE TORRES

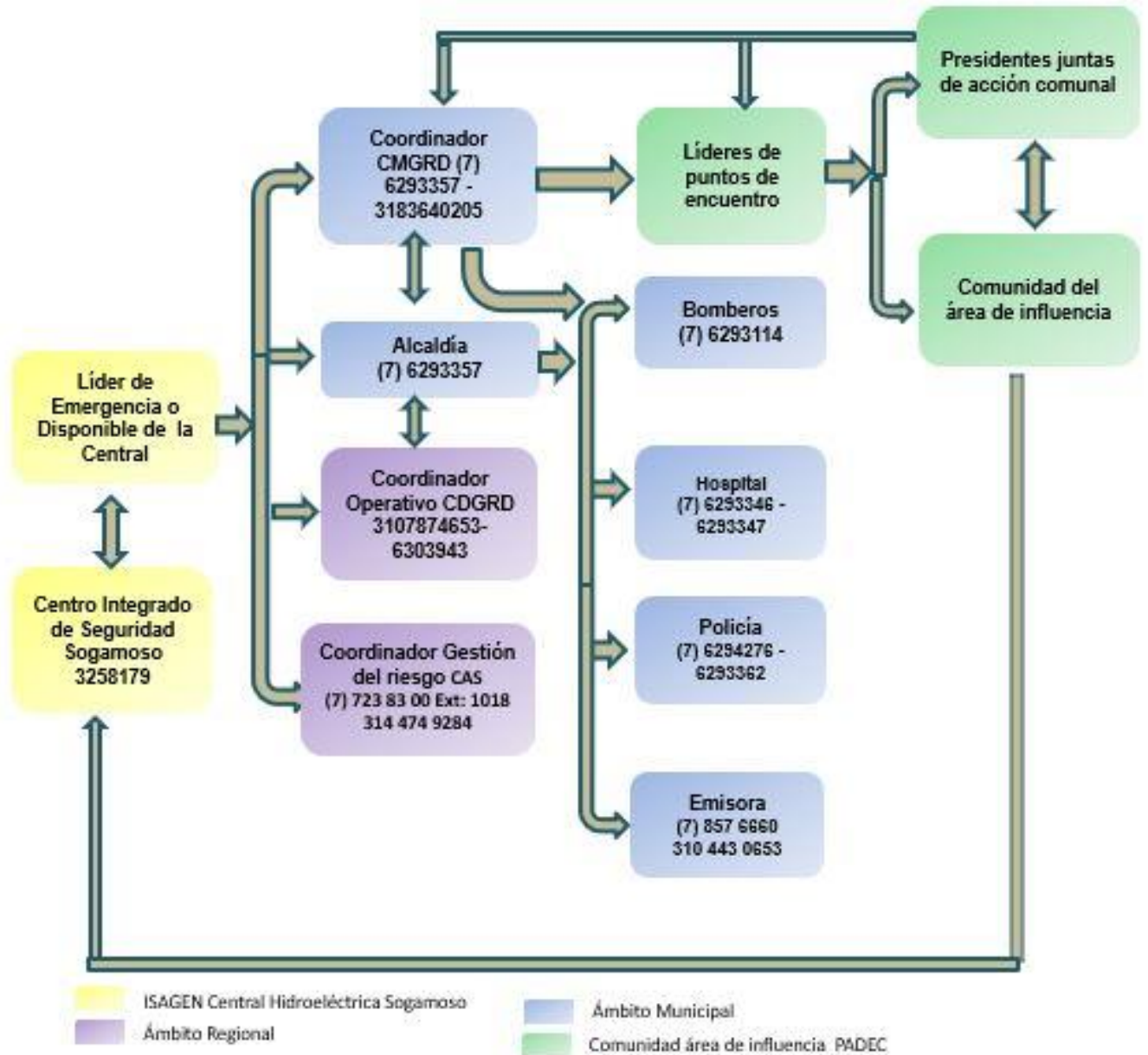


Figura 35. Cadena de llamadas Sabana de Torres

FUENTE: GEOCING, S.A.S., 2017

CADENA DE LLAMADAS SAN VICENTE DE CHUCURÍ

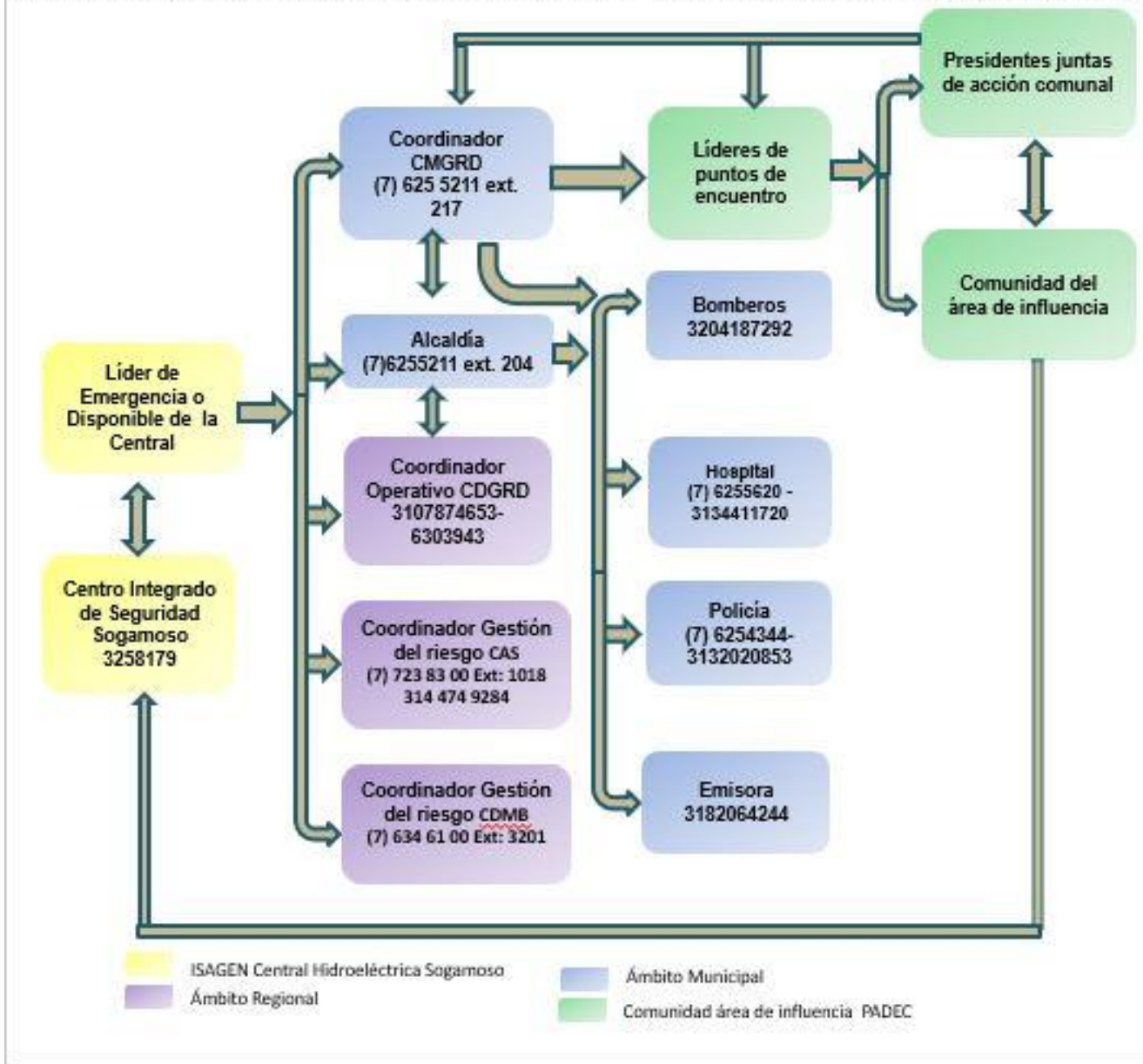


Figura 36. Cadena de llamadas San Vicente de Chucurí

FUENTE: GEOCING, S.A.S., 2017

Tabla 37. Directorio de instituciones y comunidades involucradas en el PADEC Central Sogamoso

ENTIDAD	Autoridades Departamentales, Municipales, Instituciones, y Comunidades	Cargo	Nombre del funcionario	Correo electrónico	Teléfono Celular	Teléfono Fijo	Observaciones	
CDMB	CDMB BUCARAMANGA	Coordinador Gestión del Riesgo	Diego Moreno Daza	diego.moreno@cdmb.gov.co	318 2151977	(7) 634 61 00 Ext: 3201	Lunes a viernes de 7:30 a.m. a 12 m y 2 p.m. a 6 p.m.	
