

CIRCULAR No. -032

( 26 JUL 2019 )

**PARA:** Gobernadores y Coordinadores Departamentales de Gestión del Riesgo de Desastres de los Departamentos de Antioquia, Bolívar, Córdoba y Sucre Alcaldes y Coordinadores Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres de los Municipios de Valdivia, Tarazá, Cáceres, Caucasia, Nechí, Ayapel, Guaranda, San Marcos, Sucre, Caimito, San Benito Abad, Majagual, San Jacinto del Cauca, Achí y Magangué.

Empresa Públicas de Medellín – EPM / Proyecto Hidroituango

**DE:** EDUARDO JOSÉ GONZÁLEZ ANGULO  
Director General  
Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres UNGRD

MARÍA FERNANDA SUAREZ LONDOÑO  
Ministra de Minas y Energía

RICARDO JOSÉ LOZANO PICÓN  
Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible

YOLANDA GONZÁLEZ HERNÁNDEZ  
Directora IDEAM

**ASUNTO:** Alerta de evacuación, ante el incremento del caudal en el río Cauca

Cordia saludo,

El Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SNGRD, expidió las circulares 034 de 19 de mayo de 2018, 035 de 25 de mayo de 2018, 042 de 14 de junio de 2018, en las cuales se identificaron los niveles de alerta para los municipios de Valdivia, Tarazá, Cáceres, Caucasia, Nechí (Departamento de Antioquia); Ayapel (Departamento de Córdoba); Guaranda, San Marcos, Sucre, Caimito, San Benito Abad, Majagual (Departamento de Sucre), San Jacinto del Cauca, Achí, y Magangué (Departamento de Bolívar); como consecuencia del evento antrópico generado por la construcción del proyecto Hidroeléctrico Ituango, en ejecución por parte de Empresas Públicas de Medellín – EPM, el cual ha generado una amenaza debido a variaciones en el caudal del río Cauca y cuyos efectos han puesto a la población y bienes localizados aguas abajo a lo largo de las riberas del río, en condición de riesgo.

Al respecto el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres – SNGRD – reitera que **LA ALERTA DE EVACUACIÓN SE MANTIENE** para los citados municipios.

Teniendo en cuenta que el día 18 de julio de 2019 en sesión del Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo, Empresas Públicas de Medellín – EPM-, presentó los escenarios actualizados de riesgo a la fecha y la propuesta de cambios de alertas del proyecto hidroeléctrico Ituango, se anexa Acta No 007 de 2019 y ratificados mediante oficio 20190130094058 del 24 de julio de 2019, dirigido al Director General de la Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres – UNGRD y firmado por el Gerente General de EPM, en el cual afirman que se han alcanzado hitos importantes en la contingencia, como se menciona a continuación:

1. **Presa:** Se cuenta con la presa totalmente terminada a la cota 435 msnm, cumpliendo con el valor de máxima seguridad según diseño y licenciamiento.
2. **Vertedero:** Esta estructura, diseñada para descargar el agua desde el embalse, empezó su operación en noviembre de 2018 trabajando durante un mes y medio; dejó de operar durante 45 días, tiempo en el cual se tuvo la oportunidad de inspeccionarlo. Actualmente viene operando de manera continua desde principios de febrero de 2019. Con la presa en la cota 435 msnm el vertedero tiene una capacidad de descarga para evacuar la Creciente Máxima Probable (cuyo caudal de máximo descargado es de 22.600 m<sup>3</sup>/s).
3. **Conducciones y Casa de máquinas:** Con el cierre de las compuertas 1 y 2 en el mes de febrero de 2019, el río Cauca ya no circula por la casa de máquinas del proyecto, lo que ha permitido entrar a las obras subterráneas e iniciar el proceso de recuperación y lleno de las cavernas, túneles y oquedades que se presentaron en el macizo.

Actualmente se avanza en la recuperación del túnel de acceso a casa de máquinas a través de actividades como la regularización del piso, concreto masivo en muros, pernado y concreto lanzado en la bóveda.

En cuanto a las conducciones 3 y 4 se reforzaron y ampliaron los tapones en concreto que pasaron de 3,5 metros a 8,5 metros aumentando el nivel de seguridad de 2,6 a más de 5,0.

4. **Túnel de Desviación Derecho (TDD):** Este túnel para la fecha de la circular 042 de 14 de junio de 2018 estaba evacuando unos 100 m<sup>3</sup>/s con un nivel de embalse en la cota 390 msnm. El nivel ha estado por encima de la cota 407 msnm durante más de 3 meses y las filtraciones, desde el mes de agosto de 2018, se redujeron a valores inferiores a los 10 m<sup>3</sup>/s, sin insinuar desde ese entonces ninguna evidencia de aumento del caudal, ni arrastre de finos.

