F	27/10/2021	E. Ambiental	S. Cely	W. Segura	Aprobado	Aprobado
1	25/10/2021	E. Ambiental	S. Cely	W. Segura	Para Aprobación	Enviado
0	01/10/2021	E. Ambiental	S.Cely	W. Segura	Para Revisión	Enviado
Versión	**Fecha (dd/mm/aaaa)**	**Elaborado por (Inicial Nombre y Apellido o firma)**	**Revisado por (Inicial Nombre y Apellido o firma)**	**Aprobado por (Inicial Nombre y Apellido o firma)**	**Descripción**	**Estado**

INTERCOLOMBIA

PROYECTO

"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

DESDE 1971
GESTIÓN Y DISEÑOS ELÉCTRICOS S.A.S.

GDEL-COCU-AMB-DOC-10-1

TABLA DE CONTENIDO

10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 4
10.1.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL 4
10.1.1.1 Objetivo del Plan de Manejo Ambiental 4
10.1.1.1.1 Objetivo General 4
10.1.1.1.2 Objetivos Específicos 4
10.1.1.2 Estructura de las fichas de Manejo Ambiental 4
10.1.1.3 Fichas de Manejo Ambiental 6
10.1.1.3.1 Medio Abiótico 7
10.1.1.3.1.1 Manejo de Residuos de construcción y demolición (sobrantes de excavación-explanación, escombros-RCD) 8
10.1.1.3.1.2 Manejo de residuos sólidos 10
10.1.1.3.1.3 Manejo de productos químicos 15
10.1.1.3.1.4 Conservación y restauración geotécnica 18
10.1.1.3.1.5 Señalización Ambiental 23
10.1.1.3.1.6 Manejo de la calidad del aire y del ruido 28
10.1.1.3.1.7 Manejo de residuos líquidos y aguas lluvias 32
10.1.1.3.1.8 Manejo de agua para abastecimiento 46
10.1.1.3.1.9 Manejo de fuentes de materiales de construcción y de préstamos 48
10.1.1.3.1.10 Manejo de cuerpos de agua 50
10.1.1.3.1.11 Manejo de aguas subterráneas 54
10.1.1.3.1.12 Clausura de pozos y jagüeyes Subestación Copey 60
10.1.1.3.1.13 Control y Manejo de Campos Electromagnéticos 61
10.1.1.3.1.14 Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE 66
10.1.1.3.1.15 Manejo de Explosivos 69
10.1.1.3.2 Medio Biótico 73
10.1.1.3.2.1 Rescate, traslado y reubicación de epífitas vasculares Abiótico 73
10.1.1.3.2.2 Programa de compensación para epífitas no vasculares: programa de rehabilitación ecológica 82
10.1.1.3.2.3 Rescate, reposición, traslado y reubicación de individuos de especies arbóreas ... 93
10.1.1.3.2.4 Manejo de la vegetación en etapa de construcción 101
Relación final de individuos objeto de aprovechamiento 103
10.1.1.3.2.5 Manejo de la vegetación en etapa de operación 128
10.1.1.3.2.6 Instalación de desviadores de vuelo 132
10.1.1.3.2.7 Manejo de fauna silvestre 138
10.1.1.3.2.8 Manejo del recurso hidrobiológico 146
10.1.1.3.2.9 Manejo de flora en situación de veda regional 150
10.1.1.3.2.10 Manejo paisajístico y ornamentación 158
10.1.1.3.2.11 Manejo de conectividad y fragmentación 161
10.1.1.3.2.12 Manejo de flora mediante actividades de reposición y/o siembra 173
10.1.1.3.3 Medio Socioeconómico 182
10.1.1.3.3.1 Programa de Información y Participación Comunitaria de la línea 182
10.1.1.3.3.2 Programa de compra de predios 188
10.1.1.3.3.3 Programa de gestión de servidumbre, pagos bienes y mejoras 190
10.1.1.3.3.4 Programa de educación ambiental al personal vinculado al Proyecto 193
10.1.1.3.3.5 Programa de Manejo de accesos usados para el proyecto 197

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. GEOMETRÍA GENERAL DE LOS TRINCHOS 19
FIGURA 2. ESQUEMA PERFIL DE LOS TRINCHOS 20
FIGURA 3. GEOMETRÍA OBRAS DE MITIGACIÓN PARA LA CONDUCCIÓN DE AGUAS DE ESCORRENTÍA Y SUBSUPERFICIALES 20
FIGURA 4. GEOMETRÍA GENERAL DE UN GAVIÓN. 21
FIGURA 5. NUEVA SUBESTACIÓN CUESTECITAS 34
FIGURA 6. SECCIÓN TÍPICA DE UN FILTRO EN PATIO (ESCALA 1:15, MEDIDAS EN MM). 36
FIGURA 7. DETALLE DE LA TUBERÍA PERFORADA (ESCALA 1:12.5, MEDIDAS EN MM). 36
FIGURA 8. SECCIÓN TÍPICA DE UN COLECTOR (ESCALA 1:15, MEDIDAS EN MM) 36
FIGURA 9. DESCOLE ESCALONADO DE LAS AGUAS LLUVIA DE LA SUBESTACIÓN FUNDACIÓN (ESCALA 1:40, MEDIDAS EN MM) 37
FIGURA 10. CAJA DE INSPECCIÓN TÍPICA (ESCALA 1:20, MEDIDAS EN MM). 38
FIGURA 11. SUMIDERO TÍPICO (ESCALA 1:10, MEDIDAS EN MM). 38
FIGURA 12. SECCIONES TÍPICAS DE LAS CUNETAS (CANALES) PLANTEADAS PARA EL PROYECTO (MEDIDAS EN MM) 39
FIGURA 13. TRANSICIÓN DE CUNETAS EN TALUD. 40
FIGURA 14. TRANSICIÓN CUNETA BAHÍA DE 500 KV Y CUNETA EXISTENTE EN LA SUBESTACIÓN EL COPEY 40
FIGURA 15. INICIO DEL CANAL ARTIFICIAL PARA EL MANEJO DE LAS AGUAS LLUVIAS DE LA VÍA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE CUESTECITAS. 41
FIGURA 16. SECCIONES TRANSVERSALES DEL CANAL PARA EL MANEJO DE LAS AGUAS LLUVIAS DE LA VÍA DE ACCESO AL CORREGIMIENTO DE CUESTECITAS. 41
FIGURA 17. TRANSICIÓN CANAL TRAPEZOIDAL A CANAL RECTANGULAR. 42
FIGURA 18. DETALLE TÍPICO DE LOS DISIPADORES A LO LARGO DEL CANAL EN PIEDRA PEGADA. 43
FIGURA 19. CONJUNTO DE ALCANTARILLAS PARA EL CRUCE DEL CANAL BAJO LA VÍA EXISTENTE (ARRIBA: VISTA EN PLATA, ABAJO: VISTA SECCIÓN) 43
FIGURA 20. ESQUEMA DEL CERRAMIENTO PROYECTADO PARA EL CANAL. 43
FIGURA 21. REPRESENTACIÓN DE LOS VALORES DE INDUCCIÓN MAGNÉTICA MEDIDOS A UN METRO DE ALTURA SOBRE EL SUELO. 63
FIGURA 22. REPRESENTACIÓN DEL ESPECTRO MAGNÉTICO Y LAS FORMAS DE RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA. 64
FIGURA 1. FORMA DE PODA DE COPAS RESPETANDO LA DISTANCIA DE SEGURIDAD AL CONDUCTOR 118
FIGURA 2. PODA DE RAMAS CON TÉCNICA REDUCIDA DE BAJO IMPACTO. 119
FIGURA 3. PODA TÉCNICA DE UN ÁRBOL EN FORMA LATERAL 119
FIGURA 4. PODA TÉCNICA DE UN ÁRBOL DE FORMA V. 120
FIGURA 5. PODA TÉCNICA DE UN ÁRBOL DE FORMA V. 120
FIGURA 6. ACTIVIDADES DE PODAS DE REDUCCIÓN DE COPAS 121
FIGURA 7. ACTIVIDADES DE PODAS DE ACLAREO DE COPAS 122
FIGURA 8. HERRAMIENTAS DE PODAS. 122
FIGURA 9. CORTES DE LAS RAMAS EN INDIVIDUOS ARBÓREOS 123
FIGURA 10. CORTES DE LAS RAMAS EN INDIVIDUOS DE TIPO ARBUSTIVO 124
FIGURA 11. EJEMPLO DE DESVIADOR DE VUELO TIPO ESPIRAL 134
FIGURA 12 ESQUEMA DE INSTALACIÓN ALTERNADA DE DESVIADORES DE VUELO EN LOS CABLES DE GUARDA 134
FIGURA 13. TRAMPAS TOMAHAWK 142
FIGURA 14. TRAMPAS TIPO "SHERMAN" 143