CAS	CAS SANTANDER	Coordinador Gestión del Riesgo	Norberto Gómez Joya	norberto.gomez@cas.gov.co	314 474 9284	(7) 723 83 00 Ext: 1018	Lunes a viernes de 7:30 a.m. a 12 m y 2 p.m. a 6 p.m.	
CDGRD	CDGRD SANTANDER	PMU (Puesto de Mando Unificado)				3202407259 (Cargo)- 3174021534(Personal)	(7)6303943	El coordinador responde las 24 horas del día
		Director operativo	Ramón Andrés Ramírez Uribe	Cdgrd.santander@gestiondelriesgo.gov.co				
		Coordinador Operativo	Pedro Conde	griesgo.santander@gmail.com	3107874653 personal			
Central Hidroeléctrica Sogamoso	ISAGEN Sogamoso	CENTRO INTEGRADO DE SEGURIDAD SOGAMOSO				3258179		
		Director de la Central	Jorge Albeiro Acosta Arboleda	jacosta@isagen.com.co	314-8904491	3258450		
		Disponible Coordinador Civil	Rubén Ospina Arguelles	<u>ruospina@isagen.com.co</u>	300-2811878	3258410		
		Disponible Coordinador Operación	Yanet Elvira Arcos Oviedo	<u>yarcos@isagen.com.co</u>	320-6257703	3258407		

