
 <p>DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i></p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

PROYECTO: *“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO”*

**INFORME FINAL
CAPÍTULO 8. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL
PROYECTO**

VERSIÓN 2

MARZO DE 2018

Elaborado por: Personal técnico	Revisado por: Luis Javier Mazo Uribe	Aprobado por: Paula Andrea Galvis Osorno
Cargo: Profesionales	Cargo: Ingeniero civil	Cargo: Gerente general
Firma:	Firma:	Firma
Fecha:	Fecha:	Fecha:



**Desarrollos Energéticos de
Oriente S.A.S. E.S.P.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO



Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

TABLA DE CONTENIDO



8	PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PROYECTO	1
8.1	MEDIO ABIÓTICO	5
8.1.1	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO	5
8.1.2	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DE AIRE Y RUIDO	14
8.1.3	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL ADECUADO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y/O PELIGROSOS	21
8.1.4	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA LOS SOBRANTES DE EXCAVACIÓN, ADECUACIÓN Y CONFORMACIÓN DE SITIOS DE DEPÓSITO	27
8.1.5	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES PROVISIONALES Y RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS.....	31
8.1.6	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y SITIOS DE ACOPIO	33
8.1.7	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA REVEGETALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE ÁREAS EXPUESTAS	35
8.1.8	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL TRÁNSITO Y TRANSPORTE.....	38
8.1.9	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LOS COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, PARQUE AUTOMOTOR, MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	42
8.1.10	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA REDUCCIÓN DEL CAUDAL DEL RÍO ZULIA.....	45
8.1.11	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA EL CONTROL DE VOLADURAS.....	47
8.1.12	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA EL CONTROL DE LA INFILTRACIÓN DE AGUAS SUBSUPERFICIALES	51
8.2	MEDIO BIÓTICO.....	55
8.2.1	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL APROVECHAMIENTO FORESTAL.....	55
8.2.2	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LAS ESPECIES EPÍFITAS VASCULARES.....	57
8.2.3	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL ENRIQUECIMIENTO DE FORÓFITOS PARA LA COLONIZACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE EPÍFITAS NO VASCULARES.....	62
8.2.4	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA FAUNA VERTEBRADA TRASLADADA AL CAV Y AL CAF MÓVIL PROVENIENTE DE LA PCH EL RETIRO.	67
8.2.5	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA FAUNA ICTICA	68

 <p>DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i></p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

8.3	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	71
8.3.1	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA.....	71
8.3.2	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL DE ORGANIZACIONES SOCIALES.....	74
8.3.3	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA LA CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL NO CALIFICADA, BIENES Y SERVICIOS.....	76
8.3.4	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA LA EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO Y LA COMUNIDAD ALEDAÑA	79
8.3.5	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA LA AFECTACIÓN A TERCEROS.....	82
8.3.6	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA COMPENSACIÓN SOCIAL	84

LISTA DE TABLAS

Tabla 8.1	Resumen planes de monitoreo y seguimiento del proyecto Pequeña Central Hidroeléctrica PCH El Retiro.....	2
-----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

 <p>DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i></p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

8 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PROYECTO

En éste capítulo, se incluyen los programas de seguimiento y monitoreo orientados a evaluar la eficacia de las medidas de manejo previstas para la atención de los impactos del proyecto y tener las herramientas básicas para determinar de manera oportuna los ajustes que requieran los manejos previstos, acordes con los resultados obtenidos.

El seguimiento entonces permite verificar que las acciones propuestas en el PMA se estén realizando, que se invierta el presupuesto previsto, que se utilicen adecuadamente los recursos asignados, se cumpla con los cronogramas y de este modo, determinar el avance y nivel de cumplimiento del PMA mediante la utilización de indicadores de gestión.

El monitoreo por su parte, facilita datos que permiten conocer y controlar las posibles afectaciones que el proyecto pueda estar causando en el medio ambiente, mediante mediciones periódicas sobre determinados atributos ambientales (variables, características) con los cuales se busca evaluar el estado futuro del ambiente con proyecto. Corresponde entonces a muestreos, inventarios, censos, que posibilitan la toma de datos sobre los indicadores ambientales y que determinan las condiciones ambientales representativas del entorno donde se circunscribe el proyecto.

Basados en la diferenciación en estos dos conceptos, dentro del Estudio de Impacto Ambiental se formulan realmente dos planes, uno para el monitoreo y otro para el seguimiento.

Los programas de seguimiento y monitoreo, se subdividen y se presentan para los medios abiótico, biótico y socioeconómico. En cada uno de éstos, se presenta un programa de monitoreo que responde a evaluar la eficacia del manejo de uno o más impactos, de acuerdo con los objetivos establecidos.

Cada programa incluye los objetivos que hacen relación concreta a la evaluación que se pretende; los impactos manejados de tal forma que se visualice con claridad el enfoque del seguimiento; los sistemas y componentes afectados que corresponden a la identificación del impacto; las medidas de manejo y los indicadores determinados, posteriormente se describen las medidas de monitoreo y seguimiento con sus actividades e indicadores, incluyendo la periodicidad y lapso de los muestreos, la duración del programa, los tipos de análisis a realizar, el tipo y período de reportes y los respectivos costos.

En la siguiente tabla se relacionan los programas de monitoreo y seguimiento por componentes:



 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 8.1 Resumen planes de monitoreo y seguimiento del proyecto Pequeña Central Hidroeléctrica PCH El Retiro

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	CÓDIGO	COSTO
MEDIO ABIÓTICO		
Programa de monitoreo y seguimiento del recurso hídrico	PMS-ABIO-01	87.271.740
Programa de monitoreo y seguimiento a la calidad de aire y ruido	PMS-ABIO-02	79.123.200
Programa de monitoreo y seguimiento al adecuado manejo de residuos sólidos domésticos, industriales, especiales y/o peligrosos	PMS-ABIO-03	3.750.000
Programa de monitoreo y seguimiento para los sobrantes de excavación, adecuación y conformación de sitios de depósito	PMS-ABIO-04	117.000.000
Programa de monitoreo y seguimiento para la construcción, operación, desmantelamiento de instalaciones provisionales y recuperación de áreas afectadas	PMS-ABIO-05	Las actividades asociadas a este plan de monitoreo y seguimiento hacen parte de las labores del grupo de gestión ambiental.
Programa de monitoreo y seguimiento para materiales de construcción y sitios de acopio	PMS-ABIO-06	Las actividades asociadas a este plan de monitoreo y seguimiento hacen parte de las labores del grupo de gestión ambiental.
Programa de monitoreo y seguimiento a la revegetalización y protección de áreas expuestas	PMS-ABIO-07	Los costos del programa son responsabilidad en su totalidad del ejecutor y por ende van inmersos en los costos de construcción de obras.
Programa de monitoreo y seguimiento al tránsito y transporte	PMS-ABIO-08	Los costos del programa son responsabilidad en su totalidad del ejecutor y por ende van inmersos en los costos de construcción de obras.
Programa de monitoreo y seguimiento a los combustibles, lubricantes, parque automotor, maquinaria, equipos y herramientas	PMS-ABIO-09	Las actividades asociadas a este plan de monitoreo y seguimiento hacen parte de las labores del grupo de gestión ambiental.
Programa de monitoreo y seguimiento a la reducción del caudal del río Zulia	PMS-ABIO-10	El costo de las acciones planteadas para el manejo propuesto en esta ficha, se incluye en el presupuesto



**Desarrollos Energéticos de
Oriente S.A.S. E.S.P.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	CÓDIGO	COSTO
		total de las obras de construcción y operación a cargo del dueño del proyecto.
Programa de monitoreo y seguimiento para el control de voladuras	PMS-ABIO-11	Los costos del programa son responsabilidad en su totalidad del contratista y por ende van inmersos en los costos de construcción de obras.
Programa de monitoreo y seguimiento para el control de la infiltración de aguas subsuperficiales	PMS-ABIO-12	Los costos del programa son responsabilidad en su totalidad del contratista y por ende van inmersos en los costos de construcción de obras.
Subtotal		287.144.940
Medio biótico		
Programa de monitoreo y seguimiento al aprovechamiento forestal	PMS-BIO-01	El personal requerido (profesionales) para el desarrollo de este plan de monitoreo y seguimiento, no se incluye dentro de los costos puesto que hace parte del equipo profesional encargado de la ejecución del plan de manejo ambiental PMA-BIO-01.
Programa de monitoreo y seguimiento a las especies epífitas vasculares	PMS-BIO-02	77.960.000
Programa de monitoreo y seguimiento al enriquecimiento de forófitos para la colonización y establecimiento de epífitas no vasculares	PMS-BIO-03	67.160.500
Programa de monitoreo y seguimiento a la fauna vertebrada trasladada al cav y al caf móvil proveniente de la PCH El Retiro	PMS-BIO-04	Los costos serán asumidos dentro de los costos de obras civiles
Programa de monitoreo y seguimiento a la fauna ictica	PMS-BIO-05	8.660.000
Subtotal		153.780.500
Medio socioeconómico		
Programa de monitoreo y seguimiento al programa de información y participación comunitaria	PMS-SOC-01	No se requieren costos adicionales para el PMS, pues el personal requerido para ello hace parte del



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	CÓDIGO	COSTO
		grupo de gestión ambiental y social.
Programa de monitoreo y seguimiento al apoyo a la capacidad de gestión institucional de organizaciones sociales	PMS-SOC-02	No se requieren costos adicionales para el PMS, pues el personal requerido para ello hace parte del grupo de gestión ambiental y social.
Programa de monitoreo para la contratación de mano de obra local no calificada, bienes y servicios	PMS-SOC-03	No se requieren costos adicionales para el PSM, pues el personal requerido para ello hace parte del grupo de gestión ambiental y social. Este programa permanece durante la construcción, operación y cierre y abandono.
Programa de monitoreo y seguimiento al programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto y la comunidad aledaña	PMS-SOC-04	No se requieren costos adicionales para el PSM, pues el personal requerido para ello hace parte del grupo de gestión ambiental y social.
Programa de monitoreo y seguimiento para la afectación a terceros	PMS-SOC-05	No se requieren costos adicionales para el PMS, pues el personal requerido para ello hace parte del grupo de gestión ambiental y social. Éste programa permanece durante la construcción, operación y cierre y abandono.
Programa de monitoreo y seguimiento a la compensación social	PMS-SOC-06	No se requieren costos adicionales para el PMS, pues el personal requerido para ello hace parte del grupo de gestión ambiental y social.
Subtotal		0
TOTAL		440.925.440

Fuente: Plyma S.A., 2017



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

8.1 MEDIO ABIÓTICO

8.1.1 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO

NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO		PMS-ABIO-01
Objetivo General		
Llevar a cabo acciones de seguimiento y control para prevenir posibles modificaciones de las características fisicoquímicas y microbiológicas de los cuerpos de agua de la zona de influencia del proyecto, por efecto de las actividades propias del mismo.		
Objetivos Específicos		
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que las descargas de aguas residuales domésticas y no domésticas cumplan con los lineamientos descritos, en virtud de lo dispuesto en la normativa ambiental vigente. • Evaluar los parámetros requeridos por la resolución 0631 de 2015 o aquella que la modifique o sustituya de las diferentes estructuras instaladas para el tratamiento de las aguas residuales domésticas y no domésticas y establecer e implementar medidas para la mitigación de los impactos en caso que no se cumpla lo requerido en la normativa ambiental. • Verificar la implementación de las unidades sanitarias portátiles en todos los frentes de obra. • Evaluar la adecuada disposición de los residuos líquidos domésticos generados en las unidades sanitarias y establecer e implementar medidas para la mitigación de los impactos en caso que no se cumpla lo requerido en la normativa ambiental. 		
Metas		Indicadores
1	Controlar que el total de empresas que presten el servicio de mantenimiento de unidades sanitarias cuenten con los respectivos permisos ambientales	No. de empresas con permisos ambientales vigentes / No. de empresas prestadoras del mantenimiento de unidades sanitarias X 100. = Debe ser 100%
2	Controlar la periodicidad de recolección de residuos de las unidades sanitarias móviles en uso	(Frecuencia de recolección realizado a las unidades sanitarias móviles a la semana / Frecuencia de recolección previsto a las unidades sanitarias móviles a la semana) x 100
3	Controlar que como máximo por cada 15 trabajadores se cuente con un baño móvil	(# de personas en el frente de obra / # de unidades sanitarias) = No debe ser 0 y debe ser <15
4	Controlar que las descargas de aguas residuales procedentes de los sistemas de tratamiento cumplan con los parámetros asociados al capítulo V artículo 8 (aguas residuales domésticas) y capítulo VII artículo 15 (aguas residuales no domésticas)	Comparación de resultados según lo dispuesto en el capítulo V artículo 8 (aguas residuales domésticas) y capítulo VII, artículo 15 (aguas residuales no domésticas)
5	Controlar que el total de captaciones que se construyan para el adecuado	Número de captaciones construidas / número de captaciones concesionadas



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO		PMS-ABIO-01
	desarrollo del proyecto estén incluidas dentro del total de captaciones autorizadas según licencia ambiental	
6	Verificar que el caudal captado no exceda en ningún momento la cantidad de caudal autorizada según licencia ambiental	Caudal captado (l/s) de cada una de las fuentes hídricas / Caudal (l/s) de cada una de las fuentes hídricas autorizado por la Corporación en etapa de construcción
Actividades generadoras de impacto		Impactos ambientales a monitorear
<ul style="list-style-type: none"> Movilización de maquinaria, equipos electromecánicos, materiales de construcción y personal vinculado al proyecto Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote Excavaciones Construcción de obras de derivación Construcción de obras hidráulicas Construcción de túnel a presión Construcción de obras de conducción Construcción de la casa de máquinas Construcción de zonas de depósito Construcción de puentes Operación de la infraestructura de apoyo (oficinas) Mantenimiento de maquinaria y equipos 		<ul style="list-style-type: none"> Cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial Cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales Cambios en la disponibilidad del agua superficial
Parámetros a monitorear		Método de evaluación
1	No. de empresas con permisos ambientales vigentes	Documentación legal vigente
2	Frecuencia de recolección realizado a las unidades sanitarias móviles a la semana	Planillas de registro
3	# de personas en el frente de obra y # de unidades sanitarias	Planillas de registro
4	Parámetros según capítulo V artículo 8 (aguas residuales domésticas) y capítulo VII, artículo 15 (aguas residuales no domésticas)	Ensayos de laboratorio de efluente de sistemas de tratamiento
5	Número de captaciones construidas	Inspección visual
6	Caudal captado (l/s) de cada una de las fuentes hídricas	Planillas de registro
Momento de análisis o periodicidad		
1) Seguimiento a los vertimientos autorizados		



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO						
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO		PMS-ABIO-01						
<ul style="list-style-type: none"> Semestral en la etapa de construcción Anual en la etapa de operación 								
<p>2) Seguimiento a los caudales otorgados</p> <ul style="list-style-type: none"> Mensual en las etapas de construcción y operación 								
<p>3) Seguimiento a los cuerpos de agua superficial</p> <p>Realización de monitoreos de calidad de aguas a nivel fisicoquímico e hidrobiológico, en las fuentes con probabilidad de afectación, con la finalidad de identificar alteraciones generadas por el desarrollo de las obras del proyecto.</p> <p>Se plantea dos muestreos al año en la etapa de construcción, que serán llevados a cabo en diferentes momentos hidrológicos (1 muestreo en invierno, 1 muestreo en verano) durante todo el período de construcción (24 meses) y un muestreo anual durante los dos primeros años de la etapa de operación.</p>								
Puntos de medición								
Vertimientos								
Vertimiento	Coordenadas de localización		Cuerpo Receptor	Caudal de descarga (L/s)	Vigencia (años)	Etapa del proyecto	Actividades que generan la descarga	Tipo de vertimiento
	Norte (m)	Este (m)						
V1	1341762,461	1147526,096	Rio Zulia	1	5	Construcción	Construcción captación, desarenador y canal	Industrial
V2	1341683,086	1147471,856	Rio Zulia	0,02	50	Operación	Consumo caseta captación	Doméstico
V3	1342812,859	1147729,826	Rio Zulia	1	5	Construcción	Construcción canal, tanque de carga y túnel	Industrial
V4	1342705,628	1147560,402	Rio Zulia	0,05	5	Construcción	Construcción canal y túnel	Industrial
V5	1345844,659	1147406,107	Rio Zulia	1	5	Construcción	Construcción casa máquinas I, tanque de carga y túneles	Industrial
V6	1345666,674	1147447,171	Rio Zulia	0,02	50	Operación	Consumo casa de máquinas I	Doméstico
V7	1348659,223	1149330,203	Rio Zulia	1	5	Construcción	Construcción túnel, anclajes y vías	Industrial
V8	1349686,867	1149740,838	Rio Zulia	1	5	Construcción	Construcción casa máquinas II y vías	Industrial
V9	1346137,8	1146487,059	Quebrada sin nombre	0,05	5	Construcción	Construcción vías	Industrial



**Desarrollos Energéticos de
Oriente S.A.S. E.S.P.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA						CODIGO		
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO						PMS-ABIO-01		
V10	1349629,981	1149681,703	Río Zulia	0,02	50	Operación	Consumo casa de máquinas II	Doméstico

Captaciones

Concesión	Coordenadas de localización		Fuente abastecedora	Caudal solicitado (L/s)	Etapa del proyecto	Descripción uso del agua objeto de concesión	Uso del agua
	Norte (m)	Este (m)					
C1	1341574,525	1147473,296	Río Zulia	10	Construcción	Construcción captación, desarenador y canal	Industrial
C2	1341616,175	1147269,975	Quebrada Los Zapatas	0,02	Operación	Consumo caseta captación	Doméstico
C3	1342681,808	1147497,109	Río Zulia	10	Construcción	Construcción canal, tanque de carga y túnel	Industrial
C4	1342884,748	1147395,074	Quebrada La Montosa	2	Construcción	Construcción canal y túnel	Industrial
C5	1345567,889	1147488,906	Río Zulia	10	Construcción	Construcción casa máquinas I, tanque de carga y túneles	Industrial
C6	1345631,535	1147186,095	Quebrada sin nombre 1	0,02	Operación	Consumo casa de máquinas I	Doméstico
C7	1348665,637	1149261,618	Río Zulia	10	Construcción	Construcción túnel, anclajes y vías	Industrial
C8	1349619,461	1149737,208	Río Zulia	10	Construcción	Construcción casa máquinas II y vías	Industrial
C9	1346171,616	1146363,677	Quebrada sin nombre 1	2	Construcción	Construcción vías	Industrial
C10*	1341612,90	1147511,50	Río Zulia	31.000	Operación	Generación	Industrial

Fuentes con probabilidad de afectación

Punto Monitoreo	Geográficas		Datum Magna Sirgas Origen Bogotá	
	N	W	E	N
E1 Río Zulia Puente	7° 40' 34.5"	72° 44' 35.4	1147229	1340843
E2 Quebrada Zapata	7° 40' 59.3"	72° 44' 32.7"	1147309	1341605
E3 Río Zulia Captación	7° 41' 01.1"	72° 44' 23.2"	1147600	1341662
E4 Quebrada La Montosa	7° 41' 40.4"	72° 44' 29.0"	1147419	1342869
E5 Quebrada El Trapiche	7° 41' 30.0"	72° 44' 28.5"	1147435	1342549



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA			CODIGO	
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO			PMS-ABIO-01	
E6 Quebrada El Almendro	7° 42' 12.0"	72° 45' 00.9"	1146438	1343837
E7 Quebrada La Calavera	7° 43' 08.2"	72° 44' 30.2"	1147373	1345567
E8 Quebrada Cascarillal	7° 43' 13.3"	72° 44' 29.4"	1147397	1345723
E9 Río Zulia Casa de Maquinas	7° 43' 14.0"	72° 44' 28.2"	1147434	1345745
E10 Quebrada Agua Dulce	7° 43' 29.7"	72° 44' 22.8"	1147598	1346228
E11 Quebrada La Honda	7° 44' 34.4"	72° 43' 41.6"	1148855	1348220
E12 Río Zulia Descarga	7° 45' 49.4"	72° 43' 03.6"	1150013	1350528

Acciones a desarrollar

1) Seguimiento a los vertimientos autorizados

El monitoreo y seguimiento de las características de los vertimientos se realizará de acuerdo con lo establecido en la resolución 0631 de 2015 o aquella que la modifique o sustituya, la cual establece que todo cuerpo de agua cumplirá con lo dispuesto en el capítulo V artículo 8 (aguas residuales domésticas) y capítulo VII, artículo 15 (aguas residuales no domésticas).

Los muestreos a realizar deben ser llevados a cabo aplicando lo establecido en el Protocolo para el Monitoreo de los Vertimientos definido en el artículo 34 del Decreto 3930 de 2010, modificado con el artículo 2 del Decreto 4728 de 2010 o aquel que la modifique o sustituya.

Los puntos para los análisis y tomas de muestras serán en el efluente de las plantas y sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas y no domésticas del proyecto.

Las actividades de seguimiento propuestas son:

- Cantidad de unidades: se verificará que por cada 15 trabajadores se suministre una unidad sanitaria portátil.
- Control de registros: el contratista entregará la documentación de la firma encargada para el mantenimiento, transporte y disposición de las aguas residuales domésticas procedentes de las unidades sanitarias móviles, para verificar la existencia y vigencia de los permisos ambientales correspondientes.
- Mantenimiento de unidades: se verificará el cumplimiento a la calidad y frecuencia de mantenimiento, recolección y disposición de las aguas residuales domésticas generadas en las unidades sanitarias portátiles.
- Transporte y disposición de residuos líquidos domésticos: se verificará la existencia y coherencia del plan de contingencia para el transporte de los residuos líquidos y exigirá al contratista la relación de volúmenes de agua residual doméstica entregada a la firma encargada para el mantenimiento, transporte y disposición de las aguas residuales domésticas, así como los soportes de disposición final emitidos por la empresa receptora de las mismas, que cuente con permisos ambientales vigentes.
- Se llevarán a cabo dos muestreos al año (cada seis meses) en la etapa de construcción y un muestreo anual en la etapa de operación de los parámetros requeridos en el capítulo VII, artículo 15 (aguas residuales no domésticas), para cada uno de los efluentes de los sistemas de tratamiento de aguas residuales no domésticas que se establezcan y así verificar el cumplimiento de la normativa existente.



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA	CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO	PMS-ABIO-01

2) Seguimiento a los caudales otorgados

Para la fase de construcción y operación, se muestra el tipo de actividad y los volúmenes de agua requeridos en cada sitio de captación, para mayor detalle se remite al capítulo 4 del presente EIA. El volumen captado en cada punto se medirá con micromedidores, para verificar que el agua que se capte sea la autorizada por la autoridad ambiental. También se verificará la realización de aforos aguas arriba y aguas abajo del punto de captación, de cada cuerpo de agua.

Los registros semanales se consignarán en plantillas, para su entrega en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) y, a través de estos, se procederá a verificar los caudales otorgados de acuerdo con los caudales que se otorguen en la licencia ambiental.

