ERRORES **CONSTRUCTIVOS** DE HIDROITUANGO

PRÓLOGO

El buen gobierno tiene un solo discurso, la verdad; y un solo jefe, la ciudadanía. A ella le vamos a responder las preguntas que tiene derecho a hacer, con la verdad que nadie tiene derecho a ocultar.

Hidroituango no es solo un problema económico. Tampoco es solo una gigantesca obra de ingeniería y de energía. Hidroituango es el gran símbolo que consolida el liderazgo de Antioquia en Colombia y es la mayor esperanza de progreso de la región. Pero, así como lo mejor siempre puede ser lo peor, Hidroituango se ha convertido en amenazas sociales dolorosas y desplazamientos masivos forzados, inseparables del dolor y la tristeza colectiva.

El agua es la vida, pero también puede ser lo peor, originar tragedias. El oro, que es riqueza material muy apreciada, en ocasiones se convierte en motor de violencia y muerte. La lengua, el lenguaje, sirven para producir las más bellas expresiones y también para causar vergonzosos escándalos. Así, esa gran obra de ingeniería y energía, que salvará el futuro energético de Colombia, por errores constructivos, se convirtió en amenaza social, en una zozobra punzante por el riesgo de tragedia. Produjo desplazamientos masivos que arruinaron la vida tranquila de miles de familias inocentes, en infierno y tragedia, en donde muchos perdieron lo poco que habían construido en toda su vida. Para la gente, la tragedia duele, hiere; para los contratistas, no pasa de ser un frío suceso, a veces, sin importancia.

Más de 130.000 antioqueños, en su mayoría pobres, estuvieron padeciendo la incertidumbre de una debacle que los arrollaría; esperando a que el río llegara por ellos a sus casas o presagiando la muerte, sin saber la culpa de su tragedia. Su culpa más grave era vivir aguas abajo del río Cauca toda su vida.

No fue la naturaleza la que los amenazó de muerte, como parecía y se decía; fue la mano descuidada del hombre por una obra con errores, pegada con el cemento débil del desespero, de la codicia o el descuido. Se sugirió que la naturaleza era la causante y que las víctimas, es decir los pobres, los arrinconados aguas abajo, eran los facilitadores de la tragedia, por vivir desde hace 100 años en las orillas de los ríos. ¡Qué falta de verdad!

Manejar la información pública como un secreto de guerra, parte del supuesto macabro que la gente humilde es el enemigo. La defensa de lo público, obliga a veces al gobernante a hacer de las preguntas sus respuestas más honradas. Preguntar en nombre del interés público es ya una respuesta que algunos consideran impertinente. Mucho más, cuando las verdades permanecen guardadas en las cajas fuertes de los que se favorecen con el silencio. Es necesario sacar la verdad del cautiverio.

El ciudadano de los países pobres no se siente dueño de nada. La palabra público es, en el mejor de los casos, un vocablo para definir las calles congestionadas o algunos parques sin dueño aparente. Sin la defensa de lo público todo es ajeno, hasta los sueños. Un ciudadano tiene el derecho a sentirse dueño de lo público y de un pedazo de patria. Si no es dueño de nada, no es un ciudadano completo, es un ausente. La ciudadanía no es solo una edad en la que se puede votar, la ciudadanía necesita ser dueña de la información pública; la mejor manera de hacer una sociedad libre

y fuerte es permitiendo que todos sean dueños responsables de la información pública y tengan espacios para opinar y participar.

Cuando las verdades sobre lo público se vuelven invisibles para el gran actor de la democracia que es el ciudadano, se marchita la sociedad y se hacen imposibles los proyectos colectivos. Si se adelgaza lo público, se mata la ciudadanía.

El Departamento de Antioquia es socio mayoritario de la sociedad Hidroituango S.A. E.S.P. En la contingencia iniciada el 28 de abril de 2018 se presentó un episodio desafortunado que dejó desplazados inocentes, destrucción de infraestructura, pánico y sufrimiento colectivo e incertidumbres que no terminan. Frente a la magnitud de este lamentable suceso y la importancia del más grande proyecto del país, se necesita la verdad, respuestas claras, como es propio de la ingeniería; y también explicaciones técnicas y jurídicas respetuosas.

El silencio no puede ser la orden dada para amortiguar la incertidumbre y suavizar las posibles causas de la crisis de Hidroituango. Hubo silencio en exceso alrededor de Hidroituango. Un silencio tan grande, que ensordece. Ante esos silencios, crece silvestre la malicia y entonces, las explicaciones engañosas y la hostilidad a la verdad se ponen de moda, sobre todo en las redes sociales.

Después de discutir en la Junta Directiva preguntas sin respuestas de todos los miembros, decidí iniciar un extenso y dedicado estudio en búsqueda de las respuestas a las posibles causas de hechos que estaban huérfanos de explicación.

En desarrollo de este ejercicio, que demandó varias noches de trabajo, días enteros de lectura y muchas semanas de recopilación de información, he ido encontrando unos hallazgos, de los cuales he sido el primer sorprendido y los he consignado en un documento síntesis para explicar de manera sencilla, un asunto de gran complejidad. Ninguna información fue obtenida de manera ilegal.

Lo hago en cumplimiento de mis responsabilidades y de la indeclinable obligación que tengo ante la opinión pública de informar la verdad de lo sucedido, como representante de la gente de mi Departamento y como accionista mayoritario.

Es por ello que el pasado 1 de octubre de 2018, en el recinto de la Honorable Asamblea Departamental, presenté el informe técnico y jurídico, citando con fidelidad los conceptos de las juntas de expertos asesores, pagados por EPM, que han acompañado el megaproyecto de la hidroeléctrica, así como de la Dirección Técnica de la Sociedad Hidroituango S.A. E.S.P. utilizó también documentos oficiales de la Contraloría General de la República y la Contraloría General de Medellín, además de contratos, anexos, pólizas y garantías, informes de interventoría, actas de junta, oficios cruzados; en suma, la reconstrucción de un expediente de miles de folios que lastimosamente permiten concluir que:

I) No se atendieron advertencias realizadas por los asesores.

II) Se hizo caso omiso de las constancias radicadas por la Sociedad Hidroituango S.A. E.S.P.

III) La toma de decisiones gerenciales obedeció a criterios diferentes a los técnicos y jurídicos, tal y como consta en este documento

pedagógico, sobre todo en tolerancia con contratistas que crearon atrasos fatales al proyecto y llevaron a EPM a la Ingeniería del Desespero, madre de todos los errores.

IV) Según estudio de la Universidad Nacional de Colombia, expedido en medio del Decreto de Calamidad Pública, hubo errores institucionales de EPM, también humanos, de diseño y otros que construyeron la crisis de Hidroituango.

Este documento presenta estudios en busca de la verdad. Todo empeora cuando se esconde la verdad. Buscarla es un acto de amor por Antioquia para salvar el proyecto. Sin autocrítica, sin la verdad, los daños serán mayores. EPM, como constructor contratista, tiene la obligación legal como lo ordena la Constitución, la Ley y los principios que rigen la contratación pública, de asumir la responsabilidad de contratista constructor.

Como el agua, traslúcida, corriente y de todos, así debe ser la verdad. “La verdad es la verdad, dígala Agamenón o su porquero” decía el poeta Antonio Machado. La verdad iguala al poderoso y al sencillo, al culto y al ignorante, al amigo y al adversario. No hay nada más democrático que la verdad... o tal vez si, la muerte.

Me pueden odiar porque diga la verdad, pero no se puede odiar la verdad.

Luis Pérez Gutiérrez
Gobernador de Antioquia

LA VERDAD COMO PATRIMONIO PÚBLICO

> *"Si no tienes religión te sugiero una: La verdad."*
> ***Mahatma Gandhi.***

El servidor público no gobierna con disculpas sino con verdades. Develar la verdad sobre Hidroituango, no es para el Gobernador de Antioquia un asunto opcional y menos el ejercicio de algún embeleco motivado por pasiones inútiles o pequeñas vanidades. Es una obligación en calidad de gobernante del Departamento, que es el accionista mayoritario de este consorcio, lo que haría al Gobernador responsable ante la Ley y su propia conciencia de ser omisivo o indiferente ante un hecho de la magnitud humana, ambiental y económica, como el que se ha ido configurando durante esta crisis y que seguramente tendrá repercusiones graves en la historia. Buscar la verdad, sin pausar la gestión de gobierno, ha requerido de muchas jornadas y noches de estudio riguroso de las fuentes idóneas, que son las voces que hablan en este escrito.

El Gobernador tiene cada vez más claro que la humildad es el traje de gala del amor, porque el orgullo es una ola efímera y hueca por dentro, que se estrella contra su propia pequeñez. El arrogante carece de causa, mientras la humildad es la causa de todos. Por eso, la arrogancia se grita o se ruge, mientras la humildad se argumenta.

Dice un filósofo francés recién fallecido, que lo contrario a lo sencillo no es lo complejo, sino lo falso. De suerte que la humildad está fabricada con los mismos materiales de la verdad. Para decir

la verdad hay que ser humildes, que no es lo mismo que ser débiles ante los poderes dañinos, por más grandes que sean. Es un error confundir humildad con debilidad. Para ser humilde hay que ser muy fuerte de afectos y de argumentos.

La vida es breve. El poder es fugaz. Gastar el poder en ser más vanidoso, es el peor ejemplo para la humanidad. El poder es una oportunidad de ayudar y servir, y hay que hacerlo con amor. Todo pasa, el poder pasa; por eso hay que estar cerca a la gente, tocando más la tierra que las nubes. A todo el gabinete departamental le ha exigido el Gobernador trabajar cada día más por la gente y les ha advertido que no olviden que, de un lujoso carro público con conductor, regresarán a un tiquete de bus o de metro.

Hidroituango S.A. E.S.P. será la empresa más importante de energía de Colombia; gracias a Dios, el Departamento de Antioquia es socio mayoritario. Hidroituango representa el símbolo de liderazgo de Antioquia en el país.

Los recursos más importantes para el Departamento de Antioquia, en el futuro cercano y lejano, provendrán de Hidroituango.

Estamos ante un proyecto complejo, atado a relaciones complejas; eso lo hace fácilmente manipulable ante la opinión pública. No hay tarea más educadora, ni mensaje más revolucionario que hacerlo claro, diáfano y pedagógico para la gente.

Trataremos de ser didácticos en la defensa de lo público.

Los dueños asociados en la sociedad Hidroituango S.A. E.S.P., son:

El Departamento de Antioquia que es el dueño mayoritario, EPM

con el 47% y algunos privados con menos del 1%.

Hidroituango S.A. E.S.P., para construir y operar la Hidroeléctrica, suscribió con EPM un contrato atípico en el ordenamiento jurídico colombiano denominado BOOMT (por su sigla en inglés traduce construir, operar, poseer, mantener y transferir).

EPM construye para otros, es una sorpresa saberlo. Se conoce que EPM produce energía, vende agua, maneja residuos sólidos; pero también es CONSTRUCTOR contratista de Hidroituango. El Departamento de Antioquia, como socio mayoritario de Hidroituango S.A. E.S.P., tiene que prepararse para manejar a EPM como un contratista de una gran obra. EPM es poco conocida como contratista. Esta calidad de EPM contratista puede traer más tensiones.

En la crisis de Hidroituango, donde estuvieron en peligro más de 130.000 antioqueños, por encima de cualquier bien material, lo primero para la Gobernación fue la defensa de la vida. Se logró, en medio del sufrimiento y del dolor, proteger la vida.

Se presentaron momentos de confusión, donde la verdad, a veces, desaparecía. Es mandato defender la verdad por encima de todo, aunque existan personas que usan la hipocresía como estrategia de éxito. La sola verdad es revolucionaria, hace una mejor sociedad y construye personas ejemplares.

Este escrito, denominado errores constructivos de Hidroituango, surge exclusivamente de un estudio juicioso de documentos, entre los cuales se analizaron contratos, actas, informes de interventoría de entes de control y de supervisión; estudios académicos, conceptos técnicos, comunicaciones oficiales cruzadas entre

contratante y contratista, entre otros; en búsqueda de la verdad y en cumplimiento de los principios constitucionales que rigen la función administrativa. Ninguna información fue obtenida por caminos ilegales.

> *"Los ocho 8 errores constructivos presentados por el Gobernador de Antioquia, es un compilado soportado en el estudio presentado por la Universidad Nacional de Colombia, los informes de interventoría y el Board de Asesores, así como los argumentos técnicos remitidos con antelación a EPM por parte de Hidroituango. Este informe fue acogido por mayorías en la Junta Directiva en sesión ordinaria del día 16 de octubre del año en curso y por ende por la sociedad." José Gustavo Jiménez Arango - Gerente General de Hidroituango S.A. E.S.P.*

En la construcción de obras hay contrariedades, pero no se puede permitir que se esconda la verdad y menos en lo público. Ningún funcionario puede ser omisivo. Que los dueños del proyecto Hidroituango cuestionen a la constructora EPM, pareciera prohibido en esta tierra, pero hay que cumplir con el deber, así no guste.

Es obligación, como dueños, hacer reclamaciones a un contratista. Eso no se puede omitir, eso no es una ofensa, eso no es meterse en asuntos privados o confidenciales de EPM. Es obligación que la Gobernación tenga toda la información sobre Hidroituango, por ser dueño.

EPM como contratista constructor de Hidroituango y de la Gobernación, no se puede declarar intocable para no responder a quien lo contrató.

Una de las mayores preocupaciones del Departamento de Antioquia, en virtud del Contrato BOOMT, es el cumplimiento de la obligación a cargo de EPM, quien debía de entregar a la Sociedad Hidroituango S.A. E.S.P, la hidroeléctrica operando el 28 de noviembre de 2018, lo que evidentemente no se cumplirá. Esta obra pública tiene otra especialidad: a partir del 28 de noviembre debe empezar a generar nuevos recursos públicos por los cuales preguntarán los organismos de control y la ciudadanía.

Cuando la Gobernación contrata la construcción de un puente y queda malo, es obligatorio reclamar y exigir arreglos o pólizas al constructor.

La relación contractual con EPM es muy difícil. EPM no gusta de los que piensan diferente.

Cuando el Gobernador de Antioquia fue Alcalde, Medellín y Antioquia tuvieron las tarifas más baratas de Colombia y EPM dio jugosas ganancias, disminuyeron los deudores y los contrabandos, pero eso no gustaba en EPM.

Por ser socio mayoritario de Hidroituango S.A. E.S.P. y por actuar de forma franca y social, el Gobernador siente que en EPM lo ven y lo tratan como uno de los que piensan diferente. Hace unos meses, la Junta de EPM dijo por escrito que el Gobernador de Antioquia era un irresponsable porque pedía la verdad sobre Hidroituango y por ayudar a la gente más sufrida por la crisis. Y luego, en octubre del 2018, ocurrió otro episodio vergonzoso para la democracia.

EPM tomó la decisión de someter al polígrafo a sus funcionarios para buscar quien filtraba información. Un espionaje a los que piensan diferente. Las preguntas del polígrafo, que han sido publicadas por varios medios nacionales, constituyen un veto al

Gobernador, a la Contraloría y a concejales que piensan diferente.

Esas preguntas publicadas del polígrafo serían espionaje a los que piensan diferente; una lista negra de los que trabajan día y noche por la gente, pero que piensan diferente a EPM.

Con preocupación, el Gobernador le escribió una carta al Alcalde Federico Gutiérrez, pidiéndole que pusiera orden en EPM, que estaban usando el polígrafo para espiarlo y contestó con mil piedras, con una agresividad y una vanidad irreconocibles, con un lenguaje impropio de un Alcalde ante una denuncia de su Gobernador o de un ciudadano. Lo que escoja. Se pensaría que iba a agradecer porque estaba defendiendo las libertades públicas, pero inexplicablemente le gritaba destructor, repetidamente. El Gobernador tiene inmenso afecto por el Alcalde, pero lo desconoce en esos días de insultos y por prudencia, guardó silencio. Y guardará silencio ante las ofensas. El silencio es poderoso.

Por fortuna, todos los ciudadanos recuerdan a Luis Pérez como constructor. Para constructor, Luis Pérez. No se recuerda un alcalde que haya transformado tanto a Medellín como Luis Pérez. Doble Calzada Las Palmas, Metrocable, Plaza Mayor, Plaza Botero, Centro de Espectáculos La Macarena, Parques Biblioteca, el Banco de los Pobres, La Avenida 34, el Parque de los Deseos, la Plaza de la Luz, y muchas más obras, construidas con orgullo, y a veces con una ruidosa oposición. Su vida ha sido construir, en lo público y en lo privado. Difícil que otro alcalde tenga a su haber tantas obras por la ciudad.

Es posible que otros poderes, quieran ponerlo a él de mampara para esconder errores del pasado, tan grandes, que por algún hueco estallarán y de los cuales el Alcalde no tiene la culpa. Grandes

medios de comunicación rechazaron que el polígrafo de EPM se esté utilizando para hacer espionaje a quienes piensan diferente.

Quien haya liderado esa tarea tan innoble de hacer listas negras, le debe disculpas al pueblo antioqueño. El perfume de libertad de nuestras montañas es un aroma que debemos hacer eterno.

Desde hace años el Gobernador ha usado una frase bella muy propia para todos, pero obligatoria para quienes son mandatarios: **De tu forma de hablar depende la paz o la violencia.** Cada quien escoge su forma de hablar con sus consecuencias.

Todos amamos a EPM. De EPM todos nos sentimos orgullosos. EPM es grande. Pero, no cabe ninguna duda que es grande porque utiliza todos los recursos naturales de Antioquia. Por eso la queremos, la defendemos, le agradecemos; pero el amor es en los dos sentidos. Nada sería EPM sin las bellas aguas, montañas y aguaceros que Dios nos regaló. Y también, nada sería EPM sin la calidad de la gente antioqueña y su excelente cultura de pago. EPM se gana $2.1 billones al año; de esos $2.1 billones, $2 billones se los gana en Antioquia, con la gente de Antioquia. El otro poquito, lo gana en los demás departamentos y fuera del país, donde tiene inversiones millonarias, que al parecer dan pérdidas gigantes.

Esta es una razón para que, con justicia, EPM esté obligada a invertir en el territorio antioqueño, pues es toda Antioquia la que le da la riqueza y ganancias. EPM no consigue sus ganancias ni por fuera de Antioquia ni por fuera del país; las consigue en Antioquia.

En estos documentos muy estudiados, muy técnicos y muy decentes, se trata de construir la verdad y la rigurosidad en las relaciones entre la Gobernación, Hidroituango S.A. E.S.P. y

EPM, como contratista. Los argumentos son estudiados, serios, fundamentados en documentos públicos y en estudios técnicos de la Universidad Nacional de Colombia.

La verdad es la verdad y no hay que confundirla con el grito más amenazante o el más bulloso de las redes sociales.

En el sector público, con frecuencia, la gente se alimenta más del comentario y menos del estudio y la reflexión. En este grave problema se necesita serenidad, estudio, excelente documentación y mucha reflexión.

Cuando se empiezan a observar evidencias de problemas complejos y presuntas irregularidades en la ejecución del proyecto, guardadas con celo, el Gobernador recuerda a su padre, que cuando sentía que las cosas no estaban bien decía:

“mala tos le siento al perro”.

Manejar la información social, humanitaria y técnica como un secreto de guerra, parte del supuesto de que la gente humilde es el enemigo.

¿QUÉ SIGNIFICA EL CONTRATO BOOMT?

El contrato BOOMT: Bajo el esquema ***build, operate, own, maintain and transfer*** *(sigla que traduce construir, operar, poseer mantener y devolver),* establece obligaciones precisas denominadas HITOS entre EPM (contratista) y la Sociedad Hidroituango S.A. E.S.P. (contratante).

B	Build - Construir
O	Operate - Operar
O	Own - Poseer
M	Maintain - Mantener
T	Transfer - Devolver

CAPÍTULO CERO

HITOS

EVENTOS DE CONSTRUCCIÓN CON FECHA DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO PARA EPM

El contrato BOOMT entre Hidroituango y EPM establece unas actividades con fechas exactas de cumplimiento denominadas HITOS, que EPM debe cumplir. Si EPM llegare a incumplir la realización de los HITOS en las fechas precisas, el contrato contempla multas por cada día de retraso para cada una por separado.

Los siguientes son los **10 DIEZ HITOS** estipulados en dicho contrato:

HITO 1: Desviación del río Cauca, lo cual deberá ocurrir a más tardar el 15 de enero de 2013. Según Acta de Modificación Bilateral (AMB 3) quedó para el 8 de enero de 2014. La desviación del río Cauca ocurrió en febrero de 2014. Se violó el hito.

HITO 2: Terminación de la construcción de la ataguía en Rolled Compact Concrete (RCC) lo cual deberá ocurrir, a más tardar, el 13 de agosto de 2013. Según Acta de Modificación Bilateral (AMB 3) quedó para el 6 de mayo de 2014.

HITO 3: Terminación de la excavación de la caverna de la casa de máquinas hasta las galerías de barras 4 a 1, lo cual deberá ocurrir, a más tardar, el 16 de abril de 2014.

HITO 4: Inicio de concretos en la sala de montajes, concretos primarios unidades 4 a 1, y concretos para la vía grúa para las unidades 4 a 1, lo cual deberá ocurrir, a más tardar, el 20 de julio de 2014.

HITO 5: Inicio del montaje de la unidad 4, lo cual deberá ocurrir, a más tardar, el 12 de noviembre de 2015.

HITO 6: Construcción de la presa hasta la cota 320, lo cual deberá ocurrir, a más tardar, el 11 de enero de 2016. Hubo Acta de Modificación Bilateral (AMB 3) y quedó para el 1 de octubre de 2016.

HITO 7: Cierre de las compuertas de desviación e inicio del llenado del embalse, lo cual deberá ocurrir el 1 de marzo de 2018. Hubo Acta de Modificación Bilateral (AMB 10) y quedó para el 1 de julio de 2018. Se violó el hito.

HITO 8: Entrada en operación comercial de la unidad 4, lo cual deberá ocurrir el 27 de septiembre de 2018, que según Acta de Modificación Bilateral (AMB 10) quedó para el 28 de noviembre de 2018.

HITO 9: Entrada en operación comercial de la unidad 1, lo cual deberá ocurrir el 24 de junio de 2019, que según Acta de Modificación Bilateral (AMB 10) quedó para el 28 de agosto de 2019.

HITO 10: Entrada en operación comercial de la unidad 8, lo cual deberá ocurrir el 24 de junio de 2022.

El **Hito siete**, que se refiere a cierre de compuertas e inicio de llenado del embalse, tenía fecha de terminación el 1 de julio de 2018. Este **HITO** incluye que la presa y demás obras complementarias deberían estar completamente terminadas. Aún a hoy sin terminar, y con crisis o sin crisis, no se iban a terminar en julio 1 de 2018. Se deduce de inmediato que este **HITO 7 fue incumplido**. No hay actas de modificación.

Los hitos fueron modificados sobre la fecha, incluso, el mismo día de su vencimiento, como es el caso del hito 2. Incumplir los hitos, desde el primero hasta el último, es un mensaje de que algo grave pasa desde el inicio.

El **Hito ocho**, que se refiere a la entrada en operación comercial y generación de energía en noviembre 28 de 2018, no se va a cumplir. Nueva falta contra el contrato. De aquí se concluye que, como consecuencia, el **Hito nueve** y el **Hito diez** también serán incumplidos por EPM como contratista constructor a la empresa propietaria Hidroituango S.A. E.S.P. ***(Ver anexo 1, páginas 15 y 16, contrato BOOMT).***

El estudioso que desee ampliar sobre los hitos, se puede remitir al extenso contrato BOOMT, con muchos anexos.

Conviene mencionar que, si EPM no cumple con las fechas obligatorias de cada **Hito** del contrato BOOMT, debe pagar **Cláusula Penal de APREMIO** por cada día de retardo. La Multa de APREMIO por cada día de retardo en cada **HITO** son 150 SMMLV multiplicados por un factor, de acuerdo a la tardanza en cumplir el hito. ***(Ver anexo 2, páginas 42 y 43 Contrato BOOMT).***

CARACTERÍSTICAS INMODIFICABLES
EN EL CONTRATO BOOMT

El contrato de construcción entre Hidroituango S.A. E.S.P. propietario y EPM contratista constructor tiene unas condiciones de obra que se llaman **CARACTERÍSTICAS INMODIFICABLES.** Como su nombre lo explica, son actividades constructivas que no se pueden modificar sin la autorización de la empresa Hidroituango S.A. E.S.P. EPM podría modificar obra o actividades constructivas bajo su responsabilidad, siempre y cuando, no hagan parte de **las inmodificables.** ***(Ver anexo 3 Certificación expedida por el Gerente de Hidroituango)***

Esas **CARACTERÍSTICAS INMODIFICABLES** están todas presentadas en el anexo 3 de este texto. Vale la pena adelantar algunas, que son de obligatorio cumplimiento para el constructor EPM, y cualquier modificación debe ser presentada ante el gerente de Hidroituango S.A. E.S.P., para su aprobación.

Veamos 3 de las 13 características inmodificables que contiene el contrato BOOMT.

INMODIFICABLE DOS.

MÍNIMO CAUDAL AGUAS ABAJO DE LA HIDROELÉCTRICA.
El mínimo caudal aguas abajo del río Cauca debe ser 450 m^3/s. Este inmodificable ya **lo incumplió** EPM (Contratista), cuando falló el tercer túnel o GAD, en vista de que EPM había cerrado los otros túneles y no había terminado el túnel de descarga intermedia, que

es el que permite que salgan 450 m^3/s, o caudal ambiental. El rio Cauca aguas abajo del embalse quedó prácticamente seco y la gente estupefacta no sabía si reír o llorar. Este secamiento del río Cauca duró varios días, con las graves consecuencias ambientales para los habitantes de las riberas que viven del río. **Se violó.**

INMODIFICABLE TRES.

VARIACIÓN DE CAUDALES AGUAS ABAJO DE LA HIDROELÉCTRICA. La variación de los caudales aguas abajo de la Hidroeléctrica deberán ajustarse a lo establecido en la licencia ambiental expedida por la ANLA. El aumento desmedido del caudal del río Cauca, como el que se observó en Puerto Valdivia, constituye una violación a estas **CARACTERÍSTICAS INMODIFICABLES.** Por falla de los tapones de los túneles cerrados a destiempo por EPM, aguas abajo del embalse, se produjo un caudal de más de 6.000 m3/s. Lo que no hace la naturaleza lo hace la mano de un constructor. **Se violó.**

INMODIFICABLE CUATRO.

PRESA.
La presa tiene unas **CARACTERÍSTICAS INMODIFICABLES** bien definidas. Tipo de presa enrocado con núcleo impermeable. Cota de la Corona de la Presa 435 metros. Ancho de la corona 18 metros. Núcleo impermeable vertical, simétrico, ajustándose a la geometría indicada en los planos. La presa ya **fue modificada**, sin autorización de la Junta Directiva de Hidroituango. **Aquí se configura otra violación a un INMODIFICABLE.**

Para no fatigar al lector, se remite al **anexo 3**, donde se pueden estudiar las 13 **CARACTERÍSTICAS INMODIFICABLES** para el constructor, que es EPM.

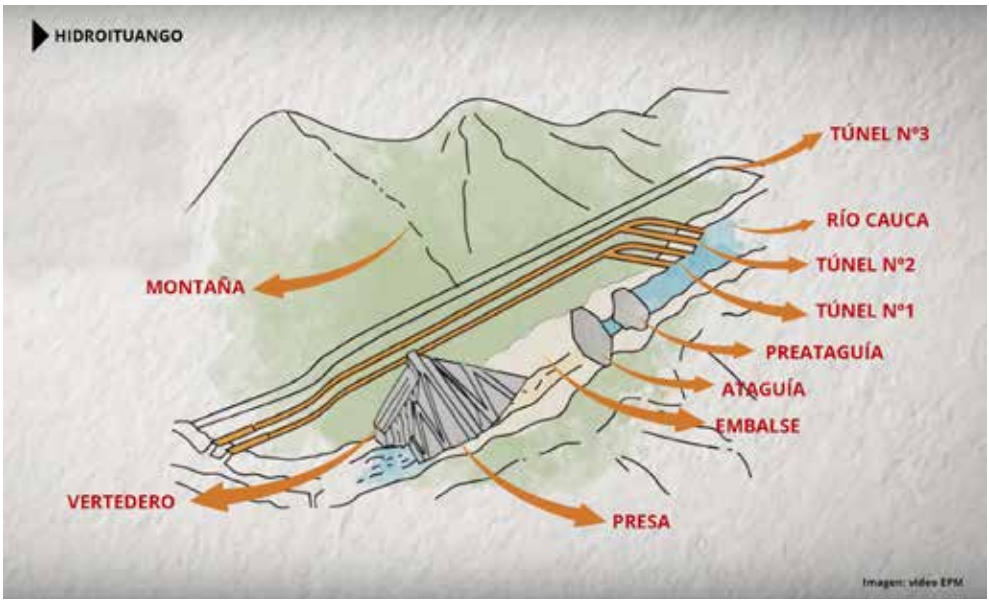
De aquí es claro que EPM como constructor hizo modificaciones a las CARACTERÍSTICAS INMODIFICABLES que fueron autorizadas por Hidroituango S.A. E.S.P., como propietario.

De la misma manera, el DAPARD en el Consejo Departamental del Riesgo, manifestó que EPM nunca tuvo Plan de Contingencia Aguas Abajo del Embalse. Nunca imaginó que por culpa del proyecto pudiesen ocurrir inundaciones o tragedias aguas abajo del embalse. Imperdonable. En la matriz de riesgos, para EPM la probabilidad de que por culpa del constructor ocurriese una tragedia aguas abajo, era 0, y ocurrió: Fue 1. ***(Ver anexo 20).***

CAPÍTULO UNO

ERRORES CONSTRUCTIVOS DE HIDROITUANGO

En este infográfico se observa de una manera elemental cuáles son los factores de mayor incidencia en la Hidroeléctrica, en lo que tiene que ver con los errores de construcción que aquí se presentan, faltando otros. Aquí se observa la ubicación de: el vertedero, el embalse, la presa, túnel uno izquierdo, túnel dos derechos, túnel tres o GAD o túnel de aceleración o túnel fracasado, y la ubicación del río Cauca, la montaña, preataguía y ataguía.



En los capítulos siguientes, se presentan errores constructivos de Hidroituango. En ellos no encontrarán opiniones ni presunciones, solo conclusiones técnicas y legales. La Junta de Hidroituango y la Gobernación siguen trabajando en otras investigaciones, para preparar nuevos documentos de errores en el proyecto.

El documento errores constructivos de Hidroituango, podría llamarse "textos entre comillas", porque los análisis y valoraciones técnicas de estos errores no son de autoría del Gobernador de Antioquia, sino de documentos oficiales con la autoridad técnica, científica y legal para hacerlo. Tiene gran importancia el estudio de la Universidad Nacional de Colombia, realizado por al menos 15 Doctores en hidráulica, ingeniería de suelos, ingeniería de explosivos, geología, Mecánica de Fluidos, etc. Este estudio fue contratado bajo el régimen de Calamidad Pública, decretada por la Gobernación en ejercicio de sus poderes legales y constitucionales; por eso es de tanto interés y obligatoriedad.

Hablarán textualmente los documentos oficiales. Aparecen Actas de Juntas de Hidroituango, actas de los asesores que paga EPM y que son su conciencia técnica, y documentos oficiales firmados por las partes. Este documento contiene extractos de alertas tempranas, constancias y llamados a corregir, que se han mantenido bajo reserva. No puede ocurrir que en proyectos estratégicos nacionales como el de Hidroituango, donde el medio ambiente y la gente han estado en peligro inminente, exista la desinformación y la alergia severa a las buenas críticas.

No se puede alegar la defensa de intereses estratégicos para tapar errores catastróficos.

La falla más grande es la falta de verdad. Con la verdad se habría evitado la crisis humanitaria, constructiva y financiera.

Nada más constructivo para EPM que la verdad, nada más destructivo que el ocultamiento.

CAPÍTULO DOS

ERROR CONSTRUCTIVO UNO

INCUMPLIMIENTOS EN EL CONTRATO DE CONSTRUCCIÓN DE DOS TÚNELES DE DESVIACIÓN (Izquierdo y derecho)

La tragedia de Hidroituango, ¡quién iba a imaginar!, se inicia con la contratación de la construcción de los dos primeros túneles, llamados derecho e izquierdo en 2011. De acuerdo con los informes de interventoría, todo empezó con un contratista incompetente y una EPM muy generosa y blandita con el contratista. En ese contrato de construcción de dos túneles en 2011, nació el calvario de Hidroituango: el contrato tuvo más de 213 días de retardo, no se terminó en su totalidad, y EPM reconoció altos costos en favor del contratista.

¿QUIÉN DISEÑÓ LOS PRIMEROS DOS TÚNELES, IZQUIERDO Y DERECHO?

El contratista del diseño fue el Consorcio Integral – Solingral, mediante el Contrato N° 007 – 2008. La interventoría de estos diseños la realizó EPM mediante Acta de Ejecución No. 1- 2009, bajo el contrato de colaboración empresarial N°. 299904 32023.

¿QUIÉN CONSTRUYÓ LOS TÚNELES?

El constructor de los dos túneles, Derecho e Izquierdo, fue el Consorcio Túneles Ituango FS (Consorcio Ferrovial Agroman de Chile y Sainc Constructores S.A., del Valle), bajo el número Ct–I–2011–000014 ***(Ver anexo 4).*** Hidroituango S.A. E.S.P. elaboró los pliegos conjuntamente con EPM y EPM culminó el proceso de contratación ajustado a su manual de contratación interno.

EPM subcontrató la construcción de los dos túneles con el consorcio de origen Chileno TIFS y correspondía a EPM manejar a su subcontratista con todo el cuidado que exige la ley en una obra pública.

OBJETO. Fallido.

El objeto de la contratación era la construcción de dos túneles de desviación, cada uno con dos ramales, excavación de la cámara de compuertas de la descarga de fondo, la construcción de galerías y túnel de acceso a casa de máquinas.

El contratista no terminó completamente el objeto del contrato, por errores del propio contratista, como se verá abajo. De manera tardía y generosa, después de quitarle el contrato mal ejecutado, EPM no lo sancionó y buscó la figura de cesión, con lo que lo deja limpio, jurídica y económicamente. Otro Subcontratista Principal de EPM tuvo que continuar con el contrato con un pago adicional de EPM.

DURACIÓN. Fallida.

El Contrato tenía una duración de 610 días. La fecha de inicio fue el 16 de agosto de 2011 y se debería haber terminado el 17 de abril de 2013.

A los 823 días de iniciación del contrato, por falta de personal, de equipos, de maquinaria, de planeación y otras falencias del contratista TIFS; EPM optó por quitarle el contrato, bajo el esquema generoso de cesión, que libera al contratista TIFS de toda culpa a futuro. Se debe estudiar si, quien recibe ese contrato por cesión, carga o no con las culpas del que se va.

En consecuencia, el subcontratista TIFS de los dos túneles, retrasa la obra en más de 213 días. Con ello deja un sinnúmero de nuevos problemas de ingeniería, que van causando poco a poco la crisis que se vive hoy. De 610 días que tenía de plazo, se le toleró hasta 823 días y ni siquiera terminó la tarea contratada.

Es evidente entonces que el contratista TIFS no cumplió con el objeto del contrato en el plazo establecido, y EPM, bajo la exótica figura de cesión, decide quitarle el contrato y a su vez plantear una estrategia de aceleración que resultó un fracaso.

VALOR DEL CONTRATO DE LOS TÚNELES. Otra falla.

El valor inicial del contrato fue de $142 mil millones. A pesar de todos los incumplimientos de TIFS, el valor final fue de $185 mil millones. EPM le encimó o reconoció $43.000 millones más. Significa que, a este contratista incompetente y causante de las crisis futuras del proyecto, EPM lo premió reconociéndole y pagándole esta cifra por hacer menos obra e incumplir con las obligaciones del contrato, como se muestra en los extractos de los informes de interventoría de Ingetec Sedic (Contrato 2011-000008), desde septiembre de 2012 hasta diciembre de 2013, con más de 14 observaciones. EPM reconoce en octubre de 2018 en documento oficial que, por mayor permanencia en la obra, o sea, por el retardo del contratista TIFS, éste fue premiado con $15.248 millones adicionales.

Al lector le quedan las conclusiones de todas las fallas que cometía impunemente el constructor de los dos túneles. A continuación, se consignan algunas observaciones y llamados de atención de la interventoría de la obra, Ingetec Sedic. Resulta por lo menos escandaloso que, a pesar de tantas observaciones al constructor de los dos túneles y llamados de atención al contratista incumplido, incompetente y sin personal ni maquinaria adecuada, EPM no lo multe y en cambio, lo premie, lo salve de los problemas jurídicos y, además, le encime $43.000 millones.

Llamado de Atención 1:

> *"La Interventoría en repetidas ocasiones ha manifestado al Contratista a través de comunicaciones, comités de obra y reuniones en obra, sobre la necesidad de disponer los recursos en personal, equipo y materiales para acometer varios frentes de trabajo, para incrementar rendimientos con el objeto de lograr*

cumplir con el programa de obra. Además, se le ha solicitado la presentación de alternativas que permitan recuperar los atrasos, sin embargo el Contratista ha hecho caso omiso y no se tiene respuesta...". ***Consorcio Ingetec Sedic – Interventoría Proyecto Hidroeléctrico Ituango – PHI-INM-LC1-013-RO.doc – septiembre de 2012 – Página 85 (Ver anexo 5).***

Llamado de Atención 2:

"La Interventoría en repetidas ocasiones ha manifestado al Contratista a través de comunicaciones, comités de obra y reuniones en obra sobre la necesidad de disponer los recursos en personal, equipo y materiales... con el objeto de lograr cumplir con el programa de obra... Además, se le ha solicitado la presentación de alternativas que permitan recuperar los atrasos, sin embargo el Contratista ha hecho caso omiso...".

Consorcio Ingetec Sedic – Interventoría Proyecto Hidroeléctrico Ituango – PHI-INM-LC1-014-RO.doc – octubre de 2012- Página 92 (Ver anexo 5).

Llamado de Atención 3:

"La Interventoría continúa manifestando al Contratista y a EPM, su preocupación debido a que no se están tomando las medidas para remediar los atrasos en las obras. El Contratista continúa sin ejercer control sobre la programación y ejecución de las actividades, además no dispone de los recursos en equipo, personal... y carece de instalaciones industriales suficientes para atender los sitios de trabajo". ***Consorcio Ingetec Sedic – Interventoría Proyecto Hidroeléctrico Ituango – PHI-INM-LC1-015-RO.doc – noviembre de 2012- Página 91 (Ver anexo 5).***

Llamado de Atención 4:

"La Interventoría observa que el Contratista no cuenta con el

equipo suficiente…". ***Consorcio Ingetec Sedic – Interventoría Proyecto Hidroeléctrico Ituango – PHI-INM-LC1-017-RO.doc – enero de 2013- Página 112 (Ver anexo 5).***

Llamado de Atención 5:

"La Interventoría observa que el Contratista no cuenta con el equipo suficiente…". ***Consorcio Ingetec Sedic – Interventoría Proyecto Hidroeléctrico Ituango – PHI-INM-LC1-018-RO.doc – febrero de 2013- Página 125 (Ver anexo 5).***

Llamado de Atención 6:

"Resalta la forma discontinua con la cual se llevan los trabajos, los limitados recursos empleados, las inactividades acumuladas (61 días), la inoportunidad y tardanza en la colocación de los soportes de construcción, así como los efectos adversos que esta situación conlleva en la terminación de las obras". ***Consorcio Ingetec Sedic – Interventoría Proyecto Hidroeléctrico Ituango – PHI-INM-LC1-019-RO.doc – marzo de 2013- Página 126 (Ver anexo 5).***

Llamado de Atención 7:

"La Interventoría observa que el Contratista no cuenta con el equipo suficiente para atender todos los frentes de obra a la vez…". ***Consorcio Ingetec Sedic – Interventoría Proyecto Hidroeléctrico Ituango – PHI-INM-LC1-020-RO.doc – abril de 2013 - Página 140 (Ver anexo 5).***

Llamado de Atención 8:

"La Interventoría observa que el Contratista no cuenta con el

equipo suficiente para atender todos los frentes de obra a la vez". ***Consorcio Ingetec Sedic – Interventoría Proyecto Hidroeléctrico Ituango – PHI-INM-LC1-021-RO.doc – mayo de 2013- Página 143 (Ver anexo 5).***

Llamado de Atención 9:

"La Interventoría observa que el Contratista no cuenta con el equipo suficiente...". ***Consorcio Ingetec Sedic – Interventoría Proyecto Hidroeléctrico Ituango – PHI-INM-LC1-022-RO.doc – junio de 2013- Página 156 (Ver anexo 5).***

Llamado de Atención 10:

"La Interventoría considera que dichos atrasos se deben a deficiencias en la planeación y logística del Contratista en estos frentes y la limitación de los recursos destinados para la ejecución de las obras", "La Interventoría observa que el Contratista no cuenta con el equipo ni el personal suficiente para atender todos los frentes de obra a la vez...". ***Consorcio Ingetec Sedic – Interventoría Proyecto Hidroeléctrico Ituango – PHI-INM-LC1-023-RO.doc – julio de 2013- Páginas 143 y 145 (Ver anexo 5).***

Obsérvese esta vergüenza: A LOS DOS AÑOS DE INICIO DEL CONTRATO DE CONSTRUCCIÓN, EL CONTRATISTA CONSORCIO TIFS, NO TENÍA NI EL PERSONAL NI LA MAQUINARIA PARA ATENDER LOS FRENTES DE TRABAJO. **¡QUE HORROR!**

Llamado de Atención 11:

"Deficiente estado en el que se encuentran los equipos utilizados por el Contratista...". ***Consorcio Ingetec Sedic – Interventoría Proyecto Hidroeléctrico Ituango – PHI-INM-LC1-024-RO.doc – agosto de 2013- Página 151 (Ver anexo 5).***

Llamado de Atención 12:

"En vista de que el Contratista no obtuvo los rendimientos

esperados en la ejecución de actividades como las excavaciones exteriores en portal entrada, los revestimientos en los ramales y la instalación de elementos metálicos en las zonas de compuerta, EPM en aras de lograr la desviación del río Cauca en el primer verano de 2014 (enero), encargó al Contratista de las obras principales la terminación de estas obras, desde el 2 de septiembre de 2013". (Se puede asumir como segunda cesión). ***Consorcio Ingetec Sedic – Interventoría Proyecto Hidroeléctrico Ituango – PHI-INM-LC1-025-RO.doc – septiembre de 2013- Página 134 (Ver anexo 5).***

Llamado de Atención 13:

"El Contratista cumplió con la finalización de las obras a su cargo, para la desviación del río Cauca..., a excepción de las excavaciones de los canales por portal salida, las cuales fueron asumidas por el Contratista Consorcio CCC Ituango desde el 2 de noviembre de 2013". (Tercera cesión). ***Consorcio Ingetec Sedic – Interventoría Proyecto Hidroeléctrico Ituango – PHI-INM-LC1-027-RO.doc – noviembre de 2013- Página 112 (Ver anexo 5).***

Llamado de Atención 14:

"El Contratista cumplió con la finalización de las obras a su cargo, para la desviación del río Cauca en la fecha pactada, a excepción de las excavaciones de los canales por portal salida, las cuales fueron asumidas por el Contratista Consorcio CCC Ituango desde el 2 de noviembre de 2013". ***Consorcio Ingetec Sedic – Interventoría Proyecto Hidroeléctrico Ituango – PHI-INM-LC1-028-RO.doc – diciembre de 2013- Página 111 (Ver anexo 5).***

Como se observa, en agosto de 2013, cuando ya se le había vencido el plazo para terminar los túneles, reafirma la interventoría en

la observación número 11 que los equipos que aportaron no funcionan y están en mal estado; y en septiembre de 2013, EPM les indica que les retirará el contrato bajo la figura de cesión. En este primer error son más de 213 días de atraso, que fue lo que obligó a una aceleración que nos llevó a esta crisis.

Resulta muy peligroso para el futuro de EPM y para los dineros públicos, que EPM sea tan blandito y tan tolerante con los contratistas. Si bien los contratistas de EPM merecen respeto, también tienen la obligación de hacer las obras bien hechas a precios justos y a responder por los incumplimientos.

Caso Hidroeléctrica BONYIC

Este ejercicio obligó a revisar algunos antecedentes por la complejidad del tema y curiosamente en un documento de Auditoría Especial de febrero 9 de 2018, de la Contraloría General de Medellín, que auditaba el contrato de construcción de la Hidroeléctrica BONYIC de HET-EPM Panamá, se critica severamente a EPM por el compadrazgo que tiene con los contratistas y se muestran algunas similitudes:

El contrato de la Hidroeléctrica BONYIC de HET-EPM Panamá, cuyo valor inicial era 90 millones de dólares, terminó en 314 millones de dólares, al parecer con un presunto detrimento patrimonial de 140 millones de dólares. Incluso, cuando la Junta Directiva solicitó demandar a los diseñadores y a los constructores de HET- EPM PANAMÁ, el informe jurídico elaborado por EPM en el 2014, cita textualmente:

"... El Pleito Judicial podría ser inconveniente porque CONCONCRETO es un "aliado" de EPM ... "

Luego se discutió demandar al diseñador INTEGRAL. El Concepto de la Jurídica de EPM en 2014 fue:

"... El Pleito podría ser "inconveniente". INTEGRAL es un "aliado" de EPM..."

Fuente: Auditoría Especial de febrero 9 de 2018 de la Contraloría General de Medellín Páginas 24 y 28. (Ver anexo 6).

Para concluir, con el contratista de los dos túneles, consorcio TIFS, existió tal tolerancia que raya con lo penal. Ser tan blanditos con los constructores y tan duros con la gente, está bordeando el código penal y generando sospecha social.

De este primer error se puede afirmar que, la causa real del plan de aceleración no es atribuible a cambios geológicos ni a problemas de orden público, sino a la mala planeación y a la ineficiencia del contratista, así como lo considera la Dirección Técnica de Hidroituango, en el documento interno de marzo de 2014 - página

28, que se extracta a continuación: ***(Ver anexo 8, página 28).***

> *"Definitivamente, el mayor porcentaje del atraso en el cronograma es imputable al Consorcio TIFS, tal como consta en todos los informes de la interventoría de las obras principales, realizada por el Consorcio Ingetec Sedic."*

En todos los análisis del BOARD, pagado por EPM, siempre hablan de que la demora que causó al proyecto este contrato y los cambios futuros que llevaron a la debacle, salen de la ingeniería del desespero. ¡Aquí nace el origen de la tragedia de Hidroituango!

CAPÍTULO TRES

ERROR CONSTRUCTIVO DOS
ERROR AL CONSTRUIR TÚNEL DE ACELERACIÓN FRACASADO O GALERÍA AUXILIAR DE DESVIACIÓN (GAD)

Ante las demoras en la construcción de los dos primeros túneles, agravadas por el desespero del contratista Consorcio TIFS de EPM por la llegada del invierno, más la preocupación de las multas que tendría que pagar a la CREG por no cumplir el cronograma de generación de energía a tiempo, EPM tomó la decisión controvertida de construir un tercer túnel de Desviación para acelerar la obra, **a pesar de las advertencias técnicas que le decían que no se hiciera.** Este tercer túnel de aceleración lo denominó Galería Auxiliar de Desviación (GAD). En rojo en la figura.

Este segundo error, se refiere al túnel de Aceleración, o también recibe el nombre de Galería Auxiliar de Desviación (GAD), o tercer túnel Fracasado, ya que fue el túnel que se taponó en abril 28 de 2018, creando la tragedia y generando un desespero técnico inmedible, que llevó a la ONU a decir que la crisis de Hidroituango tuvo un "Liderazgo Invisible…"

> *"Esa GAD o tercer túnel fracasado no estaba contemplado en los diseños ni en los estudios geológicos a EPM como parámetros técnicos en la suscripción del contrato BOOMT". Contraloría General de la República, 2018.*

La Junta de Hidroituango no fue informada técnicamente y *"desconoce el alcance de los estudios e investigaciones geológicas, como también de parámetros geotécnicos, hidráulicos y ambientales con los que fueron realizados los diseños de las obras subterráneas y exteriores de la GAD…".* **(Contraloría General de la República, 2018. 422 páginas)** ***(Ver anexo 7, certificación)***

Construir este túnel fue una **decisión autónoma** de EPM, como contratista constructor de Hidroituango S.A. E.S.P. La GAD o tercer túnel de aceleración que construyó EPM, lo hizo a pesar de las múltiples advertencias en sentido contrario en diferentes documentos técnicos. Tanto la Junta Técnica de Hidroituango, como la Junta Internacional de Asesores de EPM advirtieron no construirlo. Las advertencias coincidieron en que tenía altísimos riesgos ambientales y constructivos, y que hacer ese tercer túnel era sacar el proyecto de lo original y lo pasaba a escenarios no convencionales y desconocidos, lo cual es un riesgo demasiado alto para una obra tan gigante.

Las primeras advertencias, para que no se hiciera, vinieron de la propia Junta Internacional de Asesores de EPM (BOARD de expertos de EPM) ***(Ver anexo 9, Informe número 3, noviembre de 2013, Junta de Asesores),*** pagados por EPM, quienes advirtieron, en muchos documentos, que no construyeran ese tercer túnel que fracasó. Otra advertencia, provino de la Junta Técnica de Hidroituango ***(Ver anexo 8, documento interno Hidroituango, marzo 26 de 2014),*** quien, en razón de la supervisión que adelanta al Contrato BOOMT, también pidió no hacer ese tercer túnel fracasado.

Como esa decisión no estaba dentro de las **CARACTERÍSTICAS INMODIFICABLES** del contrato, EPM como constructor, ante el gran atraso que tenía de más de 213 días de los dos primeros túneles (error número uno), hizo caso omiso ante estas severas advertencias y bajo su responsabilidad total, decidió construir la GAD o tercer túnel fracasado. El Constructor EPM se dejó llevar, en la práctica, por lo que podría llamarse ***¡La Ingeniería del Desespero!***

Como se observa a continuación, fueron muchas las advertencias y constancias por parte de la Dirección Técnica de Hidroituango:

Documento Consideraciones Generales de la Sociedad Hidroituango sobre el atraso del programa de construcción de las obras de desviación del río Cauca y su impacto en el proyecto y en el contrato BOOMT" 26/03/2014. ***(Ver anexo 8)***

> **ADVERTENCIA UNO.** *"Definida unilateralmente por EPM la desviación del río sin dispositivos mecánicos de cierre y construir un tercer túnel para el manejo de la descarga de fondo, puso el proyecto en una situación no convencional de grandes proyectos y más aún con el hecho de hacer dos desviaciones del mismo río en un proyecto hidroeléctrico".* ***(Ver anexo 8 - Página 21).***

ADVERTENCIA DOS. *"... Construir un tercer túnel como solución para el manejo de la descarga de fondo no puede ser avalada ni aceptada por Hidroituango S.A. E.S.P., ya que no solo estaría asumiendo los riesgos técnicos, ambientales y compromisos programáticos, sino admitiendo los costos y gastos que implicarán estas nuevas obras. Entre otras razones, porque el peso fundamental de las causas del atraso del cronograma se debe a deficiencias y falencias del Consorcio TIFS y continuos cambios sustanciales de los diseños de los portales de entrada, cuyas responsabilidades están claramente definidas en la matriz de riesgos del contrato BOOMT".* ***(Ver anexo 8 - Página 23).***

ADVERTENCIA TRES. *"...Además, que esta solución fue una decisión unilateral de EPM y, como tal, reiteramos, debe asumir sus costos, posibles efectos programáticos adversos, riesgos constructivos, pólizas e implicaciones ambientales que se deriven de esta construcción".* ***(Ver anexo 8 - Páginas 21 a 23).***

Por su parte, la Junta Internacional de Asesores de EPM (BOARD), pagados por EPM, cada vez que EPM los consultaba, ellos emitían conceptos técnicos en el sentido de que su criterio era no hacer ese túnel. Veamos algunos de esos conceptos: ***(Ver anexo 9)***

CONCEPTO TÉCNICO UNO DEL BOARD. *"La Junta de Asesores considera que los riesgos técnicos inherentes a la aceleración del desvío del río no son aceptables y recomienda ejecutar el diseño original optimizado con el contratista principal CCC Ituango".* Informe N°3 de la Junta de Asesores de EPM páginas 14 y 15- noviembre de 2013.

CONCEPTO TÉCNICO DOS DEL BOARD. *"…Antes que se abandone definitivamente el esquema clásico de desvío del río del diseño original, la Junta de Asesores recomienda que se estudie en detalle las alternativas sugeridas en líneas generales en este informe y se defina, antes del desvío, la alternativa final con detalles que garanticen su factibilidad y éxito…".* Informe N°3 de la Junta de Asesores de EPM Página 21- noviembre de 2013.- noviembre de 2013.

CONCEPTO TÉCNICO TRES DEL BOARD. *"…Como se puede leer en el informe Junta de Asesores No. 3 de noviembre de 2013, la decisión de EPM de construir un tercer túnel no era consentida por ellos. Posición que fue fijada en la reunión de agosto de 2013, cuando se presentó la propuesta. En esa ocasión indicaron: "… Además, la alternativa de desviar el río sin las estructuras de cierre previstas y construir un tercer túnel para viabilizar el cierre futuro de los dos túneles de desvío, para garantizar el mantenimiento de la fecha de enero 2014,* ***no fue apoyada…****". Incluso, indican en el informe No. 3: "…* En esta reunión la Junta fue sorprendida con la decisión ya tomada de abandonar los elementos de control y cierre de los túneles y adoptar un tercer túnel (T3) de desvío aguas arriba, que permita el cierre final con la construcción de los tapones definitivos al final de la obra". Informe Junta de Asesores N° 3" noviembre de 2013.