ENTIDAD	Autoridades Departamentales, Municipales, Instituciones, y Comunidades	Cargo	Nombre del funcionario	Correo electrónico	Teléfono Celular	Teléfono Fijo	Observaciones
		Profesional Ambiental	Luisa Rubiela Bárcenas Mantilla	lrbarcenas@isagen.com.co	3217005092	3258413	
		Profesional Ambiental	Elizabeth Cadena Motta	elcadena@isagen.com.co	3127498201	3258406	
		Profesional Ambiental de Apoyo	Manfry Gómez Ditta	magomez@isagen.com.co	3125225879	3257421	
BARRANCABERMEJA	Alcaldía	Alcalde	Darío Echeverri Serrano	dario.echeverri@barrancabermeja.gov.co	3138325585	(7)6115555 ext. 1	Lunes a Viernes de 7:30 am a 12:00 pm y de 2:00 pm a 6:00 pm.
		Coordinador CMGRD	Roberto Bernal	roberto.bernal@barrancabermeja.gov.co	3167557721	(7)6115555 ext. 1703/1704	
		Secretario de Gobierno	Francy Helena Álvarez Ospina	francy.alvarez@barrancabermeja.gov.co		(7)6115555 ext. 1402/1403	
		Secretario de Salud	Fernando Cárdenas Gómez	fernando.cardenas@barrancabermeja.gov.co	3212405404 - 3157954532 (personal)	(7)6115555 ext. 5	
		Secretario de Infraestructura	Gerson Andrés González	gerson.gonzalez@barrancabermeja.gov.co	3185483456	(7)6115555 ext. 9	
	Bomberos	Comandante Bomberos	LUIS ALEXANDER DÍAZ ARIAS	bomberosvoluntariosbcabja@hotmail.com bomberosvoluntariosbcabja@gmail.com	3108647399	(7)6020748	
	Estación de Policía	Coronel	ROGER ENRIQUE MARTÍNEZ BERDUGO		3203013629		
	Cruz Roja	Jefe Administrativa	ELIDA OROZCO SANDOVAL	barrancabermeja@cruzrojacolombiana.org	3212106744	6224067 - 6224086 ext. 101 o 103	
	Defensa Civil	Operativa	Eliana José Bueno Rodríguez	oficina.barranca@defensacivil.gov.co	3144728097	(7) 6102625	

ENTIDAD	Autoridades Departamentales, Municipales, Instituciones, y Comunidades	Cargo	Nombre del funcionario	Correo electrónico	Teléfono Celular	Teléfono Fijo	Observaciones	
	Emisora	Director	Fernando Giraldo Hoyos	pensilvaniastereo93.1@gmail.com	3113416551			
	Hospital Regional del Magdalena Medio	Gerente	Armando Adolfo Segura Evan	siau@esehospitalrmm.gov.co		(7) 6010103		
	Presidentes Juntas de Acción Comunal	Presidente de JAC vereda La Fortuna	Haison	-	-	3008520302	-	
		Presidente de JAC vereda La Cascajera	Amelia	-	-	3185010786	-	
		Presidente de JAC vereda Meseta de San Rafael	Fabio Alonso Hernández	-	-	3112955435	-	
		Presidente de JAC vereda Llanito bajo - Porvenir	Luzmila Mancipe	-	-	3104710524	-	
Presidente de JAC vereda Llanito bajo -La Hortensia	Reynaldo	-	-	3123776718	-			
BETULIA	Alcaldía	Alcalde	Jhonatan Rodolfo Díaz	despacho@betulia-santander.gov.co	3102082049	(7)6259220 ext.101	Lunes a Jueves de 8:00 A.M. - 12:00M y 2:00 - 6:30 P.M., Viernes de 7:30 A.M. - 12:00 M. y	
		Coordinador CMGRD y secretario de obras publicas	Carlos Andrés Picón Jaimes	secob.betulia@hotmail.com	3143183787	(7)6259220 ext.101		

ENTIDAD	Autoridades Departamentales, Municipales, Instituciones, y Comunidades	Cargo	Nombre del funcionario	Correo electrónico	Teléfono Celular	Teléfono Fijo	Observaciones
		Auxiliar CMGRD	Anderson Suarez		3214208778		2:00 P.M. - 3:30 P.M.
		Secretario de Gobierno	Sonia León Núñez	gobierno@betulia-santander.gov.co	3183253901	(7) 6259220 ext.102	
		Secretario de planeación	Yomaira Solano Vargas	planeacion@betulia-santander.gov.co	3163276059	(7) 6259220 ext.103	
		Secretario de Salud	Martha Liliana Duarte Rueda	salud@betulia-santander.gov.co	3186634381	(7) 6259220 ext.105	
	Bomberos	Comandante	Arturo flores estupiñan	bomberosbetulia@hotmail.com	3203572171	-	no tienen teléfono fijo
	Emisora betuliana estéreo	Director emisora	Reinaldo Rueda Rueda	betulianafm@hotmail.com	3154814507	6259333	
	Estación de Policía	Comandante	Belman Guerrero Melo	desan.ebetulia@policia.gob.co	3144565301 (Estación)	fuera de servicio	
	E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE BETULIA SANTANDER	Gerente	Tatiana Martínez	hospitalbetulia@gmail.com	3102080633	(7) 6259227	
	Presidentes Juntas de Acción Comunal	Presidente de JAC vereda La Putana sector la playa	ANTONIO TORRES MURILLO	-	3188283966	-	
Presidente de JAC vereda La Putana sector tienda nueva		CECILIA CAMPOS	-	3173730194	-		
Presidente de JAC vereda La Putana sector casa de barro		Omaira Heredia Villanueva	-	3152794468	-		
GIRÓN	Alcaldía	Alcalde	John Abiud Ramírez Barrientos	alcalde@giron-santander.gov.co		(7) 6463030 ext. 1	Lunes a Viernes de 8:00 a.m. a 12:00 m. y de