10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

De acuerdo con lo establecido en los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA- para proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica TdR-17, expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS, así como lo requerido en el Auto 03594 del 29 de junio de 2018, en el presente capítulo, se presentan los programas tendientes a prevenir, controlar, mitigar y/o compensar los posibles impactos generados por las actividades del Proyecto "***Interconexión Cuestecitas – Copey – Fundación 500/220 mil voltios"***, los cuales fueron identificados y evaluados en el Capítulo 8. "Evaluación Ambiental" del presente estudio.

Las medidas de Manejo Ambiental deberán ser entendidas como una herramienta dinámica y variable en el tiempo, y deberán ser actualizadas y ajustadas en la medida en que los procedimientos y prácticas se vayan implementando, o cuando se modifiquen los procesos operativos.

10.1.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

10.1.1.1 Objetivo del Plan de Manejo Ambiental

10.1.1.1.1 Objetivo General

Formular las medidas ambientales orientadas a la prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos identificados en la evaluación ambiental, los cuales se derivan de las actividades asociadas al proyecto.

10.1.1.1.2 Objetivos Específicos

- Estructurar la medida de manejo ambiental, por medio de fichas de manejo, abarcado la totalidad de los impactos asociados a las actividades del proyecto.
- Determinar para cada ficha de manejo, el tipo de impacto, el tipo de medida, la localización, los objetivos y metas, la descripción técnica, las actividades, el cronograma, costo y responsables de la ejecución de la medida ambiental.
- Presentar de manera clara y precisa los indicadores ambientales de evaluación y seguimiento que permitan evaluar el cumplimiento y efectividad de las medidas de manejo planteadas.

10.1.1.2 Estructura de las fichas de Manejo Ambiental

Las medidas de manejo ambiental se estructuraron a través de un conjunto de programas y fichas de manejo ambiental referentes a los medios abiótico, biótico y socioeconómico aplicables al proyecto, en donde se describe el plan de acción y el manejo que se llevará a

cabo para cada uno de los impactos en los diferentes medios biótico, abiótico y socioeconómico, identificados en el capítulo de evaluación ambiental del presente estudio.

En la Tabla 10.1 se presenta la estructura general de las fichas de manejo ambiental.

Tabla 10.1 Estructura de las Fichas del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto *"Interconexión Cuestecitas – Copey – Fundación 500/220 mil voltios"*

N°	Contenido	Descripción
1	Nombre del proyecto	Se especifica el proyecto al cual van dirigidas las medidas de manejo
2	Nombre del programa	Se especifica el programa a implementar
3	Código	Se describe el código que identifica la ficha que corresponde a: COCU COFU= Nombre del proyecto A= Abiótico B=Biótico S= Socioeconómico N°= Numero de la ficha Ejemplo: COCU COFU - A01
4	Tipo de medida	Hace referencia a si la actividad corresponde a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos.
5	Actividad	Se especifican las actividades que están asociadas a un impacto para el cual se establece la medida de manejo.
6	Impacto	Son los diferentes cambios que se pueden producir con la realización de las actividades del proyecto en mención, pueden ser positivos o negativos. Las medidas de manejo están dirigidas al impacto negativo.
7	Objetivo	Se plantean objetivos definidos y consistentes, en donde se especifica el propósito de la implementación de la medida ambiental, estos objetivos van asociados a los impactos identificados en la etapa del proyecto correspondiente.
8	Meta del programa	Se determina el alcance de las acciones para dar cumplimiento al objetivo propuesto.
9	Lugar de aplicación	Comprende el sitio, tramo, vereda o área donde se manifiestan los impactos producidos por la actividad.
10	Población beneficiada	Es la población a la que va dirigida la medida de manejo.
11	Periodo de ejecución	Se refiere al tiempo establecido para la implementación de las medidas propuestas.
12	Etapa	Se debe especificar la etapa en donde se implementará la medida.
13	Descripción de actividades	Define a manera de guía, los criterios y pasos que se deben realizar en cada una de las actividades del proyecto: Constructivas u operativas en que apliquen y orientadas buscando evitar, atenuar o disminuir los impactos ambientales negativos.
14	Mecanismos y estrategias participativas	Se refiere a la metodología que se deberá implementar para socializar las actividades a desarrollar en cada ficha de manejo.

N°	Contenido	Descripción
15	Indicadores de seguimiento	Se plantean indicadores que permitan analizar la eficacia y efectividad de los programas de manejo ambiental.
16	Responsable de la ejecución	Determinar las responsabilidades que le competerán a cada una de las instancias participantes en la ejecución de la medida. Por lo general hacen alusión al contratista de la construcción, pero, incluye otros contratistas (especialistas o consultores especializados) y otras entidades, por ejemplo, Control de Obra Ambiental, Empresa dueña del proyecto, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y Corporaciones Autónomas Regionales.
17	Cronograma de Ejecución	Corresponde a la periodicidad en la que se adelantarán las actividades asociadas al PMA y diferenciadas por la etapa de ejecución del Proyecto.
18	Recursos	Es un estimativo de los recursos técnicos, humanos y financieros correspondientes a la implementación de las medidas propuestas.

Fuente: Gestión y Diseños Eléctricos S.A.S., 2021.

