



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección
Técnica CientíficaDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

2022-101-002733

INFORME N° 00422-2022-OEFA/DEAM-STEC

A : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Director de Evaluación Ambiental

DE : **LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS**
Ejecutivo de la Subdirección Técnica Científica

DE : **LLOJAN CHUQUISENGO PICÓN**
Especialista de Evaluaciones Ambientales

ASUNTO : Evaluación ambiental de causalidad en el área de influencia de la Central Hidroeléctrica Cheves de Statkraft Perú S.A., distritos Paccho y Checras, provincia Huaura, y Naván, Caujul, Andajes y Pachangara, provincia Oyón, departamento Lima, durante el 2022

EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN : 008-2022-DEAM-EAC

REFERENCIA : Memorando N.º 02330-2021-OEFA/DSEM

FECHA DE APROBACIÓN : Lima, 15 de diciembre de 2022

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para informarle lo siguiente:

1. INFORMACIÓN GENERAL**Tabla 1.1.** Información de la evaluación ambiental

a.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental de causalidad (EAC)
b.	Zona evaluada	Distritos Paccho y Checras, provincia Huaura, y Naván, Caujul, Andajes y Pachangara, provincia Oyón, departamento Lima
c.	Unidades fiscalizables o actividades económicas en la zona	Central Hidroeléctrica Cheves de Statkraft Perú S.A.
d.	Problemática identificada	Posible riesgo hídrico del río Huaura y Checras por actividades de operación de la central hidroeléctrica Cheves
e.	La actividad se realizó en el marco de	Planefa 2022
f.	Periodo de ejecución	Primera ejecución del 19 de abril al 2 de mayo de 2022 Segunda ejecución del 15 al 30 de setiembre del 2022

Tabla 1.2. Listado de profesionales que aportaron a este documento

N.º	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada	N.º de Colegiatura
1	Lázaro Walther Fajardo Vargas	Ing. Químico	Gabinete	CIP 033273
2	Llojan Chuquisengo Picón	Lic. Químico	Gabinete	CQP 906
3	Gabriel Antonio Trujillo Paucar	Biólogo	Campo y gabinete	CBP 14311
4	Janet Isabel Sajamí Reymundo	Bióloga	Campo y gabinete	CBP 11621
5	Americo Huayllas Navarro	Biólogo	Campo y gabinete	CBP 11341
6	Diego Nieto Palacios	Biólogo	Gabinete	CBP 13521
7	Roy Jak Arone Padilla	Ingeniero Geólogo	Gabinete	CIP 228270
8	María Esther Vásquez Chota	Bachiller en Ing. Ambiental	Campo y gabinete	---
9	Giovanna Miriam Pinto Alcarraz	Química	Gabinete	CQP 464



2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

Los componentes ambientales y parámetros evaluados en la EAC se presentan en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1. Componentes ambientales y parámetros evaluados

Matriz ambiental	Fecha	Parámetros evaluados	Cantidad de puntos de muestreo
Agua superficial	Abril de 2022	Metales totales ⁽¹⁾	14
		Metales disueltos	14
		Aceites y grasas	14
		Sólidos totales suspendidos	14
		Sólidos totales disueltos	14
		Bifenilos policlorados-PCB	14
		Carbonatos	14
		Sulfatos	14
		Cloruros	14
		Fluoruros	14
	Fósforo total	14	
	Setiembre de 2022	Metales totales ⁽¹⁾	17
		Metales disueltos	17
		Aceites y grasas	17
		Sólidos totales suspendidos	17
		Sólidos totales disueltos	17
		Bifenilos policlorados-PCB	17
		Carbonatos	17
		Sulfatos	17
		Cloruros	17
		Fluoruros	17
		Fósforo total	17
		Bicarbonatos	4
		Nitratos	2 ⁽⁴⁾
		Fosfatos	2 ⁽⁴⁾
		Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	4
Clorofila a		2 ⁽⁴⁾	
Sedimentos	Abril de 2022	Materia orgánica	13
		Metales ⁽²⁾	13
		Granulometría	12
		Bifenilos policlorados-PCB	12
	Setiembre de 2022	Materia orgánica	13
		Metales ⁽³⁾	13
		Granulometría	12
Comunidades hidrobiológicas	Abril de 2022	Bifenilos policlorados-PCB	13
		Perifiton	13
		Macroinvertebrados bentónicos	13
		Peces (taxonomía)	5
	Peces (contenido estomacal)	4	
	Setiembre de 2022	Perifiton	12
		Plancton	2 ⁽⁴⁾
		Macroinvertebrados bentónicos	12
		Peces (taxonomía)	7
		Peces (contenido estomacal)	7

(1) Se colectaron 2 muestras duplicadas, 1 blanco de campo y 1 blanco viajero como controles de calidad para agua superficial. Además, se evaluaron datos de campo como potencial de hidrógeno, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, temperatura y turbidez.