Para verificar la distribución del agua proveniente de las captaciones, se procederá a confirmar que los caudales concesionados correspondan con el gasto para los usos industrial y doméstico (ver Capítulo 4 Demanda, uso y aprovechamiento de recursos naturales). Para esto, se tendrán en cuenta los aforos de los micromedidores en los puntos de captación y la cantidad de viajes realizados por los carros tanques hacia los frentes de obra.

También se verificará el funcionamiento apropiado de los dispositivos dispensadores de agua (llaves, mangueras, etc.) y de la infraestructura de las captaciones: bocatoma y sistemas de conducción del agua (presencia o no de escapes).

3) Seguimiento a los cuerpos de agua superficial

Para la realización de los monitoreos de calidad de aguas fisicoquímicos e hidrobiológicos, se tendrá en cuenta la actividad constructiva y operativa de las obras que componen el proyecto, la cual determina los parámetros a analizar y la frecuencia de muestreos. Igualmente es de anotar que las fuentes a monitorear serán aquellas susceptibles de afectación por el desarrollo del proceso constructivo (por contaminación y/o disminución de caudal), y que a su vez cuentan con análisis de calidad y determinación de estado en el monitoreo realizado para la línea base.

Para estos cuerpos de agua serán analizadas las siguientes variables:

- Fisicoquímicas *in situ*: temperatura agua(°C), saturación de oxígeno (%), conductividad (µS/cm), pH (Unidades de pH) y oxígeno disuelto (mg O₂/L)
- Fisicoquímicas *ex situ*: DBO (mg O₂/L), DQO (mg O₂/L), turbiedad (N.T.U), sólidos totales (mg ST/L), sólidos suspendidos totales (mg SST/L), nitrógeno amoniacal (mg NH₄⁺/L), nitritos (mg NO₂⁻/L), nitratos (mg NO₃⁻/L), nitrógeno total (mg N/L), fósforo total (mg P/L), fosfatos (mg PO₄⁻³/L), carbono orgánico total (mg/L), coliformes totales (NMP/100 mL) y coliformes fecales (NMP/100 mL).
- Análisis del hábitat disponible para cada una de las especies, análisis de comunidades hidrobiológicas (fitoperifiton, macroinvertebrados acuáticos, potamoplacton y zooplancton).
- Para determinación de parámetros fisicoquímicos



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2



Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA	CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO	PMS-ABIO-01
<p>Para la realización de los análisis físico-químicos, se tendrán en cuenta las metodologías de la American Water Works Association (AWWA) del Standard Methods y la American Public Health Association (APHA).</p> <p>Los análisis deberán realizarse en un laboratorio debidamente acreditado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", y según lo estipulado en el Decreto 1600 de 1994 y la Resolución No. 0176 del 31 de octubre de 2003 que derogó las Resoluciones No. 0059 de 2000 y 0079 de 2002.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Macroinvertebrados Acuáticos <p>En cada sitio de muestreo se seleccionará un transecto teniendo en cuenta el tipo de sustrato apto para el establecimiento de macroinvertebrados. El muestreo se realizará en 100 m lineales en cada uno de los sitios empleando una red triangular en las orillas, red surber en tres sitios de la corriente, red pantalla y muestreo manual por un lapso de 30 minutos. Cada sustrato colectado será revisado mediante la utilización de pinzas y una bandeja donde se separan los macroinvertebrados. El material colectado en campo será colocado en recipientes plásticos y preservado en alcohol al 70% para su posterior identificación en el laboratorio. Se establecerá la composición y estructura, la distribución de abundancia, riqueza, diversidad, equidad y dominancia del ensamble de macroinvertebrados y se realizará el análisis de similaridad de Bray Curtis para determinar la semejanza entre los sitios de muestreo. Adicionalmente, para evaluar la calidad del agua se aplicará el método BMWP/Col (Roldán, 2003, ajustado por Álvarez, 2005).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ficoperifiton <p>La toma de muestras fico-perifíticas, se realizará en las estaciones elegidas para el monitoreo de macroinvertebrados acuáticos. Se realizará la remoción del perifiton, por medio de cepillos plásticos del material adherido a sustratos naturales (piedras, troncos, hojarasca) inmersos en el lecho de la corriente, como unidad de área se utilizará un cuadrante de 8 cm², el cual será utilizado 30 veces al azar en cada punto de muestreo, obteniendo un área total de 240 cm² de raspado por estación. Posteriormente cada muestra colectada se depositará en un envase plástico opaco debidamente rotulado y será fijada con una solución de lugol al 10% (0.5 ml por cada 100 ml de muestra). El material colectado será guardado en neveras de icopor y se llevará al laboratorio para su posterior determinación y conteo. La estructura de la comunidad se establecerá con base en las medidas de densidad; también se utilizarán los números de Hill. La similitud entre estaciones se determinará con base en un análisis de agrupamiento de los puntos de muestreo, el cual se hará mediante la aplicación del índice de similaridad de Bray-Curtis, realizado con base en un ligamiento completo de los datos, se utilizará el programa Biodiversity-Professional (Versión 2).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potamoplacton y Zooplacton 	

 <p>DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i></p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA	CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO	PMS-ABIO-01
<p>Para la toma de muestras en cada estación cuando sea posible se dividirá la sección transversal del cuerpo de agua desde la orilla hasta el centro del cauce en tres partes (0 a 20 cm de la orilla o remanso, parte media de la sección o sitio de corriente moderada y centro del cauce o rápido, aproximadamente) y se tomará de cada una de ellas 20 litros de agua con un balde. El volumen total de las muestras se filtrará con un cernidor de hasta 23um de poro y la muestra resultante se depositará en una botella de 300 a 500 ml, previamente rotulada y preparada con 1 ml de lugol al 10% por cada 100 ml de volumen. Las muestras colectadas se mantendrán en oscuridad hasta el análisis en el laboratorio. Para la agremiación de zooplancton: en cada estación de muestreo serán filtradas cuidadosamente en un cernidor de 55 µm el volumen derivado de tres secciones del cauce principal de cada uno de los sitios de muestreo (márgenes y centro). Las muestras filtradas serán almacenadas en envases plásticos de 150 ml y fijadas con 5 ml de formalina al 4 %.</p>	
<p>Previo la sedimentación cada muestra se homogenizará por agitación manual y de allí se depositarán 50 ml en una cámara de Utermöhl durante mínimo 12 horas. Transcurrido este tiempo se extraerán 10 ml del sedimento para realizar el conteo en una cámara de Kolwitz bajo microscopio invertido a una magnificación total de 400 X, en 30 campos, siguiendo la metodología de campos al azar mediante una tabla de números aleatorios previamente preparada. La densidad de zooplancton será estimada mediante el conteo de la muestra completa (en las muestras con baja abundancia) o contando los organismos presentes en cinco alícuotas de 1 ml cada una, siguiendo la metodología recomendada por Wetzel y Likens (2000) en las muestras con abundancia alta. Para ello se empleará una cámara de Kolwitz de 1 ml bajo un microscopio binocular convencional. Las densidades serán reportadas en ind/L. La determinación de zooplancton será realizada empleando las claves de Elmoor-Loureiro (1997), Ruttner-Kolisko (1974), Paggi (1975), Kosté (1978), Sendacz y Kubo (1982), De Roa et al. (1985), Reid (1985), Kosté y Shiel (1987), Korovchinsky (1992), Nogrady et al. (1993), De Paggi (1995), Segers (1995), Reddy (1994), Paggi (1995), Pennak (1953), Flößner (2000).</p>	
<p>Se determinarán los índices de diversidad específica (Shannon Weaver, 1948), uniformidad (Pielou, 1969), riqueza de especies (Margalef, 1974) y dominancia (Simpson, 1949) y se realizarán análisis exploratorios y descriptivos de los datos de los ensambles, mediante los valores de la media aritmética (m), la mediana (me), la desviación estándar (S) y el coeficiente de variación (CV). La estructura de los ensambles se establecerá con base en las medidas de densidad a través del análisis de la variación en la distribución y composición de taxones. La similitud entre estaciones de muestreo se determinará con base en un análisis de agrupamiento mediante la aplicación del índice de similitud de Bray-Curtis, utilizando los datos de densidad.</p>	
Normatividad que aplica	
<ul style="list-style-type: none"> • Ley 09 de 1979 • Ley 99 de 1993 • Ley 142 de 1994 • CONPES 1750 de 1995 • Resolución 0631 de 2015 • Decreto 3930 de 2010 	



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO		PMS-ABIO-01
<ul style="list-style-type: none"> Decreto 4728 de 2010 Resolución 155 de 2009 		
Población beneficiada	Área o cobertura	
<ul style="list-style-type: none"> Empleados y contratistas de construcción del proyecto. Ecosistemas asociados a la red hídrica 	Veredas Alto de San Antonio, La Ensilada y San Antonio - La Quinta del municipio de Salazar, San Pablo Viejo, San Pablo Nuevo, La Florida, Santa Bárbara y Peña Blanca del municipio de Arboledas.	
Responsables de la implementación	Personal Requerido	
Beneficiario de la licencia ambiental y/o ejecutor del proyecto, bajo la supervisión del grupo de gestión ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Residente ambiental Empresas especialistas en el tema de baños portátiles Mano de obra calificada o semicalificada para operación de los sistemas de tratamiento 	



Recursos (personal y costos)

Costos en construcción

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Monitoreo calidad vertimiento aguas residuales no domésticas (parámetros fisicoquímicos y microbiológicos)	Estación de muestreo	28	2.061.750	57.729.000
Monitoreo calidad agua fuente con probabilidad de afectación (parámetros fisicoquímicos y microbiológicos)	Estación de muestreo	48	1.665.000	79.920.000
Monitoreo calidad agua fuente con probabilidad de afectación (parámetros hidrobiológicos)	Estación de muestreo	48	1.800.000	86.400.000
Total				224.049.000

Costos en operación



Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Monitoreo calidad vertimiento aguas residuales domésticas (parámetros fisicoquímicos y microbiológicos)	Estación de muestreo	6	685.290	4.111.740
Monitoreo calidad agua fuente con probabilidad de afectación (parámetros fisicoquímicos y microbiológicos)	Estación de muestreo	24	1.665.000	39.960.000

 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018



NOMBRE DEL PROGRAMA				CODIGO										
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO				PMS-ABIO-01										
Monitoreo sedimentos agua fuente con probabilidad de afectación (parámetros hidrobiológicos)	Estación de muestreo	24	1.800.000	43.200.000										
Total						87.271.740								
Cronograma de ejecución:														
Etapa	Construcción (mes)											Operación (años)		
	1	2	3	4	5	6	...	12	...	24	1	2	...	
Seguimiento a los vertimientos autorizados en construcción														
Seguimiento a los caudales otorgados														
Seguimiento a los cuerpos de agua con probabilidad de afectación														

8.1.2 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DE AIRE Y RUIDO

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DE AIRE Y RUIDO		PMS-ABIO-02
Objetivo General		
<p>Llevar a cabo un plan de monitoreo y seguimiento que permita controlar las emisiones de material particulado, gases y ruido derivados por la construcción y operación del proyecto, hasta alcanzar niveles de inmisión que cumplan con lo establecido en las siguientes disposiciones: Decreto 948 de 1995 (Reglamento de protección y control de calidad del aire), Resolución 610 de 2010 (Normas de calidad del aire o nivel de inmisión), Resolución 650 de 2010 (Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire), Resolución 2154 de 2010 (Ajustes al protocolo para el monitoreo y seguimiento de calidad del aire) y Resolución 627 de 2006 (Norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental).</p>		
Objetivos Específicos		
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la calidad del aire en la zona de influencia del proyecto verificando el cumplimiento de la normativa vigente. • Realizar comparaciones estadísticas que permitan determinar por medio de las mediciones realizadas de material particulado, gases y ruido en el desarrollo del proyecto, el cambio en las características del aire, así como la toma de acciones en caso de ser necesario. 		
Metas		Indicadores
1	Cumplir con la normatividad vigente asociada a la calidad de aire y ruido	Comparación de parámetros en términos de calidad de aire y ruido con línea base y con normatividad vigente
2	Cumplir con la periodicidad de mediciones propuesta	Cantidad de muestreos ejecutados / Cantidad de muestreos programados

 <p>DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i></p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DE AIRE Y RUIDO		PMS-ABIO-02
Actividades generadoras de impacto	Impactos ambientales a monitorear	
<ul style="list-style-type: none"> • Movilización de maquinaria, equipos electromecánicos, materiales de construcción y personal vinculado al proyecto • Operación de maquinaria y equipos • Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote • Excavaciones • Construcción de obras de derivación • Construcción de obras hidráulicas • Construcción de túnel a presión • Construcción de obras de conducción • Construcción de la casa de máquinas • Construcción de zonas de depósito • Transporte y disposición de excedentes de excavación y materiales de construcción • Construcción de vías de acceso nuevas • Adecuación de vías existentes • Construcción de puentes • Instalación de la infraestructura de apoyo (oficinas, campamentos y talleres) • Mantenimiento de vías 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado • Cambio en los niveles de presión sonora 	
Parámetros a monitorear		Método de evaluación
1	PM ₁₀ (Material Particulado Menor a 10 Micras): Material particulado con un diámetro aerodinámico menor o igual a 10 micrómetros nominales.	Muestreo y Análisis Gravimétrico de Material Particulado como PM10: USEPA e-CFR título 40, Parte 50 Apéndice J: Low-Vol (Reference Method: RFPS-1298-125)
2	PM _{2.5} (Material Particulado Menor a 2.5 Micras): Material particulado con un diámetro aerodinámico menor o igual a 2.5 micrómetros nominales.	Muestreo y Análisis Gravimétrico de Material Particulado como PM2.5: USEPA e-CFR título 40, Parte 50 Apéndice J: Low-Vol (Reference Method: RFPS-1298-125)
3	SO ₂ (Dióxido de Azufre): Es un gas incoloro con un característico olor asfixiante. Se trata de una sustancia reductora que con el tiempo, el contacto con el aire y la humedad, se convierte en trióxido de azufre.	Método de Pararrosalina: Toma de muestras para la determinación de SOX: USEPA e-CFR título 40, Parte 50 Apéndice A.

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DE AIRE Y RUIDO		PMS-ABIO-02
4	NO ₂ (Dióxido de Nitrógeno): Es un compuesto químico formado por los elementos nitrógeno y oxígeno, uno de los principales contaminantes entre los varios óxidos de nitrógeno.	Arsenito de Sodio: Toma de muestras para la determinación de NOX: USEPA –N°. EQN-1277-026.
5	Niveles de ruido ambiental	Metodología de la Resolución 0627 de 2006, en su capítulo II, evaluaciones de emisión de ruido.
Momento de análisis o periodicidad		
<ul style="list-style-type: none"> • Preconstrucción en su etapa inicial • Durante todo el periodo de construcción del proyecto (dos muestreos anuales) • Hasta dos años después de estar en operación la pequeña central hidroeléctrica (muestreos anuales) 		
Puntos de medición		
La ubicación de los puntos exactos para desarrollo de los muestreos debe ir en función de la localización de centros poblados y similares que puedan resultar afectados por aumentos en la concentración de material particulado y gases en la atmosfera.		
Acciones a desarrollar		
De acuerdo con lo relacionado a las emisiones atmosféricas se tienen las siguientes disposiciones: Decreto 948 de 1995 (Reglamento de protección y control de calidad del aire), Resolución 610 de 2010 (Normas de calidad del aire o nivel de inmisión), Resolución 650 de 2010 (Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire) y Resolución 2154 de 2010 (Ajustes al protocolo para el monitoreo y seguimiento de calidad del aire).		
Las evaluaciones de calidad del aire, se basarán en la metodología del Protocolo del Monitoreo y Seguimiento de Calidad de Aire Resolución 2154 de 2010; los parámetros de comparación se establecerán de acuerdo a lo relacionado en la Resolución 610 del 24 de marzo de 2010. Ambas resoluciones del anterior Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.		
Con respecto a ruido se tiene como punto de referencia la Resolución 627 de 2006 (Norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental).		
Los monitoreos de calidad atmosférica y ruido, están proyectados para el área de influencia directa, por ser esta la zona de mayor manifestación de impactos, mientras que para el área de influencia indirecta se tomarán medidas preventivas.		
Se recomienda desarrollar durante los veinticuatro (2 años) meses de la etapa de construcción dos muestreos anuales para el monitoreo de la calidad atmosférica (seis meses entre muestreo y muestreo). Para la ubicación de los puntos de monitoreo por cada muestreo, se establecen las siguientes consideraciones:		
<ol style="list-style-type: none"> i. Dos puntos de muestreo para medición de material particulado y gases (PM₁₀, PM_{2.5}, SO₂ y NO₂), los cuales deberán ser ubicados en función de los centros poblados y las vías de acceso al proyecto. 		



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DE AIRE Y RUIDO	PMS-ABIO-02
<p>ii. Cinco puntos para medición de ruido, los cuales deberán ser ubicados en función de los frentes de obra que se tengan en ejecución, así como de los centros poblados.</p> <p>Se recomienda desarrollar en la etapa de operación (2 años) un muestreo anual para el monitoreo de la calidad atmosférica. Para la ubicación de los puntos de monitoreo por cada muestreo, se establecen las siguientes consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Dos puntos de muestreo para medición de material particulado y gases (PM₁₀, PM_{2.5}, SO₂ y NO₂), los cuales deberán ser ubicados en función de la localización de las obras, y según lineamientos de la autoridad ambiental. ii. Tres puntos para medición de ruido, los cuales deberán ser ubicados en función de las obras, y según lineamientos de la autoridad ambiental. <p>Posterior a los dos años de muestreos planteados para la etapa de operación, según lo determinado por la autoridad ambiental y en función de los ICA se determinará la necesidad de llevar a cabo más muestreos y su periodicidad.</p> <p>Los muestreos correspondientes a la línea base, deberán ser llevados a cabo en un lapso de tiempo aproximado entre 3 y 6 meses previos al inicio de obras físicas, etapa de preconstrucción.</p> <p>La medición de la calidad del aire y ruido se deberá hacer siguiendo los lineamientos establecidos en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire, versión vigente y deben ser llevadas a cabo por laboratorios que cuenten con acreditación vigente ante el IDEAM para el tipo de monitoreo que se pretenda llevar a cabo, en concordancia con la Resolución 0292 de 2006 del IDEAM, Decretos 1600 de 1994 y 2570 de 2006.</p> <p>METODOLOGÍA PARA MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO Y GASES</p> <ul style="list-style-type: none"> i. PM_{2.5} (Material Particulado Menor a 2.5 Micras): Material particulado con un diámetro aerodinámico menor o igual a 2.5 micrómetros nominales ii. PM₁₀ (Material Particulado Menor a 10 Micras): Material particulado con un diámetro aerodinámico menor o igual a 10 micrómetros nominales. iii. SO₂ (Dióxido de Azufre): Es un gas incoloro con un característico olor asfixiante. Se trata de una sustancia reductora que, con el tiempo, el contacto con el aire y la humedad, se convierte en trióxido de azufre. iv. NO₂ (Dióxido de Nitrógeno): Es un compuesto químico formado por los elementos nitrógeno y oxígeno, uno de los principales contaminantes entre los varios óxidos de nitrógeno. <p>Durante la construcción y operación del proyecto se monitorearán los parámetros de PM_{2.5}, PM₁₀, SO₂ y NO₂, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 2154 de 2010 y Resolución 610 del 24 de marzo de 2010, o cualquiera que la modifique o derogue. Se evaluarán los resultados de la norma diaria y se comprobará que los resultados no sobrepasen los niveles permitidos de</p>	



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2



Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DE AIRE Y RUIDO	PMS-ABIO-02
<p>prevención, alerta o emergencia. La duración del monitoreo de material particulado y de gases debe ser mínimo 18 días continuos durante 24 horas para cada punto.</p> <p>Para la realización de las mediciones se aplicarán los métodos US EPA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muestreo y Análisis Gravimétrico de Material Particulado como PM10: USEPA e-CFR CFR título 40, Parte 50 Apéndice J: Low-Vol (Reference Method: RFPS-1298-125). • Muestreo y Análisis Gravimétrico de Material Particulado como PM2.5: USEPA e-CFR CFR título 40, Parte 50 Apéndice J: Low-Vol (Reference Method: RFPS-1298-125). • Método de Pararrosalinina. Toma de muestras para la determinación de SO2: USEPA e-CFR título 40, Parte 50 Apéndice A. • Arsenito de Sodio: Toma de muestras para la determinación de NO2: USEPA –N°. EQN-1277-026. <p>METODOLOGÍA PARA MONITOREO DE RUIDO</p> <p>Las mediciones de ruido se basarán en la metodología de la Resolución 0627 de 2006, en su capítulo II, evaluaciones de emisión de ruido.</p> <p>Estos monitoreos se desarrollarán básicamente en las diferentes áreas ruidosas y las principales fuentes de emisión de ruido del proyecto, con el fin de proteger las condiciones laborales de los trabajadores de los diferentes frentes de obra y la calidad de vida de las personas que habitan las zonas aledañas. Si llega a ser necesario, se evaluarán los sitios de especial interés, atendiendo posibles quejas que presente la comunidad, para darle trámite y solución oportuna a cada petición.</p> <p>Los resultados obtenidos se compararán con la normativa vigente, a la fecha de elaboración de este programa.</p> <p>ENTREGA DE RESULTADOS</p> <p>Los resultados obtenidos de las mediciones de material particulado, de gases y de ruido deberán ser presentados a la autoridad ambiental en los informes de cumplimiento ambiental, incluyendo la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodología de Muestreo • Especificaciones de los equipos de medición utilizados • Esquema con la ubicación de los sitios de muestreo • Resultados de Laboratorio • Cálculos de Ajuste por Tonalidad y reportes del sonómetro • Datos estadísticos • Hojas de Campo • Fechas de medición • Resultados de monitoreo y su respectivo análisis y comparación con la normatividad vigente • Conclusiones y recomendaciones • Certificados y Resoluciones de Acreditación 	

