

**EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.**

**VICEPRESIDENCIA PROYECTOS GENERACIÓN ENERGÍA**

**DIRECCIÓN AMBIENTAL, SOCIAL Y SOSTENIBILIDAD PROYECTO ITUANGO**

**Análisis Complementario de Impactos Acumulativos**

**Noviembre de 2016**

## Contenido

1. Generalidades .....	4
2. Metodología .....	5
3. Desarrollo del análisis de impactos acumulativos .....	5
3.1. Proyectos considerados para el análisis .....	5
3.1.1. Proyectos de generación de energía .....	5
3.1.2. Proyectos mineros .....	7
3.1.3. Proyectos de saneamiento .....	7
3.1.4. Proyectos de transmisión de energía .....	9
3.1.5. Proyectos de infraestructura vial .....	9
3.1.6. Proyectos de infraestructura .....	10
3.2. Criterios de selección de proyectos a analizar .....	10
3.2.1. Proyectos de generación de energía .....	10
3.2.2. Proyectos mineros .....	12
3.2.3. Proyectos de saneamiento .....	12
3.2.4. Proyectos de transmisión de energía .....	14
3.2.5. Proyectos de infraestructura vial .....	15
3.2.6. Proyectos de infraestructura .....	16
3.3. Verificación de los proyectos contra los VEC considerados .....	16
3.4. Valoración cualitativa de los VEC .....	17
4. Plan de mitigación ambiental .....	18

## Índice de tablas

Tabla 1. Listado de proyectos de generación de energía .....	5
Tabla 2. Listado de proyectos mineros.....	7
Tabla 3. Listado de proyectos de saneamiento .....	7
Tabla 4. Listado de proyectos de líneas de transmisión de energía .....	9
Tabla 5. Listado de proyectos de infraestructura vial .....	9
Tabla 6. Listado de proyectos de Infraestructura .....	10
Tabla 7. Selección de proyectos de generación de energía .....	10
Tabla 8. Selección de proyectos mineros.....	12
Tabla 9. Selección de proyectos de saneamiento .....	12
Tabla 10. Selección de proyectos de transmisión de energía .....	14
Tabla 11. Selección de proyectos de infraestructura vial.....	15
Tabla 12. Selección de proyectos de infraestructura.....	16
Tabla 13. Verificación de los proyectos contra los VEC .....	16
Tabla 14. Valoración cualitativa de los VEC.....	17
Tabla 15. Plan de mitigación ambiental .....	18

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Proyectos seleccionados contra Impactos parametrizados .....	18
---	----

## 1. Generalidades

El Proyecto Hidroeléctrico Ituango, propuesto sobre el Río Cauca, hace parte de la cadena de proyectos identificados para aprovechar el potencial hidroeléctrico del río en su tramo medio, conocido como Cañón del Cauca en el cual se aprovecha un caudal de unos 1,000 m<sup>3</sup>/s. Las obras principales del proyecto están localizadas sobre ambas márgenes del río Cauca entre las desembocaduras de los ríos San Andrés e Ituango, ubicados al norte del departamento de Antioquia, a 170 km por carretera de Medellín, unos 8 km aguas abajo del denominado Puente de Pescadero, sobre el río Cauca, en donde cruza la carretera que comunica la capital del departamento con el municipio de Ituango.

Si bien las obras principales del Proyecto comprometen de manera directa terrenos de los municipios de Ituango, Toledo y Briceño, el embalse incluye terrenos de los municipios de Peque, Buriticá, y Santa Fe de Antioquia, por la margen izquierda y de los municipios de Sabanalarga, Olaya y Liborina por la margen derecha. Adicionalmente, se intervienen terrenos de los municipios de San Andrés de Cuerquia y Valdivia para la construcción de obras de infraestructura como la rectificación de la vía San Andrés de Cuerquia-El Valle, Línea de Transmisión para construcción Yarumal-Sitio de Obras y la apertura de la vía Puerto Valdivia-Presa, respectivamente.

En el proceso de la consecución de recursos para la financiación del proyecto, Empresas Públicas de Medellín -EPM- y el Banco Interamericano de Desarrollo -BID- suscribieron en enero del 2013 el convenio de cooperación técnica No. ATN/OC-13351-CO, por medio del cual se buscaba ejecutar los estudios necesarios para hacer financiable la construcción del proyecto por parte del banco. En ese sentido, y para dar cumplimiento a una de las obligaciones del convenio, EPM adelantó la evaluación de impactos acumulativos teniendo en cuenta los futuros proyectos hidroeléctricos más representativos que se presentarán aguas arriba y aguas abajo del proyecto Ituango. Esta evaluación de impactos acumulativos se realizó desde el punto de vista del proyecto hidroeléctrico Espíritu Santo, que queda aguas abajo del proyecto Ituango.

Posteriormente, para el inicio en firme del proceso de financiación, EPM debe dar cumplimiento a las exigencias establecidas por el BID actualizando el estudio de impactos ambientales acumulativos para alinear la metodología con mejores prácticas internacionales, incluyendo: i) un listado de todos los proyectos de importancia que se desarrollarán en el área de influencia de Ituango, junto con el análisis correspondiente que justifique su inclusión o exclusión del estudio de impactos acumulativos; ii) la justificación de los componentes ambientales y sociales valorados -VEC- (por sus siglas en inglés) a ser considerados en el análisis; iii) la determinación del impacto agregado que cada proyecto a considerarse generaría; y iv) el plan de mitigación ambiental para manejar los impactos acumulativos.

