

## PROYECTO HIDROELÉCTRICO HIDROITUANGO

Hidroituango es una obra de grandes dimensiones ubicada en el corazón de la cordillera de los Andes, en el occidente de Antioquia, a unos 570 kilómetros de Bogotá. Suplirá cerca del 17% de la demanda de energía de Colombia.

### CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO



Figura 1. Características de las obras

### Presa

Altura: 225 m

Tipo: ECRD (Enrocado con núcleo de tierra)

Volumen: 20 millones de m<sup>3</sup>

### Vertedero

Tipo: Canal abierto controlado por cuatro compuertas radiales

Caudal de diseño: 22600 m<sup>3</sup>/s

### Embalse

Volumen total: 2720 millones de m<sup>3</sup>

Área inundada: 3800 Ha

Longitud: 79 km

Caudal medio del río Cauca: 1250 m<sup>3</sup>/s

### **Sistema de Desvíos**

2 túneles de desvío temporales de 14 m de diámetro con capacidad para 4600 m<sup>3</sup>/s (50 años)

Longitudes de 1035 m (túnel N°1) y 1270 m (túnel N°2)

1 Galería Auxiliar de desviación (GAD) ----> Funcionaría como Descarga de Fondo

### **Casa de Máquinas**

Subterránea en caverna

Posee 8 turbinas de 307 MW cada una

Salto neto nominal: 197 m

Caudal de diseño: 169 m<sup>3</sup>/s por unidad (1350 m<sup>3</sup>/s)