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO		
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DE AIRE Y RUIDO		PMS-ABIO-02		
<ul style="list-style-type: none"> • Registro fotográfico • Rosa de Vientos 				
Normatividad que aplica				
<ul style="list-style-type: none"> • Decreto 948 de 1995 (Reglamento de protección y control de calidad del aire) • Resolución 610 de 2010 (Normas de calidad del aire o nivel de inmisión) • Resolución 650 de 2010 (Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire) • Resolución 2154 de 2010 (Ajustes al protocolo para el monitoreo y seguimiento de calidad del aire) 				
Población beneficiada		Área o cobertura		
Población asentada en el área de influencia directa, tanto a nivel de comunidad como personal en obra.		Veredas Alto de San Antonio, La Enhillada y San Antonio - La Quinta del municipio de Salazar, San Pablo Viejo, San Pablo Nuevo, La Florida, Santa Bárbara y Peña Blanca del municipio de Arboledas.		
Responsables de la implementación		Personal Requerido		
Ejecutor del proyecto, bajo la supervisión del grupo de gestión ambiental		<ul style="list-style-type: none"> • Residente ambiental. • Laboratorio que cuenten con acreditación vigente ante el IDEAM para el tipo de monitoreo que se pretenda llevar a cabo, en concordancia con la Resolución 0292 de 2006 del IDEAM, Decretos 1600 de 1994 y 2570 de 2006 		
Recursos (personal y costos):				
Costos línea base (Los muestreos correspondientes a la línea base, deberán ser llevados a cabo en un lapso de tiempo aproximado entre 3 y 6 meses previos al inicio de obras físicas, etapa de preconstrucción)				
Descripción	Unidad	Puntos de toma de muestra por monitoreo	Valor unitario	Valor total
Calidad de aire				
Determinación de material particulado (PM2,5 - PM10)	Muestra	2	10.859.100	21.718.200
Determinación de concentración de gases (NOx - SOx)	Muestra	2	7.451.700	14.903.400
Ruido				
Estudio emisión de ruido	Muestra	5	980.000	4.900.000
Total				41.521.600
Costos en construcción				



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DE AIRE Y RUIDO	PMS-ABIO-02



Descripción	Unidad	Puntos de toma de muestra por monitoreo	Valor unitario	Valor total
Calidad de aire				
Determinación de material particulado (PM2,5 - PM10)	Muestra	8	10.859.100	86.872.800
Determinación de concentración de gases (NOx - SOx)	Muestra	8	7.451.700	59.613.600
Ruido				
Estudio emisión de ruido	Muestra	20	980.000	19.600.000
Total				166.086.400

Costos en operación

Descripción	Unidad	Puntos de toma de muestra por monitoreo	Valor unitario	Valor total
Calidad de aire				
Determinación de material particulado (PM2,5 - PM10)	Muestra	4	10.859.100	43.436.400
Determinación de concentración de gases (NOx - SOx)	Muestra	4	7.451.700	29.806.800
Ruido				
Estudio emisión de ruido	Muestra	6	980.000	5.880.000
Total				79.123.200

Cronograma de ejecución:

Etapa	Preconstrucción			Construcción						Operación									
	1	...	6	1	...	6	...	12	...	18	1	...	6	...	12	...	18	...	24
Muestreos material particulado y gases																			
Muestreo ruido																			

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

8.1.3 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL ADECUADO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y/O PELIGROSOS

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL ADECUADO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y/O PELIGROSOS		PMS-ABIO-03
Objetivo general		
Realizar un control y una disposición final adecuada de los residuos ordinarios, reciclables, biodegradables, peligrosos y especiales con el fin de evitar contaminación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos, contaminación del aire, modificación al paisaje y la proliferación de vectores de enfermedades.		
Objetivos específicos		
<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar información sobre la cantidad de residuos generados mes a mes durante las etapas de preconstrucción y construcción con el fin de hacer balances que permitan definir estrategias para la mitigación de impactos ambientales, así como la reducción del uso del relleno sanitario. • Realizar un seguimiento periódico a las actividades de separación de residuos en la fuente para evaluar la incidencia de esta medida sobre el medio ambiente y tomar medidas correctivas adecuadas para que dicha actividad se realice acorde con lo estipulado en el PMA. 		
Metas	Indicadores	
<p>1</p> <p>Proporcionar a la cantidad total de residuos sólidos producidos al interior del proyecto una adecuada disposición final, según su tipo</p>	<p>Total de R.S entregados para reciclaje/Total R.S producidos Total R.S entregados para manejo especial/ Total R.S producidos Total R.S entregados para disposición en relleno sanitario/ Total R.S producidos Total R.S entregados para procesos biológicos de descomposición/ Total R.S producidos</p>	
<p>2</p> <p>Reducir períodos de almacenamiento de residuos sólidos superiores a los establecidos según su tipo, para evitar procesos de degradación</p>	<p>Días de almacenamiento de residuos sólidos domésticos e industriales de tipo reciclable (recipiente gris) /15 días <= 1 Días de almacenamiento de residuos sólidos biodegradables (recipiente de color beige) /4 días <= 1 Días de almacenamiento de residuos sólidos ordinarios (recipiente verde) /7 días <= 1 Días de almacenamiento de residuos sólidos especiales (recipiente rojo)/90 días <= 1</p>	
<p>3</p> <p>Aumentar el número de áreas de trabajo que incluyan la tenencia de puntos ecológicos según código de colores</p>	<p>Inspección visual de recipientes ubicados en cada uno de los puntos ecológicos implementados al interior del proyecto, a partir</p>	



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL ADECUADO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y/O PELIGROSOS		PMS-ABIO-03
		de lo dispuesto en el código de colores (soporte registro fotográfico de cada recipiente)
Actividades generadoras de impacto		Impactos ambientales a monitorear
<ul style="list-style-type: none"> • Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote • Excavaciones • Construcción de obras de derivación • Construcción de obras hidráulicas • Construcción de túnel a presión • Construcción de obras de conducción • Construcción de la casa de máquinas • Construcción de zonas de depósito • Transporte y disposición de excedentes de excavación y materiales de construcción • Construcción de vías de acceso nuevas • Adecuación de vías existentes • Construcción de puentes • Instalación de la infraestructura de apoyo (oficinas, campamentos y talleres) • Mantenimiento de vías • Demolición de infraestructura • Desmonte y limpieza 		<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de la estabilidad del terreno • Variación de las propiedades físicas y químicas del suelo • Cambio en el uso del suelo • Cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial • Cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales • Cambios en la disponibilidad del agua superficial • Cambio de la calidad visual del paisaje
Parámetros a monitorear		Método de evaluación
1	Residuos sólidos entregados para una adecuada disposición final	Planillas de entrega a cada entidad, donde se reporte cantidad y fecha (manifiesto de entrega)
2	Separación en la fuente	Registro fotográfico y revisión de puntos de recolección interna
3	Período de almacenamiento de residuos sólidos antes de su entrega al gestor correspondiente según su tipo	Planillas de entrega a cada entidad, donde se reporte cantidad y fecha de la entrega actual vs Planillas de entrega a cada entidad, donde se reporte cantidad y fecha de la entrega inmediatamente anterior
4	Adecuada disposición final de residuos sólidos según su tipo	Certificado emitido por cada uno de los gestores encargados de una adecuada disposición final donde se cuente con mínimo con la siguiente información: fecha de disposición final, cantidad, disposición final, No. de registro de recolección y nombre del cliente



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL ADECUADO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y/O PELIGROSOS	PMS-ABIO-03
Momento de análisis o periodicidad	
Durante toda la etapa de preconstrucción y construcción donde se desarrollen actividades tales que generen residuos de cualquier tipo.	
Puntos de medición	
Diferentes instalaciones del proyecto, tales como oficinas, campamentos, talleres, bodegas y frentes de obra.	
Acciones a desarrollar	
<p>Fase de preconstrucción y construcción</p> <p>Para la realización del monitoreo de residuos ordinarios, reciclables, biodegradables, peligrosos y especiales, durante las etapas de preconstrucción y construcción del proyecto, se requiere realizar caracterizaciones y aforos que permitan determinar la cantidad de este tipo de residuos generados en las diferentes instalaciones del proyecto, tales como oficinas, campamentos, talleres, bodegas y frentes de obra. El resultado obtenido con las actividades de caracterización y aforo permitirá cuantificar los resultados de las medidas de manejo planteadas en el PMA para los residuos y de esta manera determinar o ajustar las medidas que posibiliten mejorar las actividades de separación, manejo y disposición de los diferentes tipos de residuos, contribuyendo con esto a la utilización racional de los rellenos sanitarios proyectados para uso.</p> <p>A continuación, se describe la metodología que se debe desarrollar para llevar a cabo las actividades propuestas.</p> <p>A. Aforo y caracterización de residuos</p> <p>Debido al tiempo estimado para la construcción del proyecto, se desarrollará un aforo durante la etapa de preconstrucción (durante el desarrollo de actividades previas al inicio de construcción) y aforos anuales durante la construcción en cada uno de los centros generadores del proyecto, tales como oficinas, talleres, bodegas y frentes de obra, preferiblemente dos meses antes del inicio de construcción y en el mes 6 (año 1) y 18 (año 2) de la etapa de construcción.</p> <p>El aforo y caracterización de residuos debe realizarse durante el período o ciclo de generación de residuos, de 7 días como mínimo. Se debe clasificar y medir diariamente el peso y volumen de cada tipo de residuo generado en cada instalación del proyecto o centro de generación. Se debe seleccionar el tamaño de la muestra representativa, puede desarrollarse para el total de los residuos generados en cada uno de los centros generadores. Las muestras para adelantar la caracterización y aforo, serán separadas por centro de generación. Para cada muestra se aplicará el método del cuarteo que consiste en seleccionar una muestra sectorizada de alrededor de 1 m³, homogenizar mezclando y dividir en cuatro partes, luego se escogen dos opuestas para formar otra muestra representativa más pequeña. La muestra menor se vuelve a mezclar y se divide en cuatro partes, luego se escoge dos opuestas y se forma otra muestra más pequeña.</p>	



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL ADECUADO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y/O PELIGROSOS	PMS-ABIO-03

Esta operación se repite hasta obtener una muestra de 50 Kg de residuos. Después de obtener la muestra se comienza a separar cada uno de los componentes y se clasifican de acuerdo a las siguientes características

- Residuos reciclables: papel, cartón, periódico, vidrio, plástico, metales.
- Residuos biodegradables: residuos de comida, cáscaras, restos de vegetales, frutas, poda, aprovechamiento forestal y material vegetal de rocería.
- Residuos inertes o inservibles: servilletas, papel higiénico, icopor, tetrapack, etc.
- Residuos especiales: escombros, llantas, bolsas de cemento.
- Residuos peligrosos: explosivos, gases, líquidos y sólidos inflamables – combustibles, sustancias tóxicas, radioactivas, corrosivas, además el recipiente que los contenga.

Como resultados del aforo y la caracterización se debe obtener:

- Peso de cada tipo de residuos que se producen en cada unidad muestral (centro de generación), esta información se debe consignar en un formato desarrollado para actividad.
- Volumen de cada tipo de residuos, el cual se obtendrá introduciendo los residuos en un recipiente cilíndrico, al cual se le conoce su radio, acomodar bien los residuos de manera que no queden vacíos y luego medir la altura que estos ocupan, luego consignar esta información en el formato desarrollado. El volumen de cada tipo de residuo se realiza a partir del cálculo del volumen del recipiente cilíndrico, de la siguiente manera:

$$V = \pi \times R^2 \times h$$

Dónde: V = Volumen de la muestra, R = Radio de la caneca y h = altura medida en campo de la muestra.

- Calcular la producción per cápita de residuos PPC, de la siguiente manera: dividir los kilogramos de la muestra que se obtuvo en cada centro generador con el número de personas que trabajan o habitan en el mismo, luego se consigna esta información en el formato desarrollado. Peso y porcentaje de cada uno de los tipos de residuos encontrados.

Esta caracterización de residuos sólidos, se compara con los datos de porcentajes de entrega para una adecuada disposición final, con el fin de verificar la eficacia de la separación en la fuente y realizar los ajustes que se consideren necesarios.

B. Inspecciones de obra

- Recorridos semanales de inspección: el contratista realizará un recorrido en los frentes de trabajo, constatando la adecuada recolección y acopio temporal de residuos en los frentes de obra; para tal fin, se verificará el cumplimiento de la clasificación de residuos y elaborará un informe de seguimiento.



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL ADECUADO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y/O PELIGROSOS	PMS-ABIO-03
<ul style="list-style-type: none"> • Informes de actividades de manejo de residuos sólidos: el contratista mensualmente entregará un informe en donde se relacionen las actividades desarrolladas en materia de HSE en el manejo de los residuos sólidos, y los soportes de ejecución correspondientes (ejemplo: registros de charlas, registros fotográficos), de tal forma que se verificará la ejecución de actividades de sensibilización en temas relacionados con el manejo de residuos. • Disposición final de residuos sólidos: con relación a la disposición final de los residuos, al inicio del proyecto, el contratista entregará la documentación de soporte de las empresas que estarán encargadas de la disposición final de los residuos, acreditando las evidencias sobre el cumplimiento de la legislación ambiental y vigencia de los respectivos permisos. • En caso que los residuos sean entregados a cooperativas de recicladores y/o gestionados a través de las empresas de servicios de los municipios del área de influencia, el contratista suministrará los documentos que certifiquen el recibo de los residuos entregados a aquellas cooperativas o empresas. • De otra parte, el contratista entregará los certificados emitidos por las firmas responsables de la disposición o gestión final de residuos, en donde se indique el volumen de residuos y el tipo de los mismos que han sido tratados. • Volúmenes de residuos sólidos generados: el contratista entregará con una frecuencia mensual una relación de los volúmenes de residuos generados, los volúmenes de residuos gestionados, y las empresas a través de las cuales fueron gestionados. • Recorrido de finalización de obras: una vez finalizadas las actividades constructivas, se realizará un recorrido en los alrededores de cada uno de los frentes de trabajo, verificando la inexistencia de residuos asociados a la construcción del proyecto. <p>Fase de operación y mantenimiento y abandono y restauración final Durante las labores de operación y mantenimiento, así como en la fase de abandono y restauración final, al término de la vida útil del proyecto, se deberá elaborar anualmente reporte en el aplicativo del IDEAM acerca de los residuos sólidos peligrosos generados.</p> <p>Igualmente, durante la etapa de operación el manejo de los residuos sólidos se llevará a cabo según lo dispuesto en el PMIRSQ vigente para el proyecto.</p> <p>Es importante precisar que este programa es aplicable para el seguimiento a la gestión y disposición de residuos peligrosos, para las fases de operación y mantenimiento y abandono y restauración final.</p>	
Normatividad que aplica	
<ul style="list-style-type: none"> • Ley 430 de 1998 • Resolución 1164 de noviembre 25 del 2002 • Resolución 1045 de 2003 • Decreto 838 de 2005, por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 	



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2



Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO										
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL ADECUADO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y/O PELIGROSOS		PMS-ABIO-03										
<ul style="list-style-type: none"> Ley 1259 de 2008 Decreto 2981 de 2013 Decreto 351 de 2014 Resolución 0472 de 2017, por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones 												
Población beneficiada		Área o cobertura										
Empleados y contratistas de las actividades de construcción del proyecto y población del área de influencia.		Veredas Alto de San Antonio, La Enillada y San Antonio - La Quinta del municipio de Salazar, San Pablo Viejo, San Pablo Nuevo, La Florida, Santa Bárbara y Peña Blanca del municipio de Arboledas.										
Responsables de la implementación		Personal Requerido										
Ejecutor del proyecto, bajo la supervisión del grupo de gestión ambiental y beneficiario de la licencia ambiental		<ul style="list-style-type: none"> Residente ambiental Cuadrillas de recolección y transporte interno 										
Recursos (personal y costos):												
Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total								
Personal para aforo y caracterización de residuos sólidos	und	3	1.250.000	3.750.000								
Total				3.750.000								
El desarrollo de las actividades de inspección, están asociadas a este plan de monitoreo y seguimiento hacen parte de las labores del grupo de gestión ambiental.												
Cronograma de ejecución:												
i. Los recorridos de inspección serán semanales ii. Los informes de actividades de manejo de residuos sólidos serán mensuales iii. La relación de volúmenes de residuos sólidos generados será mensual iv. El recorrido de finalización de obras será una vez concluido el proceso constructivo v. El aforo durante la etapa de preconstrucción (durante el desarrollo de actividades previas al inicio de construcción) será uno y aforos anuales durante la construcción en cada uno de los centros generadores del proyecto, tales como oficinas, talleres, bodegas y frentes de obra, preferiblemente dos meses antes del inicio de construcción y en el mes 6 (año 1) y, 18 (año 2) de la etapa de construcción.												
Etapa	Preconstrucción (mes)					Construcción (mes)						
	1	2	3	...	6	1	...	6	...	18	...	24
Aforo y caracterización de residuos sólidos												

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

8.1.4 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA LOS SOBRANTES DE EXCAVACIÓN, ADECUACIÓN Y CONFORMACIÓN DE SITIOS DE DEPÓSITO

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA LOS SOBRANTES DE EXCAVACIÓN, ADECUACIÓN Y CONFORMACIÓN DE SITIOS DE DEPÓSITO		PMS-ABIO-04
Objetivo General		
Monitorear las diferentes variables (drenaje, conformación, protección e instrumentación) de las zonas de depósito durante su construcción y una vez se encuentren conformados en su totalidad.		
Objetivos Específicos		
<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el ingreso del material proveniente de las excavaciones con planillas de despacho y control topográfico. • Monitorear la estabilidad de los depósitos a través de lecturas de la instrumentación con la instalación de inclinómetros y piezómetros, de acuerdo con las recomendaciones establecidas en los diseños. • Monitorear el cumplimiento de los diseños geométricos, como el número de bancos y pendientes de los taludes. • Verificar la eficacia de las obras de drenaje como sistemas de cunetas y filtros, y su mantenimiento periódico. • Monitorear la correcta disposición y adecuación de los materiales. • Verificar la implementación y cumplimiento de los sistemas de revegetalización recomendados. 		
Metas		Indicadores
1	Llevar un registro continuo de los ingresos de materiales en cada una de las zonas de depósito y cotejarlos cada tres meses con una medición topográfica	Volumen de material ingresado vs Volumen de material dispuesto según topografía
2	Realizar lecturas de la instrumentación geotécnica para el control de movimiento de terreno en las etapas de construcción y operación y de acuerdo con la periodicidad establecida	Análisis de datos reportados por inclinómetros y piezómetros
Actividades generadoras de impacto		Impactos ambientales a monitorear
<ul style="list-style-type: none"> • Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote • Excavaciones • Construcción de zonas de depósito • Transporte y disposición de excedentes de excavación y materiales de construcción 		<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de la estabilidad del terreno • Variación de las propiedades físicas y químicas del suelo • Cambio en el uso del suelo • Cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2



Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJM

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO		
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA LOS SOBRESANTES DE EXCAVACIÓN, ADECUACIÓN Y CONFORMACIÓN DE SITIOS DE DEPÓSITO		PMS-ABIO-04		
		<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales • Cambios en la disponibilidad del agua superficial • Cambio de la calidad visual del paisaje 		
Parámetros a monitorear		Método de evaluación		
1	Volumen de material dispuesto	Topografía de zonas de depósito en vasos con actual disposición de material		
2	Inclinación de la superficie del terreno	Inclinómetro		
3	Presión de las aguas subterráneas	Piezómetro		
Momento de análisis o periodicidad				
<ul style="list-style-type: none"> • Aproximadamente tres meses antes iniciar la construcción de cada una de las zonas de depósito licenciadas • Durante toda la etapa de uso y disposición de material en cada una de las zonas de depósito autorizadas • Aproximadamente un año después de conformación final de zonas de depósito 				
Puntos de medición				
<ul style="list-style-type: none"> • Un inclinómetro en la base y un inclinómetro en la corona • Un piezómetro en la base 				
Estos puntos de medición aplican para cada una de las zonas de depósito licenciadas.				
Acciones a desarrollar				
Las acciones a continuación descritas aplican para todas y cada una de las zonas de depósitos autorizados para disposición de material (ver tabla siguiente).				
No.	Coordenadas Magna Sirgas - Colombia Bogotá		Altura (msnm)	Volumen a disponer (m³)
	N (m)	E (m)		
1	1341630	1147357	654	34043
2	1342559	1147384	659	39977
3	1343010	1147668	643	135024
4	1344559	1146211	993	88154
5	1345531	1147348	587	49251
6	1345735	1147338	557	19708
7	1346116	1147593	550	40205
8	1346323	1147720	558	14658
9	1346541	1147875	609	35541
10	1350171	1149728	493	275662
<ul style="list-style-type: none"> • Una vez inicien las actividades en la zona de depósito, deberá comenzar el control y permanente del ingreso de los materiales a disponer. 				

