

Grupo·epm[®]

Proyecto Hidroeléctrico Ituango

Regla de Operación

Contenido

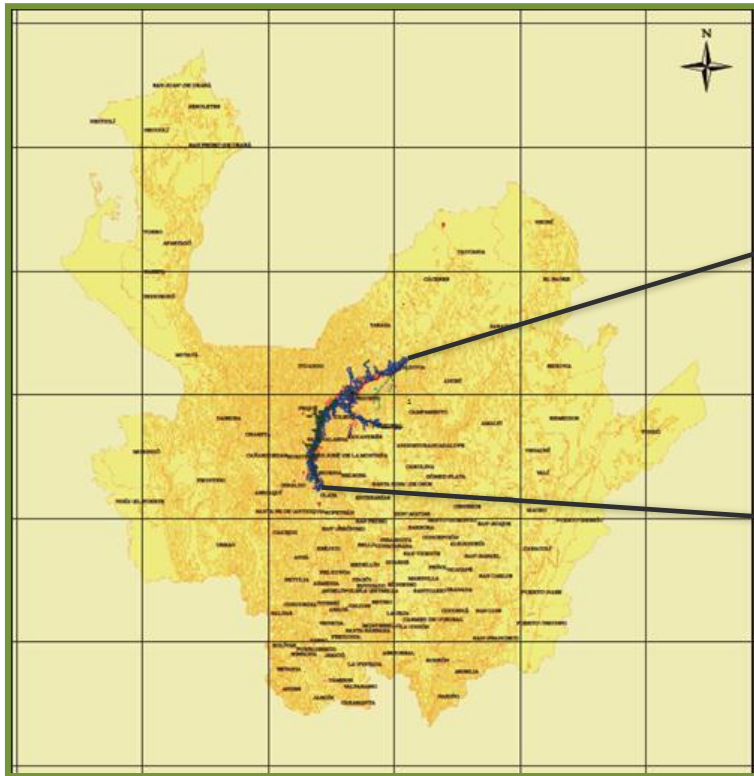
Proyecto Hidroeléctrico Ituango

1. Generalidades
2. Componente Ambiental
 - 2.1 Origen de la Regla de Operación
 - 2.2 Licencia Ambiental
3. Conclusiones