La Junta Internacional de Asesores dice que fue contra su asesoría que les impusieron la GAD o tercer túnel fracasado y entonces fue necesario cambiar su concepto, para acomodar el proyecto a los caminos no convencionales que asumió EPM, a su propio riesgo.

"…En esta reunión la Junta fue sorprendida con la decisión ya tomada de abandonar los elementos de control y cierre de los túneles y adoptar un tercer túnel (T3) de desvío aguas arriba, que permita el cierre final con la construcción de los tapones definitivos al final de la obra…" Informe 3 del BOARD o Junta de Asesores, noviembre de 2013.

CONCEPTO TÉCNICO CUATRO DEL BOARD. ***"…Definida unilateralmente por EPM la desviación del río sin dispositivos mecánicos de cierre*** *y construir un tercer túnel para el manejo de la descarga de fondo, puso el proyecto en una situación no convencional de grandes proyectos y más aún con el hecho de hacer dos desviaciones del mismo río en un proyecto hidroeléctrico".*

También el estudio de la Universidad Nacional de Colombia, realizado para la Calamidad Pública decretada, anota en el informe final producto 5 página 52 ***(Ver anexo 13)***

"Si bien la decisión de construir un nuevo túnel GAD para no retrasar el tiempo de entrega del proyecto… Ese túnel no fue concebido para que trabajara por mucho tiempo a presión, sino a superficie libre…"

GRAN ADVERTENCIA FINAL

La Junta de Hidroituango le advirtió a EPM como contratista constructor:

"…El tercer túnel fue una decisión unilateral de EPM y como tal, reiteramos, debe asumir sus costos, posibles efectos programáticos adversos, riesgos constructivos, pólizas e implicaciones ambientales que se deriven de

esta construcción". (Consideraciones Generales de la sociedad Hidroituango sobre el atraso del programa de construcción de las obras de desviación del río Cauca y su impacto en el proyecto y en el contrato BOOMT" 26/03/2014 página 23). (Ver anexo 8).

Muy importante anotar, que nunca la razón para construir la GAD o tercer túnel fracasado obedeció a razones geológicas, sino a causa de la PRISA por el retardo que traía EPM. La Junta de Asesores Internacionales de EPM así lo reitera en todas las actas de trabajo.

> *"...En el diseño original, presentado a la Junta de Asesores en su primera reunión en febrero de 2012, el desvío del río estaba planeado por dos túneles... En la segunda reunión, en agosto de 2013, los trabajos en los túneles estaban retrasados y se estudiaban alternativas para acelerar las obras y alcanzar el desvío del río en enero de 2014. Fueron mantenidos contactos en la obra, incluso con el Contratista Consorcio CCC Ituango (conformado por Camargo Correa, Conconcreto y Coninsa Ramón H, Ituango), para estudiar medidas para acelerar la obra. La sugerencia de utilizar stop logs•provisionales para el desvío y complementar las guías de compuertas después del desvío no fue aceptada por la Junta..."* ***(Ver anexo 9, página 14)***

> *"...Las filtraciones observadas en el túnel izquierdo, junto con la pobre calidad de la masa rocosa, indican que las inyecciones de consolidación a la entrada pueden ser dispendiosas y deben iniciarse lo más rápido posible, para no interferir con el cronograma actual...."* ***(Ver anexo 9, página 22)***

En la Junta Directiva de Hidroituango S.A. E.S.P., como propietario, nunca se aprobó la construcción de la GAD o tercer túnel fracasado. Anexo certificación del Secretario General de Hidroituango. ***(Ver anexo 7).***

CAPÍTULO CUATRO

ERROR CONSTRUCTIVO TRES
EL TERCER TÚNEL DE ACELERACIÓN FRACASADO O GAD, SE CONSTRUYÓ SIN LICENCIA AMBIENTAL

Resulta muy sorprendente, y deja atónita a la razón, que semejante cambio tan radical en el proyecto de construir un tercer túnel, no solo no se acogiera a los conceptos técnicos, sino que se adelantó sin solicitar la licencia ambiental, aún a pesar de las múltiples advertencias formuladas con anterioridad. De manera tardía, EPM ya reconoció oficialmente, que el tercer túnel fracasado fue iniciado sin licencia ambiental.

No contar con licencia ambiental antes de la construcción, no solo constituye un tremendo error legal, sino una amenaza ambiental, humana y financiera, en cuanto compromete los ecosistemas naturales, la vida y la viabilidad del proyecto.

Cuando de manera explícita, el contratista se compromete a construir, cumpliendo los requisitos, y deja de hacerlo, está sin duda, incumpliendo en materia grave el contrato.

Respecto del tercer túnel de aceleración o GAD que fracasó, se inició su construcción en agosto de 2015. La modificación a la licencia ambiental de construcción se solicitó en Julio 5 de 2016 y la autorización ambiental se otorgó mediante resolución 1139 del 30 de septiembre de 2016, es decir, trece meses después de haber empezado a construir el túnel. ***(Ver anexo 10, Consorcio Ingetec Sedic – Interventoría Proyecto Hidroeléctrico Ituango – PHI-INM-LC1-049-RO. doc septiembre de 2015- página 41 y Resolución 1139 septiembre 30 de 2016, páginas 5, 6 y 121).***

A todas luces, es un error constructivo y un error legal. Nadie puede empezar una obra de esa magnitud, sin licencia ambiental.

> Esta resolución de 2016 advierte que *"se debe informar a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, diez días antes de empezar a construir el túnel."* Pero suena hasta hilarante este artículo de la resolución de la ANLA, pues ya el túnel llevaba un año de construcción y estaba casi terminado.
>
> Asimismo, la Dirección Técnica de Hidroituango S.A. E.S.P. presentó una alerta temprana a EPM en el siguiente sentido: *"Sustentados en la Matriz de Riesgos, la Dirección Técnica*

considera que Hidroituango S.A. E.S.P. no debe asumir el riesgo por eventos geológicos que puedan presentarse durante la construcción y operación del Sistema Auxiliar de Desviación - SAD, por las siguientes razones:

(i) En la Matriz de Riesgos está asignada el área de riesgo geológico a Hidroituango S.A. E.S.P., pero siempre y cuando correspondan a condiciones geotécnicas no previstas en los estudios geológicos y diseños que afecten la ejecución del proyecto.

(ii) EPM decidió, unilateralmente, poner en operación el primer desvío sin compuertas de control y, por ende, la imposibilidad de construir la descarga de fondo como estaba previsto en los diseños y parámetros técnicos originales.

(iii) La SAD no estaba contemplada en los diseños ni en los estudios geológicos entregados a EPM, como parámetros técnicos en la suscripción del contrato.

(iv) La construcción de la SAD (inicialmente un tercer túnel) también fue decisión unilateral de EPM, no solamente para construir la descarga de fondo, a fin de garantizar el caudal ecológico durante el llenado del embalse en cumplimiento de la licencia ambiental, sino como obra requerida para taponar los túneles de desviación actuales.

(v) Hidroituango S.A. E.S.P. desconoce el alcance de los estudios e investigaciones geológicas, como también los parámetros geotécnicos, hidráulicos, ambientales y estructurales con los cuales fueron realizados los diseños de las obras subterráneas y exteriores del SAD.

(vi) Consecuentemente, Hidroituango S.A. E.S.P. no puede asumir los costos por variación de los tipos de terrenos en las obras subterráneas pactados entre EPM y el Consorcio CCC Ituango mediante AMB15, como tampoco puede asumir los costos de las reparaciones por eventos geológicos que se han presentado durante las excavaciones del canal de alivio y que se han afectado la estabilidad, pues estaría asumiendo el riesgo de unos diseños e investigaciones geológicas que desconoce".

Y afirma que, *"... finalmente, la Entidad considera que por el desconocimiento que tiene de las investigaciones, estudios y diseños de las obras de la SAD, se debe presentar una alerta temprana sobre el asunto a EPM antes de iniciarse la operación de la nueva desviación; lo anterior, para precaver situaciones futuras que le sean imputadas a la Sociedad, tales como los efectos programáticos y de sobrecostos por daños o por atraso en la entrada en operación comercial de la central."* Rdo. No. E-20170922-253- 25 de septiembre de 2017. ***(Ver anexo 11).***

En el mismo sentido, la Junta Asesora de Hidroituango S.A. E.S.P. había advertido en 2014 que EPM, como contratista, estaba obligada a obtener licencia ambiental así:

"EPM deberá tramitar ante la ANLA, la modificación de la Licencia Ambiental para realizar una nueva desviación del río Cauca, a través de un tercer túnel, ya que las Resoluciones 0155 del 30 de enero de 2009 y 1034 del 4 de junio de 2009 definen claramente el esquema, obras y procedimientos para desviar temporalmente el río. En la solicitud deberá incluir la construcción del tercer túnel, los canales y portales de entrada y su conexión al túnel No. 4 de descarga, las vías industriales para acceder al portal de entrada y

a las zonas de depósito, autorización del traslado de la descarga de fondo y permiso de una nueva ocupación del cauce del río Cauca por intervención para un segundo desvío, incluyendo la aprobación del método o sistema que se utilizará en este evento, etc. Además, deberá hacer los ajustes correspondientes al Estudio de Impacto Ambiental y al Plan de Seguimiento y Monitoreo al embalse y a los cuerpos de agua superficiales y el efecto sobre los peces en la zona entre los actuales y futuros portales de entrada". Documento Consideraciones Generales de la Sociedad Hidroituango sobre el atraso del programa de construcción de las obras de desviación del río Cauca y su impacto en el proyecto y en el contrato BOOMT 26/03/2014. ***(Ver anexo 8, página 23).***

Como conclusión, se puede afirmar que el tercer túnel fracasado de aceleración o Galería Auxiliar de Desviación - GAD estaba en construcción sin licencia ambiental y sin estudios técnicos desde agosto de 2015 y se otorgó la modificación a la licencia ambiental mediante Resolución 1139 de 2016, es decir, trece meses después de iniciada la construcción. Es un error legal y al mismo tiempo, error de construcción; ambos gravísimos y reconocidos por el contratista.

CAPÍTULO CINCO

ERROR CONSTRUCTIVO CUATRO
FRACASO DEL TERCER TÚNEL (GAD): CRÓNICA DE UN ESTALLIDO ANUNCIADO

El tercer túnel de aceleración fracasado o GAD construido por iniciativa propia y autónoma de EPM y contra los conceptos técnicos de los asesores y de los dueños, se estalló y se taponó. La Universidad Nacional de Colombia, mediante estudio científico, concluye que fue mal diseñado y mal construido estructuralmente y no tenía la capacidad para evacuar los caudales del río Cauca.

La tragedia causada por el proyecto en los municipios ribereños del Bajo Cauca antioqueño, desplazándolos lejos de sus hogares, dejando atrás, no solo sus bienes materiales, sino sus sueños y proyectos familiares, no tenía antecedentes en Antioquia.

Esta tragedia golpeó a todos los habitantes de Antioquia que presenciaron, cómo ellos o sus familias entraron en riesgo sus vidas en cuestión de unas pocas horas. Debido a esto, el Gobernador de Antioquia declaró la calamidad pública, lo cual permitió que el DAPARD asistiera a la gente y contratara a la Universidad Nacional de Colombia, para realizar una investigación sobre la tragedia, la cual se terminó en octubre de 2018.

La investigación de la Universidad Nacional de Colombia, asevera que el tercer túnel de desviación (GAD) fracasado, tuvo estudios técnicos deficientes, y lo más grave: el revestimiento de concreto lanzado del túnel no resistía las velocidades del flujo del río Cauca y por eso estalló.

Asimismo, el estudio de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia afirma que, “El revestimiento del túnel fue tipo “ribs”... Este revestimiento no era el adecuado para las condiciones hidrodinámicas que se presentaron en la Galería Auxiliar de Desviación, debido a los altos niveles del embalse que ocurrieron en el mes de abril de 2018. Las velocidades que alcanzó el flujo en el túnel GAD son superiores a las velocidades de diseño que resiste el concreto lanzado”. Universidad Nacional de Colombia 2018. ***(Ver anexo 12, página 7).***

También, la Universidad Nacional de Colombia señala en el Informe Final Producto 5, que: “con el fin de conocer a detalle el

comportamiento hidráulico del túnel auxiliar de desviación (GAD), hizo una verificación mediante el programa HY-8 (desarrollado por la Federal Highway Administration, Department of Transportation USA), bajo cuatro escenarios de funcionamiento: Caudales de 400 m^3/s, 1.200 m^3/s, 2.046 m^3/s y 3.500 m^3/s así:" ***(Ver anexo 13, páginas 32 - 40).***

Los resultados de la investigación de los científicos de la Universidad Nacional de Colombia concluyen:

"Con un caudal de 400 m^3/s el túnel trabaja adecuadamente..."

"Con un caudal del Cauca de 1.200 m^3/s el túnel de aceleración con revestimiento de concreto lanzado, el túnel trabaja presurizado y a velocidades de 7 m/s que está casi en el límite admisible".

"Con un caudal del Cauca de 2.046 m^3/s el túnel trabajaría a una velocidad del flujo superiores a 12 m/s. El túnel se mantendría a una presión inadmisible".

"Con un caudal del Cauca de 3.500 m^3/s el túnel trabajaría a una velocidad del flujo superiores a 20 m/s. El túnel se mantendría a una presión inadmisible".

"Tal y como se pudo apreciar, bajo los diferentes escenarios de simulación, la GAD (El túnel) estuvo trabajando durante 15 días del mes de abril con velocidades superiores a lo admisible" y el análisis del túnel indica que: "...La velocidad de flujo permitida en un túnel hidráulico soportado por pernos y concreto lanzado debe ser inferior a 8 m/s". Universidad Nacional de Colombia- Septiembre 2018.

> También afirma que: *"Los caudales de entrada al proyecto, medidos en la estación Olaya,... entre el 05 de abril hasta el 19 de abril de 2018, se presentaron velocidades en la entrada de la GAD (v > 12 m/s), que sobrepasaron el máximo límite de velocidad permisible (8 m/s) para el revestimiento del túnel (shotcrete). Con base en lo anterior, se puede concluir que con estos rangos de velocidad el túnel fue susceptible a desprendimientos del recubrimiento, y con ello, a dejar expuesta la roca".* Universidad Nacional de Colombia- Septiembre 2018.

Esto confirma que se presentaron caudales del río Cauca superiores a los 1.200 m^3/s. El caudal de abril del río Cauca demuestra que sobrepasó todos los límites de resistencia del revestimiento del túnel, colapsando por deficiencia del diseño y la construcción, dejando expuesta la roca, lo cual produjo el taponamiento y la chimenea que se produjo en la montaña llamada sinkhole. La GAD fue construida para soportar caudales del río Cauca inferiores a 1.200 m^3/s

En una simulación realizada por la Universidad Nacional de Colombia con un software acreditado científicamente señala además que, para el caudal y la velocidad del río Cauca, el túnel de aceleración era insuficiente y por lo tanto ofrecía resultados ruinosos, pues el túnel de aceleración fracasado en simulación, siempre iba a trabajar a presión.

Resulta muy coincidente el resultado de la Universidad Nacional de Colombia con el concepto de la Junta Internacional de Asesores, que asegura que el tercer túnel de aceleración fracasado o GAD en caudales de 1.200 m3/s trabaja a presión aún en las compuertas. Al parecer, EPM y los constructores sabían esto desde el año 2016 y callaron. Veamos:

En el capítulo 3.1 del acta número 10 de la Junta Internacional de Asesores de EPM de mayo de 2016 dice claramente ***(Ver anexo , acta Junta de Asesores número 10, mayo de 2016, páginas 16-18):***

> ***"...En los planos actuales se considera el cierre de la GAD en condiciones de caudal de hasta 1.200m³/s. Para caudales de este orden, la GAD o (el túnel de aceleración fracasado) estará trabajando en presión en su mayor parte, incluso en la sección de compuertas..."***

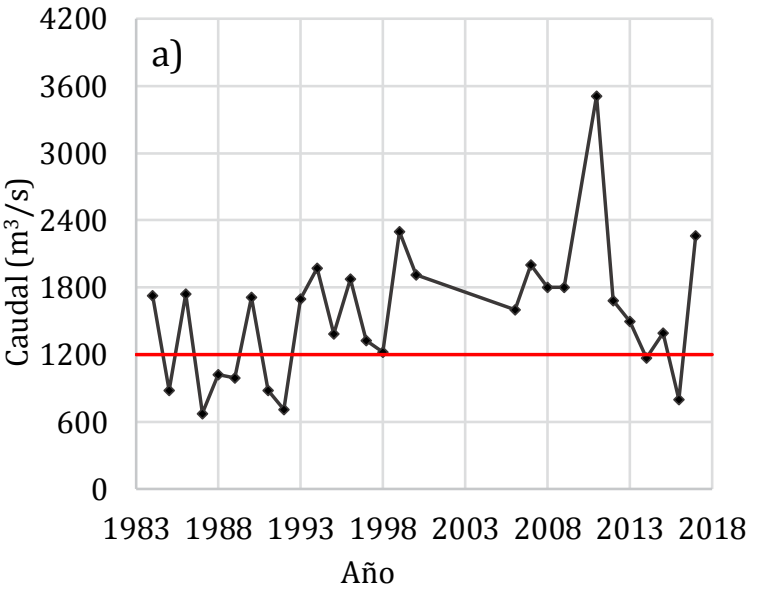
Y dice la Junta Internacional Asesora, en el mismo documento, que todos los estudios de simulación fueron realizados para un caudal de hasta 1.200 m³/s. Y cuando el caudal superó los 1.200 m³/s el túnel seguramente estalló.

Coincide el resultado de la Universidad Nacional de Colombia con lo realizado por EPM en un laboratorio de hidráulica dos años antes en Curitiba, Brasil. ***¡Que ingeniería de imprevisión!***

Otra información más grave.

El estudio de la Universidad Nacional de Colombia de octubre de 2018, dice que el caudal promedio del río Cauca en los meses de abril de los últimos 35 años es de 1.800 m³/s. ***(Ver cuadro página siguiente).*** Conociendo este dato histórico era seguro que la GAD o túnel fracasado se iba a estallar con certeza si se cerraban los dos túneles, izquierdo y derecho, como ocurrió. La tragedia pudo haber sido mayor ante tanta falta de una ingeniería razonable de riesgos ***(Ver anexo 13).***

CAUDALES RÍO CAUCA EN ABRIL DESDE 1983



Registro de caudales en el río Cauca en el mes de abril. Caudales máximos anuales.

CAUDALES MÁXIMOS DE RETORNO

En el siguiente cuadro presentado por la Universidad Nacional de Colombia, se observan los caudales máximos de retorno ***(Ver anexo 13):*** Cada cuánto el río Cauca alcanzaría esos caudales.

El río Cauca cada 2.3 años alcanza un caudal de **2.660 m³/s**
El río Cauca cada 5 años alcanza un caudal de **3.270 m³/s**
El río Cauca cada 10 años alcanza un caudal de **3.716 m³/s**
El río Cauca cada 25 años alcanza un caudal de **4.240 m³/s**
El río Cauca cada 50 años alcanza un caudal de **4.700 m³/s**
El río Cauca cada 100 años alcanza un caudal de **5.126 m³/s**
El río Cauca cada 500 años alcanza un caudal de **6.116 m³/s"**

Con este estudio de la Universidad Nacional de Colombia, podemos concluir que:
1. Un caudal del río Cauca mayor de 1.200 m^3/s, es común en ese río, se puede repetir en cualquier momento. Con ese caudal, ya el túnel GAD podría fallar con probabilidad de 1.

2. La inundación provocada por la construcción, con un caudal superior a 6.000 m^3/s sobre Puerto Valdivia, no se hubiera presentado de manera natural, de no haber sido por la cadena de errores constructivos. Así, un error humano logra hacer lo que la naturaleza tardaría 5 siglos, y los constructores lo hicieron en menos de 13 días.

Sobre este taponamiento del túnel, opinó el ingeniero Johel Moreno, Expresidente de la SAI, Sociedad Antioqueña de Ingenieros, lo siguiente:

> "...Olvida que EPM es un contratista de la sociedad Hidroituango S.A., que es el contratante, y como tal, debe responder con sujeción a los términos del contrato suscrito bajo el esquema BOOMT".
>
> Afirma que: "El túnel auxiliar de desviación, el denominado GAD, si lo que pretendía era sustituir los dos túneles originales del proyecto, por no disponer de las compuertas de cierre, su dimensión debió ser superior al área de uno solo de ellos (que es de 196 m^2) para garantizar que tuviera la misma capacidad y además con un reforzamiento estructural que garantizara su estabilidad, pero lo construyeron igual; o sea que su capacidad fue la mitad de los anteriores y que además, debió reforzarse estructuralmente, dadas la condiciones del macizo rocoso (un gneiss o esquisto cuarzo-feldespatico)".

> Concluye el ingeniero Moreno: "La GAD en esas condiciones, excedió la velocidad máxima permitida según el modelo hidráulico (que ensayaron en Curitiba) no soportó el caudal del río, trabajó a presión y debió socavar las paredes, a tal punto, que generó desprendimiento del techo y paredes y por ende el taponamiento, y lo que siguió fue el caos que ya conocemos...". El proyecto acusaba un retraso causado por un contratista chileno y eso obligó a construir un tercer túnel que no resistió.

Fuente: declaraciones públicas, ingeniero, Johel Moreno expresidente Sociedad Antioqueña de Ingenieros. (Teleantioquia Noticias, 8 de octubre de 2018).

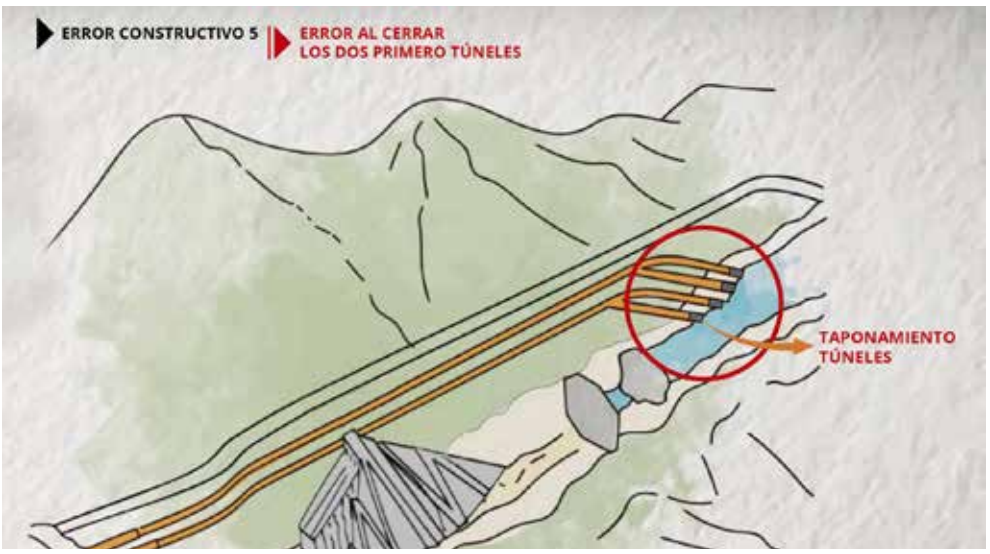
Si es grave construir mal un edificio como Space, es más grave construir un túnel que estallaría con irremediables consecuencias.

Desde 2016, EPM sabía que el túnel fracasado o GAD trabajaba a presión cuando el río Cauca tenía un caudal hasta de 1.200m^3/S y no se preocupó por prevenir una tragedia. Si estos modelos son ciertos, no hay ninguna duda de que hubo una alta irresponsabilidad de EPM y los constructores. La tragedia pudo haber sido una de las más grandes de la humanidad.

CAPÍTULO SEIS

ERROR CONSTRUCTIVO CINCO
ERROR AL CERRAR LOS DOS PRIMEROS TÚNELES

Los dos túneles, izquierdo y derecho, que se construyeron primero, trabajaron durante casi dos años, costaron $185.000 millones y fueron reemplazados por el tercer túnel de aceleración que fracasó y que EPM construyó por su propia cuenta y contra todas las advertencias técnicas. El protocolo de construcción indicó que esos dos túneles se deberían cerrar cuando la construcción de la presa estuviera avanzada a una altura de 390,2 metros., y cuando se terminaran obligatoriamente otras obras de desviación complementarias bien definidas. El Constructor EPM desatendió todos los protocolos de construcción en este cierre. **Si los túneles no se hubiesen cerrado a destiempo, no hubiésemos tenido ninguna crisis ni tragedia.** Miremos esta forma tan arrevesada de trabajar en ingeniería.



Los túneles se cerraron antes de tiempo e inobservando las recomendaciones de las Juntas de Asesores. Si esos dos túneles se hubieran cerrado acorde con el cronograma, la crisis no existiría. Incluso, cuando el tercer túnel fracasado (GAD) estalló y se taponó, estos dos túneles, derecho e izquierdo, pudiesen haber trabajado sin inconveniente y hoy estaríamos contando otra historia menos trágica.

De acuerdo con el Plan de Obras y las recomendaciones técnicas, tenían que cumplirse **al menos las dos** siguientes condiciones imprescindibles para el cierre de los túneles:

1. Que la altura de la Presa hubiese llegado a 390.2 msnm.

2. Que la descarga Intermedia estuviera lista.

No se cumplió ninguno de los dos requisitos.

El cierre inicialmente estaba programado para cuando la presa estuviera construida a una altura de 390.2 msnm. A última hora, una asesoría técnica a cargo de la interventoría Integral sugirió a EPM cerrar los dos túneles, cuando la presa tuviese una altura de 383 metros msnm. Decisión acelerada, pero tampoco la cumplieron. Debe reiterarse que quien haya autorizado cerrar los túneles por debajo de una altura de construcción de la presa por debajo de 390.2 msnm de altura, tiene que asumir todas las consecuencias negativas que resulten. La ingeniería de riesgos parece que no estaba presente en este sistema constructivo. En varias actas de los asesores internacionales, pagados por EPM, advierten que el cierre de todo túnel es irreversible y se deben exceder en prevenciones para no causar tragedias.

EPM tomó la decisión de cerrar los dos túneles cuando la construcción de la presa solo tenía una altura de 379 metros msnm. Lo más grave es que el constructor, EPM, no atendió ni los protocolos técnicos de cierre de 390.2 metros msnm, ni atendió que **estaba obligada a terminar la construcción de la descarga intermedia,** antes de cerrar los túneles. El túnel de Descarga Intermedia y sus obras complementarias permite mantener el caudal ecológico aguas abajo del río Cauca. Ese túnel de Descarga Intermedia permitiría dejar pasar un caudal de 450 m^3/s para garantizar aguas abajo del embalse el mínimo caudal ecológico mientras se llena el embalse.

Hay que reiterar, la Descarga Intermedia y sus obras complementarias era obligatorio terminarlas antes de cerrar los túneles izquierdo y derecho. Tampoco estaba lista ni terminada. EPM violó esta tarea obligatoria.

Aquí queda claro que el atraso de EPM era muy grande y lo ocultaba.

El Board o Junta de Asesores de EPM vuelve y le dice a EPM que se equivocó de nuevo. Veamos:

> *"No obstante, la decisión de cerrar los túneles de desviación, se dio cuando la presa se encontraba en la cota 379.2 metros, msnm, es decir, 3.80 metros por debajo de la recomendación del Board y de la Asesoría. Además, no se habían terminado las obras de la ruta crítica como la Descarga Intermedia, compuertas de captación y conducciones en general...".* ***Comunicación de Hidroituango EPM, radicado 20180120136820 de julio 11 de 2018. (Ver anexo 15).***

MÁS CLARO NO CANTA UN GALLO, EN ESTE GRAVÍSIMO ERROR DE EPM COMO CONSTRUCTOR.

¡DE AQUÍ EN ADELANTE, YA LA TRAGEDIA ERA IMPARABLE!

> En un documento oficial de EPM, hecho público como respuesta al Gobernador, dice *"...durante la ejecución de los diseños se mencionaron las cotas 390 msnm, 383 msnm y 379 msnm, las cuales se fueron modificando durante el proceso de refinamiento..."* Ninguna explicación más falta de seriedad técnica y más preparadora de una tragedia. Además, EPM acepta que cerró los túneles sin tener terminada la Descarga Intermedia y sus obras complementarias.

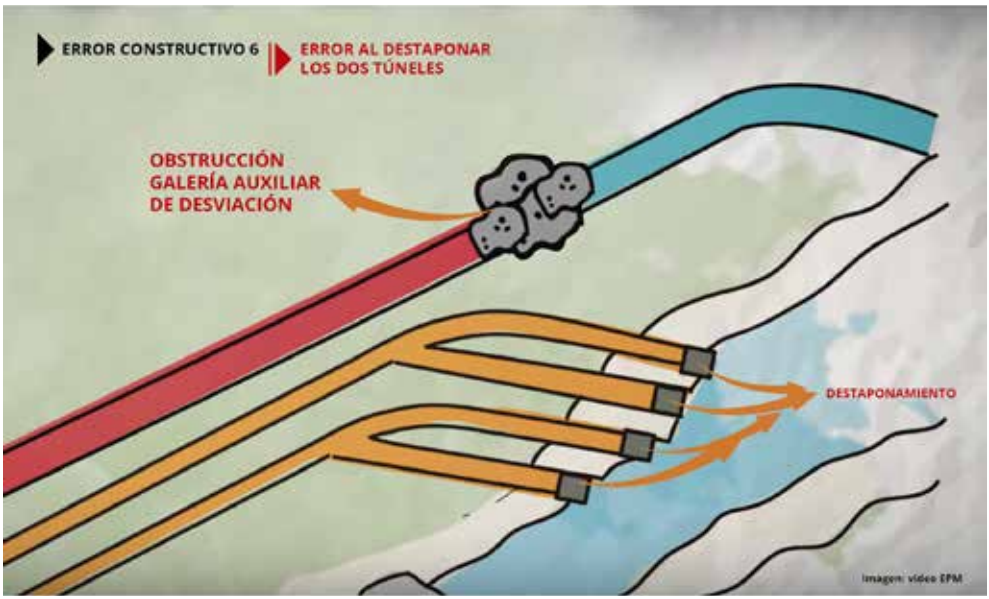
En el Estudio de la Universidad Nacional de Colombia, realizado bajo el Decreto de Calamidad Pública, en el informe final producto 5, páginas 18 y siguientes, declaran que la Descarga Intermedia y sus obras complementarias no están listas y les falta mucho para terminar.

Para concluir, los dos túneles se cerraron sin alcanzar el avance en la presa, ni a 383 metros, ni a 390.2 metros. Y se cerraron sin terminar la descarga intermedia que está en la cota 260 metros. **¡La crisis se hubiese evitado fácilmente!**

CAPÍTULO SIETE

ERROR CONSTRUCTIVO SEIS
FRACASO AL DESTAPONAR LOS DOS TÚNELES

Los dos túneles, izquierdo y derecho, los taponó EPM a destiempo y sin terminar la descarga intermedia y sus obras complementarias que eran obligatorias. Un error gravísimo que puso en riesgo la vida de miles de antioqueños y causó desplazamientos masivos y dolorosos. Este error se trató de subsanar sin éxito, destaponando los dos túneles y ahí empezó la gran tragedia.



Los dos túneles izquierdo y derecho los taponó EPM a destiempo y sin terminar las obras complementarias que eran obligatorias. Un error garrafal que puso en riesgo la vida de miles de antioqueños y causó desplazamientos masivos y dolorosos. Este error se trató de subsanar sin éxito y ahí empezó la gran tragedia.

Tal como se ha anunciado, los dos túneles fueron taponados antes de tiempo y cuando fracasó el tercer túnel (GAD) de aceleración, se creó un primer pánico colectivo.

El Gerente General de EPM visitó oficialmente al Gobernador de Antioquia en su Despacho y en reunión con parte de su gabinete dio tranquilidad como gerente de EPM en su calidad de constructor. El 2 de mayo de 2018, el gerente manifestó que habían tenido un problema con el túnel de aceleración o GAD, pero que la situación se superaba pronto. El gerente aseveró que, en 5 días, mediante el uso de explosivos, destaponaría uno de los dos túneles y el otro lo destaponaría en cuatro días. Ni el Gobernador ni su Gabinete, volvieron a recibir ninguna otra información respecto a los resultados de esa operación.

Luego, ese mismo 2 de mayo, "La Junta Directiva de Hidroituango S.A. E.S.P. recibió al gerente general de EPM como representante Contratista del Proyecto y declaró que, para superar la crisis, destaponaría los dos túneles cerrados usando explosivos. Destaponar el primero les tomaría 5 días y destaponar el segundo en 4 días; tiempo suficiente para superar el problema". ***(Ver anexo 16, reunión especial Junta Directiva de Hidroituango, mayo 2 de 2018).***

Los túneles, sin explicaciones, nunca se destaponaron. Y la pregunta que procede, es ¿Por qué fracasó el destaponamiento de los dos túneles?

Si el constructor se compromete a realizar una obra, no hacerla es un error constructivo.

QUE PARADOJA: UNA BATALLA PERDIDA PARA DESTAPONAR DOS TÚNELES QUE SE HABÍAN TAPONADO, VIOLANDO TODOS LOS PROTOCOLOS DE CONSTRUCCIÓN.

La Universidad Nacional de Colombia en su informe de septiembre 10 de 2018, bajo el Régimen de Calamidad Pública, señala el siguiente informe: ***(Ver anexo 17, página 34-43).***

"Voladura del tapón del túnel de desviación izquierdo:

1. No hubo un plan para volar el tapón completo.

2. No había personal con experiencia en la voladura de concreto con refuerzo.

3. La prisa por actuar hizo tomar decisiones equivocadas.

4. Los avances por voladuras no corresponden a los que se logran con voladuras bien diseñadas.

5. Se **"soplaron"** 3 voladuras de 6. Cuando una voladura se sopla es porque la energía del explosivo no se usó para fragmentar y sacar del bloque los fragmentos del concreto. Normalmente el efecto es fragmentar creando problemas para la perforación subsiguiente.

6. El personal de voladuras era inexperto. Cometía errores permanentes en la elección y colocación de retardos de fondos de barrenos.

7. Hubo errores frecuentes en la calidad de la perforación".

Si EPM contrató con expertos para quitar los tapones de los túneles, tiene que tener garantía de éxito, máxime por la tragedia que se avecinaba. Ese fracaso se mantuvo en silencio, se ocultó. La Universidad Nacional de Colombia, en su estudio bajo el Decreto de Calamidad Pública, asevera que el diseño y el plan de trabajo para usar explosivos y destaponar túnel, fueron mal hechos, un fracaso.

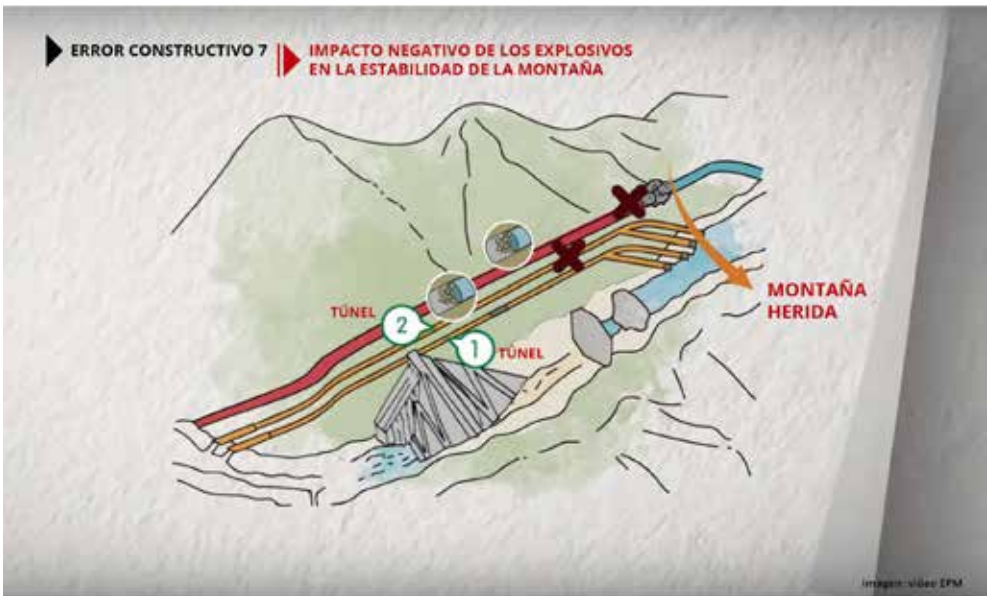
> En la presentación del Informe de asesoría de la Universidad Nacional de Colombia al Consejo Departamental para la Gestión del Riesgo de Desastres, el 16 de octubre de 2018, el ingeniero especializado en explosivos y miembro del equipo de investigación de la Universidad, José Efrén Ortíz, expuso lo siguiente: *"un tapón de 22 m de largo, por 14 m de ancho, por 14 m de alto, no es posible volarse con las condiciones que presentaba el proyecto con una sola voladura, ni con dos, ni con tres, porque el concreto que tiene el tapón en este momento es un concreto reforzado; es decir tienen varillas de acero, quedó reforzado porque en el avance de la construcción se ejecutó sobre unas tarimas hechas con varillas de acero, esas varillas se quedaron ahí para reforzar el túnel, entonces respondiendo su pregunta con el diámetro que tenemos de 51 mm que fue lo que se perforó, no es posible volar un tapón de 22 m, es decir técnicamente es imposible que una longitud de 22 m, se pueda obtener si quiera un avance, el avance es nulo, cuando usted*

tiene una tapón 51 mm para un perforación de 22 m, la carga está completamente confinada, agarrada por todos los lados, no deja que la energía salga por ningún lado, porque para que un explosivo actúe en una roca o en un tapón necesita tener un espacio libre hacia adelante, hacia donde la energía del explosivo lo pueda desplazar, entonces lo primero que tiene que garantizar uno como diseñador es crearle un espacio libre al próximo material que va a salir dentro de la secuencia,…".

CAPÍTULO OCHO

ERROR CONSTRUCTIVO SIETE
IMPACTO NEGATIVO DE LOS EXPLOSIVOS EN LA ESTABILIDAD DE LA MONTAÑA

Nunca se había dicho que la montaña aledaña al embalse tendría problemas de movimientos de masa. La alerta sobre la inestabilidad del terreno la dieron los ingenieros del Ejército de EE.UU., quienes analizaron la crisis por unos días. Lo curioso es que se mantuvo oculto a los analistas que se utilizaron explosivos para destaponar la fallida apertura de los dos túneles. Los grandes movimientos de masa de la montaña empezaron cuando se hicieron las voladuras.



Pocos análisis se han hecho sobre el impacto de los explosivos utilizados para destaponar los dos túneles. Mucho silencio alrededor de las consecuencias de las voladuras.

Durante la crisis, una comisión del Ejército de EE.UU. visitó Hidroituango. Sus ingenieros informaron que la montaña que está al lado del embalse podría deslizarse, derrumbando entre 4 y 10 millones de metros cúbicos de tierra sobre el embalse, produciendo una ola con tal velocidad que iba a partir la presa, generando un caos aguas abajo. Lo cierto es que este hecho no ocurrió y otros estudios afirman que no va a ocurrir.

Sin embargo, a los ingenieros del Ejército de EE.UU. no se les mencionó ni se les entregó la variable de uso de explosivos para destaponar los túneles para su análisis. Y ellos sostenían que veían la montaña herida y, sin explicaciones, diagnosticaron equivocadamente un derrumbe de 4 a 10 millones de metros cúbicos sobre el embalse.

El día que entregaron su último informe sobre Hidroituango en la sede de la Gerencia de EPM, al ser consultados sobre el impacto del uso de explosivos en la estabilidad de la montaña al lado del embalse, **manifestaron que nadie les entregó esa información.**

La Universidad Nacional de Colombia asevera que las voladuras son de mala calidad, sin planes y aseguran que las energías de las voladuras afectaron la montaña.

Cuando se iniciaron las voladuras, aumentaron los derrumbes o movimientos de masa de la montaña. Cuando se pararon las voladuras, se fue estabilizando la montaña.

Del 3 al 11 de mayo se hicieron las voladuras y a partir de allí empezaron los movimientos de masa o derrumbes.

Universidad Nacional de Colombia en un informe de septiembre 10 de 2018 señala que:

(Ver anexo 17, página 43).

> *"El macizo ha recibido una afectación significativa por la energía de las voladuras que se realizaron en el tapón número 9 del túnel de desviación izquierdo, y por las pulsaciones que generaron en su momento el complejo subterráneo de generación; por esto se sugiere cuantificar este daño recibido con el fin de tenerlo presente al momento de evaluar la competencia del macizo rocoso, ante un eventual cierre de compuertas 1 y 2, ya que dicho cierre demandará altas cantidades de aire que, de no ser suministradas, podrían generar concentración de esfuerzos en el macizo rocoso e incluso falla del mismo".* Universidad Nacional de Colombia. 2018

Asimismo, ratifica la Universidad Nacional de Colombia que:

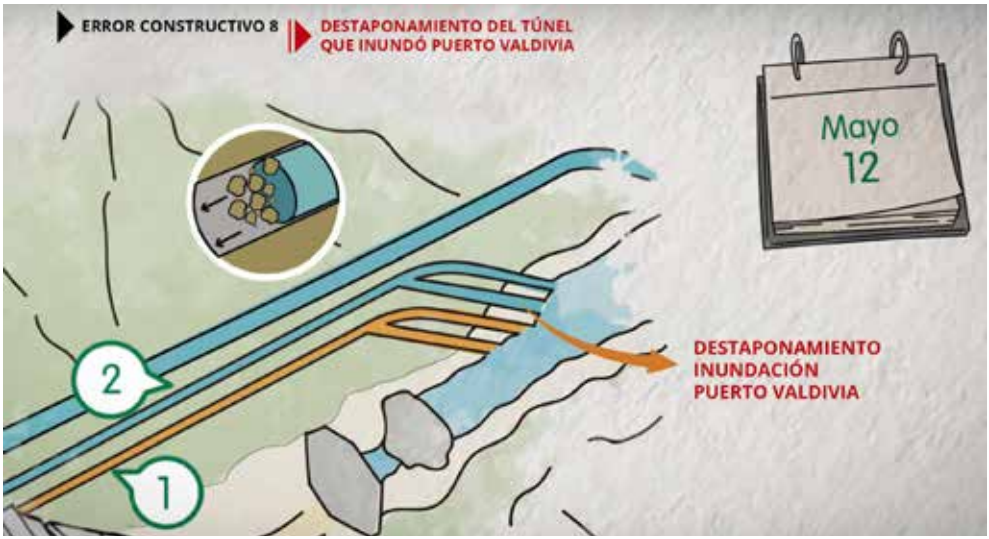
> *"Para medir el efecto de daño a estructuras próximas a una voladura se emplea la distancia escalada (proporcional a la velocidad pico de partícula) cuyo valor seguro (no hay daños por vibración) es de 50, de acuerdo con recomendación de Indumil. Con este valor de distancia escalada y la carga instantánea de 74.360 gramos o 163 libras, tendríamos que cualquier estructura a una distancia menor de 638,5 pies o 194 metros, sufriría efectos destructivos por la vibración, causada por las voladuras".*

CAPÍTULO NUEVE

ERROR CONSTRUCTIVO OCHO

TRAGEDIA QUE INUNDÓ A PUERTO VALDIVIA Y ... MÁS

El 12 de mayo de 2018, en las horas del mediodía, el Gobernador de Antioquia, Luis Pérez Gutiérrez, en compañía del Ministro de Medio Ambiente, Doctor Luis Gilberto Murillo y de la Directora del ANLA, Doctora Claudia Victoria González, visitaron en Ituango el proyecto Hidroeléctrico, en medio de la crisis. Allá, las autoridades del proyecto de EPM les informaron que se había permitido pasar el caudal del río Cauca por la casa de máquinas y que de esa manera desaparecían todos los peligros para la vida de la gente, para el medio ambiente y se iniciaba un proceso de estabilización de la obra. Que todo estaba tranquilo. Así las cosas, las autoridades dimos a los medios de comunicación un mensaje de tranquilidad. Intempestivamente, ese mismo día en la tarde desde uno de los túneles brotó un caudal de más de 6.000 m^3/s que inundó a Puerto Valdivia y a municipios del Bajo Cauca.



Cuando la información pública dada por EPM era de estabilidad del proyecto, el 12 de mayo al final del día, se destaponó un túnel y brotó un caudal de más de 6.000 m3/s, que no solamente inundó a Puerto Valdivia, sino que derrumbó todos los puentes que encontró por su camino, causó innumerables daños sociales y dejó a miles de familias desplazadas, sin horizontes.

La falla del túnel tercero o GAD, el inminente crecimiento de los niveles del embalse sin terminar la presa, el error de haber taponado dos túneles, el fracaso de las voladuras de los dos túneles que taponaron a destiempo, el impacto en vecindades de los explosivos de los dos túneles y más errores; crearon una confusión de tal manera, que los constructores no parecían tener control de la obra. **Se les salió de las manos.** Las voladuras para la apertura del tapón del túnel izquierdo se hicieron entre el 3 y el 11 de mayo, y empezó un caos en el cual, la hidroeléctrica, prácticamente, se quedó sin control.

La ONU mantuvo una comisión permanente en la Hidroeléctrica durante la crisis. Al final rindieron un duro informe.

> El informe presentado de los hallazgos y recomendaciones de la ONU Medio Ambiente, en misión conjunta con la Unión Europea, sobre el estado actual del proyecto hidroeléctrico de Ituango aseguró *"... hay liderazgo invisible, directores ausentes y no se identifica una clara línea de gestión de la emergencia dentro de EPM", incluso, se atreve a decir el informe que, "las comunicaciones públicas de EPM no han dimensionado claramente el peligro a que está expuesta la población después del deslizamiento"* ONU – Diario La República Junio 6 de 2018.

En el informe de la Universidad Nacional de Colombia bajo el régimen de Calamidad Pública se expone que:

> *"Para medir el efecto de daño a estructuras próximas a una voladura se emplea la distancia escalada (proporcional a la velocidad pico de partícula) cuyo valor seguro (no hay daños por vibración) es de 50, de acuerdo a las recomendaciones de Indumil. Con este valor de distancia escalada y la carga instantánea de 74360 gramos = 163 libras tendríamos que cualquier estructura a una distancia menor de 638,5 pies (194 metros), sufriría efectos destructivos por la vibración causada por la carga instantánea".* ***(Ver anexo 17, página 36).***

De acuerdo con esto, parece obvio concluir que el otro túnel de desviación derecho, sufrió en las voladuras por su vecindad. Y por eso es tan razonable el informe de Ingetec Sedic, como interventor, el 9 de mayo, donde advierten que los constructores no tienen control de la obra. No tener control de la obra se constituye en un error grave del constructor, con un inmenso impacto social negativo.

La empresa interventora del proyecto deja una certificación que ratifica que la obra Hidroituango estaba por fuera de control de los Constructores. Veamos:

> *"...El 9 de mayo se da un flujo de agua no controlado por el túnel derecho, se produce un derrumbe en la entrada de los túneles derecho e izquierdo... En este momento era evidente que no tenían control de los túneles de desviación. Los tapones mostraban evidencias que en dos casos, podrían destaponarse súbitamente...".* Acta junio 5 de 2018. ***(Ver anexo 18).***

Algo muy importante. **La CARACTERÍSTICA INMODIFICABLE DOS** obliga a EPM a mantener de una manera controlada las variaciones DE CAUDALES AGUAS ABAJO DE LA HIDROELÉCTRICA. La variación de los caudales aguas abajo de la Hidroeléctrica deberán ajustarse a lo establecido en la licencia ambiental ANLA. El aumento desmedido del caudal del río Cauca, como el que se observó en Puerto Valdivia, constituye una modificación sin requisitos legales a una de las **CARACTERÍSTICAS INMODIFICABLES;** una violación.

A pesar de este palpitante informe del interventor, el informe de EPM señalaba que todo estaba controlado. Una omisión imperdonable pues, al final de la tarde, se destaponó súbitamente el túnel derecho, emitiendo un caudal mayor a 6.000 m3/s e inundando a Puerto Valdivia y a otros municipios, haciendo destrucción de puentes que tenían 50 o cien años y desplazando a miles de ciudadanos que vivían tranquilos en las riberas del Cauca.

No tenía el constructor el control de los tapones de los túneles que fueron, seguramente, modificados por la gran cantidad de explosivos usados en las voladuras.

Según la Universidad Nacional de Colombia, un caudal de más de 6.000 m^3/s, solo ocurre cada 500 años. Para que se vea la responsabilidad de un constructor: un constructor puede hacer, en pocos días, una tragedia que la naturaleza solo haría cada 500 años.

Como pueden ver ¡MALA TOS SE LE SIENTE AL PERRO!

CAPÍTULO DIEZ

VIOLACIÓN A TRES CARACTERÍSTICAS INMODIFICABLES DEL BOOMT

El Contrato BOOMT de Construcción de Hidroituango firmado entre EPM constructor e Hidroituango S.A. E.S.P. como propietario, contiene 13 obligaciones que se llaman CARACTERÍSTICAS INMODIFICABLES tal como se puede observar en el anexo 3.

Para el asunto de interés en este documento, se analizan tres de esas **CARACTERÍSTICAS INMODIFICABLES.**

CARACTERÍSTICA INMODIFICABLE DOS.
Mínimo Caudal Aguas debajo de la Hidroeléctrica.

Desde el 28 de abril de 2018 que se taponó la GAD o tercer túnel fracasado, el río Cauca aguas abajo del embalse se quedó casi seco. La gente salía a pasearse por las riberas por lo exótico de ver por primera vez en la historia un río casi seco.

El Constructor de Hidroituango, EPM, tenía la obligación de mantener un caudal mínimo de 450 m^3/s o caudal ecológico.
La Característica Inmodificable DOS fue violada.

CARACTERÍSTICA INMODIFICABLE TRES.
Variación de Caudales Aguas debajo de la Hidroeléctrica.

Las variaciones aguas abajo del embalse deben ajustarse a lo establecido por la licencia ambiental expedida por la ANLA. Esta característica del proyecto es inmodificable.

Esta característica inmodificable obliga a EPM a mantener de una manera regulada y controlada los caudales del río Cauca aguas abajo del embalse. Lo que informa el DAPARD es que EPM nunca imaginó que por causa de errores en la obra los caudales se podrían desbordar. En la matriz de riesgos no aparece el riesgo de que por errores constructivos aguas abajo se tendrían desmanes en los caudales.

El 12 de mayo de 2018 ocurrió el trágico destaponamiento de uno de los túneles que originó un caudal de más de 6.000 m3/s, creando una tragedia para los habitantes aguas abajo, desplazamientos masivos, destrucción de infraestructura pública, y otros males.
Es tan grave lo que provocó la obra con ese caudal de más de 6.000 m3/s que la naturaleza solo lo lograría al menos en 500 años y el ser humano lo logró en trece días.
La Característica inmodificable TRES fue violada.

El plan de contingencia no fue el adecuado, así lo certificó el DAPARD. ***(Ver anexo 20).***

CARACTERÍSTICA INMODIFICABLE CUATRO.
Presa.

La Presa tenía unas características técnicas bien definidas e inmodificables. Tipo de la Presa enrocado con núcleo impermeable. Cota de la Presa 435 metros. Ancho de la corona 18 metros. Núcleo impermeable vertical simétrico, ajustándose a la geometría indicada en los planos.

La construcción de la Presa ya fue modificada y hasta ahora no se conoce permiso de la Junta de Hidroituango. Se presenta una violación al contrato BOOMT.

El informe de la comisión del ejército de Estados Unidos, entregado al presidente de la república Juan Manuel Santos, indica que "El diseño del relleno prioritario no cumple con prácticas estándar". Esta modificación en la construcción de la presa no fue anunciada a la junta de hidroituango.

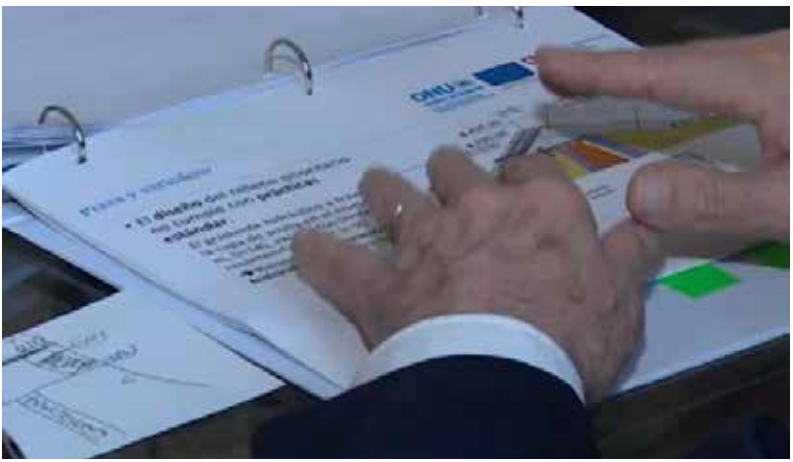


Imagen del informe entregado al presidente de la República por la comisión del Ejército de los EE.UU.

Bajo esta acción, otra violación a un INMODIFICABLE.

CAPÍTULO ÚLTIMO

OBLIGACIONES DE EPM CON HIDROITUANGO

TÍTULO DE GARANTÍA QUE EPM ENTREGÓ A HIDROITUANGO S.A. E.S.P.

Hidroituango S.A. E.S.P. en el año 2010 convocó a diferentes empresas del planeta a pasar ofertas para escoger una que construyera y operará el Proyecto. Según el diario La República se presentaron más de siete empresas internacionales pero también EPM expresó su interés de ser constructora y operadora de Hidroituango.

Hidroituango S.A. E.S.P. escogió a EPM como constructor contratista del Proyecto. Como es obligación de ley en todos los contratos de obra pública, EPM, como contratista constructor, entregó a Hidroituango S.A. E.S.P., propietario, una Póliza de Garantía para respaldar por su labor como constructor, en todas sus acciones a favor de Hidroituango S.A. E.S.P. ***(Ver anexo 19).***

El título de cumplimiento inicia con un compromiso serio.