 <p>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	CÓDIGO				
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA LOS SOBRANTES DE EXCAVACIÓN, ADECUACIÓN Y CONFORMACIÓN DE SITIOS DE DEPÓSITO	PMS-ABIO-04				
<ul style="list-style-type: none"> Realizar trimestralmente una actualización topográfica para conocer los volúmenes actuales de material dispuesto. Para la zona de depósito será instalada la instrumentación para el monitoreo de su estabilidad antes, durante y después de la construcción así: un inclinómetro en la base y un inclinómetro en la corona, y un piezómetro en la base del lleno con el fin de evaluar la efectividad del sistema de drenaje. En las zonas de depósito se implementará una red de mojones para el control de asentamiento. Verificar permanentemente el cumplimiento de los diseños hidráulicos previstos y necesarios a medida que avanza el lleno de cada depósito. Controlar las variables de calidad del llenado, como son: humedad, tipo de material, espesor de las capas y el grado de compactación, especificados en los diseños. Implementar la revegetalización de las zonas que cumplan con el diseño definitivo. Una vez se finalicen las actividades de cierre y abandono de las zonas de depósito, estos sitios deben ser entregados a los propietarios con el diligenciamiento del respectivo paz y salvo. 					
Normatividad que aplica					
<ul style="list-style-type: none"> Ley 388 de 1997 Decreto 1449 de 1978 Resolución 541 de 1994 					
Población beneficiada	Área o cobertura				
Población ubicada en inmediaciones a las zonas de depósito.	Veredas Alto de San Antonio, La Enillada y San Antonio - La Quinta del municipio de Salazar, San Pablo Viejo, San Pablo Nuevo, La Florida, Santa Bárbara y Peña Blanca del municipio de Arboledas.				
Responsables de la implementación	Personal Requerido				
Ejecutor del proyecto, bajo la supervisión y seguimiento del grupo de gestión ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Residente ambiental Residente de obra Mano de obra calificada 				
Recursos (personal y costos):					
Costos en construcción					
Descripción	Unidad	Dedicación	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Piezómetro	Un		10	3.267.000	32.670.000
Inclinómetro	Un		10	2.100.000	21.000.000
Instalación puntos de monitoreo de asentamiento	Un		50	80.000	4.000.000
Total instrumentación					57.670.000



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA LOS SOBRAINTES DE EXCAVACIÓN, ADECUACIÓN Y CONFORMACIÓN DE SITIOS DE DEPÓSITO	PMS-ABIO-04

Monitoreo en construcción					
Lectura Inclínómetros	Mes	1	10	50.000	500.000
Lectura Piezómetros	Mes	1	10	50.000	500.000
Lecturas Puntos asentamiento	Mes	1	10	300.000	3.000.000
Valor por mes					4.000.000
Meses por año			12		48.000.000
Años de construcción			2		96.000.000
Total					153.670.000

Costos en operación

Descripción	Unidad	Dedicación	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Inclinómetro	Un		10	2.100.000	21.000.000
Total instrumentación					21.000.000
Monitoreo en operación					
Lectura Inclínómetros	Mes	1	10	50.000	500.000
Lectura Piezómetros	Mes	1	10	50.000	500.000
Lecturas Puntos asentamiento	Mes	1	10	300.000	3.000.000
Valor por mes					4.000.000
Meses por año			12		48.000.000
Años de operación			2		96.000.000
Total					117.000.000

Cronograma de ejecución:

La periodicidad de medición de la instrumentación será la siguiente:



Durante construcción:

- Piezómetros: Una vez al mes
- Inclínómetros: Una vez al mes
- Red de puntos de control de asentamiento: Una vez al mes

Durante Operación:

Durante los dos primeros años de operación

- Piezómetros: Una vez al mes
- Inclínómetros: Una vez al mes
- Red de puntos de control de asentamiento: Una vez al mes

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma <small>PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</small>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA LOS SOBRESANTES DE EXCAVACIÓN, ADECUACIÓN Y CONFORMACIÓN DE SITIOS DE DEPÓSITO	PMS-ABIO-04
<p>Durante la etapa de construcción se realizará una revisión mensual del funcionamiento de los sistemas de drenaje. Durante la etapa de operación debe efectuarse una revisión y mantenimiento cada tres meses de todas las estructuras de drenaje y subdrenaje.</p>	

8.1.5 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES PROVISIONALES Y RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

NOMBRE DEL PROGRAMA	CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES PROVISIONALES Y RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	PMS-ABIO-05
Objetivo General	
Verificar la implementación de las medidas y acciones ambientales para garantizar la prevención y mitigación de los impactos generados por la construcción, operación y desmantelamiento de instalaciones provisionales.	
Objetivos Específicos	
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la implementación de medidas y acciones ambientales para garantizar la prevención y mitigación de los impactos y establecer las medidas de seguridad con el fin de controlar la contaminación de los componentes físicos del medio: agua, aire y suelos. • Verificar el establecimiento de medidas para restaurar ambientalmente las zonas con instalaciones provisionales una vez sean desmanteladas. 	
Metas	Indicadores
1 Verificar que las instalaciones provisionales asociadas al proyecto cuenten con la señalización adecuada	Número de instalaciones provisionales con señalización adecuada / Número de instalaciones provisionales
2 Supervisar que el desmantelamiento de las instalaciones provisionales se realice de manera adecuada	Número de instalaciones provisionales desmanteladas adecuadamente / Número de instalaciones temporales desmanteladas
Actividades generadoras de impacto	Impactos ambientales a monitorear
<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de la infraestructura de apoyo (oficinas, campamentos y talleres) • Demolición de infraestructura • Desmonte y limpieza 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de la estabilidad del terreno • Variación de las propiedades físicas y químicas del suelo • Cambio en el uso del suelo • Cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2



Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018



NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES PROVISIONALES Y RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS		PMS-ABIO-05
		<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales • Cambios en la disponibilidad del agua superficial • Cambio de la calidad visual del paisaje
Parámetros a monitorear		Método de evaluación
1	Señalización en instalaciones provisionales	Inspección visual
2	Acciones implementadas para el adecuado funcionamiento y desmantelamiento de instalaciones provisionales	Inspección visual
Momento de análisis o periodicidad		
Construcción		
Puntos de medición		
<ul style="list-style-type: none"> • Oficinas • Talleres 		
Acciones a desarrollar		
<p>Durante la etapa de construcción se hará la verificación de la disposición de residuos sólidos y líquidos conforme a lo establecido en las fichas Programa de monitoreo y seguimiento al sistema de manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos y Programa de monitoreo y seguimiento del recurso hídrico.</p> <p>Se verificará la adecuada señalización, elementos de control de incendios y de primeros auxilios en las oficinas y talleres, con una periodicidad mínima mensual, a fin de garantizar su correcta ubicación y disponibilidad.</p> <p>Una vez terminada la fase de construcción, y por ende de uso de las instalaciones de provisionales, se verificará el estado final de las zonas de préstamo y el desmonte de la infraestructura instalada, como se planteó en la ficha Programa de manejo ambiental para la construcción, operación y desmantelamiento de instalaciones provisionales.</p>		
Normatividad que aplica		
<ul style="list-style-type: none"> • Decreto 318 de 2003 del Ministerio de Minas • Manual de Señalización Vial según Resolución 4577 de 2009 		
Población beneficiada		Área o cobertura
La comunidad aledaña a los sitios de ubicación de oficinas, plantas de concreto, planta de triturado y talleres.		Veredas Alto de San Antonio, La Ensilada y San Antonio - La Quinta del municipio de Salazar, San Pablo Viejo, San Pablo Nuevo, La Florida,

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018



NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO											
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES PROVISIONALES Y RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS		PMS-ABIO-05											
		Santa Bárbara y Peña Blanca del municipio de Arboledas.											
Responsables de la implementación	Personal Requerido												
Beneficiario de la licencia ambiental y/o ejecutor del proyecto, bajo la supervisión del grupo de gestión ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Residente ambiental. • Residente de obra. • Ingeniero forestal. • Interventor ambiental. 												
Recursos (personal y costos):													
Las actividades asociadas a este plan de monitoreo y seguimiento hacen parte de las labores del grupo de gestión ambiental.													
Cronograma de ejecución:													
Etapa	Construcción (mes)												
	1	2	3	4	5	6	...	12	...	22	23	24	
Verificación de la disposición de residuos sólidos y líquidos													
Verificación de señalización, elementos de control de incendios y de primeros auxilios en las dos (2) zonas industriales													
Verificación del desmonte de la infraestructura instalada													

8.1.6 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y SITIOS DE ACOPIO

NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y SITIOS DE ACOPIO		PMS-ABIO-06
Objetivo General		
Verificar la prevención y mitigación de los impactos ambientales que se generen por el manejo inadecuado de los materiales de construcción y su correspondiente almacenamiento		
Objetivos Específicos		
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar el seguimiento a las recomendaciones de almacenamiento y manipulación de materiales de construcción, tales como cemento, agregados, asfaltos, aditivos, entre otros • Controlar la manipulación de materiales especiales a fin de minimizar riesgos operacionales. 		
Metas	Indicadores	

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y SITIOS DE ACOPIO		PMS-ABIO-06
1	Dar cumplimiento a las revisiones programadas de los sitios de almacenamiento de materiales de construcción	# de instalaciones de almacenamiento revisadas / # total de instalaciones de almacenamiento con revisión programada
Actividades generadoras de impacto		Impactos ambientales a monitorear
<ul style="list-style-type: none"> Transporte y disposición de excedentes de excavación y materiales de construcción 		<ul style="list-style-type: none"> Variación de las propiedades físicas y químicas del suelo Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado Cambio en los niveles de presión sonora Cambio de la calidad visual del paisaje
Parámetros a monitorear		Método de evaluación
1	# de instalaciones de almacenamiento revisadas	Planillas de registro
Momento de análisis o periodicidad		
Construcción con una frecuencia mensual		
Puntos de medición		
<ul style="list-style-type: none"> Oficinas Talleres 		
Acciones a desarrollar		
<p>1) Almacenamiento de materiales de construcción Se hará seguimiento periódico, verificando el óptimo almacenaje de elementos de construcción, o empleados en esta, tales como cemento, agregados, asfaltos, aditivos, etc., de tal forma que se cumpla con cada uno de las recomendaciones de almacenaje y estibaje hechas por el productor, minimizando de esta manera deterioros, roturas o desperdicios que incidirían a potencializar los impactos.</p> <p>Seguimiento de la disposición de elementos usados en los talleres, tales como solventes, fundentes, soldaduras y demás elementos que pudieran generar deterioro en la calidad del aire, o eventos de incendios cuando su almacenaje no sean los correctos e indicados por los productores de los mismos. Tomar las medidas correctivas del caso, para evitar contaminación del suelo, aguas y aire.</p>		
<p>2) Manipulación de materiales Seguimiento y verificación de que cada una de las personas que manipulen elementos potencialmente generadores de impactos, tenga la destreza y capacidad para una correcta manipulación de estos elementos.</p>		
Normatividad que aplica		
<ul style="list-style-type: none"> Ley 388 de 1997 Decreto 1449 de 1978 		

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA			CODIGO									
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y SITIOS DE ACOPIO			PMS-ABIO-06									
<ul style="list-style-type: none"> Resolución 541 de 1994 												
Población beneficiada			Área o cobertura									
Población asentada en el área de influencia, tanto a nivel de comunidad como personal en obra.			Veredas Alto de San Antonio, La Enillada y San Antonio - La Quinta del municipio de Salazar, San Pablo Viejo, San Pablo Nuevo, La Florida, Santa Bárbara y Peña Blanca del municipio de Arboledas.									
Responsables de la implementación			Personal Requerido									
Ejecutor del proyecto, bajo la supervisión del grupo de gestión ambiental y beneficiario de la licencia ambiental			<ul style="list-style-type: none"> Residente ambiental Residente de obra Mano de obra no calificada 									
Recursos (personal y costos):												
Las actividades asociadas a este plan de monitoreo y seguimiento hacen parte de las labores del grupo de gestión ambiental.												
Cronograma de ejecución:												
Etapas	Preconstrucción (mes)			Construcción (mes)								
Año	1	...	6	1	2	3	...	12	13	14	...	24
Almacenamiento de materiales de construcción												
Manipulación de materiales												

8.1.7 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA REVEGETALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE ÁREAS EXPUESTAS

NOMBRE DEL PROGRAMA			CODIGO			
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA REVEGETALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE ÁREAS EXPUESTAS			PMS-ABIO-07			
Objetivo General						
Corroborar la efectividad de las medidas asociadas al manejo de la revegetalización y protección de áreas expuestas, planteadas en los Planes de Manejo Ambiental.						
Objetivos Específicos						
<ul style="list-style-type: none"> Controlar el aporte de sedimentos a las corrientes de agua. Hacer un seguimiento de los cortes realizados para identificar problemas de inestabilidad de taludes y/o de laderas derivados de su excavación, con base en la evolución de cada uno de ellos. Evaluar las áreas afectadas por erosión y movimientos en masa asociadas a vías, con base en el seguimiento de la evolución de los focos erosivos presentes en la zona de influencia del proyecto. 						



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA REVEGETALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE ÁREAS EXPUESTAS		PMS-ABIO-07
<ul style="list-style-type: none"> Evaluar las actividades de revegetalización implementadas para hacer las mejoras y correctivos en caso de que sea necesario. 		
Metas		Indicadores
1	Minimizar la incursión de procesos de erosión e inestabilidad por actividades del proyecto	Área revegetalizada/ Área con necesidad de revegetalización según intervención de obra
Actividades generadoras de impacto		Impactos ambientales a monitorear
<ul style="list-style-type: none"> Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote Excavaciones Desmonte y limpieza Restauración ecológica del área 		<ul style="list-style-type: none"> Cambio de la estabilidad del terreno Variación de las propiedades físicas y químicas del suelo Cambio en el uso del suelo Cambio de la calidad visual del paisaje
Parámetros a monitorear		Método de evaluación
1	Erosión en áreas intervenidas	Sensores remotos (fotografías aéreas), trabajo de campo y la información cartográfica a escala apropiada.
Momento de análisis o periodicidad		
Durante todo el periodo de construcción del proyecto y los tres primeros años de operación del mismo.		
Puntos de medición		
<ul style="list-style-type: none"> Zonas de corte de vías en construcción Taludes donde se realicen cortes altos Zonas que registren inestabilidad 		
Acciones a desarrollar		
<p>Las actividades se fundamentarán en los monitoreos, con el objeto de recolectar información que permita identificar, evaluar y predecir el comportamiento de los suelos desde el punto de vista geotécnico. A partir de esta información, se planearán, reformularán y verificarán acciones para la mitigación de los impactos.</p> <p>El monitoreo de los procesos erosivos derivados de la excavación de taludes se realizará desde el inicio de la construcción, mediante el registro de inspecciones visuales y la contabilidad de cantidades de obra ejecutadas, con una frecuencia mensual. Es recomendable el monitoreo de taludes luego de la ocurrencia de eventos sísmicos y de lluvias torrenciales. La evaluación de los procesos erosivos desencadenados por las obras del proyecto será anual, durante la fase de construcción.</p> <p>El seguimiento a la erosión natural se deberá realizar por tres años, teniendo en cuenta los focos erosivos presentes en la zona de influencia del proyecto. El seguimiento y monitoreo debe realizarse en forma sistemática y organizada, de lo contrario sus resultados pueden llevar a</p>		



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2



Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA	CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA REVEGETALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE ÁREAS EXPUESTAS	PMS-ABIO-07
<p> conclusiones erradas que van en detrimento de la inversión ambiental del propietario del proyecto o a fallas en las actividades de control de procesos erosivos e inestabilidad.</p>	
<p>Las actividades a desarrollar se basan fundamentalmente en la inclusión de monitoreo de superficies tratadas, procesos erosivos e indicador de eficiencia en el control de erosión. Para lograr estos objetivos se incluyen los siguientes tipos de registros y monitoreos, los cuales deberán amoldarse a las características particulares de cada sitio u obra a realizar y a la evolución o respuesta que vayan teniendo los suelos.</p>	
<p>i. Registros</p>	
<p>Se llevarán a cabo registros mensuales con el fin de conformar la historia de cada uno de los taludes en donde preliminarmente se haya identificado las siguientes situaciones:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • En donde se hayan hecho cortes altos: zonas donde se haya identificado inestabilidades previo el corte para la vía y sitios de tratamientos para la estabilización. • Donde se encuentren poblados que puedan ser afectados por algún problema de estabilidad. • Además de cualquier sitio que presente algún problema de inestabilidad y erosión con el tiempo. 	
<p>ii. Monitoreo basado en inspecciones visuales</p>	
<p>Se llevarán a cabo semestralmente, se realizará la actualización constante, de la cartografía geomorfológica aplicada a los procesos morfodinámicos presentes. Se debe hacer el seguimiento a los procesos existentes y detectar nuevas manifestaciones tales como grietas, aguas perdidas, desplomes, movimiento de árboles, etc., como producto se debe obtener el levantamiento de fichas de procesos de interés, esta actividad será desarrollada por los contratistas en la etapa de construcción del proyecto y por el operador del mismo en la etapa de operación.</p>	
<p>iii. Monitoreo basado en sensores remotos</p>	
<p>Con miras al cubrimiento total del área y a un mejor seguimiento de la evolución del paisaje, se deberán utilizar sensores remotos, tales como fotografías aéreas o imágenes satelitales a color en escalas mayores o iguales a 1:20.000. Cualquiera que sea el instrumento que se utilice se debe analizar antes de la construcción del proyecto, en la etapa de construcción en el año 2 (mes 16) y posteriormente se realizará una última revisión en el año tres de operación, lo cual permite registrar los cambios en el ambiente, debido a las obras del proyecto y a los agentes naturales.</p>	
<p style="text-align: center;">Normatividad que aplica</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Ley 388 de 1997, Ley de Ordenamiento territorial. Reglamentada por los Decretos Nacionales 150 y 507 de 1999; 932 y 1337 de 2002; 975 y 1788 de 2004; 973 de 2005; 3600 de 2007; 4065 de 2008; 2190 de 2009 y reglamentada parcialmente por el Decreto Nacional 1160 de 2010. Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones. 	

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO													
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA REVEGETALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE ÁREAS EXPUESTAS		PMS-ABIO-07													
<ul style="list-style-type: none"> Decreto 1449 de 1978. Resolución 541 de 1994. 															
Población beneficiada		Área o cobertura													
Población ubicada en las veredas aledañas al proyecto.		Veredas Alto de San Antonio, La Enillada y San Antonio - La Quinta del municipio de Salazar, San Pablo Viejo, San Pablo Nuevo, La Florida, Santa Bárbara y Peña Blanca del municipio de Arboledas.													
Responsables de la implementación		Personal Requerido													
Ejecutor del proyecto.		<ul style="list-style-type: none"> Residente ambiental Residente de obra Experto en SIG Profesional con conocimientos y amplia experiencia en identificación de procesos morfodinámicos 													
Recursos (personal y costos):															
Los costos del programa son responsabilidad en su totalidad del ejecutor y por ende van inmersos en los costos de construcción de obras.															
Cronograma de ejecución:															
Etapa	Preconstrucción			Construcción						Operación					
Mes	1	...	6	1	...	6	...	12	...	16	...	24	1	...	36
Registros															
Inspecciones visuales															
Monitoreo basado en sensores remotos															

8.1.8 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL TRÁNSITO Y TRANSPORTE

NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO	
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL TRÁNSITO Y TRANSPORTE		PMS-ABIO-08	
Objetivo General			
Asegurar y vigilar la adecuada implementación de las medidas de manejo para la prevención de los impactos, que se pueden ocasionar con el flujo de maquinaria y equipos pesados, durante la construcción del proyecto			
Objetivos Específicos			
<ul style="list-style-type: none"> Ofrecer seguridad a los vehículos que transitan por la zona, por medio de una adecuada señalización, permitiendo disminuir la velocidad de manera oportuna. 			



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2



Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU



Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018



NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL TRÁNSITO Y TRANSPORTE		PMS-ABIO-08
<ul style="list-style-type: none"> Optimizar la programación de maquinaria y equipo pesado en horas de alto tránsito, así como el desvío de rutas en caso de ser necesario. 		
Metas	Indicadores	
1	<p>Número de señales instaladas/Señales requeridas y establecidas por el PMT aprobado</p> <p>Para la señalización vertical:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mensualmente: Se inspeccionará visualmente el estado de la posición y legibilidad de la señal (sin daños, pintadas, ni con obstáculos). Se medirá la Retrorreflectividad a un número no inferior a 5 señales por kilómetro indicadas por la Interventoría. Semestralmente se medirá la Retrorreflectividad a todas las señales. Estas inspecciones se realizarán también en horas nocturnas <p>Para la señalización horizontal:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mensualmente: Se tomará una medida cada 20 m en cada línea de borde (derecho e izquierdo) y en cada línea interior central, de división de carriles. En caso de existir doble línea amarilla central, en calzada única, se auscultará una de las dos alternando las medidas según indique la Interventoría. Los resultados de la auscultación se presentarán siguiendo el FORMATO 5A INVIAS. 	
2	<ul style="list-style-type: none"> Conteo mensual del número de víctimas fatales en el Corredor del Proyecto, incluyendo peatones atropellados, como consecuencia de accidentes de tránsito <p>Este cálculo se efectuará solamente en los tramos críticos establecidos conjuntamente entre el concesionario y la interventoría identificados mediante el Análisis de Concentración de Accidentes (ACTA) establecido en el Apéndice Técnico 3. Índice de</p>	

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL TRÁNSITO Y TRANSPORTE		PMS-ABIO-08
	Mortalidad Im (mes i) = N° víctimas fatales en tramos críticos * 100.000 / (Tráfico durante el mes (estación de peaje con menor trafico) x Longitud de la concesión (km))	
Actividades generadoras de impacto		Impactos ambientales a monitorear
<ul style="list-style-type: none"> • Movilización de maquinaria, equipos electromecánicos, materiales de construcción y personal vinculado al proyecto • Operación de maquinaria y equipos • Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote • Excavaciones • Construcción de obras de derivación • Construcción de obras hidráulicas • Construcción de túnel a presión • Construcción de obras de conducción • Construcción de la casa de máquinas • Construcción de zonas de depósito • Transporte y disposición de excedentes de excavación y materiales de construcción • Construcción de vías de acceso nuevas • Adecuación de vías existentes • Construcción de puentes • Instalación de la infraestructura de apoyo (oficinas, campamentos y talleres) • Mantenimiento de vías 		<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado • Cambio en los niveles de presión sonora
Parámetros a monitorear		Método de evaluación
1	Número de señales instaladas	Inspección visual
2	Estado de la posición y legibilidad de la señal	Inspección visual
3	Retrorreflectividad a todas las señales	Inspección visual
4	Auscultación de señales	Medida cada 20 m en cada línea de borde (derecho e izquierdo) y en cada línea interior central, de división de carriles
5	Número de víctimas fatales en el Corredor del Proyecto	Índice de Mortalidad Im (mes i) = N° víctimas fatales en tramos críticos * 100.000 / (Tráfico durante el mes (estación de peaje con menor trafico) x Longitud de la concesión (km))
Momento de análisis o periodicidad		

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018



NOMBRE DEL PROGRAMA	CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL TRÁNSITO Y TRANSPORTE	PMS-ABIO-08
Mensual y semestral	
Puntos de medición	
El área corresponde a los lugares destinados para control de maquinaria, tales como el ingreso y salida de los sitios de construcción.	
Acciones a desarrollar	
La verificación del cumplimiento de las acciones propuestas en la ficha Programa de manejo ambiental de tránsito y transporte, requiere de las siguientes acciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • Verificación del adecuado manejo del tránsito vehicular y del flujo peatonal en construcción, en lugares de intersección con vías regionales o locales o en lugares de afluencia de personas • Verificación del cumplimiento de las normas establecidas por ley para el transporte de maquinaria y equipos y en el manejo de las rutas de desplazamiento de materiales y maquinaria a la zona de obra. • Verificación del adecuado desempeño del personal de señalización (paleteros) y verificación de los procesos de capacitación previstos para estos trabajadores. • Verificación del cumplimiento del manejo de la señalización y normas en los frentes de obra. Para ello se definirá una lista de chequeo pormenorizada, para verificación de cada una de las normas de señalización temporales requeridas en cada uno de los frentes de obra (definidas en la ficha Programa de manejo ambiental de tránsito y transporte), en todo momento durante la ejecución de las obras constructivas. • Verificación del cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito, verificando el acatamiento estricto de las dimensiones de las señales; y de su necesidad, cuando no se encuentra ejecutada alguna medida. • Verificación de la oportunidad del uso de los dispositivos de regulación de tránsito; y se verificará su retiro cuando cesen las condiciones que dieron origen a su instalación • Se presentarán informes semanales del cumplimiento de control de accidentalidad vial durante la etapa constructiva discriminado cada frente de trabajo. En él se propondrán recomendaciones, para corregir, revisar o implementar soluciones, frente a las no conformidades identificadas en el seguimiento cada una de las actividades del programa, que permitan al contratista tomar las medidas pertinentes y oportunas. Este informe semanal hará parte del informe de interventoría a las obras civiles que a su vez hará parte del informe de cumplimiento ambiental. 	
Normatividad que aplica	
<ul style="list-style-type: none"> • Resolución 610 de 2010 del MAVDT • Resolución 1050 del 05 de mayo de 2004 • Resolución 4577 de 2009 • Manual de Señalización INVIAS 2009 	
Población beneficiada	Área o cobertura
Veredas Alto de San Antonio, La Enhillada y San Antonio - La Quinta del municipio de Salazar,	El área de ejecución del proyecto corresponde a los lugares destinados para control de