(2) Se colectó 2 muestras duplicadas como control de calidad de sedimentos.

(3) Se colectó 1 muestra duplicada como control de calidad de sedimentos.

(4) Colecta de muestras individuales a diferentes profundidades en la columna de agua.

Los parámetros que excedieron la normativa de comparación en el agua superficial, así como la normativa referencial para sedimentos, de la evaluación ambiental en el área de influencia de la Central Hidroeléctrica Cheves de la empresa Statkraft Perú S.A.; se presentan en la Tabla 2.2.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional
 Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

Tabla 2.2. Parámetros que exceden normativa ambiental

Componente ambiental	Cuerpo de agua	Código OEFA		Código IGA	Norma ambiental		
		Abril	Setiembre		IGA ¹	Vigente ²	
Agua superficial	Río Checras	RCHE-01	RCHE-01 RCHE-02	--	-	pH	
		RCHE-02	---	--	-	Manganeso total	
	Río Huaura	RHUA-01 RHUA-02 RHUA-05 RHUA-06 RHUA-07 RHUA-09 RHUA-10 RHUA-11	RHUA-05	--	-	pH	
		RHUA-03 RHUA-05	---	--	-	Boro total	
		RHUA-03	---	--	-	Manganeso total	
		-	RHUA-04	--	-	Plomo total	
		-	ECHE-02 ECHE-03	--	-	pH	
	Reservorio Checras	-	ECHE-02 ECHE-03	--	-	pH	
	Sedimentos	Río Checras	RCHE-01 RCHE-02	RCHE-01 RCHE-02	--	-	Arsénico
			-	RCHE-02	--	-	Cadmio
-			RCHE-02	--	-	Cobre	
-			RCHE-02	--	-	Plomo	
RCHE-01			RCHE-01 RCHE-02	--	-	Zinc	
Río Huaura		RHUA-01 RHUA-02 RHUA-03 RHUA-04 RHUA-05 RHUA-06 RHUA-07 RHUA-08 RHUA-09 RHUA-10 RHUA-11	RHUA-01 RHUA-02 RHUA-03 RHUA-04 RHUA-05 RHUA-06 RHUA-07 RHUA-09 RHUA-10	--	-	Arsénico	
		RHUA-01	RHUA-01 RHUA-03 RHUA-05 RHUA-07 RHUA-09	--	-	Cadmio	
		RHUA-04	RHUA-06 RHUA-07 RHUA-09	--	-	Cobre	
		RHUA-01	RHUA-01	--	-	Mercurio	
		RHUA-01	RHUA-01 RHUA-09	--	-	Plomo	
		RHUA-01, RHUA-02, RHUA-03, RHUA-04, RHUA-09	RHUA-01 RHUA-02 RHUA-03 RHUA-04 RHUA-05 RHUA-06 RHUA-07 RHUA-09 RHUA-10	--	-	Zinc	
		Reservorio Checras	-	ECHE-02 ECHE-03	--	-	Arsénico
			-	ECHE-02 ECHE-03	--	-	Cadmio
			-	ECHE-02 ECHE-03	--	-	Plomo



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

Componente ambiental	Cuerpo de agua	Código OEFA		Código IGA	Norma ambiental	
		Abril	Setiembre		IGA ¹	Vigente ²
		-	ECHE-02 ECHE-03	--	-	Zinc

(-) No aplica la comparación.

(--) No coincide con ningún punto IGA.

⁽¹⁾ No aplica

⁽²⁾ Vigente:

-Agua superficial: Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM, Categoría 3, Subcategoría D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

-Normativa de comparación referencial para sedimentos: *Canadian Environmental Quality Guidelines–Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life–Fresh Water* (valores de la guía de calidad Ambiental de Canadá para sedimentos de aguas continentales).