> *"...(ii) En Asamblea General Extraordinaria de Accionistas realizada el 11 de enero de 2013, se autorizó la cesión del contrato BOOMT a EPM, con lo que se reúnen en esta última condición de contratista y garante de las obligaciones contenidas en el contrato, por lo*

que ***EPM acepta amparar las obligaciones en los mismos términos y condiciones establecidos en la garantía de casa matriz y que se reflejan en el presente Título.***

(iii) En la fecha de firma del presente título EPM tiene una calificación de fortaleza financiera de largo plazo AAA otorgada por Fitch Ratings Colombia S.A., la cual constituye un respaldo financiero idóneo para garantizar a Hidroituango S.A. E.S.P. el cumplimiento de sus obligaciones como contratista bajo el Contrato…

El Contratista: *Es EPM, de acuerdo con lo consignado en el considerando (ii) de este Título.*
Tomando en cuenta las anteriores consideraciones, EPM consiente en otorgar el presente Título bajo los términos y condiciones que se indican a continuación…"

Y se expidió el título que está vigente donde EPM respalda la construcción a satisfacción de la Hidroeléctrica.

Aquí se mostrarán los artículos más importantes. En el anexo 19 se podrá leer en su totalidad. En el título de garantía que expide EPM a favor de Hidroituango S.A. E.S.P. en el capítulo II, tomado del original, se precisan las obligaciones del contratista EPM.

"CAPÍTULO II - OBJETO

2.01 Objeto. Mediante el presente documento EPM se obliga frente a Hidroituango S.A. E.S.P. a:

(i) "Obligaciones de Pago Garantizadas":

a) Garantizar el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones dinerarias adquiridas en virtud del Contrato, incluyendo, pero sin limitarse a, las obligaciones de pagar las Cláusulas Penales de Apremio y la Remuneración previstas en el Contrato;

b) Garantizar la obtención de los recursos necesarios para la debida ejecución y funcionamiento del Proyecto, lo cual incluye, los recursos de deuda y/o de capital que sean necesarios para cumplir con cualquier obligación derivada del Contrato; y

c) Mantener, en los términos del Contrato, indemne y libre de todo daño o perjuicio a Hidroituango por cualquier Reclamo de terceros iniciado con ocasión de sus acciones y/u omisiones como Contratista durante la Etapa de Construcción y la Etapa de O&M. salvo por aquellas derivadas de culpa grave o dolo de Hidroituango…"

En este mismo capítulo EPM se obliga también a otras obligaciones especiales. Veamos.

"Respecto de las obligaciones especiales de EPM:

a) Desde la Fecha de Firma y hasta la Fecha de Inicio de la Etapa de O&M EPM se obliga a disponer de todos los recursos financieros que sean necesarios para cumplir con cualquier obligación derivada de los Contratos de la Etapa de Construcción.

b) En el evento en que durante la Etapa de Construcción la calificación de riesgo local de EPM sea inferior a AA+ de acuerdo con la "Escala de Calificación Largo Plazo Emisor", EPM deberá

constituir cualquiera de las garantías adicionales de que trata la cláusula 6.01 del presente Título.

c) Restituir los inmuebles del Proyecto y la Reversión de los demás Bienes del Proyecto en la medida que ello procede de acuerdo con el Contrato y las Disposiciones Aplicables;

d) Mantener vigente la Garantía XM;

e) De conformidad con lo dispuesto en la cláusula 4.02(x) del Contrato, informar al Representante de Hidroituango respecto del cumplimiento de cada uno de los Hitos;

f) Efectuar al tiempo de la restitución las declaraciones contenidas en el Anexo 3.01(xiv) del Contrato;

g) Presentar, en los términos del Contrato, durante el proceso de Verificación, la información oportunamente solicitada por Hidroituango que sea necesaria para verificar la ejecución del Proyecto y que no tenga el carácter de reservada u objeto de obligación de confidencialidad con terceros;

h) Realizar todos los actos para cumplir con las obligaciones a su cargo bajo los Contratos del Proyecto;

i) Oponerse, en la medida en que las Disposiciones Aplicables lo permitan, a toda medida preventiva o de ejecución tomada por terceros contra el Proyecto y, en la medida que lo autoricen las Disposiciones Aplicables, salvo en el evento en que la medida respectiva sea solicitada por Hidroituango…"

Luego, en el capítulo tres, EPM explica cómo pagará el título en lo referente a la Cláusula Penal de Apremio y las Remuneraciones futuras. Tomado del original.

"CAPITULO III
OBLIGACIONES DE PAGO GARANTIZADAS

3.01 Otorgamiento de título respecto de las Obligaciones de Pago Garantizadas.

En los términos de la cláusula 2.01 del presente Título, EPM garantiza en forma irrevocable, absoluta e incondicional el pago completo y oportuno de cualquier Obligación de Pago Garantizada y, en especial pero sin limitación, las siguientes:

(i)La obligación de pagar a Hidroituango las sanciones, multas e indemnizaciones que se deriven del incumplimiento de las Obligaciones de Pago Garantizadas;

(ii) La obligación de pagar a Hidroituango cualquier Cláusula Penal de Apremio prevista en el Contrato y los intereses corrientes asociados a ésta, siempre que haya lugar a su imposición y pago, hasta la Máxima Responsabilidad Financiera, o en su totalidad cuando este límite no sea aplicable de acuerdo con el Contrato;

(iii) La obligación de pagar la Cláusula Penal por Incumplimiento en la Transferencia y Restitución prevista en la cláusula 7.09 del Contrato así como los perjuicios derivados del Incumplimiento total o parcial de la obligación de Restitución prevista en el Contrato;

(iv) La obligación de pagar cualquier Reclamo en los términos previstos en el Contrato;

(v) La obligación de pagar cualquier otra multa o sanción prevista en el Contrato diferente a las expresamente descritas en los numerales anteriores de esta cláusula:

(vi) Pagar a Hidroituango todos los costos y gastos en que éste haya incurrido para hacer efectivo el Título; y

(vii) Pagar intereses de mora a Hidroituango, en caso de pago extemporáneo, a la Tasa de Mora.

3.02. Título de Pago.

El documento aquí otorgado constituye un Título de pago a favor de Hidroituango. Las obligaciones de EPM aquí previstas serán exigibles independientemente de:

(i) Cualquier enmienda, extensión, renuncia, aclaración u otra modificación de las Obligaciones de Pago Garantizadas que hayan sido acordados de conformidad con lo previsto en el Contrato y cuenten con la aprobación por escrito de Hidroituango y EPM;

(ii) La omisión de Hidroituango en informar a EPM que como Contratista ha incumplido cualquiera de las Obligaciones de Pago Garantizadas;

(iii) Cualquier otra circunstancia que de cualquier forma (excepto en lo previsto en el Contrato) pudiera constituir una excepción o exoneración a favor suyo como contratista de cumplir cabalmente con las Obligaciones de Pago Garantizadas.

3.03. Pago.

En caso de que EPM entre en mora en el pago completo y oportuno de cualquiera de las Obligaciones de Pago Garantizadas y, en caso de que dicha Obligación de Pago Garantizada sea exigible de acuerdo con el Contrato, y cada vez que esto ocurra Hidroituango podrá hacer efectivo este Título.

Para este efecto Hidroituango notificará a EPM de su decisión de hacer exigible el Título, indicando la Obligación de Pago Garantizada incumplida, el importe de la misma y a quien corresponde realizar el pago (incluyendo Hidroituango, si es del caso) (la "Notificación de Pago"). EPM, deberá pagar, dentro de los quince (15) días hábiles siguientes a que se efectúe la notificación a la que hace referencia la presente cláusula, el importe de la Obligación de Pago Garantizada incumplida mediante abono en la cuenta que determine Hidroituango para su pago o efectuando el pago directo al beneficiario correspondiente, según sea el caso. En virtud de la obligación aquí contenida, las Obligaciones de Pago Garantizadas deberán ser pagadas por EPM en la oportunidad indicada en esa cláusula 3.03 sin necesidad de requerimiento judicial o extrajudicial, solicitud o notificación adicional por parte de Hidroituango, a los cuales EPM renuncia expresamente en beneficio de Hidroituango. Para tales efectos EPM será parte en el proceso previsto en el Contrato para la imposición de sanciones previsto en las secciones 6.08 y 9.02 del Contrato.

Todos y cada uno de los incumplimientos de las Obligaciones de Pago Garantizadas pueden ser objeto de un Reclamo bajo el Título a EPM diferente e independiente por parte de Hidroituango, y éste

último tendrá derecho a iniciar una acción judicial en contra de EPM cada vez que se presente alguno de tales incumplimientos.

En caso de incumplimiento de la obligación de pago de EPM en los plazos y términos referidos en la presente cláusula, el importe de la Obligación de Pago Garantizada incumplida podrá ser cobrada ejecutivamente por Hidroituango, o por quien él autorice, a EPM, para lo cual sólo será necesario allegar una copia del presente Título junto con una copia de la Notificación de Pago aparejada de su constancia de entrega a EPM y la Afirmación proveniente de Hidroituango del incumplimiento de la obligación de pago por parte de EPM a la que se refiere la presente cláusula.

3.04. Continuidad y extensión del Título.

El presente Título tiene la naturaleza de continuo y la vigencia del mismo se extenderá por el término contemplado en la cláusula 7.01 de este Título. No obstante lo anterior, el presente Título podrá hacerse exigible aún después de su terminación por razón de incumplimiento de las Obligaciones de Pago Garantizadas siempre y cuando dichos incumplimientos hayan tenido lugar durante la vigencia del Título, no se encuentren prescritos, y sean reclamados conforme a lo señalado en el Capítulo VIII del presente documento, y en ningún caso por un plazo superior a cinco (5) años contados a partir de la Fecha de Restitución.

Para efectos de lo dispuesto en esta cláusula, se seguirá el procedimiento establecido en la cláusula 8.02 de este Título.

3.05. Compensación

EPM tendrá el derecho a compensar cualquier Obligación de Pago Garantizada que le sea exigida por Hidroituango de conformidad con lo dispuesto en este Título. Siempre y cuando dicha Obligación de Pago Garantizada le corresponda a Hidroituango tal como sucede en los eventos de Cláusulas Penales de Apremio, Cláusula Penal por Incumplimiento en la Transferencia y Restitución, la Remuneración y cualquier otro caso en que bajo el Contrato Hidroituango tenga derecho a recibir el pago de multas, sanciones o similares del Contratista. La compensación no podrá efectuarse en los demás eventos y, en consecuencia, EPM de manera expresa, incondicional e irrevocable renuncia al derecho de compensar y aplicar cualquier obligación a su favor y a cargo de Hidroituango en estos eventos.

3.06. Ajustes al Pago.

Salvo las retenciones establecidas en la Ley, todos los pagos que pudiera realizar EPM a Hidroituango en virtud del presente Título serán hechos sin ninguna deducción o retención por cualesquiera Tributos.

3.07. Invalidez y modificación de las Obligaciones de Pago Garantizadas.

EPM manifiesta que la ilegalidad, nulidad, ineficacia o cualquier sanción jurídica similar que afecte la validez o aplicación de una cualquiera de las disposiciones de este Título relacionada con las Obligaciones de Pago Garantizadas no afectará la validez o aplicación de las demás disposiciones de la misma relacionadas con las otras Obligaciones de Pago Garantizadas. En todo caso, en

el evento de producirse una cualquiera de las sanciones jurídicas a las que se ha hecho referencia antes, EPM se compromete, dentro del décimo (10°) Día Hábil siguiente a la fecha en que haya quedado en firme la resolución adoptada por una Autoridad Gubernamental que declare la ilegalidad, nulidad, ineficacia o cualquier sanción jurídica similar, a otorgar un nuevo título en términos y condiciones sustancialmente idénticos al presente Título…"

El capítulo VIII de la póliza EPM garantiza que mantiene indemne a Hidroituango S.A. E.S.P.

"CAPÍTULO VIII
INDEMNIDAD

8.01. Indemnización a cargo de EPM.

Después del otorgamiento de este Título, y sin limitación a reserva alguna, EPM deberá indemnizar y mantener libre de daños a Hidroituango de y contra cualesquiera y la totalidad de las Pérdidas sufridas o incurridas por Hidroituango, sus sucesores o cesionarios cuando dichas Pérdidas surjan de, o sean incidentales al incumplimiento de cualquiera de las disposiciones del presente Título y objeto de un Reclamo.

La obligación de indemnizar contenida en esta cláusula existirá y permanecerá plenamente vigente hasta la Fecha de Restitución y se extenderá más allá de dicha Fecha de Restitución mientras no se haya vencido el término de prescripción de la obligación o Reclamo que dé origen a la obligación de indemnización correspondiente.

No habrá lugar a indemnización cuando el Reclamo surja por culpa grave o dolo de Hidroituango.

8.02. Procedimiento de Indemnización de EPM.

Con el objeto de hacer efectiva la obligación de indemnizar a Hidroituango aquí contenida, relacionada con un Reclamo, Hidroituango deberá notificar EPM por escrito de la existencia del Reclamo y de la Pérdida dentro de los diez (10) Días Hábiles siguientes a la fecha en que tenga conocimiento del Reclamo (la "Notificación del Reclamo")
La falta de Notificación del Reclamo no le restará validez de ninguna forma a la obligación de Indemnizar de EPM. EPM no podrá argumentar dicho incumplimiento para no cumplir con sus obligaciones de indemnizar estipuladas en esta cláusula 8.

8.03. Defensa de la Reclamación.

Cuando se exija a EPM indemnizar a Hidroituango respecto de cualquier Reclamo, mediando la Notificación del Reclamo, EPM tendrá la obligación de asumir la defensa o la transacción del Reclamo mediante abogado de su propia escogencia. EPM asumirá la responsabilidad por concepto de la totalidad de los costos incurridos en relación con la atención de la defensa del Reclamo, incluyendo los costos asociados con el resultado de dicho Reclamo o la transacción del mismo. En dichas circunstancias Hidroituango deberá ofrecer toda la asistencia y colaboración razonables con el objeto de que EPM pueda tomar las medidas y actuaciones que considere necesarias o convenientes en el curso del proceso de dichos Reclamos incluyendo el conferir los poderes.

No obstante lo anterior, si en el curso de cualquiera de los procesos anteriormente mencionados, Hidroituango ha concluido que puede haber defensas legales disponibles en su defensa que sean diferentes o adicionales a aquellas defensas y recursos que están disponibles para EPM y no es posible o conveniente tener un abogado conjunto que los represente a ambos, EPM no tendrá el derecho de dirigir la defensa de dicho proceso en nombre de Hidroituango y éste último tendrá el derecho de seleccionar, a su propio costo y expensa, un abogado separado con el objeto de afirmar dichas defensas legales en su nombre. Hidroituango no podrá transar un Reclamo sin haber obtenido antes el consentimiento previo y escrito de EPM de EPM para ello o, de lo contrario, perderá su derecho a la Indemnización por dicho Reclamo.

Desde el momento en que EPM reciba la Notificación de Reclamo indicando su determinación de que EPM asuma la defensa de dicho Reclamo, Hidroituango dejará de ser responsable por concepto de los gastos incurridos de allí en adelante por EPM en relación con la defensa de los mismos.

EPM acepta que, sin el consentimiento previo por escrito de Hidroituango, no transará ni desistirá de cualquier Reclamo respecto del cual Hidroituango puede exigir indemnización de conformidad con la presente cláusula (bien sea una parte real o potencial para dicho proceso) a menos que dicha transacción o desistimiento incluya una liberación incondicional de Hidroituango de toda responsabilidad que surja de dicho Reclamo. El incumplimiento de esta obligación no liberará a EPM de la indemnización que en el futuro pueda surgir de dicho Reclamo.

8.04. Plazos.

> *Respecto de cualquiera pérdidas originadas por Reclamos sujetos a reclamaciones por Hidroituango bajo esta cláusula 8. EPM deberá efectuar el pago de la indemnización correspondiente, directamente a Hidroituango o al tercero reclamante, según quien haya sufrido la pérdida en los siguientes plazos : (I) si es un Reclamo no controvertido por EPM en desarrollo del derecho de defensa aquí establecido, dentro de los treinta (30) días calendario contados a partir de la fecha en que se efectuó la Notificación de Reclamo o (II) si éste fue controvertido en la fecha o dentro de los plazos en que así lo ordene un fallo que esté en firme o que se haya acordado en el marco de una conciliación, transacción o acuerdo respecto de dicho Reclamo".*

Como se observa, Hidroituango S. A. está protegido por una póliza, un título directo de EPM. Por otra parte, EPM tiene seguros a su favor y pólizas de cumplimiento de sus subcontratistas. Hidroituango S.A. E.S.P. tiene una tarea de reclamar a EPM y EPM tiene la tarea de reclamar a sus subcontratistas y compañías de seguros. Son dos mundos distintos.

No es fácil para la opinión entender todas las complejidades de un contrato lleno de normas que necesitan estudio y profundidad. Por razones pedagógicas se hará una nota final, sin toda la rigurosidad de los reclamos económicos que Hidroituango debería hacerle al Constructor de la Hidroeléctrica EPM.

CUÁNTO PODRÍAN COSTAR LAS DEMANDAS CONTRA EPM

El contrato BOOMT contempla un rubro especial para respaldar pagos que se llaman **Obligaciones de Pagos Garantizadas.** Dentro de este rubro, aparecen dos pagos a los que Hidroituango tiene derecho a cobrarle a EPM como constructor. Estos son: **Cláusula Penal de Apremio y Remuneración** por la eventual producción de energía futura.

1. INMDENIZACIÓN POR REMUNERACIÓN

La venta proyectada de energía debe ser pagada. Como EPM no va a cumplir con la Generación de Energía a tiempo, Hidroituango S.A. E.S.P. tiene derecho a que le paguen un lucro cesante o perjuicios, como se establece en el contrato BOOMT y en el título de Garantía: REMUNERACION. Contempla pagos por remuneración garantizados y responde por todos los beneficios que daría una hidroeléctrica bien construida y a tiempo.

Según la Gerencia General de Hidroituango S.A. E.S.P., La REMUNERACION según precio de venta proyectado de energía en 2017, solo para el 52.89% de la propiedad que es del IDEA y de la Gobernación de Antioquia, equivale a los siguientes números que esperaba recibir Antioquia:

2018. $ 59.000 millones
2019: $ 223.000 millones
2020: $ 247.000 millones
2021. $ 246.000 millones
2022: $ 284.000 millones

Pero la reclamación a EPM se hace para el 100% de la Remuneración que recibiría Hidroituango S.A. E.S.P. y después distribuiría a sus socios proporcionalmente. Así sería la liquidación:

2018. $ 111.550 millones
2019: $ 421.630 millones
2020: $ 467.000 millones
2021. $ 465.100 millones
2022: $ 537.000 millones

La Indemnización por REMUNERACIÓN hasta el año 2022, que dice EPM en los Medios de Comunicación que se demora para iniciar la Generación sería de: **DOS BILLONES DE PESOS.**

2. INDEMNIZACIÓN POR CLÁUSULA PENAL DE APREMIO

Como se dijo, la Obra fue dividida en 10 Hitos o etapas del proyecto. Cada Hito tiene una fecha precisa de terminación. De no cumplir a tiempo, el Título de Garantía contempla unas multas diarias hasta tanto se termine esa etapa del proyecto.

El Contrato BOOMT tiene 10 hitos. Cada vez que se incumpla un hito que tiene fecha precisa de cumplimiento, EPM tiene que pagar una multa de APREMIO, que es creciente, a medida que crezca el incumplimiento.

EPM ha cumplido con seis Hitos de los 10. Ya incumplió el Hito 7 y en cadena podría incumplir los Hitos 8, 9 y 10. **Hagamos una aproximación** sobre cómo se cobrarían esas multas. Este cálculo hipotético, se hace acogiendo la hipótesis de EPM, según la cual, empezaría a generar energía en el 2022. Es decir, que se aplaza cuatro años el proyecto.

2.1 CLÁUSULA PENAL DE APREMIO INCUMPLIMIENTO POR HITO 7.

HITO 7: Cierre de las compuertas de desviación y el inicio del llenado del embalse, lo cual deberá ocurrir el 1 de marzo de 2018. Hubo Acta de Modificación Bilateral (AMB 10) quedó para el 1 de julio de 2018.

El Contrato BOOMT dice que por cada día que EPM incumpla un Hito, debe pagar así:

1. Por los primeros 90 días, pagará 150 S.M.M.L.V. por cada día
2. Por los días de 91 a 180, pagará 225 S.M.M.L.V. por cada día.
3. Por los días de 181 a 270, pagará 300 S.M.M.L.V. por cada día
4. Por los días de 271 a 360, pagará 375 S.M.M.L.V. por cada día
5. Por los días de 450 en adelante, pagará 450 S.M.M.L.V. por cada día.

De aquí saldría una fácil tarea matemática de grandes números.

Si el retardo es de un año la Multa de Apremio sería 94.500 S.M.M.L.V.
Si el retardo es dos años, la multa de apremio sería de 258.750 S.M.M.L.V.
Si el retardo es tres años, la multa de apremio sería de 423.000 S.M.M.L.V.
Si el retardo es 4 años, la multa de apremio sería de 587.250 S.M.M.L.V.

Indicaría ésta nota que por el incumplimiento del **Hito 7** para conocer la multa en pesos se debe multiplicar el número arriba mencionado por el valor del salario mínimo legal vigente (S.M.M.L.V.)

2.2 CLÁUSULA PENAL DE APREMIO INCUMPLIMIENTO POR HITO 8.

HITO 8: Entrada en operación comercial de la unidad 4, lo cual deberá ocurrir el 27 de septiembre de 2018, que según Acta de Modificación Bilateral (AMB 10) quedó para el 28 de noviembre de 2018.

La cláusula Penal de Apremio por Hito 8 sería de Noviembre 28 de 2018 hasta noviembre 28 de 2022. Para su cálculo se sigue el mismo procedimiento del Hito 7. Quedaría la misma suma por años

Si el retardo es de un año, la Multa de Apremio sería 94.500 S.M.M.L.V.
Si el retardo es dos años, la multa de apremio sería de 258.750 S.M.M.L.V.
Si el retardo es tres años, la multa de apremio sería de 423.000 S.M.M.L.V.
Si el retardo es 4 años, la multa de apremio sería de 587.250 S.M.M.L.V.

2.3 CLÁUSULA PENAL DE APREMIO INCUMPLIMIENTO POR HITO 9.

La cláusula Penal de Apremio por Hito 9, sería de Agosto de 2019 a hasta agosto de 2023. Para su cálculo se sigue el mismo procedimiento del Hito 7. Quedaría la misma suma de:

Si el retardo es de un año la Multa de Apremio sería 94.500 S.M.M.L.V.

Si el retardo es dos años, la multa de apremio sería de 258.750 S.M.M.L.V.
Si el retardo es tres años, la multa de apremio sería de 423.000 S.M.M.L.V.
Si el retardo es 4 años, la multa de apremio sería de 587.250 S.M.M.L.V.

2.4 CLÁUSULA PENAL DE APREMIO
INCUMPLIMIENTO POR DE HITO 10.

HITO 10: Entrada en operación comercial de la unidad 8, lo cual deberá ocurrir el 24 de junio de 2022.

Si el retardo es de un año la Multa de Apremio sería 94.500 S.M.M.L.V.
Si el retardo es dos años, la multa de apremio sería de 258.750 S.M.M.L.V.
Si el retardo es tres años, la multa de apremio sería de 423.000 S.M.M.L.V.
Si el retardo es 4 años, la multa de apremio sería de 587.250 S.M.M.L.V.

INMDENIZACIÓN TOTAL

La indemnización por Remuneración sería de dos billones de pesos en cuatro años de retardo. No tiene límites de proyección de rentas de energía. A estos 2 billones de pesos, habría que sumarles 450 millones de dólares por cláusula penal de apremio.

La indemnización por cláusula de Apremio CONVERTIDA en pesos y en cuatro años superaría también los dos billones de pesos. No

obstante, el contrato BOOMT le pone un límite a estas multas que es 450 millones de dólares en la etapa de construcción.

Es importante anotar que EPM no se puede negar a hacer estos pagos garantizados, ni decir que son excusables, porque en el título de Garantía que entregó a Hidroituango dice claramente lo siguiente:

Primero. Miremos el artículo 3.03 .Pago.

> *"En caso de que EPM entre en mora en el pago completo y oportuno de cualquiera de las Obligaciones de Pago Garantizadas y, en caso de que dicha Obligación de Pago Garantizada sea exigible de acuerdo con el Contrato, y cada vez que esto ocurra Hidroituango podrá hacer efectivo este Título.*
>
> *Para este efecto Hidroituango notificará a EPM de su decisión de hacer exigible el Título, indicando la Obligación de Pago Garantizada incumplida, el importe de la misma y a quien corresponde realizar el pago (incluyendo Hidroituango, si es del caso) (la "Notificación de Pago"). EPM, deberá pagar, dentro de los quince (15) Días Hábiles siguientes a que se efectúe la notificación a la que hace referencia la presente cláusula, el importe de la Obligación de Pago Garantizada incumplida mediante abono en la cuenta que determine Hidroituango para su pago o efectuando el pago directo al beneficiario correspondiente, según sea el caso. En virtud de la obligación aquí contenida, las Obligaciones de Pago Garantizadas deberán ser pagadas por EPM en la oportunidad indicada en esa cláusula 3.03 sin necesidad de requerimiento judicial o extrajudicial, solicitud o notificación adicional por parte de Hidroituango,* ***a los cuales EPM renuncia expresamente en***

beneficio de Hidroituango. *Para tales efectos EPM será parte en el proceso previsto en el Contrato para la imposición de sanciones previsto en las secciones 6.08 y 9.02 del Contrato.*
Todos y cada uno de los incumplimientos de las Obligaciones de Pago Garantizadas pueden ser objeto de un Reclamo bajo el Título a EPM diferente e independiente por parte de Hidroituango, y éste último tendrá derecho a iniciar una acción judicial en contra de EPM cada vez que se presente alguno de tales incumplimientos.

En caso de incumplimiento de la obligación de pago de EPM en los plazos y términos referidos en la presente cláusula, el importe de la Obligación de Pago Garantizada incumplida podrá ser cobrada ejecutivamente por Hidroituango, o por quien él autorice, a EPM, para lo cual sólo será necesario allegar una copia del presente Título junto con una copia de la Notificación de Pago aparejada de su constancia de entrega a EPM y la Afirmación proveniente de Hidroituango del incumplimiento de la obligación de pago por parte de EPM a la que se refiere la presente cláusula"

Segundo. Miremos el capítulo 10 del Título.

"10.06 Solución de Controversias.

Toda controversia o diferencia relativa a este Título se resolverá de conformidad con el mecanismo de solución de controversias estipulado en el capítulo VIII del Contrato.

No obstante lo anterior, EPM manifiesta expresamente que las Obligaciones de Pago Garantizadas quedan exceptuadas de dicho mecanismo de solución de controversias."

La cláusula Penal de Apremio y la Remuneración, aquí cuantificadas, son Obligaciones de Pago Garantizadas, para cuyos reclamos EPM renuncia a cualquier batalla judicial en favor de Hidroituango. Por lo tanto, si EPM no paga se hará efectivo el Título.

La Gerencia General de Hidroituango ya le manifestó a EPM que los errores constructivos que ha cometido EPM no le permiten invocar el hecho excusable y se deben hacer efectivas estas cláusulas penales de apremio.

GLOSARIO

Ataguía: Elemento que por lo general son temporales y son utilizados dentro de un proyecto hidroeléctrico, para encausar un flujo de agua.

BOOMT: siglaeninglés(Build,Own,Operate,MaintenceandTransfer) del contrato atípico celebrado entre EPM e HIDROITUANGO S.A. E.S.P para construir, operar, mantener, explotar comercialmente y posteriormente restituir la hidroeléctrica a su propietario.

Board: Junta internacional de asesores contratados por EPM.

Cota: Altura de un punto sobre el nivel del mar.

Central hidroeléctrica: infraestructura que utiliza la energía del agua para la generación de energía eléctrica.

Concreto lanzado: aplicación del concreto a una obra de ingeniería a gran velocidad mediante el uso de compresores.

Consorcio TIFS: Consorcio Túneles Ituango FS, conformado por las firmas Ferrovial Agroman Chile S.A e SAINC Ingenieros Constructores S.A.

Consorcio CCC Ituango: Conformado por Camargo & Correa, CONCONCRETO y Coninsa Ramón H.

Compuertas: dispositivos destinados a regular el paso del agua.
Hitos: Todos y cada uno de los eventos que representan una fecha importante en un programa de ejecución y que deben ser cumplidos en las oportunidades previstas por el contrato.

Decreto de Calamidad Pública: Acto administrativo expedido por la autoridad competente, mediante el cual se disponen medidas excepcionales, para atender una crisis social, ambiental o humanitaria, de obligatorio cumplimiento.

GAD: Galería Auxiliar de Desviación o tercer túnel, que hace parte integral del Sistema Auxiliar de Desviación o SAD.

Interventoría: Seguimiento técnico, legal y financiero a la ejecución de un contrato.

Msnm: Abreviatura de metros sobre el nivel del mar.

Patrimonio público: Totalidad de bienes, derechos y obligaciones de propiedad del Estado.

RCC: Siglas en inglés (Rolled Compact Concrete) Concreto compactado con rodillo.

Represa: Estructura emplazada en una corriente de agua, para embalsarla y aprovecharla posteriormente para la generación de hidroelectricidad.

Sinkhole: Chimenea o agujero que se produce en un terreno, debido al colapso del suelo.

SAD: Sistema Auxiliar de Desviación.

shotcrete: Concreto lanzado.

Túnel de desviación: es una obra subterránea que permite desviar el agua de una corriente, para realizar la descarga, en un nivel más abajo del sitio en el cual se está construyendo la represa.

Túnel tipo ribs: técnica constructiva de revestimiento de túneles que emplea estructuras en forma de arco o semicirculares.

Vertedero: Estructura destinada a permitir el paso libre o controlado del agua, que impide la elevación del agua, por encima de su nivel máximo.

ENTIDADES

ANLA: Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

Alcaldía de Medellín

CREG: Comisión de Regulación de Energía y Gas.

Contraloría General de Medellín

Contraloría General de la República

Consorcio Ingetec-Sedic

Consorcio Integral – Solingral
Comisión de Ingenieros Ejercito EE.UU.

DAPARD: Departamento Administrativo del Sistema para la Prevención, Atención y Recuperación de Desastres de Antioquia.

EPM

Federal highway Administration, Department of Transportation USA

Fitch Ratings Colombia S.A.

Gobernación de Antioquia

Hidroeléctrica BONYIC

Hidroituango S.A. E.S.P

Indumil

Integral S.A.

Ministerio del Medio Ambiente

Unión Europea

Universidad Nacional de Colombia

ONU

ANEXOS

TABLA DE CONTENIDO ANEXOS

Anexo 1. HITOS DEL CONTRATO BOOMT.
Páginas 15 y 16 del Contrato BOOMT.

Anexo 2. "CLÁUSULAS PENALES DE APREMIO POR INCUMPLIMIENTO DE HITOS" ***Páginas 42 y 43, Numeral 4.09 del Contrato BOOMT.***

Anexo 3. CERTIFICACIÓN EXPEDIDA POR EL SEÑOR JOSÉ GUSTAVO JIMÉNEZ ARANGO GERENTE DE HIDROITUANGO S.A. E.S.P. SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS INMODIFICABLES DEL CONTRATO BOOMT.

Anexo 4. CONTRATO N° CT-I-2011-000014, CELEBRADO ENTRE EPM Y EL CONSORCIO TÚNELES ITUANGO FS (CONFORMADO POR FERROVIAL AGROMAN CHILE S.A. Y SAINC INGENIEROS CONSTRUCTORES S.A.) PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS TÚNELES DE DESVIACIÓN, DEL TÚNEL DE ACCESO Y DE LA CASA DE MÁQUINAS DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO HIDROITUANGO.

Anexo 5. LLAMADA DE ATENCIÓN DEL INTERVENTOR INGETEC - SEDIC AL CONSTRUCTOR TIFS DE LOS TÚNELES.

Anexo 6. AUDITORÍA ESPECIAL PROYECTO BONYIC CONTRALORÍA GENERAL DE MEDELLÍN. ***PÁGINAS 24 Y 28 FEBRERO 9 DE 2018.***

Anexo 7. NO SE AUTORIZÓ POR PARTE DE LA JUNTA DIRECTIVA DE HIDROITUANGO LA CONSTRUCCIÓN DEL TERCER TÚNEL.

Anexo 8. JUNTA TÉCNICA HIDROITUANGO: EL ATRASO ES CULPA DE TIFS.

1. "... EL MAYOR PORCENTAJE DEL ATRASO EN EL CRONOGRAMA ES IMPUTABLE AL CONSORCIO TIFS" ***PÁGINA 28.***

2. "... LA DECISIÓN DE EPM DE CONSTRUIR UN TÚNEL NO ERA CONSENTIDA POR ELLOS." ***PÁGINA 21.***

3. "CONSTRUIR UN TERCER TÚNEL COMO SOLUCIÓN PARA EL MANEJO DE LA DESCARGA DE FONDO NO PUEDE SER AVALADA NI ACEPTADA POR HI..." ***PÁGINA 23.***

4. "IMPLICACIONES AMBIENTALES" ***PÁGINA 23.***

Anexo 9. INFORME N°3 JUNTA DE ASESORES PROYECTO HIDROELÉCTRICO ITUANGO - ***NOVIEMBRE 2013 PÁGINAS 2, 14 - 23.***

Anexo 10. MODIFICACIÓN A LA LICENCIA AMBIENTAL DE CONSTRUCCIÓN CONSORCIO INGETEC – SEDIC INFORME DETALLADO MENSUAL INTERVENTORÍA PROYECTO HIDROELÉCTRICO ITUANGO ***PHI-INM-LCI-049-RO.DOC SEPTIEMBRE DE 2015 PÁGINA 41 Y RESOLUCIÓN 1139 DE SEPTIEMBRE 30 DE 2016 PÁGINAS 5, 6 Y 121.***

Anexo 11. NOTIFICACIÓN DE ALERTA TEMPRANA POR PARTE DE HIDROITUANGO S.A. E.S.P. A EPM ***RADICADO N° E-20170922-253 DE 25 DE SEPTIEMBRE DE 2017***

Anexo 12. REVESTIMIENTO DEL TÚNEL. INFORME ADICIONAL UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. ***28 DE SEPTIEMBRE DE 2018. PÁGINA 7.***

Anexo 13. COMPORTAMIENTO HIDRAÚLICO DEL TÚNEL GAD. ***INFORME FINAL PRODUCTO 5 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA 14 DE SEPTIEMBRE DE 2018. PÁGINAS 32 - 40 y 52.***

Anexo 14. "SE CONSIDERA EL CIERRE DE LA GAD EN CONDICIONES DE CAUDAL HASTA DE 1.200 M3/S" ***ACTA DE JUNTA DE ASESORES N° 10. MAYO DE 2016, PÁGINAS 16 - 18.***

Anexo 15. ADVERTENCIA SOBRE CIERRE DE TÚNELES COMUNICACIÓN DE HIDROITUANGO S.A. E.S.P. ***CON RADICADO N°20180120136820 DEL 11 DE JULIO DE 2018.***

Anexo 16. EL GERENTE GENERAL DE EPM COMO REPRESENTANTE LEGAL DEL PROYECTO DECLARÓ QUE, PARA SUPERAR LA CRISIS, DESTAPONARÍA LOS DOS TÚNELES CERRADOS USANDO EXPLOSIVOS. ***REUNIÓN ESPECIAL DE JUNTA DIRECTIVA DEL 2 DE MAYO DE 2018 - HIDROITUANGO S.A. E.S.P.***

Anexo 17. INFORME UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA BAJO EL RÉGIMEN DE CALAMIDAD PÚBLICA. ***SEPTIEMBRE 10 DE 2018. PÁGINAS 1, 34 - 43.***

Anexo 18. LA OBRA HIDROITUANGO ESTABA POR FUERA DE CONTROL DE LOS CONSTRUCTORES. ***JUNIO 5 DE 2018. PÁGINAS 1 - 5.***

Anexo 19. OBLIGACIONES DE EPM CON HIDROITUANGO GARANTÍA DE EPM A HIDROITUANGO S.A. E.S.P. ANEXO 1.02 (4) AL CONTRATO BOOMT.

Anexo 20. EL PLAN DE CONTINGENCIA NO FUE EL ADECUADO.

ANEXO 1

HITOS DEL CONTRATO BOOMT.

Páginas 15 y 16 del Contrato BOOMT.

Conviene anotar que estas fechas fueron modificadas mediante Actas de Modificación Bilateral así:

HITO 1: Fecha inicial 15 de enero de 2013, modificada en (AMB 3) 8 de enero de 2014.

HITO 2: Fecha inicial 13 de agosto de 2013, modificada en (AMB 3) 6 de mayo de 2014 y en (AMB 6) 14 de diciembre de 2014.

HITO 3: Fecha inicial 16 de abril de 2014, modificada en (AMB 5) 6 de febrero de 2015.

HITO 4: Fecha inicial 20 de julio de 2014,modificada en (AMB 7) 7 de mayo de 2015, en (AMB 8) 20 de enero de 2016 y en (AMB 9) 30 de diciembre de 2015.

HITO 5: Fecha inicial 12 de noviembre de 2015, modificada en (AMB 8) 27 de julio de 2016.

HITO 6: Fecha inicial 11 de enero de 2016, modificada en (AMB 3) 1 de octubre de 2016, en (AMB 9) 1 de octubre de 2016.

HITO 7: Fecha inicial 1 de marzo de 2018, modificada en (AMB 10) 1 de julio de 2018.

HITO 8: Fecha inicial 27 de septiembre de 2018, modificada en (AMB 10) 28 de noviembre de 2018.

HITO 9: Fecha inicial 24 de junio de 2019, modificada en (AMB 10) 28 de agosto de 2019.

HITO 10: 24 de junio de 2022.

Aquí podemos ver los 10 hitos con sus fechas de cumplimiento.

Proyecto.

Garantías de los Proveedores: Son las garantías otorgadas por los fabricantes o proveedores de los Equipos y Materiales.

Gastos de Construcción: Es la sumatoria de los costos y gastos en que incurra el Contratista en relación con el Proyecto para cumplir con sus obligaciones durante la Etapa de Construcción y la Etapa O&M, incluyendo, aunque sin limitación, las relacionadas con la Construcción y Montaje de las Obras que deben llevarse a cabo en la Etapa de Construcción, de los Componentes y de las Unidades que deban efectuarse durante dichas Etapas así como con la entrada en Operación Comercial de las Unidades y de la Hidroeléctrica como un todo.

Gravamen: Es cualquier caución en los términos del artículo 65 del Código Civil y cualquier gravamen o garantía, incluyendo, sin limitación, cualquier hipoteca, prenda con o sin tenencia, fiducia en garantía o cualquier otro acto o contrato que tenga por objeto o como efecto constituir sobre un bien una limitación o carga para la seguridad de una obligación.

Gravámenes Permitidos: Son los Gravámenes otorgados para garantizar la Deuda Financiera que se constituyan sobre (i) los derechos económicos del Contratista bajo los Contratos del Proyecto, incluyendo la cesión condicional de los Contratos del Proyecto, (ii) las acciones de los Accionistas en el Contratista y (iii) los Bienes del Proyecto, diferentes a los Inmuebles del Proyecto, individualmente considerados o agrupados en un establecimiento de comercio o cualquier otro tipo de unidad jurídica autorizada por la Ley Aplicable. No serán Gravámenes Permitidos aquellos actos o contratos que impidan (a) la Restitución de la Hidroeléctrica y los demás Bienes del Proyecto a la Fecha de Terminación o (b) el Pago por Terminación y ocurrido éste la Restitución de la Hidroeléctrica y los demás Bienes del Proyecto. Los Gravámenes Permitidos deberán ser cancelados por el Contratista según lo establecido en la Cláusula 7.07A(ii)(a).

Grupo 1 de Unidades: Son, conjuntamente, la Unidad 1, la Unidad 2, la Unidad 3 y la Unidad 4.

Grupo 2 de Unidades: Son, conjuntamente, la Unidad 5, la Unidad 6, la Unidad 7 y la Unidad 8.

Hidroeléctrica: Es la central de generación hidroeléctrica Pescadero-Ituango que (i) tiene una capacidad instalada de generación de 2,400 MW; (ii) cumple con los Parámetros Técnicos; y (iii) se conforma, entre otras, de los Inmuebles del Proyecto, las Mejoras y los demás Bienes del Proyecto. Las características principales de la Hidroeléctrica se describen en el Anexo Técnico.

Hidroituango: Tiene el significado otorgado en el encabezado del presente Contrato.

Hito: Son todos y cada uno de los eventos que se describen en los Hitos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 que representan una fecha importante en el programa de ejecución de la Hidroeléctrica y que deben ser cumplidos en las oportunidades previstas en el presente Contrato.

Hito 1: Es la desviación del Río Cauca lo cual deberá ocurrir, a más tardar, el 15 de enero de 2013.

15

Hito 2: Es la terminación de la construcción de la Ataguía en *Rolled Compact Concrete* (RCC), lo cual deberá ocurrir a más tardar el 13 de agosto de 2013.

Hito 3: Es la terminación de la excavación de la Caverna de la Casa de Máquinas hasta las galerías de barras 4 a 1, lo cual deberá ocurrir a más tardar el 16 de abril de 2014.

Hito 4: Es el inicio de los concretos en la sala de montajes, concretos primarios Unidades 4 a 1 y concretos para la vía grúa para las Unidades 4 a 1, lo cual deberá ocurrir a más tardar el 20 de julio de 2014.

Hito 5: Es el Inicio del montaje de la Unidad 4, lo cual deberá ocurrir a más tardar el 12 de noviembre de 2015.

Hito 6: Es la construcción de la presa hasta la cota 320, lo cual deberá ocurrir a más tardar el 11 de enero de 2016.

Hito 7: Es el cierre de las compuertas de desviación y el inicio del llenado del embalse lo cual deberá ocurrir a más tardar el 1 de marzo de 2018.

Hito 8: Es la entrada en Operación Comercial de la Unidad 4 lo cual deberá ocurrir a más tardar el 27 de septiembre de 2018.

Hito 9: Es la entrada en Operación Comercial de la Unidad 1 lo cual deberá ocurrir a más tardar el 24 de junio de 2019.

Hito 10: Es la entrada en Operación Comercial de la Unidad 8 lo cual deberá ocurrir a más tardar el 24 de junio de 2022.

Información Confidencial: Tiene el significado otorgado en la cláusula 9.13 del presente Contrato.

Informe Final: Es el documento a ser elaborado por el Contratista y que deberá ser entregado al Representante de Hidroituango en la oportunidad prevista para el efecto en este Contrato que contendrá como mínimo (i) la información relacionada con la ejecución del Proyecto que haya sido acordada por los Representantes de las Partes; (ii) los planos de la Hidroeléctrica (documentos y planos *as-built*); (iii) los registros fotográficos correspondientes a la Construcción y Montaje de la Hidroeléctrica; (iv) los catálogos de los Equipos y la información técnica de la Hidroeléctrica; (v) los Manuales Técnicos; y (vi) la actualización del Inventario de los Bienes del Proyecto.

Informes de Avance: Tiene el significado otorgado en la cláusula 4.06 del presente Contrato.

Infraestructura de Telecomunicaciones: Es la infraestructura de telecomunicaciones que se describe en el Anexo Técnico del presente Contrato y sus Anexos. El término Infraestructura de Telecomunicaciones incluirá cualquier construcción que se desarrolle en el Sitio con el fin de reemplazar, complementar o actualizar la Infraestructura de Telecomunicaciones a la que hace referencia el Anexo Técnico o para cumplir los mismos propósitos de ésta en relación con la Hidroeléctrica.

16

ANEXO 2

“CLÁUSULAS PENALES DE APREMIO POR INCUMPLIMIENTO DE HITOS”

Páginas 42 y 43, Numeral 4.09 del Contrato BOOMT.

Esta es la página del contrato BOOMT donde se refiere a la claúsula de Apremio.

0047

(viii) El Contratista ha pagado o ha aceptado incluir como menor valor del Proyecto para efectos del cálculo de la Remuneración el valor de las Cláusulas Penales de Apremio aplicables y que estén en firme y cualquier otra suma adeudada por el Contratista bajo este Contrato que hubieren sido causadas durante la Etapa de Construcción, de conformidad con lo previsto en este Contrato;

(ix) Se han obtenido todas las Autorizaciones necesarias para dar inicio a la Etapa de O&M, de ser el caso, y las copias de dichas Autorizaciones han sido recibidas por el Representante de Hidroituango; y

(x) El Representante del Contratista ha entregado al Representante de Hidroituango la Certificación.

El Acta de Terminación de la Etapa de Construcción deberá suscribirse el Día Hábil siguiente a la fecha en la que sean Verificadas o exceptuadas por Hidroituango las condiciones a las que hace referencia la presente cláusula, a las 8:30 a.m. en el domicilio de Hidroituango.

4.09. Cláusulas Penales de Apremio por Incumplimiento de Hitos.

(i) En relación con las Cláusulas Penales de Apremio para los Hitos 1 a 9 inclusive cuyo cumplimiento deba verificarse en la Etapa de Construcción se procederá de la siguiente manera:

(a) Hidroituango podrá liquidar por cada Día de Incumplimiento y hasta la fecha en la que se verifique el cumplimiento del Hito de que se trate, en los términos previstos en este Contrato (el "Plazo Incumplido"), a título de Cláusula Penal de Apremio, la suma que corresponda a la multiplicación de ciento cincuenta (150) SMMLV por el factor que se relaciona a continuación, dependiendo del Plazo Incumplido transcurrido hasta el respectivo Día de Incumplimiento:

MAGNITUD DEL RETRASO	MAGNITUD DEL APREMIO DIARIO
Por los primeros tres (3) Meses	Multa de Apremio Diaria Etapa x 1
Por los siguientes tres (3) Meses a partir del cuarto (4°) Mes	Multa de Apremio Diaria Etapa x 1.5
Por los siguientes tres (3) Meses a partir del séptimo (7°) Mes	Multa de Apremio Diaria Etapa x 2
Por los siguientes tres (3) Meses a partir del décimo (10°) Mes	Multa de Apremio Diaria Etapa x 2.5
Del décimo tercer (13°) Mes en adelante	Multa de Apremio Diaria Etapa x 3

(b) Si los Hitos posteriores al Hito que generó las Cláusulas Penales de

42

Apremio previstas en el literal (a) anterior, no son cumplidos en tiempo por el Contratista pero no son retrasados por un período superior al Plazo Incumplido que ya había sido generado por el incumplimiento de un Hito anterior, Hidroituango no impondrá nuevas Cláusulas Penales de Apremio al Contratista;

(c) Si, por el contrario, los Hitos posteriores a uno o varios Hitos que generaron las Cláusulas Penales de Apremio conforme a lo previsto anteriormente, no son cumplidos en tiempo por el Contratista y son retrasados por un período superior al Plazo Incumplido de los Hitos que sufrieron retraso, Hidroituango podrá exigir que el Contratista pague una suma equivalente a ciento cincuenta (150) SMMLV por cada Día de Incumplimiento adicional a los Plazos Incumplidos de los Hitos anteriores a título de Cláusula Penal de Apremio, hasta la fecha en la que se verifique el cumplimiento del Hito de que se trate, en los términos previstos en este Contrato;

(ii) La obligación de pagar las Cláusulas Penales de Apremio por incumplimiento de Hitos que deban cumplirse dentro de la Etapa de Construcción, sólo surgirá si el Representante de Hidroituango verifica el incumplimiento de las obligaciones del Contratista relacionadas con el Hito 9 en la fecha establecida para su cumplimiento;

(iii) De verificarse el incumplimiento establecido en el numeral anterior, las Cláusulas Penales de Apremio por incumplimiento de Hitos que deban cumplirse dentro de la Etapa de Construcción podrán ser, a opción del Contratista, pagados o considerados como un menor valor del costo del Proyecto para efectos del cálculo de la Remuneración. En el evento en que el Contratista decida que se causen como menor valor del costo del Proyecto para efectos del cálculo de la Remuneración, los mismos deberán ser tenidos en cuenta por la Firma de Auditoría como una Variable Etapa de Construcción en el momento en que ésta última certifique el valor real de la inversión de cara al cálculo de la Remuneración para Hidroituango una vez finalice la Etapa de Construcción.

CAPITULO V
ETAPA DE O&M

5.01. Duración. La Etapa de O&M se inicia en la Fecha de Inicio de O&M y termina en la Fecha de Terminación.

5.02. Obligaciones del Contratista. Además de las otras obligaciones previstas en este Contrato o aquellas otras que deban ser cumplidas de conformidad con las Disposiciones Aplicables durante la Etapa de O&M, el Contratista se obliga durante la Etapa de O&M a lo siguiente:

(i) Acreditar ante el Representante de Hidroituango el cumplimiento del Hito 10 que debe ser realizado durante la Etapa de O&M de conformidad con el Cronograma Director;

(ii) Entregar al Representante de Hidroituango el Plan de Mantenimientos Programados para la Etapa de O&M, para el Grupo 2 de Unidades, a más tardar, treinta (30) Días después del cumplimiento del Hito 10;

(iii) Realizar el Montaje de las Unidades 5 a 8;

ANEXO 3

CERTIFICACIÓN EXPEDIDA POR EL SEÑOR JOSÉ GUSTAVO JIMÉNEZ ARANGO GERENTE DE HIDROITUANGO S.A. E.S.P. SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS INMODIFICABLES DEL CONTRATO BOOMT.

CERTIFICACIÓN
CONTRATO BOOMT
CARATERISTICAS INMODIFICABLES- CLÁUSULA 4.07 DEL CONTRATO BOOMT

El suscrito, Jose Gustavo Jiménez Arango, en su condición de Gerente General de la Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P., identificada con NIT. 811.014.798-1, certifica que la cláusula 4.07 del contrato BOOMT, señala lo siguiente:

"4.07. Procedimiento para cambios a las Características Inmodificables. Para efectos de cambios a las Características Inmodificables, el Contratista deberá remitir al Representante de Hidroituango una propuesta por escrito de cambios a las Características Inmodificables que busque: (i) acelerar la terminación de las Obras sin afectar su calidad y estabilidad; (ii) mejorar el rendimiento o el valor de las Obras o de los Equipos; (iii) beneficiar de cualquier otra forma al Proyecto; (iv) mejorar los Parámetros Técnicos; o (v) que sean necesarias u obligatorias para el desarrollo del Proyecto.

Para tales efectos, el Representante de Hidroituango, tan pronto como le sea posible después de recibir dicha propuesta pero en un término no mayor a treinta (30) Días, deberá responder dando o negando su aprobación a la propuesta presentada por el Contratista o comentándola. Si transcurrido el plazo señalado anteriormente, el Representante de Hidroituango no da respuesta alguna en relación a la propuesta presentada por el Contratista, deberá entenderse que dicha propuesta ha sido aceptada por parte de Hidroituango."

Se expide la presente certificación a solicitud de la Gobernación de Antioquia, a los 19 de septiembre de 2018.

Atentamente,

JOSÉ GUSTAVO JIMÉNEZ ARANGO
Gerente

CERTIFICACIÓN
CONTRATO BOOMT
CARATERISTICAS INMODIFICABLES

El suscrito, Jose Gustavo Jiménez Arango, en su condición de Gerente General de la Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P., identificada con NIT. 811.014.798-1, certifica el anexo 1.02(3) del contrato BOOMT señala las siguientes características inmodificables.

"ANEXO 1.02(3)
CARACTERÍSTICAS INMODIFICABLES

Se consideran Características Inmodificables aquellas que, con respecto a la concepción de los diseños detallados de las obras principales y las exigencias de la Licencia Ambiental del Proyecto, sólo podrán ser modificadas con la aprobación previa de Hidroituango.

Son Características Inmodificables las siguientes:

1. Intervención del Río Ituango

Cualquier intervención (mejoramiento del río) que fuera necesaria realizar se hará para cumplir con los requerimientos del MAVDT.

2. Mínimo caudal aguas abajo de la Hidroeléctrica

El caudal mínimo que se debe conservar en todo momento aguas abajo de la Hidroeléctrica es de 450 m³/s. Esta condición debe cumplirse particularmente durante el proceso de llenado del embalse.

3. Variación de caudales aguas abajo de la Hidroeléctrica

La variación de los caudales aguas abajo de la Hidroeléctrica deberán ajustarse a lo establecido en la Licencia Ambiental o a las modificaciones otorgadas por el MAVDT.

4. Presa

Tipo de presa	*Enrocado con núcleo impermeable (ECRD)*
Cota de la corona de la presa	*435 msnm*
Ancho de la corona	*18 m*

Taludes de la presa	La pendiente máxima aguas arriba y aguas abajo debe ser la indicada en los planos
Núcleo impermeable	Vertical, simétrico, ajustándose a la geometría indicada en los planos
Filtros y zonas de transición	Según la geometría indicada en los planos

5. Embalse

Nivel máximo normal de operación	420 msnm
Nivel mínimo de operación	390 msnm

6. Desviación

Tipo de ataguía	RCC
Cota de la corona de la ataguía	265 msnm
Capacidad de los túneles sin sobrepasar la ataguía	.574 m^3/s

7. Vertedero

Tipo	Canal abierto controlado por compuertas
Capacidad de descarga con embalse a cota 432,50	.600 m^3/s

8. Captación y conducciones

Caudal total de diseño	1.350 m^3/s
Ocho (8) unidades, una conducción por cada unidad	
Túnel de conducción superior y pozo vertical revestidos en concreto	
Túnel de conducción inferior revestido con blindaje metálico	

9. Obras de descarga

- Dos almenaras, cada una para la mitad de las Unidades.
- Cuatro túneles de descarga, dos por cada almenara, revestidos en concreto lanzado.