10.1.1.3 Fichas de Manejo Ambiental

A continuación, se presentan las fichas de manejo establecidas para la gestión integral de los impactos ambientales potencialmente causados por las actividades previstas en el desarrollo del Proyecto para los diferentes medios biótico, abiótico y socioeconómico. Para el proyecto ***"Interconexión Cuestecitas – Copey – Fundación 500/220 mil voltios"***, se realizaron 15 fichas para el medio abiótico, 11 fichas para el medio biótico y 5 fichas para el medio socioeconómico.

Tabla 10.2 Fichas de manejo de los medios abiótico, biótico y socioeconómico para el proyecto "*Interconexión Cuestecitas – Copey – Fundación 500/220 mil voltios*"

CODIGO	PROGRAMA
ABITOICO	
COCU COFU - A01	MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (SOBRANTES DE EXCAVACIÓN-EXPLANACIÓN, ESCOMBROS- RCD)
COCU COFU - A02	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
COCU COFU - A03	MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS
COCU COFU - A04	CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN GEOTÉCNICA
COCU COFU -A05	SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL
COCU COFU - A06	MANEJO DE LA CALIDAD DEL AIRE Y DEL RUIDO
COCU COFU - A07	MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y AGUAS LLUVIAS

COCU COFU - A08	MANEJO DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO
COCU COFU -A09	MANEJO DE FUENTES DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y DE PRESTAMOS
COCU COFU - A10	MANEJO DE CUERPOS DE AGUA
COCU COFU - A11	MANEJO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS
COCU COFU - A12	CLAUSURA DE POZOS Y JAGÜEYES SE COPEY
COCU COFU - A13	CONTROL Y MANEJO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS
COCU COFU -A14	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS - RAEES.
COCU COFU - A15	MANEJO DE EXPLOSIVOS
BIOTICO	
COCU COFU - B01	RESCATE, TRASLADO Y REUBICACIÓN DE EPÍFITAS
COCU COFU - B02	COMPENSACIÓN PARA EPÍFITAS NO VASCULARES: PROGRAMA DE REHABILITACIÓN ECOLÓGICA
COCU COFU - B03	RESCATE, REPOSICIÓN, TRASLADO Y REUBICACIÓN DE INDIVIDUOS DE ESPECIES ARBÓREAS
COCU COFU - B04	MANEJO DE LA VEGETACIÓN EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
COCU COFU - B05	MANEJO DE LA VEGETACIÓN EN ETAPA DE OPERACIÓN
COCU COFU - B06	INSTALACIÓN DE DESVIADORES DE VUELO
COCU COFU - B07	MANEJO DE FAUNA SILVESTRE
COCU COFU - B08	MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO
COCU COFU - B09	MANEJO DE FLORA EN SITUACIÓN DE VEDA REGIONAL
COCU COFU - B10	MANEJO PAISAJÍSTICO Y ORNAMENTACIÓN
COCU COFU – B11	MANEJO DE CONECTIVIDAD Y FRAGMENTACIÓN
COCU COFU – B12	MANEJO DE FLORA MEDIANTE ACTIVIDADES DE REPOSICIÓN Y/O SIEMBRA
SOCIOECONOMICO	
COCU COFU - S01	INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA
COCU COFU – S02	COMPRA DE PREDIOS
COCU COFU - S03	GESTIÓN DE SERVIDUMBRE Y PAGOS BIENES Y MEJORAS
COCU COFU – S04	EDUCACIÓN AMBIENTAL AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO
COCU COFU – S05	MANEJO DE ACCESOS USADOS POR EL PROYECTO

Fuente: Gestión y Diseños Eléctricos S.A.S., 2021.

10.1.1.3.1 Medio Abiótico

10.1.1.3.1.1 Manejo de Residuos de construcción y demolición (sobrantes de excavación-explanación, escombros-RCD)

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*								
NOMBRE DEL PROGRAMA: **Manejo de residuos de construcción y demolición (sobrantes de excavación-explanación, escombros- RCD)**					**Código: COCU COFU - A01**			
TIPO DE MEDIDA	Prevenir	X	Corregir		Mitigar		Compensar	

Actividad	**Impacto**
Adecuación de instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales	Modificación de las características Fisicoquímicas y biológicas del suelo
Adecuación de áreas de subestación y sitios de torre (remoción, descapote, explanación y excavación)	
Excavaciones para demolición de fundaciones	
Adecuación de zonas para helipuerto	
Uso de explosivos para construcción de sitios de torre	
Adecuación de instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales	Modificación de las propiedades fisicoquímicas de aguas superficiales
Adecuación de áreas de subestación y sitios de torre (remoción, descapote, explanación y excavación)	
Desmonte de patios de almacenamiento y cierre de accesos temporales	
Excavaciones para demolición de fundaciones	
Clausura de jagüeyes (Subestación El Copey)	

Objetivos

- Manejar y disponer adecuadamente los residuos de construcción y demolición (sobrantes de excavación-explanación, escombros- RCD) generados durante la etapa de construcción, operación y desmantelamiento y abandono del proyecto.

Meta del programa

- Reutilización de la mayor cantidad de material de excavación y en caso de no ser posible su total aprovechamiento, la disposición final del 100% del material sobrante generado por las actividades constructivas, de desmantelamiento y abandono del proyecto.
- Disposición adecuada del 100% del material resultante de la demolición de infraestructura para el desarrollo de las actividades constructivas, operativas y/o desmantelamiento y abandono del proyecto.

Lugar de aplicación

La medida de manejo estará localizada en las áreas donde se desarrollen actividades del proyecto que puedan generar residuos de construcción y demolición (sobrantes de excavación-explanación, escombros- RCD), principalmente sitios de torre.

Población Beneficiada

Comunidad del área de influencia abiótica, trabajadores del proyecto y la empresa ejecutora del proyecto en general.

Periodo de ejecución

Etapa	
Construcción	X
Operación y mantenimiento	X
Desmantelamiento y abandono	X

Descripción de actividades

Construcción

La disposición final del material sobrante de excavación, de los escombros de demolición generados por las actividades de construcción del proyecto, se hará de la siguiente manera:

- El material extraído de las excavaciones debe ser dispuesto temporalmente en un área cercana al sitio, cubierto con un material adecuado para evitar que sea arrastrado por el viento o por el agua de escorrentía, en caso de requerirse, debe ser retenido con trinchos.
- Una vez terminada la excavación de los sitios de torre, se deber reutiliza el material para la compactación del sitio y conformación del terreno.
- Se debe llevar registros y soportes de la cantidad total de material sobrante de excavación – explanación generada y de la cantidad de material sobrante de excavación - explanación reutilizado y el dispuesto en sitios autorizados.