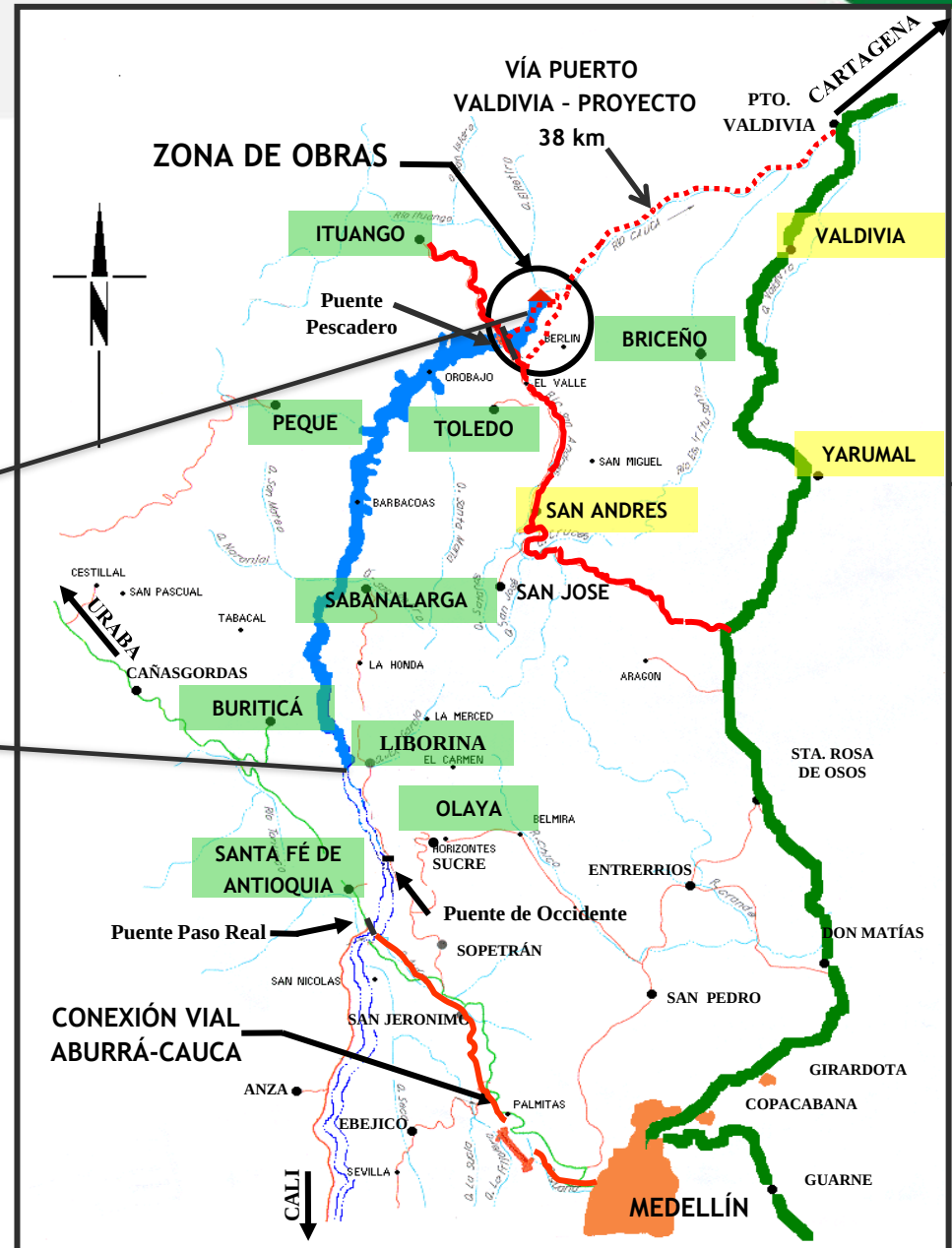
1. GENERALIDADES

1. Generalidades

Localización del Proyecto

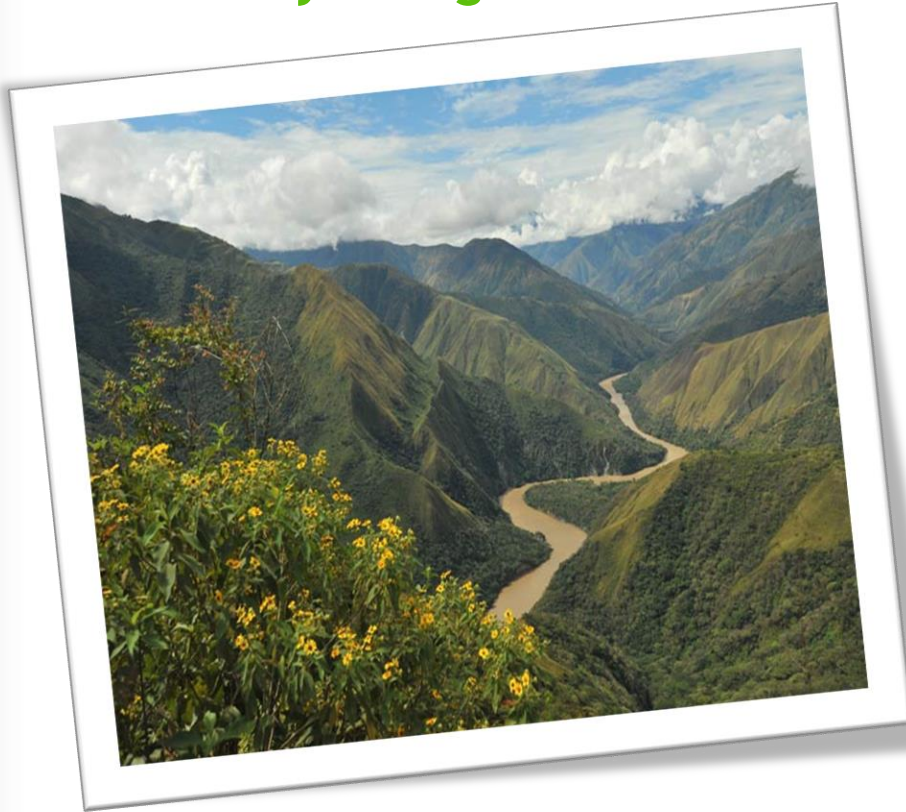


Área de influencia 12 municipios: Ituango, Pequeto, Buriticá, Santa Fe de Antioquia, Olaya, Liborina, Sabanalarga, Toledo, Briceño, San Andrés de Cuercia, Puerto Valdivia y Yarumal.



1. Generalidades

Potencia y Energía Firme



Capacidad Instalada - 2,400 MW

- Unidades: 4
- Potencia/Unidad: 300 MW, Mínimo Técnico 150 MW.
- Caudal de diseño de la Planta:
1,350 m³/s.
- Caudal para el Mínimo Técnico de una Unidad: 90 m³/s.