Por otro lado, ya se tiene identificada la cantidad de sedimento que obstruye el TDD; además, por los deslizamientos superficiales que se presentan desde la parte alta del talud sobre la zona de los portales de entrada a los túneles de desviación, todos los días cae más material fino, aspecto que es favorable para seguir

controlando las filtraciones y prevenir los riesgos de destaponamiento súbito de este túnel.

Por otro lado, el TDD ha sido objeto de ejecución de inyecciones de consolidación, en la zona del denominado Pretapón No 1, lo que genera una condición más favorable para prevenir un destaponamiento súbito.

El hecho de que el flujo por el túnel se haya mantenido bajo (inferior a 10 m<sup>3</sup>/s) por un periodo largo, que no se observe arrastre importante de sedimentos, y la existencia de material grueso granular en su interior, indican que no existe un proceso erosivo que este removiendo el material depositado en su interior por lo que no se considera probable un destaponamiento súbito del túnel.

5. **Galería Auxiliar de Desviación (GAD):** La GAD sigue obstruida desde el 30 de abril de 2018 y al igual que el TDD ya ha estado sometida a presiones de más de 200 mca sin presentar indicios que pueda considerarse como síntomas de destaponamiento. Además, se viene trabajando en el cierre de las compuertas lográndose en mayo de 2019 el cierre de la compuerta izquierda y se espera que, para el segundo semestre de 2019, el cierre de la compuerta derecha.

Según las investigaciones realizadas con el robot subacuático Remote Operated Vehicle - ROV desde el embalse y con geofísica desde la superficie del terreno, y con base en los trabajos que se adelantan en la zona de compuertas de la GAD, se pudo constatar que además del tramo inicial que está totalmente taponado, el resto del túnel de la GAD presenta una obstrucción de más del 50% de su sección, donde se encuentran materiales de más de 1 m de diámetro esparcidos a lo largo del túnel.

La GAD, al igual que el TDD, genera hoy en día un menor riesgo a destaponarse súbitamente, ya que ambos taponamientos naturales han estado sometidos a una carga o niveles altos del embalse por varios meses; adicionalmente, en ambos casos se cuenta con sistemas de monitoreo que permiten alertar, con tiempo, cualquier síntoma que pueda conllevar a su destaponamiento.

Es importante recordar que, por la mayor longitud que tiene la GAD, un destaponamiento de este túnel debe generar un menor caudal que el que se presentaría si se destapara el TDD (del orden del 70%). Además, como se ha previsto desde la Circular 042 de 14 de junio de 2018, que reemplazó en su momento la Circular 035 de 24 de mayo de 2018 y en la que se consideró destaponamiento simultáneo de la GAD y el TDD, dando como resultado un caudal nominal de simulación de 16.000 m<sup>3</sup>/s - es poco probable esperar una falla simultánea en ambos túneles, pues ambos sistemas son independientes y por tanto los mecanismos de erosión que se dan ante un eventual destaponamiento en cada uno de estos túneles también lo serían.

6. **Descarga Intermedia (DI):** La Descarga Intermedia para junio de 2018 se encontraba inundada y generaba incertidumbre. A la fecha, este túnel se encuentra vacío y se trabaja en el reforzamiento del mismo, pues desde este túnel se accede para hacer las actividades de cierre del TDD y la instalación de las compuertas del GAD. Respecto al tema de comunidades aguas abajo de la presa, la DI no representa riesgos por la poca probabilidad que tendría un destaponamiento súbito ya que en caso de que se presentara, el caudal máximo que se evacuaría por esta estructura sería menor a los 1.000 m<sup>3</sup>/s, que corresponde algo menos del 20% del caudal que se desalojaría por el TDD ante un evento de destaponamiento. Además, al igual a como sucede con el TDD y la GAD, el proceso de destaponamiento de la DI sería independiente a los demás túneles, por lo que no se debe considerar simultaneidad al momento de iniciarse una eventual falla en el TDD o en la misma GAD.

Al igual que el TDD y la GAD, la DI ha estado sometida por varios meses al nivel de embalse por encima de la cota 407,5 msnm, sin presentar problemas; y además, tiene implementado un sistema de monitoreo que permitiría advertir sobre situaciones anómalas – como un aumento de las infiltraciones - que permitan tomar medidas a tiempo.