### **Datos de Generación**

Capacidad instalada: 2400 MW

Energía media anual: 14040 GWh/año

Energía firme: 9200 GWh/año

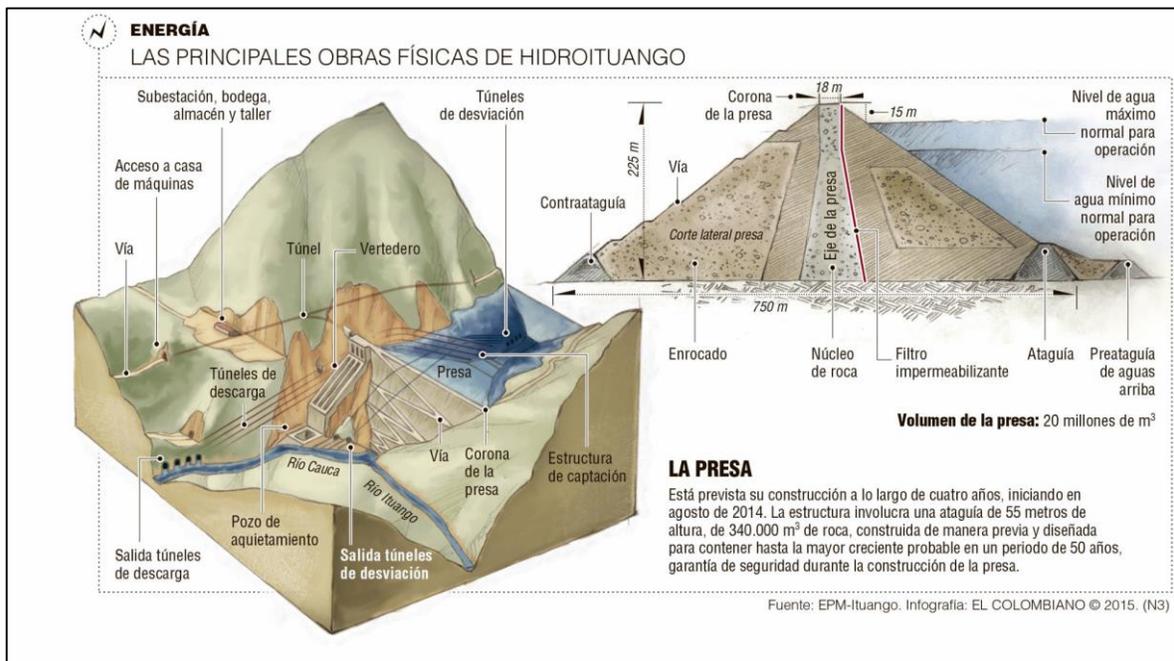


Figura 2. Principales obras de Hidroituango

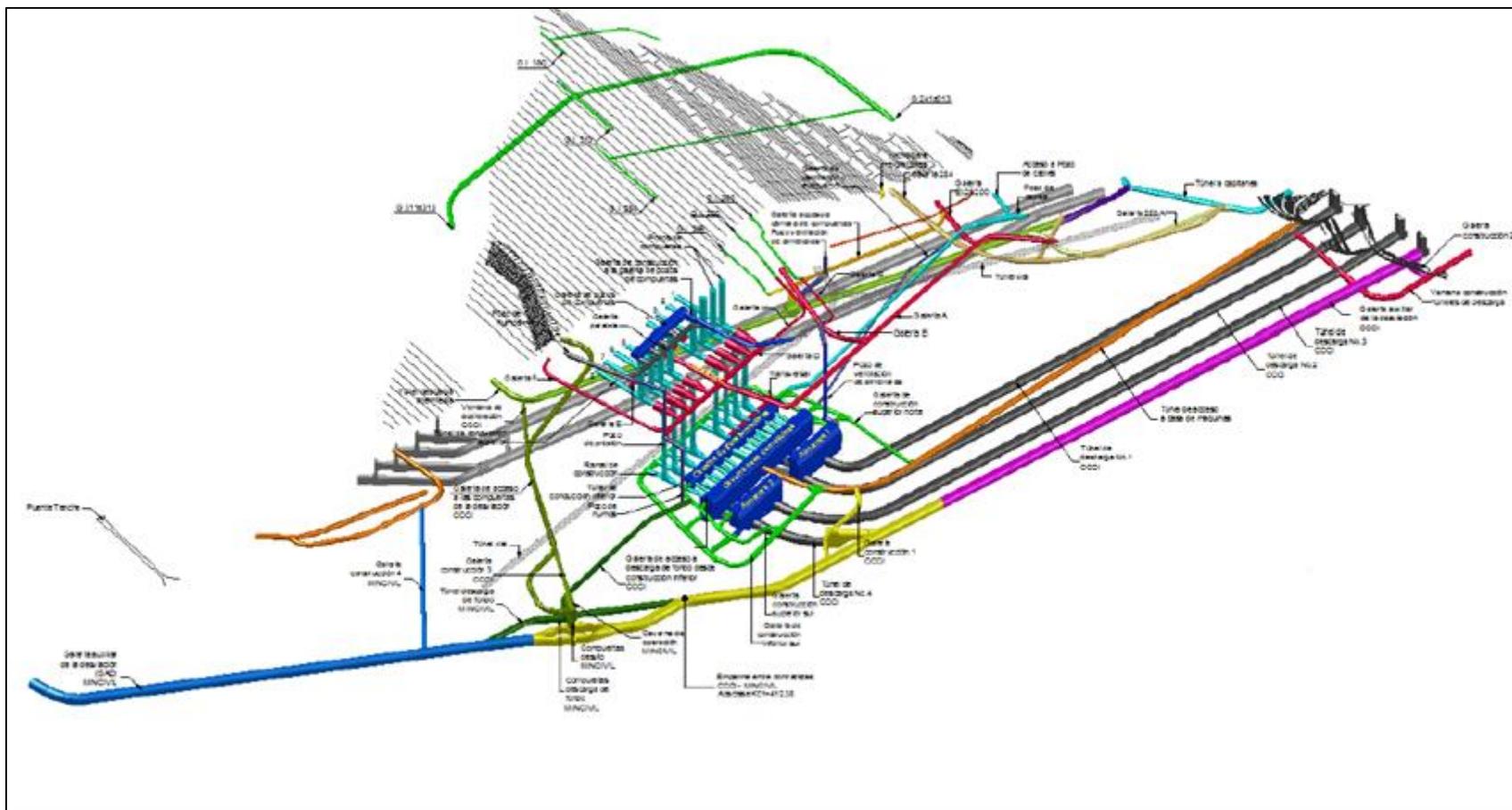


Figura 3. Conjunto de obras subterráneas del Proyecto Hidroeléctrico Hidroituango