1. Generalidades

Caudales y Embalse

CAUDALES

- Promedio Máximo Mensual: 1,362 m³/s.
- Promedio Mínimo Mensual: 696 m³/s (agosto).
- Promedio Mensual: 995 m³/s.
- Mínimo Diario: 220 m³/s (febrero 05 de 2016).
- Máximo Diario: 4,608 m³/s (noviembre 21 de 2010).

EMBALSE

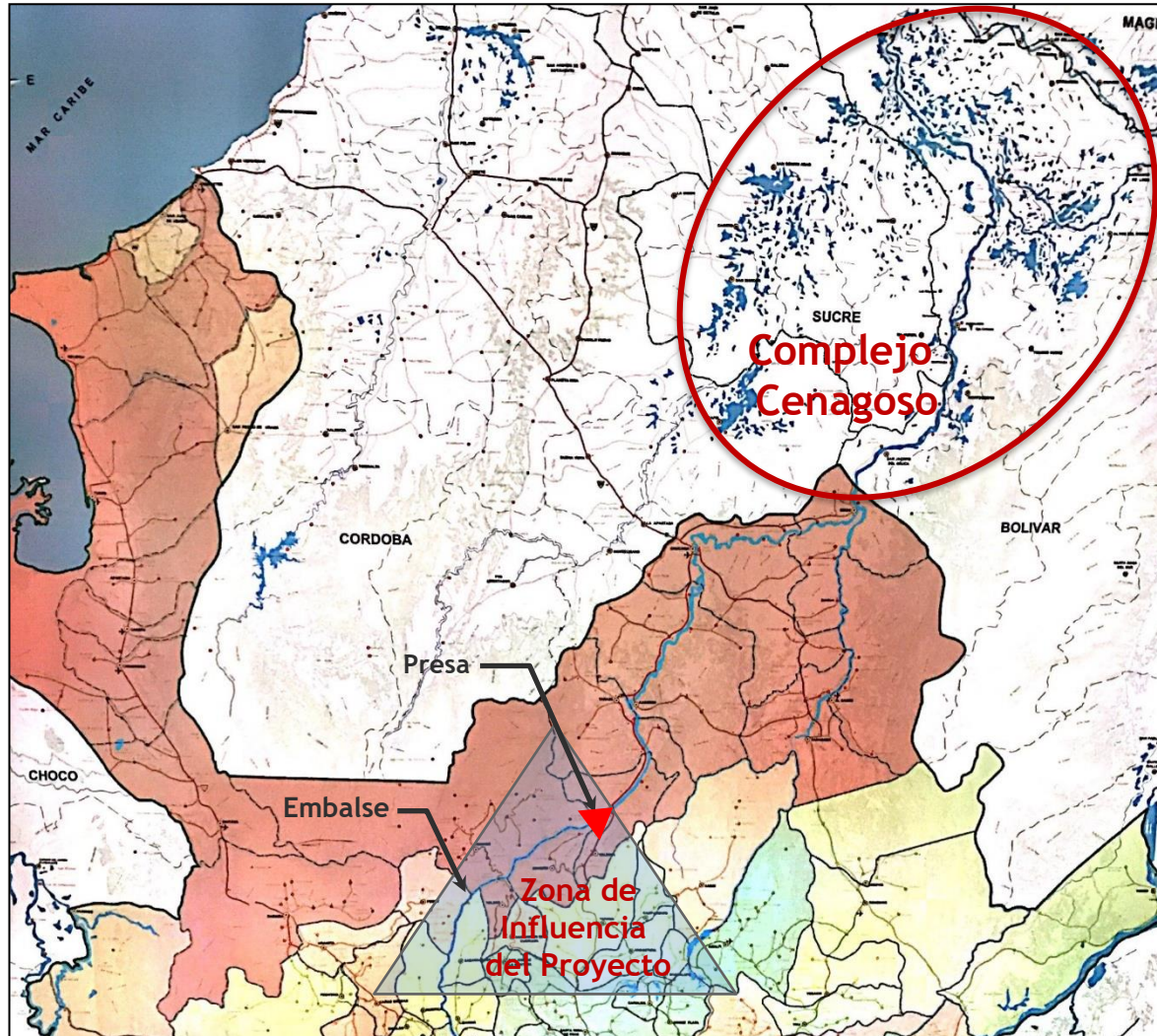
- Capacidad Total: 2,560 Mm³ (Nivel máximo técnico)
- Capacidad Útil: 965 Mm³
- Nivel Máximo Excepcional: 432.5 m.s.m.m.
- Nivel Máximo Técnico: 420 m.s.m.m.
- Nivel Mínimo Técnico: 390 m.s.m.m.
- Nivel Cresta de Vertedero: 401 m.s.m.m.