Para dar cumplimiento con lo anterior, este documento pretende realizar un primer acercamiento de lo que sería la actualización de impactos acumulativos, bajo el alcance anteriormente mencionado, teniendo en cuenta otros proyectos que se presentan o pueden presentar en el área de influencia del proyecto Ituango. En el estudio de impactos acumulativos Espíritu Santo, se identificaron cinco VEC, que son calidad del agua, transporte de sedimentos, cobertura vegetal, ecosistemas acuáticos y finanzas municipales por transferencias. Bajo este de vista, se analizará la afectación que pueda presentarse únicamente en los cinco VEC seleccionados por la ejecución de estos proyectos.

## 2. Metodología

Para la definición del área de análisis se tuvo en cuenta los proyectos presentes y potenciales a desarrollarse en el área de influencia del Proyecto Ituango. Adicionalmente se considera el área donde se localizarán los proyectos más representativos aguas arriba y aguas abajo del proyecto. Para la identificación de estos proyectos, se realizó una consulta directa e indirecta a las entidades territoriales y autoridades ambientales del área de influencia del proyecto Ituango, es decir, los 12 municipios del AID, la Gobernación de Antioquia, Corantioquia, Corpourabá y la Agencia Nacional de Licencias Ambientales -ANLA-. Adicional a esto, se realizó la consulta a la Unidad de Planeación Minero Energética -UPME- sobre los proyectos energéticos que están en planeación. La consulta realizada fue dirigida a los proyectos hidroeléctricos, mineros, saneamiento (plantas y rellenos sanitarios), líneas de transmisión de energía, subestaciones eléctricas y vías.

De estas entidades se obtuvo información de la UPME, de los municipios de Ituango, Briceño, Buriticá, Peque, Yarumal, Santa Fe de Antioquia, Toledo, Liborina y Sabanalarga. De las autoridades ambientales se obtuvo información de Corantioquia y la ANLA.

De acuerdo con la información suministrada, los proyectos obtenidos en la fase de consulta fueron clasificados de acuerdo con su naturaleza y características técnicas, las cuales sirvieron como criterio de selección para el análisis de impactos acumulativos.

## 3. Desarrollo del análisis de impactos acumulativos

El análisis de los impactos resultantes sobre los VEC considerados en el estudio de impactos acumulativos del proyecto Ituango, por parte de los diferentes proyectos obtenidos durante la fase de consulta, comienza por identificar y clasificar dichos proyectos de acuerdo con el tipo y características principales de los mismos. Esta información se presenta de las tablas 1 a 6.

### 3.1. Proyectos considerados para el análisis

#### 3.1.1. Proyectos de generación de energía

Tabla 1. Listado de proyectos de generación de energía

Nombre proyecto	Municipio	Fuente hídrica	Capacidad Instalada (MW)	Estado
Proyecto Hidroeléctrico Mayaba	Zaragoza	Nechí	190	Registrado en la UPME
PCH San Francisco	Andes	N.D.	21	Registrado en la UPME
PCH Briceño 1	Briceño	Espíritu Santo	20	Registrado en la UPME
PCH Briceño 2	Briceño	Espíritu Santo	20	Registrado en la UPME
PCH Liborina	Liborina	Quebrada Juan García	5.3	Registrado en la UPME
Sistema Hidroeléctrico Rio San Juan	Jardín	San Juan	117.5	Registrado en la UPME
Proyecto Hidroeléctrico Espíritu Santo	Ituango Briceño y Valdivia	Cauca	750	Evaluación por la ANLA

Nombre proyecto	Municipio	Fuente hídrica	Capacidad Instalada (MW)	Estado
Hidroeléctrica El Porvenir	Anorí, Valdivia y Tarazá	Nechí	288	Evaluación por la ANLA
Sistema Hidroeléctrico Río San Juan	Jardín, Andes, Hispania, Betania, ciudad Bolívar y Salgar	San Juan	340	Evaluación por la ANLA
Central Hidroeléctrica El Doce	Valdivia y Tarazá	Cauca	360	Evaluación por la ANLA
Proyecto Hidroeléctrico Cañafisto	Anzá, Betulia, Concordia, Ebéjico, Fredonia, Jericó, Tarso, Venecia, Valparaíso, La Pintada, Titiribí, Armenia Mantequilla, Támesis, Salgar, Santa Fe de Antioquia, Olaya y Sopetrán.	Cauca	940	Evaluación por la ANLA
Proyecto Hidroeléctrico Potosí	Anzá, concordia, Betulia, Salgar, Tarso y Fredonia	Cauca	485	Evaluación por la ANLA
Hidroeléctrica Nuro	Valdivia y Tarazá	Cauca	363	Evaluación por la ANLA
Proyecto Hidroeléctrico Mayaba	Anorí, Yarumal, Valdivia, Tarazá, Zaragoza y Cáceres	Nechí	210	Evaluación por la ANLA
Microcentral Espíritu Santo. Etapa de ajustes diseño	Briceño	N.D.	N.D.	Ajustes de diseño
Microcentral Q. Los Llanos. Estudio de factibilidad	Peque	N.D.	N.D.	Estudio de factibilidad
Microcentral Chorros blancos. Prefactibilidad	Yarumal	N.D.	N.D.	Prefactibilidad
Microcentral Q. La Noque (Santa fe, Anza y Caicedo)	Santa Fe de Antioquia	N.D.	N.D.	Estudios
Proyecto de energía eólica	Toledo	N.D.	N.D.	Estudios
Proyecto Hidroeléctrico IFS	Ituango	Río Ituango	19.48	Evaluación por Corantioquia
Proyecto Hidroeléctrico La Gloria	San Andrés de Cuerquia	Río San Andrés	Sin información	Preparación del EIA
PCH El Rosario I	Yarumal	Quebrada El Rosario	Sin información	Preparación del EIA
PCH El Rosario II	Yarumal	Quebrada El Rosario	Sin información	Preparación del EIA
PCH El Rosario III	Yarumal	Quebrada El Rosario	Sin información	Preparación del EIA
PCH El Rosario IV	Yarumal	Quebrada El Rosario	Sin información	Preparación del EIA
PCH Chorrerita	San Andrés de Cuerquia	Río San Andrés	19.95	Evaluación del DAA
Desarrollo Energético del río Nechí	Yarumal	Quebradas Chorros Blancos y Las Cruces	15	Evaluación del DAA