10. Central hidroeléctrica

Central subterránea	
Capacidad instalada nominal	2.400 MW
Ocho (8) unidades, cada una con capacidad nominal	300 MW

11. Equipos mecánicos

Turbina Francis con válvula cilíndrica y desmontable por debajo	
Capacidad de diseño de la turbina	*307 MW*
Salto neto de diseño	*197 m*
Velocidad de rotación	*180 min^{-1}*

12. Equipos eléctricos

Capacidad nominal del generador:	*336 MVA*
Ocho (8) bancos de transformadores monofásicos y uno de repuesto	

13. Equipos hidromecánicos

- *Vertedero: Cinco (5) compuertas radiales.*
- *Captación: Ocho (8) compuertas para cierre contra flujo.*
- *Túneles de aspiración: Ocho (8) compuertas para apertura y cierre con presiones equilibradas.*

Se expide la presente certificación a solicitud de la Gobernación de Antioquia, a los 19 de septiembre de 2018.

Atentamente,

JOSE GUSTAVO JIMÉNEZ ARANGO
Gerente

ANEXO 4

CONTRATO N° CT-I-2011-000014, CELEBRADO ENTRE EPM Y EL CONSORCIO TÚNELES ITUANGO FS

(CONFORMADO POR FERROVIAL AGROMAN CHILE S.A. Y SAINC INGENIEROS CONSTRUCTORES S.A.)

PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS TÚNELES DE DESVIACIÓN, DEL TÚNEL DE ACCESO Y DE LA CASA DE MÁQUINAS DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO HIDROITUANGO.

CONTRATO N° CT-2011-000014

CONTRATISTA: CONSORCIO TÚNELES ITUANGO FS

NIT: 900.452.730-2

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LOS TÚNELES DE DESVIACIÓN, DEL TÚNEL DE ACCESO Y LAS GALERÍAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA CASA DE MÁQUINAS DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO ITUANGO.

EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P., actuando en nombre y representación de EPM Ituango S.A. E.S.P., en virtud del contrato CT-2011000001, y a su vez, representada legalmente por FEDERICO RESTREPO POSADA, identificado con la cédula de ciudadanía N° 70.546.837, expedida en Envigado, en calidad de Gerente General, de una parte, que en adelante se denominará EPM y de otra parte, ROBERTO RUIZ ÁNGEL, identificado con cédula de ciudadanía N° 19.304.839, expedida en Bogotá D.C., quien obra en nombre y representación del CONSORCIO TÚNELES ITUANGO FS, conformado por las Firmas FERROVIAL AGROMAN CHILE S.A. y SAINC INGENIEROS CONSTRUCTORES S.A., , con domicilio principal en Cali, que en este documento se denominará EL CONTRATISTA, se celebra el presente contrato que se regirá por las siguientes cláusulas: **PRIMERA: Objeto.** EPM, en nombre y representación de EPM Ituango S.A. E.S.P., encarga a EL CONTRATISTA y éste se obliga a ejecutar para aquella la construcción de los túneles de desviación, del túnel de acceso y las galerías de construcción de la casa de máquinas del Proyecto Hidroeléctrico Ituango. **SEGUNDA: Documentos del contrato.** Son documentos integrantes del contrato los que establece el numeral 4.8 del pliego de condiciones.**TERCERA: Valor del contrato.** El valor del contrato es de ciento cuarenta y un mil ochocientos noventa y un millones cuatrocientos noventa y nueve mil ochocientos noventa pesos colombianos con cero centavos ($ 141 891 499 890) sin incluir el IVA, precios reajustables. El valor final del contrato será el que resulte de multiplicar las cantidades de obra realmente ejecutadas por los precios unitarios de la lista de ítems, cantidades y precios unitarios -Formulario 21-, más el valor de las obras adicionales y extras ejecutadas por el CONTRATISTA y recibidas a satisfacción por EPM, en nombre y representación de EPM Ituango S.A. E.S.P., más los otros pagos a que tenga derecho el CONTRATISTA en virtud del contrato. **CUARTA: Forma de pago.** FORMA DE PAGO: La obra ejecutada se pagará mediante actas mensuales de obra de acuerdo con lo establecido en el numeral 2.2.2.4 "Forma de pago" del pliego de condiciones. Los costos correspondientes a las obras objeto de este contrato serán facturados directamente por EL CONTRATISTA a EPM ITUANGO S.A. E.S.P. y, ella efectuará los pagos directamente a EL CONTRATISTA, con recursos

estamos ahí.
Empresas Públicas de Medellín E. S. P.
Carrera 58 N° 42-125 - A.A.940
Conmutador: 3808080 - Fax: 3843940
Medellín-Colombia
www.epm.com.co
P-513

propios. **QUINTA: Anticipo**. Se le entregará al CONTRATISTA un anticipo de hasta el veinte por ciento (20%) sobre el valor total de aceptación del contrato, el cual será amortizado de acuerdo con las condiciones establecidas en el numeral 2.2.2.5 del pliego de condiciones. **SEXTA: Plazo.** El plazo de ejecución de la obra es de seiscientos diez (610) días calendario, contados a partir de la fecha que se señale en la orden de inicio de las obras. **Parágrafo 1. Hitos.** Además del plazo de entrega, se deberán cumplir los siguientes hitos ofertados y aceptados: **a)** Inicio de la excavación de los túneles de desviación por el frente de aguas abajo: 120 días calendario contados a partir de la fecha que se señale en la orden de inicio de las obras. **b)** Inicio de la excavación del túnel de acceso a la casa de máquinas: 150 días calendario contados a partir de la fecha que se señale en la orden de inicio de las obras. **c)** Inicio de las estructuras de concreto en el portal de entrada de los túneles de desviación: 250 días calendario contados a partir de la fecha que se señale en la orden de inicio de las obras. **d)** Terminación de la excavación y soporte del túnel de acceso a la casa de máquinas y de la galería de construcción superior norte: 400 días calendario contados a partir de la fecha que se señale en la orden de inicio de las obras. **SÉPTIMA: Vigencia del contrato.** Es el período comprendido entre la fecha de comunicación de la aceptación de la oferta a EL CONTRATISTA y aquella en que queda aprobada su liquidación definitiva. **OCTAVA: Garantías.** Se constituirá una garantía en la misma moneda del contrato, y deberá cubrir los riesgos que se indican a continuación. El pago de la prima respectiva correrá por cuenta del CONTRATISTA, al igual que el de las ampliaciones a que haya lugar. La garantía deberá acompañarse del correspondiente recibo de pago, estar firmada por el CONTRATISTA y ser constituida en forma tal que cubra, única y exclusivamente, los riesgos contemplados para la ejecución del contrato; dicha garantía no expirará por falta de pago de la prima o por revocatoria unilateral. Cuando haya modificación del plazo y/o los precios del contrato, el CONTRATISTA deberá ampliar el valor de las garantías y obtener el desplazamiento del plazo según corresponda, en proporción a los nuevos valores y plazos. Se deberá dejar sin efecto el parágrafo que corrientemente se incluye en la cláusula segunda de la garantía y que reza: *"En la hipótesis prevista en el numeral primero anterior, la entidad estatal contratante tiene la obligación de prorrogar el plazo para el cumplimiento de las obligaciones del CONTRATISTA o modificar las estipulaciones contractuales teniendo en cuenta las circunstancias que originaron la causal de exoneración de responsabilidad del CONTRATISTA"*. Los riesgos que la garantía deberá cubrir son: **a) Amparo de Cumplimiento.** Para asegurar el total y estricto cumplimiento de las obligaciones del contrato deberá amparar una suma igual al veinte por ciento (20%) del valor inicial del contrato, con la cual se cubren, además, las multas y la cláusula penal pecuniaria. Se hará efectiva al CONTRATISTA, en favor de Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P. y su escindida EPM Ituango S.A. E.S.P., en caso de incumplimiento de cualquiera de las obligaciones que haya adquirido en virtud del contrato y los documentos que lo componen. Este amparo deberá estar vigente durante el plazo del contrato y sesenta

estamos ahí.
Empresas Públicas de Medellín E. S. P.
Carrera 58 N° 42-125 · A.A 940
Conmutador: 3808080 · Fax: 3843940
Medellín-Colombia
www.epm.com.co

(60) días calendario más. **b) Amparo de Salarios y prestaciones sociales.** Para garantizar el pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones laborales del personal empleado para la ejecución del contrato, este amparo deberá cubrir una suma equivalente al cinco por ciento (5%) del valor total inicial del contrato y deberá estar vigente durante el plazo del contrato y tres (3) años más. Se hará efectiva al CONTRATISTA, en favor de Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P. y su escindida EPM Ituango S.A. E.S.P. **c) Estabilidad de las obras.** La garantía deberá amparar a Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P. y a su escindida EPM Ituango S.A. E.S.P., frente al evento de que, durante un período de tiempo determinado, la obra objeto del contrato en condiciones normales de uso, sufra deterioros imputables al CONTRATISTA. El valor de este amparo será equivalente al diez por ciento (10%) del valor total inicial del contrato. La vigencia de ésta será de tres (3) años y empezará a correr desde la fecha de aceptación final de las obras por parte de EPM, en nombre y representación de EPM Ituango S.A. E.S.P. **d) Buen manejo, correcta inversión y reintegro del anticipo.** Por un valor igual al ciento por ciento (100%) del monto entregado como anticipo del contrato, para proteger a Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P. y a su escindida EPM Ituango S.A. E.S.P. contra la apropiación indebida o el mal uso que el CONTRATISTA pueda hacer de los dineros recibidos a cuenta de anticipo del contrato. Este amparo tendrá una vigencia original igual al plazo de entrega y treinta (30) días calendario más, pero si es del caso, deberá ampliarse, antes de su vencimiento, de manera que rija durante todo el tiempo que sea necesario para amortizar en su totalidad la suma anticipada. Su cuantía podrá ser reducida periódicamente hasta mantenerla por un valor igual al saldo del anticipo que esté pendiente de amortización. Esta garantía no cubre los rendimientos financieros del anticipo. En el evento de afectarse la póliza, se hará en lo correspondiente a la suma entregada como anticipo, sin considerar los intereses causados que son responsabilidad del CONTRATISTA. **Parágrafo 1.** Cuando haya modificación del plazo y/o los precios del contrato, el CONTRATISTA deberá ampliar el valor de las garantías estipuladas en la presente cláusula y obtener el desplazamiento del plazo según corresponda, en proporción a los nuevos valores y plazos. **Parágrafo 2.** Sin perjuicio de las obligaciones y responsabilidades del CONTRATISTA adquiridas bajo el presente contrato, EPM Ituango S.A. E.S.P., contrató a su favor y a su propio costo, los seguros de Responsabilidad Civil Extracontractual y de Todo Riesgo Construcción y Montaje para amparar los riesgos a los que está expuesto el Proyecto durante la construcción y el montaje. El CONTRATISTA y los subcontratistas están incluidos como asegurados adicionales y estarán amparados por estos seguros durante el tiempo que dure la ejecución del Contrato. El CONTRATISTA, en consecuencia, se obliga a asumir las obligaciones a cargo del asegurado en el contrato de seguro, específicamente la asunción de deducibles y exclusiones, información del estado y modificaciones del riesgo, el cumplimiento de garantías, declaración de seguros coexistentes, evitar la extensión y propagación de siniestros, dar aviso del siniestro, así como todas aquellas otras que se deriven de la ley o del contrato de seguro. EPM Ituango

estamos ahí.
Empresas Públicas de Medellín E. S. P.
Carrera 58 N° 42-125 - A.A 940
Conmutador 3808080 - Fax 3843940
Medellín - Colombia
www.epm.com.co

S.A. E.S.P., no adquiere obligación alguna frente al CONTRATISTA en cuanto a la contratación, términos y condiciones de los seguros en mención, es sólo una facultad que se le otorga cuyo ejercicio estará afectado por la respuesta y condiciones del mercado asegurador. La contratación de estas pólizas por EPM ITUANGO S.A. E.S.P. no modifica en forma alguna las otras obligaciones adquiridas por el CONTRATISTA en el presente Contrato, ni el régimen de responsabilidad contractual o extracontractual que le es aplicable y, por ende, si por algún motivo la aseguradora no se ve obligada a pagar la indemnización en el caso de un siniestro o hace un pago inferior al valor del mismo, el CONTRATISTA deberá asumir las indemnizaciones a que haya lugar de acuerdo con el régimen de responsabilidad contractual o extracontractual aplicable. Los seguros anteriores no cubren, los equipos, la maquinaría, la herramienta y los materiales propiedad del CONTRATISTA, por lo que este deberá tomar por su propia cuenta las medidas de protección que estime convenientes. El Contratista podrá constituir pólizas, por su cuenta, para cubrir riesgos propios. Los deducibles de la póliza para responsabilidad civil extracontractual es de ciento cincuenta millones de pesos colombianos con cero centavos ($150.000.000), y para Todo Riesgo Construcción y Montaje es de : a) Terremoto: 10% del valor de la pérdida, mínimo USD 500.000, máximo USD 5.000.000 toda y cada ocurrencia. b) Tormenta, tempestad, inundación y daños por aguas: USD 500.000 toda y cada ocurrencia. c) Hundimiento, colapso y trabajos subterráneos: USD 750.000 toda y cada ocurrencia. d) Pruebas, puesta en marcha y Periodo de mantenimiento y Defectos de Diseño LEG2: USD 500.000 toda y cada ocurrencia y e) Otras pérdidas: 10% del valor de la pérdida, mínimo USD 100.000, máximo USD 1.000.000 toda y cada ocurrencia. Si el CONTRATISTA opta por constituir pólizas para cubrir riesgos propios, por su cuenta, deberá notificar a EPM, quien actúa en nombre y representación de EPM Ituango S.A. E.S.P, para que de conformidad con lo señalado en el artículo 1103 del Código de Comercio, se pueda informar de esta situación a la Aseguradora de las pólizas del proyecto y obtener su autorización. **NOVENA: Multas.** Las multas se regirán de acuerdo con lo establecido en el numeral 5.2.1.3 del Pliego de Condiciones. **DÉCIMA: Cláusula penal pecuniaria.** La cláusula penal pecuniaria se regirá de acuerdo con lo establecido en el numeral 4.6 del Pliego de Condiciones. **DÉCIMA PRIMERA: Manifestación unilateral.** El CONTRATISTA declara bajo la gravedad de juramento, que se entiende prestado con la firma de este contrato, que no se haya incurso en ninguna de las causales de inhabilidad e incompatibilidad previstas por la ley para celebrar contratos con EPM Ituango S.A. E.S.P., ni con su representante. **DÉCIMA SEGUNDA: Perfeccionamiento del contrato.** El presente contrato se entiende perfeccionado con la comunicación de aceptación de la oferta. **DÉCIMA TERCERA: Gastos de formalización del contrato.** Todos los gastos que implique la formalización de este contrato son por cuenta del CONTRATISTA. **DÉCIMA CUARTA: Domicilio.** Para todos los efectos legales, las partes señalan a la ciudad de Medellín como domicilio contractual. **DÉCIMA QUINTA: Aceptación.** La aceptación de la oferta para la ejecución

estamos ahí.
• Empresas Públicas de Medellín E. S. P.
Carrera 58 N° 42-125 - A.A 940
Conmutador 3808080 - Fax 3843940
Medellín-Colombia
www.epm.com.co

de este contrato la realizó Empresas Públicas de Medellín E.S.P en nombre y representación de EPM Ituango S.A. E.S.P. en la Audiencia Pública celebrada el 28 de junio de 2011. Para constancia se firma el presente contrato N° CT-2011-000014, en Medellín, por EPM a los 14 SEP 2011 y por el CONTRATISTA en Medellín, a los 14 SEP 2011.

EPM,

FEDERICO JOSÉ RESTREPO POSADA
Gerente General

El CONTRATISTA,

ROBERTO RUIZ ANGEL
Representante legal Consorcio Túneles Ituango FS

Proyectó: Juan Carlos Gallego C.
Ingeniero Area Proyectos

Aprobó: Ivan Dario Sierra V.
Jefe Area Proyectos (e)
Generación Energía

Revisó: Magnolia Marín García
Abogada
Subdirección Jurídica Energía

estamos ahí.
Empresas Públicas de Medellín E. S. P.
Carrera 58 N° 42-125 · A.A 940
Conmutador: 3808080 · Fax: 384 3940
Medellín-Colombia
www.epm.com.co

ANEXO 5

LLAMADA DE ATENCIÓN DEL INTERVENTOR INGETEC - SEDIC AL CONSTRUCTOR TIFS DE LOS TÚNELES.

Llamada de atención 1 septiembre de 2012 - página 85

- Falta de agua industrial y falta de almacenamiento. No se dispone de instalaciones industriales con capacidad suficiente para atender las necesidades de agua industrial y energía eléctrica.

- Frecuentes daños electromecánicos en los equipos, que han generado demoras en la perforación para el avance y en la aplicación de concreto lanzado.

- Procesos constructivos inadecuados. Desde el inicio de las obras no se ha contado con una metodología clara y detallada ni se observa la implementación de una logística para acometerlos trabajos en los diferentes ciclos de excavación.

- Organización y control de obras. No se cuenta con una adecuada planeación y organización de los trabajos, que permita hacer un seguimiento riguroso al avance.

Si se continúa avanzando con los rendimientos actuales, se compromete la terminación de la obra en el plazo contractual. Los frentes que presentan mayor atraso corresponden a las excavaciones por portal entrada, que de continuar como hasta la fecha llevarían la terminación de las obras hasta noviembre de 2013. Además la construcción del tramo del túnel derecho desde el portal salida se prolongaría hasta mediados de mayo de 2013.

La tardanza en la construcción del túnel de acceso a casa de máquinas, atrasa la construcción de la galería superior norte y se estaría terminando por fuera del plazo contractual, la cual tiene su inicio en la abscisa k 0+834,54 del túnel de acceso del cuál falta excavar 516,54 m. Con los rendimientos promedio obtenidos (3,38 m/día) tardarían 153 días más para llegar a la abscisa k 0+834.54, o sea que la galería superior norte se iniciaría el 26 de febrero de 2013. Si se excava esta galería con los rendimientos obtenidos en el túnel de acceso, la construcción de los 137,0 m tardaría 42 días, o sea que se terminaría el 7 de abril de 2013.

Con los atrasos generados en la construcción del túnel de acceso a casa de máquinas se está comprometiendo la fecha de finalización del programa maestro de EPM, ya que el Contratista de obras principales debe iniciar sus obras con la continuación de los túneles hasta llegar al sitio de construcción de la casa de máquinas. Si este túnel no se entrega con la debida oportunidad se impactará el inicio de esta actividad de excavación de la caverna de máquinas, que de acuerdo al programa general de EPM se encuentra en la ruta crítica.

La Interventoría en repetidas ocasiones ha manifestado al Contratista a través de comunicaciones, comités de obra y reuniones en obra sobre la necesidad de disponer los recursos en personal, equipo y materiales para acometer varios frentes de trabajo para incrementar rendimientos con el objeto de lograr cumplir con el programa de obra. Además se le ha solicitado la presentación de alternativas que permitan recuperar los atrasos, sin embargo el Contratista ha hecho caso omiso y no se tiene respuesta a estas peticiones, ni en obra se observa la implementación de acciones remediales para aumentar la productividad en los frentes de excavaciones en superficie y subterráneas.

Llamada de atención 2 - octubre de 2012 - página 92

terminación de las obras hasta noviembre de 2013. Además la construcción del tramo del túnel derecho desde el portal salida se prolongaría hasta mediados de mayo de 2013.

La tardanza en la construcción del túnel de acceso a casa de máquinas, atrasa la construcción de la galería superior norte la cual inicia en la abscisas km 0+697 del túnel de acceso y para llegar hasta esta abscisas faltan excavar 267,0 m que tardarían 77 días más con el rendimiento obtenido (3,47 m/día), lo que indica que esta galería se iniciaría a principios de enero de 2013.

Con los atrasos generados en la construcción del túnel de acceso a casa de máquinas se está comprometiendo la fecha de finalización del programa maestro de EPM, ya que el Contratista de obras principales debe iniciar sus obras con la continuación de los túneles hasta llegar al sitio de construcción de la casa de máquinas. Si este túnel no se entrega con la debida oportunidad se impactará el inicio de esta actividad de excavación de la caverna de máquinas, que de acuerdo al programa general de EPM se encuentra en la ruta crítica.

La Interventoría en repetidas ocasiones ha manifestado al Contratista a través de comunicaciones, comités de obra y reuniones en obra sobre la necesidad de disponer los recursos en personal, equipo y materiales para acometer varios frentes de trabajo para incrementar rendimientos con el objeto de lograr cumplir con el programa de obra. Además se le ha solicitado la presentación de alternativas que permitan recuperar los atrasos, sin embargo el Contratista ha hecho caso omiso y no se tiene respuesta a estas peticiones, ni en obra se observa la implementación de acciones remediales para aumentar la productividad en los frentes de excavaciones en superficie y subterráneas.

2.6 CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES Y ENSAYOS

Se presenta un resumen con los resultados obtenidos del control de calidad realizado tanto de la obra ejecutada como de los ensayos de laboratorio, en el periodo comprendido entre el 20 de septiembre de 2012 y el 20 de octubre de 2012. Las actividades fueron desarrolladas en conjunto con el área de control de calidad del Consorcio Túneles Ituango FS, en lo que compete a los resultados de resistencia a la compresión del concreto lanzado con y sin fibra metálica, colocados en las excavaciones subterráneas y exteriores respectivamente, resultados de contenido de fibra metálica y tenacidad del concreto lanzado reforzado con fibra metálica, resultados de resistencia a la compresión de los concretos convencionales, caracterización física de los agregados usados en la preparación de los concretos, propiedades físico - químicas del cemento tipo Concretero y caracterización física de las lechadas usadas en la inyección de pernos tipo BAL-8.

2.6.1 Concreto lanzado vía húmeda

Este concreto está siendo colocado reforzado con fibra metálica en los frentes de trabajo de galería aguas arriba - Conexión al túnel de desviación izquierdo, galería aguas abajo - Conexión al túnel de desviación derecho, túnel de desviación derecho, túnel de desviación izquierdo y túnel de acceso a la central. En los taludes del portal salida, casa de máquinas y talud de la subestación se coloca sin fibra. Los concretos son despachados desde la

Llamada de atención 3 - noviembre de 2012 - página 91

La Interventoría continua manifestando al Contratista y a EPM, su preocupación por que no se están tomando las medidas para remediar los atrasos en las obras. El Contratista continua sin ejercer control sobre la programación y ejecución de las actividades, además no dispone de los recursos en equipo, personal y materiales para acometer todos los frentes disponibles a la vez y carece de instalaciones industriales suficientes para atender los sitios de trabajo.

2.6 CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES Y ENSAYOS

Se presenta un resumen con los resultados obtenidos del control de calidad realizado tanto de la obra ejecutada como de los ensayos de laboratorio, en el periodo comprendido entre el 25 de octubre de 2012 y el 24 de noviembre de 2012. Las actividades fueron desarrolladas en conjunto con el área de control de calidad del Consorcio Túneles Ituango FS, el cual cuenta con un laboratorio ubicado en el sitio denominado El Palmar, en lo que compete a los resultados de resistencia a la compresión del concreto lanzado con y sin fibra metálica, colocados en los tratamientos de las excavaciones subterráneas y exteriores respectivamente, resultados de contenido de fibra metálica y tenacidad del concreto lanzado reforzado con fibra metálica, resultados de resistencia a la compresión de los concretos convencionales, caracterización física de los agregados usados en la preparación de los concretos y caracterización física de las lechadas usadas en la inyección de pernos.

2.6.1 Concreto lanzado vía húmeda

Este concreto está siendo colocado reforzado con fibra metálica en los frentes de trabajo del túnel de desviación izquierdo, túnel de desviación derecho, túnel de acceso a la central y en los taludes del portal salida, Los concretos son despachados desde la planta de producción de Argos, localizada en el sitio denominado El Palmar. Este concreto se prepara con Cemento - Argos tipo Concretero, arena semitriturada lavada y agregado semitriturado con tamaño máximo ¾" provenientes del río San Andrés, una relación agua cemento (a/c) = 0.45, las proporciones por peso son 1 : 2.50 : 1.18, contiene también aditivo Plastiment SCO en proporción de 3,2 kg/m^3, aditivo Sikatard 930 en proporción de 3,7 kg/m^3 y aditivo Sikaestabilizer 100 en proporción de 3,2 kg/m^3, en obra se adicionan 16,5 litros/m^3 de Sigunit L- AF Plus, si el concreto requiere fibra metálica, se adicionan en planta 40 kg/m^3.

Para los frentes en los cuales se ha utilizado el concreto lanzado, desde el 31 de agosto de 2012 se aceptan para las edades de 1 y 3 días, los resultados promedio de tres núcleos por edad extraídos de las artesas tomadas en el sitio de colocación y para los 28 días el promedio de tres núcleos extraídos del sitio de colocación, de acuerdo con la comunicación INT-OC-CTIFS-360/12.

En la tabla siguiente, se resumen los resultados de las medidas de dispersión de los ensayos realizados a las muestras obtenidas de cada uno de los frentes indicados.

Llamada de atención 4 - enero de 2013 - página 112

- Ajustes en la posición de refuerzo para facilitar la instalación de las compuertas de desviación.
- Modificación, adiciones y actualización de cuadros de refuerzo y detalles de la intersección túnel derecho y pozo de compuertas de desviación.
- Disposición de las tuberías de aireación en el arranque en el túnel hacia el pozo de compuertas.
- Definición del espesor de recubrimiento y excavaciones en secciones típicas de túneles de desviación.

En el Anexo 4 se describe la correspondencia recibida del Consorcio Túneles Ituango FS y en el Anexo 5 la correspondencia que ha enviado la Interventoría al Consorcio Túneles Ituango FS en el período.

2.5 CONCLUSIONES DE LA INTERVENTORÍA

El nuevo programa de trabajo, presentado por el Contratista el 10 de diciembre de 2012 mediante comunicación DO-424-12 y ratificado con algunos cambios el 21 del mismo mes mediante comunicación DO-440-12, según el mismo lo indica contiene la inclusión de las obras extras y los cambios de diseño generados hasta el 10 de diciembre de 2012. Este programa considera la terminación de todas las obras necesarias para realizar la desviación del rio cauca el 31 de julio de 2013 y demás obras, especialmente las obras exteriores del portal entrada el 26 de agosto de 2013.

En el nuevo programa de trabajo, el Contratista consideró realizar porcentajes altos de avance físico durante los meses de enero, febrero y marzo, tratando de ponerse al día con los atrasos acumulados hasta el mes de diciembre. Sin embargo al final de este periodo se observa que los atrasos se siguen acumulando, sobre todo por la cantidad de obra programada para el periodo (13,77%) del total y porque no se han iniciado acciones de recuperación.

Para el portal de entrada se tienen dificultades de acceso y desplazamiento al interior del área de los trabajos, se requiere que el Contratista implemente la jornada de trabajo nocturno y mejore su rendimiento para lograr cumplir con la fecha de terminación.

La Interventoría observa que el Contratista no cuenta con el equipo suficiente para atender todos los frentes de obra a la vez, por lo que debe movilizar constantemente los equipos de perforación, lanzado y cuadrillas de personal, dejando pendientes algunas actividades propias de los ciclos de avance en excavaciones subterráneas, como el sostenimiento del túnel, por lo cual se le han hecho llamados de atención constantes para mejorar los rendimientos y así cerrar la brecha entre lo programado y lo realmente ejecutado que alcanza en promedio una diferencia del 31,4%. Los atrasos acumulados ponen en riesgo la terminación de las obras en esta nueva fecha, si no se toman las medidas requeridas.

Llamada de atención 5 - febrero de 2013 - página 125

programa considera la terminación de todas las obras necesarias para realizar la desviación del rio Cauca el 31 de julio de 2013 y demás obras, especialmente las obras exteriores del portal entrada el 26 de agosto de 2013.

En el nuevo programa de trabajo, el Contratista consideró realizar porcentajes altos de avance físico durante los meses de enero, febrero y marzo, tratando de ponerse al día con los atrasos acumulados hasta el mes de diciembre. Sin embargo al final de este periodo se observa que los atrasos se siguen acumulando, sobre todo por la cantidad de obra programada para el periodo (10,12%) y porque no se han iniciado acciones de recuperación.

Para el portal de entrada se tienen dificultades de acceso y desplazamiento al interior del área de los trabajos, se requiere que el Contratista implemente la jornada de trabajo nocturno y mejore su rendimiento para lograr cumplir con la fecha de terminación.

Preocupa que se agotaron las holguras en el programa de trabajo y el atraso de las obras continúa. Se invirtieron 18 meses para realizar el 52% de la obra y se dispone solo de seis meses para terminar la totalidad de las mismas (48%). No se han tomado las acciones requeridas tendientes a reducir los atrasos en los periodos anteriores.

La Interventoría observa que el Contratista no cuenta con el equipo suficiente para atender todos los frentes de obra a la vez, por lo que debe movilizar constantemente los equipos de perforación, lanzado y cuadrillas de personal, dejando pendientes algunas actividades propias de los ciclos de avance en excavaciones subterráneas, como el sostenimiento del túnel, por lo cual se le han hecho llamados de atención constantes para mejorar los rendimientos y así cerrar la brecha entre lo programado y lo realmente ejecutado que alcanza en promedio una diferencia del 30%. Los atrasos acumulados ponen en riesgo la terminación de las obras en esta nueva fecha, si no se toman las medidas requeridas.

En cuanto a la inversión, tampoco se alcanzó la meta programada para este periodo, lo que indica que continúa aumentado el atraso en inversión. La inversión acumulada a la fecha es del 51,0 %, lo que indica que se tiene un atraso del 29,6% aproximadamente en el flujo de inversiones.

2.6 CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES Y ENSAYOS

La Interventoría presenta los resultados obtenidos del control de calidad practicado a los materiales y mezclas en la obra, para el periodo comprendido entre el 26 de enero y el 25 de febrero de 2013.

Las actividades fueron desarrolladas conjuntamente con el área de control de calidad del Consorcio Túneles Ituango FS, el cual cuenta con un laboratorio ubicado en el sitio denominado El Palmar, situado sobre la margen izquierda del río Cauca, en lo que compete a los resultados de resistencia a la compresión del concreto lanzado con y sin la inclusión de fibra metálica, colocado en los tratamientos de las excavaciones subterráneas y exteriores respectivamente; resultados de contenido de fibra metálica y

Llamada de atención 6 - marzo de 2013 - página 126

de la entera responsabilidad del Contratista, lo que se evidencia en la evaluación que hace del programa de trabajo al 15 de enero de 2013.

2.4.2 Estado de avance de las obras

La Interventoría con la comunicación INT-OC.CTIFS-105/13 informa al Contratista sobre el escaso progreso alcanzado y el desfase general de las actividades relacionadas con la ejecución de las excavaciones del portal entrada de los túneles de desviación y los pozos para compuertas. Anota que en siete meses de trabajo solo se han excavado 11 423 m^3, lo que equivale a un rendimiento de 58 m^3/día. Resalta la forma discontinua con la cual se llevan los trabajos, los limitados recursos empleados, las inactividades acumuladas (61 días), la inoportunidad y tardanza en la colocación de los soportes de construcción, así como los efectos adversos que esta situación conlleva en la terminación de las obras.

2.4.3 Terminación de la excavación y soporte del túnel de acceso y la galería de construcción superior

El 25 de marzo de 2013 se realizó la inspección final para la entrega formal y material del túnel de acceso y la galería de construcción superior norte.

La inspección final permitió establecer que en general las obras se ejecutaron en conformidad con los requisitos establecidos en las Especificaciones Técnicas, con excepción de las no conformidades señaladas mediante lista de verificación que se adjuntó al Acta de entrega y recibo de las obra, enviada con la comunicación INT-OC-CTIFS-122/13 de este mismo día.

En razón de que el túnel de acceso y la galería de construcción superior norte deben ser entregados al contratista encargado de la ejecución de las obras principales, la Interventoría solicitó al Contratista, que para el 26 de marzo de 2013 se tuviese el piso de plazoleta de acceso al túnel de acceso a la casa de máquinas completamente despejado, limpio y conformado, de tal manera que permitiera la debida instalación y el libre acceso del contratista de las obras principales a este sitio.

Por otra parte se informó que la corrección de las no conformidades detalladas y corroboradas en la visita conjunta del 25 de marzo de 2013, con los funcionarios del Contratista y la Interventoría, serán ejecutadas por el contratista de las obras principales y facturadas al Contratista Consorcio Túneles Ituango FS. Lo mismo ocurrirá con las correcciones que se detecten durante la entrega y toma de posesión de estos túneles por el contratista de las obras principales.

El Contratista con las comunicaciones DO-075-13 y DO-096-13 indica que cumplió su obligación contractual de terminar las obras dentro del plazo previsto en el contrato, realizando un gran esfuerzo financiero, administrativo y técnico que no ha sido reconocido ni compensado. Manifiesta su desacuerdo con las consideraciones de la Interventoría expresadas en su comunicación INT-OC-CTIFS-100/13 del 4 de marzo de 2013. La Interventoría por su parte considera que el túnel de acceso y la galería de construcción superior norte se terminaron con un atraso de 126 días, teniendo presente la afectación de 63 días reconocidas por EPM en razón del retraso en la entrega de la vía de acceso al

Llamada de atención 7 - abril de 2013 - página 140

3.5 CONCLUSIONES DE LA INTERVENTORÍA

El nuevo programa de trabajo, aprobado por EPM mediante el Acta de Modificación Bilateral AMB3, considera un único Hito consistente en la terminación de todas las obras necesarias para realizar la desviación del rio Cauca el 31 de julio de 2013, con posibilidad de ampliar máximo 45 días más teniendo en cuenta las afectaciones debido a alteración de orden público.

Preocupa que se agotaran las holguras en el programa de trabajo y el atraso de las obras continúa. Se han invertido 20 meses para realizar el 59% de la obra y se dispone solo de cinco meses para terminar la totalidad de las mismas (41%). No se han tomado las acciones requeridas tendientes a reducir los atrasos en los periodos anteriores.

La Interventoría observa que el Contratista no cuenta con el equipo suficiente para atender todos los frentes de obra a la vez, por lo que debe movilizar constantemente los equipos de perforación, lanzado y cuadrillas de personal, dejando pendientes algunas actividades propias de los ciclos de avance en excavaciones subterráneas, como el sostenimiento del túnel, por lo cual se le han hecho llamados de atención constantes para mejorar los rendimientos y así cerrar la brecha entre lo programado y lo realmente ejecutado que alcanza en promedio una diferencia del 36%.

En el periodo se retiró de la obra personal y equipo, que de acuerdo a los registros de inactividades en los distintos frentes, hacía falta para lograr mejores rendimientos y poder cumplir con la finalización de la obra en la fecha programada.

3.6 CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES Y ENSAYOS

La Interventoría presenta los resultados obtenidos del control de calidad practicado a los materiales y mezclas en la obra, para el periodo comprendido entre el 26 de marzo y el 25 de abril de 2013.

Las actividades fueron desarrolladas conjuntamente con el área de control de calidad del Consorcio Túneles Ituango FS, el cual cuenta con un laboratorio ubicado en el sitio denominado El Palmar, situado sobre la margen izquierda del río Cauca, en lo que compete a los resultados de resistencia a la compresión del concreto lanzado con y sin la inclusión de fibra metálica, colocado en los tratamientos de las excavaciones subterráneas y exteriores respectivamente; resultados de contenido de fibra metálica y tenacidad del concreto lanzado reforzado con fibra metálica, resultados de resistencia a la compresión de los concretos convencionales, caracterización física de los agregados usados en la preparación de los concretos y caracterización física de las lechadas usadas en la inyección de pernos.

3.6.1 Concreto lanzado vía húmeda

Este concreto se coloca reforzado con fibra metálica, en los frentes de trabajo del túnel de desviación izquierdo, túnel de desviación derecho, túnel de acceso a la central subterránea, galería 1 aguas arriba y galería 2 de acceso a pozos de compuertas y sin

Llamada de atención 8 - mayo de 2013 - página 143

3.4.2 Cambios

En el período no se presentaron cambios.

En el Anexo 4 se describe la correspondencia recibida del Consorcio Túneles Ituango FS y en el Anexo 5 la correspondencia que ha enviado la Interventoría al Consorcio Túneles Ituango FS en el período.

3.5 CONCLUSIONES DE LA INTERVENTORÍA

El nuevo programa de trabajo, aprobado por EPM mediante el Acta de Modificación Bilateral AMB 3, considera un único Hito consistente en la terminación de todas las obras necesarias para realizar la desviación del rio Cauca el 31 de julio de 2013, con la prórroga de 43 días teniendo en cuenta las afectaciones debido a alteración de orden público, la fecha de cumplimiento del Hito sería el 12 de septiembre de 2103.

Teniendo en cuenta esta adición de tiempo, la Interventoría considera que se cumplirá con la construcción de los túneles de desviación, pero no se cumplirá con la finalización de las obras de concreto en los ramales y los blindajes en las estructuras de entrada, si no dispone de mayores recursos y se reprogramen algunas actividades como las excavaciones de banco, los concretos y las soleras en los ramales.

En el portal de entrada las actividades se han reducido a la instalación de tensores, no se adelanta excavación dando paso a la construcción de los pozos de compuertas que a su vez avanzan a ritmo lento y están poniendo en riesgo el cumplimiento del único Hito de la AMB 3.

Preocupa que se agotaran las holguras en el programa de trabajo y el atraso de las obras continúa. Se han invertido 21 meses para realizar el 62% de la obra y se dispone solo de tres meses y medio para terminar la totalidad de las mismas (38%). No se han tomado las acciones requeridas tendientes a reducir los atrasos en los periodos anteriores.

La Interventoría observa que el Contratista no cuenta con el equipo suficiente para atender todos los frentes de obra a la vez, por lo que debe movilizar constantemente los equipos de perforación, lanzado y cuadrillas de personal, dejando pendientes algunas actividades propias de los ciclos de avance en excavaciones subterráneas, como el sostenimiento del túnel, por lo cual se le han hecho llamados de atención constantes para mejorar los rendimientos y así cerrar la brecha entre lo programado y lo realmente ejecutado que alcanza en promedio una diferencia del 33%.

En el periodo se reportó daño de equipo (jumbo), que de acuerdo a los registros de inactividades en los distintos frentes, hacía falta para lograr mejores rendimientos y poder cumplir con la finalización de la obra en la fecha programada.

Llamada de atención 9 - junio de 2013 - página 156

3.5 CONCLUSIONES DE LA INTERVENTORÍA

El nuevo programa de trabajo actualizado por el Contratista considerando la prórroga de 43 días concedidos de acuerdo al Acta de Modificación Bilateral AMB 3, considera la terminación de todas las obras necesarias para realizar la desviación del rio Cauca el 12 de septiembre de 2013 y la finalización de las demás obras el 8 de octubre de 2013.

Teniendo en cuenta esta adición de tiempo, la Interventoría considera que se cumplirá con la construcción de los túneles de desviación, pero no se cumplirá con la finalización de las obras de concreto en los ramales y los blindajes en las estructuras de entrada, como tampoco se cumplirá con las obras en el portal de entrada, si no dispone de mayores recursos y se reprograman algunas actividades como las excavaciones exteriores, los concretos de revestimiento y las soleras en los ramales.

En el portal de entrada las actividades se han reducido a la instalación de tensores, no se adelanta excavación dando paso a la construcción de los pozos de compuertas que a su vez avanzan a ritmo lento y están poniendo en riesgo el cumplimiento de la fecha de finalización de las obras necesarias para realizar el desvío del río.

Preocupa que se agotaran las holguras en el programa de trabajo y el atraso de las obras continúa. Se han invertido 22 meses para realizar el 70% de la obra y se dispone solo de tres meses y medio para terminar la totalidad de las mismas. No se han tomado las acciones requeridas tendientes a reducir los atrasos en los periodos anteriores.

La Interventoría observa que el Contratista no cuenta con el equipo suficiente para atender todos los frentes de obra a la vez, por lo que debe movilizar constantemente los equipos de perforación, lanzado y cuadrillas de personal, dejando pendientes algunas actividades propias de los ciclos de avance en excavaciones subterráneas, como el sostenimiento del túnel, por lo cual se le han hecho llamados de atención constantes para mejorar los rendimientos y así cerrar la brecha entre lo programado y lo realmente ejecutado que alcanza en promedio una diferencia del 16%.

3.6 CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES Y ENSAYOS

La Interventoría presenta los resultados obtenidos del control de calidad practicado a los materiales y mezclas en la obra, para el periodo comprendido entre el 25 de mayo y el 25 de junio de 2013.

Las actividades fueron desarrolladas conjuntamente con el área de control de calidad del Consorcio Túneles Ituango FS, el cual cuenta con un laboratorio ubicado en el sitio denominado El Palmar, situado sobre la margen izquierda del río Cauca, en lo que compete a los resultados de resistencia a la compresión del concreto lanzado con y sin la inclusión de fibra metálica, colocado en los tratamientos de las excavaciones subterráneas y exteriores respectivamente; resultados de contenido de fibra metálica y tenacidad del concreto lanzado reforzado con fibra metálica, resultados de resistencia a la compresión de los concretos convencionales, caracterización física de los agregados

Llamada de atención 10 - julio de 2013 - páginas 143 y 145

3.4.1.13 Cambio de condiciones geológicas en el portal de entrada de los túneles de desviación y ocurrencia de sobre-excavaciones

El Contratista con las comunicaciones DO-281-13 del 26 de junio de 2013 y DO-284-13 del 37 de junio de 2013, presenta un levantamiento topográfico entre las abscisas km 0 + 360 a km 0+060 y km 1 + 060 a km 1+ 080 del túnel de desviación izquierdo, carril izquierdo, indicando que en estos sectores se han producido sobre-excavaciones por fallas geológicas, por lo anterior solicita el reconocimiento y pago de las mismas.

La Interventoría con la comunicación INT-OC-CTIFS-285/13 del 29 de junio de 2013, ratifica lo señalado en la comunicación INT-OC-CTIFS-281/13, donde informa que no se puede reconocer los volúmenes de sobre-excavación por las condiciones geológicas indicadas, pues éstas no son objeto de medida y pago según lo establecido en las especificaciones técnicas.

3.4.1.14 Programa de trabajo

La Interventoría en sus comunicaciones INT-OC-CTIFS-287/13 y INT-OC-CTIFS-289/13 del 2 de julio de 2013, manifiesta que se evidencian atrasos significativos en el desarrollo de las actividades, situación que está poniendo en riesgo el cumplimiento del programa de trabajo. La Interventoría considera que dichos atrasos se deben a deficiencias en la planeación y logística del Contratista en estos frentes, y la limitación de los recursos destinados para la ejecución de las obras. Solicita al Contratista incrementar los recursos empleados a la fecha con el fin de dar cumplimiento a los plazos del programa de trabajo para la desviación del río de acuerdo con la AMB 3.

3.4.1.15 Cambio de condiciones geológicas en el portal de entrada de los túneles de desviación y ocurrencia de sobre-excavaciones

La Interventoría con la comunicación INT-OC-CTIFS-299/13 del 11 de julio de 2013, hace entrega al Contratista del estudio sobre las compensaciones a que tendría derecho por las condiciones de tipo de terreno realmente encontrado en la excavación de los túneles de desviación y los ramales. Esto de acuerdo con lo establecido en las especificaciones técnicas. Indica que la compensación al Contratista se reconocerá siempre y cuando el tiempo de compensación a que tenga derecho el Contratista por variación en la distribución de los tipos de terreno previstos, sea superior al atraso que se hubiere causado por asuntos imputables a la responsabilidad del Contratista.

3.4.1.16 Daños y perjuicios ocasionados por los trabajos de otros Contratistas

El Contratista con la comunicación DO-292-13 del 5 de julio de 2103, manifiesta las afectaciones en su maquinaria y equipo causadas por los trabajos realizados por el Contratista CCC Ituango. Entrega un listado de los elementos afectados e informa que está evaluando los costos en los que incurrió por dichos daños, solicita a la Interventoría tomar decisiones urgentes y necesarias para prevenir nuevas afectaciones.

2013. Las actividades en este frente se han reducido a la instalación de tensores, no se adelanta excavación para permitir la construcción de los pozos de compuertas que a su vez avanzan a ritmo lento.

Preocupa que se agotaran las holguras en el programa de trabajo y el atraso de las obras continúa. Se han invertido 23 meses para realizar el 75% de la obra y se dispone solo de dos meses y medio para terminar la totalidad de las mismas. El Contratista no ha tomado las acciones requeridas para reducir los atrasos en los periodos anteriores.

La Interventoría observa que el Contratista no cuenta con el equipo ni el personal suficiente para atender todos los frentes de obra a la vez, por lo que debe movilizar constantemente los equipos de perforación, lanzado y cuadrillas de personal, dejando pendientes algunas actividades propias de los ciclos de avance en excavaciones subterráneas, como el sostenimiento del túnel, por lo cual se le han hecho llamados de atención constantes para mejorar los rendimientos y así cerrar la brecha entre lo programado y lo realmente ejecutado que alcanza en promedio una diferencia del 17%. Esta diferencia persiste indicando que el Contratista no alcanzará a ejecutar el 100% de la obra en el plazo previsto, aun con la prórroga de 43 días concedidos por afectaciones del orden público.

3.6 CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES Y ENSAYOS

La Interventoría presenta los resultados obtenidos del control de calidad practicado a los materiales y mezclas en la obra, para el periodo comprendido entre el 25 de junio y el 25 de julio de 2013.

Las actividades fueron desarrolladas conjuntamente con el área de control de calidad del Consorcio Túneles Ituango FS, el cual cuenta con un laboratorio ubicado en el sitio denominado El Palmar, situado sobre la margen izquierda del río Cauca, en lo que compete a los resultados de resistencia a la compresión del concreto lanzado con y sin la inclusión de fibra metálica, colocado en los tratamientos de las excavaciones subterráneas y exteriores respectivamente; resultados de contenido de fibra metálica y tenacidad del concreto lanzado reforzado con fibra metálica, resultados de resistencia a la compresión de los concretos convencionales, caracterización física de los agregados usados en la preparación de los concretos y caracterización física de las lechadas usadas en la inyección de pernos.

3.6.1 Concreto lanzado vía húmeda

Este concreto se coloca reforzado con fibra metálica, en los frentes de trabajo del túnel de desviación izquierdo y túnel de desviación derecho, en este periodo no se generaron resultados para los frentes en las partes exteriores.

Los concretos son despachados desde la planta de producción de Argos, localizada en el sitio denominado El Palmar, cuyas mezclas se preparan con cemento Argos tipo Concretero, arena semitriturada lavada y agregado semitriturado con tamaño máximo ¾”

Llamada de atención 11 - agosto de 2013 - página 151

De acuerdo con lo anterior el Contratista programó una inversión acumulada del 100 % es decir 156 241 213 995, y ha facturado obra por el 74.14 % es decir $115 842 209 301 (valor total del contrato hasta AMB 2 por valor de $156 241 213 995,16 con la firma del AMB 4 queda en $176 854 097 623,16).

3.4 ASPECTOS CONTRACTUALES

3.4.1 Zonas de Depósito

3.4.1.1 Zona de Acopio Tenche

El Contratista con la comunicación DO-314-13 del 30 de julio de 2013, informa sobre la avalancha presentada el 10 de julio de 2013, la cual provino de material de excavación depositado en la parte superior del acopio Tenche. Anota que esto ocasionó daños en formaletas metálicas, andamios y acero de refuerzo destinados para la construcción de los concretos de revestimiento de la zona de compuertas. Con la comunicación anexan un inventario de los recursos afectados y la valoración económica de los mismos e informa que está evaluando la afectación en el plazo de ejecución de las obras, lo cual indicará posteriormente.

3.4.2 Equipos

La Interventoría con la comunicación INT-OC-CTIFS-331/13 del 5 de agosto de 2013, informa sobre el deficiente estado en el que se encuentran los equipos utilizados por el Contratista. Manifiesta que a pesar de que fueron reemplazados algunos de ellos, tales equipos no son eficientes y han presentado riesgos para el personal que los maneja. Por lo que se le recuerda la responsabilidad contractual de disponer los equipos idóneos para la adecuada ejecución de los trabajos objeto del contrato.

El Contratista con la comunicación DO-330-13 del 7 de agosto de 2013, manifiesta su desacuerdo con la apreciación de la Interventoría y aclara que aunque el equipo que ha ingresado es de una especificación diferente, rendimientos diferentes pero que al contar con una cantidad mayor de los mismos, está obteniendo un incremento en el ritmo de los trabajos. Por lo que esto señala que están cumpliendo con la obligación de disponer los equipos adecuados en la obra, incluso en condiciones difíciles como lo son la excavación de los pozos, actividad que no estaba prevista al inicio del contrato.

3.4.3 Cambio en las condiciones geológicas en las galerías de construcción y los túneles de desviación.

El Contratista con la comunicación DO-333-13 del 7 de agosto de 2013, presenta su apreciación sobre los rendimientos que presentó con su oferta y el ajuste del tiempo de construcción que se contempla en el Pliego de Condiciones, para así determinar la

Llamada de atención 12 - septiembre de 2013 - página 134

El nuevo programa de trabajo actualizado por el Contratista considerando la prórroga de 43 días concedidos de acuerdo al Acta de Modificación Bilateral 3, considera la terminación de todas las obras necesarias para realizar la desviación del rio Cauca el 12 de septiembre de 2013 y la finalización de las demás obras el 8 de octubre de 2013.

En vista de que el Contratista no obtuvo los rendimientos esperados en la ejecución de actividades como las excavaciones exteriores en portal entrada, los revestimientos en los ramales y la instalación de elementos metalicos en las zonas de compuerta, EPM a aras a lograr la desviación del rio Cauca en el primer verano de 2014 (enero), encargo al Contratista de las obras principales la terminación de estas obras, desde el 2 de septiembre de 2013. El Contratista Tuneles Ituango FS continuo desarrollando las actividades de concretos de nivelación, concretos de solera en los tuneles de desviación, excavacion de canales en portal salida y construcción de tapones en la galeria aguas abajo.

Para el Contratista finalizar las actividades que esta ejecutando al menos dentro del plazo contractual requiere fundir 923 m^2/día de solera en los túneles, lo cual no parece posible, dadas las condiciones de trabajo (zonas estrechas).

El Contratista argumentando afectaciones que no son de su responsabilidad, ha solicitado ampliación de plazo para la terminación de las obras a su cargo. Esta situación esta siendo analizada por la Interventoria y EPM.

3.7 CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES Y ENSAYOS

La Interventoría presenta los resultados obtenidos del control de calidad practicado a los materiales y mezclas en la obra, para el periodo comprendido entre el 25 de agosto y el 25 de septiembre de 2013.

Las actividades fueron desarrolladas conjuntamente con el área de control de calidad del Consorcio Túneles Ituango FS, el cual cuenta con un laboratorio ubicado en el sitio denominado El Palmar, situado sobre la margen izquierda del río Cauca, en lo que compete a los resultados de resistencia a la compresión del concreto lanzado con y sin la inclusión de fibra metálica, colocado en los tratamientos de las excavaciones subterráneas y exteriores respectivamente; resultados de contenido de fibra metálica y tenacidad del concreto lanzado reforzado con fibra metálica, resultados de resistencia a la compresión de los concretos convencionales, caracterización física de los agregados usados en la preparación de los concretos y caracterización física de las lechadas usadas en la inyección de pernos.

3.7.1 Concreto lanzado vía húmeda

Este concreto se coloca reforzado con fibra metálica, en los frentes de trabajo del túnel de desviación izquierdo y túnel de desviación derecho.

Llamada de atención 13 - noviembre de 2013 - página 112

En el Anexo 12 se describe la correspondencia recibida del Consorcio Túneles Ituango FS y en el Anexo 13 la correspondencia que ha enviado la Interventoría al Consorcio Túneles Ituango FS en el período.

En el Anexo 22 se presenta la correspondencia enviada a EPM y en el Anexo 23 la correspondencia recibida de EPM.

3.6 CAMBIOS

Durante el periodo de 26 de octubre al 25 de noviembre de 2013 no se presentaron cambios.

3.7 CONCLUSIONES DE LA INTERVENTORÍA

En el Acta de Modificación Bilateral AMB-5, al Contratista se le acepto una ampliación de plazo en 38 días calendario contados a partir del 9 de octubre de 2013, lo que indica que el nuevo plazo para la finalización de las obras a su cargo sería el 15 de noviembre de 2013.

El Contratista cumplió con la finalización de las obras a su cargo, para la desviación del río Cauca en la fecha pactada, a excepción de las excavaciones de los canales por portal salida, las cuales fueron asumidas por el Contratista CCCI desde el 2 de noviembre de 2013.

La ejecución física del contrato alcanzó el 88%. En inversión se ejecutó el 77,53%, lo que indica que la ejecuición y la inversión se desarrollaron de manera paralela.

3.8 CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES Y ENSAYOS

La Interventoría presenta los resultados obtenidos del control de calidad practicado a los materiales y mezclas en la obra, para el periodo comprendido entre el 25 de octubre y el 25 de noviembre de 2013.

El día 21 de octubre de 2013 el laboratorio de control tecnológico de la firma Concreservicios que le ejecutaba el control de calidad de la obra al Contratista Túneles Ituango FS, dio instrucciones a su personal de planta, para retirarse de la obra con sus respectivos equipos, con los que se venían realizando los ensayos de control. Por lo tanto la Interventoría solicitó que indicaran como se iba a llevar por parte del Contratista el control de calidad de la obra en lo concerniente a espesores, pernos, resistencia de concretos convencionales y de concreto lanzado entre otros y con qué recursos (tanto físicos como humanos) se iba atender las labores restantes de control para completar a satisfacción el desarrollo de las actividades faltantes y que a la fecha se encuentran atrasadas, como lo son espesores de control y el tensionamiento de pernos.

Llamada de atención 14 - diciembre de 2013 - página 111

En el Anexo 10 se describe la correspondencia recibida del Consorcio Túneles Ituango FS y en el Anexo 11 la correspondencia que ha enviado la Interventoría al Consorcio Túneles Ituango FS en el período.