ENTIDAD	Autoridades Departamentales, Municipales, Instituciones, y Comunidades	Cargo	Nombre del funcionario	Correo electrónico	Teléfono Celular	Teléfono Fijo	Observaciones
		Secretario de Gobierno / Coordinador CMGRD	María del Pilar Flórez Galvis	gobierno@giron-santander.gov.co	3112524245	(7) 6465000 ext. 1	2:00 p.m. a 6:00 p.m.
		Secretario de infraestructura	María del rosario Torres	planeacion@giron-santander.gov.co	3186336839	(7) 6465000 ext. 5	
		Secretaria de salud	Jhon Carlos Forero Álvarez	salud@giron-santander.gov.co	3138854697	(7) 6463030 ext. 8	
	Estación de Policía	Comandante	Capitán Álvaro Ivab Guerrero Torres	mebuc.egiron@policia.gov.co	3214317174	(7) 6532967	
	Bomberos	Apoyo florida blanca				6750665	
	Defensa Civil	Comandante	Fredy Lupo Silva	fredy.lupo@yahoo.com	3125699001		
	Emisora	Director emisora San Juan de Girón				(7) 6532344	
	Hospital	Gerente	William Mantilla		3182826781	(7) 6531312	
PUERTO WILCHES	Alcaldía	Alcalde	José Elías Muñoz Pérez	alcaldia@puertowilches-santander.gov.co	3508340467	(7) 6132568	Lunes a Viernes de 8:00 am - 12:00 m y de 2:00 p.m. a 6:00 p.m.
		Coordinador CMGRD	Edmundo Arias	secretariadedesarrollo@puertowilches-santander.gov.co	3168640715	(7)6133314	
		Secretario de Gobierno	Jhon Jhame Sarmiento Cisneros	secretariadegobierno@puertowilches-santander.gov.co	3202081050	(7)6132190	

ENTIDAD	Autoridades Departamentales, Municipales, Instituciones, y Comunidades	Cargo	Nombre del funcionario	Correo electrónico	Teléfono Celular	Teléfono Fijo	Observaciones
		Secretario de planeación y obras publicas	Carlos Mario Duran Aguirre	secretariadeplaneacion@puertowilches-santander.gov.co	3508340465	(7)6132568	
		Asojuntas	Miladas Ayala		3202551774		
		Secretaria de salud	Banny Paola Pereira Díaz	secretariadesalud@puertowilches-santander.gov.co	3013445717	(7)6132568	
	Bomberos	Comandante Bomberos	Wendy Monrroy Comandante		3142314238		
	Estación de Policía	Comandante	Camilo Rivero		3132162731		
	Emisora				310 443 0653	(7) 857 6660	
	Defensa Civil		Jaime Raya		3224409160		
			Mariluz Gomez		3164220430		
		Comandante	Alfredo Palencia		3103316461		
	Hospital Integrado Edmundo German Arias Duarte	Gerente	Dr. Nestor Bautista			7 6132309	
SABANA DE TORRES	Alcaldía	Alcalde	Sneyder Augusto Pinilla Alvarez	despachoalcalde@sabanadetorres-santander.gov.co	3508330178-3183640197	(7) 6293357	Lunes a Viernes de 8:00 a.m. a 12:00 m. y de 2:00 p.m. a 4:30 p.m.
		Coordinador CMGRD / secretario de planeacion	Oscar Enrique Cardenas Angulo	planeacion@sabanadetorres-santander.gov.co	3182823481 / 3183640205 (planeacion)	(7) 6293357	
		Secretario General y de Hacienda	Esau Flores Bohorques	generalyhacienda@sabanadetorres-santander.gov.co	3167835724 - 3183640210	(7) 6293357	

ENTIDAD	Autoridades Departamentales, Municipales, Instituciones, y Comunidades	Cargo	Nombre del funcionario	Correo electrónico	Teléfono Celular	Teléfono Fijo	Observaciones
		Secretaria de Desarrollo	Mario Uribe Correa	desarrolloindustria@sabanadetorres-santander.gov.co	3183640214	(7) 6293357	
	Bomberos	Comandante Bomberos	Gloria Millan	bomberossabana@gmail.com	3213288928	(7) 6293114	24 horas del día
	Estación de Policía	Comandante	Capitán John Diego Ramirez Restrepo	desan.esabanadetorres@policia.gov.co - inspecciondepolicia@sabanadetorres-santander.gov.co	3216040810	(7) 6294276 - 6293362	Lunes a Viernes de 8:00 a.m. a 12:00 m. y de 2:00 p.m. a 4:30 p.m.
	Defensa Civil	Comandante	Jorge Sanchez	jorge.sanchez67@hotmail.com	3106284386 - 3204190722 - 316752959	no tienen	24 horas al día
	Emisora				310 443 0653	(7) 857 6660	
	Hospital Integrado Sabana de Torres	Gerente	Jenny Carolina Galvan Plata	hospitalst@hotmail.com	3123370831	(7) 6293346 - 6293347	Lunes a Viernes de 8:00 a.m. a 12:00 m. y de 2:00 p.m. a 5:00 p.m. En consulta externa y urgencias las 24 horas del día.
	Comisaria de familia	Encargado	Lilia Nasly Lessing Peñaloza	comisaria@sabanadetorres-santander.gov.co	3156751616		
	Presidentes Juntas de Accion Comunal	Encargado	Pedro Ayala		3167752800		
		Presidente de JAC vereda San Rafael de Payoa	Robinson leon Ortiz	-	3103009186 - 3503219162	no tiene	
		Presidente de JAC San Luis Rio Sucio	Blanca Nuvia Anaya	-	3188763682	no tiene	