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018



NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO										
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL TRÁNSITO Y TRANSPORTE		PMS-ABIO-08										
San Pablo Viejo, San Pablo Nuevo, La Florida, Santa Bárbara y Peña Blanca del municipio de Arboledas.		maquinaria, tales como el ingreso y salida de los sitios de construcción.										
Responsables de la implementación		Personal Requerido										
Beneficiario de la licencia ambiental y/o ejecutor del proyecto, bajo la supervisión del grupo de gestión ambiental		<ul style="list-style-type: none"> Residente de obra Ingeniero civil especialista en vías y transporte 										
Recursos (personal y costos):												
Los costos del programa son responsabilidad en su totalidad del ejecutor y por ende van inmersos en los costos de construcción de obras.												
Cronograma de ejecución:												
Etapa	Construcción (mes)											
	1	2	3	4	5	6	...	12	...	24	24	
Número de señales instaladas												
Estado de la posición y legibilidad de la señal												
Retroreflectividad a todas las señales												
Auscultación de señales												
Número de víctimas fatales en el Corredor del Proyecto												

8.1.9 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LOS COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, PARQUE AUTOMOTOR, MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS



NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO	
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LOS COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, PARQUE AUTOMOTOR, MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		PMS-ABIO-09	
Objetivo General			
Verificar la adecuada prevención y control de los potenciales impactos sobre los componentes ambientales presentes en el área de influencia del proyecto, derivados del uso de combustibles, lubricantes y parque automotor.			
Objetivos Específicos			
<ul style="list-style-type: none"> Verificar que la maquinaria empleada en obra reciba un adecuado mantenimiento. Verificar un manejo adecuado durante el desarrollo de las actividades de abastecimiento de combustible y lubricantes 			
Metas		Indicadores	
1	Controlar que el 80% de los mantenimientos que se programen a los diferentes vehículos que prestan sus	No. de vehículos con mantenimiento realizado / No. de vehículos con mantenimiento programado	

 <p>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LOS COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, PARQUE AUTOMOTOR, MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		PMS-ABIO-09
	servicios al proyecto, sean realizados dentro de los tiempos estipulados a fin de minimizar la probabilidad de accidentes a causa de fallas mecánicas	
2	Cuantificar del total de vehículos que prestan sus servicios al proyecto y que son revisados periódicamente, que porcentaje registra óptimas condiciones de funcionamiento	# de vehículos en buen estado / # de vehículos revisados
3	Llevar un control del adecuado funcionamiento de las zonas de talleres, así como de los puntos de abastecimiento de combustible y lubricantes en obra	# de revisiones realizadas a talleres / # de revisiones a talleres programadas
Actividades generadoras de impacto		Impactos ambientales a monitorear
<ul style="list-style-type: none"> Movilización de maquinaria, equipos electromecánicos, materiales de construcción y personal vinculado al proyecto Mantenimiento de maquinaria y equipos 		<ul style="list-style-type: none"> Cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial Cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales Cambios en la disponibilidad del agua superficial
Parámetros a monitorear		Método de evaluación
1	# de vehículos con mantenimiento realizado	Seguimiento a planillas de control
2	# de vehículos en buen estado	Seguimiento a planillas de control
3	# de revisiones realizadas a talleres	Seguimiento a planillas de control
Momento de análisis o periodicidad		
Construcción		
Puntos de medición		
Veredas Alto de San Antonio, La Ensellada y San Antonio - La Quinta del municipio de Salazar, San Pablo Viejo, San Pablo Nuevo, La Florida, Santa Bárbara y Peña Blanca del municipio de Arboledas.		
Acciones a desarrollar		
1) Verificación del buen estado de vehículos de transporte		
Se realizará un seguimiento periódico y constante a los vehículos encargados del transporte de elementos de construcción de tal manera que cumpla con la normatividad vigente del Ministerio de Transporte y de la Resolución 541 de 1994 del MAVDT (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial) o aquella que la modifique o sustituya para este tipo de labor.		

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA	CODIGO																				
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LOS COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, PARQUE AUTOMOTOR, MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	PMS-ABIO-09																				
Se verificará que todos los vehículos cuenten con elementos de seguridad, con el fin de prevenir accidentes y la consiguiente dispersión aleatoria de los elementos transportados, que potencialmente podrían tener incidencia en el medio ambiente generando impactos no previsibles.																					
<p>2) Talleres de mantenimiento de maquinaria Se realizará un estricto seguimiento del manejo de las aguas aceitosas generadas en los talleres de mantenimiento de maquinaria, verificando si estas se manejan en coherencia con la ficha Programa de manejo ambiental de combustibles, lubricantes y parque automotor.</p> <p>Se verificará el registro de limpieza y de entrega de los residuos aceitosos que se recuperen en las trampas de grasas de los talleres a las empresas especializadas para tal fin.</p> <p>Se harán inspecciones periódicas a imprevistas con el fin de verificar si se realiza un manejo adecuado de sobrante de pinturas, solventes, aditivos para concreto, pegantes, resinas y en general, cualquier producto que por su calidad o composición resulte necesariamente tóxico y/o dañino para el ambiente.</p>																					
Normatividad que aplica																					
<ul style="list-style-type: none"> Resolución 541 de 1994 del MAVDT Resolución 0210 de 2013 expedida por El Ministerio de Transporte, la cual determina el contenido y el procedimiento para la expedición de la Guía de Movilización de Maquinaria que se encuentra en el Decreto 2261 de 2012 																					
Población beneficiada	Área o cobertura																				
<ul style="list-style-type: none"> Ecosistemas localizados en las áreas intervenidas. Personal que interviene en los procesos de construcción del proyecto. Habitantes de veredas aledañas al proyecto 	Veredas Alto de San Antonio, La Ensellada y San Antonio - La Quinta del municipio de Salazar, San Pablo Viejo, San Pablo Nuevo, La Florida, Santa Bárbara y Peña Blanca del municipio de Arboledas.																				
Responsables de la implementación	Personal Requerido																				
Beneficiario de la licencia ambiental y/o ejecutor del proyecto, bajo la supervisión del grupo de gestión ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Residente ambiental Mano de obra calificada y no calificada 																				
Recursos (personal y costos):																					
Las actividades asociadas a este plan de monitoreo y seguimiento hacen parte de las labores del grupo de gestión ambiental.																					
Cronograma de ejecución:																					
Etapas	Construcción (mes)																				
Controlar que el 80% mantenimientos que se programen a los diferentes vehículos que prestan sus servicios al	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>...</td><td>12</td><td>...</td><td>24</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	...	12	...	24										
1	2	3	4	5	6	...	12	...	24												

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA	CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LOS COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, PARQUE AUTOMOTOR, MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	PMS-ABIO-09
proyecto, sean realizados dentro de los tiempos estipulados a fin de minimizar la probabilidad de accidentes a causa de fallas mecánicas	
Cuantificar del total de vehículos que prestan sus servicios al proyecto y que son revisados periódicamente, que porcentaje registra óptimas condiciones de funcionamiento	
Verificar que las actividades de transporte de maquinaria pesada sean monitoreadas y revisadas, a fin de minimizar la probabilidad de accidentes por acciones inadecuadas	
Llevar un control del adecuado funcionamiento de las zonas de talleres, así como de los puntos de abastecimiento de combustible y lubricantes en obra	

8.1.10 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA REDUCCIÓN DEL CAUDAL DEL RÍO ZULIA

NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA REDUCCIÓN DEL CAUDAL DEL RÍO ZULIA		PMS-ABIO-10
Objetivo General		
Garantizar permanentemente el caudal de garantía ambiental calculado para el proyecto PCH El Retiro.		
Objetivos Específicos		
<ul style="list-style-type: none"> • Contar con la instrumentación necesaria para registrar de manera constante el caudal remanente en el río Zulia aguas abajo del sitio de captación para generación. • Identificar momentos críticos causados por fenómenos climáticos que impliquen tomas de caudal menores, a fin de preservar en todo momento el caudal de garantía ambiental señalado por la licencia ambiental. 		
Metas		Indicadores
1	Garantizar permanentemente un caudal en fuente igual al caudal de garantía ambiental	Caudal de garantía ambiental existente en fuente/Caudal de garantía ambiental aprobado en licencia ambiental
Actividades generadoras de impacto		Impactos ambientales a monitorear
<ul style="list-style-type: none"> • Operación del azud / Captación de agua para generación de energía • Manejo y disposición final de los sedimentos atrapados en las estructuras de retención y derivación 		<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial • Cambios en la disponibilidad del agua superficial
Parámetros a monitorear		Método de evaluación



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2



Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA REDUCCIÓN DEL CAUDAL DEL RÍO ZULIA		PMS-ABIO-10
1	Caudal del río Zulia aguas abajo del punto de captación para generación	Aforo de caudal
Momento de análisis o periodicidad		
Durante toda la etapa de operación del proyecto Pequeña Central Hidroeléctrica PCH El Retiro		
Puntos de medición		
Aguas abajo del punto de captación para generación sobre el río Zulia		
Acciones a desarrollar		
<p>Es importante mencionar que en el proyecto Pequeña Central Hidroeléctrica PCH El Retiro, después de que se realiza el aprovechamiento hidroeléctrico, es decir, después de que el agua es utilizada para generar energía, esta es entregada nuevamente al río Zulia (inmediaciones a casa de máquinas II).</p> <p>Existe un tramo de caudal reducido para el río Zulia, el cual se encuentra localizado entre el sitio de captación I y la descarga en casa de máquinas II. En dicho tramo el proyecto debe garantizar en cualquier tiempo y espacio, el caudal de garantía ambiental equivalente a de 7.9 m³/s, equivalente al 21.35% del caudal medio del río, este caudal se debe garantizar el 100 % del tiempo de operación de la central.</p> <p>A partir del estudio de garantía ambiental realizado con la metodología de los Pesos Ambientales RAM (Environment Agency 2001) combinada con la metodología de EPM de Caudales de Garantía Ambiental (Grecco 2012), se tiene que para el proyecto de la PCH El Retiro este debe ser igual a 7.9 m³/s, que es un caudal que garantiza la movilidad de cualquier especie íctica por el tramo semiseco dejado por la operación de pequeña central hidroeléctrica.</p> <p>Para controlar que efectivamente en las épocas de estiaje del río Zulia, se esté dejando pasar el caudal de garantía ambiental aprobado por la Corporación Ambiental, se propone la instalación de una ESTACIÓN HIDROLÓGICA – RSESIV ubicada inmediatamente después de la zona de captación para generación del proyecto, con lo cual se puede en las épocas de verano que son donde se presentan los caudales más bajos, medir el nivel de agua del río en su tramo modificado y determinar que este nivel corresponda mínimamente al caudal de garantía ambiental aprobado por la Autoridad Ambiental.</p> <p>Adicional a esta estación se pondrá un sistema de monitoreo integrado que servirá de alerta a un evento de creciente.</p>		
Normatividad que aplica		
<ul style="list-style-type: none"> • Decreto 1541 de 1978 • Decreto 1594 de 1984 • Decreto 3930 de 2010 • Ley 142 de 1994 • Decreto 155 de 2004 • Decreto 1575 de 2007 • Decreto 1681 de 1978 		

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO									
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA REDUCCIÓN DEL CAUDAL DEL RÍO ZULIA		PMS-ABIO-10									
<ul style="list-style-type: none"> • Ley 09 de 1979, Código Sanitario Nacional. • Decreto 2858 de 1981, modifica el Decreto 1541 de 1978. • Decreto 2857 de 1981 • Decreto 2105 de 1983 • Decreto 2314 de 1986, • Decreto 79 de 1986 • Decreto 901 de 1997 • CONPES 1750 de 1995 • Ley 373 de 1997 • Decreto 3102 de 1998 • Decreto 1311 de 1998 • Resolución 0081 de 2001 • Decreto 1729 de 2002 											
Población beneficiada		Área o cobertura									
Comunidad hidrobiológica asentada en el tramo medio del río Zulia		Tramo medio comprendido entre captación y descarga del proyecto hidroeléctrico PCH El Retiro									
Responsables de la implementación		Personal Requerido									
Ejecutor del proyecto, bajo la supervisión de la gestión ambiental.		<ul style="list-style-type: none"> • Residente ambiental • Residente de obra • Mano de obra semicalificada para control de caudales 									
Recursos (personal y costos):											
El costo de las acciones planteadas para el manejo propuesto en esta ficha, se incluye en el presupuesto total de las obras de construcción y operación a cargo del dueño del proyecto.											
Cronograma de ejecución:											
Etapa	Operación										
Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
Registros de caudal remanente en el río Zulia											

8.1.11 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA EL CONTROL DE VOLADURAS

NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA EL CONTROL DE VOLADURAS		PMS-ABIO-11
Objetivo General		



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2



Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU



Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018



NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA EL CONTROL DE VOLADURAS		PMS-ABIO-11
Verificar la adecuada implementación de las medidas que permitan prevenir y mitigar las posibles afectaciones al entorno y medio ambiente que se puedan generar con el material explosivo y las voladuras efectuadas para las excavaciones subterráneas y a cielo abierto.		
Objetivos Específicos		
<ul style="list-style-type: none"> Vigilar el uso de técnicas, productos y accesorios que ayuden a obtener voladuras controladas que no afecten las personas, la fauna y/o las estructuras cercanas. Verificar la adecuada implementación de actividades de transporte, manipulación y almacenamiento de acuerdo con los protocolos establecidos por la autoridad competente (Ejército Nacional de Colombia - Indumil, Departamento de control de comercio de armas, municiones y explosivos del Comando General de las Fuerzas Militares). 		
Metas		Indicadores
1	Verificar que los registros de vibración cumplan con lo dispuesto en la norma Europea UNE 22.381 que son: 9 mm/seg para edificios de viviendas y de 4 mm/seg para construcciones o monumentos históricos o artísticos	Registro de medición de vibraciones ≤ 9 mm/seg para edificios de viviendas Registro de medición de vibraciones ≤ 4 mm/seg para construcciones o monumentos históricos o artísticos
2	Verificar que se cumplan con todas las normas de seguridad INDUMIL para el transporte, manipulación y almacenamiento de explosivos	# de acciones realizadas cumpliendo protocolos de seguridad para el transporte de explosivos/ # de acciones realizadas para el transporte de explosivos # de acciones realizadas cumpliendo protocolos de seguridad para la manipulación de explosivos/ # de acciones realizadas para la manipulación de explosivos # de acciones realizadas cumpliendo protocolos de seguridad para el almacenamiento de explosivos/ # de acciones realizadas para el almacenamiento de explosivos
3	Verificar que en los casos donde se detecten afectaciones al entorno identificadas como producto de las voladuras, se cuente con el establecimiento de planes de acción especificando responsables, acciones a adelantar y tiempo de ejecución	No. de casos de afectaciones al entorno con planes de acción diseñados e implementados/ No. de casos de afectaciones al entorno detectados
Actividades generadoras de impacto		Impactos ambientales a monitorear
<ul style="list-style-type: none"> Excavaciones 		<ul style="list-style-type: none"> Cambio de la estabilidad del terreno Variación de las propiedades físicas y químicas del suelo Cambio en el uso del suelo Cambio en los niveles de presión sonora

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA EL CONTROL DE VOLADURAS		PMS-ABIO-11
Parámetros a monitorear	Método de evaluación	
1	Registro de medición de vibraciones	Nivel de vibraciones en mm/seg
2	Acciones realizadas cumpliendo protocolos de seguridad INDUMIL	<ul style="list-style-type: none"> • Planillas de registro • Inspección visual
3	No. de casos de afectaciones al entorno con planes de acción diseñados e implementados	<ul style="list-style-type: none"> • Planillas de registro • Inspección visual
Momento de análisis o periodicidad		
<ul style="list-style-type: none"> • Para la primera acción durante el período constructivo, específicamente en las zonas de portales de túneles. • Para las tres acciones restantes durante el período constructivo, cada vez que se requiera realizar el transporte, manipulación y almacenamiento de explosivos. 		
Puntos de medición		
Esta actividad se realizará en las excavaciones a cielo abierto que requieran la implementación de voladuras y excavaciones subterráneas.		
Acciones a desarrollar		
<p>1) Medición de vibraciones en portales de túneles</p> <p>Con el fin de monitorear y registrar continuamente todas las actividades que generan vibraciones especialmente los procesos de voladura, y que pudieran ocasionar algún impacto sobre la población e infraestructuras aledañas a los portales de los túneles de conducción, se contará con un sistema de monitoreo de vibraciones en línea, como el NCVIB de Orica Mining Services o similar.</p> <p>Este tipo de sistemas está diseñado para cumplir con el registro de los valores máximos de vibraciones y el choque de las ondas de aire generadas por voladuras. También puede presentar una continua medición de datos en forma de diagrama, tales como efectos de tensión, temperatura, ruido y nivel de aguas subterráneas, así como las vibraciones de manejo de pila y otros trabajos y actividades en terreno. En particular para este informe se tiene en cuenta los registros ocasionados por la actividad sísmica de la región que el equipo ha detectado durante su monitoreo constante. Es importante aclarar que no existe norma nacional en Colombia que reglamente los niveles de vibración máximos permitidos para no causar daño a viviendas o construcciones. Debido a la situación antes descrita se optará por analizar los datos obtenidos bajo normas internacionales que se ajustan a este tipo de operaciones civiles o mineras, para ello se hará uso de la Norma Española UNE 22-381-93: La norma española "Control de vibraciones producidas por voladuras" (AENOR, 1993), elaborada por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) tiene como objetivo principal establecer un procedimiento de estudio y control de las vibraciones producidas por voladuras en trabajos de explotación de minas, canteras, obras civiles, demoliciones y otras técnicas que requieran el uso de explosivos (por ejemplo compactación de suelos).</p> <p>Según esta norma el valor pico de la velocidad de vibración corresponde a la máxima desviación del registro positivo o negativo medido respecto al nivel cero u origen de la señal. Ya que la norma</p>		

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA	CODIGO	
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA EL CONTROL DE VOLADURAS	PMS-ABIO-11	
<p>reglamenta velocidades máximas, cualquier registro que no sea de velocidad debe ser llevado a estas unidades por medio de derivación (cuando se tienen desplazamientos) o integración (si se tienen aceleraciones), sin embargo, hay que tener en cuenta los problemas que estas operaciones puedan tener y que por lo tanto es preferible medir las velocidades directamente.</p>		
<p>Como ya se mencionó, la velocidad máxima se selecciona de uno de los tres sensores ortogonales, específicamente del que tenga el máximo. En el arreglo de sensores, dos deben estar ubicados en un plano horizontal y uno perpendicular a este (vertical); de los sensores en el plano horizontal uno debe estar orientado en dirección a la fuente Longitudinal y otro perpendicular a la longitudinal Transversal.</p>		
<p>2) Acciones para el cumplimiento de normas de seguridad INDUMIL para el transporte, manipulación y almacenamiento de explosivos</p>		
<p>Seguimiento y verificación de que cada una de las personas que transporten, manipulen y almacenen explosivos sigan de manera detallada lo dispuesto por la Resolución 2400 de 1979, "Estatuto de Seguridad Industrial" el Decreto 1335 de 1987, normas del Ministerio de Defensa, las Normas de la Industria Militar de Colombia (INDUMIL).</p>		
<p>3) Afectaciones al entorno con planes de acción diseñados e implementados</p>		
<p>Seguimiento y verificación de que cada una de las afectaciones al entorno detectadas como consecuencia de las voladuras, cuenten con sus respectivos planes de acción y debida implementación.</p>		
Normatividad que aplica		
<ul style="list-style-type: none"> • Resolución 2400 de 1979, "estatuto de seguridad industrial" el decreto 1335 de 1987, normas del ministerio de defensa, las normas de la industria militar de Colombia (INDUMIL) • Norma Española UNE 22-381-93 		
Población beneficiada	Área o cobertura	
<ul style="list-style-type: none"> • Población del área de influencia directa local. • Trabajadores vinculados con el proyecto 	<p>Esta actividad se realizará en las excavaciones a cielo abierto que requieran la implementación de voladuras y excavaciones subterráneas (túnel de conducción).</p>	
Responsables de la implementación	Personal Requerido	
Beneficiario de la licencia ambiental y/o ejecutor del proyecto, bajo la supervisión del grupo de gestión ambiental	<p>Director de obra Residente de obra</p>	
Recursos (personal y costos):		
<p>Los costos del programa son responsabilidad en su totalidad del contratista y por ende van inmersos en los costos de construcción de obras.</p>		
Cronograma de ejecución:		
Etapas	Preconstrucción	Construcción
Mes	1 ... 3 ... 6	1 2 ... 24

 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma <small>PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</small>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA					CODIGO				
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA EL CONTROL DE VOLADURAS					PMS-ABIO-11				
Registro de medición de vibraciones									
Acciones realizadas cumpliendo protocolos de seguridad para el transporte de explosivos									
Acciones realizadas cumpliendo protocolos de seguridad para la manipulación de explosivos									
Acciones realizadas cumpliendo protocolos de seguridad para el almacenamiento de explosivos									

8.1.12 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA EL CONTROL DE LA INFILTRACIÓN DE AGUAS SUBSUPERFICIALES

NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA EL CONTROL DE LA INFILTRACIÓN DE AGUAS SUBSUPERFICIALES		PMS-ABIO-12
Objetivo General		
Monitorear el caudal de los cuerpos de agua natural superficial y subterráneos que se localizan en el techo del túnel de conducción, con el fin de conocer su comportamiento y variabilidad durante el período constructivo.		
Objetivos Específicos		
<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear el comportamiento respecto al volumen de caudal de las fuentes que cruzan el techo del túnel de conducción y que son considerados puntos de especial importancia. • Mantener un control constante de los niveles de agua en cada uno de los piezómetros instalados en la red de monitoreo 		
Metas		Indicadores
1	Cumplir con la periodicidad de mediciones propuesta para un adecuado control de las fuentes en techo de túnel	Cantidad de aforos ejecutados mensualmente / Cantidad de aforos programados mensualmente
2	Aforar y monitorear el caudal efectivo de las corrientes de aguas superficiales identificadas en la zona de paso del túnel de conducción	Caudal aforado en fuente mes actual vs Caudal aforado en fuente mes inmediatamente anterior
3	Registrar los niveles en cada uno de los piezómetros instalados para el control de las aguas subterráneas	Nivel medido en piezómetro mes actual vs Nivel medido en piezómetro mes inmediatamente anterior
Actividades generadoras de impacto		Impactos ambientales a monitorear