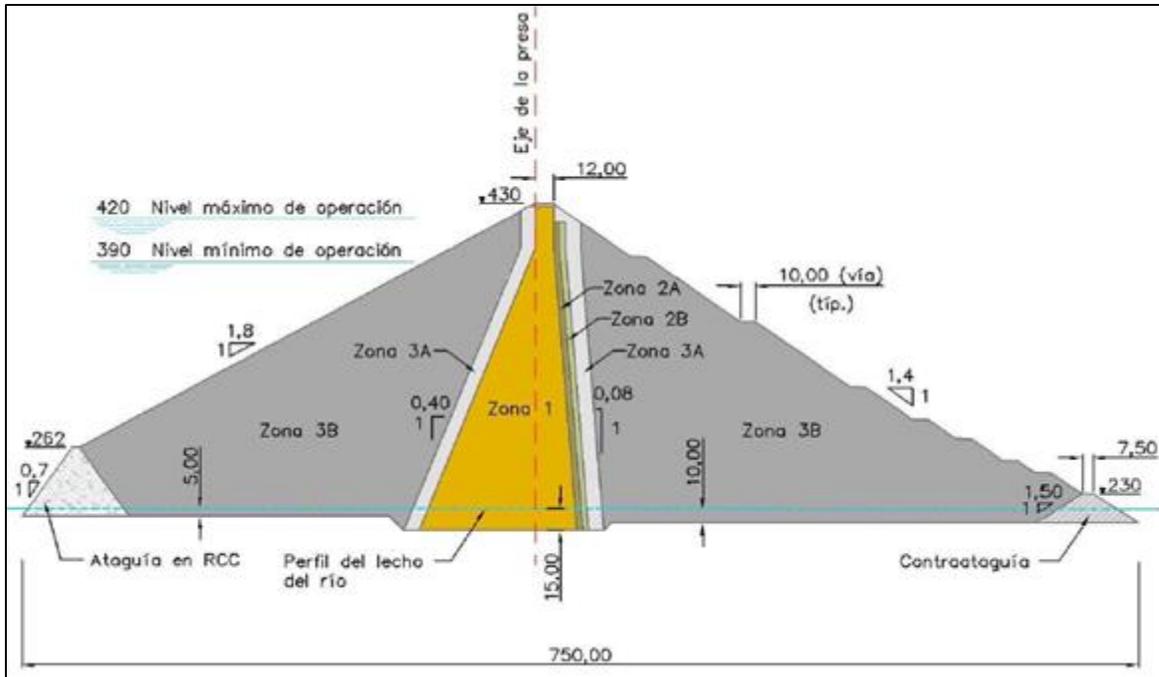


Figura 4. Sección transversal de la presa

### GEOLOGÍA REGIONAL

A nivel regional, en la zona del Proyecto afloran rocas metamórficas de edad Paleozoico y posiblemente más antiguas como gneises y esquistos, las cuales hacen parte del Complejo Polimetamórfico de la Cordillera Central (Restrepo – Toussaint, 1982); secuencias ofiolíticas desmembradas incluyendo dunitas, gabros y diabasas del Cretáceo; intrusivos; rocas sedimentarias terrígenas del Terciario, y una gran cantidad de depósitos no consolidados del Cuaternario.

La tectónica regional está dominada fundamentalmente por el sistema de fallas Cauca-Romeral, y algunos de sus sistemas asociados como las fallas de Sabanalarga y de Santa Rita. La evolución de estas estructuras es compleja, con papeles importantes en periodos orogénicos de principio y fin del Terciario, hasta la conformación definitiva del paisaje actual en el Plioceno.