ENTIDAD	Autoridades Departamentales, Municipales, Instituciones, y Comunidades	Cargo	Nombre del funcionario	Correo electrónico	Teléfono Celular	Teléfono Fijo	Observaciones
SAN VICENTE DE CHUCURÍ	Alcaldía	Alcalde	Omar Acevedo Ramírez	asesordespacho@sanvicentechucuri-santander.gov.co	3102488961	(7)6255211 ext 204	Lunes/Jueves:7:00a.m–12:00m/2:00p.m-6:00p.m Viernes:7:00a.m–12:00m/2:00p.m–5:00p.m
		Coordinador CMGRD	Luis Alberto Cristancho Diaz	gestion.riesgo@sanvicentechucuri-santander.gov.co	3107510732	(7) 625 5211 ext 217 • 625 4562 Ext.217	
		Secretario de Gobierno	Sonia Stella García	gobierno@sanvicentechucuri-santander.gov.co	3108883913	(7) 625 4562/4200 ext 209	
		Secretario de planeacion y obras publicas	Oscar Rey Rodríguez	planeacion@sanvicentechucuri-santander.gov.co	3112029675	(7) 625 4562/4200 ext 224	
		Secretaria desarrollo social	Alfonso Pinto Castellanos	dessocial@sanvicentechucuri-santander.gov.co		(7)625 42 00 ext 218	
	Bomberos	Comandante Bomberos	Carlos Muños Morales	bomberoschucuri@gmail.com	3204187292	(7)6254027	
	Estación de Policía	Comandante	Oscar Orlando Vilora Gonzalez	desan.esanvicente@policio.gov.co	3132020853	(7) 6254344	
	Defensa Civil	Presidenta	Liliana Paola Ortega Becerra	lilipao0326@hotmail.com defensacivilsvch@outlook.es	3202176511 - 3138172329	6254300 /4118	
	Emisora Comunitaria San Vicente Estéreo	Gerente emisora	Sonia Duran Vesga	lemayac@yahoo.es	3182064244	(7) 6255353	
	Hospital San Juan de Dios de San Vicente	Gerente			3134411720	(7) 6255620 / 6255253 / 6254326	
Presidentes Juntas de Acción Comunal	Presidente de JAC vereda Vizcaina						

9.7 Sistemas de notificación

A continuación se presentan los modelos de comunicación (Reportes, notificaciones, mensajes) que deben ser empleados en caso de emergencia, como parte del protocolo de respuesta (Ver capítulo 9.4.2) del PADEC de la Central Sogamoso.

9.7.1 Notificaciones escritas

En la Tabla 38, se presenta el modelo de comunicado para el caso de vertimiento, este debe ser enviado (mediante correo certificado o electrónico) como mínimo con 24 horas de antelación, a las respectivas autoridades municipales establecidas en el protocolo.

Tabla 38 Comunicado en caso de vertimiento

<p>Sr.</p> <p>_____</p> <p>Alcalde Municipio de _____</p> <p>Teléfono:</p> <p>Correo electrónico:</p> <p>Referencia: Posibilidad de vertimiento del embalse de la Central Hidroeléctrica Sogamoso</p> <p>Cordial saludo,</p> <p>Considerando la actual temporada invernal acrecentada por el impacto del fenómeno de “La Niña” se han presentado grandes caudales afluentes al embalse de la Central Hidroeléctrica de Sogamoso. Por lo anterior, existe la probabilidad de que en las próximas 24 horas se presente vertimiento del embalse hacia el río Sogamoso. Como consecuencia, se presentará un aumento en los niveles del río durante los próximos días.</p>

De acuerdo con lo establecido en el Plan de Acción Durante Emergencias y Contingencias – PADEC -, desarrollado por ISAGEN, el cual es de su conocimiento y ha sido socializado en los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres – CMGRD - de manera atenta solicitamos se siga la correspondiente cadena de llamadas establecida en el PADEC, la cual se adjunta, y se comunique con los organismos encargados de la atención de emergencias en su municipio: CMGRD , Bomberos, Hospital y Emisora, así como con el CDGRD, para que dichos organismos decidan sobre la necesidad de activar los respectivos planes de emergencia y contingencia.

ISAGEN estará dispuesta a brindar cualquier información adicional que consideren pertinente para lo cual se pueden comunicar al teléfono _____ donde se requiere información completa de la persona que llama.

Atentamente,

Director / Ingeniero Disponible

Central Hidroeléctrica Sogamoso

Copia: Coordinador CDGRD, municipio de _____, Director del CDGRD.