2. COMPONENTE AMBIENTAL

2.1 Origen de la Regla de Operación

2.1 Origen de la Regla de Operación

Complejo Cenagoso



2.1 Origen de la Regla de Operación

Objetivo

La Resolución ANLA 1891/2009 establece la regla de operación con el fin de evitar variaciones abruptas de niveles y caudales aguas abajo del proyecto para:

- Evitar la afectación de los recursos hidrobiológicos asociados al río Cauca y permitir el intercambio de aguas entre el río y los complejos cenagosos localizados aguas abajo del sitio de presa. Hay 9 complejos cenagosos que abarcan más de 1000 Hectáreas (hasta Nechi).
- Garantizar la migración de las especies reófilas (especies que realizan subienda para garantizar su proceso reproductivo). 120 especies de peces, 20 de peces con comportamiento migratorio (Bocachico, Bagre, Dorada entre otros).

2.1 Origen de la Regla de Operación

Objetivo

- Emular los caudales naturales del río, permitiendo el desarrollo normal de actividades económicas aguas abajo de presa como: pesca, minería y navegabilidad. La navegación fluvial, fundamentalmente en la zona del río aledaña a Puerto Valdivia, principalmente por la poca profundidad y el afloramiento de rocas en el cauce cuando los caudales son bajos.
- Evitar la afectación a la población de pescadores, cooperativas artesanales, infraestructura asociada a la pesca y población que depende de ella como medio de sustento, debido a la pérdida de la productividad,
- Evitar la muerte y desplazamiento de especies faunísticas,
- Evitar la producción de “buchas” como resultado de la operación, lo que puede afectar de las actividades mineras y la posible pérdida de vidas humanas.

