

**SERVICIO NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

OPINION TECNICA N° 213-2021-SERNANP-DGANP

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DETALLADO DEL PROYECTO “CENTRAL
HIDROELÉCTRICA ALTO BIAVO”**

Oficio N°00164-2021-SENACE-PE/DEAR
Oficio N°00184-2021-SENACE-PE/DEAR

I. ANTECEDENTES

Con respecto a la Compatibilidad

- 1.1 Mediante el Oficio N°1227-2017-MEM/DGE, de fecha de recepción 22 de junio de 2017, la Dirección General de Electricidad, solicitó al SERNANP, la compatibilidad de la actividad denominada Proyecto “Central Hidroeléctrica Alto Biavo”.
- 1.2 Mediante Oficio N° 211-2017-SERNANP-PNCAZ, e Informe Técnico N°111-2017-SERNANP-JPNCAZ/LDAQ/GAN, la Jefatura del Parque Nacional Cordillera Azul, remite los aspectos técnicos que sustenta el informe de compatibilidad.
- 1.3 Mediante Oficio dirigido al MEM/DGE N°1342-2017-SERNANP-DGANP, de fecha 21 de julio de 2017, el SERNANP, remite la Opinión Técnica N° 628-2017-SERNANP-DGANP, la misma que concluye que la actividad denominada “Central Hidroeléctrica Alto Biavo”, es compatible con la naturaleza jurídica y condición natural del Parque Nacional Cordillera Azul.

Con respecto a los Términos de Referencia

- 1.4 Mediante el Oficio N° 710-2017-SENACE/DCA, de fecha de recepción 02 de agosto de 2017, el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenible – SENACE, solicita la Opinión Técnica a los Términos de Referencia del Estudio de Impacto Ambiental Detallado del proyecto “Central Hidroeléctrica Alto Biavo”.
- 1.5 Mediante Oficio N°238-2017-SERNANP-PNCAZ e Informe Técnico N°155-2017-SERNANP-JPNCAZ/LDAQ/GAN, la Jefatura del Parque Nacional Cordillera Azul, remite los aportes a los Términos de Referencia del EIA detallado del proyecto “Central Hidroeléctrica Alto Biavo”.
- 1.6 Mediante Oficio N°1539-2017-SERNANP-DGANP, de fecha 23 de agosto de 2017, la DGANP, remitió al SENACE, la Opinión Técnica N° 724-2017-SERNANP-DGANP, conteniendo los aportes a los Términos de Referencia del Estudio de Impacto Ambiental Detallado del proyecto “Central Hidroeléctrica Alto Biavo”.

Con respecto al Estudio de Impacto Ambiental Detallado

- 1.7 Mediante el Oficio N°00057-2020-SENACE-PE/DEAR, de fecha de recepción 07 de febrero de 2020, el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenible – SENACE, solicita la Opinión Técnica al Estudio de Impacto Ambiental Detallado del proyecto “Central Hidroeléctrica Alto Biavo”.
- 1.8 Mediante Oficio N°164-2020-SERNANP-PNCAZ e Informe Técnico N° 088-2020-SERNANP-JPNCAZ, la Jefatura del Parque Nacional Cordillera Azul, remite los aspectos técnicos sobre la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental Detallado del proyecto “Central Hidroeléctrica Alto Biavo”.
- 1.9 Mediante Oficio N° 0758-2020-SERNANP-DGANP, de fecha 12 de junio de 2020, la DGANP, remitió al SENACE, la Opinión Técnica N° 357-2020-SERNANP-DGANP, conteniendo las observaciones como resultado de la evaluación del EIA-d del proyecto “Central Hidroeléctrica Alto Biavo”.

Con respecto al levantamiento de observaciones y las dos informaciones complementarias del Estudio de Impacto Ambiental Detallado

- 1.10 Con OFICIO N° 00473-2020-SENACE-PE/DEAR, recibido el 16 de diciembre 2020, el SENACE remite al SERNANP, el levantamiento de observaciones del EIA-d del proyecto "Central Hidroeléctrica Alto Biavo".
- 1.11 Con OFICIO N° 00487-2020-SENACE-PE/DEAR, recibido 21 de diciembre 2020, el SENACE remite la primera información complementaria (matriz de respuestas a las observaciones).
- 1.12 Con OFICIO N° 00006-2021-SENACE-PE/DEAR, recibido 06 de enero 2021, SENACE remite la segunda información complementaria, la que constituye en gran parte nueva información de los diferentes capítulos del EIA.
- 1.13 Con Oficio N° 0075-2021-SERNANP-DGANP de fecha 13 de enero del 2021, se solicita al SENACE un plazo adicional de 8 días hábiles, debido a la cantidad de información que contenía la información complementaria.
- 1.14 Mediante Oficio N° 026-2021-SERNANP-PNCAZ, e Informe Técnico N° 015-2021-SERNANP-JPNCAZ, la Jefatura del Parque Nacional Cordillera Azul remite la evaluación del levantamiento de observaciones del Estudio de Impacto Ambiental Detallado del proyecto "Central Hidroeléctrica Alto Biavo".
- 1.15 Mediante Oficio N°0180-2021-SERNANP-DGANP, de fecha 25 de enero de 2021, la DGANP, remitió al SENACE, la Opinión Técnica N° 090-2021-SERNANP-DGANP, conteniendo la evaluación del levantamiento de observaciones del EIA-d del proyecto "Central Hidroeléctrica Alto Biavo".

Tercera información complementaria al Estudio de Impacto Ambiental Detallado

- 1.16 Con OFICIO N° 00107-2021-SENACE-PE/DEAR, recibido 18 de febrero de 2021, el SENACE remite al SERNANP, la tercera información complementaria sobre el EIA-d del proyecto "Central Hidroeléctrica Alto Biavo".
- 1.17 Mediante el Informe Técnico N° 036-2021-SERNANP-JPNCAZ, la Jefatura del Parque Nacional Cordillera Azul, remite los resultados de la evaluación de la tercera información complementaria al levantamiento de observaciones del Estudio de Impacto Ambiental Detallado del proyecto "Central Hidroeléctrica Alto Biavo".
- 1.18 Mediante Oficio N° 0355-2021-SERNANP-DGANP, de fecha 01 de marzo de 2021, el SERNANP remite al SENACE, la Opinión Técnica N° 165-2021-SERNANP-DGANP, conteniendo la evaluación de la tercera información complementaria al levantamiento de observaciones del EIA-d del proyecto "Central Hidroeléctrica Alto Biavo".

Cuarta información complementaria al Estudio de Impacto Ambiental Detallado

- 1.19 Con OFICIO N° 00164-2021-SENACE-PE/DEAR, recibido 08 de marzo de 2021, el SENACE remite al SERNANP, la cuarta información complementaria del EIA-d del proyecto "Central Hidroeléctrica Alto Biavo".
- 1.20 Mediante Oficio N°071-2021-SERNANP-PNCAZ e Informe Técnico N°043-2021-SERNANP-JPNCAZ, la jefatura del Parque Nacional Cordillera Azul, remite el resultado de la evaluación de la cuarta información complementaria al levantamiento de observaciones al Estudio de Impacto Ambiental Detallado del proyecto "Central Hidroeléctrica Alto Biavo".

Quinta información complementaria al Estudio de Impacto Ambiental Detallado

- 1.21 Con OFICIO N° 00184-2021-SENACE-PE/DEAR, recibido 16 de marzo de 2021, el SENACE remite al SERNANP, la quinta información complementaria del EIA-d del proyecto "Central Hidroeléctrica Alto Biavo".

II. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

La actividad

Ubicación.

La actividad, se encuentra ubicada dentro de la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul, en el departamento de San Martín, provincia de Bella Vista, distrito

de Alto Biavo, hidrográficamente se ubica en la Unidad Hidrográfica Biavo, a una altitud comprendida entre los 300 y 850 m.s.n.m.

El Proyecto “Central Hidroeléctrica Alto Biavo”, es una central hidroeléctrica de pasada con una posibilidad de regulación diaria del caudal para poder garantizar la disponibilidad de la energía firme durante todo el año. El caudal de diseño de la central es de 100 m³/s, la caída bruta de 365.60 m y la capacidad instalada de 302 MW.

Diseño y Componentes:

El Proyecto captará el agua del río Biavo localmente conocido como Cacha Tigre, a una cota aproximada de 706 m.s.n.m. donde se instalará un baraje de 14 m a 20 m. para mantener el espejo de agua lo suficiente para la regulación diaria y para evitar la excesiva entrada de sedimentos al sistema de aducción. El sistema de aducción consistirá de un túnel a presión. Al final del túnel a presión el sistema continuará con la tubería forzada que conectará el sistema de aducción con las cuatro turbinas de eje vertical instaladas en la casa de máquinas. Una vez turbinado se devolverá el agua al mismo río Biavo a través del canal de descarga en la cota de aproximadamente 335 m.s.n.m.

La electricidad generada de aproximadamente 2119.1 GWh se despachará a través de la subestación del proyecto, que se instalará en la cercanía de la casa de máquinas, y una línea de transmisión al Sistema Eléctrico Interconectada Nacional (SEIN) del Perú.

El proyecto contempla la construcción de 2 campamentos temporales, la instalación de 2 plantas de agregado, 2 canteras y 9 depósitos de material excedente. El campamento 1 estará ubicado cerca de la obra de captación y el campamento 2 (principal) ubicado cerca de la casa de máquinas.

Área de Compatibilidad.

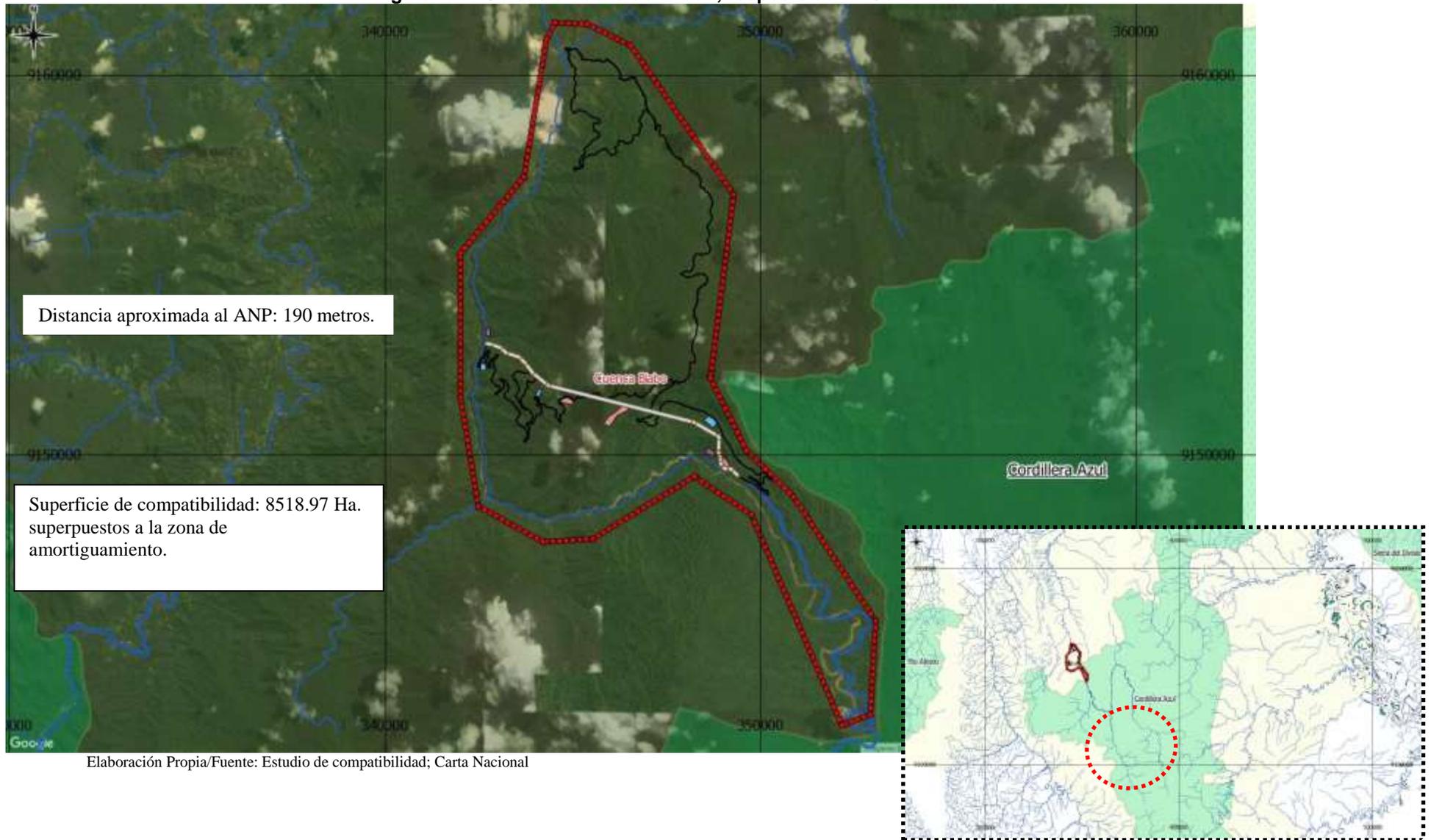
La superficie de compatibilidad de la actividad “Central Hidroeléctrica Alto Biavo”, superpuesta totalmente a la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul es de 8519.05 Ha.

Cuadro 01. Coordenadas del Polígono de compatibilidad del proyecto Central Hidroeléctrica Alto Biavo, respecto a la zona de amortiguamiento del PN Cordillera Azul.

VERTICE	Coordenadas UTM (WGS 84)	
	ESTE (m)	NORTE (m)
V1	344,535.52 E	9'161,386.60 N
V2	345,393.78 E	9'161,346.71 N
V3	346,551.42 E	9'160,778.27 N
V4	349,287.00 E	9'156,850.00 N
V5	348,672.40 E	9'152,009.23 N
V6	349,630.00 E	9'150,105.00 N
V7	350,883.57 E	9'148,886.76 N
V8	353,069.70 E	9'145,607.51 N
V9	352,922.92 E	9'143,138.89 N
V10	352,169.39 E	9'142,860.77 N
V11	349,760.00 E	9'148,414.00 N
V12	348,243.00 E	9'149,423.00 N
V13	345,536.00 E	9'147,773.00 N
V14	344,205.00 E	9'147,696.00 N
V15	342,490.00 E	9'148,635.00 N
V16	342,019.00 E	9'151,501.00 N
V17	342,817.00 E	9'155,313.00 N
V18	343,710.00 E	9'157,325.00 N
V19	344,305.99 E	9'160,047.81 N

Fuente: Estudio Técnico del Proyecto

Figura N°1: Ubicación de la actividad, respecto al PN Cordillera Azul



III. EVALUACIÓN DE LA CUARTA Y QUINTA INFORMACION COMPLEMENTARIA DEL EIA D

De la evaluación de la cuarta y quinta información complementaria del Estudio de Impacto Ambiental Detallado del proyecto “Central Hidroeléctrica Alto Biavo”, se desprende lo siguiente:

2.17 En el ítem 5.5.1 Etapa de construcción, en la pág. 5-32, el titular presentó el ítem c) Aspectos sociales y culturales, identificándose potenciales impactos como:

- Afectaciones de zonas de caza de la población local
- Afectación de zonas de recolección y de extracción maderera

Se considera que estos impactos podrían intensificarse durante la “construcción del proyecto”, incrementando la caza de especies que se encuentren en algún tipo de conservación, así como la extracción de madera por zonas donde inicialmente no tuvieron intervención antrópica por la inaccesibilidad del lugar.

Tener en cuenta, que si bien durante las actividades de “Operación del proyecto” el titular indicó la posibilidad que algún personal incurra en eventos de caza de especies de fauna silvestre, se prohibirá la caza y tráfico de animales (vivos, embalsamados o pieles) a los trabajadores de la obra, para lo cual se dará capacitaciones, lo cual está contemplado dentro del programa de conservación ambiental (Pág. 6-237) lo cual no garantizaría la efectividad de la medida, al respecto el titular debe contemplar la inclusión de esta prohibición y sus sanciones dentro de los contratos de los trabajadores, e indicar que medidas aplicaría para evitar las acciones de caza de fauna silvestre y extracción de madera ocasionada por terceros; así mismo no indica si esta medida se tomará para evitar de la caza de animales y tala de madera durante todo el periodo de ejecución del proyecto o solo durante la etapa de construcción.

Respuesta 1 del Titular: El titular señala que se hará un esfuerzo por el control de invasión durante la construcción y vida del proyecto. Dicho esfuerzo incluye el refuerzo de personal de guarda bosques, el uso de tecnología (drones y/o imágenes satelitales), control de ingresos aguas arriba de San Miguel (caseta de control con tranquera, vigilancia, filmación) todo esto en coordinación con las autoridades locales y ambientales.

Respecto al personal de la empresa o contratistas durante la obra u operación del proyecto, estos serán debida y constantemente informados de que cualquier acto que perjudique la calidad ambiental de la zona no es apenas ilegal, sino también conlleva consecuencias serias respecto a su participación del proyecto, incluyendo penalidades establecidas por contrato.

Finalmente, para el personal trabajador, su permanencia en obra será en el campamento y ahí no podrán entrar con animales, madera u otros productos ilegales. Durante sus días de descanso, dichos trabajadores no se quedarán en la zona y regresarán a donde sea su zona de domicilio.

Análisis 1 del SERNANP: El titular presenta las medidas de manejo respecto a la Afectaciones de zonas de caza de la población local y afectación de zonas de recolección y de extracción maderera, ante la posibilidad de que algún personal o trabajador de la obra incurran en eventos de caza o extracción de recursos maderables. Sin embargo, no precisa cómo implementará las medidas planteadas. Por ello, el titular deberá incluir el detalle de cada una de las medidas en el Capítulo 6 actualizado.