### 3.1.2. Proyectos mineros

Tabla 2. Listado de proyectos mineros

Nombre proyecto	Municipios	Fuente hídrica de vertimiento	Volumen de explotación	Etapas
Continental Gold - Zona industrial minera	Buriticá	Quebrada Tesorero	1,500-2,000 ton/día	Explotación
Concesión minera Río Tonusco y Cauca. Material de playa	Santa Fe de Antioquia	Río Tonusco y Cauca	78,750 m <sup>3</sup> /año	Explotación
Proyecto Minero Gualanday	Buriticá	Quebrada La Mina	29,000 ton	Explotación
Proyecto Minero El Progreso	Buriticá	Sin información	Sin información	Explotación
Proyecto Minero San Antonio 2-Mina Las Lomas	Buriticá	Quebrada Los Chorros	Sin información	Explotación
Proyecto Minero San Antonio 1	Buriticá	Sin información	Sin información	Explotación
Proyecto Minero San Román	Buriticá	Quebrada La Mina y Quebrada San Agustín	60,426 ton	Explotación

### 3.1.3. Proyectos de saneamiento

Tabla 3. Listado de proyectos de saneamiento

Nombre proyecto	Municipio	Fuente hídrica de vertimiento	Tipo	Caudal de vertimiento	Valor	Inicio estimado
Plan de acueducto y alcantarillado	Ituango	N.D.	Mejoramiento	N.D.	2,000 millones	2017
Planta de tratamiento de aguas residuales	Briceño	Quebradas La Tirana, Marianito, Cementerio y Cusumbí.	Nueva	6.64 l/s	1,600 millones	N.D.
PTARD Angelinas-Tabacal	Buriticá	Quebradas Angelinas y Tabacal	Nueva	Angelina: 0.32 Tabacal: 0.57	1,200 millones	2017
Plan maestro de acueducto y alcantarillado	Peque	Quebrada Peque	Nuevo	3.4 l/s	680 millones	2016
Planta de tratamiento aguas residuales	Yarumal	N.D.	Nuevo	N.D.	3,000 millones	2017
Acueducto multimunicipal (Buriticá, Giraldo, Santa Fe de Antioquia) Etapa de diseños	Santa Fe de Antioquia	N.A.	Nueva	N.D.	3,000 millones	2016-2020

Nombre proyecto	Municipio	Fuente hídrica de vertimiento	Tipo	Caudal de vertimiento	Valor	Inicio estimado
Planta de aguas residuales	Santa Fe de Antioquia	N.D.	Nueva	N.D.	8,000 millones	2017
Planta de tratamiento de aguas residuales	Liborina	Quebrada Juan García	Nueva	4.33 l/s	3,000 millones	2018
PTAR urbana	Sabanalarga	N.D.	Nueva	N.D.	2,000 millones	2017
Construcción de un relleno sanitario y sus obras complementarias	Toledo	Quebrada Taque	Nueva	0.05657 l/s	3,000 millones	2017
Colector y PTARD del sector norte de la Cabecera Municipal	Ituango	Quebrada Chapinero	Nuevo	7.6 l/s	N.D.	N.D.
Colector y PTARD del sector oriental de la Cabecera Municipal	Ituango	Quebrada Chapinero	Nuevo	1.56 l/s	N.D.	N.D.
Colector y PTARD del casco urbano	San Andrés de Cuerquia	Quebrada N.N.	Nuevo	3 l/s	N.D.	N.D.
PTARD Occidental del Corregimiento de Ochalí	Yarumal	Quebrada N.N.	Nuevo	0.62 l/s	N.D.	N.D.
Colectores, Interceptores y PTARD en la Vereda Sincierco	Buriticá	Quebrada Bemango	Nuevo	0.22 l/s	N.D.	N.D.
Colectores, Interceptores y PTARD en la Vereda Siara, sector La Asomadera	Buriticá	Quebrada Bemango	Nuevo	0.05 l/s	N.D.	N.D.
Sistemas de colectores y PTARD en la vereda Nurquí	Santa fe de Antioquia	Quebrada El Pescado	Nuevo	0.54 l/s	N.D.	N.D.
PTARD en el Corregimiento la Honda	Liborina	Quebrada Juan García	Nuevo	0.53 l/s	N.D.	N.D.
Colectores, Interceptores y PTARD del Corregimiento El Junco	Sabanalarga	Quebradas La Peña (Norte) y El Junco (Sur)	Nuevo	1.09 l/s	N.D.	N.D.
Colector final y PTARD del Casco Urbano y el Sector El Carmelo del Municipio de Sabanalarga	Sabanalarga	Quebradas San Pedro y La Catana	Nuevo	Urbano: 7.90 l/s  Carmelo: 0.26 l/s	N.D.	N.D.
Interceptores, Colectores y PTARD del Corregimiento Los Llanos	Peque	Quebrada Los Llanos	Nuevo	1 l/s	N.D.	N.D.