Anexo. Cadena de llamadas

Fuente: GEOCING 2017

En la Tabla 39, se presenta el modelo de notificación que debe ser enviado (mediante correo certificado o electrónico) como se establece en el paso 9 del protocolo de emergencia (Ver Capítulo 9.4.2), para informar sobre alguna novedad, en cuanto a la activación de un estado de alerta, por parte de las alcaldías pertenecientes al PADEC de la central. Además de esta notificación se debe comunicar telefónicamente dicho escenario asegurando el inicio de la cadena de llamadas y la recepción de la información.

Tabla 39. Declaración externa de Alerta

Sr.

Alcalde Municipio de _____

Teléfono:

Correo electrónico:

Referencia: Declaración de ALERTA _____

Cordial saludo,

Debido a las condiciones climáticas que se han presentado durante la actual temporada invernal acrecentada por el impacto del fenómeno de “La Niña”, se han reportado grandes caudales afluentes al embalse de la Central Hidroeléctrica de Sogamoso, los cuales representan un peligro inminente para el área de influencia aguas abajo de la central.

De acuerdo a los reportes técnicos de la central y lo establecido en el Plan de Acción Durante Emergencias y Contingencias – PADEC -, desarrollado por ISAGEN, el cual es de su conocimiento y ha sido socializado en los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres – CMGRD -, nos encontramos en el escenario de alerta _____, situación que implica la activación de la alerta mencionada a nivel municipal y la activación de la cadena de llamadas, ya que se presentara un aumento extraordinario en los niveles del río, por lo tanto la población en riesgo identificada debe ser alertada inmediatamente minimizando así su vulnerabilidad y riesgo ante este fenómeno.

Por lo anterior, de manera atenta solicitamos se siga la correspondiente cadena de llamadas establecida en el PADEC, la cual se adjunta, y se comunique con los organismos encargados de la atención de emergencias en su municipio: CMGRD, Bomberos, Hospital y Emisora, así como con el CDGRD (si es el caso), para que dichos organismos decidan sobre la necesidad de activar los respectivos planes de emergencia y contingencia.

ISAGEN estará dispuesta a brindar cualquier información adicional que consideren pertinente para lo cual se pueden comunicar al teléfono _____ donde se solicitara la información completa de la persona que llama.

Atentamente,

Director / Ingeniero Disponible

Central Hidroeléctrica Sogamoso

Copia: Coordinador CDGRD, municipio de _____, Director del CDGRD.

Anexo. Cadena de llamadas

Fuente: GEOCING 2017

En la Tabla 40, se presenta el comunicado de cierre oficial de la emergencia, paso final que se especifica en el capítulo 9.4.2 protocolo de respuesta, comunicado que debe ser enviado a cada una de las alcaldías que hacen parte del plan de acción durante emergencia y contingencia de la Central Hidroeléctrica de Sogamoso, luego de asegurar las zonas en riesgo y dar por terminada la emergencia, por su parte las alcaldías deben generar un comunicado de cierre para los miembros de la población aguas abajo de la central.

Tabla 40. Notificación de cierre de la emergencia

Sr.

Alcalde Municipio de _____

Teléfono:

Correo electrónico:

Referencia: Declaración de cierre de la emergencia

Cordial saludo,

Por medio de la presente se declara el cierre de la emergencia, desde el área gerencial, técnica y de emergencias de la central, puesto que las condiciones iniciales que han ocasionado la emergencia han sido estabilizadas, y no presentan mayor peligro para el área de influencia aguas abajo de la Central Hidroeléctrica de Sogamoso.

ISAGEN estará dispuesta a brindar cualquier información adicional que consideren pertinente para lo cual se pueden comunicar al teléfono _____ donde se solicitara la información completa de la persona que llama.

Atentamente,

Director / Ingeniero Disponible

Central Hidroeléctrica Sogamoso

Copia: Coordinador CDGRD, municipio de _____, Director del CDGRD.

Anexo. Cadena de llamadas

Fuente: GEOCING 2017

9.7.2 Comunicados radiales

A continuación en la Tabla 41, Tabla 42, y Tabla 43 se presentan los comunicados radiales a emplear según el escenario que se materialice.

Tabla 41 Comunicado Radial en caso de posible vertimiento

Se informa a la comunidad localizada aguas abajo de la Central Hidroeléctrica Sogamoso, ubicada en los sectores _____, estar alerta por posible aumento del nivel del río Sogamoso, pues, existe la probabilidad de que en las próximas 24 horas se presente vertimiento del embalse debido a la temporada invernal

Se sugiere tomar medidas preventivas por inundación, estar alerta a los comunicados radiales, a las alarmas dispuestas en la zona, y a los líderes de los puntos de encuentro, y presidentes de junta de acción comunal.

En caso de emergencia, se recomienda seguir las rutas de evacuación, alertar a los vecinos, y ayudar a evacuar a niños, personas en condición de discapacidad y personas de la tercera edad.

Fuente: GEOCING 2017

Tabla 42. Comunicado radial de Declaración externa de Alerta NARANJA Y ROJA

Se informa a la comunidad localizada aguas abajo de la Central Hidroeléctrica Sogamoso, ubicada en los sectores _____, que debe evacuar inmediatamente y dirigirse a los puntos de encuentro, donde serán guiados por los líderes y presidentes de junta de acción comunal.