### CRONOLOGÍA DE LOS EVENTOS EN HIDROITUANDO

En el año 2010 inicia formalmente las obras de Hidroituando que venía siendo planeado desde 1970. Contaba inicialmente con una inversión de \$2.500 millones.

Enero del 2014: Se da el desvío del río Cauca a través de tres túneles de desvío de 14 m de diámetro cada uno.

Enero del 2018: A inicios de este año se preveía que en julio comenzaría el llenado del embalse. Dada la proximidad de este hito y el avance en la presa EPM decide sellar dos de los tres túneles de desvío.

28/04/2018: EPM informa que uno de los túneles de desvío sufrió un taponamiento, por lo que se presenta un represamiento de agua.

29/04/2018: EPM reporta un represamiento en la cuenca arriba del río Cauca. En horas de la noche se reporta por parte del gerente general de EPM Jaime Londoño, que la obstrucción del túnel de desvío fue removida de forma natural por el mismo túnel.

01/05/2018: Ocurre un segundo taponamiento en menos de 24 horas en el mismo túnel de la obra, producto de un nuevo deslizamiento ocurrido.

04/05/2018: EPM informa que el embalse de Hidroituango alcanza la mitad de su capacidad. No se cuenta con la habilitación del túnel de descarga intermedia, el cual tendría una capacidad para evacuar 500 m<sup>3</sup>/s.

05/05/2018: EPM informa que las labores se concentran en quitarle los tapones a los túneles de desviación 1 y 2 para que el agua corra por ellos y en aumentar la altura de los rellenos de la presa.

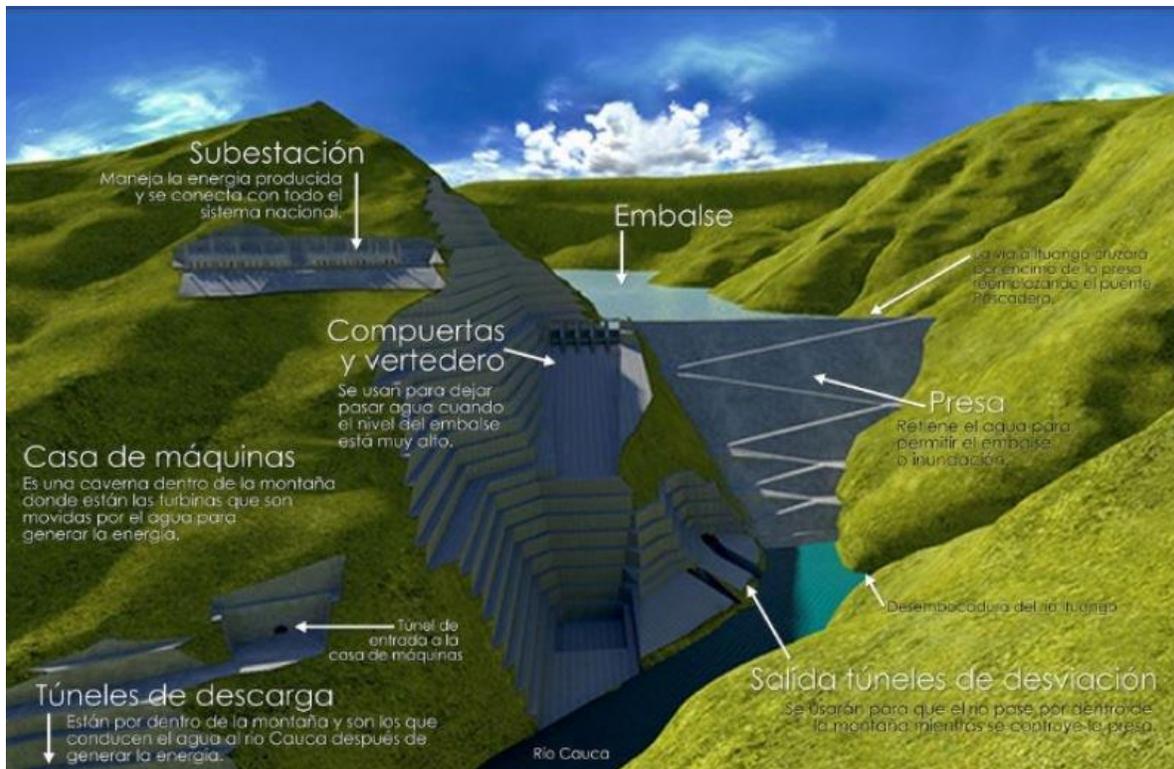
07/05/2018: Ocurre un nuevo derrumbe provocando el taponamiento total del túnel de desvío del río Cauca, debido a una subsidencia. EPM indica que el taponamiento ocurre por una condición geológica impredecible. Tres de las galerías de acceso a los túneles de desvío ya habían sido taponados y se contaba con una sola de ellas en funcionamiento.