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2



Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU



Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018



NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA EL CONTROL DE LA INFILTRACIÓN DE AGUAS SUBSUPERFICIALES		PMS-ABIO-12
<ul style="list-style-type: none"> Excavaciones 		<ul style="list-style-type: none"> Cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial Cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales Cambios en la disponibilidad del agua superficial
Parámetros a monitorear		Método de evaluación
1	Caudal (L/s)	Aforo volumétrico
2	Nivel (m)	Piezómetro
Momento de análisis o periodicidad		
1) Seguimiento a las aguas subsuperficiales <ul style="list-style-type: none"> Iniciar registros mensuales cuando se cumpla aproximadamente el segundo mes de la etapa de preconstrucción (cuatro meses antes de dar inicio a la etapa de construcción), aumentar la frecuencia de monitoreo de caudales aproximadamente un (01) mes antes del inicio a las actividades propias de construcción de los túneles de conducción y hasta la finalización de las mismas (esto es en función del cronograma de ejecución previsto). 		
2) Seguimiento a las aguas subterráneas <ul style="list-style-type: none"> Iniciar registros semanales cuando se cumpla aproximadamente el segundo mes de la etapa de preconstrucción (cuatro meses antes de dar inicio a la etapa de construcción). Semanal para los niveles y mensual para la medición de los parámetros físico-químicos en piezómetros (pH, temperatura y conductividad eléctrica), durante toda la etapa de construcción. 		
Puntos de medición		
1) Seguimiento a las aguas subsuperficiales Cuerpos de agua que se identifiquen en el techo de los túneles de conducción. Para la PCH El Retiro I el túnel tendrá una longitud aproximada de 2679 m, una pendiente aproximada de 0,75% e irá revestido en concreto hidráulico en el piso y en concreto lanzado en los hastiales y la bóveda, mientras que para la PCH El Retiro II el túnel tendrá una longitud aproximada de 3750 m, una pendiente aproximada de 0,30% e irá revestido en concreto hidráulico en el piso y en concreto lanzado en los hastiales y la bóveda.		
2) Seguimiento a las aguas subterráneas Localización de piezómetros en zonas aledañas a los sitios de localización de tomas de sistemas de acueducto.		
Acciones a desarrollar		
1) Seguimiento a las aguas subsuperficiales		

 <p>DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i></p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA	CODIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA EL CONTROL DE LA INFILTRACIÓN DE AGUAS SUBSUPERFICIALES	PMS-ABIO-12
<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar registros mensuales cuando se cumpla aproximadamente el segundo mes de la etapa de preconstrucción (cuatro meses antes de dar inicio a la etapa de construcción). • Aumentar la frecuencia de monitoreo de caudales aproximadamente un (01) mes antes del inicio a las actividades propias de construcción del túnel de conducción y hasta la finalización de las mismas (esto es en función del cronograma de ejecución previsto), quedando registros de caudal cada 15 días (dos monitoreos al mes). Es importante tener en cuenta que el aumento de medición de caudales en cada uno de los puntos determinados, debe darse a medida que avanza la obra. • Se recomienda adelantar aforos tanto en época de verano como de invierno y respetar la periodicidad de cada 15 días (esto va en función de cómo se vaya dando el aumento de medición de caudales según lo determinado en el punto anterior). 	
<p>2) Seguimiento a las aguas subterráneas</p>	
<p>Instalación de piezómetros en zonas aledañas a los sitios de localización de tomas de sistemas de acueducto, para lecturas con una frecuencia mensual.</p>	
<p>Este monitoreo comenzará en el segundo mes de la etapa de preconstrucción (cuatro meses antes de dar inicio a la etapa de construcción) y continuará durante la etapa de construcción del proyecto.</p>	
<p>La frecuencia de los monitoreos de los piezómetros es variable, según los parámetros a medir, tal y como se indica a continuación:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Semanal para los niveles y mensual para la medición de los parámetros físico-químicos en piezómetros (pH, temperatura y conductividad eléctrica), durante toda la etapa de construcción. 	
<p>La frecuencia de las mediciones se basará en la distancia de los puntos de agua al trazado de la obra y de la calibración de la hidrología superficial a partir de los aforos y línea pluviométrica (2 veces por año).</p>	
<p>Se contará igualmente con una red pluviométrica compuesta por dos pluviómetros, los cuales permitirán medir la cantidad de lluvia que cae en un lugar y en un espacio de tiempo determinado.</p>	
Normatividad que aplica	
<ul style="list-style-type: none"> • Ley 09 de 1979 • Ley 99 de 1993 • Ley 142 de 1994 • CONPES 1750 de 1995 	
Población beneficiada	Área o cobertura

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma <small>PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</small>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PROGRAMA		CODIGO							
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA EL CONTROL DE LA INFILTRACIÓN DE AGUAS SUBSUPERFICIALES		PMS-ABIO-12							
<ul style="list-style-type: none"> • Población del área de influencia • Ecosistemas asociados a la red hídrica. 	Esta actividad se realizará en toda el área de excavación de los túneles de conducción I y II.								
Responsables de la implementación	Personal Requerido								
Beneficiario de la licencia ambiental y/o ejecutor del proyecto, bajo la supervisión del grupo de gestión ambiental	Director de obra Residente de obra Residente ambiental Mano de obra calificada								
Recursos (personal y costos):									
Los costos del programa son responsabilidad en su totalidad del contratista y por ende van inmersos en los costos de construcción de obras.									
Cronograma de ejecución:									
Etapa	Preconstrucción (mes)					Construcción (mes)			
Mes	1	2	3	...	6	1	2	...	24
Aforo de caudales superficiales por punto definido									
Nivel piezométrico									

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

8.2 MEDIO BIÓTICO

8.2.1 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL APROVECHAMIENTO FORESTAL

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL APROVECHAMIENTO FORESTAL		PMS-BIO-01
Objetivo General		
Garantizar el cumplimiento de las medidas establecidas en el plan de manejo ambiental del aprovechamiento forestal y descapote		
Objetivos Específicos		
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que las actividades relacionadas a la remoción de cobertura vegetal y descapote cause el menor daño posible a la vegetación circundante, fuentes hídricas y recurso suelo. • Corroborar que sean implementadas las técnicas de aprovechamiento forestal de bajo impacto que disminuyan las afectaciones al entorno y el volumen de desperdicios generados. 		
Metas		Indicadores
1	Garantizar la remoción controlada de la cobertura vegetal y descapote de tal forma que se realice únicamente en el área de intervención de acuerdo con el permiso de aprovechamiento forestal.	(Número de árboles intervenidos / Número de árboles inventariados) * 100
2	Cumplir con los volúmenes máximos de aprovechamiento respecto a las cantidades aprobadas en la Licencia Ambiental	(Volumen (m ³) de madera producto del aprovechamiento forestal / Volumen (m ³) de madera autorizado a remover) * 100 Criterio de éxito: 0 – 100% (cumple) >100% (incumple)
3	Verificar la adecuada disposición y uso de los residuos vegetales obtenidos de las actividades de poda y aprovechamiento forestal.	(Volumen (m ³) de madera proveniente del aprovechamiento reutilizada en las obras del proyecto / Volumen (m ³) de madera removida durante el aprovechamiento forestal) * 100 Criterio de éxito: ≥70 % (cumple) 0 – 50% (incumple) (Volumen (m ³) de madera proveniente del aprovechamiento donada a la comunidad / Volumen (m ³) de madera removida durante el aprovechamiento forestal) * 100 Criterio de éxito: ≥70 % (cumple) 0 – 50% (incumple)
Actividades generadoras de impacto		Impactos ambientales a monitorear
1	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	Reducción, fragmentación y modificación de la cobertura vegetal



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2



Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018



NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL APROVECHAMIENTO FORESTAL		PMS-BIO-01
Parámetros a monitorear	Método de evaluación	
1	Aprovechamiento forestal desarrollado bajo las disposiciones ambientales	(Número de árboles intervenidos / Número individuos inventariados) * 100
2	Productos y subproductos aprovechables del recurso forestal	(Volumen (m3) de material vegetal reutilizado / Volumen total (m3) de material vegetal obtenido)
3	Volumen especies aprovechadas	\sum Volumen total aprovechado por especie
4	Aprovechamiento forestal y descapote en las áreas establecidas para tal fin	(Área (ha) donde se realizó aprovechamiento forestal y descapote / Área (ha) proyectada para aprovechamiento forestal y descapote según el diseño civil) * 100
Momento de análisis o periodicidad		
El período de monitoreo durante la etapa de construcción, consistirá en recorridos semanales de supervisión de todas las áreas intervenidas y del área de influencia, desde el inicio de las obras hasta la finalización de las mismas. En cada recorrido se tomarán datos necesarios a fin de establecer si las medidas de prevención, corrección y mitigación propuestas han dado resultados satisfactorios.		
Puntos de medición		
Áreas de intervención con base en los diseños civiles definitivos, teniendo en cuenta las unidades de cobertura vegetal sujetas a afectar.		
Acciones a desarrollar		
Con el fin de asegurar el cumplimiento de las actividades propuestas para el manejo adecuado del aprovechamiento forestal, se debe tener en cuenta lo siguiente:		
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la existencia de los permisos de aprovechamiento forestal emitidos por la autoridad ambiental competente, con el fin de evitar la tala de individuos que se encuentren por fuera del área autorizada para intervención. • Verificar y asegurar que las personas vinculadas directamente al proyecto cuenten con la respectiva capacitación para cada una de las actividades a desarrollar, y empleen adecuadamente los elementos de protección personal. • Verificar que el volumen aprovechado cumpla con lo dispuesto en el permiso de aprovechamiento. • Ejecutar las medidas de manejo dispuestas si durante las labores de aprovechamiento se presentan especies de importancia ecológica (con restricciones de aprovechamiento o nativas). Igualmente, se debe verificar que cuente con el respectivo levantamiento de veda, en caso de que se encuentre un individuo arbóreo de una especie vedada y no sea posible otro tipo de manejo. • Realizar un informe mensual que contenga información de las especies objeto de aprovechamiento forestal, el número de individuos intervenidos y volumen (m³) total aprovechado. 		
Normatividad que aplica		
<ul style="list-style-type: none"> • Ley 99 de del 22 de diciembre de 1993 - Creación del Ministerio de Medio Ambiente. • Resolución 665 del 21 de junio de 1996 - Requisitos y condiciones para la obtención de licencias ambientales. 		

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018



NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL APROVECHAMIENTO FORESTAL	PMS-BIO-01
<ul style="list-style-type: none"> Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 – Decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible; por el cual se modifican: Decreto 1768 de 1994 (Creación o Reforma de las Corporaciones Regionales) y Decreto 1791 de 1996 (Régimen de aprovechamiento Forestal). Resolución 0192 del 10 de febrero de 2014 – Listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentra en el territorio nacional. 	
Población beneficiada	Área o cobertura
Comunidad del área de influencia y especies de flora y fauna pertenecientes a los ecosistemas localizados en el área de influencia del proyecto	Área de influencia en donde se desarrolle las diferentes labores del proyecto
Responsables de la implementación	Personal Requerido
Beneficiario de la licencia ambiental y/o ejecutor del proyecto, bajo la supervisión del grupo de gestión ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniero forestal. Interventor ambiental. Biólogo
Recursos (personal y costos):	
El personal requerido (profesionales) para el desarrollo de este plan de monitoreo y seguimiento, no se incluye dentro de los costos puesto que hace parte del equipo profesional encargado de la ejecución del plan de manejo ambiental PMA-BIO-01.	
Cronograma de ejecución:	
Su ejecución irá en función del programa de aprovechamiento forestal ficha MA-BIO-01, el cual tiene inicio en el último mes de la etapa de preconstrucción, y se estima que las actividades de tala tendrán una duración de ocho meses, los cuales serán distribuidos durante la etapa de construcción en función del avance de obras, tiempo en el cual se hará la necesario realizar el seguimiento y monitoreo a las acciones	

8.2.2 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LAS ESPECIES EPÍFITAS VASCULARES

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LAS ESPECIES EPÍFITAS VASCULARES	PMS-BIO-02
Objetivo General	
Realizar seguimiento a la flora epífita vascular de hábito epífita, rupícola y terrestre trasladada a los sitios de reubicación	
Objetivos Específicos	
<ul style="list-style-type: none"> Evaluar la fenología a las plantas vasculares reubicadas Realizar cálculos de supervivencia a las plantas vasculares reubicadas Realizar informes de avance de las actividades de monitoreo y seguimiento a la flora epífita vascular rescatada 	
Metas	Indicadores

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LAS ESPECIES EPÍFITAS VASCULARES		PMS-BIO-02
1	Semestralmente contar con un porcentaje de supervivencia del material rescatado del 70%.	Número de individuos de epífitas vasculares reubicadas sobrevivientes /Número de individuos de epífitas vasculares rescatadas)*100
2	Realizar seguimiento a la fenología de las especies reubicadas.	(Material que alcanza el ciclo fenológico /Material rescatado y trasladado) *100
Actividades generadoras de impacto		Impactos ambientales a monitorear
1	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	Reducción, fragmentación y modificación de la cobertura vegetal
Parámetros a monitorear		Método de evaluación
1	Número de individuos trasladados	Registros de rescate y reubicación
2	Sobrevivencia	Número de individuos sobrevivientes /Número de individuos trasladados)x100
3	Material sembrado/ Material en buen estado fitosanitario) *100	Registro fotográfico Informes de gestión ambiental Presencia de marchitamiento Presencia de plagas (hongos e insectos)
4	Material que alcanza el ciclo fenológico /Material rescatado y trasladado) *100	Registro fotográfico Aparición de nuevos individuos Floración Informes de gestión ambiental
Momento de análisis o periodicidad		
El monitoreo y seguimiento de las epífitas trasladadas estará a cargo del beneficiario de la licencia ambiental, quien mediante un equipo especializado realizará esta actividad por un período de dos años. Se hace importante resaltar que éstas actividades de monitoreo y seguimiento se realizan única y exclusivamente a los individuos que fueron objeto de traslado en la etapa de construcción		
Puntos de medición		
Árboles receptores o niños		
Acciones a desarrollar		
El monitoreo y seguimiento de las actividades de rescate y traslado de epífitas estará a cargo del constructor del proyecto o su delegado, quien mediante un equipo especializado (biólogos expertos en epífitas) realizará esta actividad por un período de dos años.		
El monitoreo de las plantas trasladadas iniciará al quinto mes de haber finalizado la reubicación y posteriormente se realizarán seguimientos semestrales por dos años, se presentarán informes del monitoreo y seguimiento a la dirección de Bosques Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible semestralmente.		
A. Estrategias de manejo adaptativo:		
Se diseñará e implementarán estrategias de manejo adaptativo que incluyan, entre otras, acciones de mantenimiento de las especies tales como el riego y control de luz. Con el fin de garantizar el adecuado crecimiento de los individuos, una vez ubicados en los forófitos se realizará un		

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LAS ESPECIES EPÍFITAS VASCULARES	PMS-BIO-02
<p>seguimiento semestral por un periodo de dos años en el que se evidenciará el éxito de su traslado. Donde deberán registrarse los efectos positivos que se estén presentando como el adecuado prendimiento, la aparición de nuevos individuos y la floración. De igual manera deberán registrarse los efectos negativos que se presenten como el marchitamiento, la presencia de plagas (hongos o insectos), o la muerte del ejemplar., con el fin de establecer medidas correctivas. Las labores realizadas serán las siguientes según (Valencia-Marín 2013):</p>	
<p>Riego: desde el inicio del proceso de siembra se realizarán riegos de acuerdo a las necesidades de las plantas por esta razón se propone el suministro de agua una vez cada quince días debido a que la zona de vida presente en el área del proyecto Bosque húmedo pre montano los cuales presentan una humedad constante, durante el periodo de lluvias no se realizará riego.</p>	
<p>Fertilización: se realizará de acuerdo con los requerimientos nutricionales de las epifitas, labores de fertilización con orquiabono, un fertilizante de mantenimiento que contiene elementos mayores en concentraciones 18-21-12 y elementos menores. La aplicación de este fertilizante se realizará mediante bomba de aspersión manual con una disolución en agua usando 10 gramos por galón.</p>	
<p>Control de luz: Las plantas epífitas vasculares serán ubicadas en la misma orientación y estrato arbóreo en cual se encontraban para así garantizar la cantidad de luz que ésta requiere. Con estas medidas se pretende una supervivencia del 70% de los individuos de las especies de bromelias y orquídeas que sean objeto de rescate, traslado y reubicación en los nuevos hospederos.</p>	
<p>B. Informes de avance</p> <p>La Información mínima que contendrá los documentos de monitoreo y seguimiento es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avances a la fecha de las acciones de rescate y reubicación de individuos de orquídeas y bromelias donde se relaciones lo siguiente: • Cartografía a escala de salida grafica entre 1:5000 a 1:10000 de la localización y delimitación del predio donde se realizarán las acciones de reubicación de los individuos de bromelias y orquídeas, acompañado de su archivo Shape • Las especies de orquídeas y bromelias rescatadas, indicando familia, nombre científico y nombre común del forófito de rescate, número de individuos reubicados por especie y fecha de rescate indicando día, mes y año. • Forófitos de reubicación indicando familias, nombre científico y nombre común del forófito y mencionando el número de individuos por especies de bromelias y orquídeas reubicados por forófito. • Coordenadas en el sistema Magna Sirgas origen Bogotá de los forófitos u hospederos de reubicación • Presentar los resultados y análisis del seguimiento y monitoreo, relacionando las correspondientes acciones de mantenimientos y en especial lo concerniente a los índices de sobrevivencia y mortalidad y estado fitosanitario. 	



**Desarrollos Energéticos de
Oriente S.A.S. E.S.P.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJM

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO			
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LAS ESPECIES EPIFITAS VASCULARES		PMS-BIO-02			
<ul style="list-style-type: none"> En caso de presentarse altos porcentajes de mortalidad se deberá argumentar las posibles causas y describir las medidas de corrección. Identificación de las morfoespecies no clasificadas en el inventario y de todas las nuevas especies que se encuentren durante las acciones de rescate y traslado con certificado de herbario. 					
C. Informe final					
<p>Compilar los análisis de los resultados y análisis de todas las acciones desarrolladas en cumplimiento de las medidas establecidas con el respectivo análisis de la efectividad de la medida implementada</p> <p>Presentar el certificado de identificación taxonómica o de los profesionales expertos que soporten la caracterización del área de reubicación.</p>					
Normatividad que aplica					
Resolución 0213 de 1977 del INDERENA					
Población beneficiada			Área o cobertura		
Población local empleada como mano de obra no calificada para las labores de monitoreo			Áreas de reubicación de epifitas vasculares		
Responsables de la implementación			Personal Requerido		
Beneficiario de la licencia ambiental			Un biólogo especialista en estudios de la flora vascular y un tecnólogo forestal		
Recursos (personal y costos):					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
<i>Campaña de monitoreo y seguimiento</i>					
1					
1.1	Biólogo Coordinador	día	20	180.000	3.600.000
1.2	Ingeniero SIG	día	5	150.000	750.000
1.3	Tecnólogo del área ambiental	día	20	120.000	2.400.000
1.4	Conductor	mes	20	100.000	2.000.000
Subtotal					8.750.000
Indirectos					
2					
2.1	Cámara	día	20	5.000	340.000
2.2	GPS	día	20	10.000	200.000
2.3	Edición de informe	informe	1	1.500.000	1.500.000
2.4	Fertilizantes y material de mantenimiento	global	1	1.500.000	1.500.000
Subtotal					3.540.000



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					CÓDIGO	
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LAS ESPECIES EPIFITAS VASCULARES					PMS-BIO-02	
3						
3.1	Transporte personal	Día	20	200.000	4.000.000	
3.2	Viáticos	Día	40	80.000	3.200.000	
Subtotal					7.200.000	
Total de una campaña de Monitoreo y mantenimiento					19.490.000	
Número de campañas de monitoreo y seguimiento					4	
Total					77.960.000	



Cronograma de ejecución:

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
Mantenimiento							
Seguimiento y monitoreo							
Informes seguimiento							
Informe final							

Actividad	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 14
Mantenimiento						
Seguimiento y monitoreo						
Informes seguimiento						
Informe final						

Actividad	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20
Mantenimiento						
Seguimiento y monitoreo						
Informes seguimiento						
Informe final						

Actividad	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24
Mantenimiento				
Seguimiento y monitoreo				
Informes seguimiento				
Informe final				

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

8.2.3 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL ENRIQUECIMIENTO DE FORÓFITOS PARA LA COLONIZACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE EPÍFITAS NO VASCULARES

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL ENRIQUECIMIENTO DE FORÓFITOS PARA LA COLONIZACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE EPÍFITAS NO VASCULARES		PMS-BIO-03
Objetivo General		
Ejecutar acciones de enriquecimiento de forófitos para que las especies de epífitas no vasculares, los colonicen restableciéndose dicha área en términos de diversidad, estructura y composición tanto en hospederos como en flora epífita no vascular teniendo como base el ecosistema de referencia.		
Objetivos Específicos		
<ul style="list-style-type: none"> • Remover la limitación de árboles hospederos para restablecer el sustrato óptimo para la colonización y dispersión de las epífitas • Generar condiciones físicas en el hábitat de epífitas no vasculares asociadas a la presencia de una cobertura vegetal con dosel apta para la colonización y establecimiento de musgos, líquenes y hepáticas. • Garantizar una fuente de propágulos hacia el área de enriquecimiento. 		
Metas		Indicadores
1	Hallar en el tercer año de monitoreo colonización y dispersión de especies epífitas no vasculares e identificar fructificación, presencia de hijuelos y marchitamiento.	Registro de especies de epífitas no vasculares y presencia de floración y/o fructificación y marchitamiento
2	Supervivencia del 80% de los árboles hospederos plantados	# de árboles hospederos plantados supervivientes / # de árboles hospederos plantados
Actividades generadoras de impacto		Impactos ambientales a monitorear
1	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	Reducción, fragmentación y modificación de la cobertura vegetal
Parámetros a monitorear		Método de evaluación
1	Riqueza de especies	Conteo directo de especies
2	Abundancia de individuos	Conteo directo de individuos y colonias epífitas no vasculares
3	Mortalidad o supervivencia de hospederos	Conteo directo de individuos vivos y muertos hospederos
4	Reclutamiento de hospederos	Conteo directo del número de individuos de árboles nuevos o reclutados
Momento de análisis o periodicidad		
Para el primer año los mantenimientos y monitoreos tendrán una frecuencia cada dos (2) meses. En el segundo año cada cuatro (4) meses. En el tercer año, seis (6) meses. Para un total de 11 mantenimientos y monitoreos.		
Puntos de medición		