3. CONCLUSIONES

De la evaluación ambiental de causalidad en el área de influencia de la central hidroeléctrica Cheves de Statkraft S.A., en el 2022, se determinó:

Los caudales regulados por la C.H. Cheves registrados en setiembre de 2022 y el caudal ecológico establecido de 0,470 m³/s (para el punto de captación Checras) y 1 m³/s (como caudal ecológico total), (Resolución Directorial N.° 1366-2015-ANA-AAA-CANETE-FORTALEZA) en la zona de caudal reducido del río Huaura afectaron la cantidad de hábitat disponible para los peces más grandes de las especies *Oncorhynchus mykiss*, *Basilichthys semotilus* y *Trichomycterus aff. vittatus*. Asimismo, las poblaciones de *Oncorhynchus mykiss* y *Basilichthys semotilus* mostraron signos de alteración debido a la regulación hídrica reflejado en los bajos registros de captura (CPUE) en los puntos aguas debajo de los reservorios Huaura y Checras en la zona de caudal reducido. La regulación hídrica parece estar afectando a la comunidad de perifiton y macroinvertebrados bentónicos, cuyos registros de riqueza fueron bajos en la zona de caudal reducido contemplado desde RHUA-02 hasta RHUA-04.

Los resultados del aforo entre el reservorio Huaura y la confluencia de los ríos Checras y Huaura estuvieron por debajo de 0,530 m³/s (caudal ecológico establecido en el punto de captación de la toma Huaura según la Resolución Directorial N.° 1366-2015-ANA-AAA-CANETE-FORTALEZA). Estos valores fueron 0,135 m³/s, registrados el 27 de abril de 2022 en RHUA-02; 0,095 m³/s, registrado el 28 de abril 2022 en RHUA-02; y 0,205 m³/s, registrado el 20 de abril de 2022 en RHUA-03.

Calidad de agua superficial, agua turbinada, sedimento y comunidades hidrobiológicas en los ríos Huaura y Checras en el ámbito de la C.H. Cheves

Agua superficial

La calidad de agua superficial en el río Huaura en los puntos de monitoreo RHUA-01, RHUA-02, RHUA-05, RHUA-06, RHUA-07, RHUA-09, RHUA-10 y RHUA-11, en abril de 2022, presentaron valores alcalinos de potencial de hidrógeno (pH) fuera del rango establecido en los Estándares de calidad ambiental para agua 2017, categoría 3, subcategorías D1 y D2: Riego de vegetales y Bebida; así como el punto de monitoreo RHUA-05, en setiembre de 2022. Además, las concentraciones de boro en los puntos RHUA-03 y RHUA-05, y manganeso en el punto RHUA-03 (abril de 2022); y la concentración de plomo en el punto RHUA-04 (setiembre de 2022) excedieron los Estándares de calidad ambiental para agua 2017, categoría 3, subcategorías D1 y D2: Riego de vegetales y Bebida.



La calidad de agua superficial del río Checras el punto de monitoreo RCHE-01 presentó valor alcalino de potencial de hidrogeno (pH) fuera del rango establecido en los Estándares de calidad ambiental para agua 2017, categoría 3, subcategorías D1 y D2: Riego de vegetales y Bebida en abril de 2022; así como los puntos de monitoreo RCHE-01 y RCHE-02, en setiembre de 2022.

Las rocas calizas propias de la geología de la zona estarían influenciando al pH alcalino del agua, así como las actividades mineras desarrolladas en la parte alta al ser una zona mineralizada polimetálica pueden influir en los niveles de concentraciones de metales.

Las aguas turbinadas (TUR-01) cumplieron referencialmente los Estándares de calidad ambiental para agua 2017, categoría 3, subcategorías D1 y D2: Riego de vegetales y Bebida de animales. Estas presentaron los menores valores de turbidez, sólidos totales suspendidos, y metales, debido a que en el proceso de embalse retiene los aportes de materiales en suspensión y los arrastres de sólidos transportados por los ríos Huaura y Checras.

Sedimento

El análisis granulométrico en los sedimentos de los ríos Checras y Huaura mostró predominancia de arena sobre el material fino (limo y arcilla) y grava, en abril y setiembre de 2022.