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

- Está prohibido entregar sobrantes de excavación o explanación a las comunidades o terceros que los soliciten.
- Apilar cerca al área de trabajo, el material de descapote (pasto, tierra negra o materia orgánica) resultante de una excavación o explanación, cubierto con costales, material de fique u otro material y humedecerlo periódicamente, con el fin de ser utilizado posteriormente en la empradización o restauración paisajística, teniendo en cuenta las medidas preventivas necesarias para evitar que estos materiales puedan afectar cuerpos de agua cercarnos.
- Los residuos provenientes de la demolición y sobrantes de excavación, en caso de no ser reutilizables, se dispondrán a través de un tercero que cuente con los respectivos permisos y autorización por la autoridad ambiental competente para el manejo, tratamiento y disposición final de este tipo de residuos. El cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final se realizará teniendo en cuenta la Resolución 472 de 2017 MADS.
- Los gestores responsables de la disposición final de RCD, deberán inscribirse ante la autoridad ambiental regional o urbana con competencia en el área donde desarrolla sus actividades
- Los demás residuos sólidos generados en las actividades descritas se manejarán acorde a la ficha Manejo de Residuos Sólidos Código **COCU COFU - A02.**

Con respecto al manejo de la madera que provenga del embalaje de los equipos, si fue inmunizada químicamente se procederá a contratar un tercero autorizado para su gestión y disposición y en caso de que fuese madera inmunizada por medio de un proceso térmico, podrá ser entregada a las comunidades si lo requieren.

Desmantelamiento y abandono

En etapa de desmantelamiento y abandono se aplicarán las mismas actividades descritas para la etapa de construcción.

Medio de verificación y registro:

Para el registro y seguimiento de generación de todos los tipos de residuos de construcción y demolición (sobrantes de excavación-explanación, escombros- RCD), se deberá realizar el diligenciamiento formatos por parte de los operarios, los cuales permitan evidenciar el desarrollo de las actividades. El formato se referencia en el Anexo 10.1.2.1 Formato de Gestión de Residuos.

Mecanismos y estrategias participativas

- Esta medida se divulgará a través del programa de Educación Ambiental al personal vinculado al proyecto (COCU COFU – S04)
- La coordinación se debe realizar entre el Contratista y la Interventoría Ambiental
- Todas las actividades deben realizarse teniendo en cuenta los lineamientos de participación, contenidos en la ficha de Información y participación comunitaria (COCU COFU – S01).

Indicadores de seguimiento

Nombre del indicador	Descripción	Indicador / Formula	Tipo (E: Eficacia EF: Efectividad)	Valor de cumplimiento del indicador
Almacenamiento de materiales sobrantes de excavación y escombros	Permite verificar el adecuado almacenamiento temporal de Materiales sobrantes de excavación y escombros	(Número de sitios de almacenamiento que cumplen con los lineamientos del PMA/ Número de sitios de almacenamiento existentes) * 100%	EF	100% de los sitios de almacenamiento que cumplen con los lineamientos del PMA
Disposición de Materiales sobrantes de excavación y escombros	Permite verificar la adecuada disposición de Materiales sobrantes de excavación y escombros	Volumen Total (m^3) de material sobrante de excavación reutilizado + Total Volumen (m3) de material sobrante de excavación dispuesto en sitios autorizados / Volumen	E	Gestionar (reutilizar y disponer adecuadamente) el 100% de sobrantes de excavación, explanación y escombros

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*				
		(m^3) de material sobrante de excavación generado *100		
		Volumen Total (m^3) de escombros dispuesto en sitios autorizados / Volumen (m^3) total de escombros generado *100	E	Disponer adecuadamente el 100% de escombros generados

Responsables de la ejecución	
Ente/Institución	**Responsabilidad**
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo
Empresa Contratista	Ejecución de la medida
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo

Cronograma de ejecución

Nombre del indicador	Etapa*			Temporalidad[1]	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	C	O	A		#	Mes / año/	
Almacenamiento de materiales sobrantes de excavación y escombros	X	X	X	Periódico	1	Mes	Una vez al mes según los volúmenes de almacenamiento de materiales sobrantes de excavación, explanación y escombros.
Disposición de Materiales sobrantes de excavación y escombros	X		X	Periódico	1	Mes	Una vez al mes según el volumen de material sobrante de excavación, explanación y escombros que se genere

*Etapa: C: Constructiva, O: Operación; A. Desmantelamiento y Abandono

Recursos	
Recursos necesarios	**Costo aproximado**
- Maquinaria - Contenedores - Material para cubrir temporalmente los sobrantes de excavación, explanación o escombros - Herramientas para el manejo de los sobrantes	Ver Anexo 10.1.1.15 Costos PMA

10.1.1.3.1.2 Manejo de residuos sólidos

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*								
NOMBRE DEL PROGRAMA: Manejo de residuos sólidos					**Código: COCU COFU - A02**			
TIPO DE MEDIDA	Prevenir	X	Corregir	X	Mitigar	X	Compensar	
Actividad							**Impacto**	
Adecuación de instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales							Modificación de las características Fisicoquímicas y biológicas del suelo	
Identificación, adecuación y construcción de accesos								
Adecuación de áreas de subestación y sitios de torre (remoción, descapote, explanación y excavación)								
Cimentación, relleno y compactación								

[1] Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*	
Despeje de vegetación en franja de servidumbre, plazas de tendido y áreas de subestaciones	
Desmonte de patios de almacenamiento y cierre de accesos temporales	
Construcción y/o instalación de obras de protección	
Adecuación de zonas para helipuerto	
Mantenimiento zona de servidumbre	
Desmonte de conductores, cables de guarda, sitios torres y retiro de equipos	
Excavaciones para demolición de fundaciones	
Clasificación, empaque y transporte del material	
Construcción de Fundaciones, edificaciones, obras de infraestructura	

Objetivos

- Gestionar de manera ambientalmente responsable los residuos sólidos aprovechables y no aprovechables, los residuos peligrosos y los residuos especiales, según la normatividad ambiental legal vigente.

Meta del programa

- Gestionar adecuadamente el 100% de los residuos sólidos generados por el proyecto (No reciclables, reciclables, peligrosos y especiales), cumpliendo con la normatividad ambiental legal vigente.

Lugar de aplicación

Área de intervención del proyecto.

Población Beneficiada

Comunidad del área de influencia abiótica, trabajadores del proyecto y la empresa ejecutora del proyecto en general.

Periodo de ejecución

Etapa	
Construcción	X
Operación y mantenimiento	X
Desmantelamiento y abandono	X

Descripción de actividades

Etapa de Construcción y Operación

Separación de la fuente

El contratista para la etapa de construcción e ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P. para la etapa de operación y mantenimiento contarán con puntos ecológicos utilizando contenedores para la separación de los residuos de acuerdo con el código de colores establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en conjunto con el Ministerio de Vivienda y Territorio, mediante la Resolución No. 2184 de 2019, aplicable en todo el territorio nacional a partir del primero (1) de enero de 2021.

Adicionalmente se incluye un contenedor de color rojo para residuos peligrosos, que incluye residuos o desechos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radioactivas pueden causar riesgos, daños o efectos no deseados, directos o indirectos, a la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo peligroso a los empaques, envases y embalajes que estuvieron en contacto con ellos, considerados en el Decreto 4741 de 2005, unificado en el año 2015 en el Título 6 del Decreto 1076.