09/05/2018: EPM informa que ante la emergencia la fecha prevista para la entrada en operación de la primera unidad ya no será el 30/11/2018. Este mismo día EPM informa que uno de los tres túneles originales de evacuación de agua del proyecto Hidroituango fue destapado.

10/05/2018: EPM toma la decisión de desviar el agua embalsada por 4 de los 8 túneles de captación a la casa de máquinas de la central Hidroituango. EPM decidió sacrificar las unidades de generación, los transformadores y los equipos auxiliares.

12/05/2018: Se presenta un destaponamiento natural del túnel de desvío N°2 entre las 02:00 p.m. y las 06:00 p.m., lo que aumentó el caudal del río Cauca súbitamente aguas abajo de la presa, aportando alrededor de 6000 m<sup>3</sup>/s, provocando inundaciones en los pueblos cercanos. En Puerto Valdivia, la población más cercana, resultaron afectadas 59 casas, 2 salones comunales y tres puentes completamente dañados (2 peatonales). El túnel se volvió a taponar naturalmente pasadas las 06:00 p.m. de este mismo día. Es importante indicar que solamente el túnel de desvío N°1 cuenta con un tapón de concreto ya construido de 22 m.

14/05/2018: Se conocen las causas preliminares de la emergencia. La obstrucción del túnel fue generada por una condición geológica que causó el desmoronamiento de la roca al interior del túnel de desviación del río Cauca. La Gobernación de Antioquia declara la calamidad pública por 30 días en el departamento, tras lo ocurrido por la crecida súbita aguas abajo del sitio de presa.



16/05/2018: Ocurrió una obstrucción temporal dentro de la caverna de casa de máquinas por un lapso de 2.5 horas. El agua alcanzó la salida de una de las galerías de acceso (llamada galería 284) a la caverna de Casa de Máquinas, ocasionado que el agua se evacuara por la rampa de acceso a los rellenos de presa. Se declaró alerta máxima en los pueblos ubicados aguas abajo.

Jorge Londoño informa que los rellenos de presa se encuentran en la elevación 403 msnm, el nivel del cimacio del vertedero se encuentra en la cota 401 msnm, por lo que estiman subir 7 m más los rellenos de presa, hasta alcanzar la cota 410 msnm, para hacer verter de manera controlada el agua a través de la estructura del vertedero.

17/05/2018: Continúo la salida de agua a través de la galería 284, pero en menor magnitud, bajando a través de la rampa de acceso de la presa, al pie de la misma, poniendo en peligro que continúe la erosión de los materiales ya colocados en la presa. Al día de hoy restan alrededor de 90.000 m<sup>3</sup> para alcanzar la cota 410 msnm de la presa. La cota de los rellenos de la presa alcanza la elevación 404 msnm.

18/05/2018: EPM informa que se reanudaron los trabajos de colocación de materiales en la presa.