Se sugiere tomar medidas preventivas, estar alerta a los comunicados radiales, y a las alarmas dispuestas en la zona.

Se recomienda seguir las rutas de evacuación, alertar a los vecinos, y ayudar a evacuar a niños, personas en condición de discapacidad y personas de la tercera edad.

Fuente: GEOCING 2017

Tabla 43. Notificación Radial de cierre de la emergencia

Se informa a la comunidad evacuada, retornar a sus hogares conservando las medidas de seguridad anunciadas por su líder de punto de encuentro, presidentes de junta de acción comunal y autoridades pertinentes, pues se ha declarado el cierre de la emergencia.

Fuente: GEOCING 2017

9.8 Rutas de evacuación y puntos de encuentro

Con respecto a los puntos de encuentro y rutas de evacuación definidos en el PADEC del año 2016 por INGETEC, se realizaron algunos cambios teniendo en cuenta la topografía del lugar, la accesibilidad al punto, el tiempo de desplazamiento, y la cantidad de personas que serían dirigidas al lugar.

Ya que las viviendas que se encuentran en la mancha de inundación deben evacuar en caso de materializarse el evento, se definieron puntos de encuentro, que son los sitios a los que la población debe dirigirse mediante las rutas de evacuación inmediatamente se inicie la alerta, alarma o sea notificado como tal.

Los puntos de encuentro se definieron teniendo en cuenta las siguientes características:

- Sea un sitio geográficamente central y cercano a todas las viviendas de las zonas de punto de encuentro.
- Se encuentre fuera del alcance de la mancha de inundación dada por la modelación hidráulica, es decir ubicado en una cota de altura superior y seguro respecto a la afectación del evento.

A continuación en la Tabla 44, se presentan las coordenadas de cada punto de evacuación establecido y en la Figura 37 se presenta la distribución geográfica de los puntos con las rutas de evacuación que les corresponde partiendo de cada vivienda.

Tabla 44. Localización puntos de encuentro

Id	Longitud	Latitud	Departamento	Municipio	Vereda
1	-73.4306	7.1082	Santander	Betulia	Tienda Nueva
2	-73.4387	7.1167	Santander	Betulia	Tienda Nueva
3	-73.4575	7.1476	Santander	Girón	Marta
4	-73.4526	7.1245	Santander	Betulia	Casa De Barro
5	-73.4861	7.1369	Santander	Betulia	Casa De Barro
6	-73.4787	7.1532	Santander	Girón	Marta
7	-73.5130	7.1313	Santander	Betulia	Casa De Barro
8	-73.5043	7.1511	Santander	Girón	Marta
9	-73.5332	7.1419	Santander	San Vicente De Chucuri	Vizcaína
10	-73.5395	7.1635	Santander	Sabana De Torres	San Rafael De Payoa
11	-73.5229	7.1560	Santander	Girón	Marta
12	-73.5551	7.1705	Santander	Sabana De Torres	San Rafael De Payoa
13	-73.5537	7.1573	Santander	Barrancabermeja	La Fortuna
14	-73.5773	7.1477	Santander	Barrancabermeja	Meseta De San Rafael

Id	Longitud	Latitud	Departamento	Municipio	Vereda
15	-73.5595	7.1769	Santander	Sabana De Torres	San Rafael De Payoa
16	-73.5657	7.2034	Santander	Sabana De Torres	San Rafael De Payoa
17	-73.5990	7.1569	Santander	Barrancabermeja	Meseta De San Rafael
18	-73.6365	7.1650	Santander	Barrancabermeja	La Unión
19	-73.6587	7.1942	Santander	Barrancabermeja	Sogamoso
20	-73.5894	7.2276	Santander	Puerto Wilches	Cayumba
21	-73.6321	7.2389	Santander	Puerto Wilches	Cayumba
22	-73.6637	7.2184	Santander	Barrancabermeja	Sogamoso
23	-73.6809	7.2175	Santander	Barrancabermeja	La Raíz
24	-73.6777	7.2567	Santander	Puerto Wilches	Cayumba
25	-73.6619	7.2431	Santander	Puerto Wilches	Cayumba
26	-73.6486	7.2335	Santander	Puerto Wilches	Cayumba
27	-73.7051	7.2094	Santander	Barrancabermeja	La Raíz
28	-73.7168	7.2604	Santander	Puerto Wilches	Puente Sogamoso
29	-73.6921	7.2573	Santander	Puerto Wilches	Cayumba
30	-73.7480	7.2473	Santander	Puerto Wilches	Puente Sogamoso
31	-73.7848	7.2605	Santander	Puerto Wilches	Puente Sogamoso
32	-73.7530	7.2046	Santander	Barrancabermeja	Sogamoso
33	-73.7798	7.1915	Santander	Barrancabermeja	Sogamoso