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL ENRIQUECIMIENTO DE FORÓFITOS PARA LA COLONIZACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE EPÍFITAS NO VASCULARES	PMS-BIO-03
Árboles sembrados en el área de enriquecimiento	
Acciones a desarrollar	
<p>A. Monitoreo y seguimiento de las islas</p> <p>Se realizarán seis monitoreos durante el primer año, tres en el segundo y el tercero dos, donde se monitorearán seis islas tomadas aleatoriamente y se realizarán muestreos al azar que permitan verificar la efectividad del enriquecimiento de forófitos y la recuperación de la comunidad de epífitas no vasculares. De esta manera, durante los dos primeros años se monitoreará variables en los hospederos como, supervivencia y control fitosanitario, de esta manera se garantiza la viabilidad para la flora no vascular, en el tercer año y en el último monitoreo (11) se evaluará las siguientes variables bióticas (riqueza de especies de epífitas, abundancia de epífitas, y reclutamiento de árboles) con el fin de determinar el efecto sobre la recuperación de la comunidad de epífitas no vasculares y realizar adaptaciones del método en el corto y mediano plazo, es decir, para remover las barreras de enriquecimiento adicionales o en relación con el éxito de establecimiento de los hospederos y facilitar la colonización de esta flora en el sitio.</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Árboles hospederos: El seguimiento a los hospederos iniciará al segundo mes de haber realizado la siembra por un periodo de tres años. En cada isla se evaluarán todas las variables mencionadas. La mortalidad, supervivencia y reclutamiento se estimará con base en los cambios en el número de individuos nuevos, muertos y supervivientes entre monitoreos. II. Epífitas no vasculares: Las epífitas no vasculares se evaluará en la tercera y última fase del monitoreo (tercer año) en aquellos individuos arbóreos que hayan alcanzado una altura ≥ 1 m. En éstos árboles, se establecerán dos parcelas (plantillas de acetato) de 10 cm² en el tronco del hospedero, a 0,5 m de altura, y 1.5 m. En cada parcela se registrará la cobertura por especie epífita y se coleccionarán una muestra por cada morfoespecie para ser identificada en el herbario. <p>Mediante observaciones macroscópicas (color, floración, ramificación) y microscópicas, esta última para verificar la presencia y ausencia de estructuras reproductivas, lo anterior, permitirá evidenciar procesos de fructificación, floración, marchitamiento y presencia de plagas de las colonias de epífitas no vasculares.</p> <p>Estos datos permitirán realizar análisis para determinar el éxito del enriquecimiento, a partir del establecimiento de los hospederos y su regeneración con el éxito de colonización de las epífitas no vasculares y las variables ambientales relevantes mencionadas, que, además, aportan para la toma decisiones a corto y mediano plazo sobre la necesidad de hacer correcciones que remuevan alguna barrera adicional.</p> <p>La periodicidad del cada monitoreo a los árboles hospederos serán seis en el primer año (periodicidad de dos meses), tres en el segundo año (cada cuatro meses) y dos el tercer año e iniciarán a los dos meses de haber realizado la siembra. Mientras la evaluación de las epífitas no</p>	



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2



Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL ENRIQUECIMIENTO DE FORÓFITOS PARA LA COLONIZACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE EPÍFITAS NO VASCULARES	PMS-BIO-03
<p>vasculares será en el segundo monitoreo del tercer año. Por otro lado, es importante mencionar que durante las actividades de siembra los residuos sólidos no biodegradables serán retirados del área de la siembra para evitar la contaminación a esta área</p>	
<p>B. Estrategias de manejo adaptativo</p> <p>Estarán enfocadas a los hospederos, ya que la forma más efectiva de mantener o garantizar la viabilidad de las poblaciones de epífitas no vasculares es crearles las condiciones físicas del hábitat necesarias para su supervivencia. De esta manera se garantizará el crecimiento y supervivencia de los hospederos a partir de medidas de mantenimiento como riegos, fertilizaciones, control fitosanitario y replanteo y en caso de muerte de un individuo, su reemplazo.</p> <p>Se tiene previsto para el primer año mantenimientos con una frecuencia cada dos (2) meses. En el segundo año, mantenimientos con una frecuencia cada cuatro (4) meses. En el tercer año, mantenimientos con una frecuencia cada seis (6) meses. Durante los monitoreos se deben realizar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fertilización. Aplicar fertilizantes químicos granulados N y P, en la forma comercial y dosis por planta, según las recomendaciones del técnico encargado. El fertilizante será rociado superficialmente, a 20 cm de distancia del tallo del árbol y será semicubierto con tierra. • Limpias y replanteo. Realizar controles de las hierbas que estén compitiendo por recursos con las plantas recién sembradas. Se recomienda realizar esta labor con machete y manualmente cerca del árbol para evitar daños, los residuos de esta labor serán reincorporados alrededor de la planta para reintegrar nutrientes al suelo y mejorar el desarrollo del árbol. • Inventario de supervivencia. El porcentaje de sobrevivencia debe ser del 80% y se mantendrá durante el año de monitoreo, en caso de que ésta resulte por debajo de dicha cifra se deberá resembrar los árboles faltantes, con todas las especificaciones utilizadas en la preparación inicial. • Resiembra. Esta actividad permitirá verificar la mortalidad que presente la plantación y dependiendo de ésta se realizará la resiembra. • Control fitosanitario: el control fitosanitario es un proceso para controlar y prevenir la infestación de plagas y enfermedades mediante la combinación de diferentes estrategias que permitan tener soluciones reales a corto, mediano y largo plazo. Una de las enfermedades más importantes es el "mal del semillero"; y el método que más se utiliza para eliminar el hongo que lo produce es la fumigación, así mismo, se puede presentar ataque de hormiga arriera, por lo que se planificarán cuatro (4) controles fitosanitarios durante en el primer año <p>C. Informes de avance</p> <p>Semestralmente se entregará informes de avance los cuales incluirán lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avance de las actividades de implementación y monitoreo del desarrollo de los individuos en las áreas donde aplique las estrategias de enriquecimiento. 	

 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO		
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL ENRIQUECIMIENTO DE FORÓFITOS PARA LA COLONIZACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE EPÍFITAS NO VASCULARES		PMS-BIO-03		
<ul style="list-style-type: none"> Registro fotográfico y soportes de verificación del desarrollo de actividades con su correspondiente fecha de toma. Presentar cartografía impresa con escala de salida gráfica entre 1:5000 a 1:25000 de la localización y delimitación del área donde se realizarán las acciones de enriquecimiento incluyendo la cobertura vegetal existente acompañado del correspondiente archivo digital Shape 				
D. Informe final				
Finalmente, se entregará un informe de final, tras los tres años de monitoreo que incluirá lo siguiente:				
<ul style="list-style-type: none"> Compilar los resultados y análisis de todas las acciones desarrolladas en cumplimiento de las medidas establecidas, con el respectivo análisis de la efectividad de las medidas implementadas. Realizar una caracterización de bromelias, briófitos (musgos y hepáticas), líquenes epífitos y no epífitos, dentro del área (s) en proceso de enriquecimiento, considerando un análisis comparativo con los datos iniciales de la (s) áreas (s) de enriquecimiento. Presentar el certificado de identificación taxonómica o de los profesionales expertos que soporten la caracterización final realizada. 				
Normatividad que aplica				
No aplica				
Población beneficiada	Área o cobertura			
No aplica	Área donde se desarrollará las actividades de enriquecimiento			
Responsables de la implementación	Personal Requerido			
Beneficiario de la licencia ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Biólogo, ingeniero forestal o afín con experiencia en manejo de epífitas no vasculares. Un técnico forestal Un auxiliar de campo no calificado 			
Recursos (personal y costos)				
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1. MANEJO ADAPTATIVO				
<i>Personal</i>				
Ingeniero forestal y/o biólogo con experiencia en siembra	día	5	250.000	1.250.000
Rocería	Jornal	2	50.000	100.000
Replateo	Jornal	2	50.000	100.000
Fertilización	Jornal	2	50.000	100.000
Control fitosanitario	Jornal	2	50.000	100.000
SUBTOTAL				1.650.000
<i>Materiales</i>				



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL



Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					CÓDIGO				
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL ENRIQUECIMIENTO DE FORÓFITOS PARA LA COLONIZACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE EPÍFITAS NO VASCULARES					PMS-BIO-03				
Nitrógeno, Potasio Fósforo	Bulto (50 Kg)	15	9.300	139.500					
Insecticida (arriera)	Kg	18	15.000	270.000					
Control fitosanitario (insectos y hongos)	L	10	4.600	46.000					
Herramientas	Global	10	500.000	500.000					
SUBTOTAL				955.500					
VALOR DE UN MANEJO ADAPTATIVO				2.605.500					
NÚMERO DE MANEJO ADAPTATIVO A REALIZAR				11					
SUBTOTAL DE MANEJO ADAPTATIVO				28.660.500					
2. MONITOREO									
Personal									
Ingeniero forestal y/o biólogo con experiencia en siembra	día	9	250.000	2.250.000					
Número de monitoreos				11					
SUBTOTAL MONITOREO				24.750.000					
3. INFORMES									
Avance									
Ingeniero forestal y/o biólogo con experiencia en siembra	Día	5	250.000	1.250.000					
VALOR DE UN INFORME				1.250.000					
No TOTAL DE INFORMES				5					
SUBTOTAL				6.250.000					
Informe final									
Ingeniero forestal y/o biólogo con experiencia en siembra	Día	14	250.000	3.500.000					
Identificación herbario	Global		4.000.000	4.000.000					
SUBTOTAL				7.500.000					
TOTAL				67.160.500					
Cronograma de ejecución:									
Actividad	Mes 1	Mes 3	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 9	Mes 11	Mes 12	
Seguimiento y monitoreo									
Mantenimiento									
Informes seguimiento									
Informe final									
Actividad	Mes 14	Mes 17	Mes 18	Mes 20	Mes 24	Mes 26	Mes 30	Mes 32	Mes 36
Seguimiento y monitoreo									
Mantenimiento									
Informes seguimiento									
Informe final									

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018



8.2.4 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA FAUNA VERTEBRADA TRASLADADA AL CAV Y AL CAF MÓVIL PROVENIENTE DE LA PCH EL RETIRO.

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA FAUNA VERTEBRADA TRASLADADA AL CAV Y AL CAF MÓVIL PROVENIENTE DE LA PCH EL RETIRO.		PMS-BIO-04
Objetivo General		
Realizar seguimiento a los individuos de fauna vertebrada que serán trasladados al Centro de Atención de Fauna móvil (ubicado en el proyecto) y al Centro de Atención Veterinaria (ubicado en el municipio de Zulia, perteneciente a Corponor).		
Objetivos Específicos		
Verificar que los individuos de fauna vertebrada trasladados al CAF móvil y al CAV son recuperados		
Metas		Indicadores
1	Aplicar los protocolos adecuados para la atención a la fauna	Planillas de registro del CAF móvil y del CAV
Actividades generadoras de impacto		Impactos ambientales a monitorear
1	<ul style="list-style-type: none"> Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote. 	<ul style="list-style-type: none"> Desplazamiento y/o pérdida de la fauna.
Parámetros a monitorear		Método de evaluación
1	Estado de salud de los individuos heridos y desarrollo o estado de salud de infantes	Evaluación del médico veterinario
Momento de análisis o periodicidad		
Durante la etapa de construcción		
Puntos de medición		
Centro de atención y valoración de fauna silvestre		
Acciones a desarrollar		
El residente ambiental solicitará semanalmente la historia clínica de los ejemplares ingresados al CAF móvil y al CAV.		
Normatividad que aplica		
No aplica		
Población beneficiada		Área o cobertura
No aplica		Áreas donde está ubicado el CAF
Responsables de la implementación		Personal Requerido
Constructor del proyecto		Residente ambiental
Recursos (personal y costos):		
Los costos serán asumidos dentro de los costos de obras civiles.		
Cronograma de ejecución:		
El seguimiento a los animales trasladados al CAF móvil y/o al CAV se realizará semanalmente.		

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

8.2.5 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA FAUNA ICTICA

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA FAUNA ICTICA		PMS-BIO-05
Objetivo General		
Dar seguimiento a la fauna íctica para las fuentes de agua identificadas en el área de influencia directa del proyecto Pequeña Central Hidroeléctrica El Retiro.		
Objetivos Específicos		
<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear y evaluar la calidad de los cuerpos de agua superficial que son considerados susceptibles de afectaciones por el desarrollo del proyecto. • Establecer variaciones en la composición abundancia o biomasa de las especies que hacen parte de las comunidades ícticas en el área de estudio. • Realizar comparaciones estadísticas que permitan determinar por medio de los parámetros evaluados, el cambio en las características de los cuerpos de agua a partir de la construcción y de la operación del proyecto. 		
Metas		Indicadores
1	Monitorear los posibles cambios que se puedan presentar en las comunidades ícticas residentes en las fuentes susceptibles de afectación.	Biomasa Composición
Actividades generadoras de impacto		Impactos ambientales a monitorear
1	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de obras de derivación • Construcción de obras hidráulicas • Construcción de túnel a presión • Construcción de obras de conducción • Construcción de la casa de máquinas • Construcción de zonas de depósito 	Modificación de la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas y el hábitat acuático.
Parámetros a monitorear		Método de evaluación
1	Temperatura agua(°C)	Mediciones a partir de laboratorio con acreditación IDEAM
2	Saturación de Oxígeno (%)	
3	Conductividad (µS/cm)	
4	pH (Unidades de pH)	
5	Oxígeno Disuelto (mg O ₂ /L)	
6	Ictiofauna	
Momento de análisis o periodicidad		
<ul style="list-style-type: none"> • Durante todo el periodo de construcción del proyecto (muestreos semestrales) • Hasta dos años después de estar en operación la central hidroeléctrica (muestreos anuales) 		
Puntos de medición		

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA FAUNA ICTICA	PMS-BIO-05
Serán aquellos donde se reubique la fauna íctica (4 estaciones aguas abajo del desvío).	
Acciones a desarrollar	
Las fuentes a monitorear serán aquellas donde se reubicará la fauna íctica aguas abajo de captación sobre el río Zulia durante el desarrollo de las actividades de desvío (cuatro estaciones iniciando 20 m aguas abajo de la zona de captación y con una separación entre una y otra de 20 m), es importante también que a su vez se cuente con análisis de calidad y determinación de estado de estos sitios en el monitoreo realizado para la línea base.	
Para estas fuentes se plantea dos muestreos al año en la etapa de construcción, que serán llevados a cabo en diferentes momentos hidrológicos (1 muestreo en invierno, 1 muestreo en verano) durante todo el periodo de construcción (24 meses = 2 años). Para la etapa de operación se plantean actividades de monitoreo durante dos años con un muestreo anual.	
Para estos cuerpos de agua serán analizadas las siguientes variables:	
<ul style="list-style-type: none"> • Físicoquímicas <i>in situ</i>: temperatura agua(°C), saturación de oxígeno (%), conductividad (µS/cm), pH (Unidades de pH) y oxígeno disuelto (mg O₂/L) • Comunidad íctica. 	
A continuación, se referencian las fuentes a monitorear con su respectiva ubicación según actividad constructiva (concesión, vertimiento y/u ocupación de cauce) y codificación según línea base:	
<ul style="list-style-type: none"> • Ictiofauna 	
Para la captura de peces en cada uno de los sitios se utilizará pesca eléctrica en 100 m lineales de la corriente, los ejemplares capturados se les asignará un número de campo, y luego se le tomarán los datos de peso y longitud estándar. Para la determinación taxonómica se emplearán claves y descripciones Dahl (1971), Eigenmann (1912, 1913, 1922), Gery (1977), Maldonado-Ocampo et al. (2005), Miles (1947), Román-Valencia (2003) y Román-Valencia y Cala (1997). La validez de los géneros y especies, y la elaboración del listado se realizará siguiendo la clasificación taxonómica de Reis et al. (2003), donde las familias se encuentran en orden sistemático y los géneros y especies de cada familia y subfamilia están listados alfabéticamente.	
Se presentará el listado de especies halladas para los sitios de muestreo, la distribución de las abundancias y biomasa por especie entre estaciones; con base en esta información, se estimará la frecuencia de ocurrencia, la abundancia relativa por taxón en número de individuos y biomasa. Se realizarán cálculos del índice de riqueza (Margalef, 1974), índice de diversidad de Shannon-Wiener (1949), de equidad (Pielou, 1969) y dominancia de Simpson (1949).	
Normatividad que aplica	
<ul style="list-style-type: none"> • Ley 09 de 1979 • Ley 99 de 1993 • Ley 142 de 1994 • CONPES 1750 de 1995 	



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2



Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJM

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO																
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA FAUNA ICTICA		PMS-BIO-05																
<ul style="list-style-type: none"> Decreto 1594 de 1984 																		
Población beneficiada		Área o cobertura																
<ul style="list-style-type: none"> Empleados y contratistas de construcción y operación del proyecto. Ecosistemas asociados a la red hídrica 		Área de Influencia Directa																
Responsables de la implementación		Personal Requerido																
Ejecutor del proyecto, bajo la supervisión y asesoría del grupo de gestión ambiental.		Residente ambiental Biólogos ictiólogos para el muestreo y análisis de comunidades ícticas																
Recursos (personal y costos):																		
Costos en construcción:																		
Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total														
Muestreos comunidad íctica (incluye toma de muestras para todas las estaciones referenciadas e identificación en laboratorio)	muestreo/fuente	16	445.000	7.120.000														
Biólogo ictiofauna	muestreo/fuente	16	637.500	10.200.000														
Total				17.320.000														
Costos en operación:																		
Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total														
Muestreos comunidad íctica (incluye toma de muestras para todas las estaciones referenciadas e identificación en laboratorio)	muestreo/fuente	8	445.000	3.560.000														
Biólogo ictiofauna	muestreo/fuente	8	637.500	5.100.000														
Total				8.660.000														
Cronograma de ejecución:																		
Etapa	Construcción								Operación									
Año	1	...	6	...	12	...	18	...	24	1	...	6	...	12	...	18	...	24
Comunidad ictica																		

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

8.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

8.3.1 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	PMS-SOC-01
Objetivo general	
Monitorear y verificar la efectividad de las estrategias de información, comunicación y participación comunitaria implementadas en el proceso de relacionamiento entre el proyecto, las comunidades del área de influencia y demás grupos de interés, durante la ejecución de las actividades del mismo.	
Objetivos específicos	
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la entrega de información continua y oportuna sobre las actividades a desarrollar en cada una de las etapas, así como sobre el Plan de Manejo Ambiental (PMA) ejecutado por el proyecto. • Verificar la efectividad de las estrategias de comunicación e interlocución establecidas entre los actores involucrados con el proyecto y el titular de la licencia ambiental para evitar molestias, inconformidades o conflictos durante la ejecución del mismo. 	
Metas	
Indicadores	
1	<p>Convocatoria e información acerca del inicio, avance y cierre de las estrategias de desarrollo y de la ejecución de las medidas de manejo ambiental con las autoridades municipales y veredas del área de influencia</p> <p>Soportes de convocatoria previo a actividades / Actividades realizadas*100</p>
2	<p>Atención de las inquietudes, peticiones, quejas, reclamos y solicitudes interpuestas por las comunidades y autoridades municipales, relacionada con la ejecución de actividades propias del Proyecto.</p> <p>(Número de requerimientos de IPQRS atendidos en el tiempo previsto para ello /Número de requerimientos de IPQRS recibidos)*100</p>
3	<p>Reuniones de socialización anuales sobre el proyecto y los avances del PMA con el 100% de las comunidades del área de</p> <p>Número de reuniones realizadas /Número de reuniones previstas en este programa)*100</p>



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2



Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU



Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA		PMS-SOC-01
	influencia directa y las autoridades locales.	
Actividades generadoras de factores ambientales	Factores ambientales a monitorear	
<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de predios y servidumbres • Información a la comunidad • Contratación de mano de obra y bienes y servicios • Construcción de obras civiles • Operación del azud / Captación de agua para generación de energía • Construcción de zonas de depósito • Mantenimiento de vías • Adecuación de vías existentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en las acciones colectivas y organizaciones sociales • Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad • Cambio en la dinámica del empleo • Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales • Pérdida o deterioro del patrimonio arqueológico, histórico o arquitectónico • Cambio en las condiciones de movilidad • Cambio en la dinámica poblacional • Modificación de las prácticas culturales • Cambio en la infraestructura vial 	
Parámetros a monitorear		Método de evaluación
1	Satisfacción de las comunidades con las estrategias de información y participación.	Encuesta de percepción al 50% de la comunidad del AID, para medir el grado de satisfacción con las estrategias de información implementadas.
2	Registro sistematizado y trámite oportuno de las IPQRS	Verificación directa del registro sistematizado y del trámite final del 100% de las IPQRS
3	Satisfacción de las comunidades y autoridades locales con la información presentada en cada reunión sobre los avances y desarrollo del proyecto, de las actividades y de las	Encuesta de percepción al 50% de la comunidad del AID y de las autoridades locales, para medir el grado de satisfacción con información brindada.