### 3.1.4. Proyectos de transmisión de energía

Tabla 4. Listado de proyectos de líneas de transmisión de energía

Nombre proyecto	Municipios	Longitud	Tensión	Estado
Línea de Transmisión Antioquia - Cerromatoso	Briceño, Cáceres, Ituango, Tarazá, Valdivia, Montelíbano, Puerto Libertador, San José de Uré	113 km	500 kV	Evaluación por la ANLA
Línea de Transmisión Antioquia - Porce III	Angostura, Anorí, Briceño, Campamento, Ituango, Guadalupe, Valdivia, Yarumal	112.4 km	500 kV	Evaluación por la ANLA
Línea de Transmisión Antioquia - Medellín - Ancón Sur	Amagá, Angelópolis, Anzá, Armenia, Briceño, Buriticá, Caldas, Ebéjico, Giraldo, Heliconia, Ituango, La Estrella, Liborina, Olaya, Peque, Sabanalarga, Santa Fe de Antioquia, Sopetrán, Titiribí, Toledo	132 km	500 kV	Evaluación por la ANLA

### 3.1.5. Proyectos de infraestructura vial

Tabla 5. Listado de proyectos de infraestructura vial

Nombre proyecto	Municipios	Valor	Tipo	Inicio estimado
Puente Angelinas	Buriticá y Liborina	20,000 millones	Nueva	2018
Puente El Pescado	Briceño	4,283 millones	Nueva	Abril 2017
Pavimentación vía acceso municipio 21 km. San Fermín - Casco Urbano	Briceño	25,000 millones	Mejoramiento	2017
Mejoramiento de 190 km de vías terciarias	Briceño	16,000 millones	Mejoramiento	2017
Puente sobre la Q. Cenizas	Briceño	3,500 millones	Nueva	2017
Vía Tabacal - La Cordillera	Buriticá	2,500 millones	Nueva	2017
Vía Buriticá-Peque	Buriticá	100,000 millones	Nueva	2019
Vía Peque Ituango. Proyecto trazado y topografía	Peque	5,000 millones	Nuevo	2020
Vía Peque Buriticá. Estudio de prefactibilidad. Trazado.	Peque	10,000 millones	Nuevo	2020
Vía Cedeño - Mina Vieja	Yarumal	3,000 millones	Nuevo	2017
Box coulvert Q. La José	Yarumal	500 millones	Nuevo	2017
Vía urbana, Calle 13 hacia el puente de occidente. Etapa de diseño y trazado	Santa Fe de Antioquia	1,200 millones	Mejoramiento	2017
Microcentral Q. Juan García. No se conoce licencia	Liborina	N.D.	Nueva	2016
Vía secundaria San Diego - San José de la montaña	Liborina	40,000 millones	Mejoramiento	2017
Vía Liborina - Sabanalarga	Liborina	20,000 millones	Mejoramiento	2019
Vías terciarias 9.8 km	Liborina	200 millones	Mejoramientos	2017
Vía Sabanalarga - El Oro	Sabanalarga	500 millones	Mejoramiento	2016-2017
Vía La Ceja - La Pedrona	Sabanalarga	1,300 millones	Mejoramiento	2017

Nombre proyecto	Municipios	Valor	Tipo	Inicio estimado
Vía Las Auras - Vía Puerto Valdivia-presa	Briceño	20,253 millones	Nueva	N.D.
Vía El Aro - Vía Puerto Valdivia-presa	Ituango	16,554 millones	Nueva	N.D.

### 3.1.6. Proyectos de infraestructura

Tabla 6. Listado de proyectos de Infraestructura

Nombre proyecto	Municipio	Tipo	Valor	Criterio de descarte
Plaza de mercado	Ituango	Nueva	1,500 millones	2016
34 escuelas rurales	Ituango	Mejoramiento	1,800 millones	2017
Plazas deportivas vereda Auras	Briceño	Nueva	1,200 millones	2017
300 soluciones de vivienda nueva	Yarumal	Nuevo	12,000 millones	2017
Centro Integral de Transporte. Centro administrativo. Sistema de alertas tempranas. Comando de policía regional. Parqueadero. Adquisición predio-FINDETER Etapa 1	Santa Fe de Antioquia	Nueva	7,000 millones	2018
Centro de desarrollo deportivo (Cancha sintética, pista de atletismo y patinaje)	Toledo	Mejoramiento	3,500 millones	2017
257 soluciones de vivienda urbana	Sabanalarga	Nueva	10,280 millones	2017

### 3.2. Criterios de selección de proyectos a analizar

Para el análisis de inclusión de los proyectos identificados en el proceso de consulta de información, fue necesario definir criterios para la selección de los mismos. Estos fueron definidos y jerarquizados en su orden, de acuerdo con su localización respecto al área de influencia del proyecto Ituango, de acuerdo con la magnitud del proyecto evaluado y del impacto sobre los VEC seleccionados.

Para la evaluación se definió como Área de Influencia, la porción de los 12 municipios del Área de Influencia Indirecta -All- que están dentro de la cuenca del río Cauca. Para definir la Magnitud del Proyecto, se tuvo en cuenta parámetros de área, longitud y costo del proyecto considerado respecto a las condiciones del proyecto Ituango. La Magnitud del Impacto se refiere a la afectación sobre los recursos naturales que generaría el proyecto en evaluación respecto a los ocasionados por el proyecto Ituango. Los proyectos seleccionados se muestran en las tablas 7 a 12.