Respecto al control de invasión durante la construcción y vida del proyecto por terceros, estas deben guardar concordancia con la respuesta señalada en la observación 2.25 correspondiente al Plan de Compensación ambiental.

Conclusión 1: Observación no absuelta

Respuesta 2 del Titular: El titular señala que la empresa hará un esfuerzo por el control de invasión durante la construcción y vida del proyecto. Dicho esfuerzo incluye el refuerzo de personal de guarda bosques, el uso de tecnología (drones y/o imágenes satelitales), control de ingresos aguas arriba de San Miguel (caseta de control con tranquera, vigilancia, filmación) todo esto en coordinación con las autoridades locales y ambientales.

Respecto al personal de la empresa o contratistas durante la obra u operación del proyecto, estos serán debida y constantemente informados de que cualquier acto que perjudique la calidad ambiental de la zona no es apenas ilegal, sino también conlleva consecuencias serias respecto a su participación del proyecto, incluyendo penalidades establecidas por contrato. Finalmente, para el personal trabajador, su permanencia en obra será en el campamento y ahí no podrán entrar con animales, madera u otros productos ilegales. Durante sus días de descanso, dichos trabajadores no se quedarán en la zona y regresarán a donde sea su zona de domicilio.

Análisis 2 del SERNANP: El titular presenta las medidas de manejo respecto a la Afectaciones de zonas de caza de la población local y afectación de zonas de recolección y de extracción maderera, ante la posibilidad de que algún personal o trabajador de la obra incurran en eventos de caza o extracción de recursos maderables lo cual se presenta en el Capítulo 6.

Respecto a los impactos de Afectaciones de zonas de caza de la población local y Afectación de zonas de recolección y de extracción maderera, los cuales podrían intensificarse durante la “construcción del proyecto”, se verifica que, el titular no ha considerado todos los aspectos señalados en la observación 2.25, en los cuales se solicitó la implementación de medidas que se adaptan ante un mayor incremento de amenazas y presiones adicionales sobre el ANP (acciones de caza de fauna silvestre y extracción de madera ocasionada por terceros, etc.), que serían generadas por las actividades de intervención del Proyecto; lo cual se verá reflejado en mayores acciones por parte del ANP para contrarrestar dichas amenazas y en sitios donde en la actualidad el desarrollo de acciones de conservación (control y vigilancia) es mínimo, lo que conlleva a mayores costos asociados en una situación con proyecto versus una situación sin proyecto, por ello, se reitera la presente observación.

Conclusión 2: Observación no absuelta

Respuesta 3 del Titular: A través de la cuarta información complementaria ingresada el 08 de marzo del 2021, mediante Oficio N° 00164-2021-SENACE-PE/DEAR, el titular reitera que, la empresa hará un esfuerzo por el control de invasión durante la construcción y vida del proyecto, el mismo que incluye el refuerzo de personal de guarda bosques, el uso de tecnología (drones y/o imágenes satelitales), control de ingresos aguas arriba de San Miguel (caseta de control con tranquera, vigilancia, filmación) todo esto en coordinación con las autoridades locales y ambientales.

Así mismo, señala que ha revisado y complementado la información de la Tabla 6.4.19.- Presupuesto anual referencial considerado para la implementación (Conservación), y hace referencia al archivo editable en el siguiente documento: “Enlace Anexo Editable”.

Por otro lado, en la quinta información complementaria ingresada el 16 de marzo del presente año, mediante Oficio N° 00184-2021-SENACE-PE/DEAR; el titular presenta una versión completa del EIA y del capítulo del Plan de Compensación Ambiental.

Análisis 3 del SERNANP: De la cuarta información complementaria, ingresada el 08 de marzo del 2021, se advierte que lo propuesto por el titular en el capítulo de compensación por conservación, no responde a lo solicitado ante un mayor incremento de amenazas y presiones adicionales sobre el ANP.

Por otro lado, respecto a la quinta información complementaria ingresada el 16 de marzo del 2021, mediante Oficio N° 00184-2021-SENACE-PE/DEAR, se verifica que se ha actualizado la información sobre las medidas de conservación para la compensación ambiental, contemplando medidas, presupuesto y cronograma de actividades que se adaptan ante un

mayor incremento de amenazas y presiones adicionales sobre el ANP (acciones de caza de fauna silvestre y extracción de madera ocasionada por terceros, etc.), que serían generadas por las actividades de intervención del Proyecto

Conclusión final: Observación absuelta.

- 2.25 En el ítem 6.4.6.2 Medidas por conservación, el titular no indica si se buscaría resultados priorizados en el plan maestro del ANP¹; así mismo; en la tabla 6.4.15 (Pág.150 y 151) y la tabla 6.4.6.19 (Pág.154) los recursos y el presupuesto para las medidas de compensación por conservación, no se adaptan al incremento de actividades de conservación y la generación de acciones de gestión participativa, como medida para los impactos residuales previstos en el EIA-d; en tal sentido, en el Plan de Compensación Ambiental por Conservación, el titular deberá tomar en cuenta las actividades incrementales para la Gestión del ámbito del ANP-PNCAZ que, con la intervención del Proyecto generará un mayor incremento de amenazas y presiones adicionales sobre el ANP, lo que se verá reflejado en mayores acciones por parte del ANP para contrarrestar dichas amenazas y en sitios donde en la actualidad el desarrollo de acciones de conservación (control y vigilancia) es mínimo, lo que conlleva a mayores costos asociados en una situación con proyecto versus una situación sin proyecto.

Entre las amenazas potenciales identificadas se encuentran:

- ✓ Cambio de los patrones de distribución de especies en ambientes terrestres y acuáticos al interior del ANP.
- ✓ Pérdida de biodiversidad, por la presencia de amenazas (que causan efectos), como la tala ilegal y deforestación por agentes externos a causa del Proyecto, cambio de uso de suelo, ocupación ilegal de espacios (invasión de áreas de bosques) entre otros, a raíz de la apertura de vías de acceso cerca a las ANP.
- ✓ Cambio de uso de suelo y riesgo en la pérdida de cobertura vegetal en la zona de amortiguamiento y el interior del ANP.
- ✓ Pérdida de especies vulnerables, que están incluidas en diferentes listas de amenazas.
- ✓ Caza y pesca indiscriminada de especies de la zona
- ✓ Contaminación del recurso hidrobiológico, pérdida de la abundancia y diversidad de peces.
- ✓ Perturbación a la fauna silvestre, lo que ocasiona cambios de distribución y/o en otros casos reducción de sus poblaciones.
- ✓ Disminución en el aprovechamiento del recurso de flora y fauna por la población beneficiadas.
- ✓ Cambio en la cantidad, calidad y distribución de servicios ecosistémicos asociados a los bosques del PNCAZ y zona de amortiguamiento.
- ✓ Incremento de la vulnerabilidad para incendios forestales por la presencia actividades humana.
- ✓ Incremento de la vulnerabilidad para erosión y degradación de suelos por presencia humana.

Por lo tanto, la suma de factores de presiones y amenazas impactará seriamente el estado de conservación del PNCAZ, de allí la importancia de reducir y minimizar sus efectos. Por ende, los costos incrementales deberán considerar la implementación de estrategias preventivas como por ejemplo acciones de vigilancia y control, acciones de monitoreo, acciones de gestión participativa y otros, en los ámbitos de control definidos por la Jefatura PNCAZ y sobre los cuales se prevé se tendría amenazas directas e indirectas por la ejecución del proyecto, con una proyección de los costos anuales durante el tiempo de duración del proyecto (50 años) y; se debe justificar claramente los costos incrementales, permitiendo identificar las diferencias entre los costos sin proyecto y con proyecto. En tal sentido, es preciso se reformule la propuesta presentada que incluya los siguientes aspectos; así como incluir el detalle del presupuesto que involucre la vida útil del proyecto (50 años) y un cronograma detallado:

¹Resolución Ministerial N°066-2016-MINAM, Ítem 9. Acciones de compensación. Pág. 23

i. **Acciones de Vigilancia y control.** - La misma que comprende las siguientes actividades:

- Construcción, implementación, mantenimiento y operación de un puesto de control, debidamente equipado (en el ámbito de control Cachatigre).
- Construcción, implementación y operación de 3 refugios debidamente equipados.
- Equipamiento de vehículos (Camioneta, bote, motocicletas) para las actividades de vigilancia y control; a ser renovadas cada 3 años.
- Personal para las acciones de vigilancia y control distribuido en el puesto de control y en los 3 refugios.
- Garantizar la operatividad de las acciones de vigilancia y control (mantenimiento de vehículos, combustible, lubricantes, alimentación) de forma permanente, durante toda la vida útil del proyecto.
- Construcción, instalación y mantenimiento de señalética en el ámbito de control Cachatigre.
- Implementación de la Vigilancia Comunal en el sector Cachatigre

ii. **Acciones de Monitoreo ambiental.** - Comprende las siguientes actividades:

- Monitoreo (Tala), periodicidad semestral
- Monitoreo (Caza, pesca), periodicidad semestral
- Monitoreo remoto (Compra de equipo - dron) con periodicidad anual
- Sobrevuelo (cobertura en ámbitos de control sobre los cuales tendría influencia el proyecto), con periodicidad anual.

iii. **Acciones de Gestión participativa.** – Integra las siguientes actividades:

- Promover y acompañar la implementación de Planes de Vida, cada 3 años de las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto e influencia del ANP.
- Suscripción de acuerdos de conservación con las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto e influencia del ANP.
- Implementación del programa PROCODES con las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto e influencia en ANP, que cuenten con acuerdos de conservación
- Fortalecimiento de la plataforma de participación "Sector Tarapoto" Comité de Gestión (por lo menos 2 reuniones al año).
- Soporte al desarrollo de los mecanismos y espacios de participación (contratación de un profesional), durante la vida útil del proyecto.

Respuesta 1 del Titular: El titular señala que, ha actualizado su ítem 6.4.6.2 MEDIDAS POR CONSERVACIÓN de su Plan de Compensación. Asimismo, menciona que se ha actualizado las tablas 6.4.15 y 6.4.19, esta última con los costos para dichas actividades durante la vida del proyecto.

Análisis 1 del SERNANP: De lo precisado por el titular, se advierte que, no se puede analizar lo mencionado, toda vez que se ha verificado que no se encuentra dicha información actualizada que contemple los puntos precisados, en el ítem señalado.

Conclusión 1: Observación no absuelta

Respuesta 2 del Titular: El titular señala que, “la información solicitada se encuentra en el ítem 6.4.6.2 Medidas por conservación”, y presenta un fragmento de dicho ítem:

“Las medidas de conservación están encaminadas al planteamiento de acciones que tienen como objetivo proteger o resguardar la biodiversidad y funcionalidad de los ecosistemas que se encuentran bajo presión o amenaza”.

“Ante ello y, considerándose las Líneas de acción descritas en el Plan Maestro del Parque Nacional Cordillera Azul 2017-2021, GENERACIÓN ELÉCTRICA RIO BIAVO S.A.C, previa coordinación con el SERNANP y la jefatura de esta Área Natural Protegida, prevé apoyar en los siguientes ítems, los que buscan contribuir en la ejecución de los objetivos indicados en el plan maestro de esta ANP”:

- Apoyo al sistema de vigilancia y control, a través del patrullaje e implementación del programa de guardaparques comunales.
- Desarrollo de programas de monitoreo ambiental, a través de la elaboración de protocolos y desarrollo de línea base para el muestreo de la flora y fauna en el área cercana a la zona del proyecto.

El titular señala que, *“estas actividades serán evaluadas en conjunto (GENERACIÓN ELÉCTRICA RIO BIAVO S.A.C y el SERNANP), a fin de que estas sean posteriormente plasmadas en un convenio marco a firmar entre ambas partes, posterior a la aprobación del EIA-d y antes del inicio de la etapa de operación del proyecto”*.

Así mismo, presenta la siguiente información:

Los criterios para la implementación de las estrategias de vigilancia y control:

4. Acciones de Vigilancia y control. - La misma que comprende las siguientes actividades:
 - Construcción, implementación de un puesto de control, debidamente equipado (en el ámbito de control Cachatigre).
 - Construcción, implementación y operación de 3 refugios debidamente equipados.
 - Equipamiento de vehículos (camioneta, bote, motocicletas) para las actividades de vigilancia y control.
 - Personal para las acciones de vigilancia y control distribuido en el puesto de control y en los 3 refugios.
 - Construcción, instalación y mantenimiento de señalética en el ámbito de control Cachatigre.
5. Acciones de Monitoreo ambiental. - Comprende las siguientes actividades:
 - Monitoreo (Tala), periodicidad semestral
 - Monitoreo (Caza, pesca), periodicidad semestral
 - Monitoreo remoto (Compra de equipo - dron) con periodicidad anual
 - Monitoreos remotos semestrales con vuelo de dron
6. Acciones de Gestión participativa. – Integra las siguientes actividades:
 - Promover y acompañar la implementación de Planes de Vida, cada 3 años de las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto e influencia del ANP.
 - Suscripción de acuerdos de conservación con las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto e influencia del ANP.
 - Implementación del programa PROCODES con las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto e influencia en ANP, que
 - cuenten con acuerdos de conservación.
 - Fortalecimiento de la plataforma de participación "Sector Tarapoto" Comité de Gestión (por lo menos 2 reuniones al año).
 - Actividades culturales

Y presenta una tabla sin numeración que presenta datos sobre los Recursos considerados para las medidas de compensación por conservación

Análisis 2 del SERNANP: Sobre la respuesta 2, se advierte que, el titular no ha considerado todos los aspectos señalados en la observación, y que el presupuesto contemplado en la Tabla 6.4.3.19 no se adapta a lo planteado, en tal sentido, el titular debe contemplar dentro de las medidas de compensación por conservación lo siguiente, lo cual contempla todo lo planteado por el titular en su respuesta y cuyo coste se adapta a la sostenibilidad financiera de las medidas:

- iv. **Acciones de Vigilancia y control.** - La misma que comprende las siguientes actividades:
 - Construcción, implementación, mantenimiento y operación de un puesto de control, debidamente equipado (en el ámbito de control Cachatigre). Construcción, implementación y operación de 3 refugios debidamente equipados.

- Equipamiento de vehículos (01 Camioneta, 01 bote, 3 motocicletas) para las actividades de vigilancia y control; a ser renovadas cada 3 años.
- Personal para las acciones de vigilancia y control distribuido en el puesto de control y en los 3 refugios.
- Garantizar la operatividad de las acciones de vigilancia y control (mantenimiento de vehículos, combustible, lubricantes, alimentación) de forma permanente, durante toda la vida útil del proyecto.
- Construcción, instalación y mantenimiento de señalética (letreros e hitos) en el ámbito de control Cachatigre.
- Conformar e implementar comité de vigilancia comunal ambiental en el poblado nuevo San Miguel.
- Implementación de patrullajes conjuntos.

v. **Acciones de Monitoreo ambiental.** - Comprende las siguientes actividades:

- Monitoreo de por lo menos 05 elementos ambientales priorizados en el plan maestro, a través de la elaboración de protocolos de monitoreo, desarrollo de línea base y monitoreos semestrales.
- Monitoreo (Tala), periodicidad semestral (Incluye focos de calor, deforestación)
- Monitoreo (Caza, pesca), periodicidad semestral
- Monitoreo remoto (Compra de equipo - dron) con periodicidad anual.
- Fortalecimiento del sistema de vigilancia remota.

vi. **Acciones de Gestión participativa.** – Integra las siguientes actividades:

- Promover y acompañar la implementación de Planes de Vida, cada 3 años de las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto e influencia del ANP.
- Suscripción de acuerdos de conservación con las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto e influencia del ANP.
- Implementación del programa PROCODES con las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto e influencia en ANP, que cuenten con acuerdos de conservación.
- Fortalecimiento de la plataforma de participación "Sector Tarapoto" Comité de Gestión (por lo menos 2 reuniones al año).
- Diseño de MERESE en la cuenca del Río Biavo
- Actividades culturales.