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018



NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	PMS-SOC-01
acciones propuestas en los programas del Plan de Manejo Ambiental	
Momento de análisis o periodicidad	
Parámetro 1: de manera semestral durante cada etapa.	
Parámetros 2: trimestral durante etapa previa y de construcción y semestral durante las etapas de operación y cierre.	
Parámetro 3: de manera semestral durante cada etapa.	
Puntos de medición	
Parámetro 1: Área de Influencia Directa	
Parámetros 2: Oficinas de Atención a la Comunidad establecidas por Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	
Parámetro 3: Área de Influencia del Proyecto	
Acciones a desarrollar	
Para analizar los resultados del monitoreo y el seguimiento a las medidas de manejo implementadas se adoptarán las siguientes acciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de las evidencias generadas en cumplimiento de las actividades realizadas (listas de asistencia, actas de reunión, cartas enviadas, carteleras publicadas, registro de llamadas, actas de compromiso, registro fotográfico, etc.) • Revisión y ajuste de instrumentos, registros o formatos definidos para medir el parámetro establecido. • Selección de actores clave para medir el parámetro establecido. • Aplicación del método de evaluación del parámetro establecido. • Análisis basado en la comparación: resultados del monitoreo anterior y el monitoreo actual, y determinación de tendencias. • Identificación de factores que alteran el resultado de la medida de manejo implementada e introducción de ajustes para su adecuado tratamiento. 	
Rangos de cumplimiento:	
< 70 % incumple	
≥ 70 % cumple	
Normatividad que aplica	
<ul style="list-style-type: none"> • Constitución Política de 1991: Artículos 1, 2, 7, 8, 20, 23, 73, 79. • Ley 24 de 1992: Organización y funcionamiento de la defensoría del pueblo. • Ley 393 de 1998: Acción de cumplimiento. • Ley 472 de 1998: Acciones populares y de grupo. • Ley 134 de 1994: Participación ciudadana. • Decreto 1818 de 1998: Estatutos de mecanismos alternativos de solución de conflictos. 	
Población beneficiada	Área o cobertura
Población del Área de Influencia Directa: comunidades organizadas, comunidad en general, representantes de las autoridades locales.	Área de Influencia Directa del proyecto.
Responsables de la implementación	Personal requerido

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018



NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO												CÓDIGO							
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA												PMS-SOC-01							
Ejecutor del proyecto Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.						Profesional del área social.													
Recursos (personal y costos)																			
No se requieren costos adicionales para el PMS, pues el personal requerido para ello hace parte del grupo de gestión ambiental y social.																			
Cronograma de ejecución																			
ACCIÓN DE MANEJO	ETAPA PRECONSTRUCCIÓN (MES)					ETAPA DE CONSTRUCCIÓN							ETAPA DE OPERACIÓN						
DESCRIPCIÓN	1	...	3	...	6	...	1	...	3	..	6	...	31	1	...	6	...	12	
Parámetro 1																			
Parámetro 2																			

8.3.2 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL DE ORGANIZACIONES SOCIALES

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO												CÓDIGO			
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL DE ORGANIZACIONES SOCIALES												PMS-SOC-02			
Objetivo general															
Monitorear y verificar la asistencia técnica a las organizaciones sociales y comunitarias del área de influencia directa en términos de asesoría para su consolidación o conformación (de ser necesario) con el propósito de que mejoren su capacidad de gestión, a través de la adopción de estrategias efectivas para la concreción y ejecución de iniciativas de desarrollo social, así como con las autoridades locales de los municipios de Arboledas y Salazar de las Palmas.															
Objetivos específicos															
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la elaboración del diagnóstico o caracterización de las organizaciones sociales y comunitarias del área de influencia directa • Verificar la ejecución de las capacitaciones realizadas sobre las diferentes líneas temáticas propuestas en el PMA-SOC-02. • Verificar el establecimiento de espacios y mecanismos para la participación de las comunidades en la ejecución de los programas asociados al Plan de Gestión Social y Ambiental. 															
Metas												Indicadores			
1	Ejecución de los convenios que se realicen entre la administración municipal, otras instituciones y											(Número de convenios ejecutados con las autoridades locales/Número de convenios aprobados con las autoridades locales)*100			

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018



NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL DE ORGANIZACIONES SOCIALES		PMS-SOC-02
	Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	
2	Los líderes comunitarios de las localidades que hacen parte del AID del proyecto han sido identificados y participan activamente en procesos de sensibilización frente a la temática del empoderamiento de las organizaciones sociales.	(Número de líderes que participan activamente en procesos de sensibilización frente a la temática del empoderamiento de las organizaciones sociales / Número de líderes comunitarios de organizaciones del AID identificados)*100
Actividades generadoras de impacto		Impactos ambientales a monitorear
<ul style="list-style-type: none"> • Información a la comunidad • Contratación de mano de obra y bienes y servicios • Adecuación de vías existentes • Construcción de vías de acceso nuevas 		<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en las acciones colectivas y organizaciones sociales • Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad • Cambio en la dinámica poblacional • Cambio en las condiciones de movilidad • Cambio en la infraestructura vial
Momento de análisis o periodicidad		
Parámetro 1: anual durante la etapa de construcción, operación y cierre.		
Parámetro 1: anual durante la etapa de construcción, operación y cierre.		
Parámetro 2: semestral durante las etapas de construcción, operación y cierre.		
Puntos de medición		
Parámetro 1: proyectos radicados y ejecutados con las organizaciones sociales y comunitarias del área de influencia directa		
Parámetro 1: convenios establecidos y ejecutados con las autoridades locales del área de influencia		
Parámetro 2: organizaciones sociales y comunitarias - área de influencia directa		
Acciones a desarrollar		
<p>Para analizar los resultados del monitoreo y el seguimiento a las medidas de manejo implementadas se adoptarán las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de las evidencias generadas en cumplimiento de las actividades realizadas (listas de asistencia, actas de reunión, cartas enviadas, carteleras publicadas, registro de llamadas, actas de compromiso, registro fotográfico, etc.). • Revisión y ajuste de instrumentos, registros o formatos definidos para medir el parámetro establecido. • Selección de actores clave para medir el parámetro establecido. • Aplicación del método de evaluación del parámetro establecido. • Análisis basado en la comparación: resultados del monitoreo anterior y el monitoreo actual, y determinación de tendencias. 		

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018



NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO										
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL DE ORGANIZACIONES SOCIALES		PMS-SOC-02										
<ul style="list-style-type: none"> Identificación de factores que alteran el resultado de la medida de manejo implementada e introducción de ajustes para su adecuado tratamiento. 												
Normatividad que aplica												
<ul style="list-style-type: none"> Ley 393 de 1998: Acción de cumplimiento. Ley 472 de 1998: Acciones populares y de grupo. Ley 134 de 1994: Participación ciudadana. Decreto 1818 de 1998: Estatutos de mecanismos alternativos de solución de conflictos. 												
Población beneficiada		Área o cobertura										
Organizaciones sociales y comunitarias del área de influencia directa del proyecto		Área de influencia directa del proyecto										
Responsables de la implementación		Personal requerido										
Ejecutor del proyecto Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.		Profesional del área social										
Recursos (personal y costos)												
No se requieren costos adicionales para el PMS, pues el personal requerido para ello hace parte del grupo de gestión ambiental y social.												
Cronograma de ejecución												
ACCIÓN DE MANEJO	ETAPA PRECONSTRUCCIÓN (MES)			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (AÑOS)					ETAPA DE OPERACIÓN (AÑOS)		ETAPA DE CIERRE (AÑOS)	
	1	...	6	1	2	3	...	11	31	1		...
DESCRIPCIÓN												
Parámetro 1												
Parámetro 2												
Parámetro 3												

8.3.3 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA LA CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL NO CALIFICADA, BIENES Y SERVICIOS



NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO	
PROGRAMA DE MONITOREO PARA LA CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL NO CALIFICADA, BIENES Y SERVICIOS		PMA-SOC-03	
Objetivo General			
Monitorear y verificar la generación de empleo temporal de mano de obra no calificada y hacer el seguimiento al cumplimiento de los parámetros trazados por la legislación colombiana para la contratación laboral, a través de la cual se pretende favorecer a las comunidades del área de influencia mediante un proceso oportuno e incluyente, en concordancia con la oferta de empleos disponibles.			

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO PARA LA CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL NO CALIFICADA, BIENES Y SERVICIOS		PMA-SOC-03
Objetivos Específicos		
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar los criterios seguidos en los procesos de contratación laboral de manera que se dé prioridad a la población del área de influencia directa del proyecto. • Verificar los lineamientos para convocar, seleccionar y vincular mano de obra del área de influencia directa del proyecto durante la etapa de construcción. 		
Metas		Indicadores
1	Contar con un protocolo de contratación laboral antes iniciar la etapa de construcción del proyecto	Número de protocolos de contratación laboral elaborados antes de iniciar la etapa de construcción
2	El 100% de los actores clave (autoridades locales, JAC y líderes comunitarios del AID) reciben información sobre el protocolo de contratación laboral	Número de actores clave que reciben información sobre el protocolo de contratación laboral / Número de actores programados para recibir información sobre el protocolo de contratación laboral * 100
3	Asegurar que el 60% de la mano de obra no calificada contratada corresponde a personal del área de influencia del proyecto, siempre y cuando exista la disponibilidad de personal que cumpla con el perfil y requisitos establecidos para los cargos.	Número de personas contratadas del área de influencia del proyecto/total de personas requeridas para labores de mano de obra no calificada) * 100
4	Elaborar un inventario de proveedores que ofrecen bienes y servicios que permita priorizar la contratación en el área de influencia del proyecto antes iniciar la etapa de construcción del proyecto	Número de proveedores contratados del área de influencia del proyecto/Número de contratos adjudicados en el área de influencia del proyecto*100
Actividades generadoras de impacto		Impactos ambientales a monitorear
1	<ul style="list-style-type: none"> • Operación de maquinaria y equipos • Construcción de obras civiles • Contratación de mano de obra y bienes y servicios • Mantenimiento de vías • Operación de la infraestructura de apoyo 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la dinámica del empleo • Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales • Cambio en las actividades productivas • Modificación de las prácticas culturales
Parámetros a monitorear		Método de evaluación
1	Satisfacción de la comunidad del área de influencia con las posibilidades de	Encuesta al 80% de los líderes comunitarios para medir el grado de satisfacción de las

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018



NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO PARA LA CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL NO CALIFICADA, BIENES Y SERVICIOS		PMA-SOC-03
	participación y contratación laboral directa con el proyecto.	comunidades del AID con las posibilidades de participación y contratación laboral directa con el proyecto según la oferta de la convocatoria.
2	Satisfacción de los proveedores de bienes y servicios del área de influencia con las posibilidades de participación en el proyecto	Encuesta de percepción al 100% de los proveedores de bienes y servicios del AID para medir el grado de efectividad en las posibilidades de participación y contratación de bienes y servicios con el proyecto.
Momento de análisis o periodicidad		
Parámetro 1: al primer mes y al finalizar la actividad de contratación de mano de obra, bienes y servicios		
Parámetro 2: al primer mes y al finalizar el contrato ejecutado		
Puntos de medición		
Parámetro 1: Área de Influencia Directa		
Parámetro 2: Área de Influencia Directa e Indirecta		
Acciones a desarrollar		
<p>Para analizar los resultados del monitoreo y el seguimiento a las medidas de manejo implementadas se adoptarán las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de las evidencias generadas en cumplimiento de las actividades realizadas (listas de asistencia, actas de reunión, cartas enviadas, carteleras publicadas, registro de llamadas, actas de compromiso, registro fotográfico, etc.). • Revisión y ajuste de instrumentos, registros o formatos definidos para medir el parámetro establecido. • Selección de actores clave para medir el parámetro establecido. • Aplicación del método de evaluación del parámetro establecido. • Análisis basado en la comparación: resultados del monitoreo anterior y el monitoreo actual, y determinación de tendencias. • Identificación de factores que alteran el resultado de la medida de manejo implementada e introducción de ajustes para su adecuado tratamiento. 		
Normatividad que aplica		
Código sustantivo de trabajo		
Población beneficiada	Área o cobertura	
Población del área de influencia directa e indirecta del proyecto.	Área de influencia directa e indirecta del proyecto	
Responsables de la implementación	Personal Requerido	
Ejecutor del proyecto	Profesional administrativo Profesional del área social	
Recursos (personal y costos):		
No se requieren costos adicionales para el PSM, pues el personal requerido para ello hace parte del grupo de gestión ambiental y social. Este programa permanece durante la construcción, operación y cierre y abandono.		

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018



NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO										CÓDIGO		
PROGRAMA DE MONITOREO PARA LA CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL NO CALIFICADA, BIENES Y SERVICIOS										PMA-SOC-03		
Cronograma de ejecución:												
ACCIÓN DE MANEJO	ETAPA PRECONSTRUCCIÓN (MES)					ETAPA DE CONSTRUCCIÓN					ETAPA DE OPERACIÓN	
DESCRIPCIÓN	1	...	6	1	2	11	31	1	...	
Parámetro 1												
Parámetro 2												

8.3.4 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA LA EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO Y LA COMUNIDAD ALEDAÑA



NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO										CÓDIGO	
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO Y LA COMUNIDAD ALEDAÑA										PMS-SOC-04	
Objetivo General											
Monitorear y verificar los espacios de aprendizaje generados con los trabajadores y la comunidad del área de influencia directa, a través del diálogo participativo y el reconocimiento de los saberes adquiridos, para abordar contenidos ambientales relevantes para la ejecución del Proyecto y el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental											
Objetivos Específicos											
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la implementación de acciones pedagógicas con los trabajadores vinculados al Proyecto y la comunidad que permitan transmitir mensajes comprensibles respecto a prácticas ambientales adecuadas con el entorno natural y social inmediato. • Verificar las sensibilizaciones ofrecidas a los trabajadores y la comunidad sobre la importancia de establecer una relación armónica y sostenible con el ambiente. 											
Metas						Indicadores					
1	El 100% del personal vinculado al proyecto participa en la inducción laboral y compromiso ambiental y sensibilizaciones ambientales.					N° de trabajadores que participan en las actividades de educación y capacitación / N° de trabajadores del proyecto *100					
2	El 100% de las veredas del AID serán capacitadas, enfocado básicamente a los líderes comunitarios.					N° de capacitaciones ejecutadas con líderes comunitarios de las veredas del AID/ N° de					

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO Y LA COMUNIDAD ALEDAÑA		PMS-SOC-04
		capacitaciones a ejecutar con la comunidad * 100
3	El 100% de las jornadas lúdicas programadas en los colegios y en las comunidades se ejecutan.	(Nº de jornadas lúdicas ejecutadas/Nº de jornadas lúdicas programas en el período)*100
Actividades generadoras de impacto		Impactos ambientales a monitorear
	<ul style="list-style-type: none"> • Información a la comunidad • Contratación de mano de obra y bienes y servicios • Demolición de infraestructura 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en las actividades productivas • Cambio en la dinámica del empleo • Cambios en las acciones colectivas y organizaciones sociales • Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad
Parámetros a monitorear		Método de evaluación
1	Satisfacción de los trabajadores con las actividades de educación ambiental realizadas	Encuesta al 100% de los trabajadores para medir el grado de satisfacción con las actividades de educación ambiental implementadas
2	Satisfacción de la población del AID con las actividades de educación ambiental realizadas	Encuesta al 80% de los líderes del AID para medir el grado de satisfacción de la población con las actividades de educación ambiental implementadas
Momento de análisis o periodicidad		
Parámetro 1: Trimestral durante la etapa de construcción.		
Parámetro 2: Trimestral durante la etapa de construcción		
Puntos de medición		
Parámetro 1: Frentes de obra del contratista		
Parámetro 2: Área de Influencia Directa		
Acciones a desarrollar		
Para analizar los resultados del monitoreo y el seguimiento a las medidas de manejo implementadas se adoptarán las siguientes acciones:		
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de las evidencias generadas en cumplimiento de las actividades realizadas (listas de asistencia, actas de reunión, cartas enviadas, carteleros publicadas, registro de llamadas, actas de compromiso, registro fotográfico, etc.) • Revisión y ajuste de instrumentos, registros o formatos definidos para medir el parámetro establecido 		

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO									
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO Y LA COMUNIDAD ALEDAÑA		PMS-SOC-04									
<ul style="list-style-type: none"> • Selección de actores clave para medir el parámetro establecido • Aplicación del método de evaluación del parámetro establecido • Análisis basado en la comparación: resultados del monitoreo anterior y el monitoreo actual, y determinación de tendencias. • Identificación de factores que alteran el resultado de la medida de manejo implementada e introducción de ajustes para su adecuado tratamiento. 											
Normatividad que aplica											
Ley 134 de 1994: Participación Ciudadana											
Población beneficiada		Área o cobertura									
Población del Área de Influencia Directa: comunidades organizadas, comunidad en general, representantes de las autoridades locales.		Área de Influencia Directa del Proyecto									
Responsables de la implementación		Personal Requerido									
Ejecutor del proyecto, bajo la supervisión del grupo de gestión ambiental y beneficiario de la licencia ambiental		Profesional del área social									
Recursos (personal y costos)											
No se requieren costos adicionales para el PSM, pues el personal requerido para ello hace parte del grupo de gestión ambiental y social.											
Cronograma de ejecución											
ACCIÓN DE MANEJO	ETAPA PRE CONSTRUCCIÓN (MES)			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN						ETAPA DE OPERACIÓN	
DESCRIPCIÓN	1	2	3	1	2	3	4	5	6	1	...
Parámetro 1											
Parámetro 2											

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

8.3.5 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA LA AFECTACIÓN A TERCEROS

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA LA AFECTACIÓN A TERCEROS		PMS-SOC-05
Objetivo general		
Monitorear y verificar la efectividad en la atención y resolución de los diferentes riesgos y daños ocasionados por las actividades del proyecto en cada una de sus etapas		
Objetivos específicos		
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar el registro del estado físico de las construcciones, viviendas, infraestructura social y/ comunitaria y actividades productivas. • Verificar si los procedimientos establecidos para atender las quejas por daños a las edificaciones, las viviendas, la infraestructura o a las actividades productivas son eficaces. 		
Metas		Indicadores
1	El 100% de las actas de vecindad han sido levantadas	N° de actas de vecindad/ N° total de predios intervenidos por el proyecto * 100
2	El 100% de los compromisos adquiridos con los propietarios han sido cumplidos	N° de propietarios satisfechos/ N° total de propietarios * 100
3	El 100% del cierre de las actas de vecindad y actas de compromiso cerradas	N° de cierre de actas de vecindad y compromiso / N° de actas de vecindad y compromiso* 100
4	El 100% de las quejas por daños han sido atendidas	N° de quejas por daño resueltas/N° total de quejas*100
Actividades generadoras de factores ambientales		Factores ambientales a monitorear
1	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuación de vías existentes • Construcción de vías nuevas • Transporte de equipos de electromecánicos y materiales de construcción • Transporte y disposición de excedentes de excavación y materiales de construcción 	<ul style="list-style-type: none"> • Potenciación de conflictos sociales • Potenciación de acciones colectivas y organizaciones sociales • Aumento de la accidentalidad vial
Parámetros a monitorear		Método de evaluación
1	Satisfacción de los propietarios o presidentes de JAC con los procedimientos adelantados para el levantamiento de actas de vecindad y de compromiso	Encuesta de percepción a los propietarios o delegados de los predios involucrados para medir el grado de satisfacción con los procedimientos implementados para el levantamiento de las actas de vecindad y de compromiso
2	Satisfacción de los propietarios o presidentes de JAC con la atención de las quejas y reclamos por daños a la infraestructura, actividades productivas	Encuesta de percepción a los propietarios o delegados de los predios involucrados para medir el grado de satisfacción con la atención de las quejas y reclamos por daños.



Desarrollos Energéticos de
Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2



Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO									
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PARA LA AFECTACIÓN A TERCEROS		PMS-SOC-05									
3	Satisfacción de los propietarios o presidentes de la JAC con la compensación y/o reparación realizada por los daños o perjuicios ocasionados por el proyecto.	Encuesta de percepción a los propietarios de los predios objeto de compensación o reparación por los daños.									
Momento de análisis o periodicidad											
Parámetro 1: mensual durante la etapa del levantamiento de las actas de vecindad y compromiso											
Parámetro 2: trimestral durante la etapa de construcción											
Parámetro 3: al finalizar la etapa de construcción											
Puntos de medición											
Parámetro 1: Área de Influencia Directa											
Parámetro 2: Área de Influencia Directa											
Parámetro 3: Área de Influencia Directa											
Acciones a desarrollar											
Para analizar los resultados del monitoreo y el seguimiento a las medidas de manejo implementadas se adoptarán las siguientes acciones:											
<ul style="list-style-type: none"> • Visitas a los predios, viviendas para realizar las encuestas de percepción. • Revisión de los registros y evidencias de la atención de las quejas y reclamos por daños a terceros. • Elaboración de informes con los resultados del monitoreo y seguimiento al programa. 											
Normatividad que aplica											
<ul style="list-style-type: none"> • Resolución 898 del 2014 											
Población beneficiada		Área o cobertura									
Habitantes del área de influencia del proyecto		Área de Influencia Directa									
Responsables de la implementación		Personal requerido									
Ejecutor del proyecto		Profesional social Auxiliar de campo Abogado									
Recursos (personal y costos)											
No se requieren costos adicionales para el PMS, pues el personal requerido para ello hace parte del grupo de gestión ambiental y social. Éste programa permanece durante la construcción, operación y cierre y abandono.											
Cronograma de ejecución											
ACCIÓN DE MANEJO	ETAPA PRECONSTRUCCIÓN (MES)			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN						ETAPA DE OPERACIÓN	
	1	...	6	1	2	...	12	...	31	1	...
DESCRIPCIÓN											
Parámetro 1											
Parámetro 2											
Parámetro 3											

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

8.3.6 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA COMPENSACIÓN SOCIAL

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		CÓDIGO
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA COMPENSACIÓN SOCIAL		PMS-SOC-06
Objetivo general		
Monitorear y verificar la compensación social, traducida en apoyo monetario que se hará a las comunidades de las veredas del área de influencia directa de la PCH El Retiro como parte del desarrollo de la gestión social que aplicará Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P., a través de la financiación o fortalecimiento de las iniciativas identificadas por la población.		
Objetivos específicos		
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que la Gestión Social de la PCH El Retiro tenga líneas de intervención definidas con las comunidades del área de influencia directa • Verificar la identificación de fuentes de inversión para el desarrollo de los proyectos que requieran cofinanciación • Verificar el establecimiento de espacios y mecanismos para la participación de las comunidades en la ejecución de los programas asociados al Plan de Gestión Social y Ambiental 		
Metas		Indicadores
1	Ejecutar el 100% de los aportes aprobados dentro del programa de compensación previsto para el desarrollo del proyecto con las comunidades del área de influencia directa	(Cantidad invertida del presupuesto asignado a cada comunidad/Total de presupuesto asignado para cada comunidad)*100
2	Ejecución del 100% de los proyectos de autogestión de las comunidades del área de influencia del proyecto aprobados por Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	(Número de proyectos ejecutados con las comunidades del AID /Número de proyectos aprobados a las comunidades del AID)*100
Actividades generadoras de impacto		Impactos ambientales a monitorear
<ul style="list-style-type: none"> • Información a la comunidad • Adquisición de predios y servidumbres • Actividades de Construcción y operación del proyecto • Actividades de cierre y abandono 		<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad • Cambios en las acciones colectivas y organizaciones sociales • Modificación de las prácticas culturales • Cambio en las actividades productivas
Momento de análisis o periodicidad		
Parámetro 1: anual durante la etapa de operación		
Parámetro 2: anual durante la etapa de operación y cierre		
Puntos de medición		
Parámetro 1: Cantidad del presupuesto invertido en el desarrollo de los proyectos propuestos por cada una de las comunidades del área de influencia		



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

NOMBRE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO											CÓDIGO	
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA COMPENSACIÓN SOCIAL											PMS-SOC-06	
Parámetro 2: proyectos radicados y ejecutados con las organizaciones sociales y comunitarias-del área de influencia directa												
Acciones a desarrollar												
Para analizar los resultados del monitoreo y el seguimiento a las medidas de manejo implementadas se adoptarán las siguientes acciones:												
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de las evidencias generadas en cumplimiento de las actividades realizadas (listas de asistencia, actas de reunión, cartas enviadas, carteleras publicadas, registro de llamadas, actas de compromiso, registro fotográfico, etc.). • Revisión y ajuste de instrumentos, registros o formatos definidos para medir el parámetro establecido. • Selección de actores clave para medir el parámetro establecido. • Aplicación del método de evaluación del parámetro establecido. • Análisis basado en la comparación: resultados del monitoreo anterior y el monitoreo actual, y determinación de tendencias. • Identificación de factores que alteran el resultado de la medida de manejo implementada e introducción de ajustes para su adecuado tratamiento. 												
Normatividad que aplica												
<ul style="list-style-type: none"> • Ley 472 de 1998: Acciones populares y de grupo. • Ley 134 de 1994: Participación ciudadana. • Decreto 1818 de 1998: Estatutos de mecanismos alternativos de solución de conflictos. 												
Población beneficiada						Área o cobertura						
Organizaciones sociales y comunitarias del área de influencia directa del proyecto						Área de influencia directa del proyecto						
Responsables de la implementación						Personal requerido						
Ejecutor del proyecto Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.						Profesional del área social						
Recursos (personal y costos)												
No se requieren costos adicionales para el PMS, pues el personal requerido para ello hace parte del grupo de gestión ambiental y social.												
Cronograma de ejecución												
ACCIÓN DE MANEJO	ETAPA PRECONSTRUCCIÓN (MES)			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (AÑOS)					ETAPA DE OPERACIÓN (AÑOS)		ETAPA DE CIERRE (AÑOS)	
	1	...	6	1	2	3	...	11	31	1		...
DESCRIPCIÓN	1	...	6	1	2	3	...	11	31	1	...	
Parámetro 1												
Parámetro 2												