7. **Nivel del embalse:** Para los próximos dos años – mientras se habiliten otros sistemas de descarga - todo el caudal del río Cauca estará saliendo solo por el Vertedero; en tal circunstancia el nivel del embalse variaría según el caudal que tenga el río y la capacidad de descarga del vertedero. Para un caudal del río Cauca menor o igual a los 2.000 m<sup>3</sup>/s, el embalse debe mantenerse entre las cotas 407 y 408 msnm (igual a como se ha mantenido en los últimos 3 meses); solo con caudales mayores el nivel podrá subir un poco. Por ejemplo, en caso de presentar un caudal como el máximo histórico registrado en el río Cauca (del orden de 5000 m<sup>3</sup>/s) el nivel alcanzaría la cota 412,5 msnm, es decir unos 4 metros más del nivel máximo registrado hasta ahora; sin embargo, estos 4 m tan solo representan un aumento de presiones sobre la GAD y TDD de 2% (4m/ [408 -213]) lo cual no se considera como un factor que aumente significativamente la probabilidad de destaponamiento de estos túneles.

Es de señalar que con el embalse en la cota 408 msnm, o incluso si se alcanza la cota 412 msnm, el borde libre de este nivel con respecto a la cresta de la presa (435 msnm) permitiría amortiguar una eventual ola generada por un deslizamiento en las laderas del embalse, y por tanto este riesgo de sobrepaso por oleajes es mínimo e incluso menor al estimado para las condiciones normales de operación (con nivel del embalse en la cota 420 msnm); como cualquier proyecto con embalse.

Igualmente atendiendo las solicitudes de la Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres – UNGRD de certificar los hitos, la interventoría – Consorcio INGETEC – SEDIC realizó comunicación INT-OC-EPM-477/19 de fecha 24 de julio de 2019, en la cual: a) confirman los hitos presentados por EPM, relacionados con presa **“El día 16 de julio de 2019 terminaron los rellenos de la presa a la elevación 435 la cual permite**

**tener el nivel de seguridad máxima en la presa, según lo considerado por el diseñador**", además relacionan los aspectos relacionados con: vertedero, conducciones, casa de máquinas, túnel de desviación derecho, cierre de compuerta, sistema auxiliar de desviación, descarga intermedia, excavación parte alta de la plazoleta de compuertas de aducción, centro de monitoreo técnico en operación. Se anexan a la presente 6 folios.

Por otra parte INTEGRAL, Diseñador y asesor del proyecto, desde 1984 a la fecha; con base en análisis y modelaciones de riesgo, realizó comunicación D-PHI-CCE-ADM-1-C4500 de fecha 25 de julio de 2019, donde presenta el informe de recomendaciones para modificación de alerta de evacuación en Puerto Valdivia, que contempla lo siguiente: introducción, premisas para modificar el nivel de riesgo, análisis del destaponamiento del TDD Y/O LA GAD, hidrógrafa general ante un eventual desembalsamiento, comparación de manchas y tiempos de arribo, generación de alertas tempranas, conclusiones y recomendaciones. Se anexan 322 folios.

Por lo tanto, a partir de la información generada y presentada al PMU por parte de EPM, y que se encuentra soportado en el documento D-PHI-CCE-ADM-1-C4500 de fecha 25 de julio de 2019 por parte de INTEGRAL, se considera que el modelo de análisis de inundación del río Cauca para el escenario caudal pico cercano a 8000 m<sup>3</sup>/s se ajusta a las condiciones actuales de riesgo. Dicho modelo de análisis tuvo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Nivel del embalse al momento de la falla en la cota 409 msnm
- Volumen almacenado en el embalse sería de 2.169 Hm<sup>3</sup>.
- Caudal evacuado desde el embalse (solo por el vertedero) hacia aguas abajo de 2.656 m<sup>3</sup>/s, en este caso se asume que el caudal que entra al embalse es igual al caudal evacuado y por tanto el embalse estaría estable en la cota antes citada.
- El tiempo de falla se mantiene en 2 horas (para ser conservado con el caudal generado), esto a pesar de que - como se ha dicho antes - esta situación de destaponamiento súbito ya no se daría.
- Se considera la misma curva de capacidad de descarga por el TDD asumida para el eventual destaponamiento súbito considerado en la circular anterior. En este caso el caudal máximo evacuado por el TDD sería de 5.861 m<sup>3</sup>/s.