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN POR CONSERVACIÓN	COSTO	PERIODICIDAD	COMENTARIO
ACCIONES DE VIGILANCIA Y CONTROL	S/ 1,153,960.00		
Construcción, implementación, mantenimiento y operación de un puesto de control, debidamente equipado (en el ámbito de control Cachatigre)	S/ 350,000.00	c/25 años	Construcción
	S/ 30,000.00	c/5 años	Renovación equipamiento
Construcción, implementación y operación de 3 refugios debidamente equipados.	S/ 300,000.00	1 vez	100,000 c/u
Equipamiento de vehículos (01 Camioneta, 01 bote, 3 motocicletas) para las actividades de vigilancia y control; a ser renovadas cada 3 años.	S/ 180,000.00	c/5 años	Camioneta
	S/ 60,000.00	c/5 años	Por 3 motocicletas
	S/ 4,000.00	c/3 años	Bote y motor
Personal para las acciones de vigilancia y control distribuido en el puesto de control y en los 3 refugios.	S/ 25,000.00	c/año	10 guarda parques
	S/ 50,000.00	c/año	1 especialista
Garantizar la operatividad de las acciones de vigilancia y control (mantenimiento de vehículos, combustible, lubricante, alimentación) de forma permanente, durante toda la vida útil del proyecto.	S/ 75,560.00	c/año	

Construcción, instalación y mantenimiento de señalética (letreros e hitos) en el ámbito de control Cachatigre.	S/ 2,400.00	c/año	
Conformar e implementar comité de vigilancia comunal ambiental en el poblado nuevo San Miguel	S/ 5,000.00	1 vez	Conformación
	S/ 36,000.00	c/año	Implementación
Implementación de patrullajes conjuntos.	S/ 36,000.00	c/año	
ACCIONES DE MONITOREO	S/ 236,000.00		
Monitoreo de por lo menos 05 elementos ambientales priorizados en el plan maestro, a través de la elaboración de protocolos de monitoreo, desarrollo de línea base y monitoreos semestrales.	S/ 50,000.00	1 vez	
	S/ 50,000.00	1 vez	
	S/ 100,000.00	C/año	A partir del segundo año
Monitoreo (Tala), periodicidad semestral	S/ 10,000.00	c/año	Incluye focos de calor, deforestación
Monitoreo (Caza, pesca), periodicidad semestral	S/ 10,000.00	c/año	
Monitoreo remoto (Compra de equipo - dron) con periodicidad anual.	S/ 6,000.00	c/año	
Fortalecimiento del sistema de vigilancia remota	S/ 10,000.00	c/año	
ACCIONES DE GESTIÓN PARTICIPATIVA	S/ 952,000.00		
Promover y acompañar la implementación de Planes de Vida, cada 3 años de las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto e influencia del ANP.	S/ 30,000.00	1 vez	Elaboración de c/plan: Nuevo San Miguel, Vista Alegre y Arica
	S/ 50,000.00	c/año	Implementación en Nuevo San Miguel
Suscripción de acuerdos de conservación con las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto e influencia del ANP.	S/ 7,000.00	c/año	
Implementación del programa PROCODES con las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto e influencia en ANP, que cuenten con acuerdos de conservación.	S/ 179,000.00	1 vez	Implementación
	S/ 540,000.00	1 vez	Actividades sostenibles
Fortalecimiento de la plataforma de participación "Sector Tarapoto" Comité de Gestión (por lo menos 2 reuniones al año).	S/ 16,000.00	c/año	
Diseño de MERESE en la cuenca del Río Biavo.	S/ 100,000.00	1 vez	
Actividades culturales.	S/ 30,000.00	c/año	Programa de educación ambiental, manejo de residuos sólidos, otros

Conclusión 2: Observación no absuelta.

Respuesta 3 del Titular: En la información ingresada el 08 de marzo del 2021, mediante Oficio N° 00164-2021-SENACE-PE/DEAR, el titular señala que, la información solicitada se encuentra en el ítem 6.4.6.2, y presenta un extracto del dicho ítem. Así mismo, señala que, ha revisado y complementado la información de la Tabla 6.4.19.-Presupuesto anual referencial considerado para la implementación (Conservación), y hace referencia a un "archivo editable en el siguiente documento: Enlace Anexo Editable".

Por otro lado, en la quinta información complementaria ingresada el 16 de marzo del presente año, mediante Oficio N° 00184-2021-SENACE-PE/DEAR; el titular presenta una versión completa del EIAD y del capítulo del Plan de Compensación Ambiental.

Análisis 3 del SERNANP: De la cuarta información complementaria ingresada el 08 de marzo del 2021, se verifica que, el titular a contemplado todas las actividades propuestas para las medidas de conservación. Sin embargo, se advierte que, el presupuesto y el cronograma para la implementación de las medidas no se adapta a las actividades propuestas.

Por otro lado, de la quinta información complementaria ingresada el 16 de marzo del 2021, se verifica que esta presenta información actualizada sobre la compensación ambiental por conservación, contemplando un presupuesto total de S/. 42,745,120.00 soles para la implementación de las medidas de conservación (Tabla 6.4.19, pág. 6-139), y un cronograma actualizado para la implementación del Plan de Compensación Ambiental (Tabla 6.4.20, pág. 6-141), aspectos que conversan con las actividades propuestas para las medidas de conservación.

Conclusión final: Observación absuelta.

2.26 Dentro del plan de compensación ambiental, existe información que debe ser precisada o corregida, dentro de estas se tiene las siguientes:

- En el Ítem 6.4.9. Presupuesto considerado para la implementación del plan de compensación ambiental (Pág.153), el titular no ha considerado todos los aspectos señalados en la RM N°066-2016-MINAM respecto al presupuesto del plan de compensación ambiental², toda vez que no contempla contingencias así como costos complementarios y no presenta la columna N°. Así mismo, dentro del costo total del Plan de Compensación por Conservación, deberá considerar los costos incrementales, identificando las diferencias entre los costos sin proyecto y con proyecto.
- En el ítem 6.4.10 Cronograma de implementación del plan de compensación ambiental (Pág.155), el titular no ha considerado todos los aspectos señalados en la RM N°066-2016-MINAM respecto al cronograma de ejecución de las medidas que contiene el plan de compensación ambiental³, que entre otros aspectos, el diagrama de Grantt no presenta información de los responsables, vinculaciones entre tareas y prerrequisitos del cronograma. En tal sentido, el titular debe completar la información, toda vez que, de acuerdo a la citada resolución, dicho cronograma podrá ser objeto de supervisión y fiscalización.

Respuesta 1 del Titular: El titular señala que, dentro del plan de compensación ambiental, ha actualizado la información, y que dentro de estas se tiene las siguientes:

- Tabla 6.4.19.-Presupuesto anual referencial considerado para la implementación (Conservación).
- Tabla 6.4.18.- Presupuesto total considerado para la implementación (Restauración)
- Tabla 6.4.20.- Cronograma de implementación del Plan de compensación ambiental

Análisis 1 del SERNANP: De lo precisado por el titular, se advierte que, no se puede analizar lo mencionado, toda vez que se ha verificado que no se encuentra dicha información actualizada en el ítem señalado.

Conclusión 1: Observación no absuelta

² Resolución Ministerial N°066-2016-MINAM. Ítem 10. Contenido mínimo del plan de compensación ambiental. Literal i, pág. 28.

³ Resolución Ministerial N°066-2016-MINAM. Ítem 10. Contenido mínimo del plan de compensación ambiental. Literal j, pág. 28 y 29.

Respuesta 2 del Titular: El titular señala que, Se ha actualizado la información solicitada en el ítem 6.4 Plan de Compensación Ambiental, entre las Tablas 6.4.18 a la 6.4.20, como se presenta a continuación:

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.17.- Presupuesto total considerado para la implementación (Restauración)

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.18.-Presupuesto anual referencial considerado para la implementación (Conservación)

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.19.- Cronograma de implementación del Plan de compensación Ambiental

Análisis 2 del SERNANP: De lo precisado por el titular, se advierte que, las Tabla 6.4.18 y la Tabla 6.4.19 señaladas por el titular, no contienen aún los aspectos señalados en la RM N°066-2016-MINAM respecto al presupuesto del plan de compensación ambiental, toda vez que, las citadas tablas no contemplan contingencias ni costos complementarios. Por otro lado, dentro del costo total del Plan de Compensación por Conservación, no queda claro si se ha considerado los costos incrementales, toda vez que no se identifica las diferencias entre los costos sin proyecto y con proyecto.

Respecto a los aspectos del diagrama de Grantt, el titular ha complementado la Tabla 6.4.20.- Cronograma de implementación del Plan de Compensación Ambiental, en donde presenta información de los responsables y vinculaciones entre tareas, sin embargo, aún no presenta los prerrequisitos del cronograma.

El titular debe completar la información faltante de: las contingencias y costos complementarios (aspectos señalados en la RM N°066-2016-MINAM con respecto al presupuesto del plan de compensación ambiental); y los prerrequisitos del cronograma toda vez que, es parte de los aspectos señalados en la RM N°066-2016-MINAM referentes al cronograma de ejecución de las medidas que contiene el plan de compensación ambiental, y de acuerdo a la citada resolución, dicho cronograma podrá ser objeto de supervisión y fiscalización.

Conclusión 2: Observación no absuelta

Respuesta 3 del Titular: En la información ingresada el 08 de marzo del 2021, mediante Oficio N° 00164-2021-SENACE-PE/DEAR, el titular señala que, ha actualizado la información solicitada en el ítem 6.4 Plan de Compensación Ambiental, entre las Tablas 6.4.18 a la 6.4.20, y presenta dichas tablas. Así mismo precisa que, ha considerado un porcentaje de 10% aplicado al monto total del presupuesto para el plan de compensación ambiental por conservación según la Tabla 6.4.19.- Presupuesto referencial considerado para la implementación (Conservación), detallada en la observación 2.25.

Por otro lado, en la quinta información complementaria ingresada el 16 de marzo del presente año, mediante Oficio N° 00184-2021-SENACE-PE/DEAR; el titular presenta una versión completa del EIA y del capítulo del Plan de Compensación Ambiental.

Análisis 3 del SERNANP: De la cuarta información complementaria presentada el 08 de marzo del 2021, se verifica que, el titular ha contemplado un monto de S/. 3,854,000.00 soles correspondiente a costos por contingencias, para las medidas de conservación.

Por otro lado, de la quinta información complementaria ingresada 16 de marzo del 2021, se verifica que el titular ha actualizado el monto a S/. 3,885,920.00 soles, correspondiente a costos por contingencias.

Respecto a los aspectos señalados en la RM N°066-2016-MINAM referentes al cronograma de ejecución de las medidas que contiene el plan de compensación ambiental, se verifica que, en la cuarta información complementaria ingresada el 08 de marzo del 2021, el titular ha complementado la información del Cronograma de implementación del Plan de Compensación ambiental (Tabla 6.4.20, pág. 6-141) de acuerdo a lo solicitado; y en la quinta información complementaria ingresada el 16 de marzo del 2021, dicha actualización se mantiene.

Conclusión final: Observación absuelta.

IV. OPINION TECNICA

De la revisión de la cuarta y quinta información complementaria al levantamiento de observaciones del Estudio de Impacto Ambiental detallado del proyecto “Central Hidroeléctrica Alto Biavo”, se ha determinado que todas las observaciones realizadas han sido levantadas, quedando el titular obligado a cumplir los compromisos ambientales asumidos en el documento ambiental, así como lo señalado a continuación:

4.1 Compromisos ambientales respecto al manejo de recursos hídricos:

4.1.1 Caudal ecológico

4.1.1.1 El titular del proyecto, se compromete a manejar adecuadamente los caudales, de manera que los tirantes de agua y velocidades, no afecten a los ecosistemas relacionados al río Biavo, permitiendo siempre el desplazamiento de las especies hidrobiológicas y fauna acuática en todo el curso del río Biavo superpuesto al Proyecto.

4.1.1.2 El agua del río no se afectará ni en la cantidad ni calidad por la realización de las obras, debido a que el titular se compromete a un adecuado manejo del recurso hídrico durante las diferentes etapas del proyecto.

4.1.1.3 A lo largo del año, el titular deberá mantener el caudal ecológico y el tirante de agua presentado en el Estudio de Impacto Ambiental detallado, levantamiento de observaciones e informaciones complementarias, debiendo realizar monitoreos del caudal y tirante de agua, con mayor énfasis en la temporada de estiaje, facilitando además el acompañamiento del personal de la Jefatura del Parque Nacional Cordillera Azul. El tirante de agua deberá ser el presentado en la Tabla 1. Estimación mensual y promedio anual de tirante (m) para la sostenibilidad del bagre.

Tabla 1. Estimación mensual y promedio anual del tirante (m) para la sostenibilidad del bagre *Zungaro zungaro*

Parámetro	Tirante (m)												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Tirante normal (m)	3.22	3.55	3.45	3.11	2.47	1.99	1.65	1.51	1.79	2.46	3.08	3.08	2.67
Velocidad media V_c (m/s)	1.06	1.13	1.108	1.04	0.91	0.80	0.71	0.67	0.75	0.91	1.04	1.04	0.95
Número de Froude F_n	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.18	0.18	0.18	0.18	0.19	0.19	0.19	0.19

4.2 Compromisos ambientales respecto a las estrategias de manejo de especies hidrobiológicas y fauna acuática

4.2.1 Escalera de peces

4.2.1.1 Es responsabilidad del titular, garantizar el funcionamiento de la escalera de peces; asimismo, el de implementar medias ambientales adicionales planteadas

en el EIA-d, a fin de garantizar el adecuado paso de los peces por la zona del barraje y bocatoma.

4.2.1.2 El titular del proyecto deberá dar cumplimiento a los establecido en el Anexo 10.26 “Lineamientos de manejo escalera de peces Proyecto Hidroeléctrico Alto Biavo”

4.2.1.3 El titular deberá realizar el monitoreo hidrobiológico de la escalera de peces.

Monitoreo hidrobiológico – escalera de peces

Tabla 6.3.36.- Estaciones de muestreo en río Biavo

Código de la estación de muestreo	Hábitat o ambiente acuático	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 18S		Altura (msnm)
		Este	Norte	
H-02	Río Biavo. Aguas arriba de la captación / escalera de peces	350245	9148618	690
H-03	Río Biavo. Aguas abajo de la captación / escalera de peces	347903	9149832	628

Elaboración EQAM 2021

4.2.2 Monitoreos hidrobiológicos

4.2.2.1 El titular deberá contemplar los 2 puntos adicionales para el monitoreo hidrobiológico: un punto se ubicará en la zona posterior a la casa de máquinas y el segundo punto se ubicará en la zona del caserío San Miguel.

4.2.2.2 El titular deberá garantizar la implementación de las estrategias de manejo ambiental referente a los peces migratorios, el cual deberá ser coordinado directamente con la jefatura del Parque Nacional Cordillera Azul.

4.2.2.3 Etapa de Construcción

- Se prohíbe la pesca y extracción de recursos hidrobiológicos locales.
- Como medida principal para no afectar a las especies biológicas del río, se prohíbe arrojar cualquier tipo de residuo a los cuerpos de agua; estos residuos serán dispuestos en los contenedores respectivos, para luego ser trasladados por EO-RS debidamente registrada en la autoridad competente, para su disposición final.
- Se prohíbe el vertimiento de residuos sólidos o líquidos a los cuerpos de agua.
- No se lavarán los vehículos en el lecho del río. Esta actividad se realizará en los talleres, donde el efluente generado será previamente tratado de acuerdo a los protocolos correspondientes a este fin. No se realizará el lavado de ropa en el río y en ninguno de sus tributarios, siendo esta actividad realizada en lavatorios de los campamentos. No se descargarán aguas servidas sin tratamiento en los ríos y en ninguno de sus tributarios.

4.2.2.4 Etapa de Operación y abandono

- Se realizarán monitoreos periódicos de la fauna acuática, de acuerdo a la frecuencia indicada en el programa de monitoreo de calidad ambiental.

Monitoreo hidrobiológico*

Tabla. -Estaciones de monitoreo

Código de la estación de muestreo	Hábitat o ambiente acuático	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 18S		Altura (msnm)
		Este	Norte	
H-01	Río Biavo	351589	9146039	701
H-02	Río Biavo	350245	9148618	690

H-03	Río Biavo	347903	9149832	628
H-04	Río Biavo	342944	9148790	460
H-05	Río Biavo	342799	9149322	417
H-06	Río Biavo	342336	9152127	357
H-07	Río Biavo	342411	9154325	343
H-08	Río Biavo	343415	9156646	331
H-09	Quebrada Vaquerillo	342870	9153077	372

* se adicionará 2 puntos adicionales: un punto se ubicará en la zona posterior a la casa de máquinas y el segundo punto se ubicará en la zona del caserío San Miguel

4.2.3 Monitoreo nutria

4.2.3.1 El titular deberá garantizar la implementación de las estrategias de manejo ambiental referente a la nutria de río, el cual deberá ser coordinado directamente con la jefatura del Parque Nacional Cordillera Azul.

4.2.3.2 El titular deberá garantizar el monitoreo de la nutria de río en cada uno de los puntos de evaluación hidrobiológica, considerando el esfuerzo de muestreo establecido de dos horas para recorrer 2000 metros (18 horas hombre); asimismo, deberá informar a la jefatura del Parque Nacional Cordillera Azul, sobre cualquier incidente que pueda generarse sobre la nutria de río en todas las etapas del proyecto.

Monitoreo hidrobiológico

Tabla. -Estaciones de monitoreo

Código de la estación de muestreo	Hábitat o ambiente acuático	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 18S		Altura (msnm)
		Este	Norte	
H-01	Río Biavo	351589	9146039	701
H-02	Río Biavo	350245	9148618	690
H-03	Río Biavo	347903	9149832	628
H-04	Río Biavo	342944	9148790	460
H-05	Río Biavo	342799	9149322	417
H-06	Río Biavo	342336	9152127	357
H-07	Río Biavo	342411	9154325	343
H-08	Río Biavo	343415	9156646	331
H-09	Quebrada Vaquerillo	342870	9153077	372

Fuente: EQAM 2019.

4.3 Compromisos ambientales respecto a las estrategias de manejo de fauna terrestre

4.3.1 Puentes de dosel

- El titular, deberá garantizar la adecuada instalación de los puentes de dosel, planteados en el EIA-d, debiendo estar en armonía con el ambiente natural y la cercanía al Parque Nacional Cordillera Azul.
- El titular deberá asegurar el funcionamiento de los puentes de dosel, para lo cual deberá contemplar los criterios de selección de lugares para colocar los puentes de dosel establecido en el EIA-d los cuales son: Que la zona pierda su conectividad natural, Que haya presencia de fauna arborícola, Que esté alejada del río, Que sirva de conector entre áreas fragmentadas, Que en el lado más cercano al río no haya fragmentos aislados, Que estén a más de 500 metros de las áreas auxiliares

4.3.2 Cámara Trampa

El titular deberá colocar cámaras trampa para el monitoreo de fauna silvestre en las estaciones Bio-2, Bio-3 y Bio-4 para el registro respectivo.

4.3.3 Monitoreos biológicos

- Se realizarán monitoreos periódicos de la fauna (mamíferos, aves, anfibios y reptiles e insectos), de acuerdo a lo indicado en el programa de monitoreo de calidad ambiental.