19/05/2018: EPM informa que el caudal del río Cauca se había disminuido en cerca de un 20%, bajando de 2300 m<sup>3</sup>/s a 170 m<sup>3</sup>/s. A este día la altura de los rellenos de la presa alcanzaba la cota 405 msnm.

20/05/2018: Regresan las alarmas. Se avanzaba en la culminación de los rellenos de presa cuando se produce una obstrucción en la casa de máquinas, provocando que se redujera a la mitad el caudal de salida por los túneles de descarga y comenzando nuevamente a represar agua en el embalse. La

tasa de incremento en el embalse es de 20 cm/hora. El nivel de los rellenos de presa alcanzaba la cota 407 msnm. Las cuatro compuertas del vertedero ya quedaron operativas.

21/05/2018: Desde horas de la mañana se comenzó a observar una descarga de agua por el túnel de desviación derecho o túnel N°2, mismo que ocasionó la creciente súbita del día 12/05/2018. Por esta razón se emitió la alerta de evacuación de los corregimientos de Puerto Valdivia y Puerto Antioquía, además de los municipios de Cáceres y Tarazá. La presa alcanza la cota 408 msnm.

22/05/2018: Continúa el monitoreo del agua que descarga por el túnel de desviación derecho (túnel N°2) que, aunque es moderada podría generar un incremento en el caudal aguas debajo de la presa. Este día la cota de la presa alcanza la elevación 409 msnm.

23/05/2018: Se alcanza la cota 410 msnm en las márgenes de la presa. Está pendiente alcanzar esta elevación en la parte central de la cresta. Se alcanzan 1200 millones de m<sup>3</sup>.

24/05/2018: Se alcanza la elevación 410 msnm en la totalidad de la cresta de la presa. Los trabajos en el proyecto hidroeléctrico Ituango se centran en el reforzamiento de la presa, en su cota 410 msnm, para poder continuar con el levantamiento de la misma hasta la cota 415, como un seguro adicional para la protección de las comunidades ubicadas aguas abajo. Se establecen como siguientes metas taponar el túnel de desviación derecho que ha presentado obstrucciones y destaponamientos de manera natural. La otra gran meta consiste en tapar el sistema auxiliar de desvío, que fue por el que comenzó la actual contingencia, con el fin de evitar una posible salida de agua de manera natural.

27/05/2018: En la mañana de este domingo 27 de mayo se presentó caída de material en la parte superior de la plazoleta de compuertas del proyecto hidroeléctrico Ituango, donde en la tarde del día anterior hubo un desprendimiento de tierra. El evento del sábado 26 de mayo se registró a las 5:15 p.m. en la parte de arriba de la captación, cota 610 o 615 aproximadamente. Una comisión topográfica monitorea constantemente la ladera.