Los colores de clasificación de los residuos sólidos se presentan en la siguiente tabla:

COLOR DEL RECIPIENTE O BOLSA PLÁSTICA	TIPO DE RESIDUO	DISPOSICIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

	**Residuos Aprovechables** (papeles, cartones, plásticos, envases de vidrio, metales limpios y secos)	Disposición Final como reciclaje a entregar a recicladores o empresas recicladoras; de no contar con recicladores ni empresas recicladoras se dispondrán en relleno sanitario.
	**Residuos Orgánicos Aprovechables** (restos de comida y desechos agrícolas)	Disposición final para generar abono.
	**Residuos No Aprovechables** (Papel higiénico, servilletas, papeles y cartones contaminados con comida, papeles metalizados)	Disposición final para tratamiento con empresa autorizada para su disposición adecuada sea en celdas, incineración u otras.
	**Residuos Peligrosos** Lonas, guantes, estopas o trapos contaminados con grasa y aceite; los materiales utilizados para contener o recoger derrames de combustible o aceite; los filtros de aceite y gasolina; empaques de sellos de caucho impregnados de aceite y/o hidrocarburos; empaques y envases provenientes de los combustibles, lubricantes, solventes, cemento, pinturas, aceites, anticorrosivos, etc.; Baterías, pilas, luminarias, aparatos electrónicos. En caso de generase otros residuos industriales, peligrosos o contaminados, se almacenarán debidamente hasta que una empresa certificada, que cuente con licencia ambiental se haga cargo del manejo y disposición final de esta clase de residuos.	Disposición final para tratamiento con empresa autorizada para su disposición adecuada sea en celdas, incineración u otras.

Manejo de residuos peligrosos:

- Los residuos peligrosos generados deben ser dispuestos en sitios autorizados por la autoridad ambiental, los cuales deben tener los permisos y licencias requeridas.
- El contratista debe contar con el certificado de disposición final de los residuos.
- El Contratista que preste el servicio de transporte, manejo y disposición de residuos peligrosos, debe tener los permisos y documentación requerida según la normatividad ambiental vigente para todas las actividades.
- El contratista debe llevar un registro de todos los residuos generados, discriminando cada uno de ellos y clasificarlos según el tipo (la clasificación definida para el tipo de residuo por la legislación vigente).
- En caso de generar una cantidad de residuos peligrosos mayor a 10 Kg/mes, obtenidos del cálculo de la media móvil (contados desde el inicio del proyecto hasta su finalización y dividido por el número de meses

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

de duración de este), se realizará el reporte ante el IDEAM en el registro de generadores de residuos o desechos peligrosos.
- Elementos contaminados con residuos o sustancias peligrosas se deben disponer como tales (elementos contaminados o impregnados de aceite, cilindros de SF_6, tarros de pintura, entre otros).

Manejo de residuos reciclables, aprovechables, residuos orgánicos aprovechables y residuos especiales
- Los residuos generados deben ser dispuestos en sitios autorizados por la autoridad ambiental, los cuales deben tener los permisos requeridos.
- El contratista debe llevar un registro de todos los residuos generados, discriminando cada uno de ellos.
- El contratista debe contar con el certificado de disposición de los residuos.
- Los residuos como madera, empaques de guacales, carretes, aluminio, entre otros, serán dispuestos de forma adecuada, y estos no deben entregarse a las comunidades, ya que no se garantiza su adecuado aprovechamiento.
- El material sobrante de mortero o concreto que quedó compactado en las áreas de subestaciones y sitios externos a la obra, deben ser retirados y dispuestos por el contratista de acuerdo con sus características en los sitios establecidos por la autoridad ambiental.
- Los residuos de vegetación se manejarán de acuerdo con la ficha de Manejo de la Vegetación.

Recomendaciones generales:
- Ningún tipo de residuo podrá ser quemado.
- No se deben disponer residuos sólidos en cuerpos de agua y otros sitios no destinados para tal fin.
- Los residuos especiales generados por alguna actividad en la operación y mantenimiento del proyecto deberán disponerse en un sitio autorizado y contar con el respetivo registro y soporte.

Etapa de Desmantelamiento y abandono

En etapa de desmantelamiento y abandono se aplicarán las mismas actividades descritas para la etapa de construcción.

Medio de verificación y registro:

A fin de llevar el control de la generación de residuos, se registrará la cantidad de residuos generados durante la ejecución del proyecto. La descripción de actividades de esta medida se deberá divulgar a todo el personal vinculado al proyecto en la inducción ambiental al inicio del proyecto, igualmente se realizarán charlas periódicas para mantener a los trabajadores asociados al tema. Los formatos de verificación y registro de los residuos sólidos se referencian en el Anexo 10.1.2.1 Formato de Gestión de Residuos.

Mecanismos y estrategias participativas

- Esta medida se divulgará a través del programa de Educación Ambiental al personal vinculado al proyecto (COCU COFU – S04)
- La coordinación se debe realizar entre el Contratista y la Interventoría Ambiental
- Todas las actividades deben realizarse teniendo en cuenta los lineamientos de participación, contenidos en la ficha de Información y participación comunitaria (COCU COFU – S01).

Indicadores de seguimiento

Nombre del indicador	Descripción	Indicador / Formula	Tipo (E: Eficacia EF: Efectividad)	Valor de cumplimiento del indicador
Residuos aprovechables y orgánicos aprovechables	Evalúa la gestión del manejo de residuos aprovechables y orgánicos aprovechables	(Kilogramos de Residuos reciclables gestionados / Kilogramos de residuos aprovechables generados) * 100%	EF	El 100% de los residuos aprovechables se gestionan adecuadamente
Residuos no aprovechables	Evalúa la gestión del manejo de	(Kilogramos de Residuos no aprovechables entregados a la empresa autorizada / Kilogramos de residuos no	EF	El 100% de los residuos no aprovechables se

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*				
	residuos no aprovechables	aprovechables generados) * 100%		gestionan adecuadamente
Residuos peligrosos	Evalúa la gestión del manejo de residuos peligrosos	Kilogramos Residuos peligrosos entregados a la empresa autorizada / Total Kilogramos de residuos peligrosos generados * 100	EF	El 100% de los residuos peligrosos se disponen adecuadamente
Residuos especiales	Evalúa la gestión del manejo de residuos especiales	Volumen (m^3) Total de madera dispuesta adecuadamente /Total de sobrantes de madera generado * 100%.	EF	El 100% de los residuos especiales se disponen adecuadamente

Responsables de la ejecución	
Ente/Institución	**Responsabilidad**
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo
Empresa Contratista	Ejecución de la medida
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo

Cronograma de ejecución

Nombre del indicador	Etapa*			Temporalidad[2]	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	C	O	A		#	Mes / año/	
Residuos aprovechables y orgánicos aprovechables (ver código de colores)	X	X	X	Continuo	1	Mes	Una vez al mes en etapa de construcción y etapa de desmantelamiento y abandono, se realiza el seguimiento de residuos reciclables Cada vez que se genere, en etapa de operación se realizará el registro
Residuos no aprovechables (ver código de colores)	X	X	X	Continuo	1	Mes	Una vez al mes en etapa de construcción y etapa de desmantelamiento y abandono, se realiza el seguimiento de residuos reciclables Cada vez que se genere, en etapa de operación se realizará el registro
Residuos peligrosos (ver código de colores)	X	X	X	Continuo	1	Mes	Una vez al mes en etapa de construcción y etapa de desmantelamiento y abandono, se realiza el seguimiento de residuos reciclables Cada vez que se genere, en etapa de operación se realizará el registro