Id	Longitud	Latitud	Departamento	Municipio	Vereda
34	-73.8052	7.1941	Santander	Barrancabermeja	Sogamoso
35	-73.8239	7.1848	Santander	Barrancabermeja	Llanito Bajo
36	-73.8308	7.1650	Santander	Barrancabermeja	Llanito Bajo
37	-73.8292	7.1739	Santander	Barrancabermeja	Llanito Bajo
38	-73.8452	7.1616	Santander	Barrancabermeja	Islas Del Rio Magdalena
39	-73.8463	7.1580	Santander	Barrancabermeja	Islas Del Rio Magdalena
40	-73.8322	7.2378	Santander	Puerto Wilches	El Pedral
41	-73.8176	7.2409	Santander	Puerto Wilches	Puente Sogamoso
42	-73.8454	7.2358	Santander	Puerto Wilches	El Pedral
43	-73.8912	7.2182	Santander	Puerto Wilches	El Pedral
44	-73.9060	7.2265	Santander	Puerto Wilches	El Pedral
45	-73.8582	7.1474	Santander	Barrancabermeja	Islas Del Rio Magdalena
46	-73.8697	7.2328	Santander	Puerto Wilches	El Pedral
47	-73.8012	7.2430	Santander	Puerto Wilches	Puente Sogamoso

Fuente: GEOCING2017

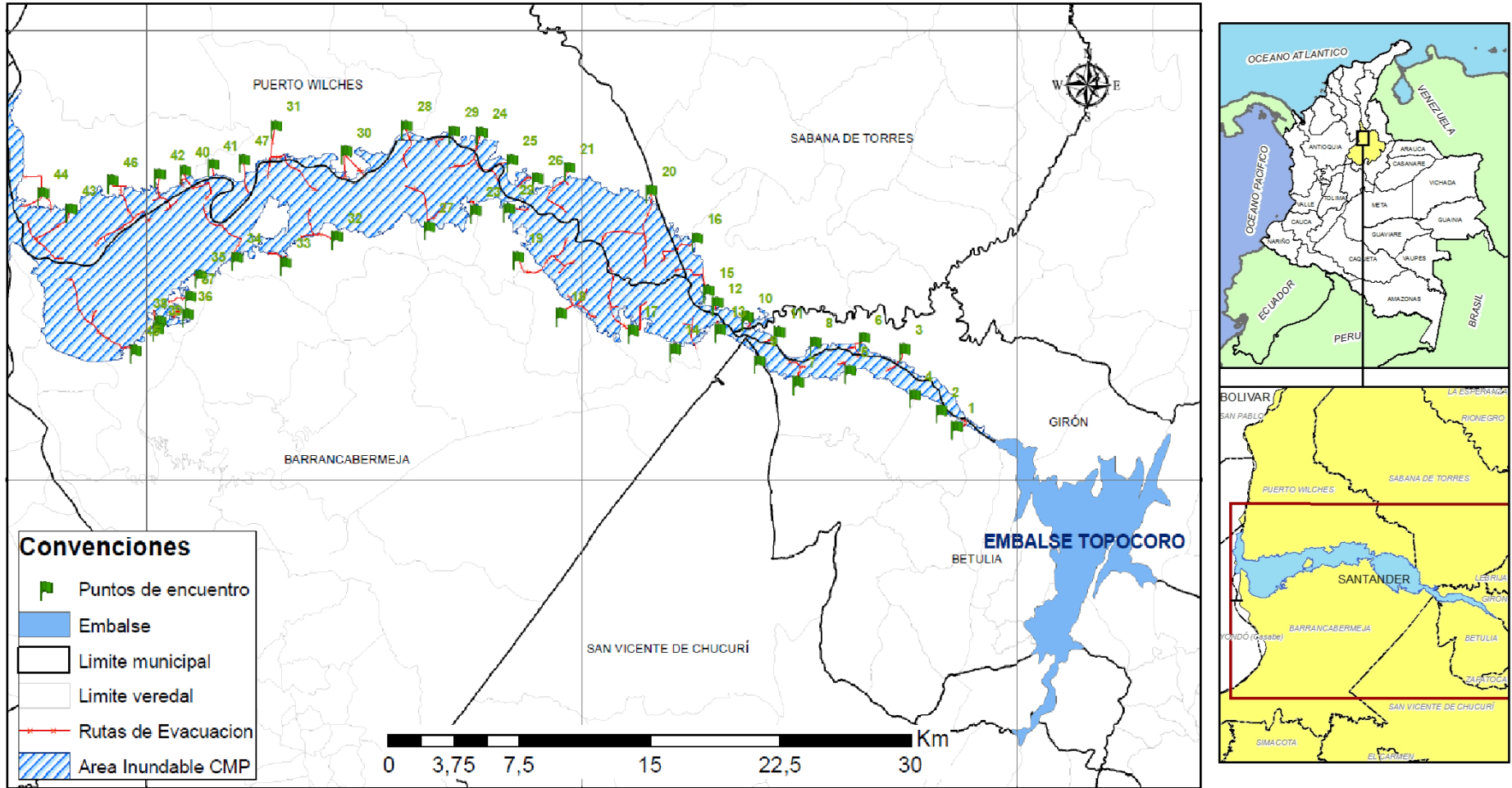


Figura 37. Distribución geográfica puntos de encuentro

Fuente: GEOCING 2017

ANEXO 1 – PLANOS

ANEXO 2 – CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

ANEXO 3 – CAPACIDAD RESPUESTA DE LOS MUNICIPIOS

ANEXO 4 – DIRECTORIO TELEFÓNICO