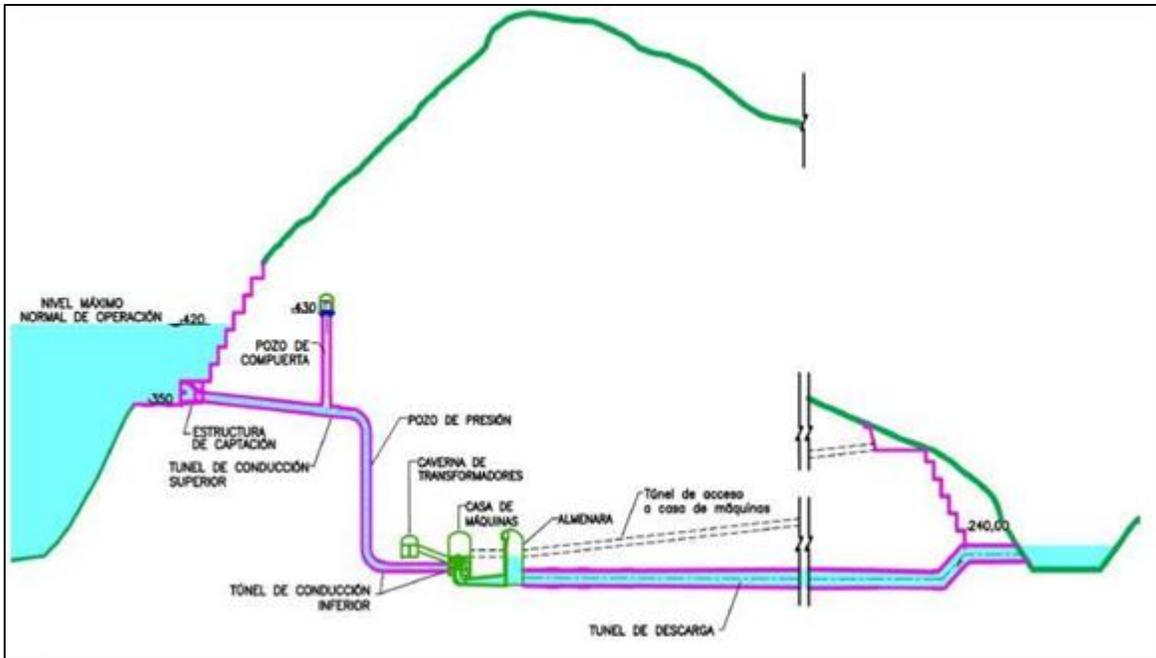


Figura 5. Sección transversal del sistema de captación y descarga

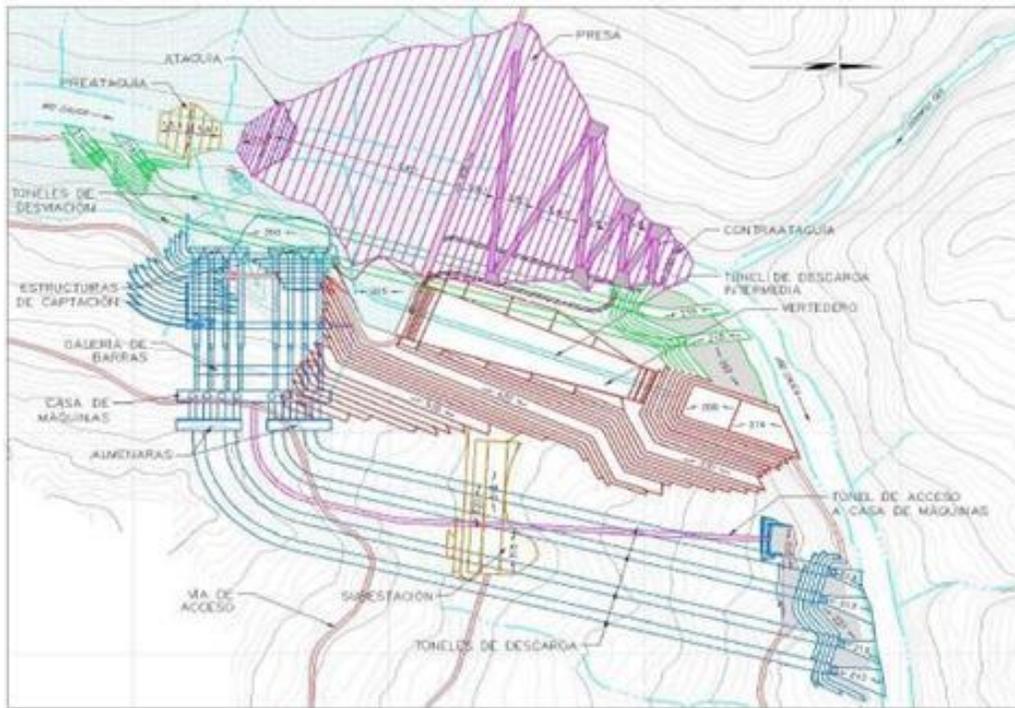


Figura 6. Vista en planta del conjunto de obras de la hidroeléctrica Ituango