[2] Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*							
Residuos especiales	X	X	X	Continuo	1	Mes	Una vez al mes en etapa de construcción y etapa de desmantelamiento y abandono, se realiza el seguimiento de residuos reciclables Cada vez que se genere, en etapa de operación se realizará el registro
*Etapa: C: Constructiva, O: Operación; A: Desmantelamiento y Abandono							

Recursos	
Recursos necesarios	**Costo aproximado**
- Personal destinado para la ejecución de esta medida. - Recipientes (de acuerdo con el código de colores establecido) - Recursos económicos para la gestión de los diferentes tipos de residuos sólidos generados.	Ver Anexo 10.1.1.15 Costos PMA

10.1.1.3.1.3 Manejo de productos químicos

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*								
NOMBRE DEL PROGRAMA: Manejo de productos químicos					**Código: COCU COFU - A03**			
TIPO DE MEDIDA	Prevenir	X	Corregir		Mitigar		Compensar	
Actividad							**Impacto**	
Adecuación de instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales							Modificación de las características Fisicoquímicas y biológicas del suelo	
Identificación, adecuación y construcción de accesos								
Adecuación de áreas de subestación y sitios de torre (remoción, descapote, explanación y excavación)								
Cimentación, relleno y compactación								
Despeje de vegetación en franja de servidumbre, plazas de tendido y áreas de subestaciones								
Desmonte de patios de almacenamiento y cierre de accesos temporales								
Construcción y/o instalación de obras de protección								
Adecuación de zonas para helipuerto								
Mantenimiento zona de servidumbre								
Desmonte de conductores, cables de guarda, sitios torres y retiro de equipos								
Excavaciones para demolición de fundaciones								
Clasificación, empaque y transporte del material								
Construcción de Fundaciones, edificaciones, obras de infraestructura								
Uso de explosivos para construcción de sitios de torre								
Clausura de pozos de agua subterránea (Subestación Copey)							Modificación de las propiedades fisicoquímicas de aguas subterráneas	
Clausura de jagüeyes (Subestación El Copey)							Modificación de las propiedades	
Adecuación de áreas de subestación y sitios de torre (remoción, descapote, explanación y excavación)								

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*	
Construcción de Fundaciones, edificaciones, obras de infraestructura	fisicoquímicas de aguas superficiales

Objetivos

- Implementar acciones de manejo que permitan uso adecuado de los productos químicos durante las fases del proyecto de acuerdo con la normatividad vigente.

Meta del programa

- Uso adecuado de los productos químicos requeridos en las diferentes actividades a desarrollar en el proyecto.

Lugar de aplicación

Área de intervención del proyecto.

Población Beneficiada

Trabajadores del proyecto y empresa ejecutora del proyecto

Periodo de ejecución

Etapa	
Construcción	X
Operación y mantenimiento	X
Desmantelamiento y abandono	X

Descripción de actividades

Etapa de Construcción

Durante esta etapa todos los productos químicos empleados para las diferentes actividades constructivas del proyecto deben contener como mínimo la siguiente información:

- Ficha datos de seguridad MSDS (Material Safety Data Sheet)
- Identificación del producto
- Grado de concentración del producto
- Tipo de presentación (sólido, liquido, gaseoso)
- Numero CAS
- Usos
- Clasificación de la sustancia
- Palabras de advertencia
- Pictogramas de peligro
- Información toxicológica

Todos los trabajadores que dentro de sus funciones manipulen productos químicos, deberán utilizar los elementos de protección personal (EPP) adecuados y sugeridos en la etiqueta de seguridad del producto químico.

Almacenamiento de hidrocarburos y sustancias químicas

Las condiciones básicas que se deben tener en cuenta en el sitio de almacenamiento de combustibles y sustancias químicas se indican a continuación:

- Todos los productos químicos deben estar almacenados en un lugar limpio y seco, y no deben estar expuestos al ambiente, debe tener protección para la lluvia, y contar con una cubierta o techo y adecuada ventilación.
- Si el fabricante del producto sugiere un manejo especial para la disposición del envase, se deben seguir las instrucciones.
- Para el diseño del sitio se deberá verificar la matriz de compatibilidad de las sustancias a utilizar, de tal manera que se permita la separación de materiales incompatibles mediante compartimentos, muros o áreas separadas en buenas condiciones de estabilidad, para evitar reacciones violentas entre ellos.

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

- El sistema de almacenamiento, independientemente de que sea un contenedor, tanque, recipiente, empaque, etc., deberá tener un dique de contención con una capacidad de como mínimo el 110% del volumen almacenado. Se recomienda tener disponible un kit de derrames, con material absorbente acorde a la cantidad y tipo de producto que permita encapsular el volumen de las sustancias, ante un eventual derrame.
- El piso del sitio de almacenamiento debe ser duro e impermeable para evitar infiltración de contaminantes. Debe ser liso sin ser resbaloso y libre de grietas que dificulten su limpieza. Se recomienda un desnivel del piso de mínimo el 1% con dirección a un sistema colector, y la construcción de un bordillo perimetral.
- El lugar de almacenamiento deberá tener equipos de extinción de incendios disponibles y de fácil acceso (cargado y vigente), según sea la naturaleza de cada tipo de sustancia, y deberá permanecer debidamente señalizado, de manera que se puedan percibir los riesgos asociados a cada tipo de sustancia y se identifiquen los elementos de protección personal que se deben portar para acceder al lugar.

Deberá tener disponibles las hojas de seguridad para cada sustancia almacenada y los elementos de protección personal (EPP) necesarios para acceder al lugar.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Si durante las labores de operación y mantenimiento de las líneas de transmisión del proyecto se requiere el uso de productos químicos, se deben seguir las recomendaciones suscritas para la etapa de construcción.

Etapa de Desmantelamiento y abandono

En etapa de desmantelamiento y abandono se aplicarán las mismas actividades descritas para la etapa de construcción.

Medio de verificación y registro:

Inspecciones de SST, complementadas con las capacitaciones para el uso de los elementos de protección personal EPP. Los formatos para utilizar para la verificación y registro se referencian en el Anexo 10.1.2.2. Formato de inspección Productos Químicos.

Mecanismos y estrategias participativas

- Esta medida se divulgará a través del programa de Educación Ambiental al personal vinculado al proyecto (COCU COFU – S04)
- La coordinación se debe realizar entre el Contratista y la Interventoría Ambiental
- Todas las actividades deben realizarse teniendo en cuenta los lineamientos de participación, contenidos en la ficha de Información y participación comunitaria (COCU COFU – S01).