En el Anexo 20 se presenta la correspondencia enviada a EPM y en el Anexo 21 la correspondencia recibida de EPM.

3.7 CAMBIOS

Durante el periodo de 26 de noviembre al 25 de diciembre de 2013 no se presentaron cambios.

3.8 CONCLUSIONES DE LA INTERVENTORÍA

En el Acta de Modificación Bilateral AMB-5, al Contratista se le acepto una ampliación de plazo en 38 días calendario contados a partir del 9 de octubre de 2013, por lo que el nuevo plazo para la finalización de las obras quedo el 15 de noviembre de 2013.

El Contratista cumplió con la finalización de las obras a su cargo, para la desviación del río Cauca en la fecha pactada, a excepción de las excavaciones de los canales por portal salida, las cuales fueron asumidas por el Contratista Consorcio CCC Ituango desde el 2 de noviembre de 2013.

La ejecución física del contrato alcanzó el 88%. En inversión se facturó el 77,53%, la diferencia entre la ejecución y la inversión se explica porque al Contratista se le pagaron obras extras, las cuales no estaban incluidas en el programa de trabajo.

3.9 GESTIÓN INTEGRAL

3.9.1 Plan de abandono

INSTALACIONES PROVISIONALES A CARGO DEL CONTRATISTA – PLAN DE ABANDONO	
OBJETIVO	Establecer las medidas de rehabilitación y restauración futura para el abandono y desmantelamiento de las instalaciones temporales de la etapa de construcción del “Proyecto Hidroeléctrico Ituango” para minimizar los impactos a las comunidades, el medio ambiente y al paisaje.
IMPACTOS A MANEJAR	– Alteración de suelos – Alteración del paisaje – Contaminación de fuentes superficiales y subterráneas – Alteración de la calidad atmosférica
AVANCE DE ACTIVIDADES	
Durante el mes de diciembre continuó la implementación del plan de abandono y cierre de las instalaciones provisionales del Consorcio. Se desarrollaron las siguientes actividades.	

ANEXO 6

AUDITORÍA ESPECIAL PROYECTO BONYIC CONTRALORÍA GENERAL DE MEDELLÍN

PÁGINAS 24 Y 28 FEBRERO 9 DE 2018

presupuestos se originan en aumentos sustanciales en cantidades de obra, en momentos en los cuales los diseños detallados supuestamente ya estaban terminados. Otra parte se explica por la utilización de precios unitarios que no reflejaban la realidad del proyecto, a pesar de tener varios años de historial para poder analizar y reflejar en los presupuestos la estructura real de costos aplicable para el proyecto".

De otra parte, en la presentación del informe jurídico elaborado por EPM en el 2014, en las recomendaciones dadas a HET se indicó:

"f- El pleito judicial podría ser "inconveniente (sic) Conconcreto es un "aliado" de EPM. Pocas probabilidades de ejecución (Consideración EPM)".

Contrato BY PC 05

Por su parte en lo que tiene que ver con la gerencia de obras de los contratos de ejecución del Proyecto Hidroeléctrico Bonyic, este se celebró con la firma Integral S.A., y su objeto fue:

"CLÁUSULA PRIMERA: OBJETO DEL CONTRATO. En consideración a los pagos que HIDROECOLÓGICA hará a EL CONSULTOR, conforme a lo estipulado en este contrato marco, EL CONS ULTOR se compromete a ejecutar para aquélla, ciñéndose al contrato, y de acuerdo con el estado del arte y las buenas prácticas de la ingeniería, los trabajos requeridos para la gerencia de obras de los contratos de ejecución del Proyecto Hidroeléctrico Bonyic, cuya gerencia de obras HIDROECOLÓGICA asigne a EL CONSULTOR, quien prestará los servicios requeridos para verificar la ejecución y el cumplimiento de los contratos asignados y coordinar las relaciones contractuales y técnicas entre los correspondientes contratistas e HIDROECOLÓGICA".

Durante el desarrollo del contrato, se estableció que HET emitiría órdenes de trabajo en las cuales se definirían los alcances y los plazos de los trabajos que realizaría Integral. Los datos generales del contrato se pueden resumir, así:

Fecha inicio del contrato: 17 de septiembre de 2007
Plazo ejecución orden de trabajo 05-01: 274 días calendario.
Fecha inicio orden de trabajo 05-01: 17 de marzo de 2008.
Fecha terminación del contrato: 30 de junio de 2015.
Valor inicial del contrato (sin impuestos): USD 2'880.000
Valor final: USD 15'993.792 (sin impuestos)
Fecha de recibo final y liquidación del contrato: 01 de julio de 2016.

"f- El pleito judicial podría ser "inconveniente": Integral es un "aliado" de EPM. Cobro eventual dispendioso (Consideración EPM)".

Por último, es conveniente considerar los resultados financieros de HET en lo corrido de su operación, es decir, en las vigencias 2015, 2016, hasta septiembre de 2017, fecha de corte del alcance de la Auditoría para efectos de análisis.

Cuadro 12. Resultados financieros 2015 – septiembre 2017 (Cifras en balboas)

Año	Ingresos		Utilidad neta		Ebitda	
	Proyectado	Real	Proyectado	Real	Proyectado	Real
2015	27,017,890	17,142,627	-762,272	2,012,562	15,832,237	10,315,399
2016	23,479,143	15,211,341	-1,358,313	-16,737,485	15,726,100	8,263,596
2017 *	23,200,366	10,721,473	-648,144	-1,570,439	15,676,603	6,485,608
Total	**73,697,399**	**43,075,441**	**-2,768,729**	**-16,295,362**	**47,234,940**	**25,064,603**

Fuente: EPM

*Cifras proyectadas a diciembre de 2017 y ejecutadas a septiembre del mismo año.

Los ingresos de la operación proyectados en el último plan de negocios para el periodo 2015 – 2017, son de USD 73.6 millones (el balboa se ha mantenido a la par del dólar y esta última se utiliza como moneda de curso legal en la República de Panamá) alcanzando la compañía HET hasta septiembre de 2017 USD 43.1 millones; asimismo, se esperaba una pérdida neta de USD 2.7 millones y al tercer trimestre de 2017 registró una pérdida acumulada de USD 16.3 millones.

Por su parte el indicador del Ebitda fue proyectado para el primer trienio de operaciones en USD 47.2 millones, y a septiembre de 2017 se ha logrado una utilidad de USD 25.1 millones. En conclusión, estas variables financieras no se están cumpliendo, tal como se había proyectado para esta subsidiaria panameña.

Hallazgos:

Hallazgo 1 con incidencia administrativa, que corresponde a la observación 1 del informe preliminar: Deficiente política de inversión en el exterior.

A pesar que el pensamiento estratégico de EPM en su momento en el 2002, e incluso ahora, fue ser un grupo empresarial líder en Colombia y relevante en América Latina, en la prestación de servicios públicos domiciliarios integrales, complementarios, conexos y asociados, donde la llamada UEN de Generación

ANEXO 7

NO SE AUTORIZÓ POR PARTE DE LA JUNTA DIRECTIVA DE HIDROITUANGO LA CONSTRUCCIÓN DEL TERCER TÚNEL.

HIDROELÉCTRICA ITUANGO

CERTIFICACIÓN

AUTORIZACIÓN CONSTRUCCIÓN TERCER TÚNEL

El suscrito, **RODRIGO DE JESÚS ARDILA VARGAS**, en su condición de Secretario General de la Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P., hace constar que, revisadas las actas de las reuniones de Junta Directiva de la Sociedad, no existe reporte alguno donde se autorice la construcción del tercer túnel, por parte del órgano de administración, previo a la ejecución de obras por parte de Empresas Públicas de Medellín E.S.P.

Lo anterior obedece a lo señalado en el objeto del contrato BOOMT y su anexo 6.12 y en consecuencia a las competencias de la Junta Directiva.

La presente certificación se expide a solicitud de la Gobernación de Antioquia el 24 de octubre de 2018.

Cordialmente,

RODRIGO DE JESÚS ARDILA VARGAS
Secretario General

HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P.
Naturalmente... ¡Buena energía!
Calle 7 sur No 42 70 Edificio Fórum, of.2202
http://www.hidroituango.com.co
info@hidroituango.com.co
PBX: (574) 5203160 FAX: (574) 314 14 95

ANEXO 8

JUNTA TÉCNICA HIDROITUANGO: EL ATRASO ES CULPA DE TIFS.

1. "... EL MAYOR PORCENTAJE DEL ATRASO EN EL CRONOGRAMA ES IMPUTABLE AL CONSORCIO TIFS"
PÁGINA 28.

2. "... LA DECISIÓN DE EPM DE CONSTRUIR UN TÚNEL NO ERA CONSENTIDA POR ELLOS."
PÁGINA 21.

3. "CONSTRUIR UN TERCER TÚNEL COMO SOLUCIÓN PARA EL MANEJO DE LA DESCARGA DE FONDO NO PUEDE SER AVALADA NI ACEPTADA POR HI..."
PÁGINA 23.

4. "IMPLICACIONES AMBIENTALES"
PÁGINA 23.

14. CONCLUSIONES

EPM ha insistido en reuniones internas con HI y en comunicaciones y declaraciones públicas, que la causa principal del atraso del programa de ejecución de las obras de desviación se debe a la entrega tardía de las vías de acceso a los portales de salida y entrada y a las zonas de los depósitos Ticuitá y Tenche, pero si se pondera el peso de la entrega tardía de estas vías en la participación del atraso del cronograma y sus consecuencias conocidas y enunciadas en este documento, el porcentaje sería muy bajo.

Otro porcentaje de participación en el atraso obedece a los continuos cambios de diseño, que si fueron por deficiencias en el diseño original o por problemas geológicos encontrados en el inicio de los trabajos del portal de entrada, EPM debió haberlos advertido a HI. Razón, que hasta ahora no conoce la Sociedad.

Definitivamente, el mayor porcentaje del atraso en el cronograma es imputable al Consorcio TIFS, tal como consta en todos los informes de la interventoría de las obras principales, realizada por el Consorcio Ingetec-Sedic.

Por las anteriores condiciones y por el hecho de no contar con las obras civiles, guías, asientos y demás elementos estructurales para el montaje de las compuertas, así sea en fecha posterior al inicio de la desviación, obligaron a EPM, no solamente a desviar el río sin dispositivos mecánicos de cierre, sino a trasladar la descarga de fondo para un futuro tercer túnel.

En conclusión, la Sociedad Hidroituango no puede aprobar que se cargue al proyecto los costos y gastos que demande la construcción del tercer túnel para el manejo de la descarga de fondo, no solo por los costos como tal, sino por los riesgos técnicos, ambientales y programáticos implícitos que conlleva una nueva desviación del rio Cauca.

Desafortunadamente, las alternativas de solución implementada por EPM, así como las ampliaciones sucesivas del plazo del contrato, no tuvieron respuesta positiva por parte del Consorcio TIFS; al contrario, para lograr el desvío en los inicios de 2014, fue necesario que EPM encomendara al contratista de las obras principales, Consorcio CCCI, la terminación y puesta a punto de las obras requeridas para la desviación, encargo que inició desde septiembre de 2013.

También es claro, que las modificaciones sustanciales de los diseños del portal de entrada y la inclusión de galerías industriales no podían estar motivadas por la entrega tardía de una vía para acceder a este frente. De ser así, correspondería a un grave concepto de ingeniería, pues se estaba buscando la solución de un acceso a costa de modificar y rediseñar las obras y cambiar sustancialmente el procedimiento

empalme, sino los que demanden los rellenos, superestructuras y demás obras necesarias para dejar el túnel de descarga en las condiciones hidráulicas para su correcta operación, además, de los costos asociados a los servicios de ingeniería y administración.

Así mismo, será necesario ampliar las investigaciones del macizo para ubicar el nuevo portal de entrada y de la zona que cruzará el túnel, como también, en forma muy importante, evaluar la roca circundante que separa las cavernas para estimar su comportamiento ante los nuevos esfuerzos inducidos por la presurización del túnel en la zona de los tapones de concreto, producto de la carga hidrostática permanente del embalse, de manera que se pueda precaver posibles efectos negativos, por ejemplo, que por la alta cabeza se produzca un efecto de hidrofracturación que induzca apertura de diaclasas, filtraciones, relajaciones o tensiones en la roca, sometiéndola a esfuerzos no considerados inicialmente en el diseño de las cavernas, además de los posibles efectos en las zonas cizalladas de las fallas Mellizo y Tocayo que cruzan las cavernas.

Como se puede leer en el informe de asesores No. 3 de noviembre de 2013, la decisión de EPM de construir un tercer túnel no era consentida por ellos. Posición que fue fijada en la reunión de agosto de 2013, cuando se presentó la propuesta. En esa ocasión indicaron: "... *Además, la alternativa de desviar el río sin las estructuras de cierre previstas y construir un tercer túnel para viabilizar el cierre futuro de los dos túneles de desvío, para garantizar el mantenimiento de la fecha de enero 2014, no fue apoyada…*". Incluso, indican en el informe No. 3: "…*En esta reunión la Junta fue sorprendida con la decisión ya tomada de abandonar los elementos de control y cierre de los túneles y adoptar un tercer túnel (T3) de desvío aguas arriba, que permita el cierre final con la construcción de los tapones definitivos al final de la obra…*". (Anexo 14: Informe No. 3 Junta de Asesores, noviembre 2013, páginas 14 y 15)

Definida unilateralmente por EPM la desviación del río sin dispositivos mecánicos de cierre y construir un tercer túnel para el manejo de la descarga de fondo, puso el proyecto en una situación no convencional de grandes proyectos y mas aún con el hecho de hacer dos desviaciones del mismo río en un proyecto hidroeléctrico.

Entre las alternativas inicialmente plantadas por la Junta de Asesores para realizar el segundo desvío del río Cauca, están: (**i**) taponamiento de los actuales portales mediante la construcción de una ataguía en enrocado (End Dumping), previa instalación de rejas de acero en los portales, (**ii**) construcción de una ataguía entre los túneles actuales y el nuevo túnel mediante el volcamiento de material sobre el río, provocado por un deslizamiento controlado y, (**iii**) un sistema combinado de las dos alternativas anteriores. Anotamos, que ninguno de ellos son métodos convencionales empleados en las desviaciones de grandes presas.

El método de End Dumping ha sido utilizado como solución de emergencia en varios accidentes de presas altas, siendo el ejemplo clásico el probado en la presa del proyecto hidroeléctrico Guri, Venezuela.

El caso se registró en 1968 en la fase del cierre definitivo del desvío, cuando se presentaron serios problemas al cerrar las compuertas de los conductos de desvío por perdida y rotura de varios rodamientos y daños en las guías y asientos. Luego de varios intentos de cerrarlas forzadamente lograron cerrar completamente ocho compuertas, quedando seis parcialmente abiertas con aberturas entre 0,45 m y 2,95 m. El caudal que pasaba por las descargas de fondo se estimó en 1.650 m^3/s con velocidades de 36 m/s.

Para cortar el flujo se deslizaron contra los portales vigas pesadas, rejas, jaulas y redes de acero, tetrápodos y vagones cargados con rocas. Disminuida la velocidad, se construyó una primera barrera permeable de rocas de gran tamaño unidas entre sí por cables y también rocas sueltas depositadas contra los elementos metálicos instalados previamente. Posteriormente, se conformaron capas de rocas limpias de distintas gradaciones, hasta llegar a material fino, con lo cual se cortó prácticamente todo el flujo por las aberturas de desvío de la presa.

Este procedimiento de cierre de emergencia, también fue utilizado en la presa Kariba (Zambia – África) en 1958 debido a un daño de las guías de las compuertas de cierre que imposibilitaron bajarlas por causa de una creciente extraordinaria del río Zambese. Para este caso, los portales se cerraron con rejas de acero, posterior volcamiento de rocas de gran tamaño y luego material fino y tierra hasta su total sellado.

La otra posible alternativa insinuada por los consultores para lograr el segundo desvío, que es menos convencional, consiste en represar el río mediante un deslizamiento controlado. Probablemente este método ha sido utilizado en Rusia y otros países donde la componente ambiental no es importante; este método puede ser más común en faenas de minería a cielo abierto donde es necesario represar ríos para aprovechamiento industrial, pero no en la construcción de grandes presas donde los requerimientos de seguridad son muy altos.

A nuestro parecer, este método de realizar una gran voladura, así sea controlada y direccionada para obstruir el río de forma casi instantánea, conlleva un gran riesgo de desestabilización del macizo y provocar un gran desastre. La técnica para rebajar un talud en roca o suelo se realiza controladamente mediante bancos, bermas y pendientes que garanticen la estabilidad del mismo, tal como están diseñados todos los taludes del proyecto.

Construir un tercer túnel como solución para el manejo de la descarga de fondo no puede ser avalada ni aceptada por HI, ya que no solo estaría asumiendo los riesgos técnicos, ambientales y compromisos programáticos, sino admitiendo los costos y gastos que implicarán estas nuevas obras. Entre otras razones, porque el peso fundamental de las causas del atraso del cronograma se debe a deficiencias y falencias del Consorcio TIFS y continuos cambios sustanciales de los diseños de los portales de entrada, cuyas responsabilidades están claramente definidas en la matriz de riesgos del contrato BOOMT.

Además, que esta solución fue una decisión unilateral de EPM y, como tal, reiteramos, debe asumir sus costos, posibles efectos programáticos adversos, riesgos constructivos, pólizas e implicaciones ambientales que se deriven de esta construcción.

10. IMPLICACIONES AMBIENTALES

EPM deberá tramitar ante la ANLA la modificación de la Licencia Ambiental para realizar una nueva desviación del río Cauca a través de un tercer túnel, ya que las Resolución 0155 del 30 de enero de 2009 y 1034 del 4 de junio de 2009 definen claramente el esquema, obras y procedimientos para desviar temporalmente el río. En la solicitud deberá incluir la construcción del tercer túnel, los canales y portales de entrada y su conexión al túnel No. 4 de descarga, las vías industriales para acceder al portal de entrada y a las zonas de depósito, autorización del traslado de la descarga de fondo y permiso de una nueva ocupación del cauce del río Cauca por intervención para un segundo desvío, incluyendo la aprobación del método o sistema que se utilizará en este evento, etc.

Así mismo, deberá hacer los ajustes correspondientes al Estudio de Impacto Ambiental y al Plan de Seguimiento y Monitoreo al embalse y a los cuerpos de agua superficiales y el efecto sobre los peces en la zona entre los actuales y futuros portales de entrada.

11. INMODIFICABLES

En el ANEXO 1.02(3) - CARACTERÍSTICAS INMODIFICABLES del Contrato BOOMT, se estableció como Características Inmodificables aquellas que, con respecto a la concepción de los diseños detallados de las obras principales y las exigencias de la Licencia Ambiental del Proyecto, sólo podrán ser modificadas con la aprobación previa de Hidroituango.

ANEXO 9

INFORME N°3 JUNTA DE ASESORES PROYECTO HIDROELÉCTRICO

ITUANGO - NOVIEMBRE 2013 PÁGINAS 2, 14 - 23.

EPM

Proyecto Hidroeléctrico Ituango

Construcción del Proyecto

Informe N° 3 de la Junta de Asesores

Gabriel Fernandez Delgado

Bayardo Materón Narváez

Nelson Luiz de Sousa Pinto

Helmut Friedrich Miller

Juan David Quintero Sagre

Medellín, Noviembre, 2013

Al día siguiente regresamos temprano en helicóptero a las oficinas de EPM para continuar con los análisis técnicos de cierre del desvío con los Consultores de Integral – Solingral.

3. ESQUEMA DE DESVÍO

3.1 Antecedentes

En el diseño original, presentado a la Junta de Asesores en su primera reunión en febrero de 2012, el desvío del río estaba planeado por dos túneles, en principio no revestidos, en sección baúl, con ancho y altura iguales de 14,0 m y longitud de 1.100m. En la porción inicial, para facilitar el emboque y reducir las dimensiones de las compuertas de cierre, se previa la bifurcación de cada túnel en dos túneles de 14 por 7 m. Una ataguía de concreto compactado (hard fill), incorporada al cuerpo de la presa, con taludes de 0,7:1 en las dos caras, aguas abajo y aguas arriba, con la cresta a la El. 265,0 garantizaba el desvío de la crecida de 50 años de recurrencia, de 4.600 m3/s.

Las compuertas de cierre estaban previstas en pozos verticales en una estructura de una sola guía. La Junta indicó su preferencia por dos guías en la segunda reunión de agosto de 2013. El piso del túnel fue establecido en la El. 213,0, para facilitar el cierre del río por una única ataguía de enrocado, con un desnivel máximo en la pre-ataguía, construida en punta de terraplén por el sistema "end-dumping", de la orden de 3 m, con caudales en el río de 800-1.000 m3/s.

En la segunda reunión, en agosto de 2013, los trabajos en los túneles estaban retrasados y se estudiaban alternativas para acelerar las obras y alcanzar el desvío del río en enero de 2014. Fueron mantenidos contactos en la obra, incluso con el Contratista CCC, para estudiar medidas para acelerar la obra. La sugerencia de utilizar "stop-logs" provisionales para el desvío y complementar las guías de compuertas después del desvío no fue aceptada por la Junta. Además, la alternativa de desviar el río sin las estructuras de cierre previstas y construir un tercer túnel para viabilizar el cierre futuro de los dos túneles de desvío, para garantizar el mantenimiento de la fecha de enero 2014, no fue apoyada. La

Junta, se manifestó a este respecto en las conclusiones de su informe como se transcribe abajo:

"La Junta de Asesores considera que los riesgos técnicos inherentes a la aceleración del desvío del río no son aceptables y recomienda ejecutar el diseño original optimizado con el contratista principal CCC.

El desvío del río debe ser efectuado después del término de las excavaciones y del concreto de las estructuras incluso la instalación de las guías de las compuertas".

Incluso se procuró demostrar que, en caso de retraso en el cierre mismo, las fechas finales de generación podrían ser mantenidas, con el desvío del río en el verano de julio-septiembre siguiente y recuperación de los plazos con la aceleración de la construcción de la presa, que en el cronograma estaba prevista con mucha holgura.

En esta reunión la Junta fue sorprendida con la decisión ya tomada de abandonar los elementos de control y cierre de los túneles y adoptar un tercer túnel (T3) de desvío aguas arriba, que permita el cierre final con la construcción de los tapones definitivos al final de la obra.

3.2 Esquema actual

El plan actual es desviar el río en enero-febrero del 2014, sin las obras de control de cierre de los túneles. Las excavaciones en los túneles y protecciones de pared están en fase final. Los ramales de entrada están en obras de excavación para llegar al nivel del piso, en la El. 213,00 (actualmente en la El. 232,0). Al tiempo, se ejecutan los trabajos de refuerzo en las paredes internas y de revestimiento de concreto en toda la parte inicial de los ramales. Las excavaciones laterales para las guías de compuertas están siendo llenadas de concreto.

Hay aún un volumen considerable de trabajo a hacer en el portal de salida de los túneles, particularmente en el túnel izquierdo, donde existe la necesidad de ejecutar un muro para

sostenimiento del suelo de aluvión torrencial al lado izquierdo. Una expectativa optimista, es completar todos los trabajos al final de febrero próximo.

Al término de estos trabajos, el río será desviado por los túneles T1 y T2, con la construcción de la ataguía hasta su cota final, El. 260,0, e inicio de la construcción de la presa. Concluida la presa, las aguas deberán ser desviadas por el túnel T3, con el portal situado cerca de 250 m aguas arriba, con la construcción de una nueva ataguía entre los túneles actuales y el nuevo túnel T3, que incluye dos compuertas de cierre de 7x14 m, con solera en la El. 214,0.

En esta reunión, al examinar este esquema, la Junta encontró que el desvío del río por estrechamiento gradual por el avance de un dique de enrocado contra el estribo derecho, como en el primer desvío, no es viable. Para el desvío de un caudal de 800-1.000 m3/s, por los túneles T1 y T2, es necesario elevar el río cerca de 2-3 m. Para el nuevo desvío, por el túnel T3, sería necesario elevar su nivel cerca de 17 m. Al final del proceso, las velocidades del agua en la brecha "ataguía-estribo" estarían llegando a velocidades superiores a 15 m/s. En el rango de velocidades de 10-15 m/s las piedras (o piedras amarradas) serían arrastradas tan pronto son lanzadas en la brecha. Este método sencillo de cierre del río es inviable.

Frente a estos argumentos, la Asesoría reconoció esta imposibilidad e informó no tener concebido aún un proceso alternativo para realizar el desvío por el tercer túnel.

3.3 Alternativas de cierre

Reconociendo que la decisión de desviar el río por los túneles sin dispositivos mecánicos de cierre colocó el proyecto en una situación inusual, la Junta de Asesores dedicó gran parte de su atención al tema de procurar alternativas físicamente viables para cerrar temporalmente los túneles T1 y T2, para construcción de sus tapones definitivos, con el desvío del río por el túnel T3.

3.3.1 Taponamiento del Portal de los Túneles

Una primera idea es implantar una reja de acero reforzada, con aberturas del orden de 1 m, en el portal de entrada de los túneles, y obtener el cierre por el lanzamiento de piedras aguas arriba, inicialmente con dimensiones mayores de 1m que serían retenidas en la reja. En seguida, se lanzarían piedras gradualmente menores las cuales por acción del movimiento del agua son arrastradas en los vacíos entre las mayores y retenidas, reduciendo la permeabilidad. El proceso se repite con piedras cada vez menores hasta que se llegue a un suelo que acabe por impermeabizar las entradas de cada uno de los portales.

La mecánica de este sistema es bien conocida y probada en condiciones semejantes en varios casos de accidentes en presas altas. El caso de la presa de Guri, en Venezuela, es un caso clásico.

La observación en el campo muestra que la colocación de las rejas después del desvío será problemática si no se preparan, antes del desvío, paredes para conformar un plano vertical de apoyo para las rejas. También, el acceso para el manejo de la reja y su descenso para lograr una colocación adecuada es difícil a causa de la condición muy irregular de la pared frontal del portal, como se observa en la foto 1.

Una alternativa promisora es instalar las rejas en las guías anteriormente previstas para las compuertas. En el túnel izquierdo será necesario reabrirlas porque ya fueron llenadas de concreto. En el túnel derecho, las guías están aún abiertas y se debe detener el proceso de relleno (ya hay formaletas instaladas).

El llenado de rocas por aguas arriba puede inicialmente ser ejecutado con lo mismo sistema "end dumping" a partir de la cara de la presa, con un terraplén de rocas grandes con la cresta en el nivel 235,0 aproximadamente, con cerca de 20 a 30 m de ancho contra la pared de los portales. Al pasar por las aberturas de cada ramal las piedras serán arrastradas para el interior del túnel y retenidas por la reja.

Hay una buena posibilidad que el arrastre se estabilice antes de llegar a la reja por fricción en las paredes del ramal. Un chequeo de este proceso se puede realizar en un modelo hidráulico, en escala adecuada, del orden de 1:50, por ejemplo. La Junta recomienda fuertemente que este modelo sea realizado para evaluar con mayor seguridad de la viabilidad de la alternativa.

Con la colocación de materiales más finos aguas arriba, después que los 4 ramales se encuentren taponados por las grandes piedras, la permeabilidad se reduce y correspondientemente el nivel del río sube aumentando el caudal por el túnel T3. En la El. 230,0 este túnel estará pasando prácticamente la totalidad del caudal, o sea 800 m3/s (a menos de las fugas por el taponamiento por los tapones de enrocado.

La garantía de la estabilidad de este taponamento está en el proceso de filtración, que arrastra automáticamente las rocas para los intersticios de las rocas mayores hasta que sean retenidas, estableciendo gradualmente una estructura estable auto-sellada por el mismo flujo de percolación. Si se desea elevar el nivel de agua, aguas arriba, será necesario hacerlo muy controladamente continuando el lanzamiento de las rocas gradualmente más finas en la parte horizontal del terraplén inicial para que su estabilidad sea garantizada por el mismo proceso de infiltración y formación de filtro invertido que presidió la zona inferior.

Si el río aguas arriba se mantiene entorno de la El. 230,0, los pre-tapones de los dos túneles pueden ser construidos antes que se cierre el túnel T3 y se inicie el llenado del embalse.

Hay muchos detalles a estudiar y evaluaciones a hacer para definir la factibilidad práctica de la alternativa, pero es un sistema físicamente factible.

3.3.2 Construcción por Voladura Dirigida

Una alternativa poco convencional, pero factible, es la construcción casi instantánea de la mayor parte de la ataguía de desvío por el túnel T3, por una gran voladura dirigida "Directional blasting" del estribo derecho del río. Esta tecnología fue desarrollada por los rusos en la década de los años 70 y utilizada en la construcción de varias presas en valles angostos.

En nuestro caso, se podría hacerlo en el valle del río, inmediatamente aguas arriba del portal. Existe una porción rectilínea del río con cerca de 300 m de extensión, con los estribos muy parados de roca competente. Se podría hacer un terraplén inicial en la margen izquierda, en la El. 235,0-240,0, hasta la mitad de la sección del río. La otra mitad sería volada del estribo, en una única voladura, de forma direccionada de modo a llenar todo el ancho remanente del río de forma casi instantánea. Con este proceso se puede lanzar, por ejemplo, 200.000 – 250.000 m3 de roca sobre el río y taponarlo casi instantáneamente, hasta el nivel calculado en la El. 240,0.

Cerrado el río, se lanza material de transición y material impermeable aguas arriba y se construye la ataguía de forma convencional en enrocado compactado con impermeabilización aguas arriba, hasta en nivel definido, en el caso la El. 260,0. El portal de túnel T3 sería desplazado en dirección aguas arriba.

El sistema es viable pero requiere un dominio de la técnica de voladura en roca que no es común en los profesionales ligados a las presas. Pertenece más al campo de la minería, en que voladuras de grandes volúmenes son comunes. Tiene el inconveniente que, en minería, la precisión y los cuidados requeridos en la construcción de una presa son menos estrictos.

Es un esquema que depende de la confianza que se pueda depositar en un experto que domine la técnica de las voladuras de grandes masas de roca.

3.3 Sistema Combinado

Se puede combinar el sistema del ítem 3.3.1, con el cierre del río por un dique de enrocamento en el sistema "end dumping".

El terraplén de rocas seleccionadas que taponan los cuatro ramales puede reducir la capacidad de descarga de los mismos de manera considerable, de manera que la casi totalidad del caudal sea dirigida para el túnel T3. Se puede avanzar esta impermeabilización, en la cara de aguas arriba, hasta que el caudal sea suficientemente pequeño, para que el cierre con un dique de enrocado por el método "end dumping" sea viable. En la El. 230,0 el caudal por el túnel T3 es de 800 m3/s, o sea la totalidad del caudal del río en un periodo seco (verano).

En este momento se cierra el río con la ataguía, y se lanza material aguas arriba para impermeabilizarla. En seguida se completa la ataguía a la cota deseada, o sea la El 260,0 en este caso.

La cuestión principal serán los riesgos debidos al corto intervalo de caudales relativamente bajos en el verano, del orden de 3-4 meses solamente. Pero este es el riesgo aceptado por el esquema actual, que a la Junta le pareció muy elevado. En este método combinado, se puede reforzar el tapón de los portales para reducir las consecuencias de un eventual sobrepaso de la ataguía.

Una alternativa que parece aún más promisora es remplazar la ataguía, que tiene su eje normal en planta al del tapón de enrocado, elevando su cresta, desde la cota inicial, El. 240,0, hasta la misma cota de la ataguía prevista, o sea la El. 260,0. Su impermeabilización en la cara de aguas arriba podrá ser bien controlada en toda la porción arriba de la cota del agua, E.230.0, para tener la misma garantía de la ataguía.

3.4 Conclusión

Antes que se abandone definitivamente el esquema clásico de desvío del río del diseño original, la Junta de Asesores recomienda que se estudie en detalle las alternativas sugeridas en líneas generales en este informe y se defina, antes del desvío, la alternativa final con detalles que garanticen su factibilidad y éxito. La designación de un responsable especial para esta fase del proyecto es considerada indispensable.

4. GEOTECNIA DE TÚNELES DE DESVÍO

Los comentarios y sugerencias consignados en este capítulo se basan en la información presentada por Integral – Solingral con respecto a las condiciones geotécnicas y resultados de la instrumentación instalada en los túneles de desvío; así como en las observaciones hechas durante la inspección a los portales de entrada y salida de los túneles.

4.1 Portal de entrada

La zona exterior de los portales de entrada de los cuatros ramales y el talud de roca inmediatamente superior fueron inspeccionados desde la banca de la cota 232m. También se inspeccionaron la parte interior de los ramales y las galerías de acceso. Como resultado de esta visita se destacan los siguientes aspectos:

La masa rocosa en los ramales del túnel izquierdo no es muy competente, pues esta meteorizada y fracturada. En los ramales del túnel derecho, la roca es competente, de mejor calidad. Durante la inspección se observaron filtraciones de alguna consideración en el ramal 1 del túnel izquierdo. Basados en estas observaciones, la Junta considera que no amerita hacer un esfuerzo especial para preservar la parte superior de los machones de roca entre los ramales del túnel izquierdo, pues no aportan sustancialmente a la estabilidad, pero si pueden entorpecer el cronograma. Los machones del túnel derecho se pueden conservar sin hacer un esfuerzo especial. En compensación se sugiere remover los

bolsones de coluvión aun presentes inmediatamente encima de la cota 232m en el túnel izquierdo e intensificar la densidad de pernos en esta zona.

Las filtraciones observadas en el túnel izquierdo, junto con la pobre calidad de la masa rocosa indican que las inyecciones de consolidación a la entrada pueden ser dispendiosas y deben iniciarse lo más rápido posible, para no interferir con el cronograma actual. Durante la visita de inspección no se observó ninguna actividad a este respecto.

4.2 Portal de Salida

En este portal se llevó a cabo una exploración exhaustiva para establecer el contacto roca-aluvión en la huella de los túneles de desvío, el cual se ubicó en la solera de ambos túneles, a lo largo de un alineamiento diagonal al flujo que resulta en la fundación y la pared de la parte exterior del túnel izquierdo en un deposito aluvial. Además, el machón de roca presente en la pared exterior del túnel izquierdo solo llega a la cota 216m aproximadamente y no se extiende hasta el rio, como se muestra en las fotos 15 y 16. El diseño actual contempla la instalación de un muro de concreto en la pared exterior del túnel izquierdo hasta la elevación 218m para proteger el machón de roca, junto con una protección de shotcrete y pernos para proteger el talud vertical de aluvión por encima del muro y a continuación a lo largo del canal de descarga.

Los cálculos hidráulicos indican una probabilidad considerable de que durante los cuatros años de operación del túnel, el nivel del agua en la salida supere la cota de 218m.Basados en estas consideraciones, la Junta recomienda:

- instalación de una " llave" aguas abajo del muro para evitar la erosión retro-activa del material aluvial detrás del machón de roca. Este tratamiento se debe instalar antes del desvío.
- Un realce del muro de concreto por encima de la cota 218m o la instalación de una berma con un talud superior tendido en el depósito aluvial encima del muro. Este

tratamiento se puede hacer después del desvío, pero antes de la estación lluviosa del 2014.

- Instalar una protección de enrocado para proteger el depósito de aluvión en la pared del exterior del túnel izquierdo aguas abajo del muro.

4.3 Revisión del Túnel

La instrumentación instalada en ambos túneles de desvío indica una condición estable de las excavaciones. Las medidas de convergencia indican que los desplazamientos medidos en la bóveda y las paredes de las excavaciones tienen en general una magnitud inferior al 0.5% del diámetro y que se mantienen estables con el transcurso del tiempo después de la excavación. En las pocas estaciones donde las convergencias alcanzaron un valor ligeramente mayor al 1 % del diámetro, los extensómetros indicaban que las convergencias ocurrían en zonas superficiales que se estabilizaron con el tiempo. Sin embargo el diseñador contempla instalar pernos localizados adicionales en estas zonas. La Junta coincide con este tratamiento.

Las condiciones geológicas a lo largo del alineamiento de los túneles de desvío son favorables con la presencia de una masa rocosa competente con discontinuidades cerradas y bastante espaciadas entre sí. En las zonas de intersección de las fallas Tocayo y Mellizo se hicieron perforaciones pilotos y tratamientos especiales para asegurar la estabilidad del túnel durante operación, aunque la huella de estas fallas en el túnel son de extensión limitada. La Junta constató el ancho limitado y la naturaleza poco fracturada de la falla Tocayo en las excavaciones del vertedero. Aunque la Junta no inspeccionó los túneles de desvío tanto el diseñador como la interventoría han hecho inspecciones detalladas para confirmar la ejecución de los tratamientos en las zonas vulnerables.

ANEXO 10

MODIFICACIÓN A LA LICENCIA AMBIENTAL DE CONSTRUCCIÓN

CONSORCIO INGETEC - SEDIC
INFORME DETALLADO MENSUAL
INTERVENTORÍA PROYECTO HIDROELÉCTRICO ITUANGO

PHI-INM-LCI-049-RO.DOC SEPTIEMBRE DE 2015 PÁGINA 41 Y

RESOLUCIÓN 1139
DE SEPTIEMBRE 30 DE 2016

PÁGINAS 5, 6 Y 121.

Avance general en obras de la descarga de la central				
Id programa con aceleración	Ítem	Cantidad total a ejecutar	Avance acumulado	
			Cantidad	%
	Túnel de descarga No. 1 (banco)	906 m	44,8m	5,0%
1759-1763	Túnel de descarga No. 2 (bóveda)	971 m	539 m	55,5%
1765-1769	Túnel de descarga No. 3 (bóveda)	1092 m	172 m	15,7%
1771-1777	Túnel de descarga No. 4 (bóveda)	1157 m	121,5 m	10,4%
1747-1751	Galería auxiliar a los túneles de descarga	346 m	346 m	100%

*Cantidad negativa (-) indica atraso, positiva (+) indica adelanto
(1) Se actualizo cantidad según programa con aceleración

- **Sistema auxiliar de desviación**

Con el objeto de adelantar las obras para el sistema auxiliar de desviación, se aprobó al Contratista la construcción de galerías que permiten adelantar las obras desde aguas abajo, en la parte central y en la zona de la cámara de compuertas.

Partiendo de la ventana auxiliar de construcción en el portal salida, se realizó la construcción de la galería 2, la cual conduce a la zona de bóveda del túnel de descarga No.4 y permite iniciar la excavación del mismo desde aguas abajo hacia aguas arriba. Esta galería fue construida entre julio y agosto de 2015.

Partiendo del túnel de acceso a casa de máquinas, el 10 de agosto de 2015 se inició la construcción de una galería de 150 m aproximadamente, la cual llega a la parte media de la galería auxiliar de desviación y permite avanzar con la construcción de dicha galería hacia aguas arriba y hacia aguas abajo. A la fecha de corte del informe se cuenta con 91 m de avance, lo que indica que se han obtenido rendimientos promedio de 2,0 m/día. Esta galería según programa preliminar entregado por el Contratista debe terminar el 13 de octubre de 2015, para lo cual requiere rendimientos promedio de 3,27 m/día a partir de la fecha.

La siguiente tabla muestra el avance de las galerías de construcción hacia la galería auxiliar de desviación.

Avance general en obras del sistema de desviación			
Ítem	Cantidad total a ejecutar	Avance acumulado	
		Cantidad	%
Galería 2 (hacia el túnel No. 4 desde portal salida)	39 m	39 m	100%
Galería 1 (del túnel de acceso a casa de máquinas hacia la parte media de la galería auxiliar de desviación	150 m	91 m	60,6%

CANALES, MANTENIMIENTO VIAL Y OTROS

Avance de las obras

- **Vía sustitutiva presa – Ituango (margen izquierda)**

Durante este periodo las siguientes las obras de cruce fueron adelantadas por el Contratista, quedando por ejecutar dos obras de cruce más, que aún no pueden ser iniciada por que no se ha bajado la rasante, las obras que se indican a continuación fueron las adelantadas por el Contratista para este periodo:

República de Colombia
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES
- ANLA –

RESOLUCIÓN N° **01139**

(30 de septiembre de 2016)

"POR LA CUAL SE MODIFICA LA LICENCIA AMBIENTAL OTORGADA MEDIANTE LA RESOLUCIÓN 155 DEL 30 DE ENERO DE 2009 Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES"

LA DIRECTORA GENERAL (E) DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES-ANLA

En uso de las funciones asignadas en la Ley 99 de 1993, el Decreto-ley 3573 del 27 de septiembre de 2011 y en la Resolución No. 0666 de 2015 de la ANLA, y las competencias establecidas en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, y la Resolución 1467 del 09 de septiembre de 2016 y

CONSIDERANDO

Que mediante la Resolución 155 del 30 de enero de 2009, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, otorgó Licencia Ambiental a la empresa **HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P.**, para el Proyecto *"Central Hidroeléctrica Pescadero-Ituango"*, localizado en jurisdicción de los municipios de Ituango, Peque, Buriticá, Briceño, Toledo, Sabanalarga y Liborina en el Departamento de Antioquia.

Que la Resolución 155 del 30 de enero de 2009, ha sido modificada por las Resoluciones 1034 del 04 de junio de 2009, 1891 del 01 de octubre de 2009, 1980 del 12 de octubre de 2010, 155 del 05 de diciembre de 2011, 764 del 13 de septiembre de 2012, 1041 del 7 de diciembre de 2012, 838 del 22 de agosto de 2013, 132 del 13 de febrero de 2014, 0620 del 12 de junio de 2014, 1052 del 09 de septiembre de 2014, 0543 del 14 de mayo de 2015 y 106 del 04 de febrero de 2016.

Que mediante la Resolución 1034 del 04 de junio de 2009, se modificó el Artículo Primero de la Resolución 155 del 30 de enero de 2009, el cual quedó así:

"ARTÍCULO PRIMERO. - *Otorgar a la empresa HIDROELÉCTRICA PESCADERO ITUANGO S.A. E.S.P., Licencia Ambiental para las fases de construcción, llenado y operación del proyecto hidroeléctrico "PESCADERO - ITUANGO", localizado en jurisdicción de los municipios de Buriticá, Peque, Liborina, Sabanalarga, Toledo, Briceño, San Andrés de Cuerquia, Yarumal e Ituango, en el departamento de Antioquia"*

Que mediante Resolución No. 2296 del 26 de noviembre de 2009, el MAVDT, aceptó el cambio de nombre de la razón social del titular de la Licencia Ambiental otorgada a la empresa HIDROELECTRICA PESCADERO ITUANGO S.A. E.S.P., por el de HIDROELECTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P.

Que mediante la solicitud efectuada a través de la Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea - VITAL No. 3800081101479816003, con radicación ANLA 2016035788-1-000 del 05 de julio de 2016, el doctor JESUS IGNACIO ECHAVARRIA

"POR LA CUAL SE MODIFICA LA LICENCIA AMBIENTAL OTORGADA MEDIANTE LA RESOLUCIÓN 155 DEL 30 DE ENERO DE 2009 Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES"

"Parágrafo 1°. Cuando se trate de proyectos, obras o actividades asignados a la ANLA, cuya solicitud de modificación esté relacionada con el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables, las autoridades ambientales regionales con jurisdicción en el área de influencia del proyecto contará con un término de máximo diez (10) días hábiles, contados a partir de la radicación del complemento del estudio de impacto ambiental para pronunciarse sobre la modificación solicitada si a ello hay lugar, para lo cual el peticionario allegará la constancia de radicación con destino a la mencionada entidad".

Por lo expuesto se indica que mediante radicado 2016035788-1-000 del 05 de julio de 2016, HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., allegó la copia de radicación del Complemento del Estudio de Impacto Ambiental ante la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – CORANTIOQUIA, para la solicitud de modificación, iniciada mediante Auto 2995 del 11 de julio de 2016.

Posteriormente, la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – CORANTIOQUIA, remitió con el radicado ANLA 2016059673-1-000 del 21 de septiembre de 2016 (radicado CORANTIOQUIA No. 160TH-1609-1515 del 20 de septiembre de 2016), el Concepto Técnico No. 160TH-1609-21874 del 19 de septiembre de 2016, relacionado con la demanda, uso y aprovechamiento de los recursos naturales, en el área de su jurisdicción.

CONSIDERACIONES DE ESTA AUTORIDAD

Una vez evaluado el complemento del Estudio de Impacto Ambiental y la información presentada por la HIDROELECTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., para la modificación de la Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 0519 del 26 de mayo de 2014, para el proyecto denominado *"Central Hidroeléctrica Pescadero-Ituango"*, a través de la Subdirección de Evaluación y Seguimiento, se expidió Concepto Técnico 4962 del 27 de septiembre de 2016, en el cual se hacen las siguientes consideraciones:

ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Objetivo del proyecto

El Proyecto Central Hidroeléctrica Pescadero – Ituango, tiene como objetivo aprovechar el potencial del río Cauca para la generación de energía eléctrica, mediante la construcción de una presa de enrocado localizada 600 m aguas arriba de la desembocadura del río Ituango al río Cauca. La capacidad a instalar de generación corresponde a 2.400 MW, distribuidos en ocho (8) unidades de generación de 300 MW de potencia nominal.

El objetivo de la modificación de la licencia ambiental, otorgada mediante Resolución No. 155 del 30 de enero de 2009, para el Proyecto "Central Hidroeléctrica Pescadero – Ituango" de la empresa HIDROELECTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., corresponde a:

1. Implementar un Sistema Auxiliar de Desviación (SAD), el cual contempla la construcción de un túnel con una longitud de 1900 m (aprovechando los últimos 900 m del túnel de descarga No. 4) donde se instalarán las compuertas y la estructura de descarga de fondo que originalmente se tenía previsto instalar en los túneles de desviación para el llenado del embalse.
2. La ampliación de la sección del túnel de descarga No 4 de una sección 12 m X 12 m a una sección de 14 m X 14 m en la longitud actual de 900 m.

3. La construcción de cinco galerías de acceso con una longitud total de 777 m, requeridas para agilizar los tiempos de construcción del sistema auxiliar de desviación.
4. La construcción de cinco (5) vías industriales con una longitud total de 712 m para el desarrollo de estas actividades, las cuales se localizan dentro del área del embalse.
5. La construcción de obras complementarias como son cinco ataguías, tres acopios temporales y un canal de alivio en la margen izquierda del río Cauca que permitirán facilitar el proceso de desviación del río por el SAD, mientras se ejecuta el cierre definitivo de los túneles de desviación originales.
6. Llevar a cabo el cierre definitivo de los dos túneles de desviación principales mediante la construcción de sendos tapones de concreto de 22 m de longitud, aproximadamente en la mitad de cada túnel.
7. La modificación de los permisos de uso y/o aprovechamiento de recursos naturales (concesión de agua en el río Cauca, permiso de vertimiento de las aguas de lavado del túnel en el río Cauca, ocupación de cauce en el río Cauca por la construcción de las ataguías y los depósitos temporales y en la quebrada Sucre por la construcción del canal de alivio), requeridos para llevar a cabo las actividades mencionadas.

Localización

El Proyecto de construcción y operación del Sistema Auxiliar de Desviación (SAD) y su infraestructura asociada, se encuentra ubicado en el departamento de Antioquia, en los municipios de Briceño e Ituango, en las veredas La Calera y Los Galgos, respectivamente (Ver Figura 1).

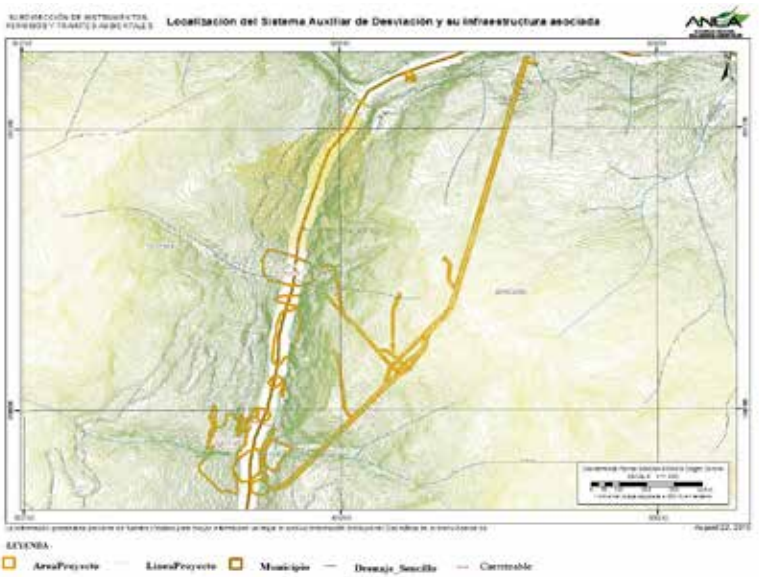


Figura 1. Localización del Sistema Auxiliar de Desviación y su infraestructura asociada
Fuente: SIG Web ANLA, Consultado el 22/08/2016.

El Sistema Auxiliar de Desviación (SAD) y su infraestructura asociada, ocupa un área de 16,48 ha y se ubica en las coordenadas que se presentan en la Tabla 1.

Infraestructura, obras y actividades

"POR LA CUAL SE MODIFICA LA LICENCIA AMBIENTAL OTORGADA MEDIANTE LA RESOLUCIÓN 155 DEL 30 DE ENERO DE 2009 Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES"

5. Complementar la valoración del impacto "*Alteración de la economía regional*", teniendo en cuenta tanto la pérdida de productividad asociada a la actividad minera como la afectación sobre la ocupación de quienes se dedican a esta labor, de acuerdo con el análisis adelantado en la caracterización y evaluación ambiental.
6. Ajustar la valoración del impacto "*Generación de empleo*", a partir del personal contratado en el AID del proyecto contratado para las actividades objeto de modificación únicamente, teniendo en cuenta que a este nivel se realizó la evaluación ambiental.
7. Presentar nuevamente el flujo económico ambiental a partir de los ajustes solicitados en los apartados de internalización y valoración de impactos, teniendo en cuenta la temporalidad de los mismos analizada en el capítulo de evaluación ambiental, calcule nuevamente los indicadores del proyecto y posteriormente los someta a un análisis de sensibilidad para postular las conclusiones correspondientes. Adicionalmente tener en cuenta las consideraciones efectuadas por la Autoridad con relación a la identificación y evaluación de impactos en el componente abiótico y a partir de los ajustes requeridos actualizar la evaluación económica en los acápites a que haya lugar.

ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO: HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P, queda sujeta al cumplimiento de las siguientes obligaciones adicionales, cuyos soportes de cumplimiento deberán ser remitidos en los respectivos ICA o en el tiempo que especifique cada obligación, así:

1. Informar mediante oficio a esta Autoridad 10 días antes de que empiecen las obras de construcción del SAD.
2. Modificar el Área de Influencia, en concordancia con el comportamiento hidrogeológico y variación de los niveles freáticos, conos de abatimientos afectación de las fuentes superficiales entre otros. Así mismo se deberá ampliar el Área de Influencia Directa a la totalidad del área afectada por la zona de deslizamiento colindante a las quebradas Suárez y Bolivia, aguas arriba del sitio propuesto para la construcción del Canal de Alivio en la margen izquierda del río Cauca.
3. Presentar un análisis detallado de la estructura NW/SW, semi paralela al túnel de desviación auxiliar –obra principal objeto de la presente modificación - indicando Orientación, Espaciado Continuidad, Rugosidad, Abertura, Rellenos, Filtraciones, tipo de cizallamiento. El análisis debe estar soportado en perforaciones e información secundaria, como sondeos eléctricos verticales, tomografía de resistividad eléctrica entre otros, que sirvan como insumos para los análisis de estabilidad del SAD. El análisis debe estar soportado en perforaciones e información secundaria, como sondeos eléctricos verticales, tomografía de resistividad eléctrica entre otros.
5. Complementar en estudio geomorfológico y morfodinámico, en que presente inventario multitemporal detallado de los fenómenos de remoción en masa, caracterización de materiales, agentes detonantes, medidas de manejo y control, las cuales deben ser incluidas en los planes de manejo y seguimiento ambiental – programa de geotecnia.
6. Para el caso particular de la masa tipo coluvión ubicado entre las quebradas Bolivia y Suárez, aguas arriba del Canal de Alivio en la margen izquierda, deberá establecer un plan de manejo, control y seguimiento particular - programa de geotecnia, el cual incluya entre otros:

   - Carecterizacion geotecnica de la masa deslizada.
   - Volumen desplazado
   - Agente detonante
   - Evaluacion de la interacción el comportamiento fluvio torrencial de la quebrada Suarez y la quebrada Bolivia.
   - Instrumentación tanto longitudinal como transversal de la masa.
   - Plan de contingencia particular.

ANEXO 11

NOTIFICACIÓN DE ALERTA TEMPRANA POR PARTE DE HIDROITUANGO S.A. E.S.P. A EPM

RADICADO N° E-20170922-253 DE 25 DE SEPTIEMBRE DE 2017

HIDROELÉCTRICA ITUANGO

RAD-E-20170922-253

Radicado:R 20170120184205
Fecha: 2017/09/25 3:59 PM C. de A.: X

epm

Doctor
WILSON CHINCHILLA HERRERA
Vicepresidente Proyectos y Energía
Empresas Públicas de Medellín
Carrera 58 N. 42 - 125
Medellín

Asunto: Alerta Temprana – Verificación Técnica BOOMT

Cordial saludo,

La Sociedad **HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P.,** en cumplimiento de las obligaciones derivadas del seguimiento y verificación al contrato BOOMT y haciendo uso de los mecanismos previstos para ello en el anexo 6.12 del mismo contrato, los cuales tienen por finalidad identificar oportunamente posibles incumplimientos, a fin de evitar que los mismos se consoliden, identificó que a la fecha existen riesgos técnicos que ameritan generar alerta temprana, los cuales se describen a continuación, previo los siguientes

I. ANTECEDENTES

1. Dentro de las directrices definidas en el Acuerdo de Accionistas de septiembre 10 de 2010 y plasmadas en el Contrato, están los mecanismos de monitoreo y control para que Hidroituango pueda detectar oportunamente desviaciones y generar alertas a EPM (Contratista) para su pronta solución. Además, para precaver los riesgos que debe asumir Hidroituango e identificar las áreas de riesgo cubiertos por el Contratista, cuyos costos y gastos afectan la remuneración periódica que recibirá la Sociedad y, en general, para proteger los intereses del proyecto, de la Sociedad y de sus socios.