Monitoreo de fauna

Tabla. -Ubicación de las Estaciones de Muestreo

Punto de muestreo biológico	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 18S		Altitud (msnm)	Formación vegetal	Componente del Proyecto
	Este	Norte			
P1 - Bio-01	344109	9149946	733	Bosque de montaña	Vía de acceso y DM3
P2 - Bio-02	350493	9148478	767	Bosque de montaña	Barraje y obras de captación/Canal
P3 - Bio-03	347840	9151921	1195	Bosque de montaña basimontano	Ninguno
P4 - Bio-04	348474	9150101	727	Bosque de montaña	Vía de acceso y DME 1 y Planta de agregado 1
P5 - Bio-05	344637	9151970	852	Bosque de montaña basimontano	Túnel de conducción
P6 - Bio-06	342843	9153022	411	Bosque de montaña	DME 5, cantera Vaquerillo
P7 - Bio-07	345034	9160618	354	Área de no bosque amazónico	Caserío Nuevo San Miguel
P8 - Bio-08	348312	9157293	908	Bosque de montaña basimontano	Ninguno
P9 - Bio-09	342892	9155376	467	Bosque de montaña	vía de acceso, DME 6

Fuente: EQAM 2019.

4.3.4 Medidas de rescate y manejo de fauna silvestre

4.3.4.1 Etapa de Construcción

- Previo a las actividades de construcción se realizará inspecciones con dos cuadrillas de trabajadores que recorrerán las zonas destinadas a las obras de ingeniería en las áreas a intervenir. Para ello se aplicará los lineamientos indicados en las medidas de rescate y manejo de fauna silvestre que establece los pasos a seguir.
- Se prohíbe la caza furtiva y captura de fauna para mascota o comercialización.
- Se minimizará las emisiones de ruido, gases y polvo (con los procedimientos ya indicados).
- No se permitirá la intervención de áreas que no sean las delimitadas para las actividades propias del Proyecto.
- Se seguirán los lineamientos del Programa de Salvamento y Protección de Fauna Terrestre y Acuática.

4.3.4.2 Etapa de Operación

- Para evitar la perturbación de los hábitats y refugios, se controlará el buen funcionamiento de la maquinaria utilizada revisando los dispositivos de control de ruido. Se llevará un control de las revisiones efectuadas.
- Se monitoreará las áreas más sensibles en cuanto a perturbaciones en el hábitat o efectos por ruido, principalmente en aquellos lugares en donde las

aves se puedan reunir para alimentarse o realizar rituales reproductivos o zonas de anidamiento de encontrarse.

- Se prohíbe estrictamente la caza y compra de fauna silvestre, sean estos vivos, preservados, o sus pieles. Se prohíbe mantener mascotas en los campamentos.

4.3.4.3 Etapa de Abandono

- Se prohíbe estrictamente la caza y compra de fauna silvestre, sean estos vivos, preservados, o sus pieles. Se prohíbe mantener mascotas en los campamentos.

4.4 Compromisos ambientales respecto a las estrategias de manejo de flora y aprovechamiento forestal.

4.4.1 El titular deberá garantizar la adecuada implementación del programa de monitoreo de calidad ambiental para flora, la cual deberá coordinar con la jefatura del Parque Nacional Cordillera Azul.

Monitoreo de flora silvestre y recursos forestales

Tabla. -Ubicación de las Estaciones de Monitoreo

Punto de muestreo biológico	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 18S		Altitud (msnm)	Formación vegetal	Componente del Proyecto
	Este	Norte			
P1 - Bio-01	344109	9149946	733	Bosque de montaña	Vía de acceso y DM3
P2 - Bio-02	350493	9148478	767	Bosque de montaña	Barraje y obras de captación/Canal
P3 - Bio-03	347840	9151921	1195	Bosque de montaña basimontano	Ninguno
P4 - Bio-04	348474	9150101	727	Bosque de montaña	Vía de acceso y DME 1 y Planta de agregado 1
P5 - Bio-05	344637	9151970	852	Bosque de montaña basimontano	Túnel de conducción
P6 - Bio-06	342843	9153022	411	Bosque de montaña	DME 5, cantera Vaquerillo
P7 - Bio-07	345034	9160618	354	Área de no bosque amazónico	Caserío Nuevo San Miguel
P8 - Bio-08	348312	9157293	908	Bosque de montaña basimontano	Ninguno
P9 - Bio-09	342892	9155376	467	Bosque de montaña	vía de acceso, DME 6

Fuente: EQAM 2019.

4.4.2 No se deberá hacer uso de la madera producto del desbosque para la construcción de obras de contención para la estabilización o protección del terreno de la erosión pluvial.

4.4.3 Medidas de Manejo para la Flora

4.4.3.1 Etapa de Construcción

- Minimizar la intervención del terreno requerido para la construcción y uso de las instalaciones.
- El corte de árboles fuera de las áreas contempladas en el diseño del Proyecto y la compra de madera de residentes locales queda estrictamente prohibida.
- Se prohíbe las actividades de recolección y adquisición de plantas silvestres o de sus partes. Ello involucra la prohibición de colecta de especies de flora para uso comercial.
- Fuera de las áreas de ocupación directa; no se deberá intervenir hábitats naturales.

- Una vez concluidas las actividades constructivas, se realizará la revegetación y restauración en todos los componentes aplicables y de acuerdo a lo establecido en el Programa de Revegetación. La revegetación se realizará con especies nativas, las mismas que están indicadas en el programa en mención.
- La remoción de vegetación se realizará antes de que se inicien las actividades de construcción de manera gradual, iniciándose al menos 2 meses antes del inicio de la construcción en el lugar. Para el caso de la flora, se contará previamente con especialistas que realicen un inventario de especies a ser extraídas antes de las actividades.
- Se realizarán monitoreos periódicos de la flora (vegetación) de acuerdo a lo indicado en el programa de monitoreo de calidad ambiental.

4.4.3.2 Etapa de Operación

- Se prohíbe las actividades de recolección y adquisición de plantas silvestres o de sus partes. Ello involucra la prohibición de colecta de especies de flora para uso comercial.
- Una vez concluidas la etapa operativa, se realizará la revegetación y restauración en todos los componentes aplicables y de acuerdo a lo establecido en el Programa de Revegetación. La revegetación se realizará con especies nativas.
- Se realizarán monitoreos periódicos de la flora (vegetación) de acuerdo a lo indicado en el programa de monitoreo de calidad ambiental, con el objetivo de realizar el seguimiento a los principales componentes biológicos de los ecosistemas presentes en el área de influencia del Proyecto.

4.4.3.3 Etapa de Abandono

- Se realizará asistencia a la restauración mediante la revegetación y/o reforestación de todas las áreas intervenidas por el desarrollo del Proyecto, tomando en consideración la adecuación del relieve; asimismo, se realizará la reforestación con especies nativas sobre las áreas intervenidas.
- Se realizarán monitoreos periódicos de la restauración de acuerdo al programa de monitoreo de calidad ambiental, programas de monitoreo de calidad ambiental con el objetivo de realizar el seguimiento de sus poblaciones.

4.5 **Compromisos ambientales respecto al programa de manejo de residuos sólidos y líquidos**

4.5.1 El titular del proyecto debe garantizar el manejo adecuado de los residuos sólidos en todas sus etapas, de acuerdo a lo dispuesto en el Reglamento del Decreto Legislativo N°1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N°014-2017-MINAM; asimismo, el manejo de los plásticos deberá ser concordante con el artículo 3° del Decreto Supremo N°013-2018-MINAM, que establece la Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartable y la Resolución Presidencial N°140-2020-SERNANP, que aprueba la Directiva para implementar la prohibición de ingreso de plásticos de un solo uso en las Áreas Naturales Protegidas.

4.5.2 Se contratará a una empresa operadora residuos sólidos (EO-RS) inscrita y habilitada por la autoridad competente, para el recojo, transporte y disposición final de residuos sólidos

4.6 **Compromisos ambientales respecto al manejo ambiental en la etapa de construcción.**

4.6.1 El titular del proyecto deberá respetar las vías de acceso, así como el tránsito vehicular y peatonal existente durante el periodo de construcción con la finalidad de no alterar a generar nuevos accesos, el mismo que restringe al interior del Parque Nacional Cordillera Azul.

4.6.2 El titular deberá asegurar la no afectación de la fauna existente cercana a la zona de detonación para lo cual deberá realizar previamente inspecciones de reconocimiento y ahuyentamiento de la fauna silvestre

4.6.3 Es responsabilidad del titular cumplir con las medidas de manejo correspondiente a las actividades del barraje y obras de captación, a fin de asegurar el funcionamiento adecuado de la escalera de peces, teniendo en cuenta los periodos de menor caudal a fin de implementar el by-pass oportunamente. Por otro lado, el estudio de desplazamiento de peces deberá ser previamente coordinado con la Jefatura del ANP.

4.7 Compromisos ambientales respecto al monitoreo ambiental.

4.7.1 Se minimizará las emisiones de gases y polvo a partir de las medidas y programas pertinentes.

4.7.2 El titular del proyecto y la empresa responsable de la obra, debe dar estricto cumplimiento al programa de monitoreo ambiental contemplado en Estudio de Impacto Ambiental Detallado “Central Hidroeléctrica Alto Biavo”.

4.7.3 El titular deberá garantizar la adecuada implementación de los programas de monitoreo de calidad ambiental del componente físico, la cual deberá coordinar con la jefatura del Parque Nacional Cordillera Azul.

Monitoreo de calidad de agua superficial

Tabla 1.-Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial

Estación de Monitoreo	Coordenadas UTM, WGS84, ZONA 18S		Descripción	Observaciones
	Norte	Este		
PM1 - CAS-01	9146039	351589	A 2.8 km (en línea recta) a aguas arriba de la antigua casa del guarda parque	Corresponde a CAS-01 del monitoreo de línea base
PM2 - CAS-02	9148618	350245	A 150 m a aguas debajo de la antigua casa de guarda parque	Corresponde a CAS-02 del monitoreo de línea base
PM3 - CAS-N	9149683	348876	A 800 m aguas abajo de la captación	Nuevo punto
PM3-CAS-03	9149832	347903	En la confluencia con una quebrada SN que ingresa por la margen derecha	Corresponde a CAS-03 del monitoreo de línea base
PM4-CAS-06 (**)	9152127	342336	A aprox. 250 m aguas arriba del punto de descarga de la casa de máquinas proyectada.	Corresponde a CAS-06 del monitoreo de línea base
PM6 - CAS-N	9153176	342669	A 200 m aguas arriba antes de la descarga de la PTAR, después de la confluencia de la Q. Vaquerillo	Nuevo punto
PM7 - CAS-07	9154325	342411	A 250 m a aprox. a aguas arriba de la confluencia con una quebrada SN que ingresa por la margen derecha.	Corresponde a CAS-07 del monitoreo de línea base
PM8 - CAS-09	9153077	342870	A 200 m aguas arriba de la confluencia con el río Biavo	Corresponde a CAS-09 del monitoreo de línea base
PM9 - CAS-N	9160556	344701	200 m aguas arriba antes de llegar al caserío Nuevo San Miguel	Nuevo punto
PM10 - CAS-10*	9159505	344664	A 375 m del DM9	Corresponde a CAS-10 del monitoreo de línea base
PM11 - CAS-11*	9159535	344977	A 280 m del DM9	Corresponde a CAS-11 del monitoreo de línea base
PM12 - CAS -12 (**)	9152127	342549	Aguas abajo del punto de descarga de aguas turbinadas	Nuevo punto

Fuente: EQAM, 2019.

* Aguas estancadas

** Puntos de control de aguas turbinadas

Monitoreo de ruido ambiental

Tabla 6.3.5.-Estaciones de monitoreo de ruido ambiental

Estación de Monitoreo	Coordenadas UTM WGS84, Zona 18S		Descripción	Observaciones
	Norte	Este		
PM1 - RA-01	9149481	349411	En la zona de bosque, a 100 m de las obras de captación proyectadas, en la margen derecho del río Biavo.	Corresponde a RA-01 del monitoreo de línea base
PM2 - RA-04	9150160	348305	En la zona de bosque, colindante al área proyectada para planta de agregados 1	Corresponde a RA-04 del monitoreo de línea base
PM3 - RA-05	9150322	347913	En la zona de bosque, en el área proyectada para DME adicional de vía de acceso a captación	Corresponde a RA-05 del monitoreo de línea base
PM4 - RA-N	9149228	343895	En la carretera a aperturar, cerca al DM3	Nuevo punto
PM5 - RA-N	9152109	342471	En la vía de acceso a habilitar, cerca del río Biavo, colindante a la planta de agregado 2	Nuevo punto
PM6 - RA-N	9152167	343555	Colindante al portal de salida túnel y DM4	Nuevo punto
PM7 - RA-N	9152408	342424	Colindante a la casa de máquinas	Nuevo punto
PM8 - RA-N	9155557	342755	Colindante a la cantera y DME 6	---
PM9 - RA-09	9153470	342952	Colindante al campamento 2	Corresponde a RA-09 del monitoreo de línea base
PM10 - RA-13	9160733	344796	Ubicado a unos 500 metros del margen derecho del río Biavo - Caserío San Miguel	Corresponde a RA-13 del monitoreo de línea base

Monitoreo de calidad de aire y meteorológico

Tabla .-Estaciones de muestreo de calidad de aire

Estaciones de muestreo	Coordenadas UTM WGS84, Zona 18S		Descripción
	Este	Norte	
PM1 - CA-01	349411	9149481	En zona de bosque, 100 m de las obras de captación proyectadas, en la margen derecha del río Biavo
PM2 - CA-02	342877	9153395	En la zona de Bosque, próxima al área proyectada para campamento de obra – Vaquerillo
PM3 - CA-N	344796	9160733	Ubicado a unos 500 metros del margen derecho del río Biavo - Caserío Nuevo San Miguel

Fuente: EQAM 2019.

Monitoreo de calidad de suelos

Tabla .-Ubicación de las estaciones de muestreo de calidad de suelo

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM WGS84, Zona 18S		Descripción	Observaciones
	Norte	Este		
PM1 - S-01	9149651	349235	En zona de bosque, en el área proyectada para DME de obras de captación	Corresponde a S-01 del monitoreo de línea base
PM2 - S-03	9150281	347889	En zona de bosque, en el área proyectada para DME adicional de vía de acceso a captación	Corresponde a S-03 del monitoreo de línea base
PM3 - S-N	9149267	343794	Colindante al DM3 y vía de acceso a habilitar	Nuevo
PM4 - S-04	9152414	342466	En la zona de bosque en el área proyectada para la casa de máquinas	Corresponde a S-04 del monitoreo de línea base
PM5 - S-N	9152092	342468	Cerca de la vía de acceso y río Biavo, colindante a la Planta de agregado proyectada 2	Nuevo
PM6 - S-N	9153042	343486	En zona de bosque, próxima al área proyectada para el DME4 y PATP	Nuevo
PM7 - S-N	9153612	342672	En zona cerca de la PTAR y campamento 2	Nuevo

PM8 - S-N	9155513	342779	Cerca de la Cantera y DME 6	Nuevo
PM9 - S-N	9160016	344829	Colindante al DME 9	Nuevo

Fuente: EQAM, 2019.

Monitoreo de sedimentos

Tabla. -Estación de Calidad de Sedimentos

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM WGS 84, Zona 18S		Descripción
	Norte	Este	
PM1 - CASE-01	9146039	0351589	A 2.8 km (en línea recta) a aguas arriba de la antigua casa de guardaparque
PM2 - CASE-02 (*)	9148618	0350245	A 150 m aguas debajo de la antigua casa de guardaparque
PM3 - CASE-N (*)	9149683	0348876	A 800 m aguas abajo de la captación
PM4 - CASE-04	9152127	0342336	A aprox. 250 m aguas arriba del punto de descarga de la casa de máquinas proyectadas
PM5 - CASE-05	9154325	0342411	A 250 m a aprox. a aguas arriba de la confluencia con una quebrada SN que ingresa por la margen derecha
PM6 - CASE-06	9156646	0343415	A la altura de donde se encuentran cultivos de pastizal
PM8 - CASE-09	9153077	342870	A 200 m aguas arriba de la confluencia con el río Biavo
PM6 - CASE-N	9153176	342669	A 200 m aguas arriba antes de la descarga de la PTAR, después de la confluencia de la Q. Vaquerillo

Fuente: EQAM 2019.

(*) En éstos puntos el titular va a monitorear la cantidad de sedimentos en suspensión durante el evento de purga controlada

Monitoreo de radiaciones no ionizantes

Tabla -Ubicación de los puntos de medición de Radiaciones No Ionizantes

Estación de monitoreo	Ubicación	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 18S	
		Este	Norte
PM1 - RNI-01	En zona de bosque, en el área proyectada para la casa de máquinas y subestación	342424	9152408

Fuente: EQAM, 2019.

Monitoreo de vibraciones

Tabla -Ubicación de los Puntos de Medición de Vibraciones

Estación de monitoreo	Ubicación	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 18S	
		Este	Norte
PM1 - VIB-01	En zona de bosque, en el área proyectada para planta de agregados de obras de captación y del portal de ingreso del túnel de conducción	348899	9150064
PM2 - VIB-02	En zona de bosque, próxima al portal de salida del túnel de conducción	343540	9152012

Fuente: EQAM, 2019.