Indicadores de seguimiento

Nombre del indicador	Descripción	Indicador / Formula	Tipo (E: Eficacia EF: Efectividad)	Valor de cumplimiento del indicador
Manejo de productos químicos	Permite verificar el cumplimiento de las acciones para el manejo de los productos químicos	Número de sitios de almacenamiento de productos químicos que cumplen con las acciones de manejo establecidas / Número de sitios de almacenamiento de productos químicos activos	EF	El 100% de los sitios de almacenamiento de sustancias químicas deben cumplir los lineamientos expuestos en el PMA

Responsables de la ejecución

Ente/Institución	Responsabilidad
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo
Empresa Contratista	Ejecución de la medida

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*							
Control de Obra Ambiental				Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo			
Cronograma de ejecución							
Nombre del indicador	**Etapa***			**Temporalidad[3]**	**Tiempo de implementación**		**Especifique en caso de periodicidad**
	C	O	A		#	Mes / año/	
Manejo de Productos Químicos	X		X	Continuo	1	Mes	Una vez al mes, se realiza el seguimiento al almacenamiento de productos químicos
*Etapa: C: Constructiva, O: Operación; A: Desmantelamiento y Abandono							
Recursos							
Recursos necesarios				**Costo aproximado**			
- Elementos de protección personal - Equipos de extinción de incendios y kit de derrames - contenedores				Ver Anexo 10.1.1.15 Costos PMA			

10.1.1.3.1.4 Conservación y restauración geotécnica

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*									
NOMBRE DEL PROGRAMA: Conservación y restauración geotécnica						**Código: COCU COFU - A04**			
TIPO DE MEDIDA	Prevenir		X	Corregir	X	Mitigar X		Compensar	
Actividad								**Impacto**	
Adecuación de áreas de subestación y sitios de torre (remoción, descapote, explanación y excavación)								Modificación en el uso actual del suelo	
Despeje de vegetación en franja de servidumbre, plazas de tendido y áreas de subestaciones									
Excavaciones para demolición de fundaciones									
Reconformación de áreas intervenidas									
Adecuación de áreas de subestación y sitios de torre (remoción, descapote, explanación y excavación)								Modificación de las propiedades fisicoquímicas de aguas superficiales	
Despeje de vegetación en franja de servidumbre, plazas de tendido y áreas de subestaciones									
Excavaciones para demolición de fundaciones									
Adecuación de instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales									
Identificación, adecuación y construcción de accesos									
Construcción de Fundaciones, edificaciones, obras de infraestructura									
Identificación, adecuación y construcción de accesos								Modificación de las características Fisicoquímicas y biológicas del suelo	
Adecuación de áreas de subestación y sitios de torre (remoción, descapote, explanación y excavación)									
Despeje de vegetación en franja de servidumbre, plazas de tendido y áreas de subestaciones									
Construcción y/o instalación de obras de protección									
Adecuación de zonas para helipuerto									
Excavaciones para demolición de fundaciones									
Construcción de Fundaciones, edificaciones, obras de infraestructura									
Identificación, adecuación y construcción de accesos								Activación o generación de procesos erosivos	
Adecuación de áreas de subestación y sitios de torre (remoción, descapote, explanación y excavación)									

[3] Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*	
Despeje de vegetación en franja de servidumbre, plazas de tendido y áreas de subestaciones	
Adecuación de zonas para helipuerto	
Excavaciones para demolición de fundaciones	
Adecuación de áreas de subestación y sitios de torre (remoción, descapote, explanación y excavación)	Variación del nivel freático

Objetivos

- Estabilizar los sitios de torre y las áreas de las subestaciones que presenten problemas geotécnicos que puedan afectar las obras y generen procesos erosivos durante la etapa de construcción, operación, desmantelamiento y abandono del proyecto.
- Implementar las medidas ambientales necesarias para el manejo, prevención y mitigación de los procesos de pérdida del suelo, de taludes y zonas inestables que podrían desencadenarse por la construcción del proyecto.

Meta del programa

- Identificar el 100 % de las zonas del proyecto que presentan problemas de estabilidad.
- Ejecutar el 100 % de las actividades y obras geotécnicas necesarias para el adecuado control de inestabilidad de las zonas del proyecto que presentan esta condición.

Lugar de aplicación

Área de intervención y zonas del proyecto que por sus características particulares puedan generar problemas de estabilidad geotécnica.

Población Beneficiada

Comunidad del área de influencia abiótica, trabajadores del proyecto y la empresa ejecutora del proyecto en general.

Periodo de ejecución

Etapa	
Construcción	X
Operación y mantenimiento	X
Desmantelamiento y abandono	X

Descripción de actividades

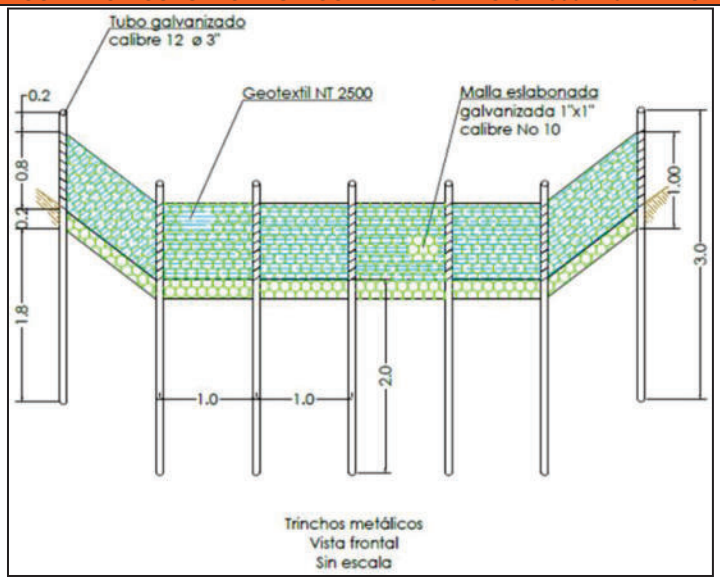
Construcción

Se aplicarán algunas de las siguientes medidas para el control de la estabilidad del terreno de las obras de acuerdo con el caso:

- Obras de mitigación en áreas de erosión y reconformaciones morfológicas: empradizaciones
- Obras de mitigación para posibles inundaciones: están referidas a la construcción de jarillones.
- Obras de mitigación para el control de erosión: Estarán relacionadas con la construcción de trinchos y reconformaciones morfológicas del terreno, este tipo de obra se tiene contemplado para los sitios de torre T3, T4, T6, T117, T118, T121, T122, T125, T128, T130, T132, T133 y T134 pertenecientes a la Línea de Transmisión Copey – Fundación 220 kV y los sitios de torre T2, T3, T4, T11, T13, T26, T30, T37, T38, T39, T40, T41, T43, T46, T51, T53, T58, T59, correspondientes a la Línea de Transmisión Copey – Nueva Cuestecitas 500 kV. A continuación, se muestra la geometría general que se maneja para la construcción de trinchos y reconformaciones morfológicas del terreno.