#### 3.2.1. Proyectos de generación de energía

Tabla 7. Selección de proyectos de generación de energía

Nombre proyecto	Municipio	Fuente hídrica	Capacidad Instalada (MW)	Criterio de descarte
Proyecto Hidroeléctrico Mayaba	Zaragoza	Nechí	190	Área de influencia

Nombre proyecto	Municipio	Fuente hídrica	Capacidad Instalada (MW)	Criterio de descarte
PCH San Francisco	Andes	N.D.	21	Área de influencia
PCH Briceño 1	Briceño	Espíritu Santo	20	Magnitud del proyecto
PCH Briceño 2	Briceño	Espíritu Santo	20	Magnitud del proyecto
PCH Liborina	Liborina	Quebrada Juan García	5.3	Magnitud del proyecto
Sistema Hidroeléctrico Río San Juan	Jardín	San Juan	117.5	Área de influencia
Proyecto Hidroeléctrico Espíritu Santo	Ituango Briceño y Valdivia	Cauca	750	Ninguno
Hidroeléctrica El Porvenir	Anorí, Valdivia y Tarazá	Nechí	288	Área de influencia
Sistema Hidroeléctrico Río San Juan	Jardín, Andes, Hispania, Betania, ciudad Bolívar y Salgar	San Juan	340	Área de influencia
Central Hidroeléctrica El Doce	Valdivia y Tarazá	Cauca	360	Magnitud del proyecto
Proyecto Hidroeléctrico Cañafisto	Anzá, Betulia, Concordia, Ebéjico, Fredonia, Jericó, Tarso, Venecia, Valparaiso, La Pintada, Titiribí, Armenia Mantequilla, Tâmesis, Salgar, Santa Fe de Antioquia, Olaya y Sopetrán.	Cauca	940	Ninguno
Proyecto Hidroeléctrico Potosí	Anzá, concordia, Betulia, Salgar, Tarso y Fredonia	Cauca	485	Magnitud del proyecto
Hidroeléctrica Nuro	Valdivia y Tarazá	Cauca	363	Magnitud del proyecto
Proyecto Hidroeléctrico Mayaba	Anorí, Yarumal, Valdivia, Tarazá, Zaragoza y Cáceres	Nechí	210	Área de influencia
Microcentral Q. Los Llanos. Estudio de factibilidad	Peque	N.D.	<100	Magnitud del proyecto
Microcentral Chorros blancos. Prefactibilidad	Yarumal y Campamento	N.D.	<100	Magnitud del proyecto
Microcentral Q. La Noque (Santa Fe de Antioquia, Anzá y Caicedo)	Santa Fe de Antioquia	N.D.	<100	Magnitud del proyecto
Proyecto de energía eólica	Toledo	N.D.	N.D.	Información insuficiente
Proyecto Hidroeléctrico IFS	Ituango	Río Ituango	19.48	Magnitud del proyecto
Proyecto Hidroeléctrico La Gloria	San Andrés de Cuerquia	Río San Andrés	Sin información	Información insuficiente
PCH El Rosario I	Yarumal	Quebrada El Rosario	Sin información	Información insuficiente
PCH El Rosario II	Yarumal	Quebrada El Rosario	Sin información	Información insuficiente

Nombre proyecto	Municipio	Fuente hídrica	Capacidad Instalada (MW)	Criterio de descarte
PCH El Rosario III	Yarumal	Quebrada El Rosario	Sin información	Información insuficiente
PCH El Rosario IV	Yarumal	Quebrada El Rosario	Sin información	Información insuficiente
PCH Chorrerita	San Andrés de Cuerquia	Río San Andrés	19.95	Magnitud del proyecto
Desarrollo Energético del río Nechí	Yarumal	Quebradas Chorros Blancos y Las Cruces	15	Área de influencia

### 3.2.2. Proyectos mineros

Tabla 8. Selección de proyectos mineros

Nombre proyecto	Municipios	Fuente hídrica de vertimiento	Volumen de explotación	Criterio de descarte
Continental Gold -Zona industrial minera	Buriticá	Quebrada Tesorero	1,500-2,000 ton/día	Magnitud del impacto
Concesión minera Río Tonusco y Cauca. Material de playa	Santa Fe de Antioquia	Río Tonusco y Cauca	78,750 m <sup>3</sup> /año	Magnitud del impacto
Proyecto Minero Gualanday	Buriticá	Quebrada La Mina	29,000 ton	Magnitud del impacto
Proyecto Minero El Progreso	Buriticá	Sin información	Sin información	Información insuficiente
Proyecto Minero San Antonio 2- Mina Las Lomas	Buriticá	Quebrada Los Chorros	Sin información	Información insuficiente
Proyecto Minero San Antonio 1	Buriticá	Sin información	Sin información	Información insuficiente
Proyecto Minero San Román	Buriticá	Quebrada La Mina y Quebrada San Agustín	60,426 ton	Magnitud del impacto

### 3.2.3. Proyectos de saneamiento

Tabla 9. Selección de proyectos de saneamiento

Nombre proyecto	Municipio	Fuente hídrica de vertimiento	Tipo	Caudal de vertimiento	Valor	Criterio de descarte
Plan de acueducto y alcantarillado	Ituango	N.D.	Mejoramiento	N.D.	2,000 millones	Magnitud del impacto
Planta de tratamiento de aguas residuales	Briceño	Quebradas La Tirana, Marianito, Cementerio y Cusumbí	Nueva	6.64 l/s	1,600 millones	Magnitud del proyecto
PTARD Angelinas-Tabacal	Buriticá	Quebradas Angelinas y Tabacal	Nueva	Angelina: 0.32 Tabacal: 0.57	1,200 millones	Magnitud del proyecto