Monitoreo de efluentes

Tabla. -Coordenadas de ubicación de la estación de monitoreo de efluentes domésticos e industriales

Estación de Monitoreo	Ubicación	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 18S		Tipo de Efluente
		Este	Norte	
PV -1	Estación ubicada a la salida de Planta de Tratamiento de agua industrial N° 01	349 597	9 149 285	Industrial
PV-2	Estación ubicada a la salida de Planta de Tratamiento de agua industrial N° 02	348 079	9 149 951	Industrial

PV-3	Estación ubicada a la salida de Planta de Tratamiento de agua industrial N° 03	342 481	9 152 530	Industrial
PV-4	Estación ubicada en salida de efluentes de la PTARD 2	342 653	9 153 456.34	Doméstico
PV-5	Estación ubicada en salida de efluentes de la PTARD 1	350 266	9 148 543	Doméstico

Fuente: EQAM 2021 y Generación Eléctrica Río Biavo

Monitoreo hidráulico e hidrológico

Tabla .-Coordenadas de ubicación de la estación de monitoreo hidráulico e hidrológico

Estación de Monitoreo	Estaciones	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 18S		Altitud msnm
		Este	Norte	
H-02	Zona alta	350233	9148567	690
H-05	Zona media	342475	9152001	324
H-08	Zona baja	343405	9156588	308

Fuente: EQAM 2021 y Generación Eléctrica Río Biavo

4.8 Compromisos respecto al Plan de Compensación.

4.8.1 El titular deberá cumplir con lo establecido en el Plan de Compensación ambiental, el mismo que estipula lo siguiente:

MEDIDAS, PLAZOS Y RECURSOS PARA LA RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL ÁREA COMPENSAR AMBIENTALMENTE

El objetivo del presente Plan de Compensación Ambiental es lograr la pérdida neta cero de biodiversidad y recuperar la funcionalidad de los ecosistemas, resultado esperable después de aplicado las medidas contempladas en la Jerarquía de Mitigación. Las medidas a aplicar, como parte de este plan, están encaminadas a compensar los impactos residuales no evitables producto de la intervención del proyecto, a través de la implementación de medidas de restauración y conservación.

MEDIDAS POR RESTAURACIÓN

Comprende las acciones que tienen como objetivo restituir la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas que se encuentran en procesos de degradación o degradados.

Las medidas a implementar tienen como objetivo recuperar la estructura, función y composición de las áreas de bosque a compensar a través de técnicas de restauración activas y pasivas. Para ello, se contempla los siguientes pasos:

1. Identificación de los impactos existentes en el área seleccionada y diseño de plan de acción para el control o eliminación de estos.
2. Manejo de la sucesión secundaria o regeneración natural asistida. Para ello, se enriquecerá el área seleccionada a través de la introducción de especies nativas, siembra de plántulas o semillas y eliminación de especies invasoras, en caso estas se encuentren.
3. Se realizará plantaciones o reforestación. Los esquejes, plántulas o semillas que se hayan rescatado del área a deforestar (casa de máquina y vías de acceso), serán trasplantadas a un vivero para su mantenimiento y posterior siembra en el área seleccionada a compensar. Los pasos por seguir, de los que aplique, serán los mismos indicados en el ítem 6.2.2.2.3 Medidas para la recuperación de cobertura vegetal, descritos en el programa 6.2.2.2 Programa de conservación, restauración y compensación de cobertura vegetal.
4. Nucleación. Técnica que busca que una especie vegetal forma un centro de establecimiento o control, para el subsecuente crecimiento de otras plantas

- colonizadas.
5. Implementación de mecanismos de ayuda para fomentar el retorno de la fauna como con la instalación de refugios de fauna artificial (creación de madrigueras, construcción de madrigueras con trocos cortados) e instalación de perchas artificiales.
 6. Actividades de involucramiento de las comunidades locales en la zona, a través de la capacitación y participación activa en las labores de reforestación y seguimiento.
 7. Monitoreo del éxito de indicadores, entre los que se proponen los empleados por Echevarría (2019⁸).

Tabla 6.4.14.- Propuesta de indicadores para medir el éxito de la restauración

Atributo	Indicador	Métrica
Composición	Riqueza por forma de crecimiento (herbáceas, arbustos, árboles, etc.)	N° de especies e individuos por especie
	Proporción de especies nativas y exóticas	N° de especies e individuos por especie
	Categoría sucesional especies	Identificación de la especie
Estructura	DAP	Medición por individuo
	Altura dominante	Promedio
Presencia de amenazas	Persistencia de impacto	Intensidad del impacto
Funciones ecosistémicas	Recuperación del ciclado de carbono y nitrógeno en el suelo	Medición de carbono y nitrógeno
	Densidad aparente	Medición por individuo
Intercambios externos/flujos	Conexiones remanentes de bosque nativo	N° de nodos
	Riqueza y abundancia de fauna en puntos de conexión	N° de especies e individuos por especie
	pH	Medición de pH

Finalmente, indicarse que, las medidas indicadas buscan acoplarse a las experiencias realizadas por CIMA-Cordillera Azul en cuanto a la implementación de estrategias escalables de restauración ecológica del paisaje.

MEDIDAS POR CONSERVACIÓN

Las medidas de conservación comprenden acciones que tienen como objetivo proteger o resguardar la biodiversidad y funcionalidad de los ecosistemas que se encuentran bajo presión y/o amenaza.

Ante ello, y considerándose las Líneas de acción descritas en el Plan Maestro del Parque Nacional Cordillera Azul 2017-2021, GENERACIÓN ELÉCTRICA RIO BIAVO S.A.C, previa coordinación con el SERNANP y la jefatura de esta Área Natural Protegida, a previsto implementar las siguientes acciones como parte integral de las medidas de conservación, las cuales buscan contribuir al logro de los objetivos del plan de compensación ambiental:

1. **Acciones de Vigilancia y control.** - La misma que comprende las siguientes actividades:
 - Construcción, implementación, mantenimiento y operación de un puesto de control, debidamente equipado (en el ámbito de control Cachatigre).
 - Construcción, implementación y operación de 3 refugios debidamente equipados.
 - Equipamiento de vehículos (01 Camioneta, 01 bote, 3 motocicletas) para las actividades de vigilancia y control.
 - Personal para las acciones de vigilancia y control distribuido en el puesto de control y en los 3 refugios.

- Garantizar la operatividad de las acciones de vigilancia y control (mantenimiento de vehículos, combustible, lubricantes, alimentación) de forma permanente, durante toda la vida útil del proyecto.
- Construcción, instalación y mantenimiento de señalética (letreros e hitos) en el ámbito de control Cachatigre.
- Conformar e implementar comité de vigilancia comunal ambiental en el poblado nuevo San Miguel.

2. **Acciones de Monitoreo ambiental.** - Comprende las siguientes actividades:

- Monitoreo de por lo menos 05 elementos ambientales priorizados en el plan maestro, a través de la elaboración de protocolos de monitoreo, desarrollo de línea base y monitoreos semestrales.
- Monitoreo (Tala), periodicidad semestral (Incluye focos de calor, deforestación)
- Monitoreo (Caza, pesca), periodicidad semestral
- Monitoreo remoto (Compra de equipo - dron) con periodicidad anual.
- Fortalecimiento del sistema de vigilancia remota.

3. **Acciones de Gestión participativa.** – Integra las siguientes actividades:

- Promover y acompañar la implementación de Planes de Vida, de las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto.
- Suscripción de acuerdos de conservación con las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto.
- Implementación del programa PROCODES con las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto, que cuenten con acuerdos de conservación.
- Fortalecimiento de la plataforma de participación "Sector Tarapoto" Comité de Gestión (por lo menos 2 reuniones al año).
- Diseño de MERESE en la cuenca del Río Biavo
- Actividades culturales

Tabla 6.4.15.- Recursos considerados para las medidas de compensación por conservación

Ítem	Partida	Unidad	Cantidad
1	ACCIONES DE VIGILANCIA Y CONTROL		
	Implementación de infraestructura:		
	Construcción, implementación, mantenimiento y operación de un puesto de control, debidamente equipado (en el ámbito de control Cachatigre)	und	1.00
	Construcción, implementación y operación de 3 refugios debidamente equipados	und	3.00
	Equipamiento de vehículos (Camioneta) para las actividades de vigilancia y control.	und	1.00
	Equipamiento de vehículos (bote) para las actividades de vigilancia y control.	und	1.00
	Equipamiento de vehículos (motocicletas) para las actividades de vigilancia y control.	und	3.00
	Construcción, instalación y mantenimiento de señalética (letreros e hitos) en el ámbito de control Cachatigre.	und	1.00
	Garantizar la operatividad de las acciones de vigilancia y control (mantenimiento de vehículos, combustible, lubricantes, alimentación) de forma permanente, durante toda la vida útil del proyecto.	und	1.00
	Construcción, instalación y mantenimiento de señalética (letreros e hitos) en el ámbito de control Cachatigre.	und	1.00
	Conformar e implementar comité de vigilancia comunal ambiental en el poblado nuevo San Miguel	und	1.00

Ítem	Partida	Unidad	Cantidad
	Contratación de personal:		
	Personal para las acciones de vigilancia y control distribuido en el puesto de control y en los 3 refugios.	persona/año	10.00
	Especialista para las acciones de vigilancia y control	persona/año	1.00
2	ACCIONES DE MONITOREO AMBIENTAL		
	Monitoreo de por lo menos 05 elementos ambientales priorizados en el plan maestro, a través de la elaboración de protocolos de monitoreo, desarrollo de línea base y monitoreos semestrales.	semes	10.00
	Monitoreo (Tala), periodicidad semestral	semes	2.00
	Monitoreo (Caza, pesca), periodicidad semestral	semes	2.00
	Monitoreo remoto (Compra de equipo - dron) con periodicidad anual	Glb	1.00
	Fortalecimiento del sistema de vigilancia remota	semes	2.00
3	ACCIONES DE GESTION PARTICIPATIVA Y MANEJO DE RECURSOS NATURALES		
	Promover y acompañar la implementación de Planes de Vida, de las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto e influencia del ANP.	Glb	1.00
	Suscripción de acuerdos de conservación con las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto e influencia del ANP	Glb	1.00
	Implementación del programa PROCODES con las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto e influencia en ANP, que cuenten con acuerdos de conservación	Glb	1.00
	Fortalecimiento de la plataforma de participación "Sector Tarapoto" Comité de Gestión (por lo menos 2 reuniones al año)	reun	2.00
	Diseño de MERESE en la cuenca del Río Biavo	und	1.00
	Actividades culturales	und	1.00

* La construcción de la infraestructura y determinación de línea base será una sola vez al iniciar las medidas de compensación.

PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN Y CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL

Los plazos para la ejecución de las medidas de conservación, corresponderán al tiempo de vida útil del proyecto, es decir 50 años, se presenta un cronograma detallado en la Tabla 4.6.20 Cronograma de implementación del Plan de compensación ambiental, la misma que se adjuntan como anexo de la presente opinión técnica.

PROYECCIÓN DEL ESTADO Y VALOR DEL ÁREA SUJETA A MEDIDAS DE COMPENSACIÓN DESPUÉS DE APLICADO EL PLAN DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL.

Se proyecta que, a través de la implementación de las actividades de restauración y conservación indicadas en el ítem anterior, se compensará la pérdida del valor ecológico del área intervenida por el proyecto, en un área ecológicamente equivalente, logrando la pérdida neta cero de biodiversidad y así mantener la funcionalidad de los ecosistemas y en la medida de lo posible obteniendo una ganancia neta.

Para ello, se realizarán monitoreos continuos del área, a fin de hacer un seguimiento detallado del proceso de recuperación de los ecosistemas presentes en la misma, logrando así cumplir con los objetivos propuestos en el presente plan de compensación ambiental.

RESULTADOS ESPERADOS MEDIBLES RESPECTO DE LA ESTIMACIÓN DE LA PÉRDIDA NETA CERO DE BIODIVERSIDAD Y DE LA FUNCIONALIDAD DEL ECOSISTEMA.

Se considera que, con la implementación de las medidas de restauración y conservación, se logrará la pérdida neta cero de biodiversidad y así mantener la funcionalidad de los ecosistemas y en la medida de lo posible obteniendo una ganancia neta.

Para ello, es necesario la implementación de un programa de monitoreo específico del estado de conservación del ecosistema a compensar, con el cual se hará un seguimiento detallado del mismo, siendo los indicadores empleados para su cuantificación, y la frecuencia de muestreo propuesta para estos, los que se presentan en la Tabla 6.4-16.

Tabla 6.4.16.- Indicadores a monitorear en el área a compensar y frecuencia de muestreo

Atributos	Indicadores	Frecuencia de monitoreo
Florística del sitio	Riqueza (Número de especies):	Semestral
	Hierbas	
	Arbustos	
	Palmeras	
	Árboles	
	Cobertura vegetal (%):	
	Hierbas	
	Arbustos	
	Palmeras	
	Árboles	
Estabilidad del suelo	Cobertura aérea del suelo (%)	Anual
	Suelo desnudo superficial (%)	
	Pérdida (erosión) de suelo superficial	
	Materia orgánica de horizonte superficial (%)	
Integridad biótica	Vigor (altura de la canopia) (cm)	Anual
	Cantidad de Biomasa aérea (g/m ²)	

Atributos	Indicadores	Frecuencia de monitoreo
Recurso forestal del sitio	Captura de carbono (tm C ha-1)	Semestral
	Plantas invasoras (%)	
	Índice de Valor de Importancia (IVI) para especies predominantes (%)	
	Área basal (m2/ha)	

Para el monitoreo de los indicadores relacionados a los atributos florística y recurso forestal del sitio, la metodología a utilizar será la misma utilizada en la Línea Base Biológica a fin de hacer comparaciones en el tiempo. Se utilizará a parcela modificada de Whittaker, con el fin de evaluar los 3 estratos, herbáceo, arbustivo y arbóreo. Consiste en 10 subparcelas de 2m x 0,5 m en donde se evalúan plantas herbáceas y plántulas de menos de 40 cm de alto, dos subparcelas de 5 x 2 m donde se evalúan los arbustos y árboles con un DAP (diámetro a la altura del pecho) ≥ 1 cm, e incluyen plantas de 3 m de alto; una subparcela de 20 m x 5 m considerando todos los árboles con un DAP ≥ 5 cm y una parcela entera de 50 m x 20 m donde se evalúan todos los árboles con un DAP ≥ 10 cm.

Con relación a la medición de la biomasa y captura de carbono, indicadores del atributo integridad biótica, se seguirán los métodos propuestos por Winrock (20069) u otro que se considere adecuado para la zona de muestreo.

Finalmente, con relación a la ubicación de las estaciones de monitoreo, los puntos propuestos son los indicados en la Tabla 6.4.17. Mencionarse que, las estaciones de monitoreo listadas corresponden a las estaciones donde se hará el seguimiento de los atributos e indicadores considerados. Acotarse que, la ubicación geográfica indicada en estas corresponde al punto central del área donde se desarrollarán los monitoreos requerido. En el Anexo la lámina PC-01 se muestra la ubicación de las estaciones de monitoreo de compensación ambiental.

Tabla 6.4.17.- Ubicación I de las estaciones de monitoreo

Código	Coordenadas UTM WGS 84, Zona 18Sur	
	Este	Norte
PM – COM – AMB - 01	345924	9160624
PM -COM – AMB - 02	345521	9159869
PM -COM – AMB - 03	345159	9158967
PM -COM – AMB - 04	345921	9161286
PM -COM – AMB - 05	345428	9159989

Elaborado por: EQAM, 2021.

PRESUPUESTO CONSIDERADO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL

El presupuesto total estimado para la ejecución del Plan de Compensación Ambiental (por restauración) resulta de un monto de inversión de S/. 1,137,643.95 soles, tal como se detalla en la Tabla 6.4.18. Acotarse que, este monto incluye como gastos directos e indirectos, supervisión y contingencias, así como los costos complementarios.

Tabla 6.4.18.- Presupuesto total considerado para la implementación (Restauración)

Actividades por ejecutar	Unidad métrica	Cantidad estimada	Frecuencia	N° Lugares	Costo unitario referencial	Costo total S/.
Reconformación de terreno	ha	154.32	Puntual, al inicio de las labores de restauración	En área seleccionada compensación ambientalmente	1,350.00	208,332.00
Rescate de brinzales en áreas con Bosque	ha	115.74	Puntual, al inicio de las labores de restauración		492.8	57,036.67
Producción de plántones en vivero	ha	154.32	Continuo, durante los 5 primeros años		2,583.98	398,759.79
Reintroducción de plantas rescatadas	ha	38.58	Inicio de labores de restauración		1,971.20	76,048.90
Siembra de plántones forestales	ha	77.16	y de		1,971.20	152,097.79
Siembra de semillas, esquejes y Propágulos	ha	38.58	acuerdo con lo indicado		246.4	9,506.11

Selección y transporte de plántones Forestales	ha	154.32	en el monitoreo	542.8	83,764.90
Mantenimiento de la plantación	ha	154.32	Continuo	985.6	152,097.79
Costo referencial por actividades de restauración (S/.)					1,137,643.95

Elaborado por: EQAM, 2020.

De otro lado, con relación a las actividades de compensación ambiental (por conservación), se considera un costo total en la etapa de operación S/. 42,745,120.00 soles, de acuerdo con el costo que se detalla en la Tabla 6.4.19., así mismo el detalle de la distribución de este monto, durante los 50 años, se presenta en el documento “Anexos Editables EIAd, Anexo 10.35 Tabla 6.4.19.-Presupuesto Conservación”.

A fin de asegurar la sostenibilidad de las medidas de compensación por conservación, el monto total de la compensación ambiental estará sujeto a la devaluación de la moneda que se deriva de la estabilidad económica del Perú para los 50 años.

En la parte de Anexos, Tabla 6.4.20, de la presente opinión técnica, se presenta el detalle del presupuesto referencial considerado para la implementación (Conservación).

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL

En la parte de Anexos, Tabla 6.4.20, de la presente opinión técnica, se detalla el cronograma de implementación de las actividades a ejecutar en el marco del Plan de Compensación Ambiental. Para lo cual, se ha tenido en cuenta los plazos señalados en el ítem 6.4.6.3 Plazos para la ejecución de las medidas de restauración y conservación.