En los sedimentos del río Checras y Huaura, en abril de 2022, las concentraciones de arsénico excedieron el valor ISQG (RCHE-01, RCHE-02, RHUA-05, RHUA-06, RHUA-07, RHUA-08, RHUA-09, RHUA-10 y RHUA-11) y los valores ISQG y PEL en los puntos RHUA-01, RHUA-02, RHUA-03 y RHUA-04; las concentraciones de zinc excedieron el valor ISQG en los puntos RCHE-01, RHUA-02, RHUA-03, RHUA-04 y RHUA-09 y los valores ISQG y PEL en el punto RHUA-01; las concentraciones de cadmio, mercurio y plomo excedieron el valor ISQG en el punto RHUA-01; y las concentraciones de cobre excedieron el valor ISQG solo en el punto RHUA-04, de la guía canadiense del Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life - Canadian Council of Ministers of the Environment).

Respecto a las concentraciones de metales en los sedimentos del río Checras y Huaura en setiembre de 2022: las concentraciones de arsénico excedieron el valor ISQG solo en el punto RCHE-02 y los valores ISQG y PEL en los puntos RCHE-01, RHUA-01, RHUA-02, RHUA-03 y RHUA-04, RHUA-05, RHUA-06, RHUA-07, RHUA-09 y RHUA-10; las concentraciones de zinc excedieron el valor ISQG en los puntos RCHE-01, RHUA-02, RHUA-03, RHUA-04, RHUA-05, RHUA-06, RHUA-07 y RHUA-10 y los valores ISQG y PEL en los puntos RCHE-02, RHUA-01 y RHUA-09; las concentraciones de cadmio excedieron el valor ISQG en los puntos RCHE-02, RHUA-01, RHUA-03, RHUA-05, RHUA-07 y RHUA-09; las concentraciones de mercurio excedieron el valor ISQG solo en RHUA-01; las concentraciones de plomo excedieron el valor ISQG en los puntos RHUA-01 y RHUA-09 y los valores ISQG y PEL en el punto RCHE-02; y las concentraciones de cobre excedieron el valor ISQG en los puntos RHUA-06, RHUA-07 y RHUA-09, y el valor PEL en el punto RHUA-02.

Las concentraciones de metales en los sedimentos pueden asociarse al arrastre de partículas que transporta el río en temporada de avenida (abril) y la acumulación de ellos en temporada de estiaje (setiembre).

Comunidades hidrobiológicas



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección
Técnica Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

La riqueza del perifiton y de los macroinvertebrados bentónicos fue mayor en el río Checras (RCHE-01), que en la zona de caudal reducido del río Huaura, en abril y setiembre de 2022, lo cual podría estar asociado a los cambios del régimen hidráulico del medio acuático donde la velocidad de la corriente y el flujo de este provocan el desalojo de estas comunidades. Por otro lado, a partir de los puntos RHUA-05 al RHUA-11 se observó una recuperación de los taxones estudiados, donde la mayor disponibilidad de microhábitats favoreció la riqueza de individuos de la comunidad de microalgas del perifiton y los macroinvertebrados bentónicos.

En relación con el análisis de contenido estomacal, los resultados muestran una mayor oferta alimentaria durante el mes de setiembre, debido a una mejor estabilidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, presas de los peces.

La composición de especies en el río Huaura estuvo conformada por *Oncorhynchus mykiss* «Trucha Arco Iris», *Basilichthys semotilus* «Pejerrey de río» y *Trichomycterus aff. vittatus* «Bagre». Por otra parte, en el río Checras se registraron *Oncorhynchus mykiss* «Trucha Arco Iris» y *Basilichthys semotilus* «Pejerrey de río».

Respecto a las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) en la zona de caudal reducido, *Oncorhynchus mykiss* estuvo asociado a la altitud y migración, es por ello que registró los mayores valores de capturas (CPUE) aguas abajo del reservorio Huaura, donde se vio favorecido por el hábitat de remanso formado con un caudal de 0,776 m³/s en setiembre de 2022; sin embargo, el hábitat formado podría reducirse y perderse en caso disminuya el caudal, tal como ocurrió el 27 y 28 de abril de 2022, donde los caudales registrados fueron de 0,204 m³/s y 0,142 m³/s, respectivamente. Además, aguas abajo en el reservorio Checras, se registró una baja captura (CPUE) e individuos adultos (tallas grandes) que contrasta con otros estudios realizados en ríos regulados por embalses.

La distribución de *Trichomycterus aff. vittatus* estuvo restringida a los puntos RHUA-06 y RHUA-07 donde las altitudes fueron menores y donde se registraron los mayores valores de caudal en el tramo de caudal reducido del río Huaura en abril y setiembre de 2022.