2. La verificación y supervisión se realiza bajo los principios fundamentales de no coadministración y no control previo; es decir, que Hidroituango no participa en decisiones que debe tomar el Contratista en ejercicio de sus derechos o en cumplimiento de sus obligaciones contraídas en el Contrato. Además, que cualquier decisión de Hidroituango puede suponer la asunción de obligaciones nuevas o distintas a las estipuladas en el Contrato y en la Matriz de Riesgos.

3. Así mismo, las decisiones de EPM como Contratista están enmarcadas en el cumplimiento de la Matriz de Riesgos, de los Parámetros Técnicos, en términos de oportunidad, calidad y costos y de las buenas prácticas de contratación, ambientales, de ingeniería, construcción, operación y mantenimiento. Esta condición contractual está escrita en varios literales del

HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P.
Naturalmente... ¡Buena energía!
Calle 7 sur No 42 70 Edificio Fórum, of,2202
http://www.hidroituango.com.co
info@hidroituango.com.co
PBX: (574) 5203160 FAX: (574) 314 14 95

numeral 4.02 -Obligaciones del Contratista, **Capítulo IV** -Etapa de Construcción, tales como:

(**vi**) *Llevar a cabo todas las actividades de Construcción y Montaje de los Componentes de las que deban ser realizadas durante la Etapa de Construcción y darles el mantenimiento apropiado para garantizar su correcto funcionamiento en cumplimiento de los Parámetros Técnicos*;

(**xi**) *Realizar y concluir la Construcción y Montaje de las Obras que deben llevarse a cabo en la Etapa de Construcción, lo cual deberá llevarse a cabo de una manera continua y diligente, cumpliendo con los Parámetros Técnicos y en los términos, condiciones y plazos establecidos en este Contrato*;

(**xii**) *Realizar la Construcción y Montaje de los Equipos de una manera continua y diligente, en cumplimiento de los Parámetros Técnicos en los términos, condiciones y plazos establecidos en este Contrato;*

(**xiii**) *Rectificar cualquier error o desviación en la Construcción y Montaje de las Obras y los Equipos respecto de los Parámetros Técnicos;*

(**xiv**) *Proveer los servicios de administración, supervisión y construcción, y cualquier otro servicio que sea necesario para construir y terminar la Construcción y Montaje de todas las Obras y los Componentes y cumplir y satisfacer los requisitos de las Pruebas Intermedias y las Pruebas Finales, de acuerdo con los Contratos del Proyecto, incluyendo, sin limitación, los Parámetros Técnicos, así como subsanar cualquier defecto o deficiencia en unos u otros;*

(**xv**) *Rediseñar las Obras que así lo requieran por razón de las Rectificaciones, Cambios Regulatorios o por las modificaciones a las Características Inmodificables presentadas por el Contratista que hubieren sido aceptadas por Hidroituango.*

4. Complementariamente, en el **Capítulo VI - Obligaciones, Derechos y Riesgos Comunes**, **numeral 6.01 - Obligaciones de hacer del Contratista Comunes a todas las Etapas**, se dispone que durante la vigencia del Contrato, el Contratista se obliga:

   (**xlviii**) *Asumir todos los costos, gastos e indemnizaciones que correspondan por la materialización de los riesgos que bajo la matriz de riesgos que aparece como **Anexo 6.14** del Contrato;*

   (**xlix**) *Asumir los mayores costos del Proyecto derivados de su negligencia, imprudencia o impericia.*

Por tanto, los todos cambios y modificaciones a las estructuras básicas de las obras ordenados por el Contratista (EPM), que contractualmente están obligados a hacer conforme lo dispuesto en el **numeral 6.01 - Obligaciones de hacer del Contratista Comunes a todas las Etapas**, deben estar sujetos a estos cumplimientos y asumir los efectos programáticos, de costos y de riesgos que dichas decisiones conlleven.

5. Si bien es cierto, que la mayoría de riesgos inherentes a la etapa de construcción quedaron asignados a Hidroituango y sus costos cargados como un mayor valor del Proyecto para el cálculo de la Remuneración, también es claro, que las pocas áreas de riesgo asignadas a EPM o aquellos riesgos que haya asumido de manera expresa deberán ser con cargo al Contratista y no a Hidroituango.

6. El contrato BOOMT definió como **Parámetro Técnico** lo siguiente: "*Cualquier requerimiento técnico incluido en el Anexo Técnico, incluyendo, sin limitación, el manual de características, los planos, las Especificaciones, el programa de construcción, el Protocolo de Operación, los requerimientos técnicos y tecnológicos, las Buenas Prácticas de Ingeniería, las Disposiciones Aplicables sobre materias relacionadas con asuntos técnicos de plantas de generación hidráulica y de obras de ingeniería (incluyendo, sin limitación, las Leyes Aplicables relacionadas con la construcción, operación y mantenimiento de hidroeléctricas), los requerimientos necesarios para obtener o mantener las Garantías de los Proveedores, los establecidos por las Pólizas de Seguros o por los Contratos Financieros y cualquier otro requisito técnico necesario para la construcción, operación o mantenimiento de la Hidroeléctrica establecido en este Contrato, tal como estos sean modificados de tiempo en tiempo documentada y razonadamente por el Contratista y observando en todo caso las Disposiciones Aplicables*".

Conforme a lo expuesto en las obligaciones contractuales para las Partes, en la Matriz de Riesgos y en lo definido como Parámetros Técnicos, la Dirección Técnica de Hidroituango realizó el seguimiento, verificación, supervisión, coordinación, control y vigilancia de los aspectos técnicos, para tener un conocimiento permanente del cumplimiento del contrato, del desarrollo del proyecto y la detección oportuna de desviaciones, a fin de generar la respectiva

II. ALERTA TEMPRANA

- **Sistema Auxiliar de Desviación**

La desviación inicial del río Cauca, realizada en febrero 17 de 2014, fue implementada sin compuertas de cierre por decisión unilateral de EPM, esto implicó la imposibilidad de construir la descarga de fondo necesaria para garantizar el caudal ecológico durante el llenado del embalse. Como consecuencia, también por decisión unilateral de EPM, se ordenó el diseño y construcción de un tercer túnel de desvío denominado Galería Auxiliar de Desviación (GAD), complementado con todas las obras requeridas para el nuevo Sistema Auxiliar de Desviación (SAD), tales como: (i) **obras subterráneas**: ventana de aceleración, galerías de acceso, galerías de construcción, cámara de compuertas de la desviación, cámara de compuertas de la descarga de fondo, ampliación del túnel de descarga No. 4 y la estructura de salida para habilitarlo para la deviación y (ii) **obras exteriores:** portales de entrada y salida de la desviación, canal de alivio, tratamiento de taludes, vías industriales de acceso, canal de derivación de la quebrada Sucre y cunetas.

Sustentados en la Matriz de Riesgos, la Dirección Técnica considera que Hidroituango no debe asumir el riesgo por eventos geológicos que puedan presentarse durante la construcción y operación de la SAD, por las siguientes razones:

(i) En la Matriz de Riesgos está asignada el área de riesgo geológico a Hidroituango, pero siempre y cuando correspondan a condiciones geotécnicas no previstas en los estudios geológicos y diseños que afecten la ejecución del proyecto.

(ii) EPM decidió unilateralmente poner en operación el primer desvío sin compuertas de control y, por ende, la imposibilidad de construir la descarga de fondo como estaba prevista en los diseños y parámetros técnicos originales.

(iii) La SAD no estaba contemplada en los diseños ni en los estudios geológicos entregados a EPM como parámetros técnicos en la suscripción del contrato;

(iv) La construcción de la SAD (inicialmente un tercer túnel) también fue decisión unilateral de EPM, no solamente para construir la descarga de fondo a fin de garantizar el caudal ecológico durante el llenado del embalse en cumplimiento de la licencia ambiental, sino como obra requerida para taponar los túneles de desviación actuales.

(v) Hidroituango desconoce el alcance de los estudios e investigaciones geológicas, como tampoco los parámetros geotécnicos, hidráulicos, ambientales y estructurales que fueron realizados los diseños de las obras subterráneas y exteriores de la SAD.

(vi) Consecuentemente, Hidroituango no puede asumir los costos por variación de los tipos de terrenos en las obras subterráneas pactados entre EPM y el Consorcio CCCI mediante AMB15, como tampoco puede asumir los costos de las reparaciones por eventos geológicos que se han presentado durante las excavaciones del canal de alivio y que se han afectado la estabilidad, pues estaría asumiendo el riesgo de unos diseños e investigaciones geológicas que desconoce.

A pesar, de que las partes están de acuerdo en que todas las obras y estructuras que conforman la SAD deben ser incluidas en el BOOMT como ANEXO TÉCNICO y por tanto como Parámetro Técnico, de manera que hagan parte integral del proyecto, no implica la asunción del riesgo por parte de Hidroituango. Lo que sí es relevante en este acuerdo, es que faculta a GAE para que incluya este nuevo frente de trabajo en la Auditoría de Costos.

La inclusión de la SAD en el BOOMT, tampoco implica que las glosas vigentes de los túneles de desviación iniciales sean condonadas, tema que está pendiente de discutir con EPM; al respecto, se realizaron las correspondientes observaciones, en documento de junio de 2014 compartido con EPM, para su correspondiente análisis.

Finalmente, la Entidad considera que por el desconocimiento que tiene de las investigaciones, estudios y diseños de las obras de la SAD, se debe presentar una alerta temprana sobre el asunto a

EPM antes de iniciarse la operación de la nueva desviación; lo anterior, para precaver situaciones futuras que le sean imputadas a la Sociedad, tales como los efectos programáticos y de sobrecostos por daños o por atraso en la entrada en operación comercial de la central.

Atentamente,

JOSÉ GUSTAVO JIMÉNEZ ARANGO
Gerente

V°B° Oscar Jaramillo Hurtado
Director Técnico

Copia: **LUIS JAVIER VÉLEZ DUQUE**
Vicepresidente Proyectos de Generación de Energía

ANEXO 12

REVESTIMIENTO DEL TÚNEL. INFORME ADICIONAL UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.

28 DE SEPTIEMBRE DE 2018. PÁGINA 7.

4 REVESTIMIENTO EN LA GAD.

El revestimiento tipo "ribs" fue usado desde la abscisa K0 + 422 hasta la K0 + 465. En la Figura 6 se localiza el túnel GAD con los tipos de revestimiento; se observa que en el sitio en que ocurrió el sinkhole, el sistema de soporte era el recomendado por el sistema Q, basado en la clasificación de tipo de terreno (Figura 7).

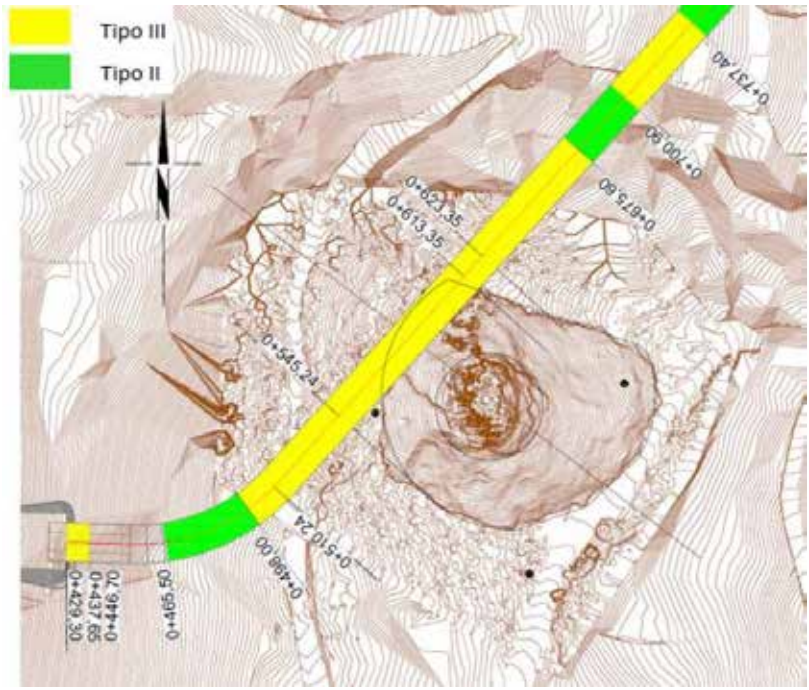


Figura 6 Sinkhole y galería auxiliar de desviación.

Este revestimiento no era el adecuado para las condiciones hidrodinámicas que se presentaron en la Galería Auxiliar de Desviación debido a los altos niveles del embalse que ocurrieron en el mes de abril de 2018. Las velocidades que alcanzó el flujo en el túnel GAD son superiores a las velocidades de diseño que resiste el concreto lanzado. Para más información se remite al Anexo 6. Informe Final Producto 5, UNAL.

ANEXO 13

COMPORTAMIENTO HIDRAÚLICO DEL TÚNEL GAD.

INFORME FINAL PRODUCTO 5 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

14 DE SEPTIEMBRE DE 2018. PÁGINAS 32 - 40 y 52.

ASESORÍA AL CONSEJO DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, EN EL MARCO DE LA DECLARATORIA DE CALAMIDAD PÚBLICA N°D2018070001272 DE MAYO DE 14 DE 2018, MEDIANTE EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA QUE REPOSA EN EL PROYECTO HIDROELECTRICO ITUANGO.

CONTRATO NO. 2018-SS-26-0001

INFORME FINAL PRODUCTO 5

Análisis hidrodinámico, geológico, geotécnico de la presa y de los taludes bajo de la situación actual del proyecto y basados en la información secundaria

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
PIENSA EN GRANDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

MEDELLÍN, 14 DE SEPTIEMBRE DE 2018

4.1 FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LA GALERÍA AUXILIAR DE DESVIACIÓN (GAD)

La Galería Auxiliar de Desviación (GAD) está formado por un túnel principal con una sección abovedada de 14 x 14 m y con una longitud de 2269.24 m. A los 662 m, del portal de entrada se encuentra una bifurcación que funcionaría como descarga de fondo durante el llenado del embalse; a 722 m del portal de entrada, el túngel se divide en dos secciones abovedadas de 7.20 x 14.10 m, donde quedarían ubicadas las compuertas de cierre (Figura 22), luego se unen con la misma sección de entrada. El portal de entrada de la GAD se encuentra sobre la cota 212.8 msnm y la descarga está en la cota 207.0 msnm, el canal presenta una pendiente media de 0.25%.

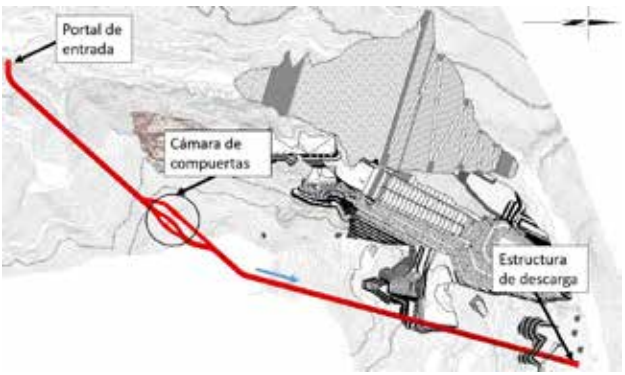


Figura 22. Localización la GAD dentro del proyecto.

De acuerdo con los reportes entregados por EPM, el consorcio constructor (CCC) y el equipo de diseñadores, en el mes de marzo de 2018 se selló el último ramal del túnel de desviación derecho, a partir de este momento la GAD comenzó a operar sola. Como se puede apreciar en la Figura 23a y Figura 24a, históricamente en los meses de marzo y abril, en el río Cauca se han presentado caudales que van desde 2760 m^3/s hasta 3500 m^3/s. En la Figura 23b y Figura 24b, se muestra que el caudal de diseño de la GAD (1200 m^3/s) presenta una probabilidad de ser excedido de un 28.7% en el mes de marzo y de 41.1%, para el mes de abril. Con base en lo anterior, la decisión de dejar trabajando solamente la GAD, sin la ayuda de otro túnel, termina siendo una decisión muy arriesgada.

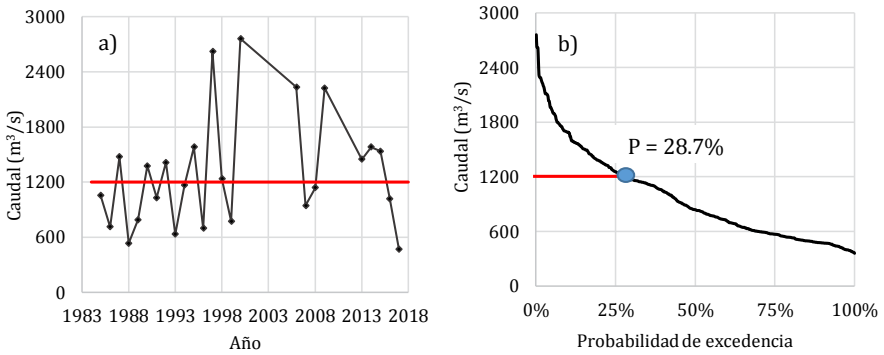


Figura 23. Registro de caudales en el río Cauca en el mes de marzo. a) Caudales máximos anuales, b) curva de excedencia de caudales.

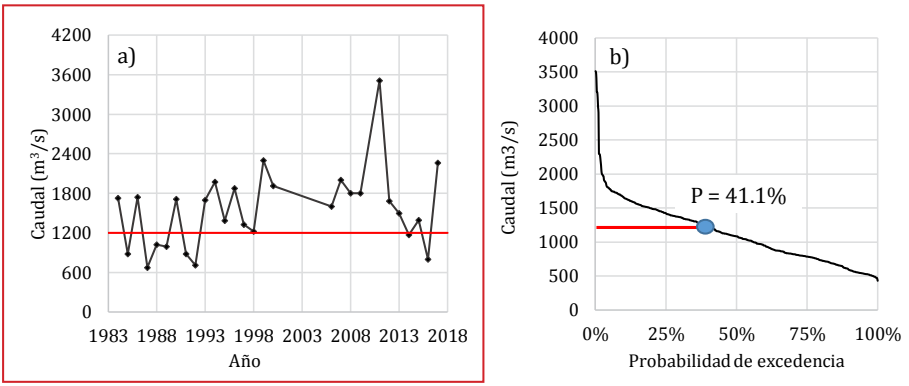


Figura 24. Registro de caudales en el río Cauca en el mes de marzo. a) Caudales máximos anuales, b) curva de excedencia de caudales.

Como se puede apreciar en la Figura 25, en el mes de marzo, cuando la GAD entró a trabajar sola, al embalse no ingresaron caudales mayores a 1200 m^3/s; sin embargo, a principio del mes de abril (antes de la contingencia) al embalse ingresaron caudales mucho más altos. El 12 y 15 de abril, se presentaron caudales de 2046 m^3/s y 1949 m^3/s.

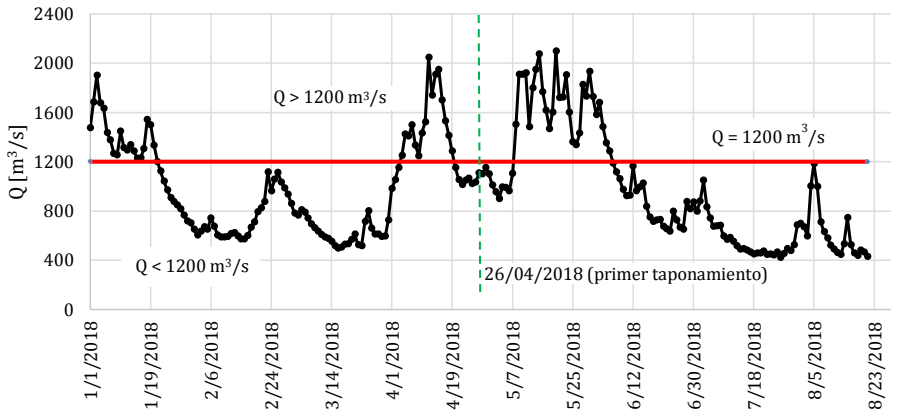


Figura 25. Registro de caudales en la estación Olaya (río Cauca) desde el mes de enero hasta el mes de agosto de 2018.

Al momento de comparar los caudales máximos para diferentes periodos de retorno, se puede apreciar que la GAD, ni siquiera era capaz de descargar sin trabajar a presión, ninguno de los caudales máximos calculados (Tabla 9).

Tabla 9. Caudales máximos para diferentes periodos de retorno.

Tr (años)	Caudal (m³/s)
2.33	2660
5	3270
10	3716
25	4240
50	4700
100	5126
500	6116

Con el fin de conocer a detalle el comportamiento hidráulico del túnel auxiliar de desviación (GAD), se hizo una verificación mediante el programa HY-8 (desarrollado por la Federal Highway Administration, Department of Transportation USA), bajo cuatro escenarios de funcionamiento. El primero con un Q = 1200 m³/s, el segundo con un caudal inferior a 1200 m³/s, el tercero con un caudal de 2046 m³/s y el cuarto para un caudal de 3500 m³/s. Para la calibración del modelo se utilizaron los valores de la calibración del modelo presentado por LACTEC, donde para un caudal de 1200 m³/s, se reportaba una cabeza aguas arriba del túnel de 217.7 msnm.

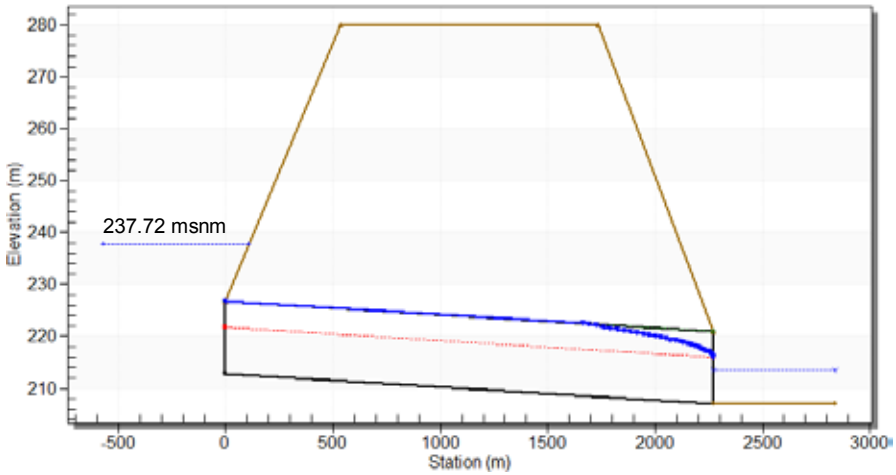
En la Figura 26 se observa que al comparar los valores se encontró la misma elevación del flujo, con un coeficiente de rugosidad de 0.02822, igual al reportado por el estudio de LACTEC.

Con base en los cálculos del programa se observó que tal y como lo reportó el estudio de LACTEC, para una caudal de 1200 m^3/s, la GAD funciona casi el 80 % como un conducto a presión y el 20% restante como un conducto a superficie libre. Bajo este escenario, la velocidad del flujo en el tramo a presión sería de unos 6.91 m/s, mientras a la salida se presentarían velocidades del orden de 9.60 m/s; el primer valor se puede decir, que se encuentra en el límite de velocidades admisibles para el concreto lanzado; sin embargo, el segundo supera los valores máximos admisibles.

Para el segundo escenario, se escogió un caudal igual a 400 m^3/s, este valor se escogió debido a que en los registros de caudales de la estación Olaya, presenta este dato como mínimo. En la Figura 27 se puede observar que para este escenario se presentaban velocidades muy cercanas a 7 m/s. En el mismo orden de ideas, el esfuerzo tractivo presenta valores desde 734.70 Pa hasta 817 Pa.

En el tercer escenario se simuló el comportamiento del flujo bajo un caudal igual a 2046 m^3/s (caudal máximo presentado el 12 de abril de 2018); con base en los resultados del modelo, se pudo establecer que, con este escenario de caudal el flujo alcanzó velocidades superiores 12 m/s a lo largo de todo el túnel. Los esfuerzos cortantes a lo que se vio sometido la estructura oscilaron entre 734.7 Pa hasta 817 Pa, desde la entrada hasta la salida de la estructura (Figura 28).

En el cuarto escenario se simuló un caudal de 3500 m^3/s, tomado a partir del estudio de LACTEC y validado por medio del registro histórico de caudales, debido a que, en el mes de abril del año 2011, se presentó un caudal de esta magnitud. Si este escenario se hubiese presentado durante el funcionamiento de la GAD, el conducto hubiera funcionado a presión a lo largo de todo el túnel, y las velocidades hubieran sido superiores a 20 m/s (extremadamente altas para el tipo de revestimiento del túnel).



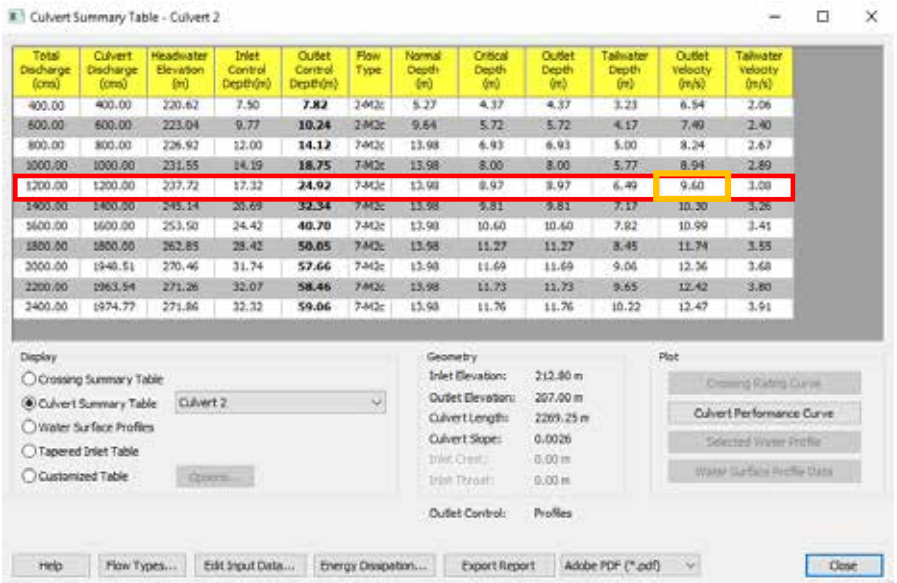
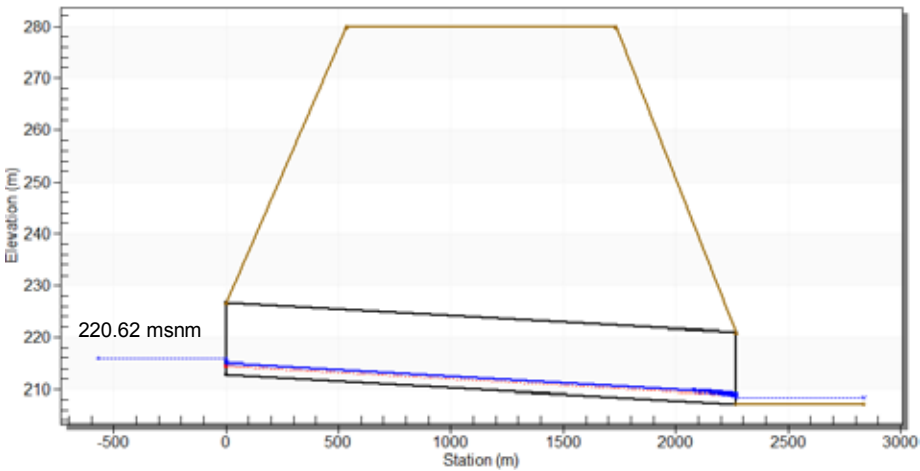


Figura 26. Funcionamiento hidráulico de la galería auxiliar de desviación (GAD) para Q = 1200 m³/s.



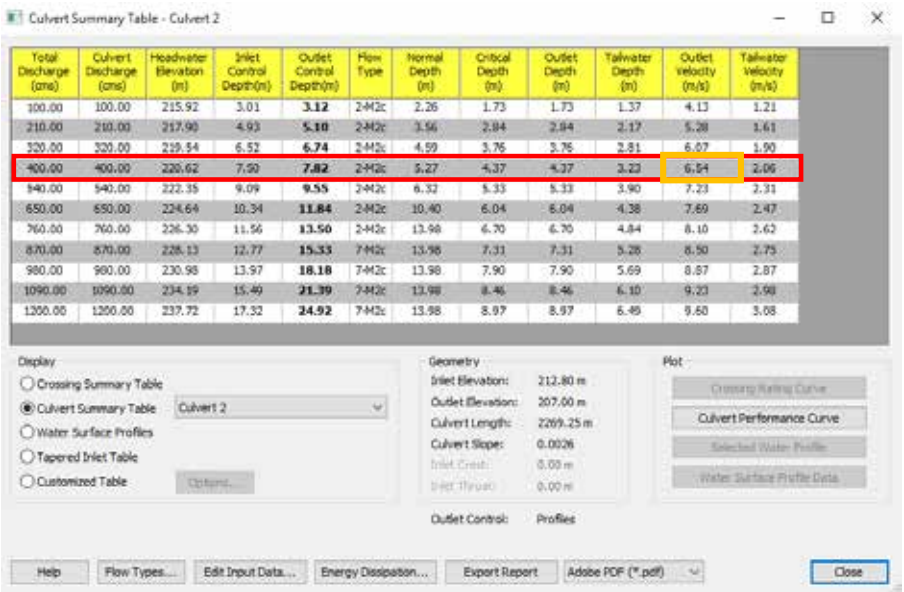
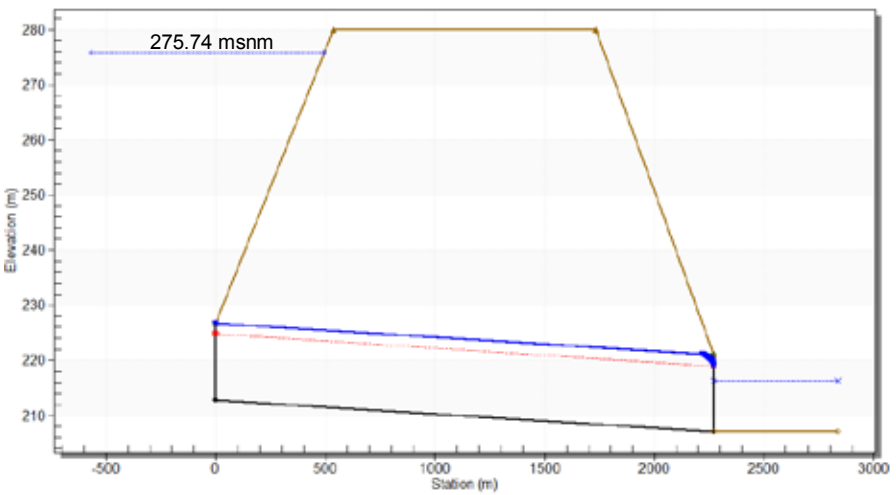


Figura 27. Funcionamiento hidráulico de la galería auxiliar de desviación (GAD) para Q = 400 m^3/s.



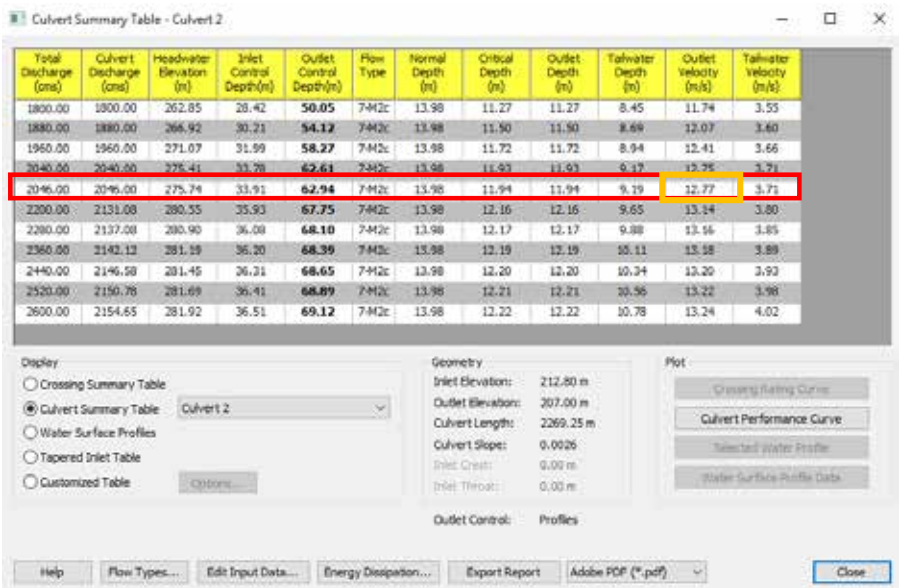
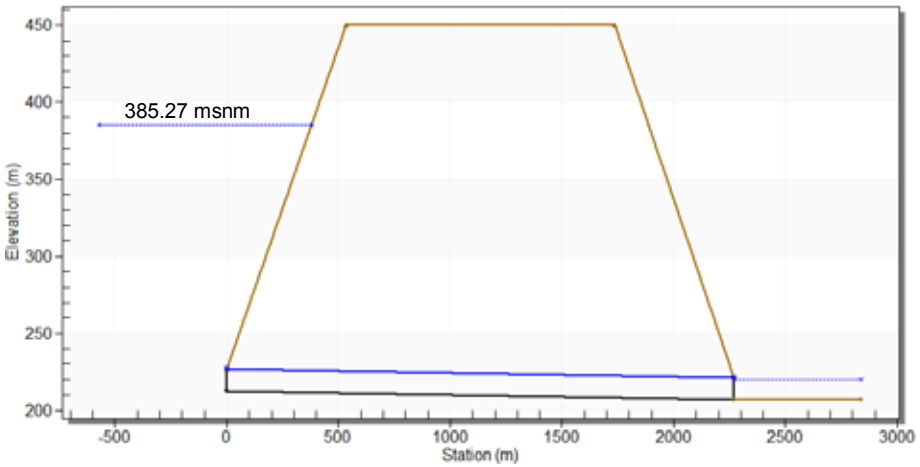


Figura 28. Funcionamiento hidráulico de la galería auxiliar de desviación (GAD) para Q = 2046 m³/s.



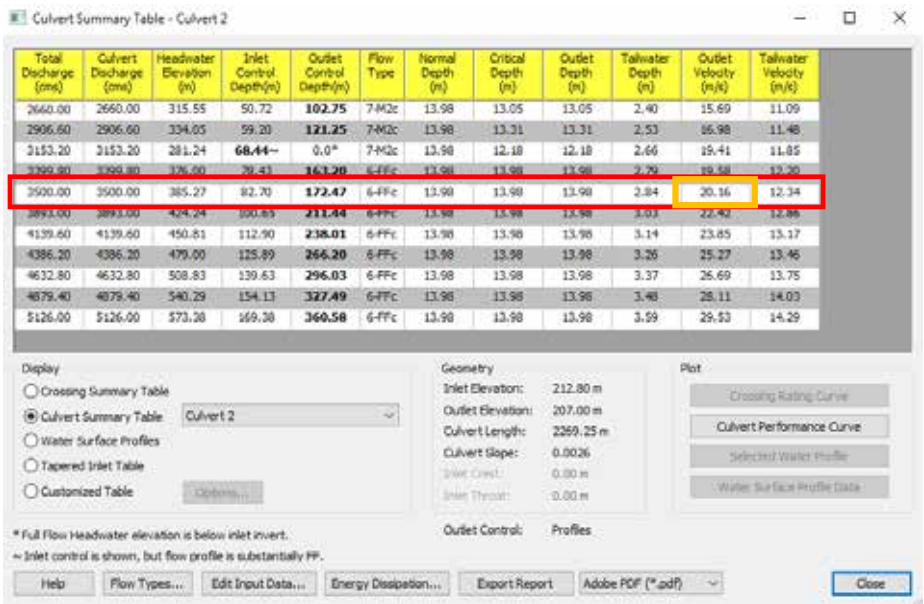


Figura 29. Funcionamiento hidráulico de la galería auxiliar de desviación (GAD) para Q = 3500 m^3/s

De acuerdo con Chen (2015) la velocidad de flujo permitida en un túnel hidráulico soportado por pernos y concreto lanzado debe ser inferior a 8 m/s; sin embargo, tal y como se pudo apreciar, bajo los diferentes escenarios de simulación, la GAD estuvo trabajando durante 15 días del mes de abril con velocidades superiores a este valor.

En la Figura 30 se presenta una comparación entre los caudales de entrada al proyecto, medidos en la estación Olaya, con las velocidades de flujo en la entrada y salida de la GAD; como se puede apreciar, entre el 05 de abril hasta el 19 de abril de 2018, se presentaron velocidades en la entrada de la GAD (v > 12 m/s), que sobrepasaron el máximo límite de velocidad permisible (8 m/s) para el revestimiento del túnel (shotcrete). Con base en lo anterior, se puede concluir que con estos rangos de velocidad el túnel fue susceptible a desprendimientos del recubrimiento, y con ello, a dejar expuesta la roca.

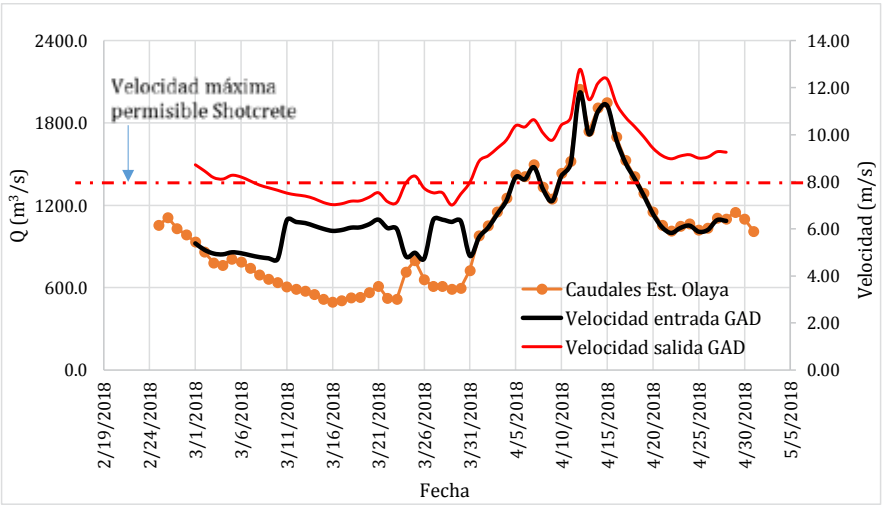


Figura 30. Comparación de caudales de entrada al embalse Vs. Velocidades del flujo en la GAD

4.2 FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LA DESCARGA INTERMEDIA

La descarga intermedia está constituida por un túnel de unos 884 m, con un ancho de 8 m, paredes rectas de 4 m y bóveda semicircular de 4 m de radio (Figura 31). En un punto intermedio del túnel (K0+444), el túnel se divide por medio de dos vanos de 3,00 x 3,90

5.2 EVALUACIÓN HIDRÁULICA DE LA GAD Y DESCARGA INTERMEDIA

Si bien la decisión de construir un nuevo túnel (GAD) para no retrasar el tiempo de entrega del proyecto, tenía un buen planteamiento y quizás fue estratégica, este túnel no fue concebido para que trabajara por mucho tiempo a presión, sino, a superficie libre.

Teniendo en cuenta los cuatro escenarios analizados para verificar el funcionamiento hidráulico de la GAD, se pudo establecer que para los distintos escenarios se presentaron velocidades que superaban el máximo recomendable para el tipo de revestimiento con el que contaba el túnel.

Basados en los registros de niveles y caudal en el río Cauca, se pudo establecer que en 16 días del mes de abril se presentaron caudales que superaron los 1200 m^3/s, y que con ello se aumentaron las velocidades y presiones al interior del conducto.

Para la descarga intermedia se analizaron tres escenarios de funcionamiento. En el primero se consideró el funcionamiento del túnel con la apertura completa de una sola compuerta; en el segundo, se consideró la operación del túnel con la apertura completa de dos compuertas, y en el tercero, se consideró el funcionamiento del túnel con el caudal ecológico. Bajo las condiciones actuales del proyecto (embalse lleno), se concluye que no es recomendable abrir las compuertas del túnel para que éste entre en operación, debido a que se presentarían velocidades extremadamente tan altas que provocarían un colapso de la bóveda y consecuentemente los soportes laterales.

5.3 PRESA

Esta asesoría concluye que para la selección del tipo de presa la información suministrada no fue suficiente para establecer si hubo un estudio juicioso de las alternativas para la mejor opción de tipo de presa que se ajustara al proyecto. A continuación, se describen algunos tópicos que debieron ser evaluados en los criterios de selección del tipo de presa.

- Si bien las presas tipo CCR (Concreto compactado con rodillo), presentan mayor susceptibilidad de daño por eventos sísmicos, las ventajas que presenta es tipo de presa en cuento a velocidad de construcción y optimización de costos son bien conocidas a nivel mundial. Adicionalmente la presas de CCR tienen una ventaja importante frente a las alternativas de enrocado en cuanto a su virtud de tener la

ANEXO 14

“SE CONSIDERA EL CIERRE DE LA GAD EN CONDICIONES DE CAUDAL HASTA DE 1.200 M³/S”

ACTA DE JUNTA DE ASESORES N° 10
MAYO DE 2016 - PÁGINAS 16 - 18.

- El Contratista desde ahora debe organizar la producción y acopio de bloques mayores de roca con base en las indicaciones de los ensayos hidráulicos de CEHPAR.
- El cierre en la estación seca incluye la instalación del pre-tapón en el túnel como parte de la cabeza del tapón principal, situado en la sección del eje de la presa.
- La construcción del pre-tapón requiere construcción de la ataguía en la salida de aguas abajo del túnel, bombeo del agua acumulada, y arreglo del piso del túnel para acceso al local del tapón, operaciones que deben ser aceleradas tanto cuanto posible.
- El cierre está planeado para la estación seca para reducir los riesgos hidrológicos que no se pueden dominar. La operación completa, inclusive pre-tapón debe ser ejecutada en el mínimo tiempo posible, que es la manera de reducir, los riesgos que dominamos, a su mínimo.
- El vertedero en la ataguía No.1 no es absolutamente necesario pero si es construido puede permitir un cierto avance de las ataguías de cierre para el programa de enero de 2018. La Junta no tiene objeciones a su construcción.

El cierre de los túneles actuales aumenta los niveles de agua en el embalse generados por crecientes durante los meses siguientes. Hay necesidad de definir todas las galerías, huecos y pozos que pueden ser alcanzados por el agua para su taponamiento. Es necesario hacer una lista completa de los taponamientos y un documento formal de cada cierre, para evitar el olvido.

3.3 Cierre final de la GAD

El cierre final de la GAD está programado para agosto de 2018. Es una operación de alta responsabilidad porque es irreversible y, si no es adecuada puede resultar en consecuencias muy graves para el proyecto. Las dos compuertas planas con rodillos,

de 7 m de vano y 14 m de altura, y presión de trabajo de 209,2 m de columna de agua, están en los límites de la experiencia de los fabricantes. Debido a estas condiciones extremas, el eje de los rodillos es colapsible a partir de una cierta altura de presión (50 m ?), para que el contacto con el suporte en las guías sea continuo en cargas mayores. La carga se distribuye, para viabilizar una transmisión satisfactoria a la estructura de concreto que soporta las guías. Una vez superada la presión de colapso de los ejes, la compuerta no se puede mover más, debido a la fricción. Esto ocurre una o dos horas después del cierre. Hay muy poco tiempo para reconsideración y re-abertura si la compuerta no cierra bien.

En muchos casos semejantes, una inspección local, inmediatamente después del cierre, es planeada para decidir si la operación debe ser abortada. En el caso de la GAD, esto no es posible porque la descarga de fondo estará operando en el mismo túnel y no hay otro acceso a la zona de las compuertas que no la GAD misma por aguas abajo. Los riesgos de un cierre imperfecto deben ser minimizados, o cuanto posible, con antelación.

La oportunidad para una verificación local de la operación es la fecha anterior al primer desvío por la GAD en agosto 2017. Es muy importante que en aquella ocasión se pueda chequear la operación de maniobra y cierre total de las compuertas, aunque en seco, para certificar si todas las condiciones geométricas y mecánicas están conformes.

La GAD operará unos seis meses en el invierno de 2017, en conjunto con el túnel de desvío No.1 y podrá pasar caudales relativamente altos en caso de crecientes altas, con algún riesgo de abrasión. Después del cierre del túnel No.1, la GAD operará otros 6 meses, pero el agua deberá ser más limpia porque a las crecidas corresponderán niveles mucho más altos en el embalse, con correspondientes menores velocidades para arrastre de sólidos.

Será útil planear un cierre de la GAD en enero de 2018, inmediatamente antes del cierre del segundo túnel de desvío, y una inspección con buzos de la región aguas abajo, para chequear la efectividad del sellamiento a lo largo del perímetro de las compuertas. Será la última oportunidad para verificar las condiciones del cierre y la eventual necesidad de alguna corrección con alguna posibilidad de éxito.

Parece también útil dotar el sistema de comando de la capacidad de hacer el cierre simultáneo de las dos compuertas. El tiempo total del cierre disminuye y una eventual re-abertura es más rápida también.

En los planos actuales se considera el cierre de la GAD en condiciones de caudal hasta 1.200 m^3/s. Para caudales de este orden, la GAD estará operando en presión en su mayor parte, incluso en la sección de las compuertas. Por esto, se diseñó un sistema de ventilación aguas abajo de la compuertas, conectado con el pozo de compuertas, para eliminar la formación del vacío.

Esta solución exige el taponamiento posterior de la ventilación, inmediatamente después del cierre, porque el agua en el pozo alcanzará la presión correspondiente al nivel máximo del embalse. El taponamiento deberá ser 100% confiable porque no habrá acceso para eventuales correcciones de una zona en altísima presión con velocidades, en un eventual chorro, de 50 m/s o mayor. Daños por cavitación serán inevitables y probablemente catastróficos. Por otro lado, el caudal de 1.200 m^3/s es muy grande para esta operación delicada de alta responsabilidad.

El cierre debe ser condicionado a un escurrimiento a pelo libre en el túnel; o sea a un caudal de la orden de 800 m^3/s o menor. En estas condiciones, los conductos de ventilación no son necesarios y la ventilación ocurre, a partir de aguas abajo, por la propia GAD.

ANEXO 15

ADVERTENCIA SOBRE CIERRE DE TÚNELES

COMUNICACIÓN DE HIDROITUANGO S.A. E.S.P. CON RADICADO N°20180120136820 DEL 11 DE JULIO DE 2018.

04-01-20180711000036
Fecha: 11/07/2018 09:15:15 a.m. | Usuario: cesar.rojas

HIDROELÉCTRICA ITUANGO

Medellín, julio 11 de 2018

Radicado:R 20180120136820
Fecha: 2018/07/11 3:28 PM C. de A.: X

epm

Doctor
JORGE LONDOÑO DE LA CUESTA
Gerente General EPM
Edificio EPM – Carrera 58 # 42 - 125
Medellín, Antioquia

Asunto: SAD y hechos derivados de la contingencia del 28 de abril de 2018

Respetado Doctor Londoño de la Cuesta:

En cumplimiento de las obligaciones del Seguimiento y Verificación al Contrato BOOMT para garantizar la protección de los intereses de sus socios y bajo las premisas de (i) no coadministrar, es decir, de no participar en la toma de decisiones de EPM relacionadas con la construcción, (ii) no ejercer acciones que constituyan control previo, entendido éste como intromisión o injerencia previa en la toma de decisiones de EPM y (iii) no realizar interventoría técnica ni administrativa de los contratos que celebre EPM, la Sociedad Hidroeléctrica Ituango deja las siguientes constancias sobre la evolución y estado de avance de las obras requeridas para garantizar llenado del embalse técnica y ambientalmente seguro, de manera que no afecte la entrada en operación comercial de la primera unidad (U4) prevista para el 29 de noviembre de 2018 y la cuarta (U1) para agosto 26 de 2019.

Estas fechas fueron definidas en el programa de ejecución del Plan con Aceleración de obras, aprobado por la Interventoría el 20 octubre de 2015 (Comunicación INT-OC-CCCI-1241/15) y validado en la cláusula Quinta del Acta de Modificación Bilateral 16, suscrita entre EPM y el Consorcio CCCI el 23 de diciembre de 2015.

Además, el alcance, programación y costos del Plan de Aceleración fue presentada y analizada en la Junta Directiva de Hidroituango en la sesión virtual No.157 de diciembre 28 de 2015.

Los temas relevantes sobre el asunto, son los siguientes:

HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P.
Naturalmente... ¡Buena energía!
Calle 7 sur No 42 70 Edificio Fórum, of.2202
http://www.hidroituango.com.co
info@hidroituango.com.co
PBX: (574) 5203160 FAX: (574) 314 14 95

HIDROELÉCTRICA ITUANGO

1. NUEVO SISTEMA DE DESVIACIÓN

La primera desviación del río Cauca realizada en febrero 17 de 2014, fue implementada sin compuertas de cierre por decisión de EPM e implicó la imposibilidad de construir la descarga de fondo necesaria para garantizar el caudal ecológico durante el llenado del embalse. Como consecuencia, se construyó un nuevo sistema de desviación.

Para esto, mediante Acta de Modificación Bilateral No. 15, suscrita el 22 de diciembre de 2015, entre EPM y el Consorcio CCCI, se acordó la construcción de un tercer túnel de desviación denominado Galería Auxiliar de Desviación (GAD), que en conjunto con las obras anexas, subterráneas y exteriores se denomina Sistema Auxiliar de Desviación (SAD). Este nuevo sistema de desviación del río Cauca hace parte del programa acelerado del proyecto, el cual fue aprobado por la interventoría mediante comunicación INT-OC-CCCI-1241/15 del 20 de octubre de 2015.

En el acta se fijó que las obras del nuevo sistema deben estar en operación el 30 de junio de 2017, de manera que se pudiera iniciar la construcción de las ataguías aguas abajo y encauzar el río por el nuevo túnel, obras y actividades necesarias para taponar los túneles de desviación iniciales. Terminados estos trabajos, se daría inicio al llenado del embalse a más tardar el 30 de junio de 2018, conforme la fecha acordada en al acta.

La construcción del tercer túnel de 1293 m de longitud y sección de 14 m x 14 m, así como las cámaras y montaje de estructuras y equipos electromecánicos de la descarga de fondo y del sistema de compuertas para la desviación, se realizó entre el 10 de agosto del 2015 y el 20 de septiembre de 2017.

Las obras subterráneas del Sistema Auxiliar de Desviación -SAD se complementan, entre otras, con la conexión y ampliación de la sección y del alineamiento vertical del túnel de descarga No. 4 para habilitar su operación como túnel de desvío, de manera que el caudal del río fluya por gravedad, además, de la adecuación de la estructura del portal de salida.

Las obras exteriores corresponden al canal de alivio, ataguías, tratamiento de taludes, vías industriales de acceso, canal de derivación de la quebrada Sucre y obras de drenaje.

Los trabajos subterráneos se iniciaron desde el interior del túnel, empleando galerías y ventanas auxiliares excavadas previamente.

Obtenida la licencia ambiental mediante Resolución ANLA 1139 de septiembre 30 de 2016, EPM dio la orden de inicio a partir del 20 de octubre de 2016 para la construcción de vías industriales de acceso al portal de entrada en la margen derecha y a la zona del canal de alivio en la margen izquierda; el 5 de noviembre de 2016 se comenzó la excavación del portal de entrada del tercer túnel (GAD).

HIDROELÉCTRICA ITUANGO

1.1 Eventos importantes presentados durante la construcción del Sistema Auxiliar de Desviación

- Febrero 10 de 2017: Se presentó un desprendimiento de material en el portal de entrada, que obligó a suspender la excavación. Durante los meses de marzo y abril de 2017 se realizaron los tratamientos adicionales ordenados por la Asesoría.
- Abril 13 y 17 de 2017: se presentaron derrumbes e inestabilidadades en el talud norte y sur del canal de alivio, por lo que se suspendieron las excavaciones.
- Mayo 6 de 2017: Se presentó creciente del río Cauca alcanzando caudales de 3651 m³/s y elevación hasta la cota 238,1 inundando el portal de entrada de la GAD, situación que generó suspensión de trabajos en el portal y el sector 2 del SAD.
- Mayo 11 al 16 de 2017: El nivel del río alcanzó el puente Tenche y el día 16 quedó completamente sumergido. La noche del 17 de mayo se presentaron los mayores niveles del río alcanzando la cota 250,55. Por esta época estaban funcionando los dos túneles de desviación; el nivel del río empezó a bajar el 20 de mayo de 2017.
- Junio 13 de 2017: Se reiniciaron los trabajos en el portal de entrada de la GAD; en julio se terminó la excavación de este portal y la construcción del jarillón de protección hasta la cota 240.
- Agosto de 2017: Se inició la construcción de la ataguía 4 en el portal de entrada del túnel desviación izquierdo.
- Septiembre 6 a octubre 28 de 2017: Se construyeron los pretapones de los ramales 1 y 2 del túnel de desviación izquierdo.
- Septiembre 12 de 2017: Nuevamente se presentó creciente del río Cauca inundando el portal de salida y posteriormente el portal de entrada.
- Septiembre 22 de 2017: Se inició la desviación parcial del río Cauca. A partir de este hito, las actividades se concentraron en la construcción de la ataguía 1 en el portal de entrada y de la ataguía 4 en los ramales del túnel izquierdo. Posteriormente, se continuó con la construcción de las ataguías 2 y 3 y la colocación de material en el portal de salida del túnel de desviación izquierdo.
- Noviembre 13 de 2017 a enero 18 de 2018: Se construyó el tapón definitivo del túnel de desviación izquierdo.
- Noviembre 15 al 19 de 2017: Se presentaron inundaciones en el túnel de desvío izquierdo por filtraciones de agua producto de crecientes del río Cauca y acumulación de material en la ataguía 4.