Nombre proyecto	Municipio	Fuente hídrica de vertimiento	Tipo	Caudal de vertimiento	Valor	Criterio de descarte
Plan maestro de acueducto y alcantarillado	Peque	Quebrada Peque	Nuevo	3.4 l/s	680 millones	Magnitud del proyecto
Planta de tratamiento aguas residuales. Prefactibilidad	Yarumal	N.D.	Nuevo	N.D.	3,000 millones	Área de influencia
Acueducto multimunicipal (Buritica, Giraldo, Santa Fe de Antioquia) Etapa de diseños	Santa Fe de Antioquia	N.A.	Nueva	N.D.	3,000 millones	Magnitud del proyecto
Planta de aguas residuales	Santa Fe de Antioquia	N.D.	Nueva	N.D.	8,000 millones	Magnitud del proyecto
Planta de tratamiento de aguas residuales	Liborina	Quebrada Juan García	Nueva	4.33 l/s	3,000 millones	Magnitud del proyecto
PTAR urbana	Sabanalarga	N.D.	Nueva	N.D.	2,000 millones	Magnitud del proyecto
Construcción de un relleno sanitario y sus obras complementarias	Toledo	Quebrada Taque	Nueva	0,06 l/s	3,000 millones	Magnitud del impacto
Colector y PTARD del sector norte de la Cabecera Municipal	Ituango	Quebrada Chapinero	Nuevo	7.6 l/s	N.D.	Magnitud del impacto
Colector y PTARD del sector oriental de la Cabecera Municipal	Ituango	Quebrada Chapinero	Nuevo	1.56 l/s	N.D.	Magnitud del impacto
Colector y PTARD del casco urbano	San Andrés de Cuerquia	Quebrada N.N.	Nuevo	3 l/s	N.D.	Magnitud del impacto
PTARD Occidental del Corregimiento de Ochalí	Yarumal	Quebrada N.N.	Nuevo	0.62 l/s	N.D.	Magnitud del impacto

Nombre proyecto	Municipio	Fuente hídrica de vertimiento	Tipo	Caudal de vertimiento	Valor	Criterio de descarte
Colectores, Interceptores y PTARD en la Vereda Sincierco	Buriticá	Quebrada Bemango	Nuevo	0.22 l/s	N.D.	Magnitud del impacto
Colectores, Interceptores y PTARD en la Vereda Siara, sector La Asomadera	Buriticá	Quebrada Bemango	Nuevo	0.05 l/s	N.D.	Magnitud del impacto
Sistemas de colectores y PTARD en la vereda Nurquí	Santa fe de Antioquia	Quebrada El Pescado	Nuevo	0.54 l/s	N.D.	Magnitud del impacto
PTARD en el Corregimiento la Honda	Liborina	Quebrada Juan García	Nuevo	0.53 l/s	N.D.	Magnitud del impacto
Colectores, Interceptores y PTARD del Corregimiento El Junco	Sabanalarga	Quebradas La Pená (Norte) y El Junco (Sur)	Nuevo	1.09 l/s	N.D.	Magnitud del impacto
Colector final y PTARD del Casco Urbano y el Sector El Carmelo del Municipio de Sabanalarga	Sabanalarga	Quebradas San Pedro y La Catana	Nuevo	Urbano: 7.90 l/s Carmelo: 0.26 l/s	N.D.	Magnitud del impacto
Interceptores, Colectores y PTARD del Corregimiento Los Llanos	Peque	Quebrada Los Llanos	Nuevo	1 l/s	N.D.	Magnitud del impacto

### 3.2.4. Proyectos de transmisión de energía

Tabla 10. Selección de proyectos de transmisión de energía

Nombre proyecto	Municipios	Longitud	Tensión	Estado	Criterio de descarte
Línea de Transmisión Antioquia - Cerromatoso	Briceno, Cáceres, Ituango, Tarazá, Valdivia, Montelíbano, Puerto Libertador, San José de Uré	113 km	500 kV	Evaluación por la ANLA	Ninguno
Línea de Transmisión Antioquia - Porce III	Angostura, Anorí, Briceno, Campamento, Ituango, Guadalupe, Valdivia, Yarumal	112.4 km	500 kV	Evaluación por la ANLA	Ninguno
Línea de Transmisión Antioquia -	Amagá, Angelópolis, Anzá, Armenia, Briceno, Buriticá, Caldas, Ebéjico, Giraldo, Heliconia, Ituango, La	132 km	500 kV	Evaluación por la ANLA	Ninguno

Nombre proyecto	Municipios	Longitud	Tensión	Estado	Criterio de descarte
Medellín - Ancón Sur	Estrella, Liborina, Olaya, Peque, Sabanalarga, Santa Fe de Antioquia, Sopetrán, Titiribí, Toledo				