2.2 Licencia Ambiental y PMA

2.2 Licencia Ambiental y PMA

La Licencia Ambiental

RESOLUCIÓN NÚMERO

(1891)

1 de octubre de 2009

ARTÍCULO SEXTO.- Modificar el artículo décimo de la Resolución 155 del 30 de enero de 2009, el cual quedará así:

“ARTÍCULO DÉCIMO.- Con el fin de evitar variaciones abruptas en los niveles y caudales aguas abajo del proyecto a nivel diario, se autoriza la regla de operación del embalse del proyecto hidroeléctrico Pescadero –

Ituango, presentado por la empresa HIDROELÉCTRICA PESCADERO – ITUANGO S.A. E.S.P., de la siguiente manera:

Para un caudal promedio descargado el día anterior cercano al caudal máximo turbinable ($Q=1350 \text{ m}^3/\text{s}$), la restricción está en no generar el día siguiente variaciones de caudal mayores al 25 %, bien sea generando energía o utilizando la descarga intermedia.

- En el caso de tener que descargar caudales por el rebosadero o cuando el embalse se encuentre lleno, esta restricción no aplicaría debido a que se estarían descargando excedentes de almacenamiento.

- Cuando el caudal promedio descargado el día anterior equivalga a la mitad del caudal máximo turbinable ($Q = 675 \text{ m}^3/\text{s}$), la restricción consiste en no generar el día siguiente, variaciones mayores al 12.5 %.

- Para otros rangos de caudales promedios descargados el día anterior, la restricción (la máxima variación de caudales permitida de un día a otro) será proporcional teniendo en cuenta estas dos variaciones extremas, tal como se presenta en la siguiente tabla.

Restricción de la variación de caudales descargados por la central, para un día dado en función del caudal descargado el día anterior

Caudal descargado el día anterior (m^3/s)	Variación máxima (%)
2000	37.0
1750	32.4
1500	27.8
1400	25.9
1350	25.0
1300	24.1
1200	22.2
1100	20.4
1000	18.5
900	16.7
800	14.8
700	13.0
675	12.5
600	11.1
500	9.3
300	5.6
200	3.7

Nota: Para aquellos valores de caudal que no aparecen exactamente en la tabla se deberá realizar interpolación lineal para determinar la variación permitida.”

2.2 Licencia Ambiental y PMA

Variación Máxima de Caudales según PMA

CAUDAL MEDIO EN EL RÍO CAUCA (día anterior)	VARIACIÓN MÁXIMA	CAUDALES EXTREMOS A SER DESCARGADOS AGUAS ABAJO DEL SITIO DE PRESA (M ³ /S)			
(m ³ /s)	(%)	Caudal máximo (m3/s)	Variación Positiva (%)	Caudal mínimo (m3/s)	Variación Negativa (%)
2000	37.00%	2370	18.5%	1630	-18.5%
1750	32.40%	2034	16.2%	1466	-16.2%
1500	27.80%	1708	13.9%	1292	-13.9%
1400	25.90%	1581	12.9%	1219	-12.9%
1350	25.00%	1519	12.5%	1181	-12.5%
1300	24.10%	1456	12.0%	1144	-12.0%
1200	22.20%	1333	11.1%	1067	-11.1%
1100	20.40%	1212	10.2%	988	-10.2%
1000	18.50%	1093	9.3%	907	-9.3%
900	16.70%	975	8.3%	825	-8.3%
800	14.80%	859	7.4%	741	-7.4%
700	13.00%	745	6.4%	655	-6.4%
675	12.50%	717	6.2%	633	-6.2%
600	11.10%	633	5.5%	567	-5.5%
500	9.30%	523	4.6%	477	-4.6%
400	7.40%	415	3.8%	385	-3.8%
300	5.60%	308	2.7%	292	-2.7%
200	3.70%	204	2.0%	196	-2.0%