El Ministerio de Minas y Energía y La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA realizó a EPM desde 2018 el requerimiento de implementar un monitoreo permanente; frente a lo cual EPM puso en marcha un **Centro de Monitoreo Técnico – CMT**, el cual funciona las 24 horas del día, es decir información en tiempo real, donde se hacen seguimientos a las siguientes variables:

1. Información con IDEAM (pronóstico e hidrología)
2. Estaciones sismológicas
3. Información con SIATA
4. Información de hidrometría de EPM

5. Cámaras de circuito cerrado de televisión – CCTV de EPM
6. Radar de superficie (interferómetro)
7. Radar de laser
8. Instrumentación geotécnica de la presa
9. Instrumentación sísmológica de EPM
10. Instrumentación de los túneles (Radars GML, instrumentación sísmica y geotécnica, sensor de nivel en las compuertas de la GAD y en la descarga, medida en tiempo real de caudales del vertedero, cámaras en descargas, en GAD, cámaras en casa de máquinas)
11. Túnel de Desviación Derecho (TDD). Registros de presión en al menos un punto del túnel más el registro de la velocidad al interior de este.
12. Galería Auxiliar de Desviación (GAD). Registro de niveles de la salida de la ventana de aceleración y - en el río Cauca - en el punto donde descargan las dos tuberías “las mellizas”, que entregan las filtraciones de la GAD al río; y en la zona de la cámara de compuertas.
13. Caudales. Donde se debe registrar la diferencia entre el caudal reportado por la estación “Descarga Hidroituango” y el caudal evacuado por el vertedero, teniendo presente, además, el caudal o variación de niveles que se presenta en el río Ituango.

Todo lo anterior bajo un estricto procedimiento de notificación y alerta el cual es vinculado con los sistemas de alerta temprana instaladas aguas abajo de la presa, lo que permite emitir alertas a las comunidades con el fin de salvaguardar la vida de las personas.

Por lo expuesto anteriormente, **se considera que las condiciones del destaponamiento de la Galería Auxiliar de Desviación - GAD y el Túnel del Desviación Derecho - TDD son menos probables, de llegar a ocurrir, tomarían más tiempo en llegar a zonas pobladas y el sistema para detectar esos fenómenos está mejor implementado porque trabaja en tiempo real.**

Es de resaltar que se han adelantado acciones de preparación para la respuesta, a través de los consejos departamentales y municipales de gestión de riesgo de desastres de los 15 municipios contemplados en las alertas para evacuación, a la fecha se han realizado 150 simulacros de evacuación, y 556 talleres, que han permitido la preparación de 129.400 personas.

En este sentido, con base en el escenario planteado, el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SNGRD, modifica los municipios y centros poblados en los diferentes niveles de alerta para evacuación, identificados en las circulares 034, 035 y 042 del 2018; tal como se ilustra en la gráfica anexa a la presente comunicación por lo tanto se indica lo siguiente:

- Las zonas (Urbanas, rurales, corregimientos, veredas y/o centros poblados) pertenecientes a los municipios identificados en alerta color **Naranja**, deberán

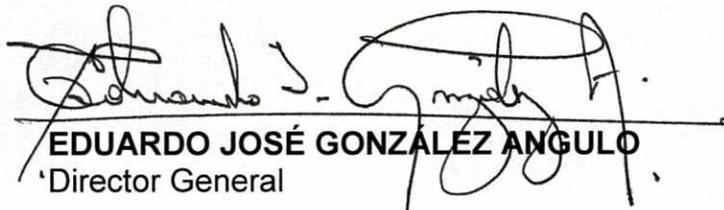
aprestarse y alistar lo pertinente para una evacuación inmediata de acuerdo con lo indicado por las autoridades.

- Las zonas (Urbanas, rurales, corregimientos, veredas y/o centros poblados) pertenecientes a los municipios identificados en alerta color **Amarillo** deben alistarse para cualquier orden de evacuación y aviso de preparación para la evacuación.

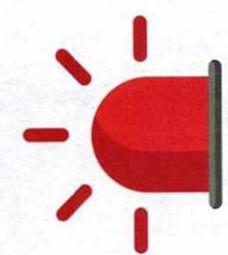
**Resaltamos, que la alerta Naranja se establece para todas las poblaciones en las riberas del río Cauca desde Puerto Valdivia hasta las cabeceras urbanas de los municipios de Tarazá y Cáceres.**

De acuerdo con este nuevo escenario solicitamos continuar con los ajustes a los correspondientes planes de Contingencia, las Estrategias Municipales y Departamentales de Respuesta a las Emergencias en sus componentes de Niveles de alerta, protocolos de actuación, servicios básicos de respuesta y demás elementos que permitan ejecutar procedimientos de respuesta, con las consideraciones generadas por la presente circular y en cumplimiento de lo especificado en la circular 041 de junio 7 de 2018 emitida por la UNGRD.