### 3.2.5. Proyectos de infraestructura vial

Tabla 11. Selección de proyectos de infraestructura vial

Nombre proyecto	Municipios	Valor	Tipo	Criterio de descarte
Puente Angelinas	Buriticá y Liborina	20,000 millones	Nueva	Magnitud del proyecto
Puente El Pescado	Briceño	4,283 millones	Nueva	Magnitud del proyecto
Pavimentación vía acceso municipio 21 km. San Fermín - Casco Urbano	Briceño	25,000 millones	Mejoramiento	Magnitud del impacto
Mejoramiento de 190 km de vías terciarias	Briceño	16,000 millones	Mejoramiento	Magnitud del impacto
Puente sobre la Q. Cenizas	Briceño	3,500 millones	Nueva	Magnitud del proyecto
Vía Tabacal - La Cordillera	Buriticá	2,500 millones	Nueva	Magnitud del proyecto
Vía Buriticá-Peque	Buriticá	100,000 millones	Nueva	Ninguno
Vía Peque Ituango. Projectado trazado y topografía	Peque	5,000 millones	Nueva	Magnitud del proyecto
Vía Peque Buriticá. Estudio de prefactibilidad. Trazado	Peque	10,000 millones	Nuevo	Magnitud del proyecto
Vía Cedeño - Mina Vieja	Yarumal	3,000 millones	Nuevo	Magnitud del proyecto
Box coulvert Q. La José	Yarumal	500 millones	Nuevo	Magnitud del proyecto
Vía urbana, Calle 13 hacia el puente de occidente. Etapa de diseño y trazado	Santa Fe de Antioquia	1,200 millones	Mejoramiento	Magnitud del impacto
Vía secundaria San Diego-San José de la Montaña	Liborina	40,000 millones	Mejoramiento	Magnitud del impacto
Vía Liborina - Sabanalarga	Liborina	20,000 millones	Mejoramiento	Magnitud del impacto
Vías terciarias 9.8 km	Liborina	200 millones	Mejoramientos	Magnitud del impacto
Vía Sabanalarga - El Oro	Sabalarga	500 millones	Mejoramiento	Magnitud del impacto
vía La Ceja - La Pedrona	Sabalarga	1,300 millones	Mejoramiento	Magnitud del impacto
Vía Las Auras - Vía Puerto Valdivia-presa	Briceño	20,253 millones	Nueva	Ninguno
Vía El Aro - Vía Puerto Valdivia-presa	Ituango	16,554 millones	Nueva	Ninguno

### 3.2.6. Proyectos de infraestructura

Tabla 12. Selección de proyectos de infraestructura

Nombre proyecto	Municipio	Tipo	Valor	Criterio de descarte
Plaza de mercado	Ituango	Nueva	1,500 millones	Magnitud del proyecto
34 escuelas rurales	Ituango	Mejoramiento	1,800 millones	Magnitud del impacto
Placas deportivas vereda Auras	Briceño	Nueva	1,200 millones	Magnitud del impacto
300 soluciones de vivienda nueva	Yarumal	Nuevo	12,000 millones	Área de influencia
Centro Integral de Transporte. Centro administrativo. Sistema de alertas tempranas. Comando de policía regional. Parqueadero. Adquisición predio- FINDETER Etapa 1	Santa Fe de Antioquia	Nueva	7,000 millones	Magnitud del impacto
Centro de desarrollo deportivo (Cancha sintética, pista de atletismo y patinaje)	Toledo	Mejoramiento	3,500 millones	Magnitud del proyecto
257 soluciones de vivienda urbana	Sabanalarga	Nueva	10,280 millones	Magnitud del impacto

### 3.3. Verificación de los proyectos contra los VEC considerados

Una vez contrastados los proyectos presentes y futuros identificados en las consultas realizadas, contra los criterios de descarte definidos, se seleccionaron los que se presentan en la tabla número 13 para verificar sobre cuáles de los VEC tienen incidencia cada uno de los proyectos.

Para la verificación de los VEC se contó con los Estudios de Impacto Ambiental -EIA- de los proyectos respectivos, a excepción de la Vía Buriticá-Peque.

Tabla 13. Verificación de los proyectos contra los VEC

VEE Proyectos	Calidad del agua	Dinámica del Río Cauca	Cobertura vegetal	Ecosistemas acuáticos	Finanzas municipales
Proyecto Ituango	X	X	X	X	X
Proyecto Hidroeléctrico Espíritu Santo	X	X	X	X	X
Proyecto Hidroeléctrico Cañafisto	X	X	X	X	X
Línea de Transmisión Antioquia - Cerromatoso			X		
Línea de Transmisión Antioquia - Porce III			X		
Línea de Transmisión Antioquia - Medellín - Ancón Sur			X		
Vía Buriticá-Peque			X		
Vía Las Auras - Vía Puerto Valdivia-presa			X		
Vía El Aro - Vía Puerto Valdivia-presa			X		



A pesar de que los proyectos de líneas de transmisión y vías evaluados, pudieran tener alguna afectación sobre los VEC Calidad del Agua y Ecosistemas Acuáticos, esta afectación no se consideró dentro de la matriz debido a que están relacionados en mayor parte con fuentes hídricas diferentes al río Cauca, o la magnitud del impacto no se extiende hasta este, de acuerdo con las características propias de cada proyecto.

### 3.4. Valoración cualitativa de los VEC

Una vez seleccionados los proyectos que tienen afectación sobre la mayor cantidad de VEC, se revisó la metodología de evaluación y valoración de estos impactos dentro de cada uno de los EIA. Para la valoración cualitativa de los VEC, se definió una escala común a los tres proyectos, así: impactos poco significativos, moderados, significativos y muy significativos, expresados en valores de 1, 3, 5 y 7, respectivamente. Se considera pertinente utilizar esta escala cualitativa de evaluación debido a que estos proyectos utilizaron una metodología común para la valoración de los impactos (metodología Arboleda ajustada 2004).