2.2 Licencia Ambiental y PMA

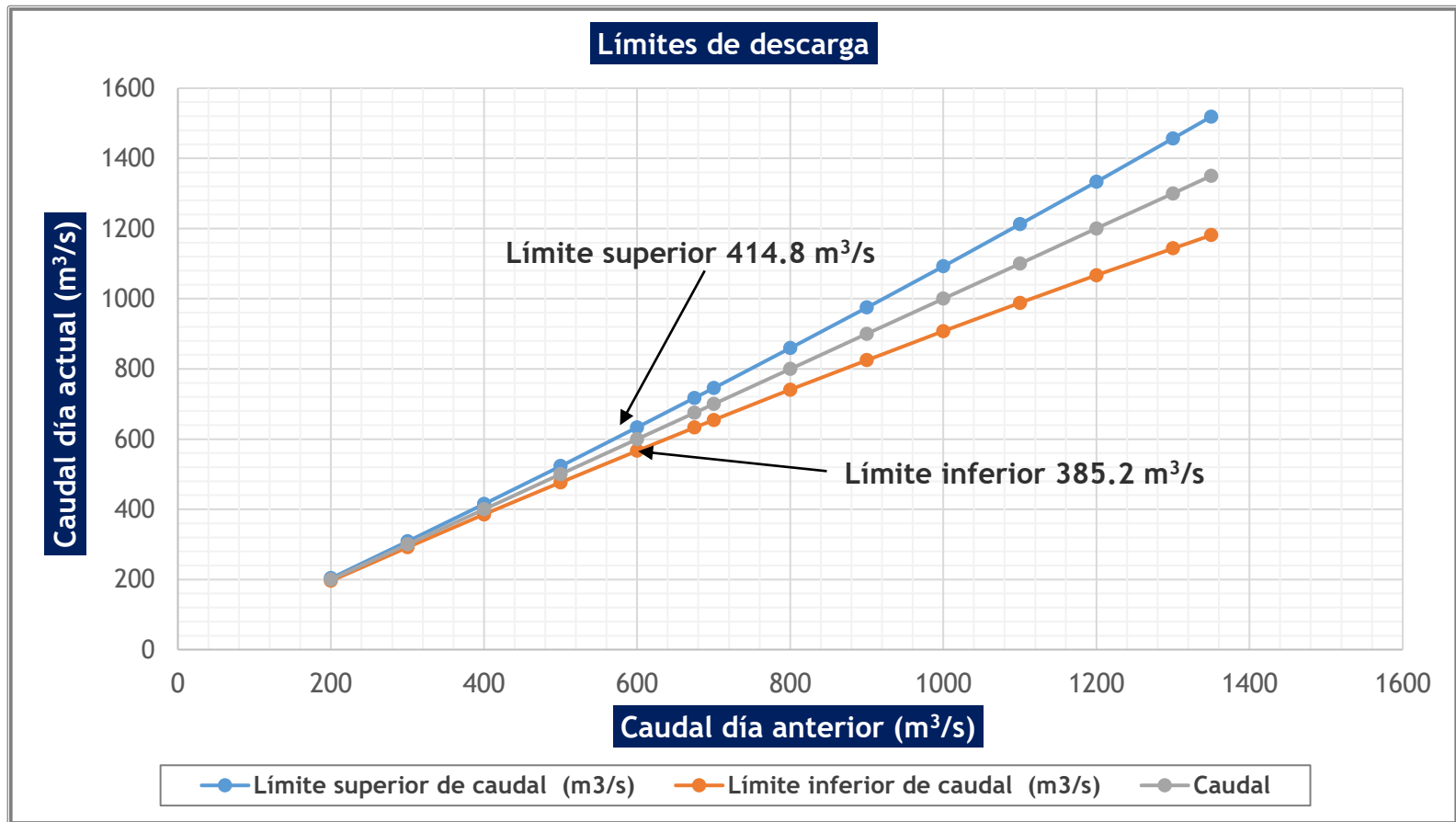
Variación Máxima de Potencia

<i>Potencia generada día anterior (MW)</i>	<i>Caudal Descargado día anterior (m3/s)</i>	<i>± Variación Permitida (%)</i>	<i>± variación de caudal permitido (m3/s)</i>	<i>± variación de potencia permitida (MW)</i>
2298	1350	12.5%	168.8	287.2
2212	1300	12.1%	156.7	266.6
2042	1200	11.1%	133.2	226.7
1872	1100	10.2%	112.2	191.0
1702	1000	9.3%	92.5	157.4
1532	900	8.4%	75.2	127.9
1362	800	7.4%	59.2	100.8
1191	700	6.5%	45.5	77.4
1149	675	6.3%	42.2	71.8
1021	600	5.6%	33.3	56.7
851	500	4.7%	23.3	39.6
681	400	3.7%	14.8	25.2
511	300	2.8%	8.4	14.3
340	200	1.9%	3.7	6.3

FC	1.7019
----	--------

2.2 Licencia Ambiental y PMA

Variación permitida en la Descarga



Caudal ecológico

Aclaración de la ANLA (29/09/2022)

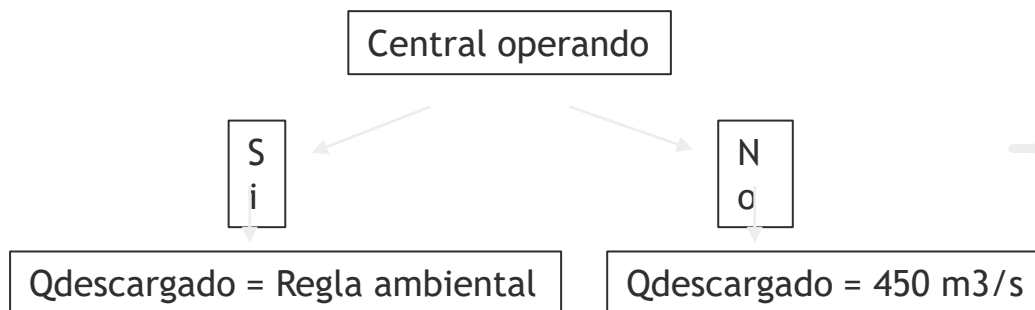
En cuanto el funcionamiento del Proyecto, este debe operar con una restricción ambiental que impida modificar de manera drástica los caudales del río, con el fin de evitar fluctuaciones en los niveles del río Cauca, aguas abajo del sitio de presa, que perjudiquen la navegabilidad, explotación de minería o material del río, la migraciones de peces, la percepción de la comunidad sobre el comportamiento del río y su relación con él y en general, todos aquellos factores que pueden ser alterados con la operación del proyecto.