Para asegurar el cumplimiento del cronograma de implementación del Plan de compensación ambiental por conservación (Tabla 6.4.20), se coordinará con el SERNANP los mecanismos y la obtención de prerrequisitos para la implementación de dichas medidas, con por lo menos 2 años previos a la implementación de las medidas.

4.9 Compromisos ambientales generales

- 4.9.1 El titular del proyecto y la empresa responsable de la obra, no implementará componentes ni intervendrá superficies adicionales fuera del ámbito del polígono de compatibilidad otorgado. Asimismo, las actividades serán realizadas de tal forma que no podrán en riesgo el cumplimiento de los objetivos de creación del Parque Nacional Cordillera Azul.
- 4.9.2 El titular del proyecto deberá encargarse de la capacitación al personal del proyecto, sobre el adecuado manejo ambiental y la importancia del Parque Nacional Cordillera Azul, brindando normas de conducta y el alcance de las normas legales vigentes. Estas actividades deberán ser coordinada con la Jefatura del Parque Nacional Cordillera Azul.
- 4.9.3 El titular del proyecto, se responsabiliza en comunicar al SERNANP de cualquier incidente o situación de emergencia relacionada a la actividad del proyecto, a fin de que se tome las medidas del caso de acuerdo a su competencia.
- 4.9.4 El titular del proyecto está en la obligación de garantizar el cumplimiento de medidas de prevención, mitigación y conservación establecidas para las distintas etapas del proyecto, tal cual se señala en el estudio de impacto ambiental detallado, así como mantener y monitorear los componentes ambientales durante el ciclo del proyecto.
- 4.9.5 El titular del proyecto y la empresa responsable de la obra, tienen la responsabilidad de diseñar la señalización del área de trabajo, con el objetivo de colocar letreros

informativos de advertencia y/o peligro donde se ejecutarán las obras; también considerar la instalación de letreros informativos en relación al Parque Nacional Cordillera Azul y su zona de amortiguamiento.

- 4.9.6 Se realizará la revisión periódica de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante, asegurando el buen mantenimiento y funcionamiento de los equipos y maquinarias, que generen ruido.
- 4.9.7 El titular del proyecto y la empresa responsable de la obra, respetará las normas legales vigentes, así mismo debe garantizar el estricto cumplimiento de los compromisos, medidas de prevención y manejo ambiental establecidos en el Estudio de Impacto Ambiental Detallado “Central Hidroeléctrica Alto Biavo, así como mantener el monitorear la eficacia de los mismos durante el desarrollo del proyecto.
- 4.9.8 El titular del proyecto y la empresa responsable de la obra, realizará las acciones de revegetación con especies propias de la zona, en los espacios intervenidos, acción que deberá realizar la contratista de obra antes de la culminación del proyecto.
- 4.9.9 Por ningún motivo el Titular, ni los ejecutores del proyecto deben promover migración en bosques primarios, tala ilegal, deforestación, apertura de caminos, vías carrozables, caza indiscriminada, ocupación o apertura de nuevos espacios para agricultura y/o ganadería en bosques no aptos para estas actividades, ubicados en la zona de amortiguamiento o al interior del Parque Nacional Cordillera Azul.
- 4.9.10 En caso de migración ilegal, invasiones de terreno u otros similares en espacio ubicados en la zona de concesión del proyecto, el titular deberá realizar las medidas correspondientes para evitar cualquier posible afectación a los elementos naturales objeto de conservación del Parque Nacional Cordillera Azul.
- 4.9.11 Adicional a lo antes mencionado, el titular del proyecto, deberá de cumplir con lo manifestado en las siguientes matrices de compromisos ambientales presentada en la parte de anexos de la presente Opinión Técnica.
 - Tabla 6.4.19 Medidas de conservación del plan de compensación ambiental.
 - Tabla 6.4.20 Cronograma de implementación de plan de compensación ambiental
 - Resumen de compromisos ambientales.

V. CONCLUSIONES

- 5.1 Producto de la evaluación de la cuarta y quinta información complementaria del Estudio de Impacto Ambiental detallado del proyecto “Central Hidroeléctrica Alto Biavo”, se concluye que todas las observaciones fueron absueltas.
- 5.2 Se incluye aspectos que el Titular debe tener en cuenta durante el desarrollo del proyecto, así como los compromisos ambientales de obligatorio cumplimiento.
- 5.3 Por lo expuesto, el SERNANP emite la **opinión técnica previa favorable** al Estudio de Impacto Ambiental detallado del proyecto “Central Hidroeléctrica Alto Biavo”; sin embargo, esta no constituye el otorgamiento de autorizaciones, permisos y otros requisitos legales con los que deberá contar el titular, para realizar sus actividades, de acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1 Solicitar a la Dirección de Evaluación Ambiental para Proyectos de Recursos Naturales y Productivos del SENACE, copia de la Certificación Ambiental del documento ambiental denominado Estudio de Impacto Ambiental detallado del proyecto “Central Hidroeléctrica Alto Biavo”; a fin de ser incluido en nuestro expediente y acervo documentario.
- 6.2 Remitir a la Autoridad Ambiental Competente, la presente opinión técnica, a fin de ser considerado en el proceso de certificación ambiental de cumplimiento obligatorio.

Lima, 19 de marzo de 2021

ANEXOS

Tabla 6.4.19 Medidas de conservación del Plan de compensación ambiental

Ítem	Partid	Unidad	COSTO		Periodicidad	Comentario	Total
			S/.				
1.00.00	ACCIONES DE VIGILANCIA Y CONTROL						<u>27,321,000.00</u>
	Construcción, implementación, mantenimiento y operación de un puesto de control, debidamente equipado (en el ámbito de control Cachatigre)	S/.	350,000.00		c/25 años	Construcción	700,000.00
		S/.	30,000.00		c/5 años	Renovación equipamiento	300,000.00
	Construcción, implementación y operación de 3 refugios debidamente equipados	S/.	300,000.00		1 vez	100,000 c/u	300,000.00
	Equipamiento de vehículos (01 Camioneta, 01 bote, 3 motocicletas) para las actividades de vigilancia y control.	S/.	180,000.00		c/5 años	Camioneta	1,800,000.00
		S/.	60,000.00		c/5 años	Por 3 motocicletas	600,000.00
		S/.	4,000.00		c/3 años	Bote y motor	68,000.00
	Personal para las acciones de vigilancia y control distribuido en el puesto de control y refugios	S/.	300,000.00		c/año	10 guarda parques	14,850,000.00
		S/.	60,000.00		c/año	1 especialista	3,000,000.00
	Garantizar la operatividad de las acciones de vigilancia y control (mantenimiento de vehículos, combustible, lubricantes, alimentación) de forma permanente, durante toda la vida útil del proyecto.	S/.	75,560.00		c/año		3,778,000.00
	Construcción, instalación y mantenimiento de señalética (letreros e hitos) en el ámbito de control Cachatigre.	S/.	2,400.00		c/año		120,000.00
	Conformar e implementar comité de vigilancia comunal ambiental en el poblado nuevo San Miguel	S/.	5,000.00		1 vez	Conformación	5,000.00
		S/.	36,000.00		c/año	Implementación	1,800,000.00
2.00.00	ACCIONES DE MONITOREO AMBIENTAL						<u>6,565,000.00</u>
	Monitoreo de por lo menos 05 elementos ambientales prioritizados en el plan maestro, a través de la elaboración de protocolos de monitoreo, desarrollo de línea base y monitoreos semestrales.	S/.	50,000.00		1 vez		50,000.00
		S/.	50,000.00		1 vez		50,000.00
		S/.	100,000.00		c/año	A partir del segundo año	4,900,000.00
	Monitoreo (Tala), periodicidad semestral	S/.	10,000.00		c/año	Incluye focos de calor, deforestación	500,000.00
	Monitoreo (Caza, pesca), periodicidad semestral	S/.	10,000.00		c/año		500,000.00
	Monitoreo remoto (Compra de equipo - dron) con periodicidad anual.	S/.	6,000.00		c/año		66,000.00
	Fortalecimiento del sistema de vigilancia	S/.	10,000.00		c/año		500,000.00

3.00.00	ACCIONES DE GESTION PARTICIPATIVA					4,972,200.00
	Promover y acompañar la implementación de Planes de Vida, de las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto.	S/.	30,000.00	1 vez	Elaboración de c/plan: Nuevo San Miguel, Vista Alegre y Arica	30,000.00
		S/.	50,000.00	c/año	Implementación en Nuevo San Miguel	1,473,200.00
	Suscripción de acuerdos de conservación con las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto.	S/.	7,000.00	c/año		350,000.00
	Implementación del programa PROCODES con las poblaciones cercanas al ámbito del proyecto, que cuenten con acuerdos de conservación.	S/.	179,000.00	5 años	Implementación	179,000.00
		S/.	540,000.00	5 años	Actividades sostenibles	540,000.00
	Fortalecimiento de la plataforma de participación "Sector Tarapoto" Comité de Gestión (por lo menos 2 reuniones al año).	S/.	16,000.00	c/año		800,000.00
	Diseño de MERESE en la cuenca del Río Biavo.	S/.	100,000.00	1 vez		100,000.00
	Actividades culturales.	S/.	30,000.00	c/año	Programa de educación ambiental, manejo de residuos sólidos, otros	1,500,000.00
	SUB TOTAL				S/.	38,859,200.00
	Contingencias	S/.		c/año	10%	3,885,920.00
	TOTAL				S/.	42,745,120.00

RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES

El presente capítulo resume los compromisos ambientales asumidos durante todas las etapas del proyecto.

6.8.1 COMPROMISOS EN LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL

El plan de manejo ambiental está conformado por los siguientes programas:

Tabla 6.8.2.-Programas del Plan de Manejo Ambiental

Programas	Listado De Programas
Programa de Manejo Ambiental del Medio Físico	Programa de Conservación y Restauración de La Estabilidad Geotécnica
	Programa de Manejo de Material Excedente
	Programa de Manejo de Taludes
	Programa de Atención y Protección de Sitios Críticos, Sensibles o Vulnerables
	Programa de Restauración en las Zonas de Uso Temporal
	Programa de Manejo del Recurso Hídrico
	Programa de Manejo Paisajístico
	Programa de Manejo de Áreas de Préstamo
	Programa de Manejo de Materiales de Construcción
	Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos
	Procedimiento para el Manejo de Efluentes
	Programa de Manejo de Cruces de Cuerpos de Agua
	Programa de Manejo para la Captación de Agua
	Manejo de Fuentes de Emisiones y Ruido
	Programa de Manejo y Control de vectores
	Programa de Manejo Ambiental del Embalse
	Programa de Manejo Ambiental Para los Accesos Permanentes (Nuevos o Existentes)
Programa de Manejo de Sustancias o Materiales Peligrosos	
Programa de Manejo de Explosivos	
Programa de Manejo Ambiental del Medio Biológico	Programa de Manejo de Flora
	Programa de Conservación, Restauración y Compensación de la Cobertura Vegetal
	Programa de Manejo de Aprovechamiento Forestal
	Programa de Manejo de Fauna Silvestre
	Programa de Conservación
	Programa de Control de Macrofitas Acuáticas y Empalizadas en el área de Embalse y las colas
	Programa de Educación y Capacitación al Personal
	Programa de Establecimiento del Caudal Ecológico
Programa de Manejo de Escalera de Peces	
Programa de Manejo Ambiental del Medio Social	Programa de Educación y Capacitación
	Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional
	Programa de manejo del patrimonio cultural y arqueológico

Fuente: EQAM 2021

6.8.2 COMPROMISOS DEL PLAN DE MANEJO DEL MEDIO FÍSICO

Tabla 6.8.3.-Compromisos según programas del Plan de Manejo Ambiental para el Medio Físico

Componentes Ambiental Afectado	Impactos Ambientales	Etapas del Proyecto	Estrategia de Manejo Ambiental (Planes o Programas)	Medidas o Compromisos	Indicadores y Medio de Verificación
Medio Físico: Geomorfología Suelo Paisaje	Incremento de procesos de erosión hídrica Modificación del relieve Pérdida de suelo Alteración del paisaje	Construcción	Programa de Conservación y Restauración de La Estabilidad Geotécnica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los trabajos de corte de taludes obedecerán estrictamente al diseño geotécnico para evitar cortes y rellenos innecesarios. ▪ Las vías de accesos contarán con sistemas de drenajes. ▪ En caso de derrumbes, se estimará área afectada y se procederá a la revegetación. ▪ Para el uso de explosivos se debe seguir medidas de seguridad las cuales serán verificadas por el supervisor en obra. ▪ Se realizarán trabajos de protección y estabilización, para evitar la erosión, ocurrencia de derrumbes o deslizamientos 	<p><i>Indicadores:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Porcentaje de áreas estabilizadas en el área efectiva del proyecto. ✓ . <p><i>Medios de verificación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe de monitoreo de estabilidad geotécnica (indicios de erosión, deslizamiento y derrumbes). ✓ Registros fotográficos. ✓
Medio Físico Suelo Aire Ruido ambiental Paisaje	Alteración de la calidad de aire Incremento de niveles sonoros Alteración del paisaje Incremento de procesos de erosión hídrica Modificación del relieve Cambio de uso de suelo Pérdida de suelo	Construcción	Programa de Manejo de Material Excedente	<p>Se establecerán medidas para el material inorgánico excedente (disposición definitiva), como para el suelo orgánico (topsoil) que se conservará para su utilización durante la etapa de abandono de los componentes temporales.</p> <p><u>Medida para el material excedente orgánico: suelo orgánico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Como producto de la habilitación de las áreas previstas para su intervención, la capa superior del suelo será removida (suelo orgánico o topsoil) en una profundidad aproximada en promedio de 0.10 m. Estos suelos serán dispuestos de forma temporal y preservado para ser utilizado en las actividades de restauración y revegetación (etapa de abandono) de las áreas intervenidas. <p><u>Medida para el material excedente inorgánico:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Para el material excedente inorgánico se tiene establecido contar con 9 Depósitos de material de Excedente (DMEs). ▪ Durante la habilitación del área del DME, se procederá 	<p><i>Indicadores:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Porcentaje de volumen de material excedente dispuesto en los nueve (09) DMEs. <p><i>Medios de verificación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe de Supervisión de los DME's ✓ Registros fotográficos.

Componentes Ambiental Afectado	Impactos Ambientales	Etapa del Proyecto	Estrategia de Manejo Ambiental (Planes o Programas)	Medidas o Compromisos	Indicadores y Medio de Verificación
				<p>con la delimitación y señalización del perímetro del depósito, a fin de evitar un exceso en la ejecución de las actividades de desbroce.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se realizará la evacuación de la fauna silvestre del área de trabajo; para ello, se procederá de acuerdo con lo establecido en el Programa de Manejo de Flora y Fauna. ▪ Al finalizar la etapa constructiva todas las superficies expuestas del DME serán cubiertas con material orgánico (retirado inicialmente del terreno natural del DME). ▪ Se realizará actividades de revegetación de los DMEs acorde al Plan de conservación y restauración. ▪ La disposición de los materiales excedentes será realizada de manera tal, que se evite al máximo la emisión de material particulado; si se considera pertinente se humedecerá adecuadamente el material transportado y depositado a fin de reducir dichos efectos. 	
<p>Medio Físico Geomorfología Suelo Paisaje</p>	<p>Incremento de procesos de erosión hídrica Alteración de paisaje. Modificación del relieve Pérdida de suelo</p>	<p>Construcción</p>	<p>Programa de Manejo de Taludes</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El talud del depósito de material tendrá una pendiente adecuada a fin de evitar deslizamientos. ▪ Los materiales de los DME's serán compactados a fin de disminuir el riesgo por erosión pluvial y evitar el transporte de sedimentos. 	<p><i>Indicadores:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Porcentaje de volumen de material excedente dispuesto en los nueve (09) DME. <p><i>Medios de verificación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe de supervisión de DME's ✓ Registros Fotográficos.
<p>Medio Físico Aire Ruido ambiental Suelo Geomorfología Paisaje</p> <p>Medio Biológico</p>	<p>Alteración de calidad del aire Incremento de niveles sonoros Modificación del relieve Cambio de uso de suelo</p>	<p>Construcción (Abandono de la construcción)</p>	<p>Programa de Restauración en las Zonas de Uso Temporal</p>	<p>La actividad principal a realizar será la reforestación de las zonas de uso temporal y como medidas complementarias serán la aplicación de acciones de prevención:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reforestación de la zona de uso temporal: La cantidad total de plántones será 166489, la cantidad de (1283 plántones/ha bajo un diseño de 3m x 3m a tres bolillos. <p><u>Medidas a considerar durante la habilitación de las instalaciones temporales</u></p>	<p><i>Indicadores:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ % de áreas revegetadas. ✓ Realización de monitoreos ambientales (aire, ruido y suelo)