La especie *Basilichthys semotilus*, se registró en todos los puntos del tramo de caudal reducido en setiembre de 2022. Se evidenció que aguas abajo de los reservorios Huaura (RHUA-02) y Checras (RCHE-02(TCE)), las capturas fueron menores y solo predominaron los individuos adultos (tallas grandes), posiblemente asociado a la regulación hídrica. Los resultados coinciden con otros estudios realizados en ríos regulados por embalses.

Caudal ecológico establecido en los ríos Checras y Huaura y simulación de hábitat PHABSIM para la comunidad ictiológica en el tramo de influencia de la CH Cheves

Los caudales registrados en setiembre de 2022 y el caudal ecológico establecido de 0,470 m³/s para el punto de captación Checras y 1 m³/s como caudal ecológico total (Resolución Directoral N.º 1366-2015-ANA-AAA-CAÑETE-FORTALEZA) en la zona de caudal reducido del río Huaura afectaron la cantidad de hábitat disponible para los peces más grandes, según el modelo de simulación PHABSIM. La afectación se evidenció en la reducción del más del 50 % del hábitat para adultos de *Oncorhynchus mykiss* (trucha): desde la parte posterior de la captación del reservorio Checras (RCHE-02(TCE)) hasta el punto de muestreo RHUA-05. En el caso de *Basilichthys semotilus* (pejerrey), el hábitat afectado fue para los individuos más grandes, evidenciándose pérdidas del más del 50 % del hábitat en el punto posterior al Reservorio Checras (RCHE-02(TCE)) y en el punto RHUA-06. En el caso de *Trichomycterus*



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección
Técnica Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

aff. vittatus (bagre), la disminución del más del 50 % del hábitat disponible se encontró en RHUA-06.

Calidad de agua superficial del reservorio Huaura y la calidad de agua superficial, sedimento, comunidades hidrobiológicas y estado trófico del reservorio Checras

La calidad del agua superficial de los reservorios Huaura y Checras, en los parámetros evaluados cumplieron con los Estándares de calidad ambiental para Agua-2017 de la categoría 3, subcategorías D1 y D2: Riego de vegetales y Bebida de animales, a excepción del potencial de hidrógeno (pH) en los puntos ECHE-02 y ECHE-03 en el reservorio Checras con valores alcalinos.

Las concentraciones de cadmio y plomo en los sedimentos de los puntos ECHE-02 y ECHE-03 excedieron el valor ISQG; y las concentraciones de arsénico y zinc excedieron los valores ISQG y PEL de la guía canadiense. El reservorio actúa como una barrera física que retiene y acumula, los sólidos en suspensión y sedimento que son arrastrados a lo largo de la cuenca del Río Huaura hasta el reservorio.

Considerando las bajas concentraciones de fósforo total y nitratos, además de las concentraciones de clorofila A y fosfatos reportados por debajo del límite de cuantificación, el estado trófico del reservorio Checras se encontraría de oligotrófico a mesotrófico en el momento de la evaluación (setiembre de 2022).

4. RECOMENDACIONES

Remitir a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas para los fines que se estimen convenientes.

5. ANEXOS

Anexo 1 : Detalle de la evaluación ambiental de causalidad en el área de influencia de la Central Hidroeléctrica Cheves de Statkraft Perú S.A., distritos Paccho y Checras, provincia Huaura, y Naván, Caujul, Andajes y Pachangara, provincia Oyón, departamento Lima, durante el 2022

Anexo 2 : Mapas de ubicación de puntos de muestreo.

Anexo 3 : Reporte de campo N.º RC-044-2022-STEC y RC-106-2022-STEC.

Anexo 4 : Reporte de resultados N.º RR-019-2022-STEC y RR-064-2022-STEC.

Anexo 5 : Reporte de resultados N.º RR-067-2022-STEC

Anexo 6 : Documentos remitidos por el administrado de acuerdo con el requerimiento de información en el Acta de Supervisión en el marco de la EAC.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección
Técnica Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

Anexo 7 : Actas de Supervisión (reconocimiento, primera ejecución y segunda ejecución).

Atentamente:

[LFAJARDO]

[LCHUQUISENGO]

Visto este informe la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

[FGARCIA]



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 00475897"



00475897