Atentamente,

  
**EDUARDO JOSÉ GONZÁLEZ ANGULO**  
Director General

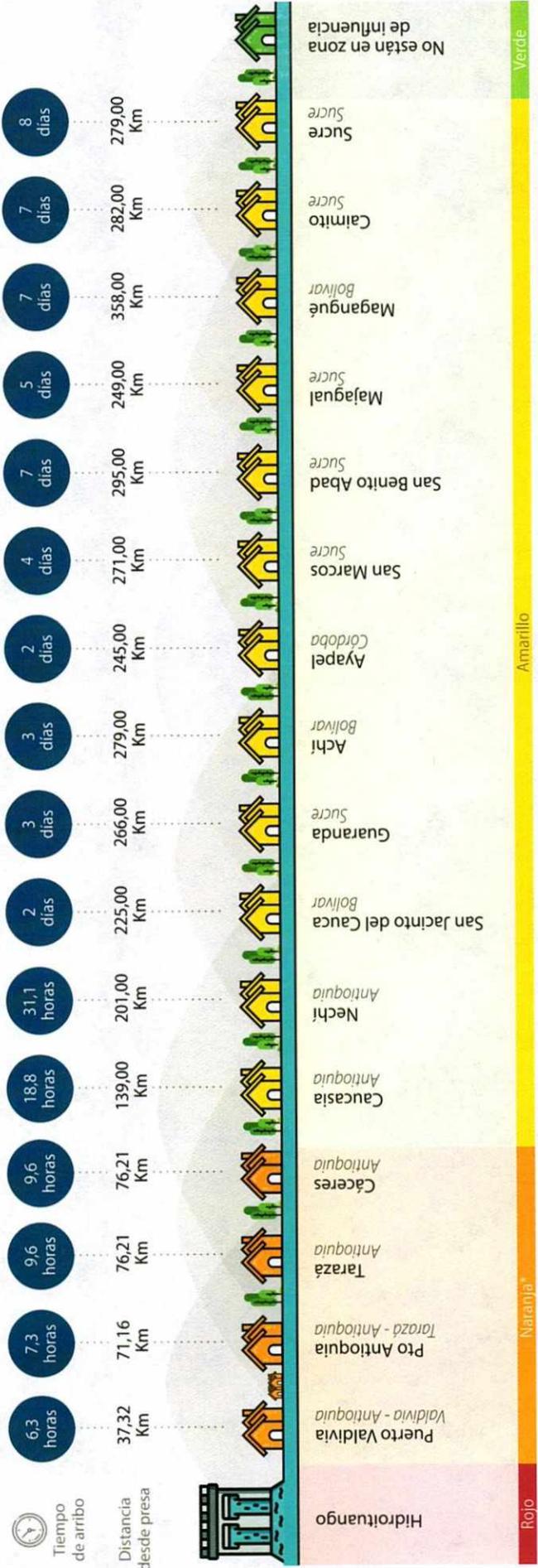
Elaboró: Lina Dorado Gonzalez/Subdirectora Conocimiento del Riesgo/Subdirección para el Conocimiento del Riesgo *LD*  
Revisó: Juan Carlos Orrego/Subdirector General /Subdirección General **JCO.**



# Alerta para Evacuación



Poblaciones en el área de influencia del río Cauca



**Rojo**      **Naranja\***      **Amarillo**      **Verde**

**≤ 6,3 horas**  
Evacuación permanente preventiva

**6,3 - 9,6 horas**  
Alistamiento para evacuación inmediata

**> 9,6 horas**  
Alistamiento para orden de evacuación y aviso de preparación para evacuación

Fuera de la zona de influencia

\* Alerta naranja desde Puerto Valdivia incluyendo las poblaciones aguas abajo en los municipios de Tarazá y Cáceres.

- 1 Tiempo arriba: se calcula a partir de la activación de la alerta por destapamiento del túnel de desviación. Fuente: EPM - Integral
- 2 Modelación del río Cauca aguas abajo de Hidroituango hasta Magangué para el escenario de inundación provocado por un destapamiento del TDD, generando un caudal pico de alrededor de 8.000 m<sup>3</sup>/s. Fuente EPM - Integral