Tabla 14. Valoración cualitativa de los VEC

VEC Proyectos	Calidad del agua	Dinámica del Río Cauca	Cobertura vegetal	Ecosistemas acuáticos	Finanzas municipales	Total	Total parame trizado
Proyecto Ituango	3	3	7	3	7	23	1
Proyecto Hidroeléctrico Espíritu Santo	1	7	7	7	7	29	1.26
Proyecto Hidroeléctrico Cañafisto	3	3	7	3	7	23	0.91
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>75</b>	<b>3.17</b>

Para el VEC Cobertura Vegetal, a pesar de que la valoración de impactos ambientales encontrada dentro de los EIA de los proyectos Ituango y Cañafisto era calificada como “significativa”, y debido a que los tres proyectos seleccionados son similares y que su desarrollo requiere la afectación de grandes áreas de cobertura vegetal, se definió calificar para este análisis la afectación sobre este VEC como “muy significativa”.

A pesar de que para el proyecto Ituango, en el VEC Ecosistemas Acuáticos, el EIA valora el impacto sobre este como “significativo”, se cambia la calificación de esta afectación a “medianamente significativo”. Esto sustentado en los resultados del estudio de variación genotípica y fenotípica de poblaciones de especies de peces reófilas, y en el monitoreo de comunidades de peces en la cuenca media y baja del río Cauca, obtenidos recientemente. Adicionalmente, se consideró la incidencia del proyecto Espíritu Santo aguas abajo del proyecto Ituango, por lo que se desplaza el efecto de barrera hacia el sitio de presa del proyecto Espíritu Santo.

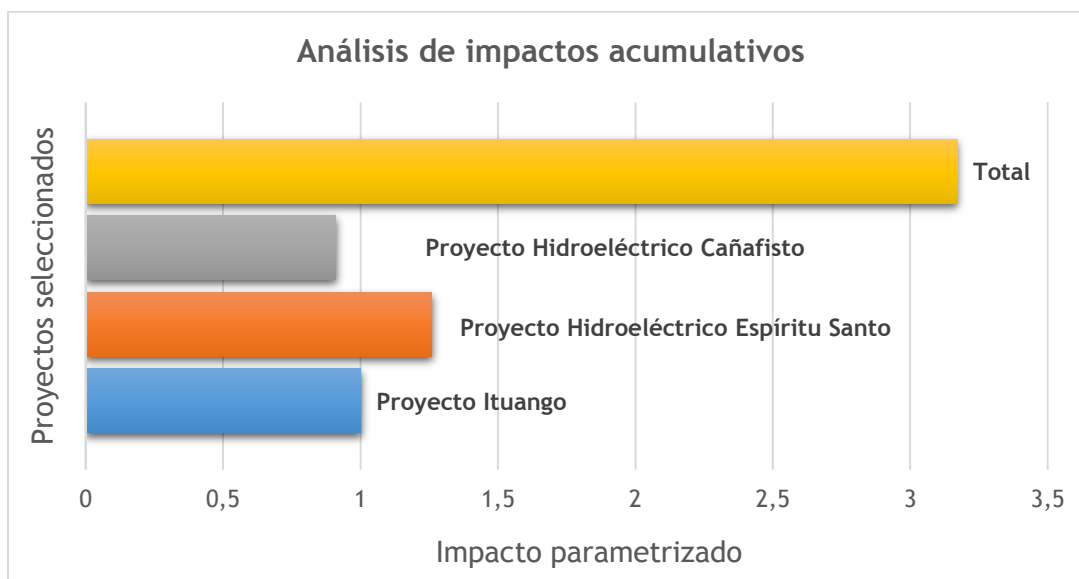


Ilustración 1. Proyectos seleccionados contra Impactos parametrizados

#### 4. Plan de mitigación ambiental

Tabla 15. Plan de mitigación ambiental

VEC	Medida propuesta	Responsable	Ejecución		Observaciones
			Momento	Frecuencia	
Calidad del agua	Tratamiento de aguas residuales	EPM Isagen	Inmediato	Permanente	
	Monitoreo de aguas residuales	EPM Isagen	Inmediato	Mensual	
	Control de escorrentía superficial	EPM Isagen	Inmediato	Permanente	
Dinámica del Río Cauca	Monitoreo batimétrico del lecho y socavación en las márgenes del río Cauca	EPM Isagen	Después del llenado	Cada tres años	Se debe hacer una línea base aguas abajo de la presa
	Inventario de infraestructura vulnerable y laderas aguas abajo de la presa	EPM Isagen	Antes del llenado	Una sola vez	
	Construcción de obras de protección en las márgenes y de infraestructura	EPM Isagen	Después del llenado	Según necesidad	
	Sistema de información a comunidades	EPM Isagen	Después del llenado	Permanente	Se debe integrar con el sistema de alertas del proyecto
Cobertura vegetal	Demarcación de las áreas a aprovechar	EPM Isagen	Inmediato	Permanente	
	Compensación de cobertura vegetal	EPM Isagen	Permanente	Una sola vez	De acuerdo con lo establecido en el Plan de

VEC	Medida propuesta	Responsable	Ejecución		Observaciones
			Momento	Frecuencia	
					Compensación y Restauración del PHI
Ecosistemas acuáticos	Rescate de peces y traslado selectivo	EPM Isagen	Por definir	Por definir	De acuerdo con las recomendaciones de los estudios ícticos y poblacionales del PHI
	Repoblamiento íctico	EPM Isagen	Por definir	Por definir	De acuerdo con las recomendaciones de los estudios ícticos y poblacionales del PHI
Finanzas municipales	Cumplir con lo establecido en la normatividad	EPM Isagen	Etapas de operación	Permanente	