- Noviembre 20 de 2017: Nuevamente se presentó un aumento súbito del río Cauca (caudal superior a 3000 m³/s) que sobrepasó la capacidad de descarga de los túneles y generó un aumento de nivel del río hasta la cota 243,9.
- Diciembre 31 de 2017: Se terminaron las excavaciones y tratamientos en el canal de alivio del sistema auxiliar de desviación, quedando pendiente la construcción del dique fusible.
- Febrero 11 de 2018: Se inició la construcción del tapón en la galería de acceso a la cámara de compuertas SAD
- Enero 30 a marzo 20 de 2018: Se construyeron los pretapones de los ramales 3 y 4 del túnel de desviación derecho, así como el tapón de la galería de construcción 1, indispensable para el cierre total del túnel derecho.
- Abril de 2018: En este periodo se tenían las inyecciones de consolidación de la zona del tapón definitivo, debido a que el túnel estuvo inundado varios días, según última programación el tapón se iniciaría el 2 de mayo de 2018.
- Abril 8 y 14 de 2018: Se produjo una creciente de aproximadamente 1740 m³/s, la cual generó un embalse que alcanzó la cota 262,8.
- Abril 28 de 2018: se presentó un taponamiento de la GAD que embalsó el río hasta la cota 278.1.
- Abril 29 de 2018: Aproximadamente a las 19:30 el tapón fue expulsado por la presión de la cabeza de agua en el embalse, dando paso a la evacuación del agua embalsada a una tasa de decrecimiento de 0,3 m/h

Como puede leerse, durante el periodo de construcción del Sistema Auxiliar de Desviación - SAD, se presentaron deslizamientos e inestabilidades en los taludes del canal de alivio y en el portal entrada del nuevo túnel de desviación. Igualmente, se presentaron crecientes del río Cauca que provocaron inundaciones en este portal y daños en el jarillón de protección, en las ataguías para la nueva desviación y en el puente Tenche.

Estos eventos retrasaron la nueva desviación del río Cauca en 84 días con respecto a la fecha del programa de aceleración, prevista para junio 30 de 2017, condición que necesariamente impactó el cronograma, en especial el llenado del embalse.

1.2 Resolución 1139 del 30 de septiembre de 2016

El objetivo de la modificación de la licencia ambiental, otorgada mediante Resolución No. 155 del 30 de enero de 2009, corresponde a la autorización de la construcción de las obras subterráneas y exteriores requeridas para la implementación de un Sistema Auxiliar de Desviación, incluyendo el cierre definitivo de los dos túneles de desviación principales, así como la modificación de permisos

lo largo del túnel y con base en ello definir las Unidades Hidrogeológicas propias al proyecto.

Sobre el estudio entregado por EPM para la solicitud de modificación, en la resolución la ANLA presenta las siguientes consideraciones:

"Sin embargo en el numeral 2.2.2.1.4, del documento de modificación 2016035788 del 05 de julio de 2016, la empresa solicitante, realiza un análisis de las zonas de cizalla, así como la caracterización de las zonas de fracturamiento singulares y sistemáticos, evaluación que se realiza a nivel de macizo, aún de ello, la empresa no se presenta la sectorización geotécnica de las excavaciones requeridas en el proyecto, que como se dijo anteriormente, no parece ser concordante con una de las causas por las cuales se requiere la presente modificación.

El análisis geotécnico, debe indicar si la incidencia de los esfuerzos in situ, sobre el comportamiento de la excavación es relevante para el proyecto, a fin de no tener que abandonar nuevamente el presente Sistema Auxiliar de Desviación del río Cauca.

Sin embargo, para conocer las características geomecánicas de las rocas a la profundidad a la cual se localizan las obras, es necesario que la Empresa presente a esta Autoridad: Clasificación geomecánica por tipo de terrenos y comportamiento que los caracteriza. Condición de agua. Parámetros mecánicos. Análisis de estabilidad de bloques de roca en el túnel. Diseño de sostenimiento. Secuencia de excavación. Instalación de soporte e instrumentación"

1.3 Revestimiento de la Galería Auxiliar de Desviación – GAD

De acuerdo con el soporte de cantidades de obra (folios 007 al 009) de la AMB15 – OE2 - Acta No. 24, firmada el 27 de noviembre de 2017 entre la interventoría y el Consorcio CCCI, para el pago de la sección de excavación y tratamiento asociado del Sector 2 de la GAD, comprendido entre el portal (abscisa K0+422,77) y la bifurcación del túnel para la cámara de compuertas de la desviación (K1+154,28), la clasificación de los tipos de terreno, fue la siguiente:

Abscisas	Sección	Tipo de terreno	Longitud (m)
k0+422,77 - k0+449,65 Abocinamiento	Bóveda	III	26,88
k0+449,65 - K0+773,30		III	323,65
K0+773,30 - K1+154,28		II	380,98
k0+422,77 - k0+449,65 Abocinamiento	Banco	II	26,88
k0+449,65 - K1+154,28			704,63

de uso y/o aprovechamiento de recursos naturales necesarios para llevar a cabo las actividades del nuevo sistema de desvío.

Dentro de las obligaciones impuestas por la ANLA a la Hidroeléctrica Ituango, además, del cumplimiento de los programas bióticos, abióticos y socioeconómicos, está la entrega de los análisis y estudios geotécnicos, geomorfológicos, hidrogeológicos, los cuales deberán ser remitidos en los respectivos ICA o en el tiempo que especifique cada obligación.

Específicamente, la ANLA solicitó lo siguiente para la construcción de las obras subterráneas:

Artículo Décimo Sexto:

3. *Presentar un análisis detallado de la estructura NW/SW, semi paralela al túnel de desviación auxiliar –obra principal objeto de la presente modificación – indicando Orientación, Espaciado Continuidad, Rugosidad, Abertura, Rellenos, Filtraciones, tipo de cizallamiento. El análisis debe estar soportado en perforaciones e información secundaria, como sondeos eléctricos verticales, tomografía de resistividad eléctrica entre otros, que sirvan como insumos para los análisis de estabilidad del SAD. El análisis debe estar soportado en perforaciones e información secundaria, como sondeos eléctricos verticales, tomografía de resistividad eléctrica entre otros.*

7. *Complementar el estudio de geotecnia en todas y cada una de las excavaciones que se proponen realizar. En el mencionado complemento se deberá presentar las características geomecánicas de las rocas a la profundidad a la cual se localizan las obras: Clasificación geomecánica por tipo de terrenos y comportamiento que los caracteriza. Condición de agua. Parámetros mecánicos. Análisis de estabilidad de bloques de roca en el túnel. Diseño de sostenimiento. Secuencia de excavación. Instalación de soporte e instrumentación.*

11. *Adelantar los estudios necesarios que permitan determinar el grado de incidencia de la construcción del túnel en las aguas superficiales y subterráneas y los impactos causados sobre los medios físico, biótico y socioeconómico.*

12. *Presentar los resultados de la modelación del comportamiento de las aguas superficiales y subterráneas, para la situación correspondiente al recubrimiento total del túnel.*

Artículo Décimo Séptimo:

1. *Complementar el Modelo Hidrogeológico Conceptual en el sentido de incluir en detalle los diferentes sistemas de fracturamiento singular y sistemático presentados el numeral 2.2.2.1.4 del estudio con radicado 2016035788 del 5 de julio de 2016, en un plano planta-perfil que evidencie los sistemas existentes a*

Sección	Tipo de terreno	Soporte
Bóveda	II	• Pernos BRL 8, L=6 m, espaciados cada 1,8 m al tresbolillo • Concreto lanzado: Dos capas de 0,05 m con fibra sintética
	III	• Pernos BRL 8, L=6 m, espaciados cada 1,5 m al tresbolillo • Concreto lanzado: Dos capas de 0,05 m con fibra sintética y malla electrosoldada donde se requiera
Hastial	II	• Pernos BRL 8, L=6 m, espaciados cada 2,5 m al tresbolillo • Concreto lanzado: Dos capas de 0,05 m con fibra sintética
	III	• Pernos BRL 8, L=6 m, espaciados cada 1,5 m al tresbolillo • Concreto lanzado: Dos capas de 0,05 m con fibra sintética y malla electrosoldada donde se requiera

1.4 Estado de las obras requeridas al inicio de operación del SAD y en la fecha de inicio de la contingencia.

La operación del nuevo sistema de desviación se inició el 22 de septiembre de 2017, la construcción de los pretapones de los ramales del túnel izquierdo se terminó el 28 de octubre de 2017 y los del túnel derecho en marzo 20 de 2018. El tapón definitivo del túnel izquierdo se terminó el 18 enero de 2018. La contingencia se inició el 28 de abril de 2018.

Conforme los datos y los indicadores de avance del cronograma con aceleración (programado vs. ejecutado) mostrado en los informes de la interventoría, los estados de avance de las estructuras y obras en las fechas de los anteriores eventos, son los siguientes:

Estructura	Estado de avance		
	Inicio operación SAD 22/09/2017	Cierre ramales túneles desviación 20/03/2018	Inicio contingencia 28/04/2018
Cota núcleo de la presa	327,30 msnm Atraso 30,0 metros	379,20 msnm Atraso 11,0 metros	384,9 msnm Atraso 11,1 metros
Concretos vertedero	52,6 % Atraso 10,2 %	88,1 % Atraso 5,7 %	93,4 % Atraso 2,7 %

HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P.
Calle 7 sur No 42 70 Edificio Fórum, of.2202
info@hidroituango.com.co
Naturalmente... ¡Buena energía!
http://www.hidroituango.com.co
PBX: (574) 5203160 FAX: (574) 314 14 95

En resumen, los tipos de terreno del Sector 2 de la Galería Auxiliar de Desviación (GAD) acordados y medidos en la referida acta No. 24 de noviembre de 2017, es el siguiente:

Sección	Tipo de terreno	Longitud (m)	Porcentaje (%)
Bóveda	II	380,98	52,08 %
	III	350,53	47,92 %
Total		**731,51**	**100,00 %**
Banco	II	731,51	100,00 %
Total		**731,51**	**100,00 %**

Como es de amplio conocimiento, la emergencia del proyecto se evidenció por la reducción repentina del caudal en el portal de salida del túnel de descarga 4 y consecuentemente con el aumento del nivel río. Este evento se ocasionó, necesariamente, por una deformación y rotura compleja de una parte del perímetro de la excavación de la GAD hasta su colapso, fenómeno evidenciado por el hundimiento de la roca y suelo circundante de la zona afectada y propagación hasta la superficie en forma de campana o chimenea.

Las fotografías, videos y demás registros de la chimenea indican que la zona perturbada, que afectó la estabilidad del túnel, está localizada entre 100 y 150 metros del portal de entrada de la GAD, es decir, entre las abscisas K0+520,00 y K0+575,00, aproximadamente. Según la clasificación del tipo de terreno acordada entre el Consorcio CCCI y la interventoría en el Acta 24, la excavación de la bóveda de este tramo fue pagada como terreno Tipo III y los bancos como Tipo II.

Ninguna de las zonas excavadas del Sector 2 de la GAD fue clasificada como Terreno Tipo IV, como tampoco figuran pagos de perfiles metálicos de soporte, tratamiento definido en la OE26 de la AMB 15 para este tipo de terreno. Evidencia que queda demostrada en el Acta de Obra Extra Ejecutada de la AMB 15 No. 27 (Folio 3), correspondiente a abril de 2018, en la cual, no muestra ningún avance acumulado para este trabajo. Cabe anotar, que el nuevo desvío inició operación en septiembre 22 de 2017

Los tratamientos de soporte definidos por el diseñador para estos tipos de terreno, fueron los siguientes:

Advierten, que las compuertas y toda la región próxima estarán sometidas a presiones del orden de 200 m de columna de agua en cerca de dos meses. Por lo que alguna eventual debilidad constructiva inicial, se podrá transformar en un accidente muy grave a causa de presiones tan altas.

Sobre el cierre final de la GAD, el Board en su informe No. 10 (visita del 10 al 13 de mayo de 2016), indicó lo siguiente: "*Es una operación de alta responsabilidad porque es irreversible y, si no es adecuada puede resultar en consecuencias muy graves para el proyecto*"

Por su parte, la interventoría de las obras principales a cargo del Consorcio Ingetec - Sedic, en su informe de febrero de 2018, indicó que la Asesoría, a cargo de Integral, autorizó el cierre total de los ramales del túnel derecho y posterior construcción del tapón definitivo de este túnel, cuando los llenos de la presa estuvieran en la cota 383 y tener cerradas las galerías 313, la galería 285 (tapones A y B) y las conducciones superiores 1 a 8, lo que se prevé ocurra a finales del mes de marzo de 2018.

No obstante, la decisión de cerrar de túneles de desviación se dio cuando la presa se encontraba en la cota 379,2 msnm, es decir, 3,80 m por debajo de la recomendación del Board y Asesoría. Además, no se habían terminado obras de ruta crítica como la descarga intermedia, compuertas de captación y conducciones en general.

1.6 Alertas Tempranas e información solicitada por Hidroituango a EPM sobre el SAD, las estructuras necesarias para el llenado del embalse y cronograma de ejecución

Haciendo uso de los mecanismos previstos en el contrato BOOMT sobre el seguimiento y verificación técnica para la detección de incumplimientos e inconsistencias en el desarrollo de algunas actividades del proyecto, así como lo estipulado en el numeral 1.2 del Anexo 6.12, los cuales tienen por finalidad identificar oportunamente posibles incumplimientos a fin de evitar que se consoliden, encontró pertinente informar a EPM de los riesgos de la construcción del Sistema Auxiliar de Desviación y del estado de las obras y cronograma para el llenado del embalse que ameritan generar alertas tempranas, los cuales se anunciaron mediante las siguientes comunicaciones:

- Documento Hidroituango E-201700122-15 de enero 18 de 2018 (radicado EPM 20180120015607 de 2018/01/29) y documento respuesta EPM 201801300038405 de abril 3 de 2018:
  - Se solicitó a EPM informar sobre los correctivos para recuperar el atraso del cronograma de obras principales, en especial de las estructuras que deben estar operando para el llenado del embalse, previsto para el 1 de julio de 2018.

Estructura	Estado de avance		
	Inicio operación SAD 22/09/2017	Cierre ramales túneles desviación 20/03/2018	Inicio contingencia 28/04/2018
Montaje compuertas vertedero	2,0 % Atraso 5,0 %	83,0 % Atraso 12,0 %	87,0 % Atraso 13,0 %
Concretos descarga intermedia	30,8 % Atraso 55,2 %	71,6 % Atraso 24,1 %	78,9 % Atraso 16,8 %
Montaje compuertas descarga intermedia	27,2 % Adelantado	48,2 % Atraso 36,0 %	51,9 % Atraso 42,4 %
Concretos estructuras de captación	58,5 % Atraso 16,1 %	100,0 % Atraso 0,0 %	100,0 % Atraso 0,0 %
Concretos pozos de compuertas	28,8 % Atraso 27,5 %	87,1 % Atraso 2,1 %	92,9 % Atraso 0,7 %
Montaje compuertas captación	0,0 % Atraso 50,0 %	30,0 % Atraso 15,0 %	35,0 % Atraso 15,0 %
Concretos túneles de conducción superior	48,1 % adelantado	84,7 % Adelantado	90,1 % Adelantado
Concretos codos superiores túneles conducción superior	0,0 % Atraso 44,8 %	45,0 % Atraso 40,0 %	68,0 % Atraso 27,0 %

1.5 Recomendaciones del Board de Asesores y de la Asesoría (Integral) para la deviación por la GAD y llenado del embalse

El Board de Asesores en su Informe No.14 (visita del 21 al 26 de enero 2018), conceptúa que se debe aprovechar los próximos 40-50 días para intentar el cierre del túnel de desvío No. 1 (túnel derecho) en marzo 1° de 2018 (estación de verano) y pasar el caudal del rio Cauca integralmente por la GAD; para lo cual, la presa tiene que estar en la cota 383 msnm para mantener el mismo nivel de protección contra crecidas excepcionales.

Indican, que si se consigue cerrar el túnel derecho al inicio de marzo, el cierre final de la GAD ocurrirá posiblemente en julio-agosto de 2018, fecha prevista para el inicio del llenado del embalse. Completan diciendo, que si se pierde la oportunidad del cierre en este verano, el cronograma se retrasa unos 6 meses, con perjuicios económicos que no son despreciables.

También, indican que la situación más crítica es aparentemente la complementación de las obras civiles aguas arriba de las compuertas de guarda de la descarga intermedia y el montaje de las compuertas mismas.

- Documento Hidroituango E-20170615-156 de junio 14 de 2017 (radicado EPM 20170120114382 de 2017/06/20) y documento respuesta EPM 20170130094833 de agosto 4 de 2017:

  - Bajo la figura de alerta temprana, Hidroituango solicitó a EPM informar sobre la implementación de los correctivos para recuperar el atraso de 4,53 % existente en abril de 2017, de manera que no se ponga en peligro la entrada en operación en las fechas acordadas en el Plan de Aceleración entre EPM y el Consorcio CCCI. Para esa fecha, el desfase equivalía aproximadamente a 2,5 meses.

    Respuesta EPM: En Junta Directiva de Hidroituango del 27 de junio de 2017, explicó las diferencias entre el avance físico según la Curva S del proyecto y el avance del contrato de las obras principales.

- Documento Hidroituango E-20161219-475 de diciembre 21 de 2016 (radicado EPM 201620253998 de 2016/12/23) y documento respuesta EPM 20170130019471 de febrero 15 de 2017:

  - Hidroituango solicitó a EPM informar sobre la implementación de los correctivos para recuperar el atraso de 3.36 % existente en septiembre de 2017 en el programa de aceleración, con el fin de evitar un aumento de la diferencia presentada entre el avance programado y ejecutado.

    Respuesta EPM: El plan de recuperación de atrasos del proyecto fue formalmente incorporado en el contrato de Obras Principales mediante la AMB-16 del 23 de diciembre de 2015.

    Complementa la respuesta indicando que, las condiciones geológicas y geotécnicas adversas encontradas a comienzos de 2016 en la fundación de los estribos de la presa y la conducción, no ponen en riesgo la meta primordial del plan de aceleración de entrar en operación la primera unidad en noviembre de 2018. Expresan también, que conjuntamente con el Consorcio CCCI hacen seguimiento exhaustivo al programa de aceleración para implementar acciones requeridas para mitigar el impacto por situaciones sobrevinientes acontecidas posterior a la firma de la AMB-16.

- Documento Hidroituango E-20140424-77 de abril 24 de 2014 (radicado EPM 2014065274 de 2014/04/24) y documento respuesta EPM 2014045038 de mayo 9 de 2014:

  - Sobre la construcción del tercer túnel, Hidroituango indicó que esta nueva obra corresponde a una de las Características Inmodificables definidas en el contrato BOOMT, como lo es la desviación del río Cauca, ya que hay variaciones respecto a la concepción de los diseños detallados y exigencias de la Licencia Ambiental del Proyecto. Por tanto, consideró que debe surtirse

Respuesta EPM: A febrero de 2018 el desfase del avance físico es solo del 1,3%. Para recuperar el atraso, se implementan acciones para aumentar los rendimientos en la construcción de la presa y se avanza simultáneamente en frentes de pozos de compuertas y descarga intermedia.

- Se solicitó a EPM informar sobre el alcance de las reclamaciones del Consorcio CCCI presentadas en noviembre de 2017, entre ellas: "*Condiciones geológicas – Inestabilidad canal de alivio*".

  Respuesta EPM: Considera que, conforme el Principio de no coadministración establecido en el BOOMT, no procede la solicitud de información por parte de Hidroituango.

- Documento Hidroituango E-201810402-88 de abril 2 de 2018 (radicado EPM 20180120061421 de 2018/04/03). A la fecha no hay respuesta de EPM:

  - Bajo la figura de alerta temprana y sustentada en la matriz de riesgos del contrato BOOMT, Hidroituango solicitó a EPM informar sobre la implementación de los correctivos necesarios para recuperar los atrasos de las obras requeridas para el llenado del embalse previsto para julio 1 de 2018, de manera que no comprometa la entrada en operación de la U4 en noviembre 28 de 2018, según fecha acordada en el Plan de Aceleración entre EPM y el Consorcio CCCI.

    En la carta, la Sociedad informó que a febrero de 2018, las obras y estructuras de ruta crítica para el llenado del embalse presentaban los siguientes atrasos:

    Llenos de la presa: 2,28 %
    Descarga intermedia: 20,38 %
    Pozos de compuertas: 10,09 % (concretos y montajes)

- Documento Hidroituango E-201709222-53 de septiembre 25 de 2017 (radicado EPM 20170120184205 de 2017/09/25). A la fecha no hay respuesta de EPM:

  - Bajo la figura de alerta temprana y sustentada en la matriz de riesgos del contrato BOOMT, Hidroituango fijó su posición frente a los riesgos por eventos geológicos que puedan presentarse durante la construcción y operación del Sistema de Desviación Auxiliar.

    Al respecto, Hidroituango manifestó que por desconocimiento que tiene de las investigaciones, estudios y diseños de las obras del SAD, se debe presentar una alerta temprana sobre el asunto a EPM antes de iniciarse la operación de la nueva desviación; lo anterior, para precaver situaciones futuras que le sean imputadas a la Sociedad, tales como los efectos programáticos y de sobrecostos por daños o atraso en la entrada en operación comercial de la central en las fechas pactadas en el Plan de Aceleración con el Consorcio CCCI.

HIDROELÉCTRICA ITUANGO

Características inmodificables de la presa:

Las características técnicas de la presa fueron modificadas y aceptadas por Hidroituango mediante documento RAD-E-20140724-169 de julio 24 de 2014. La aceptación de este inmodificable estuvo sustentado en la mejora de los rendimientos de construcción, terminación de la presa tres meses antes de lo programado y disminución en costos de $ 2.902,5 millones aproximadamente.

Presentada la contingencia en el proyecto, la Sociedad Hidroituango entendió que la construcción de los llenos prioritarios correspondía a una medida de emergencia y de carácter temporal que, por supuesto, Hidroituango no puede objetar. Pero, de acuerdo con lo anunciado públicamente por EPM y presentado en reunión del Comité de Seguimiento del BOOMT celebrado el 7 de junio de 2018 en el proyecto, la terminación de la presa tendrá cambios sustanciales y el realce de emergencia quedará incorporado al cuerpo o estructura de la presa.

Esta modificación fue ratificada mediante carta EPM 2018130078356 de junio 21 de 2018, que según plano preliminar E-PHI-PRE-PR-C-006 R4 adjunto, denominado - Lleno prioritario entre cotas 385 a 415 y terminación presa etapas de construcción - se construirá una pantalla cortaflujo en lechada plástica a lo largo del núcleo existente de la presa y empotrada 5,0 metros (cota 380).

La modificación de la presa cambia la geometría y tipo de material del núcleo por una pantalla cortaflujo de 1,0 metros de espesor, como también la geometría de los filtros y zonas de transición. Además, el nuevo diseño, incluye pantallas adicionales en los estribos de la presa, sellos de protección superior de la pantalla, muros guías en concreto, tuberías de PVC para inyecciones, etc.

En total, la terminación de esta estructura desde la cota 385 no corresponde al tipo de presa de enrocado con núcleo de tierra (ECRD) diseñada y especificada para el proyecto e incluida como inmodificable en el BOOMT.

Para que Hidroituango se pronuncie oficialmente sobre el cambio de la terminación de la construcción de la presa, EPM debe cumplir con el procedimiento para cambios de las Características Inmodificables, dispuesto en el Capítulo IV, numeral 4.07 del contrato.

La Sociedad no se pronunció sobre la rampa construida para conectar la margen izquierda con la presa, a fin de garantizar la movilidad desde y hacia el municipio de Ituango, pues correspondía a una estructura de carácter provisional y que posteriormente sería desmontada. No obstante, a la fecha, Hidroituango no está informada si esta estructura también quedará incorporada en los llenos definitivos de la presa.

Características inmodificables de la desviación:

En relación con la implementación del Sistema Auxiliar de Desviación (SAD) para la segunda desviación del río Cauca, la Sociedad, mediante comunicación E-

el procedimiento establecido en la Cláusula 4.07 del BOOMT para cambios de las características inmodificables.

Hidroituango, también advirtió que los costos y gastos que impliquen la ejecución de la nueva desviación del río, deberán ser asumidos según la matriz de riesgos del BOOMT.

Respuesta EPM: En el Comité de Seguimiento del BOOMT de diciembre de 2013 y en Junta Directiva de Hidroituango de enero 20 de 2014, EPM expuso el procedimiento de desviación del río.

También, indicó que EPM presentará a Hidroituango los costos adicionales que conlleva realizar dichas modificaciones para considerar las responsabilidades según la matriz de riesgos.

1.7 Características Inmodificables

El Anexo 1.02 (3) del Contrato BOOMT, establece que las Características Inmodificables son aquellas que, con respecto a la concepción de los diseños detallados de las obras principales y las exigencias de la Licencia Ambiental del Proyecto no podrán ser modificadas sin la previa aprobación de Hidroituango, entre las cuales se encuentran la presa y la desviación.

Así las cosas, como lo refiere el Capítulo IV Etapa de Construcción, numeral 4.02 Obligaciones del Contratista, literal (xv) el Contratista podrá rediseñar las obras que así lo requieran y que hubieran sido aceptadas por Hidroituango por razón de las rectificaciones, cambios regulatorios o por las modificaciones a las características inmodificables.

El procedimiento para cambios de las Características Inmodificables está claramente definido en el BOOMT (Capítulo IV, numeral 4.07), para lo cual, el Contratista deberá remitir al Representante de Hidroituango una propuesta por escrito de cambios a las Características Inmodificables que busque: (i) acelerar la terminación de las Obras sin afectar su calidad y estabilidad; (ii) mejorar el rendimiento o el valor de las Obras o de los Equipos; (iii) beneficiar de cualquier otra forma al Proyecto; (iv) mejorar los Parámetros Técnicos; o (v) que sean necesarias u obligatorias para el desarrollo del Proyecto.

En el numeral 6.02 - Obligaciones de no hacer del Contratista comunes a todas las Etapas, se establece claramente que durante la vigencia del Contrato BOOMT el Contratista se obliga, entre otras, a no: (iii) Implementar cambios en las Características Inmodificables sin surtir el procedimiento establecido en la cláusula 4.07 del presente Contrato.

20140424-77 de abril 24 de 2014, fijó su posición sobre el carácter de dicho evento como característica inmodificable, sustentada en que la nueva desviación se apartaba de las especificaciones y parámetros diseñados e incluidos en el contrato BOOMT.

Con carta 2014045038 de mayo 9 de 2014, EPM respondió lo siguiente:

"Para EPM es claro que para el cambio de características inmodificables se debe seguir el procedimiento pactado en BOOMT...
... En conclusión, EPM realizará la solicitud de cambio ante HI en caso de que llegaran a darse las características inmodificables tratadas en esta comunicación, una vez se tenga el resultado de los diseños definitivos".

No obstante, EPM realizó la segunda desviación del río Cauca sin surtir el procedimiento establecido en el contrato.

1.8 Hitos principales del proyecto

Con las modificaciones de los alcances y fechas de cumplimiento de los Hitos 7, 8, 9 y 10 pactadas en el AMB 10 suscrita por las partes el 29 agosto de 2017, el estado actualizado de estos Hitos es el siguiente:

Hito	Descripción	Fecha Original	Fecha Modificada	Acta de Modificación
7	Cierre de las compuertas de desviación y el inicio del llenado del embalse	1/03/2018	01/07/18	AMB 10 (29/08/2017)
8	Entrada en Operación Comercial de la Unidad 4	27/09/2018	30/11/18	AMB 10 (29/08/2017)
9	Entrada en Operación Comercial de la Unidad 1	24/06/2019	27/08/19	AMB 10 (29/08/2017)
10	Entrada en Operación Comercial de la Unidad 8	24/06/2022		

Como consecuencia de la contingencia presentada en el proyecto el 28 de abril de 2018 no se cumplió el Hito 7 y evidentemente, las fechas pactadas de los Hitos 8, 9 y 10 tampoco podrán cumplirse.

Por tanto, EPM deberá solicitar a la Sociedad la modificación de sus fechas de cumplimiento conforme el procedimiento establecido en Capitulo IV Etapa de Construcción, numeral 4.02 -Obligaciones del Contratista, literal (x): "*Acreditar ante el Representante de Hidroituango el cumplimiento de los Hitos que deban ser realizados durante la Etapa de Construcción. Los desplazamientos de las fechas señaladas en el presente Contrato para la realización de los Hitos que tengan como*

origen la culpa del Contratista, no eximirán al Contratista de la aplicación de las Cláusulas Penales de Apremio. Se entenderá que para la modificación de las fechas de cumplimiento de los Hitos, originada en una revisión y actualización del Cronograma Director, es necesaria la celebración de un otrosí a este Contrato".

Cordialmente,

JOSÉ GUSTAVO JIMÉNEZ ARANGO
Gerente

Copia:
WILSON CHINCHILLA HERRERA
Vicepresidente Proyectos y Energía

LUIS JAVIER VÉLEZ DUQUE
Vicepresidente Proyecto Ituango

ALVARO LEÓN OSPINA MONTOYA
Director Desarrollo Proyecto ituango

Proyectó: **OSCAR JARAMILLO HURTADO**
Director Técnico

HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P.
Naturalmente... ¡Buena energía!
Calle 7 sur No 42 70 Edificio Fórum, of.2202
http://www.hidroituango.com.co
info@hidroituango.com.co
PBX: (574) 5203160 FAX: (574) 314 14 95

ANEXO 16

EL GERENTE GENERAL DE EPM COMO REPRESENTANTE LEGAL DEL PROYECTO DECLARÓ QUE, PARA SUPERAR LA CRISIS, DESTAPONARÍA LOS DOS TÚNELES CERRADOS USANDO EXPLOSIVOS.

REUNIÓN ESPECIAL DE JUNTA DIRECTIVA DEL 2 DE MAYO DE 2018 - HIDROITUANGO S.A. E.S.P.

Reunión Especial de Junta Directiva del 2 de mayo de 2018

HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P.

DATOS GENERALES		
Fecha de convocatoria	1 de mayo de 2018	
Fecha y lugar de reunión	2 de mayo de 2018 – Sala de Juntas IDEA	
Medio y nombre de la convocatoria	Correo electrónico	
Hora inicio reunión:	12:30 p.m.	Hora fin reunión: 2:00 p.m.

ASISTENTES:

Nombre	Cargo	Registro de Asistencia
Mauricio Tobón Franco	Miembro Suplente Junta Directiva	Participó
Adolfo León Palacio Sanchez	Miembro Suplente Junta Directiva	Participó
Jesús Arturo Aristizabal Guevara	Miembro Principal Junta Directiva	Participó
Mauricio Restrepo Gutiérrez	Miembro Suplente Junta Directiva	Participó
Oscar Velasquez Johnson	Miembro Suplente Junta Directiva	Participó
Alejandro Giraldo Cadavid	Miembro Principal Junta Directiva	Participó
Juan Carlos Echeverri	Miembro Suplente Junta Directiva	Participó
Jorge Londoño de la Cuesta	Gerente de EPM E.S.P.	Invitado
John Alberto Maya Salazar	Vicepresidente EPM E.S.P.	Invitado
José Gustavo Jiménez Arango	Representante Legal Sociedad	Participó
Rodrigo de Jesús Ardila Vargas	Secretario Junta Directiva	Participó
Isabel Cristina Cardozo García	Abogada Hidroituango S.A. E.S.P.	Invitada
Oscar Jaramillo Hurtado	Director Técnico Hidroituango	Invitado

ORDEN DEL DÍA

1. Verificación del quórum (Tiempo estimado: 5 Minutos)

2. Aprobación del orden del día (Tiempo estimado: 5 Minutos)
3. Informe de EPM sobre problemática actual en el Proyecto Hidroeléctrico Ituango

DESARROLLO

1. VERIFICACIÓN DEL QUÓRUM

El Secretario de la Junta Directiva informa que pese a no tratarse de una Junta Extraordinaria por no contar con los términos de la citación, se realizará la presente reunión especial con las formalidades de la misma en atención a la complejidad del asunto a tratar. Por lo tanto, de conformidad con el artículo 42 Estatutario hay quórum para deliberar y decidir. Sin embargo, dada la ausencia del señor Gobernador de Antioquia, Presidente de la Junta Directiva, se solicita sea nombrado un Presidente Ad – Hoc para la presente sesión, previo a continuar con el orden del día.

La Junta Directiva decidió por unanimidad nombrar como Presidente de la presente sesión al Dr. Mauricio Tobon Franco.

2. APROBACIÓN DEL ORDEN DEL DÍA

Puesto a consideración el orden del día por el Presidente de la Junta Directiva, es aprobado por unanimidad.

3. INFORME DE EPM SOBRE PROBLEMÁTICA ACTUAL EN EL PROYECTO HIDROELÉCTRICO ITUANGO

Teniendo en cuenta los hechos ocurridos tras el taponamiento del túnel de desviación del proyecto, ocurrido el pasado 28 de abril en las horas de la noche, y las alarmas que esto ha generado, el Dr. Jorge Londoño de la Cuesta, se dirigió a todos los miembros de la Junta Directiva y demás presentes, a fin de informar lo sucedido y las medidas que se pretenden implementar para administrar y mitigar el riesgo presentado, así como la continuidad de las obras.

Inicia su presentación, informando que efectivamente el sábado pasado, a eso de las 10 pm se empezó a observar reducción en los canales de salida y aumento del embalse rio aguas arriba. Inmediatamente, se generaron alertas y desde el domingo se inició seguimiento estricto identificando taponamiento en el túnel de desviación.

Súbitamente el mismo domingo entre 7 y 8 p.m. con la fuerza de la cabeza del embalse se destapó el problema, y aproximadamente de 8 a.m. hasta las 12.30 del lunes 30 de abril, funcionó el canal sin inconvenientes.

Al mediodía del mismo lunes se repitió el fenómeno de reducción de caudal y se pudo observar el cráter que se abrió en la parte superior del terreno que está sobre el túnel de desviación, confirmando que

ocurrió una situación geológica ubicada más o menos a 130 metros adentro del túnel. Se estima que hubo un primer derrumbe que generó un vacío inicial y luego vino la chimenea.

Las características geológicas es que en la parte alta se hizo un embudo de más o menos 100 metros de diámetro en la parte ancha y 80 en la angosta, tiene más o menos 150 metros de altura desde donde se presentó el fenómeno hasta el túnel y se cree que el punto sobre el túnel puede tener 13 metros de diámetro, según información recaudada por los drones dispuestos para tal fin. El ancho del túnel es de más o menos 16 metros.

Se informa que entraron aproximadamente 160 mil metros cúbicos de tierra, según el segundo informe.

El lugar sigue taponado, lo que indica que el segundo derrumbe fue más grande que el primero. Esto provocó que hoy el río tiene más o menos un caudal de entre mil y 1100 metros cúbicos por segundo.

En la descarga de salida se registra entre 400 y 500 metros cúbicos por segundo, es decir, sale una tercera parte de lo que ingresa; hay una galería que en su momento se había construido que está en un nivel un poco más alto y cae muy cerca de las compuertas. Señala que la galería más pequeña está evacuando y ha permitido que en forma constante haya evacuación manteniendo la cota.

Al estar saliendo una tercera parte del caudal y quedar dos terceras represadas, viene el proceso de embalsamiento por aumento del caudal del rio teniendo en cuenta que en este lugar el rio hace un cañón. En este instante la cota del rio está levemente por debajo de la cota 300.

Lo preocupante, según el Gerente de EPM, y que impulsa las acciones es que en este momento no hay capacidad de evacuar más de 400 metros cúbicos por segundo y si el rio llegara a sobrepasar el nivel de la presa, que aún no está concluida, sería catastrófico porque podría destruir la presa. Es el peor de los escenarios y no es el que se visibiliza. Pero se está trabajando para que no ocurra

Agrega el Dr. Londoño que hoy la presa está así:

La cota que se lleva es de 387, como el núcleo es de material impermeable, arcilloso, evita que el agua sobrepase el muro. El agua está en el nivel 300, se tienen 87 metros de diferencia y es la situación favorable, pues el aumento sería de un metro cada tres horas, es decir, daría 10 días para que subiera el nivel, pero como el área de embalse se sigue acumulando, si el caudal del rio se pone en 2000 metros cúbicos por segundo se tendrían 9 días para llegar al nivel del que se habla, esto, si llueve todo el tiempo y eso sería un invierno que daría fuera del caudal promedio histórico del rio.

Hoy está por debajo de ese promedio, y los pronósticos meteorológicos dicen que no se percibe un invierno crudo; no estamos en Niña ni en Niño sino en tiempo neutro, con condiciones promedio. Más o menos en la cota 401 quedan las 4 compuertas del vertedero y los técnicos aconsejan subir hasta la 410, es decir, que lo que hay que construir en el corto plazo es llevar la presa hasta el nivel 410 para un llenado prioritario según los diseños, en lo que hay acompañamiento del grupo de expertos internacionales, de forma que se pueda contener en forma correcta el agua y canalizarla por el vertedero;

para ello, se deben mover 440.000 metros cúbicos de material que según la logística de abastecimiento y transporte tomaría unos 9 días. Faltan más o menos 23 metros del núcleo, se continúa con el trabajo y se hace una especie de herradura a la que se le pone enrocado y sirve para contener.

Se está trabajando con estas prioridades:

1. Proteger la gente.

2. El proyecto.

3 Los cronogramas.

Continúa explicando que si el rio se va embalsando, lo que hay que hacer es que el agua fluya a través del vertedero, que demora 9 días a partir del 30 de abril, por lo que espera que el 9 de mayo el trabajo esté concluido o al menos muy avanzado

Como medida adicional se busca cómo disminuir la rata de embalsamiento del rio. Para ello, según explica, el proyecto tenía dos túneles de desviación que quedan más cerca de la presa, son 4 bocas de túneles que se juntaban en una pareja, quedando un túnel izquierdo y un túnel derecho.

El túnel de desviación de la contingencia se hizo para el plan de aceleración porque si se diseñaban compuertas a los túneles iniciales, el proyecto podría demorar un año, por lo que se hizo este túnel. A principio de año 2018 se puso a trabajar la ataguía para secar el rio y canalizar el agua a través del túnel de descarga.

Los túneles que están en la cota 230 se taponaron. En la boca 1, 2, 3 y 4 se habían tapado con concreto, los dos primeros con 5 metros de ancho, el 3 y el 4 de 9 metros de ancho. Los tapones que existen hay que demoler aproximadamente 27 metros de concreto. Adicionalmente, y mirando en altura, existe el túnel de descarga intermedia que más o menos en la cota 260 y el túnel está en la 230; la descarga intermedia que puede evacuar 500 mts3 por segundo, tiene compuertas que no se han construido por lo que tiene un tapón no muy ancho. Los túneles 1 y 2 cada uno más o menos 1.200 metros cúbicos por segundo. EPM está concentrada en liberar esos tapones de los tres sistemas para que el agua fluya.

Agrega que, de las 8 torres de captación 4 tienen compuertas y 4 tienen tapones de concreto.

La capacidad del túnel de desviación donde hoy se presenta el problema es de 2000 metros cúbicos por segundo y cuando se taponó, el caudal de salida fue de 2200 metros cúbicos por segundo. Por el caudal que lleva, se está trabajando en los tres túneles con perforadores, con las suficientes precauciones para controlar los riesgos. Se proyecta hacer explosiones el 4, el 6 y el 7 de mayo, pero según se avance se tomarán las determinaciones que corresponda.

Se tiene personal en todos los niveles con calidad suficiente para encarar la situación.

HIDROELÉCTRICA ITUANGO

Reunión Especial de Junta Directiva del 2 de mayo de 2018

Continúa el Dr Londoño informando que de lo que se trata es de disminuir la velocidad de crecimiento del embalse; se busca que el río vuelva a bajar significativamente para continuar en los trabajos de la ataguía. Todas la acciones se dirigen a este objetivo

El Gerente de Hidroituango hace la anotación de que el material que trajo el río es principalmente guadua, que no corresponde a la deforestación que fue lo afirmado por Ríos Vivos. El Gerente de EPM indica que el aporte de la deforestación a esta carga es mínimo, que no pasa del 3% del material.

Dice que se observa que hay una fuerza descomunal en presión pero se trabaja para controlar la situación. Al ser indagado sobre el impacto en la entrada en operación el Gerente de EPM responde que sin saber con certeza los resultados de los trabajos de emergencia, es imposible pensar que no haya retraso de entrada, que podría ser mínimo de tres meses, pues se debe esperar un veranillo para taponar y resolver definitivamente el evento.

El Dr. Adolfo Palacio expone su preocupación por las vías y el riesgo que puedan tener las personas que se encuentran en el área; indaga por las medidas de tipo preventivo que se puedan adelantar. El Gerente de EPM reitera que lo prioritario son las comunidades. Y lo que se hace es para evitar que haya un overtoping sobre la presa que haga que el agua pase sobre ella y la destruya; pasarla por el vertedero que es lo que se busca, es la solución normal para que aguas abajo no haya problemas de inundación.

Sobre la movilidad dice que se está implementando el plan que permita a la gente transportarse.

Añade el Dr. Londoño que aguas arriba el proceso de embalsamiento no tiene riesgos para las personas habitantes de la zona pues ya todos han sido reubicados. Si hay personas allí, son transitorios como los que vienen en busca de minería pero ya han salido. Informa que se reunirá con los Alcaldes de la zona el día de hoy para explicar la situación y que hasta ahora no hay riesgo de avalanchas.

Concluye el Gerente de EPM su presentación explicando lo relacionado con lleno prioritario para proteger la presa, pero aclara que esta es una medida provisional.

La Junta Directiva de HIDROITUANGO solicitó al Gerente de EPM dar prioridad a salvaguardar la vida de las personas que puedan verse afectadas con la situación presentada y generar todas las alertas a las que haya lugar para prevenir a las poblaciones aguas abajo ante un eventual escenario de riesgo, articulados en todo caso con las autoridades competentes y las alcaldías municipales.

Finalmente, solicita la Junta Directiva a EPM que de manera permanente se informe las acciones implementadas y los resultados obtenidos, hasta que cese el riesgo presentado.

MAURICIO TOBON FRANCO **RODRIGO DE JESÚS ARDILA VARGAS**

ANEXO 17

INFORME UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA BAJO EL RÉGIMEN DE CALAMIDAD PÚBLICA

SEPTIEMBRE 10 DE 2018. PÁGINAS 1, 34 - 43.

ASESORÍA AL CONSEJO DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, EN EL MARCO DE LA DECLARATORIA DE CALAMIDAD PÚBLICA N°D2018070001272 DE MAYO DE 14 DE 2018, MEDIANTE EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA QUE REPOSA EN EL PROYECTO HIDROELECTRICO ITUANGO.

CONTRATO NO. 2018-SS-26-0001

INFORME FINAL PRODUCTO 4

Estado y tratamiento de los túneles del proyecto hidroeléctrico Ituango

MEDELLÍN, 10 DE SEPTIEMBRE DE 2018

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
PIENSA EN GRANDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

4 POSIBLES AFECTACIONES AL MACIZO ROCOSO POR EFECTOS DE LAS VOLADURAS

4.1 ANTECEDENTES

El inicio de las actividades de perforación y voladuras se definió mediante contrato de Prestación de Servicios N 01 de 2012 entre ORICA COLOMBIA SAS (Sr. Guillermo Alex Mofre Rios, representante legal) y CONSORCIO TUNELES ITUANGO FS (Sr. Roberto Ruiz Ángel, representante legal).

En la primera página de este contrato (Figura 37) se lee que la empresa CONSORCIO TUNELES ITUANGO F.S. (sociedad comercial) se constituyó mediante documento privado del 20 de enero de 2011 y ORICA COLOMBIA SAS (empresa dedicada a la asesoría en el manejo de explosivos y diseño de voladuras) tenía matricula mercantil 00737086 fue constituida por escritura pública No 2378 de la Notaría 16 de Bogotá el 25 de septiembre de 1996.

Durante los 15 meses iniciales ORICA se encargó de diseñar voladuras, manejar polvorines, conseguir explosivos, presentar informes al DCCAME (Control Comercio de Armas Municiones y Explosivos) y supervisar el cargue y disparo de las voladuras hechas por personal del Consorcio Túneles Ituango FS.

Posteriormente todo el control de perforación y voladuras quedó bajo la responsabilidad del Consorcio CCC (Camargo Correa, Conconcreto, Coninsa).

4.2 PRIMERAS VOLADURAS

Analizando las primeras voladuras realizadas (octubre del año 2012) por el contratista CONSORCIO TUNELES ITUANGO F.S., con interventoría de ORICA Mining Service, en los túneles de desviación, se puede verificar:

1. El túnel fue excavado mecánicamente desde el portal de entrada hasta la abscisa K0 + 93.5. De esta abscisa en adelante se empezaron a hacer voladuras. Lo que indica que el terreno era muy blando.
2. Se presentan muchos “peines” como consecuencia de cuñas de roca lo cual hace la forma de la sección irregular e inestable.
3. El frente permanece con agua. Implica uso permanente de bombeo por infiltraciones.

4. No se siguen los diseños de perforación y voladuras (en varias voladuras) lo que asegura mala calidad de la voladura (barrenos con menor diámetro, en menor cantidad, y de profundidad inadecuada).
5. El personal de cargue de voladuras inexperto (ver comentario repetitivo de la Interventoría).
6. Barrenos perforados no cargados por falta de limpieza dentro del barreno

4.3 OBSERVACIONES SOBRE EL DISEÑO, CARGUE Y VOLADURA 1 DEL TAPON #9

La perforación se hizo con un jumbo Atlas de 3 brazos y diámetro de perforación de 51 mm con el objetivo de avanzar 10,8 m. Desde el punto de vista teórico no es posible avanzar 10,8 m con un diámetro de 51 mm; Con los 4 barrenos vacíos de 51 mm que aparecen en el diagrama de perforación (Figura 39) lo máximo que se lograría avanzar sería 3,23 metros.

El Emulid-e tiene una velocidad de detonación de 5000 más o menos 1000 m/s; una densidad de 1,19 g/cc y una potencia absoluta en peso (AWS-Absolute weight strenght) de 930 cal/g. Según se detalla en el cuadro de cargue, hubo dos eventos dentro de la voladura con 11 barrenos cargados con 20 tacos que salieron al tiempo, es decir 11x20x338g= 74360 gramos de carga instantánea.

Para medir el efecto de daño a estructuras próximas a una voladura se emplea la distancia escalada (proporcional a la velocidad pico de partícula) cuyo valor seguro (no hay daños por vibración) es de 50, de acuerdo a las recomendaciones de Indumil. Con este valor de distancia escalada y la carga instantánea de 74360 gramos = 163 libras tendríamos que cualquier estructura a una distancia menor de 638,5 pies (194 m) sufriría efectos destructivos por la vibración causada por la carga instantánea. Hubo destaponamiento súbito del túnel derecho el 9 de mayo y el 12 de mayo (se inundó el túnel izquierdo). El taponamiento se presentó a los pocos días de haber realizado las voladuras.

"La técnica de voladura controlada permite obtener superficies de corte lisas y bien definidas empleando cargas explosivas lineales de baja energía colocadas en barrenos muy cercanos entre sí para crear y controlar la formación de una grieta continua que delimite la superficie final de un corte o excavación". Por lo tanto, para la voladura de este tapón no se usó esta metodología anunciada. Ya que no se hicieron barrenos en la costura según se aprecia en el diagrama de perforación diseñado.

Figura 38 Resultado del avance de la voladura #1

4.4 DISEÑO INICIAL DE ATILA DEMOLICIONES.

El diseñador (Atila Demoliciones) propuso aprovechar las voladuras del tapón # 9 como laboratorio para volar el tapón de la GAD.

El diseño propuesto inicialmente se presenta en la Figura 39 y consistía en dividir el tapón de 22 metros en dos voladuras de 11 metros separadas por un "taco" de arcilla de 0,50 m y retacado de 0,50 m. Cada barreno de 5 m de profundidad y 51 mm de diámetro se cargaba con 20 tacos de Indugel de 38 x 250.

No se perforarían barrenos en el contorno de la voladura. Se dejaría un tapón de 0,50 m para contener el agua que proviene del embalse en la parte posterior del tapón.

4.5 POLVORIN EL PALMAR

INVENTARIO POLVORIN EL PALMAR PROYECTO HIDROELECTRICO ITUANGO A AGOSTO 16 DE 2018			
FECHA	**AGOSTO 16/2018**		
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACIONES
ANFO DESCENTRALIZADO	KILOS	53.925,00	
INDUGEL PLUS A.P. 26X250	KILOS	6.807,45	
EMULIND E 38x250	KILOS	11.801,72	
EMULIND E 44x251	KILOS	2.000,00	
DETONADOR COMUN # 8	UNIDAD	510,00	
MECHA DE SEGURIDAD	METROS	1.117,00	
CORDON DETONANTE DE 3 GRAMOS	METROS	31.275,00	
EXCELES COMUNES	UNIDAD	6.903,00	
EXCELES MS DE 4,8 METROS LONGITUD	**UNIDADES**	**EXCELES LP DE 4,8 METROS LONGITUD**	**UNIDADES**
# 1	334	# 4	150
# 2	448	# 5	300
# 3	305	**EXCEL ELECTRONICO(UNITRONIC)**	334
# 4	178		
# 5	14	**EXCELES LP DE 9,1 METROS LONGITUD**	**UNIDADES**
# 6	340	#1	74
# 7	767	#2	0
# 8	324	#3	74
# 9	0	#4	74
# 10	147	#5	74
# 11	174	#6	74
# 12	174	#7	74
# 13	104	#8	74
# 14	232	#9	46
# 15	0	#10	150
# 16	242	#11	151
# 17	213	#12	151
# 18	254	#13	71
# 19	297	#14	146
# 20	302	#15	45
		#16	62
LA CANTIDAD TOTAL APROXIMADA DE KILOS ES	75.000	#17	59
LOS EXCELES ESTAN EN EL COMPARTIMIENTO # 2 Y LOS AGENTES DE		#18	54
VOLADURA (ANFO,INDUGEL,EMULIND),CORDON DETONANTE		#19	74
MECHA DE SEGURIDAD EN EL # 1		#20	77

Figura 40 Inventario de elementos de voladuras

4.5.1 Interior del polvorín El Palmar

Se le hicieron las siguientes observaciones al director de riesgos de INGETEC, ingeniero Gabriel Jaime Tobón, a su auxiliar Sr. Filiberto Varón y al administrador del polvorín Sr. Jorge Mery empleado del Consorcio CCC.

- Falta berma de protección o terraplén al lado derecho del polvorín.
- Se debe dejar un área mínima de 10 m a la redonda del polvorín totalmente limpia de maleza y basura.
- Mantener disponible en el polvorín la bitácora de control de acceso al polvorín y de control de explosivos.

- Colocar fecha de vencimiento de los explosivos frente a cada pila dentro del polvorín.
- El techo interno del polvorín es de lámina de zinc (metal) debe protegerse con madera u otro material no metálico.
- Colocar rejilla no metálica a las ventanas de ventilación.

Por destacar:

- El polvorín tiene vigilancia permanente con cámaras de seguridad conectadas con el ejército.
- Todos los explosivos están sobre estibas de madera en muy buen estado.
- Los explosivos con fecha de ingreso reciente están al final del espacio. Los más viejos se apilan al comienzo (cerca a la entrada).
- El apilamiento es excelente en colocación, altura y espacio entre las pilas.
- Limpieza excelente dentro de los compartimientos.
- Están separados los altos explosivos (detonadores de fondo Excel serie Ms y Lp, fulminantes comunes #8 en el compartimiento # 2) de los agentes de voladura y accesorios (Indugel, Emulind, Cordón detonante, mecha de seguridad) que están en el compartimiento # 1.
- Hay pararrayos e iluminación exterior.
- La señalización es la correcta y está bien ubicada.
- La seguridad del acceso (vigilancia las 24 horas) y de la malla externa (con conseritina) es la adecuada.
- Tiene los extintores reglamentarios en los sitios estándar.

4.5.2 Conclusiones y recomendaciones

Se requiere control especial de los polvorines de El Palmar y de Humaga dado el desmejoramiento de la situación de orden público de los últimos días.

Para la ejecución de la voladura del tapón # 9 del Túnel de Desviación Izquierdo:

- No hubo un plan operativo para la perforación y cargue con explosivos.
- No se siguieron los estándares y procedimientos para la perforación y cargue con explosivos.
- Se utilizó este tapón como laboratorio de prueba para encontrar la forma de volar el tapón de la galería intermedia, es decir, el diseño presentado por Atila fue

improvisado. El resumen de voladuras realizadas en el tapón # 9 se muestra en la Figura 41

- Solicitar a la autoridad militar de la zona información sobre las medidas de seguridad en ejecución con respecto a la vigilancia de los polvorines y la situación de orden público.
- Solicitar información sobre planes para realizar otras voladuras dentro del macizo rocoso donde están las obras subterráneas casa de máquinas, almenaras, caverna de transformadores, túneles de desviación, descarga intermedia, GAD, etc.).