Componentes Ambiental Afectado	Impactos Ambientales	Etapa del Proyecto	Estrategia de Manejo Ambiental (Planes o Programas)	Medidas o Compromisos	Indicadores y Medio de Verificación
Ecosistema Fauna silvestre	Pérdida de suelo Alteración del paisaje Afectación de hábitats terrestres Ahuyentamiento de la fauna silvestre			<ul style="list-style-type: none"> ▪ El desbroce se restringirá a las áreas destinadas para la instalación y construcción de instalaciones temporales. ▪ Se evitará la remoción de cobertura vegetal de áreas que estén fuera de las zonas que ocuparán las instalaciones temporales; asimismo, se conservará la topografía natural del terreno a fin de no realizar movimientos de tierra excesivos. ▪ Culminados los trabajos de limpieza del terreno, el material recabado se llevará al depósito de material excedente (DME) más cercano. ▪ Una vez culminado los trabajos de construcción del proyecto, las instalaciones de temporales serán desmanteladas y dispuestas adecuadamente para posteriormente trasladados por una EO-RS para su disposición final. ▪ Al término de la obra se procederá a la rehabilitación de las áreas ocupadas por las instalaciones temporales incluyendo la remoción de residuos; así como los correspondientes trabajos de reforestación. ▪ Se realizará monitoreos ambientales de acuerdo a los alcances del Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental durante la etapa de construcción. 	<p><i>Medios de verificación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe de supervisión ✓ Informe de monitoreo de calidad ambiental (aire, ruido y suelo) ✓ Registros fotográficos.
Medio Físico Agua superficial Agua subterránea	Alteración de la calidad del agua Alteración de la calidad de sedimentos Alteración de la cantidad de agua subterránea Alteración de la calidad de agua subterránea Recuperación de la Cantidad de Aguas Superficiales	Construcción operación Abandono	Programa de Manejo del Recurso Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso de ataguías: para evitar que el curso de agua se vea alterado durante la construcción de la bocatoma se ha previsto utilizar una obra de desvío conformada por una ataguía de relleno de material de excavación y tablestacado metálicos en tres fases. En la primera fase mediante la ataguía y tablestacados se desviará el río hacia la margen derecha y se construirá los componentes protegidos por la obra de desvío. En la segunda fase se cambiará el desvío del río hacia la margen izquierda y se completarán todos los componentes del barraje móvil y la captación. Finalmente, en la fase 3 se completarán los muros de la bocatoma y se construirá la escalera de peces ▪ Construcción de badenes y pontones: Infraestructura a implementar en los cruces de las vías de acceso con las 	<p><i>Indicadores:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resultados de monitoreo de calidad de agua y sedimentos. ✓ Resultado de los registros de caudales ✓ Resultados de piezómetros <p><i>Medios de verificación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe de monitoreo de calidad de agua superficial y sedimentos. ✓ Medición de caudal

Componentes Ambiental Afectado	Impactos Ambientales	Etapa del Proyecto	Estrategia de Manejo Ambiental (Planes o Programas)	Medidas o Compromisos	Indicadores y Medio de Verificación
				quebradas/ríos, a fin de evitar el corte del paso de agua. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantenimiento del caudal ecológico ▪ Ejecución de monitoreo de calidad ambiental e ictiológico. Medidas generales <ul style="list-style-type: none"> ▪ Las actividades de construcción de las obras de captación se realizarán durante la temporada de estiaje, ya que el nivel del río Biavo se reducirá notablemente y esto mitigará la probabilidad de generar sedimentos que puedan generar el aumento de la turbidez en el agua durante el movimiento de tierras. 	ecológico <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe de registro de caudales ✓ Informe de estudio hidrogeológico ✓ Registros fotográficos.
Medio Físico Paisaje	Alteración del Paisaje	Construcción Operación Abandono	Programa de Manejo Paisajístico	Etapa Constructiva: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Las actividades de corte, relleno y perfilado, serán supervisados con la finalidad de que estén acorde con el diseño, las mismas que aseguran la estabilidad física de los componentes con el tiempo. ▪ Las instalaciones temporales preferentemente serán ubicadas en áreas con reducida cobertura vegetal. ▪ Se evitará el uso de superficies brillantes. ▪ Alrededor de las obras de los componentes permanentes se revegetará con especies propias de la zona, según programa de revegetación. Etapa Operativa: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se dará mantenimiento a todos los componentes permanente para mantener el escenario ecológico circundante. ▪ Durante los primeros años de la etapa operativa se deberá realizar inspecciones de seguimiento del programa revegetación de la etapa constructiva. Etapa de Abandono: <ul style="list-style-type: none"> ▪ En la etapa de abandono se implementará el programa de restauración y revegetación. 	<i>Indicadores:</i> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Porcentaje de áreas revegetadas. <i>Medios de verificación:</i> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe de Supervisión de cumplimiento de medidas ambientales. ✓ Registros fotográficos.

Componentes Ambiental Afectado	Impactos Ambientales	Etapa del Proyecto	Estrategia de Manejo Ambiental (Planes o Programas)	Medidas o Compromisos	Indicadores y Medio de Verificación
<p>Medio Físico Aire Suelo Paisaje Agua superficial Ruido ambiental</p> <p>Medio Biológico Ecosistema Fauna silvestre</p>	<p>Alteración de calidad del aire Incremento de niveles sonoros Alteración de la calidad de agua superficial Alteración de la calidad sedimentos</p> <p>Cambio de uso del suelo Pérdida de suelo Modificación del relieve</p> <p>Alteración del paisaje Incremento de proceso de erosión hídrica</p> <p>Afectación de hábitats terrestres Ahuyentamiento de la fauna silvestre</p>	<p>Construcción (Abandono de la construcción)</p>	<p>Programa de Manejo de Áreas de Préstamo</p>	<p>Etapa de Construcción: se tendrá en cuenta consideraciones preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se determinará una adecuada pendiente para la explotación de canteras asimismo se establecerá una solo ruta para el acceso a cada cantera. ▪ Se evitará la formación de grandes depresiones al momento de la extracción del material. ▪ No será permitido la extracción de material de ningún sitio que no haya sido autorizado. ▪ Se contará con un plan de extracción. ▪ Al término de la utilización de las canteras, éstas serán restauradas mediante la adecuación morfológica y revegetación. <p>Etapa de Abandono (de la etapa de construcción) Al término de la utilización de las canteras, estas serán restauradas mediante la Reforestación de las zonas</p>	<p><i>Indicadores:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resultados de Monitoreo de calidad ambiental (aire, ruido, suelos y agua) <p><i>Medios de verificación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe de Supervisión. ✓ Informe de monitoreos de calidad del aire, calidad de suelos, calidad de agua. ✓ Informe de monitoreo de flora y fauna ✓ Registros fotográficos
<p>Medio Físico Aire Paisaje Ruido ambiental Geomorfología</p>	<p>Alteración de la calidad del aire Incremento de niveles sonoros Alteración del paisaje Modificación del relieve</p>	<p>Construcción</p>	<p>Programa de Manejo de Materiales de Construcción</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los materiales de construcción serán almacenados en el patio de acopio del campamento en los frentes de obra, de tal forma que éstos materiales sean apilados y acordonados en sitios que no generen obstrucción del flujo peatonal y vehicular. ▪ Los materiales pétreos y granulares almacenados temporalmente en los frentes de trabajo estarán protegidos contra la acción erosiva del agua y aire para evitar una contaminación por su dispersión o flujo a fuentes de naturales. ▪ Las unidades que trasladen el material para la habilitación de las vías de acceso transportarán el 	<p><i>Indicadores:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resultados de monitoreo de calidad de aire, ruido, suelo y agua. ✓ Número de inducciones y capacitaciones <p><i>Medios de verificación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe de monitoreo de calidad de aire,

Componentes Ambiental Afectado	Impactos Ambientales	Etapa del Proyecto	Estrategia de Manejo Ambiental (Planes o Programas)	Medidas o Compromisos	Indicadores y Medio de Verificación
				<p>material humedecido en su superficie y con lona de cubierta para evitar la dispersión de las partículas y caída de material en la vía.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Los residuos generados serán dispuestos adecuadamente tan pronto sean generados de acuerdo al tipo de residuo, evitando la acumulación o su inadecuada disposición. 	<p>ruido, suelo y agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Registros de verificación de las medidas a implementar ✓ Registro de capacitaciones ✓ Registro fotográfico.
Medio Físico Agua superficial	Alteración de la calidad de agua Alteración de calidad de sedimentos	Construcción Operación Abandono	Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se llevará el registro y control de las cantidades generadas de cada residuo identificado. ▪ Se contará con almacén central e intermedio con sus respectivos contenedores ▪ Los residuos sólidos serán recogidos y transportados por una EO-RS registrada, para su disposición adecuada. ▪ Los residuos provenientes de las actividades de remoción de tierras serán depositados en los DME's ▪ Se realizará capacitación al personal para el manejo adecuado de los residuos. 	<p><i>Indicadores:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cantidad de residuos sólidos generados, por tipo de residuo. ✓ Número de capacitaciones en gestión de RRSS. ✓ Resultados del monitoreo de efluentes. ✓ Inspección de la correcta segregación de residuos <p><i>Medios de verificación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Registro de capacitaciones y Registro fotográfico ✓ Manifiesto y declaración de manejo de RRSS. ✓ Implementación de cilindros con código de colores. ✓ Monitoreo de efluentes, suelo y agua superficial.
Medio Físico Agua superficial	Alteración de la calidad del agua superficial	Construcción Operación	Procedimiento de Manejo de Efluentes	<p>La empresa generará 2 tipos de efluentes (vertimientos) los cuales serán domésticos y aguas industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Para el caso de los efluentes domésticos, tanto durante la etapa de construcción y operación se contará con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (PTARD). Esta Planta de Tratamiento de aguas residuales estará ubicada cerca al Campamento 2 y estará compuesta esencialmente por: Un desbaste, Una zona de aeración, una zona de decantación y un sistema de deshidratación de lodos. El efluente tratado será descargado al río. ▪ Para el caso de los efluentes industriales (de proceso), 	<p><i>Indicadores</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultado de los monitoreos de calidad de agua ▪ Resultado de los monitoreos de efluentes <p><i>Medios de verificación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informe de monitoreo de calidad de agua superficial

Componentes Ambiental Afectado	Impactos Ambientales	Etapa del Proyecto	Estrategia de Manejo Ambiental (Planes o Programas)	Medidas o Compromisos	Indicadores y Medio de Verificación
				estos serán tratados antes de su descarga al río	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informe de monitoreo de efluentes
Medio Físico Agua superficial	Alteración de la calidad del agua superficial Alteración de la calidad de sedimentos	Construcción	Programa de Manejo de Cruces de Cuerpos de Agua	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construcción de Pontones: infraestructura a instalarse en los cruces de las quebradas ▪ Construcción de badenes: Infraestructura instalarse en los cruces de las quebradas 	<i>Indicadores:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitoreo de calidad de agua y sedimentos. <i>Medios de verificación:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informe de monitoreo de calidad de agua y sedimentos ▪ Registro fotográfico.
Medio Físico Agua superficial	Alteración de la calidad del agua superficial Alteración de la cantidad de agua superficial Alteración de sedimentos	Construcción Operación	Programa de Manejo Para la Captación de Agua	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se contratará sólo empresa autorizadas. ▪ Previo a la captación de agua para consumo humano, se deberá obtener las autorizaciones de uso de agua. ▪ Se utilizarán tanques de almacenamiento de agua con capacidad que permitan surtir sus necesidades de consumo, el almacenamiento se realizará durante los meses de avenidas. ▪ Se implementará una PTAP, para el tratamiento de las aguas captadas en las fuentes cercanas, antes de su consumo. 	<i>Indicadores:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitoreo de calidad de agua y sedimentos. <i>Medios de verificación:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informe de monitoreo de calidad de agua y sedimentos ▪ Registro fotográfico. ▪ Permisos de acreditación de aprovechamiento hídrico.
Medio Físico Aire Ruido ambiental	Alteración de calidad del aire Incremento de niveles sonoros	Construcción Operación Abandono	Manejo de Fuentes de Emisiones y Ruido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transporte de material humedecido. ▪ Riego de los accesos en época seca ▪ Establecimiento de límites de velocidad. ▪ Realización de mantenimiento preventivo de vehículos y/o maquinaria de obra. ▪ Recubrimiento de pilas o acopio de material orgánico. ▪ Realización de monitoreos de calidad de aire durante el desarrollo de las actividades de construcción como medida de control. ▪ Uso de silenciadores en el motor de las unidades móviles. ▪ Mantenimiento preventivo de los equipos o maquinarias utilizadas para el movimiento de tierras. ▪ En la etapa operativa se realizará mantenimiento preventivo y correctivo de las turbinas. ▪ Monitoreo de ruido como medida de control. 	<i>Indicadores:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de los monitoreos de acuerdo con el Plan de Vigilancia Ambiental ▪ N° mantenimientos de los equipos, maquinarias y vehículos. <i>Medios de verificación:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro de asistencia a charlas de capacitación ambiental ▪ Informe de monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental. ▪ Registro de las hojas de

Componentes Ambiental Afectado	Impactos Ambientales	Etapa del Proyecto	Estrategia de Manejo Ambiental (Planes o Programas)	Medidas o Compromisos	Indicadores y Medio de Verificación
					mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos.
Medio Físico Agua superficial	Alteración de la calidad del agua superficial Alteración de la cantidad de agua superficial Alteración de la calidad de sedimentos	Construcción Operación	Programa de Manejo Ambiental del Embalse	<p>Considerando que la bocatoma proyectada es una bocatoma de derivación, el barraje y la captación permitirá operar de una manera que se almacenan en época de estiaje suficiente volumen de agua para garantizar la generación de la energía firme, aprovechando el volumen de agua que el río genera por la fluctuación natural. Es decir, que el embalse no inundará áreas que el río por su fluctuación natural no inunda, o lo que es lo mismo, el embalse no alcanzará o afectará la franja marginal del río.</p> <p>Etapa de Construcción: <u>Consideraciones en el diseño</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El barraje móvil de la bocatoma en operación normal permitirá embalsar al río hasta la cota 706 msnm, que es la cota máxima prevista para la regulación horaria, y la regulación de este nivel se realizará mediante aperturas limitadas de las compuertas radiales. La cota mínima del embalse delante de captación es 704 msnm, siendo ésta la cota mínima para la derivación de 100 m³/s hacia la conducción de la central. ▪ Sobre la margen izquierda se ha previsto una escalera de peces que consta de un canal de concreto con pantallas de retención. El caudal de funcionamiento de la escalera de peces varía entre 2,2 y 3.9 m³/s. ▪ Para el control de las filtraciones debajo del barraje se ha considerado una losa horizontal delante del barraje móvil. Así mismo se evaluará si es necesario una cortina de inyecciones de impermeabilización. <p>Etapa De Operación Durante la etapa de operación de la C.H. Alto Biavo, la empresa cuenta con un Plan de Gestión del Embalse de regulación horaria. Considerando que es un embalse de regulación horaria el llenado y vaciado solo será en época de estiaje o seca para la cual se ha considerado la gestión del</p>	<p><i>Indicadores:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de los monitoreos realizados, de acuerdo con el Plan de Vigilancia Ambiental, para agua superficial, flora y fauna. <p><i>Medios de verificación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informes de inspección ▪ Informe de monitoreo de calidad de agua superficial ▪ Informe de monitoreo de flora y fauna

Componentes Ambiental Afectado	Impactos Ambientales	Etapa del Proyecto	Estrategia de Manejo Ambiental (Planes o Programas)	Medidas o Compromisos	Indicadores y Medio de Verificación
				embalse de regulación horaria en varios escenarios (Se tiene 5 escenarios de operación y 9 situaciones de flujo del agua). <ul style="list-style-type: none"> ▪ Para caudales inferiores a 100 m³ <ul style="list-style-type: none"> – Época seca Operación básica – Época almacenamiento (17h/d) – Época seca turbinar almacenamiento (7h/d) – Época seca purga (evento puntual, 80 min, abriendo 1 de 4 compuertas a la vez). 	
Medio Físico Agua superficial Aire Ruido ambiental Suelo	Alteración de la calidad de aire y ruido Afectación por la generación de vibraciones Incremento del proceso de erosión hídrica Modificación del relieve Cambio de uso de suelo Pérdida de suelo	Construcción Operación	Programa de Manejo Ambiental Para los Accesos Permanentes (Nuevos o Existentes)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Para mantener el paisaje acorde a la naturalidad del entorno las vías de acceso no serán pavimentadas, solo compactadas. ▪ Implementación de sistemas de drenaje. ▪ Se establecerán límites de velocidad. ▪ No se aperturarán caminos de accesos en zonas donde presenten riesgos de deslizamiento. ▪ Los accesos deberán estar debidamente señalizados. ▪ No se obstaculizará el cruce de quebradas, se construirá badenes y pontones. ▪ En la etapa operativa en la época de estiaje, se hará el riego periódico de los accesos que permitirán el ingreso donde se realizarán las actividades. ▪ Se realizará mantenimiento periódico de las vías y las respectivas señalizaciones. 	<i>Indicadores:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cantidad de señales de seguridad y cuidado del medio ambiente. ▪ Vías de acceso permanentes que no presenten señales de erosión. <i>Medios de verificación:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro de charlas al personal respecto a la importancia de cubrir la tolva de los vehículos que transporten material de construcción ▪ Registro de charlas de capacitación en manejo, normas de tránsito ▪ Registro de humedecimiento de accesos.
Medio Físico Suelo	Alteración de la calidad del suelo	Construcción	Programa de Manejo de Sustancias o Materiales Peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las sustancias peligrosas serán almacenadas en recipientes o cilindros apropiados y destinados para su almacenamiento según la normativa vigente y de acuerdo con lo indicado en su respectiva Hoja MSDS. ▪ Se deberá contar con un kit antiderrame. ▪ El abastecimiento de combustible y mantenimiento deberá realizarse en centros autorizados. 	<i>Indicadores:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Porcentaje de suelo contaminado. ▪ Número de capacitaciones ▪ Número de incidentes y accidentes <i>Medios de verificación:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro de inspección a

Componentes Ambiental Afectado	Impactos Ambientales	Etapa del Proyecto	Estrategia de Manejo Ambiental (Planes o Programas)	Medidas o Compromisos	Indicadores y Medio de Verificación
				<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se realizará remoción del suelo en caso de derrames de combustible. ▪ Se realizará mediciones de calidad de suelo en caso la ocurrencia de algún derrame de combustibles. ▪ Se deberán implementar las medidas de seguridad para los tanques de almacenamiento de Diesel. 	<p>todo equipo y maquinaria (con combustible fósil)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitoreo de la calidad del suelo de sitios contaminados. ▪ Reporte de manejo de suelo contaminado con hidrocarburos. ▪ Registro de capacitación al personal ▪ Reporte de manejo de suelo contaminado
<p>Medio Físico Aire Ruido Ambiental Vibraciones</p> <p>Medio Biológico Fauna silvestre</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alteración de la calidad del aire ▪ Incremento de niveles sonoros. ▪ Afectaciones por la generación de vibraciones ▪ Ahuyentamiento de la fauna 	<p>Construcción</p>	<p>Programa de Manejo de Explosivos</p>	<p>Durante la etapa de construcción se utilizarán explosivos que ocasionarán altos niveles de ruido y dispersión de material particulado y por ende la perturbación de la fauna, esto en razón a las actividades de construcción de chimenea de equilibrio, canal de conducción y zona de barraje.</p> <p><u>Medida durante el Traslado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El transporte de explosivos solo se realizará a través de empresas o vehículos que tengan autorización de la Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, arma, municiones y explosivos de uso civil (SUCAMEC). ▪ Se contará con la custodia de un (01) miembro de la PNP o un agente privado que cuente con la autorización respectiva para este fin durante el traslado del explosivo y material relacionado. <p><u>Medida durante el almacenamiento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Los explosivos y materiales serán almacenados apropiadamente en polvorines (previa autorización y posterior supervisión de la SUCAMED). <p><u>Durante el uso del explosivo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante la carga y descarga de explosivos, solo podrán permanecer en las inmediaciones el personal y las autoridades designadas para el efecto, prohibiéndose cualquier otra actividad designadas para el efecto 	<p>Los indicadores de seguimiento serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de inspecciones. ▪ Número de incidentes y accidentes <p>Y los medios de verificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informe de inspecciones ▪ Estadística de incidentes y accidentes ▪ Registro fotográfico.