Figura 7. Detalle de los túneles de descarga en funcionamiento

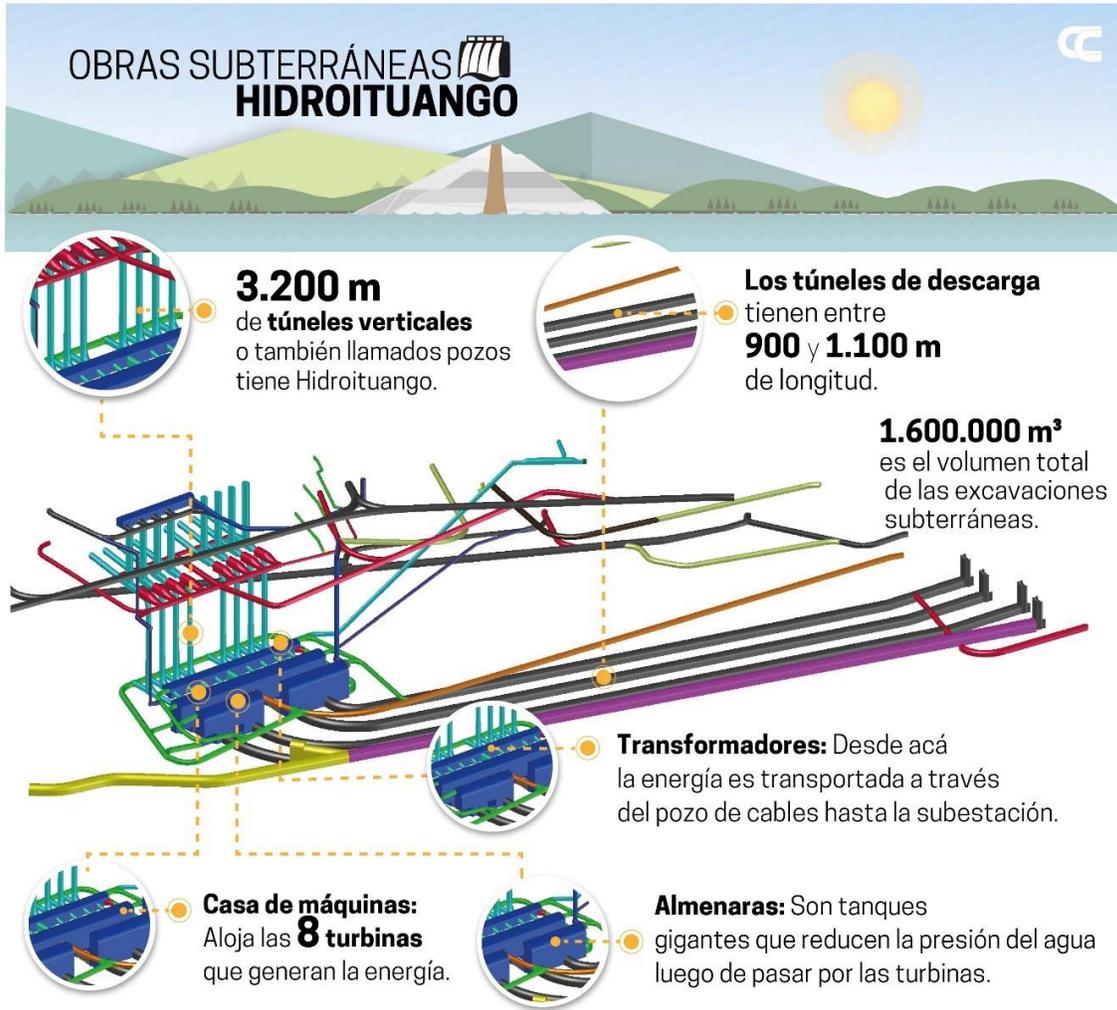


Figura 8. Detalle de las obras subterráneas de Hidroituango

Recopilado por: Roy Gerardo Ruiz Vásquez