NUMERO DE VOLADURA	FECHA DE EJECUCION	TURNO	MAXIMA CARGA INSTANTANEA		DISTANCIA ESCALADA PERMITIDA	CALCULO DE DISTANCIA SEGURA SIN DAÑOS POR VIBRACION (METROS)	NOTAS
			KILOS EMULIND - E	LIBRAS EMULIND - E			
1	Mayo 6 de 2018	Diurno	**74**	**164**	50 (ver nota abajo)	197	Fronton derecho.Se sopla.Avance 0.80 m
1A	Mayo 7 de 2018	Diurno	41	89	50 (ver nota abajo)	144	Reperforacion fronton derecho. 2,65m avance
2	Mayo 7 de 2018	Nocturno	73	160	50 (ver nota abajo)	193	Voladura fronton derecho. 2,0 m avance
3	Mayo 8 de 2018	Diurno	41	89	50 (ver nota abajo)	144	Voladura fronton izquierdo.Uso de "pachas".Avance 2,60 m
4	Mayo 9 de 2018	Nocturno	54	119	50 (ver nota abajo)	166	Se suspende cargue de voladura por destaponamiento súbito
del tunel derecho (11:45 p.m hasta las 14:30 a.m. del 10 de Mayo).Se inunda parcialmente el tunel izquierdo. La voladura se hace en el turno diurno del 10 de Mayo con ayuda una lancha							
La voladura se sopló							
4 Requema	Mayo 11 de 2018	Diurno					Frontón izquierdo.Avance 2,50 m
6	Mayo 12 de 2018	Diurno	Se suspende cargue a las 14:00 horas .Se evacúa el personal y se hace cierre total del frente				Piloto zona de bóveda
por destaponamiento súbito del tunel derecho que genera inundación del tunel izquierdo							

Figura 41 resumen de voladuras realizadas en el tapón #9 del túnel izquierdo

4.6 ¿HUBO DAÑOS AL MACIZO ROCOSO CON LAS VOLADURAS REALIZADAS EN EL PROYECTO HIDROELÉCTRICO ITUANGO?

Del análisis de los diseños de perforación y cargue de cada una de las 6 voladuras suministrados por la interventoría INGETEC - SEDIC, el cálculo de la MAXIMA CARGA POR RETARDO (CARGA INSTANTATANEA), VELOCIDAD PICO DE PARTÍCULA, DISTANCIA ESCALADA, Tablas de niveles por daño estructural por vibraciones establecidas en la norma USBM RI 8507 se concluye que:

Se pudo causar afectación a las excavaciones situadas a 100 m del sitio de voladura del tapón #9 del Túnel de Desviación izquierdo (TDI). Esa afectación se pudo dar en forma de creación de microgrietas en el macizo rocoso ubicado entre la voladura del tapón y la excavación a una distancia de 100 metros.

- Hubo premura por volar el tapón # 9.

- No se encontraron los análisis de riesgos para estas voladuras especiales.
- El diseño de la voladura tuvo fallas técnicas en cuanto relación diámetro de perforación, longitud de perforación, avance de la voladura.
- No se siguió un procedimiento de trabajo seguro para la realización de la perforación, transporte, cargue y disparo de las voladuras.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El estado de las obras subterráneas continúa siendo de diagnóstico limitado debido a la dificultad e imposibilidad de acceso. Las obras posibles de recorrer muestran diferentes grados de afectación, desde ninguno hasta caídas de bloques de rocas de varios metros de extensión, definiendo sobreexcavaciones de dimensiones significativas de varios metros de profundidad y bloques caídos de varias toneladas de peso.
- Se recomienda mantener la observación sistemática, periódica e instrumentada de las variables geotécnicas y de los niveles de infiltración de agua en la galería de acceso a pozo de compuertas, galería de pozo de compuertas, galerías de comunicación entre pozos de compuertas, galerías A, C, D, y E de los codos superiores de los pozos de presión, galería de humos, galería paralela al pozo de compuertas y túnel vial.
- La confluencia de estructuras débiles importantes en el macizo rocoso donde se han excavado la central subterránea y en parte en los pozos de presión, así como la calidad media del macizo (GSI) sumado con los procesos hidrodinámicos y la falta de revestimientos, blindajes y refuerzos en algunos sectores (debido al cronograma de la obra al momento de la emergencia), son factores que tienen clara incidencia negativa para el estado esperado de la caverna de generación (zona sur) y almenara sur.
- Es altamente probable que la zona sur de la Casa de Máquinas este parcialmente colapsada o que presente un grado importante de daño. Esto debido a dos hechos destacables como: a) que la salida de agua proveniente de casa de máquinas por el túnel de Descarga #3, que inicialmente presentaba flujo de agua, no presentó vertimiento de agua, lo cual puede deberse a obstrucción por colapsos. b) la calidad del macizo rocoso en el sector es media-baja.
- En cuanto al deterioro progresivo al que están sometidas la galería de pozo de compuertas, la galería de comunicación entre pozos y la galería de acceso a pozos de compuertas, se requiere de una solución de ingeniería oportuna y acorde al estado de las obras para estabilizar estos frentes de trabajo.

- Los volúmenes de caídos de a lo largo del túnel de acceso de casa de máquinas, dan una idea aproximada del estado en que posiblemente se pueden encontrar las demás obras subterráneas en las cuales aún no se tiene acceso.
- El macizo ha recibido una afectación significativa por la energía de las voladuras que se realizaron en el tapón #9 del túnel de desviación izquierdo y por las pulsaciones que generaron en su momento el complejo subterráneo de generación, por esto se sugiere cuantificar este daño recibido. Con el fin de tenerlo presente al momento de evaluar la competencia del macizo rocoso ante un eventual cierre de las compuertas 1 y 2, ya que dicho cierre demandara altas cantidades de aire que de no ser suministradas podrían generar concentración de esfuerzos en el macizo rocoso e incluso falla del mismo.

5.1 GALERÍA AUXILIAR DE DESVIACIÓN GAD

Los trabajos de seguimiento que se han realizado a la galería auxiliar de desviación y el monitoreo constante de la misma sugieren que esta estructura se encuentra llena de material casi en su totalidad y un destaponamiento natural de la misma por la presión del río o embalse es poco probable. La posibilidad de que todo este material distribuido en los 2 km de longitud de la GAD sea removido y lavado naturalmente para destaponar el túnel es muy baja.

A diferencia del túnel de desviación derecho, esta estructura no estuvo sometida a altas presiones de agua durante largos periodos de tiempo por lo que existe la posibilidad que sus revestimientos aguas abajo del lugar donde se produjo el "sink hole" no estén tan afectados. Videos de cámaras introducidas por la perforación dirigida a la bóveda de compuertas de la GAD sugieren que esta bóveda está en excelente estado y ni el revestimiento ni las estructuras de las compuertas fueron comprometidas durante la contingencia.

El posible cierre de compuertas en la GAD simplificaría en tiempo el taponamiento definitivo de esta estructura y reduciría al mínimo el riesgo de su destaponamiento. Aun así, incluso cuando el cierre de compuertas se haga (si posible) sería ideal trabajar posteriormente en inyecciones de consolidación del material que tapona la GAD o el diseño de un tapón definitivo.

5.2 TÚNEL DE DESVIACIÓN DERECHO – TDD

Las actividades exploratorias de esta galería sugieren que 10 de los 14 m de altura del túnel están llenos de material y escombros transportados a lo largo de esta estructura

ANEXO 18

LA OBRA HIDROITUANGO ESTABA POR FUERA DE CONTROL DE LOS CONSTRUCTORES.

JUNIO 5 DE 2018. PÁGINAS 1 - 5.

GOBERNACION DE ANTIOQUIA REPÚBLICA DE COLOMBIA	**ACTA DE REUNIÓN** **CONTINGENCIA HIDROITUANGO** **Junio 5 de 2018**	**Código:** FO-M1-P5-005 **Versión**: 01 **Fecha de aprobación:** 11/03/2014

Tipo de Reunión: Contingencia Hidroituango.	
Organismo, Dependencia o Proceso: Gobernación de Antioquia	**Fecha de la reunión:** Junio 5 de 2018

Asistentes, Organismo:	**Asistentes, Organismo:**
Luis Pérez Gutiérrez Gobernador de Antioquia	Dr. Carlos Eduardo Isaza Presidente Integral S.A.
Iván Echeverry Valencia Jefe Oficina Privada	Luis Fernando Restrepo Gerente para la contingencia Hidroituango Integral S.A.
Dora Elena Balvín Agudelo Secretaria de Minas	Liliam Posada García Comisión de expertos Universidad Nacional
Carlos Mario Montoya Serna Secretario Seccional de Salud y Protección Social	Comisión de Expertos Universidad nacional
Gilberto Quintero Zapata Secretario de Infraestructura Física	
Juliana Lucia Palacio Bermúdez Directora del Departamento Administrativo de Prevención, Atención y Recuperación de Desastres – DAPARD	
James Enrique Gallego Álzate Gerente de Servicios Públicos	
Mauricio Tobón Franco Gerente del Instituto para el Desarrollo de Antioquia – IDEA	
Jorge Alberto Velásquez Betancur Jefe Oficina de Comunicaciones	

GOBERNACION DE ANTIOQUIA REPUBLICA DE COLOMBIA	**ACTA DE REUNIÓN CONTINGENCIA HIDROITUANGO Junio 5 de 2018**	**Código:** FO-M1-P5-005
		Versión: 01
		Fecha de aprobación: 11/03/2014

Desarrollo de la Reunión:

Siendo las 6:30 p.m., del 5 de junio de 2018, inicia la reunión.

TEMA ÚNICO: CONTINGENCIA HIDROITUANGO.

El Señor Gobernador le da la bienvenida a los asistentes. Se dispone a presentar al grupo de expertos de la Universidad Nacional, contratados por la Gobernación de Antioquia para esclarecer los hechos de la contingencia que hoy se vive en Hidroituango, al Presidente y al Gerente de Integral S.A. que asistieron a la reunión.

Integral S.A realizó los diseños del proyecto y prestó asesoría durante su construcción. Por esto, el día de hoy va a presentar un informe sobre el proyecto, el manejo de la crisis y las herramientas que se van a implementar para salvarlo.

El Señor Gobernador señala que la Doctora Lilian Posada, docente de la facultad de Minas de la Universidad Nacional, logró reunir a un equipo de expertos, que luego de escuchar a todas las partes involucradas y estudiar todo lo pertinente, darán una visión imparcial, cierta y concreta de la situación del proyecto.

El Señor Gobernador ha tenido controversias con EPM y con el Alcalde de Medellín por el manejo que se le ha dado a la información. El señor Alcalde ha desmentido el informe dado por la comisión enviada por Estados Unidos, sin embargo, en este documento se señalan 5 dificultades del proyecto, donde se dice que, de cuenta del cambio hecho al diseño original, por el lleno prioritario, lo cual se hizo para subir el nivel de la presa lo más rápido posible, se creó el riesgo de infiltraciones en la presa, por lo que se recomendó monitorear la presa constantemente para poder contener el riesgo de derrumbe. Informan que, el lleno prioritario no se hizo de acuerdo con los estándares y buenas prácticas internacionales.

En este informe adicionalmente señalan que, en la parte inferior del vertedero, los constructores quitaron mucha roca de la "pata de la presa", lo cual causó los derrumbes. El señor Gobernador considera que hay conceptos diferentes, entre la comisión enviada por Estados Unidos y la versión dada por EPM. No quiere decir que uno sea cierto o falso, son posiciones diferentes y extremas, más no necesariamente incorrectas.

Posterior a la introducción dada por el Señor Gobernador, el Presidente de Integral S.A., el Dr. Carlo Eduardo interviene, en primera medida agradeciendo la invitación y por permitírseles tener este espacio, para posteriormente entrar a contradecir el informe presentado por el Gobierno de Estados Unidos.

GOBERNACION DE ANTIOQUIA REPUBLICA DE COLOMBIA	**ACTA DE REUNIÓN CONTINGENCIA HIDROITUANGO Junio 5 de 2018**	**Código:** FO-M1-P5-005 **Versión**: 01 **Fecha de aprobación: 11/03/2014**

El Dr. Carlos, menciona que a la fecha no conocen la totalidad del informe de la comisión, han tenido acceso a fragmentos de este, pero consideran que la comisión realizó el estudio sin tener el conocimiento suficiente del proyecto. Menciona que hace 45 años uno de los fundadores de Integral S.A. ideó el proyecto y se sacó adelante para que con ayuda de EPM se hiciera una realidad. Por esto, se encuentra hoy aquí, en compañía del Gerente de Integral S.A., el Dr. Luis Fernando Restrepo, quien tiene todo el conocimiento del proyecto y adicionalmente es especialista en presas, y puede presentar un informe acerca de como se ha venido gestando la emergencia.

Menciona que, la empresa, ha tomado las decisiones que han sido adecuadas, por esto, tienen una visión más realista y optimista para retomar el control de la presa.

El Dr. Luis Fernando Restrepo toma la palabra e inicia haciendo claridad frente a la no utilización de estándares y prácticas internacionales en el lleno prioritario, reporta que, los técnicos enviados por Estados Unidos tienen unos estándares atrasados, en tanto desde hace muchos años no construyen una presa. En materia de presas, Francia es autoridad a nivel mundial.

Con ayuda de una presentación expone lo siguiente:

Se relata una cronología de los hechos del proyecto del 28 de abril al 28 de mayo de 2018, qué se ha hecho y cuál es la estrategia global de recuperación del proyecto.

- **28 de abril.** Ocurre el taponamiento de la GAD (Galería Auxiliar de Desviación). Este día se convocó a los expertos en campo y en Medellín.
- **29 de abril.** Destaponamiento de la GAD. ocurrió un destaponamiento de la galería de forma natural. Ante este hecho los ingenieros no tenían conocimiento de cómo se había obstruido y como se había destaponado.
- **30 de abril.** Derrumbe y sifón en la GAD, comienza el aumento del embalse. Ante la situación, de la cual no se conocía la causa, se decide construir un lleno prioritario. La presa se encontraba en la cota 385 en su mayoría y una parte, aguas arriba en la cota 375. La cresta del vertedero se encontraba en la cota 401.
  Para la fecha se esperaba que, con caudales de 2000 m3/s, se iba a alcanzar la cota de la cresta de la presa rápidamente. No podía hacerse con el diseño original en razón del aumento del embalse.
- **Del 30 de abril al 6 de mayo.** Inicia el trabajo de voladura del tapón del Túnel Izquierdo y el bombeo del túnel derecho. Por otro lado, avanzan en el lleno prioritario.

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA REPÚBLICA DE COLOMBIA	**ACTA DE REUNIÓN** **CONTINGENCIA HIDROITUANGO** **Junio 5 de 2018**	**Código:** FO-M1-P5-005 **Versión**: 01 **Fecha de aprobación:** 11/03/2014

- **7 de mayo.** Ocurre un nuevo derrumbe, se da el taponamiento total de la GAD. A partir de este día, el túnel de conducción número 4 dejó de efectuar descargas.
  Se instalan los PMU de Ituango, EPM Medellín y Bogotá.
- **9 de mayo.** Se da un flujo de agua no controlado por término de dos horas por el túnel derecho. Se produce un derrumbe en la entrada de los túneles derecho e izquierdo, lo que produce su taponamiento.
  En este momento era evidente que no tenían control de los túneles de desviación. Los tapones mostraban evidencias que en dos casos podían ocurrir destaponamientos súbitos. Las condiciones de presión habían producido dos sifones. La catástrofe sería inminente, por esto se decide no seguir con el destaponamiento de los túneles.
  Se decide llenar la casa de máquinas, para evacuar el caudal.
- **10 de mayo.** Comienza vertimiento del caudal por casa de máquinas.
- **12 de mayo.** Se da un destaponamiento natural del túnel derecho por 4 horas. El caudal es de 5.000 M3/s.
  Se inunda Puerto Valdivia y el corregimiento de "El 12".
- **14 de mayo.** El Señor Gobernador declara la calamidad pública.
- **16 de mayo.** Se da un flujo no controlado de agua por el acceso a casa de maquinas y la galería 284. Este día se comenzaron a sentir pulsaciones por el túnel de acceso vial. Posteriormente el agua comenzó a salir por el acceso a casa de maquinas y por la galería 284.
  En tanto dicha galería no se encontraba diseñada para que pasara agua, no tenían conocimiento de porque estaba saliendo y como controlarla, se evacua la obra y aguas abajo se encienden las alarmas.
- **17 de mayo.** El embalse baja 9 cms, el agua continúa saliendo por la galería 284 y EPM instala radares, controles y anillos de convergencia en los túneles. Con ayuda del SIATA se instalan cámaras que transmiten el estado del embalse.
- **19 de mayo.** El embalse baja 1.60 metros, el agua deja de verterse por la galería 284. En la semana del 28 de mayo se construyó un tapón definitivo en dicha galería, mitigando el riesgo y evitando la posibilidad de volver a verter agua que llegase a la pata de la presa.
- **22 de mayo.** Comienza a salir agua por el túnel derecho, que hoy en día se continúa vertiendo. En tanto este túnel verte por una zona que se encuentra totalmente inundada, lindante con la casa de máquinas, no se puede establecer la cantidad de metros cúbicos por segundo que se está evacuando, sin embargo, se estima que sea alrededor de 50 a 100 m3/s.

GOBERNACION DE ANTIOQUIA REPUBLICA DE COLOMBIA	ACTA DE REUNIÓN CONTINGENCIA HIDROITUANGO Junio 5 de 2018	**Código:** FO-M1-P5-005 **Versión**: 01 **Fecha de aprobación:** 11/03/2014

Adicionalmente cae material en los portales del túnel derecho, se aumentaron las fisuras en la galería de compuertas y se dan deslizamientos de grandes bloques.

- **23 de mayo.** Se evidencian más fisuras en el talud de plazoletas de compuestas y en la parte alta del vertedero. Se recomendó construir pernos en el talud externo a la galería de compuestas.
- **25 de mayo.** Se evidencia un aumento en las deformaciones, grietas en pilares, el concreto lanzado es desprendido.
- **26 de mayo.** Se evidencia un flujo de agua por los túneles de conducciones 3 y 4, grietas en pozos y disminución del caudal del agua, por esto se encienden las alarmas de evacuación. Adicionalmente se cierran las compuertas 7 y 8 sin novedades, las cuales se cierran en tanto al estar cerca de la cota requerida, era seguro hacer la operación y así dejar de captar estas aguas.
  Se da un desprendimiento encima de la galería de compuestas y afectaciones al túnel vial.
  Para este momento era evidente que había algún tipo de colapso, en los pozos el agua se veía aquietada.
- **28 de mayo.** Se reactiva el desprendimiento de montaña encima de la galería de compuertas.
  Frente a las infiltraciones, hoy se registrarían 3 días sin que se de dicho suceso por el lleno prioritario.

Cronología de eventos recientes:

- En enero de 2018 se construyen los pretapones a los túneles de desviación.
- Se da un sumidero en la superficie de la GAD el 30 de abril.
- Un deslizamiento que afectó el flujo de agua por la galería hacía SAD el 5 de mayo.

Se relata que, en el marco del proyecto se diseñó la construcción de 10 túneles, donde el contratista, construyó 10 túneles más para facilitar las labores. Las galerías de construcción fueron hechas por el contratista.
En los túneles 1 y 2, comenzó a fluir el agua, por esta zona es que se formó el segundo sifón. No se conoce si este es simplemente un ducto que conecta o si tiene comprometidos los túneles de manera importante.

- Inicia descarga por casa de maquinas entre el 10 y el 11 de mayo.

Se informa que hoy fluye el agua por los túneles 1 y 2.

ANEXO 19

OBLIGACIONES DE EPM CON HIDROITUANGO

GARANTÍA DE EPM A HIDROITUANGO S.A. E.S.P.
ANEXO 1.02 (4) AL CONTRATO BOOMT.

Anexo 1.02(4)

Por el presente documento, Empresas Públicas de Medellín E.S.P., empresa industrial y comercial del estado del orden municipal debidamente constituida y existente bajo las leyes de Colombia ("EPM"), representada en este acto por Juan Esteban Calle Restrepo, mayor de edad, con domicilio en Medellín, identificado con cédula de ciudadanía 70.566.038 expedida en Envigado quien obra en su condición de representante legal de EPM, otorga a favor de Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P. ("Hidroituango") el presente título para efectos de amparar el cumplimiento de ciertas obligaciones bajo el Contrato (tal y como este término se define más adelante) previas las siguientes:

CONSIDERACIONES:

(i) Con fecha 30 de marzo de 2011 Hidroituango y el EPM ITUANGO S.A. E.S.P. celebraron un contrato mediante el cual éste se obligó para con Hidroituango a "(i) efectuar las inversiones que sean necesarias o apropiadas para la Construcción y Montaje y para la operación y mantenimiento de la Hidroeléctrica y cada parte de la misma, bien sea con recursos propios o a través de la financiación de la misma por terceros; (ii) realizar cualquiera y todas las actividades que sean necesarias, apropiadas, conexas o complementarias para llevar a cabo la Construcción y Montaje de las Obras, los Componentes y la Hidroeléctrica como un todo y para que ésta y cada uno de los Componentes que lo requieran entren en Operación Comercial en cumplimiento de los Parámetros Técnicos que resulten aplicables, incluyendo, aunque sin limitación: diseñar, planear, construir, adquirir y/o desarrollar todos los Componentes, los Materiales, las Obras y las demás obras materiales o intelectuales requeridas durante la Etapa de Construcción, de conformidad con el Cronograma Director; (iii) realizar cualquier actividad que sea necesaria o apropiada para que cada una de las Unidades y la Hidroeléctrica como un todo entren en Operación Comercial en o antes de la fecha establecida para tal fin en el Cronograma Director; (iv) operar y mantener la Hidroeléctrica en cumplimiento de los Parámetros Técnicos que resulten aplicables, para lo cual deberá proveer todos los servicios de operación y mantenimiento usuales, necesarios o apropiados durante la Etapa de Construcción y la Etapa de O&M para que la Hidroeléctrica sea revertida a Hidroituango en operación y cumpliendo los Parámetros Técnicos y las demás especificaciones previstas en este Contrato; (v) Restituir, a la terminación de este Contrato y el Contrato de Usufructo por cualquier causa, los Inmuebles del Proyecto recibidos en usufructo; y (vi) Revertir a la terminación de este Contrato por cualquier causa, los demás Bienes del Proyecto, diferentes de los que deban ser transferidos o revertidos a las Autoridades Gubernamentales por virtud de las Disposiciones Aplicables. Todo lo anterior será realizado por el Contratista bien sea directamente o a través de Sub contratistas, según sea el caso, en los términos y condiciones previstos en este Contrato. En el evento de Terminación Anticipada la Restitución se realizará después de cancelada la Deuda Financiera, realizado el Pago por Terminación u otorgadas las Títulos Aceptables y de liberados los Gravámenes Permitidos a favor de los Prestamistas del Proyecto."(el "Contrato")"

(ii) En Asamblea General Extraordinaria de Accionistas, realizada el 11 de enero de 2013, se autorizó la cesión del contrato BOOMT de EPM Ituango a EPM, con lo que se reúnen en esta última la condición de contratista y garante de las obligaciones contenidas en el contrato, por lo

que EPM acepta amparar las obligaciones en los mismos términos y condiciones establecidos en la garantía de casa matriz y que se reflejan en el presente Título

(iii) En la fecha de firma del presente título EPM tiene una calificación de fortaleza financiera de largo plazo AAA, otorgada por Fitch Ratings Colombia S.A., la cual constituye un respaldo financiero idóneo para garantizar a Hidroituango el cumplimiento de sus obligaciones como Contratista bajo el Contrato.

Tomando en cuenta las anteriores consideraciones EPM consiente en otorgar el presente Título bajo los términos y condiciones que se indican a continuación.

CAPITULO I
INTERPRETACIÓN Y DEFINICIONES

1.01. Reglas de Interpretación y Definiciones. Para los fines del presente Título los términos utilizados con letra inicial mayúscula tendrán el significado asignado a ellos en el presente Título y, en lo no previsto en el mismo, tendrán el significado establecido en el Contrato. En lo no definido en dichos documentos, las palabras se entenderán por su sentido natural y obvio. Así mismo, el presente Título se interpretará de conformidad con lo dispuesto en el Contrato. Los títulos de los diferentes Capítulos, Cláusulas y secciones de este documento se han incluido únicamente como referencia y, por lo tanto, no serán tenidos en cuenta en la interpretación de este documento.

1.02. Definiciones.

Sin perjuicio de las reglas de interpretación contenidas en la cláusula 1.01 precedente, para los efectos de este Título los siguientes términos, cuando se escriban con mayúscula inicial tendrán los significados que aquí se le asignan.

Autoridad Gubernamental: Significa cualquier autoridad o entidad nacional, departamental, municipal o cualquier corte, tribunal, o juez, de la República de Colombia, que ejerza jurisdicción y competencia sobre EPM.

Contratista: Es EPM, de acuerdo con lo consignado en el considerando (ii) de este Título.

Contratos de la Etapa de Construcción: Tendrá el significado que se le otorga en la cláusula 2.01 (ii)(a) de este documento.

Contrato: Tendrá el significado que se le otorga en el considerando (i) de esta documento.

EPM: Tendrá el significado que se le otorga en el encabezamiento de este documento.

Fondo de Reserva: Tendrá el significado que se le otorga en la cláusula 6.01(i) de este documento.

Título: Tendrá el significado que se le otorga en el encabezamiento de este documento.

Hidroituango: Tendrá el significado que se le otorga en el encabezamiento de este documento.

Notificación de Pago: Tendrá el significado que se le otorga en la cláusula 3.03 de este documento.

Notificación del Reclamo: Tendrá el significado que se le otorga en la cláusula 8.02 de este documento.

Obligaciones: Son, conjuntamente consideradas, las Obligaciones de Hacer Garantizadas, las Obligaciones de Pago Garantizadas y las Obligaciones Especiales de EPM.

Obligaciones de Hacer Garantizadas: Tendrá el significado que se le otorga en la cláusula 4.01 de este documento.

Obligaciones de Pago Garantizadas: Tendrá el significado que se le otorga en la cláusula 2.01(i).

Obligaciones Especiales de EPM: Serán las obligaciones que EPM asume en la cláusula 2.01(ii).

Pérdida: Significa, en relación con una Persona, cualquier daño directo, costo, penalidad, multa, gasto (incluyendo honorarios razonables de abogados, contadores y asesores expertos), condenas en firme por fallos o laudos dictados por Autoridad Gubernamental en los términos de este documento y del Contrato, incurridos por dicha Persona pero sin incluir costos de dirección, administrativos o gastos indirectos internos de esa Persona.

CAPITULO II
OBJETO

2.01 Objeto. Mediante el presente documento EPM se obliga frente a Hidroituango a:

(i) "Obligaciones de Pago Garantizadas":

a) Garantizar el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones dinerarias adquiridas en virtud del Contrato, incluyendo, pero sin limitarse a, las obligaciones de pagar las Cláusulas Penales de Apremio y la Remuneración previstas en el Contrato;

b) Garantizar la obtención de los recursos necesarios para la debida ejecución y funcionamiento del Proyecto, lo cual incluye, los recursos de deuda y/o de capital que sean necesarios para cumplir con cualquier obligación derivada del Contrato; y

c) Mantener, en los términos del Contrato, indemne y libre de todo daño o perjuicio a Hidroituango por cualquier Reclamo de terceros iniciado con ocasión de sus acciones y/u omisiones como Contratista durante la Etapa de Construcción y la Etapa de O&M. salvo por aquellas derivadas de culpa grave o dolo de Hidroituango.

(ii) Respecto de las obligaciones especiales de EPM (las "Obligaciones Especiales de EPM"):

a) Desde la Fecha de Firma y hasta la Fecha de Inicio de la Etapa de O&M EPM se obliga a disponer de todos los recursos financieros que sean necesarios para cumplir con cualquier obligación derivada de los Contratos de la Etapa de Construcción

b) En el evento en que durante la Etapa de Construcción la calificación de riesgo local de EPM sea inferior a AA+ de acuerdo con la "Escala de Calificación Largo Plazo Emisor", EPM deberá constituir una cualquiera de las garantías adicionales de que trata la cláusula 6.01 del presente Título.

c) Restituir los Inmuebles del Proyecto y la Reversión de los demás Bienes del Proyecto en la medida que ello proceda de acuerdo con el Contrato y las Disposiciones Aplicables;

d) Mantener vigente la Garantía XM;

e) De conformidad con lo dispuesto en la cláusula 4.02(x) del Contrato, informar al Representante de Hidroituango respecto del cumplimiento de cada uno de los Hitos;

f) Efectuar al tiempo de la restitución las declaraciones contenidas en el Anexo 3.01(xiv) del Contrato;

g) Presentar, en los términos del Contrato, durante el proceso de Verificación, la información oportunamente solicitada por Hidroituango que sea necesaria para verificar la ejecución del Proyecto y que no tenga el carácter de reservada u objeto de obligación de confidencialidad con terceros;

h) Realizar todos los actos para cumplir con las obligaciones a su cargo bajo los Contratos del Proyecto;

i) Oponerse, en la medida en que las Disposiciones Aplicables lo permitan, a toda medida preventiva o de ejecución tomada por terceros contra el Proyecto y, en la medida que lo autoricen las Disposiciones Aplicables, salvo en el evento en que la medida respectiva sea solicitada por Hidroituango.

CAPITULO III
OBLIGACIONES DE PAGO GARANTIZADAS

3.01. Otorgamiento de título respecto de las Obligaciones de Pago Garantizadas.

En los términos de la cláusula 2.01 del presente Título, EPM garantiza en forma irrevocable, absoluta e incondicional el pago completo y oportuno de cualquier Obligación de Pago Garantizada y, en especial pero sin limitación, las siguientes:

(i) La obligación de pagar a Hidroituango las sanciones, multas e indemnizaciones que se deriven del incumplimiento de las Obligaciones de Pago Garantizadas;

(ii) La obligación de pagar a Hidroituango cualquier Cláusula Penal de Apremio prevista en el Contrato y los intereses corrientes asociados a ésta, siempre que haya lugar a su imposición y pago, hasta la Máxima Responsabilidad Financiera, o en su totalidad cuando este límite no sea aplicable de acuerdo con el Contrato;

(iii) La obligación de pagar la Cláusula Penal por Incumplimiento en la Transferencia y Restitución prevista en la cláusula 7.09 del Contrato así como los perjuicios derivados del incumplimiento total o parcial de la obligación de Restitución prevista en el Contrato;

(iv) La obligación de pagar cualquier Reclamo en los términos previstos en el Contrato;

(v) La obligación de pagar cualquier otra multa o sanción prevista en el Contrato diferente a las expresamente descritas en los numerales anteriores de esta cláusula:

(vi) Pagar a Hidroituango todos los costos y gastos en que éste haya incurrido para hacer efectiva la Título; y

(vii) Pagar intereses de mora a Hidroituango, en caso de pago extemporáneo, a la Tasa de Mora.

3.02 Título de Pago.

El documento aquí otorgado constituye un Título de pago a favor de Hidroituango. Las obligaciones de EPM aquí previstas serán exigibles independientemente de:

(i) Cualquier enmienda, extensión, renuncia, aclaración u otra modificación de las Obligaciones de Pago Garantizadas que hayan sido acordados de conformidad con lo previsto en el Contrato y cuenten con la aprobación por escrito de Hidroituango y EPM;

(ii) La omisión de Hidroituango en informar a EPM que como Contratista ha incumplido cualquiera de las Obligaciones de Pago Garantizadas;

(iii) Cualquier otra circunstancia que de cualquier forma (excepto en lo previsto en el Contrato) pudiera constituir una excepción o exoneración a favor suyo como contratista de cumplir cabalmente con las Obligaciones de Pago Garantizadas.

3.03. Pago.

En caso de que EPM entre en mora en el pago completo y oportuno de cualquiera de las Obligaciones de Pago Garantizadas y, en caso de que dicha Obligación de Pago Garantizada sea exigible de acuerdo con el Contrato, y cada vez que esto ocurra Hidroituango podrá hacer efectivo este Título.

Para este efecto Hidroituango notificará a EPM de su decisión de hacer exigible el Título, indicando la Obligación de Pago Garantizada incumplida, el importe de la misma y a quien corresponde realizar el pago (incluyendo Hidroituango, si es del caso) (la "Notificación de Pago"). EPM, deberá pagar, dentro de los quince (15) Días Hábiles siguientes a que se efectúe la notificación a la que hace referencia la presente cláusula, el importe de la Obligación de Pago Garantizada incumplida mediante abono en la cuenta que determine Hidroituango para su pago o efectuando el pago directo al beneficiario correspondiente, según sea el caso. En virtud de la obligación aquí contenida, las Obligaciones de Pago Garantizadas deberán ser pagadas por EPM en la oportunidad indicada en esta cláusula 3.03 sin necesidad de requerimiento judicial o extrajudicial, solicitud o notificación adicional por parte de Hidroituango, a los cuales EPM renuncia expresamente en beneficio de Hidroituango. Para tales efectos EPM será parte en el proceso previsto en el Contrato para la imposición de sanciones previsto en las secciones 6.08 y 9.02 del Contrato.

Todos y cada uno de los incumplimientos de las Obligaciones de Pago Garantizadas pueden ser objeto de un Reclamo bajo el Título a EPM diferente e independiente por parte de Hidroituango, y éste último tendrá derecho a iniciar una acción judicial en contra de EPM cada vez que se presente alguno de tales incumplimientos.

En caso de incumplimiento de la obligación de pago de EPM en los plazos y términos referidos en la presente cláusula, el importe de la Obligación de Pago Garantizada incumplida podrá ser cobrada ejecutivamente por Hidroituango, o por quien él autorice, a EPM, para lo cual sólo será necesario allegar una copia del presente Título junto con una copia de la Notificación de Pago aparejada de su constancia de entrega a EPM y la afirmación proveniente de Hidroituango del incumplimiento de la obligación de pago por parte de EPM a la que se refiere la presente cláusula.

3.04. Continuidad y extensión del Título.

El presente Título tiene la naturaleza de continuo y la vigencia del mismo se extenderá por el término contemplado en la cláusula 7.01 de este Título. No obstante lo anterior, el presente Título podrá hacerse exigible aún después de su terminación por razón de incumplimiento de las Obligaciones de Pago Garantizadas siempre y cuando dichos incumplimientos hayan tenido lugar durante la vigencia del Título, no se encuentren prescritos, y sean reclamados conforme a lo señalado en el Capítulo VIII del presente documento, y en ningún caso por un plazo superior a cinco (5) años contados a partir de la Fecha de Restitución.

Para efectos de lo dispuesto en esta cláusula, se seguirá el procedimiento establecido en la cláusula 8.02 de este Título.

3.05. Compensación.

EPM tendrá el derecho a compensar cualquier Obligación de Pago Garantizada que le sea exigida por Hidroituango de conformidad con lo dispuesto en este Título. siempre y cuando dicha Obligación de Pago Garantizada le corresponda a Hidroituango tal como sucede en los eventos de Cláusulas Penales de Apremio, Cláusula Penal por Incumplimiento en la Transferencia y Restitución, la Remuneración y cualquier otro caso en que bajo el Contrato Hidroituango tenga derecho a recibir el pago de multas, sanciones o similares del Contratista. La compensación no podrá efectuarse en los demás eventos y, en consecuencia, EPM de manera expresa, incondicional e irrevocable renuncia al derecho de compensar y aplicar cualquier obligación a su favor y a cargo de Hidroituango en estos eventos.

3.06. Ajustes al Pago.

Salvo las retenciones establecidas en la Ley, todos los pagos que pudiera realizar EPM a Hidroituango en virtud del presente Título serán hechos sin ninguna deducción o retención por cualesquiera Tributos.

3.07. Invalidez y modificación de las Obligaciones de Pago Garantizadas.

EPM manifiesta que la ilegalidad, nulidad, ineficacia o cualquier sanción jurídica similar que afecte la validez o aplicación de una cualquiera de las disposiciones de este Título relacionada con las Obligaciones de Pago Garantizadas no afectará la validez o aplicación de las demás disposiciones

de la misma relacionadas con las otras Obligaciones de Pago Garantizadas. En todo caso, en el evento de producirse una cualquiera de las sanciones jurídicas a las que se ha hecho referencia antes EPM se compromete, dentro del décimo (10°) Día Hábil siguiente a la fecha en que haya quedado en firme la resolución adoptada por una Autoridad Gubernamental que declare la ilegalidad, nulidad, ineficacia o cualquier sanción jurídica similar, a otorgar un nuevo título en términos y condiciones sustancialmente idénticos al presente Título.

CAPITULO IV
OBLIGACIONES DE HACER

4.01. Por medio del presente documento EPM garantiza en forma incondicional e irrevocable las siguientes obligaciones (las "Obligaciones de Hacer Garantizadas"):

a. Mantener, renovar y prorrogar la Garantía XM en los términos previstos por la sección 2.11 del Contrato; y

b. Mantener los beneficios de la deducción especial por inversión en activos fijos productores de renta que efectivamente logre el Proyecto modelado como si fuese una empresa independiente, en los términos acordados en el acta de modificación bilateral No 4, con base en lo dispuesto por el Artículo 158-3 del Estatuto Tributario, el Decreto 1766 de 2004 y en virtud de lo convenido mediante el contrato de Estabilidad Jurídica suscrito entre EPM y el Gobierno Nacional.

CAPITULO V
OTRAS OBLIGACIONES DE EPM

5.01. Obligaciones de Información de EPM.

Sin perjuicio del Derecho de Inspección de Hidroituango, EPM suministrara a Hidroituango información cierta, completa y oportuna sobre los aspectos en los términos que se especifican a continuación:

(i) Notificar a Hidroituango, dentro de los plazos establecidos en los Contratos del Proyecto, pero a más tardar dentro del plazo concedido en la Sección 6.08(b) del Contrato contado a partir de la fecha en que tenga conocimiento (1) sobre los litigios, embargos o persecuciones contra los Bienes del Proyecto o sobre cualquier litigio derivado de los Contratos del Proyecto cuya pretensión sea igualo superior a cien mil (100.000) SMML V Y (2) sobre cualquier proceso judicial o administrativo enderezado a la terminación, revocación o suspensión de la Licencia Ambiental u otro en el cual el interés social se halle seriamente comprometido;

(ii) Informar de un Evento Excusable, de un Efecto Material Adverso o de cualquier hecho o circunstancia que le impida cumplir con sus obligaciones bajo este Título o que le impida como Contratista cumplir con sus obligaciones bajo los Contratos del Proyecto dentro de los cinco (5) Días siguientes a la ocurrencia; y

(iii) Informar cuando su calificación local sea reducida a AA de acuerdo con la "Escala de Calificación Largo Plazo Emisor", al igual que cuando decida voluntariamente no disponer, hacia futuro, de calificación de riesgo.

CAPITULO VI
GARANTÍAS ADICIONALES

6.01. Garantías Adicionales.

Sin perjuicio de las disposiciones legales sobre garantías adicionales y sustitución de garantías aplicables a este Título, en el evento que durante la Etapa de Construcción la Escala de Calificación de Largo Plazo Emisor de EPM, otorgada por Fitch Ratings Colombia S.A. o la equivalente otorgada por otra entidad calificadora de riesgos autorizada para operar en Colombia, sea reducida a AA o EPM decida voluntariamente no disponer, hacia futuro, de calificación de riesgo, Hidroituango podrá exigir la constitución, a opción de EPM, de cualquiera de las siguientes garantías adicionales al presente Título, las cuales deberán estar vigentes hasta la fecha en que EPM recupere su calificación AA +, para asegurar la disponibilidad inmediata de recursos necesarios para cubrir los Gastos de Construcción:

(i) *Fondo de Reserva*. EPM constituirá un fondo de reserva a través de un mecanismo fiduciario (el "Fondo de Reserva"). El Fondo de Reserva tendrá por objeto garantizar la disponibilidad inmediata de recursos para el Proyecto. El valor de los recursos en el Fondo de Reserva será de ciento veinte millones de dólares (USD *120.000.000);*

(ii) *Carta de Crédito Stand-By*. EPM constituirá una carta de crédito "Stand-By". El valor de la Carta de Crédito Stand-By será de ciento veinte millones de dólares (USD 120.000.000).

CAPITULO VII
TÉRMINO DEL TÍTULO

7.01 Término del Título.

El Título estará vigente por el término que corra entre la Fecha Efectiva y la Fecha de Restitución.

CAPITULO VIII
INDEMNIDAD

8.01. Indemnización a cargo de EPM.

Después del otorgamiento de este Título, y sin limitación o reserva alguna, EPM deberá indemnizar y mantener libre de daños a Hidroituango de y contra cualesquiera y la totalidad de las Pérdidas sufridas o incurridas por Hidroituango, sus sucesores o cesionarios cuando dichas Pérdidas surjan de, o sean incidentales al incumplimiento de cualquiera de las disposiciones del presente Título y objeto de un Reclamo.

La obligación de indemnizar contenida en esta cláusula existirá y permanecerá plenamente vigente hasta la Fecha de Restitución y se extenderá más allá de dicha Fecha de Restitución mientras no se haya vencido el término de prescripción de la obligación o Reclamo que dé origen a la obligación de indemnización correspondiente.

No habrá lugar a indemnización cuando el Reclamo surja por culpa grave o dolo de Hidroituango.

8.02. Procedimiento de Indemnización de EPM.

Con el objeto de hacer efectiva la obligación de EPM de indemnizar a Hidroituango aquí contenida, relacionada con un Reclamo, Hidroituango deberá notificar EPM por escrito de la existencia del Reclamo y de la Pérdida dentro de los diez (10) Días Hábiles siguientes a la fecha en que tenga conocimiento del Reclamo (la "Notificación del Reclamo")

La falta de Notificación del Reclamo no le restará validez de ninguna forma a la obligación de Indemnizar de EPM. EPM no podrá argumentar dicho incumplimiento para no cumplir con sus obligaciones de indemnizar estipuladas en esta cláusula 8.

8.03. Defensa de la Reclamación.

Cuando se exija a EPM indemnizar a Hidroituango respecto de cualquier Reclamo, mediando la Notificación del Reclamo, EPM tendrá la obligación de asumir la defensa o la transacción del Reclamo mediante abogado de su propia escogencia. EPM asumirá la responsabilidad por concepto de la totalidad de los costos incurridos en relación con la atención de la defensa del Reclamo, incluyendo los costos asociados con el resultado de dicho Reclamo o la transacción del mismo. En dichas circunstancias Hidroituango deberá ofrecer toda la asistencia y colaboración razonables con el objeto de que EPM pueda tomar las medidas y actuaciones que considere necesarias o convenientes en el curso del proceso de dichos Reclamos incluyendo el conferir los poderes.

No obstante lo anterior, si en el curso de cualquiera de los procesos anteriormente mencionados, Hidroituango ha concluido que puede haber defensas legales disponibles en su defensa que sean diferentes o adicionales a aquellas defensas y recursos que están disponibles para EPM y no es posible o conveniente tener un abogado conjunto que los represente a ambos, EPM no tendrá el derecho de dirigir la defensa de dicho proceso en nombre de Hidroituango y éste último tendrá el derecho de seleccionar, a su propio costo y expensa, un abogado separado con el objeto de afirmar dichas defensas legales en su nombre. Hidroituango no podrá transar un Reclamo sin haber obtenido antes el consentimiento previo y escrito de EPM para ello o, de lo contrario, perderá su derecho a la indemnización por dicho Reclamo.

Desde el momento en que EPM reciba la Notificación de Reclamo indicando su determinación de que EPM asuma la defensa de dicho Reclamo, Hidroituango dejará de ser responsable por concepto de los gastos incurridos de allí en adelante por EPM en relación con la defensa de los mismos.

EPM acepta que, sin el consentimiento previo por escrito de Hidroituango, no transará ni desistirá de cualquier Reclamo respecto del cual Hidroituango puede exigir indemnización de conformidad con la presente cláusula (bien sea o no que Hidroituango sea una parte real o potencial para dicho proceso) a menos que dicha transacción o desistimiento incluya una liberación incondicional de Hidroituango de toda responsabilidad que surja de dicho Reclamo. El incumplimiento de esta obligación no liberará a EPM de la indemnización que en el futuro pueda surgir de dicho Reclamo.

8.04. Pagos.

Respecto de cualesquiera Pérdidas originadas por Reclamos sujetos a reclamaciones por Hidroituango bajo esta cláusula 8, EPM deberá efectuar el pago de la indemnización correspondiente, directamente a Hidroituango o al tercero reclamante, según quien haya sufrido la Pérdida en los siguientes plazos: (i) si es un Reclamo no controvertido por EPM en desarrollo del derecho de defensa aquí establecido, dentro de los treinta (30) días calendario contados a partir de la fecha en que se efectuó la Notificación de Reclamo o (ii) si éste fue controvertido, en la fecha o dentro de los plazos en que así lo ordene un fallo que esté en firme o que se haya acordado en el marco de una conciliación, transacción o acuerdo respecto de dicho Reclamo.

CAPITULO IX
RENUNCIAS, DECLARACIONES Y REPRESENTACIONES

9.01. Renuncias de EPM.

EPM renuncia expresa, incondicional e irrevocablemente a:

(i) A la reconvención, diligencia, notificación de aceptación y a cualquier otra notificación, distintas de la Notificación de Pago y de la Notificación de Reclamo, que pudiere resultar necesaria con el fin de hacer exigibles las obligaciones de EPM bajo este Título, así como a cualquier otra exigencia de que Hidroituango o cualquier otra Persona lleve a cabo o cumpla con cualquier derecho o acción en contra de EPM;

(ii) Excusar el cumplimiento de sus obligaciones en su dolo, mala fe o culpa.

EPM no podrá exigir para la efectividad del Título el cumplimiento de requisitos o condicionamientos diferentes a los establecidos en este Título, en las Disposiciones Aplicables o en el Contrato. EPM tampoco podrá excusar el cumplimiento de sus Obligaciones solicitando o alegando la existencia de otros títulos o la posibilidad de Hidroituango de recurrir a cualquier otro título existente o de iniciar acciones contractuales o legales en cualquier tiempo en su favor pero sin perjuicio de lo establecido en la cláusula 9.01(ii) de este Título.

Sujeto al cumplimiento por parte de Hidroituango de la obligación establecida en la cláusula 6.09(xx) del Contrato, EPM renuncia a objetar o cuestionar el valor liquidado por concepto de Cláusula Penal de Apremio e intereses de mora causados y por concepto de la Remuneración en los casos en que la liquidación se haya efectuado de acuerdo con los procedimientos para la imposición de Cláusulas Penales de Apremio previstos en el Contrato o con la fórmula prevista para la liquidación de la Remuneración, según sea el caso.

9.02. Declaraciones y Representaciones.

EPM mediante este documento expresamente declara que:

(i) Quien suscribe el presente Título actúa con el carácter de representante legal y, en consecuencia, obra en nombre y representación de EPM, empresa industrial y comercial del Estado constituida con arreglo a las leyes de Colombia.

(ii) Quien suscribe el presente Título está autorizado por el órgano competente de EPM para otorgarla y que no se requiere según los estatutos de EPM ninguna otra aprobación de los órganos

de administración de EPM o de cualquier Autoridad Gubernamental para la emisión, ejecución y cumplimiento de este Título, excepto por las que ya han sido obtenidas.

(iii) No existe disposición legal o estatutaria que prohíba a EPM el otorgamiento del presente Título.

(iv) No existe contrato o convenio alguno celebrado por EPM que le prohíba o impida otorgar este Título.

(v) EPM no está incursa en causal alguna de incompatibilidad o de inhabilidad para suscribir el presente Título.

(vi) EPM ha acreditado que tiene la capacidad financiera necesaria para efectuar cualquier pago que se derive de este Título.

(vii) EPM ha realizado sus propias averiguaciones con respecto a todos los temas relacionados con este Título y declara que las Obligaciones adquiridas bajo este Título han sido asumidas libres de cualquier vicio del consentimiento.

(viii) Todas las disposiciones de este Título y las obligaciones que de él se derivan son efectivas, válidas y obligatorias respecto de EPM de acuerdo con las Disposiciones Aplicables y, por lo tanto, le son oponibles y pueden hacerse efectivas contra éste.

(ix) Las Partes acuerdan desde ahora que este documento constituirá título ejecutivo y prestará mérito ejecutivo para que se libre mandamiento de pago en contra de EPM por el importe de las Obligaciones Incumplidas contenidas en este Título.

CAPITULO X
DISPOSICIONES VARIAS

10.01 Continuidad.

Todas las obligaciones de EPM contenidas en este Título serán exigibles tanto a EPM como a las sociedades o entidades en que se transforme y/o que resulten de cualquier escisión, fusión o absorción.

10.02. Cesión.

Con excepción de lo dispuesto en la cláusula 9.01(ii), EPM no podrá ceder o de otra manera transferir sus derechos u obligaciones bajo el Título, sin el previo consentimiento escrito de Hidroituango.

10.03. Irrenunciabilidad.

Ninguna demora u omisión por parte del Hidroituango en el ejercicio de cualquier derecho, facultad o recurso del presente Título podrá considerarse o interpretarse como una renuncia a tales derechos.

Ninguna renuncia a los términos, condiciones y derechos contenidos en este Título será válida a menos que conste mediante comunicación escrita debidamente emitida por el Hidroituango.

10.04 Independencia.

Sin perjuicio de lo establecido en la cláusula 9.01(ii) de este Título, los derechos derivados de este son independientes de los derechos derivados de cualquier otro título que tenga o adquiera Hidroituango. Por lo anterior Hidroituango podrá mantener, solicitar y ejecutar nuevos títulos a cualquier tercero, inclusive para cubrir los mismos eventos garantizados en este Título. La existencia o ejecución presente o futura de otros títulos no modificará el presente Título ni podrá ser alegada por EPM como excepción para no cumplir o para liberarse de las obligaciones que asume en virtud de este Título.

10.05 Ley Aplicable.

El presente Título se regirá por y será interpretada de conformidad con las leyes de Colombia.

10.06 Solución de Controversias.

Toda controversia o diferencia relativa a este Título se resolverá de conformidad con el mecanismo de solución de controversias estipulado en el capítulo VIII del Contrato.

No obstante lo anterior, EPM manifiesta expresamente que las Obligaciones de Pago Garantizadas quedan exceptuadas de dicho mecanismo de solución de controversias.

10.07 Notificaciones.

Cualquier notificación o comunicación exigida o permitida en este Título deberá ser emitida por escrito y entregada personalmente, por correo, fax o correo electrónico a las siguientes direcciones:

Para Hidroituango:
Atención: Gerente General
Dirección: Calle 7 Sur # 42 - 70, Edificio Fórum, oficina 2202, Medellín
Teléfono: (4) 4600080
Fax:(4) 2662964
E-mail: gerenciageneral@hidroituango.com.co

Con copia a:

Atención: Secretaría General
Dirección: Calle 7 Sur # 42 - 70, Edificio Fórum, oficina 2202, Medellín
Teléfono: (4) 4600080
Fax:(4) 2662964
E-mail: Eliana.saldarriaga@hidroituango.com.co

Para EPM:
Atención: Finanzas Institucionales
Dirección: Carrera 58 # 42-125, Medellín
Teléfono: (4) 3804200
Fax: (4) 3806741
E-mail: direccion.finanzas@epm.com.co

Las comunicaciones se entenderán recibidas: (i) al Día Hábil siguiente a su remisión, si la entrega se hiciere personalmente; (ii) al tercer Día Hábil siguiente a su remisión por correo, si la remisión se hiciere por correo certificado o similar con acuso de recibo; y (iii) al Día Hábil siguiente, si se hizo por fax o correo electrónico, siempre y cuando se haya obtenido en la máquina que la envía, confirmación de recibo de la máquina receptora o existan medios probatorios satisfactorios para demostrar que el mensaje ha sido recibido.

10.08 Modificaciones.

Las modificaciones, adiciones, enmiendas y aclaraciones que se realicen a este Título sólo serán válidas cuando consten por escrito y estén debidamente aceptadas por Hidroituango y por EPM.

El presente Título se firma simultáneamente en dos (2) ejemplares del mismo tenor, constituyendo cada uno un original y todos en conjunto siendo el mismo instrumento, y con destino a EPM y a Hidroituango.

JUAN ESTEBAN CALLE RESTREPO
C.C. 70.566.038
GERENTE GENERAL
EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.

ACEPTACIÓN

JOHN ALBERTO MAYA SALAZAR, mayor, con domicilio en Medellín, identificado con cédula de ciudadanía 70.119.101 de Medellín, quien obra en nombre y representación de Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P, empresa de servicios públicos mixta constituida y existente bajo las leyes de Colombia, acepta expresamente y de manera irrevocable este Título.

JOHN ALBERTO MAYA SALAZAR
Representante Legal
Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P.

ANEXO 20

EL PLAN DE CONTINGENCIA NO FUE EL ADECUADO

Dapard

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
PIENSA EN GRANDE

La contingencia del 28 de abril y posterior emergencia generada desde el 12 de mayo del presente año en el proyecto Hidroeléctrico Ituango, debido a la sucesión de eventos de carácter antrópico, permite discernir unas lecciones importantísimas relacionadas con los planes de contingencia elaborados para el proyecto en los años 2011 y 2016 para la obtención y actualización de la licencia ambiental respectivamente, que ante la ocurrencia de esta situación calamitosa quedaron cortos en su alcance, proyección, adaptación y aplicación, debido a la subestimación y/o no inclusión de amenazas y riesgos, que de antemano no previeron que se podrían generar, y **que finalmente sucedieron o estuvieron a punto de suceder**, como fueron: colapso u obstrucción de los túneles de desviación, llenado anticipado del embalse, disminución del caudal del río por debajo del caudal ecológico, inundación de la casa de máquinas, destaponamiento súbito de los túneles de desviación, crecientes e inundaciones aguas abajo de la presa, cese de actividades y afectación a la infraestructura pública, falla de la presa y vertedero, entre otros.

Esta situación debe establecer un nuevo precedente tanto para la elaboración y concertación rigurosa de los planes de contingencia de todos los grandes proyectos de nuestro departamento y nación, como para la proyección y creación de nuevos términos de referencia establecidos por los organismos de control, que regulan y avalan estos mismos para la obtención de las respectivas licencias ambientales.

Juliana Lucía Palacio Bermúdez
Directora General DAPARD

ERRORES CONSTRUCTIVOS
DE HIDROITUANGO
se terminó en octubre de 2018
Gobernación de Antioquia
Medellín - Colombia