Así mismo, en las radificaciones 2021274306-2-000 del 16 de diciembre de 2021 y 2022048859-2-000 del 15 de marzo de 2022 al indicar:

Se debe garantizar en todo momento un caudal remanente, de garantía, ambiental o ecológico, aguas abajo del sitio de presa del Proyecto Hidroeléctrico Ituango, a través de cualquiera de sus estructuras de descarga, en fase de operación o cuando por cualquier motivo la central salga del sistema, de 450 m³/s.

Esta autoridad expresó que se debe garantizar en cualquier momento del proyecto cuando no se esté operando la central de generación un caudal remanente, de garantía ambiental o ecológico, aguas abajo del sitio de presa, a través de cualquiera de sus estructuras de descarga de 450 m³/s.

Cordialmente,



¿Cómo manejar las transiciones (horarias o diarias) entre “operación” y “no operación” sin generar fluctuaciones en el nivel del río?

¿Cómo manejar la condición de “no operación” con caudales de ingreso inferiores a 450 m³/s?

3. CONCLUSIONES

3. Conclusiones

- La Regla de Operación del proyecto busca generar en el río variaciones diarias de caudales y niveles similares a las presentadas históricamente. Para lograr este propósito la regla de operación impone una serie de restricciones a la operación de la Central Hidroeléctrica Ituango que hacen necesario presentarlas ante el C.N.O para su análisis.

■ **GRACIAS**