Componentes Ambiental Afectado	Impactos Ambientales	Etapas del Proyecto	Estrategia de Manejo Ambiental (Planes o Programas)	Medidas o Compromisos	Indicadores y Medio de Verificación
				<p>prohibiéndose cualquier otra actividad dentro de un radio de cincuenta (50) metros</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Antes del uso de explosivos, se colocará una bandera roja en el lugar de uso y se verificará que no haya personal extraño, ni animales en un radio de distancia que garantice que no haya afectación o perturbación alguna. ▪ Antes de iniciar el procedimiento, el encargado revisará los cálculos para las cargas explosivas, de modo que asegure la cantidad exacta. ▪ El encargado del procedimiento dará aviso de señal audible, 5 minutos antes de la voladura, luego avisará sobre la explosión un minuto antes de la voladura y al final señalará fuera de peligro, después de la inspección del área de voladura. ▪ Se inspeccionarán todas las instalaciones posiblemente afectadas por la explosión y por la onda expansiva. ▪ Las poblaciones asentadas dentro del área de influencia directa, serán previamente informadas del plan de voladuras para las excavaciones. 	

Fuente: EQAM 2019

6.8.3 COMPROMISOS DEL PLAN DE MANEJO DEL MEDIO BIOLÓGICO

Tabla 6.8.4.-Compromisos según programas del Plan de Manejo Ambiental para el Medio Biológico

Componentes Ambiental Afectado	Impactos Ambientales	Etapas del Proyecto	Estrategia de Manejo Ambiental (Planes o Programas)	Medidas o Compromisos	Indicadores y Medio de Verificación
Medio Biológico componente flora y suelo (topsoil)	Afectación a la cobertura vegetal Afectación de epífitas	Construcción	Programa de Manejo de Flora	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Señalizar y demarcar las áreas a intervenir, a fin de evitar excesos de corte de vegetación. ▪ Durante el desarrollo de las actividades se realizará el riego de los accesos hacia los frentes 	<i>Indicadores:</i> ✓ % de Top soil recuperado y capa vegetal recuperada.

Componentes Ambiental Afectado	Impactos Ambientales	Etapas del Proyecto	Estrategia de Manejo Ambiental (Planes o Programas)	Medidas o Compromisos	Indicadores y Medio de Verificación
				<p>de trabajo con la finalidad de evitar el levantamiento de polvo y dispersión de material particulado.</p> <ul style="list-style-type: none"> Se prohibirá cualquier tipo de extracción de las especies de flora silvestre. La capa superficial del suelo, incluyendo el suelo orgánico (top soil), será removido y llevado a los depósitos de material orgánico. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ % Top soil utilizado en restauración de áreas afectadas. <p><i>Medio de verificación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informes de restauración de área afectadas.
<p>Medio Biológico Componente Flora</p>	<p>Afectación a la cobertura vegetal Afectación de epífitas</p>	<p>Construcción (abandono de la construcción)</p>	<p>Programa de Conservación, Restauración y Compensación de la Cobertura Vegetal</p>	<ul style="list-style-type: none"> Retiro y almacenamiento de suelo orgánico Acondicionamiento y/o preparación del terreno Instalación de viveros temporales. Obtención de plántulas para Reforestación Traslado de Plantas a Campo Definitivo Plantación y Restauración asistida Riego y labores culturales Evaluación y Monitoreo Realización de monitoreo de la restauración de ecosistemas. 	<p><i>Indicadores:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ N° de plantas establecidas en el programa de revegetación ✓ % de especies revegetadas ✓ % de evidencia de reproducción mayor al 20% ✓ Presencia de especies exóticas. <p><i>Medio de verificación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informes de monitoreo restauración de ecosistemas
<p>Medio Biológico Ecosistema</p>	<p>Afectación de hábitats terrestres</p>	<p>Construcción (abandono de la construcción)</p>	<p>Programa de Manejo de Aprovechamiento Forestal</p>	<p><u>Medidas orientadas a prevenir o mitigar la fragmentación del ecosistema:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Instalación de puentes dosel entre el Caserío Nuevo San Miguel y la bocatoma, a fin de mantener la continuidad del bosque de montaña. Previa a la instalación del puente dosel se conformará cuadrillas de inventario y rescate de especies de flora y fauna sensible. Se prohibirá la extracción de especies de flora y fauna por parte de los trabajadores de obra. Se delimitarán las áreas de trabajo y se desbrozará el área necesaria autorizada. 	<p><i>Indicadores:</i></p> <p>Recurso forestal: Área de desbosque autorizada</p> <p><i>Medio de verificación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe de cumplimiento de compromisos

Componentes Ambiental Afectado	Impactos Ambientales	Etapa del Proyecto	Estrategia de Manejo Ambiental (Planes o Programas)	Medidas o Compromisos	Indicadores y Medio de Verificación
				<ul style="list-style-type: none"> ▪ En lo posible se evitará la tala de especímenes endémicos, aquellos que tengan valor comercial y las especies que se encuentren listadas en alguna categoría de amenaza. ▪ Producido el corte y retiro de la vegetación (árboles) se deberá, en caso de ser necesario extraer sólo los tocones necesarios para la delimitación de áreas, asimismo las ramas y malezas acopiadas en los laterales de las áreas para disponer como parte del suelo orgánico extraído (top soil). 	

Componentes Ambiental Afectado	Impactos Ambientales	Etapa del Proyecto	Estrategia de Manejo Ambiental (Planes o Programas)	Medidas o Compromisos	Indicadores y Medio de Verificación
				<p><u>Medidas Orientadas a la Conservación de Especies Endémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se conformará una cuadrilla de inventario y rescate cuya labor principal será realizar una inspección y Evaluación Biológica Rápida a fin de identificar registrar las especies de flora y fauna sensibles y/o en categoría de conservación de acuerdo a la legislación nacional y endémicas (tabla 6.37 y 6.38). Asimismo, se genera un listado de especies de flora y epifitas (orquídeas y bromelias) sensibles las que serán georreferenciadas; así como se identificarán las estructuras de habitación como nidos, madrigueras y panales, entre otros, con el fin de planificar las actividades de ahuyentamiento y/o rescate de fauna silvestre necesaria en estas áreas. ▪ La cuadrilla de inventario y rescate estará conformada por especialistas en el manejo de flora y fauna silvestre y asistentes comunitarios previamente capacitados respecto a la identificación de las especies en campo y la importancia de su conservación. ▪ Posteriormente, una vez georeferenciados las especies de interés se procederá al rescate de orquídeas y bromelias, esta brigada identificará a lo largo del Proyecto las especies con mayor vulnerabilidad, las mismas que serán removidas y trasladadas a sus nuevos hospederos que serán georeferenciados y desde donde serán monitoreadas. Los hospederos se encontrarán en los bosques aledaños a fin de mantener su hábitat natural. <p><u>Medidas de rescate y manejo de flora</u></p> <p><i>Medidas relacionadas al rescate florístico y control de especies endémicas</i></p> <p>En toda maquinaria o equipo que vaya a ingresar al Proyecto, se verificará que se encuentre libre de materia orgánica, especialmente semillas u otros</p>	

Componentes Ambiental Afectado	Impactos Ambientales	Etapas del Proyecto	Estrategia de Manejo Ambiental (Planes o Programas)	Medidas o Compromisos	Indicadores y Medio de Verificación
Medio Biológico Fauna Silvestre	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	Construcción	Programa de Fauna Silvestre	Programa de salvamento contingente <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conformación de una cuadrilla de rescate de fauna, la que realizará evaluaciones e inspecciones previas a las actividades de desbroce e intervención durante la construcción ▪ Se identificarán las áreas biológicas sensibles (ABS), especies en alguna categoría de conservación nacional o internacional, especies que son objeto de creación del ANP. ▪ Aplicación de las medidas de ahuyentamiento de la fauna para lo cual realizará recorridos por las áreas nuevas a intervenir, con el fin de planificar las actividades de ahuyentamiento y/o rescate de fauna silvestre necesaria en estas áreas. ▪ Aplicación de medidas de rescate y manejo de fauna silvestre 	<i>Indicadores:</i> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Densidad y abundancia de fauna silvestre. ✓ <i>Densidad y abundancia ictiológica</i> <i>Medio de verificación:</i> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informes de monitoreo de fauna ✓ Informes de monitoreo hidrobiológico ✓ Registro fotográfico
Medio Biológico Fauna Silvestre	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	Construcción y operación		Programa de señalización de vías <ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar señalizaciones que restrinjan la velocidad en las áreas donde se registren mayor cantidad o mayor diversidad de especies de fauna silvestre. ▪ Se realizará un control del estado de los vehículos para evitar ruidos y humos innecesarios. ▪ Se prevé el uso de silenciadores para reducir la generación de ruido para aminorar la emisión de ruidos que puedan espantar a la fauna silvestre. ▪ El mantenimiento de los vehículos, maquinaria y equipos. 	
Medio Biológico Ecosistema acuático Comunidades acuáticas	Afectación al ecosistema acuático Afectación a la migración de peces	Construcción y operación		Programa de manejo de la fauna ictiológica <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalación de escalera de peces ▪ El proyecto garantizará el flujo permanente del caudal ecológico aprobado de modo que cumplan con los usos y demandas existentes. El proyecto promoverá el estudio de la especie crítica para comprenderla y apoyar en mejores decisiones respecto a ella 	
Medio Biológico Fauna silvestre	Afectación de la vegetación	Construcción	Programa de Conservación	Medidas de protección para la flora endémica y/o protegida por la legislación nacional.	<i>Indicadores:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Riqueza y abundancia

Componentes Ambiental Afectado	Impactos Ambientales	Etapas del Proyecto	Estrategia de Manejo Ambiental (Planes o Programas)	Medidas o Compromisos	Indicadores y Medio de Verificación
Vegetación	Ahuyentamiento de la fauna silvestre			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se propone la creación de viveros en los cuales se pueda desarrollar un programa de obtención de semillas y propagación de flora protegida por la legislación nacional con fines de propagación y revegetación. ▪ Impartir charlas al personal de obra sobre la importancia de conservar y proteger los recursos naturales y el ambiente. ▪ Considerar en el Plan de Abandono, actividades de reforestación de áreas cercanas a la zona de apertura de túneles, explotación de canteras y DMEs, considerando especies propias de la zona. <p>Medidas a implementar para la fauna endémica y/o protegida por la legislación nacional</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se realizará la evacuación de la fauna silvestre del área de trabajo. ▪ Se prohibirá realizar capturas de especies de fauna silvestre. ▪ Se brindará charlas sobre temas de protección a la fauna endémica o protegida por la legislación nacional. ▪ Se prohibirá la caza y tráfico de animales (vivos, embalsamados o pieles) a los trabajadores de la obra. 	<p>de especies endémicas y/o amenazadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Abundancia de especies revegetadas ▪ Abundancia por especie de flora rescatada y reubicada. <p><i>Medio de verificación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reporte fotográfico ▪ Registro de charlas.
<p>Medio Biológico Ecosistema acuático Comunidades acuáticas</p>	Afectación al ecosistema acuático Afectación a la migración de peces	Operación	<p>Programa de Control de Macrofitas acuáticas y empalizadas en el área de Embalse y las colas.</p>	<p>la Central Hidroeléctrica Alto Biavo es una central que no genera un embalse, por lo cual el programa no aplicaría, no obstante, se propone un programa de monitoreo y de mitigación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar las medidas de control de malezas, de tipo mecánico (remoción). ▪ La remoción de la maleza acuática se realizará de forma mecánica una vez al año. 	<p>Indicador: Inspección mensual de control de malezas.</p> <p>Medio de verificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informes de inspección de campo. ▪ Registros fotográficos
Medio Biológico	--	Construcción Operación Abandono	<p>Programa de Educación y Capacitación al Personal</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se realizará charlas de capacitación de 5 minutos antes de las actividades ▪ Se capacitará en tema de Conservación ambiental, 	<p><i>Medio de verificación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro fotográfico de la realización de

Componentes Ambiental Afectado	Impactos Ambientales	Etapa del Proyecto	Estrategia de Manejo Ambiental (Planes o Programas)	Medidas o Compromisos	Indicadores y Medio de Verificación
				en el cual se tocarán la Importancia del PNCA y sus especies, diversidad biológica, especies categorizadas y medidas preventivas).	talleres. ▪ Registro de asistentes.
Medio Biológico	--	Construcción Operación Abandono	Programa de Monitoreo Biológico	Como parte del programa de vigilancia se realizará los siguientes monitoreos: ▪ Monitoreo de flora silvestre y recursos forestales ▪ Monitoreo de fauna ▪ Monitoreo hidrobiológico	Indicadores: <i>Flora Silvestre:</i> ▪ Composición de especies <i>Recurso Forestal:</i> ▪ Composición de especies ▪ Cambios en la Diversidad de especies ▪ % Cobertura vegetal ▪ Abundancia ▪ Altura de fuste y altura total <i>Fauna:</i> <i>Composición de especies</i> <i>Abundancia</i> <i>Índices de diversidad</i> <i>Similitud de estaciones de muestreo</i> <i>Hidrobiológico:</i> <i>Composición</i> <i>Riqueza de especies (S)</i> <i>Abundancia de individuos (N)/o Densidad</i> <i>Riqueza de Margalef (d)</i> <i>Índice de diversidad de Shannon Wiener</i> <i>Índice de diversidad o Dominancia de Simpson</i> <i>Índice de Ocurrencia (Para mamíferos mayores)</i> Medio de verificación: Informe de Monitoreo semestral, Registros fotográficos, Registros de especies identificadas (o fichas de registro estandarizadas), Informe de cumplimiento de compromisos.
Medio Biológico	Afectación al ecosistema acuático			Uso de ataguía para paso continuo durante construcción del barraje	Indicador: Medio de Verificación:

Componentes Ambiental Afectado	Impactos Ambientales	Etapa del Proyecto	Estrategia de Manejo Ambiental (Planes o Programas)	Medidas o Compromisos	Indicadores y Medio de Verificación
				Construcción del barrage en 3 fases Paso del Caudal considerando el caudal ecológico hallado. Monitoreo del caudal en el río Biavo	Informe de Monitoreo semestral
Medio Biológico	Afectación a la migración de peces	Operación	Programa de Manejo de escalera de peces	Brindar protección del hábitat de peces identificada en el área del Proyecto y descritas en el Estudio de Caudal Ecológico y Línea Base Ambiental del Medio Acuático; para ello se tendrá en consideración las curvas de preferencia de hábitat de peces.	Informe de Monitoreo semestral, Registros fotográficos, Registros de especies identificadas (o fichas de registro estandarizadas), Informe de cumplimiento de compromisos. Indicador: Medio de Verificación: Informe de Monitoreo semestral

6.8.4 COMPROMISOS DEL PLAN DE MANEJO DEL MEDIO SOCIAL

Tabla 6.8.5.-Compromisos según programas del Plan de Manejo Ambiental para el Medio Social

Componentes Ambiental Afectado	Impactos Ambientales	Etapa del Proyecto	Estrategia de Manejo Ambiental (Planes o Programas)	Medidas o Compromisos	Indicadores y Medio de Verificación
Medio Social	Riesgos ambientales Riesgos sociales	Construcción Operación	Programa de Educación y Capacitación	El programa de educación tiene los siguientes subprogramas:	<i>Indicadores:</i> ✓ N° de accidentes e

	Riesgos Culturales	Abandono		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Subprograma de Capacitación en Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental. ▪ Programa de Apoyo a la capacidad de Gestión Institucional ▪ Programa de Manejo del Patrimonio Cultural y Arqueológico 	<p>incidentes</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ N° de trabajadores capacitados <p><i>Medio de verificación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Registro de charlas de capacitación durante toda la vida del proyecto. ✓ Registro de examen médico ocupacional. ✓ Registro fotográfico. ✓ Registro fotográfico e informe de la gestión institucional realizada. ✓ Informe de la supervisión de campo sobre patrimonio cultural y arqueológico.
--	--------------------	----------	--	--	--

Fuente: EQAM 2019