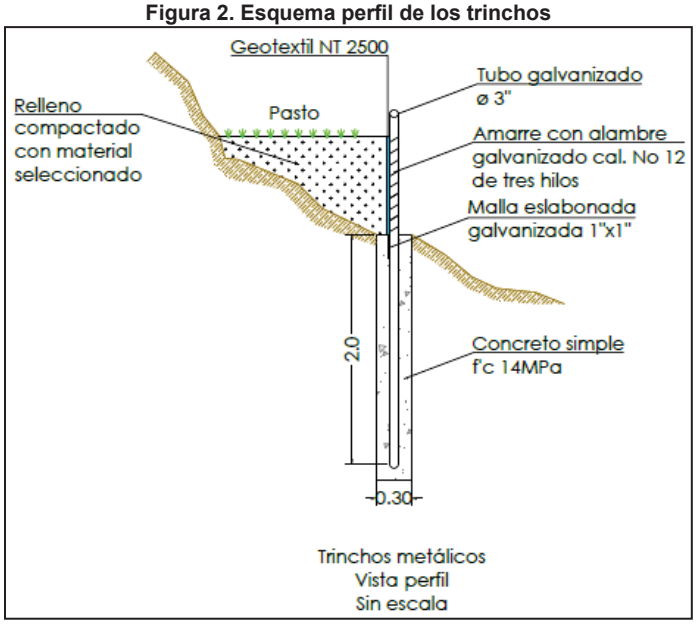
Figura 1. Geometría general de los trinchos

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"



Fuente: Gestión y Diseños Eléctricos S.A.S., 2021

Figura 2. Esquema perfil de los trinchos

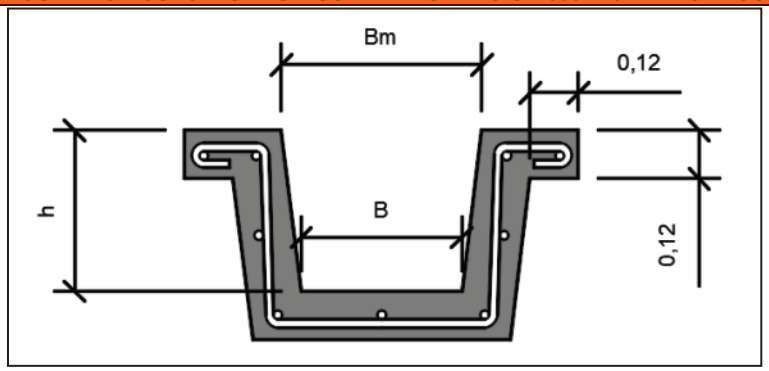


Fuente: Gestión y Diseños Eléctricos S.A.S., 2021

- Obras de mitigación para la conducción de aguas de escorrentía y subsuperficiales: estarán relacionadas con la construcción de cunetas de coronación, cunetas de conducción, disipadores de energía filtros para abatimientos de niveles freáticos, este tipo de obra se tiene contemplada para los sitios de torre T4, T7, T12, T13, T37, T38, T40, T48, T58 y T59 correspondientes a la Línea de Transmisión Copey – Nueva Cuestecitas 500 kV y los sitos de T6, T130, T133 y T134 pertenecientes a la Línea de Transmisión Copey – Fundación 220 kV. A continuación, se muestra la geometría.

Figura 3. Geometría obras de mitigación para la conducción de aguas de escorrentía y subsuperficiales

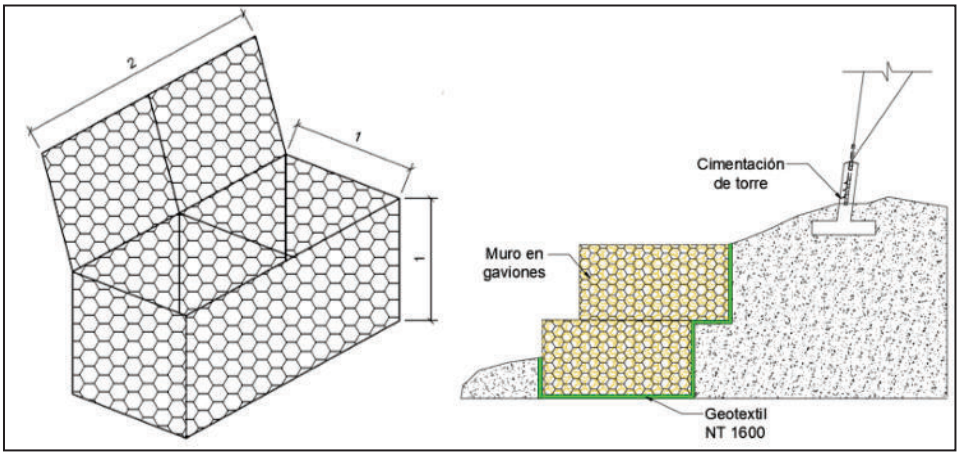
NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"



Fuente: Gestión y Diseños Eléctricos S.A.S., 2021

- Obras de mitigación para contención de áreas inestables: hace referencia a contenciones mayores adecuadas en áreas afectadas por movimientos lentos del terreno donde se sugiere la construcción de muros en gaviones , este tipo de obra se tiene contemplada para los sitios de torre T5, T6, T7, T10, T25, T27, T42, T43, T48, T49, T50 pertenecientes a la Línea de Transmisión Copey – Nueva Cuestecitas 500 kV y los sitios de torre T133 y T134 correspondientes a la Línea de Transmisión Copey – Fundación 220 kV. A continuación, se muestra la geometría general de un gavión.

Figura 4. Geometría general de un gavión.



Fuente: Gestión y Diseños Eléctricos S.A.S., 2021

En general, se complementará el control de los procesos erosivos identificados implementando la siembra de vegetación acorde con las condiciones climáticas de la región acompañada de reconformación morfológica en las áreas del terreno que presenten intervención por actividades de adecuación y construcción de las torres.

Operación y mantenimiento

Empradizar o revegetalizar (con especies adecuadas) los sitios evaluados previamente por Control de Obra, tales como: plazas de tendido, taludes u otros sitios que sean afectados por la construcción de las obras y con el fin de proteger el suelo. Se realizará un seguimiento a las obras implantadas durante la construcción con el fin de garantizar que los procesos morfodinámicos o erosivos sean controlados.

Desmantelamiento y abandono

Obras de mitigación en áreas de erosión y reconformaciones morfológicas: empradizaciones.

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

Medio de verificación y registro:

Los formatos utilizados para la verificación y registro de las actividades acá consignadas se referencian en el programa de seguimiento y monitoreo respectivo en el Anexo 10.1.2.3. Formato de Geotecnia.

Mecanismos y estrategias participativas

- Esta medida se divulgará a través del programa de Educación Ambiental al personal vinculado al proyecto (COCU COFU – S04)
- La coordinación se debe realizar entre el Contratista y la Interventoría Ambiental
- Todas las actividades deben realizarse teniendo en cuenta los lineamientos de participación, contenidos en la ficha de Información y participación comunitaria (COCU COFU – S01).

Se realizarán medidas de sensibilización y manejo al personal contratado para la obra en:

- Manejo de excavaciones
- Ejecución de obras geotécnicas

Indicadores de seguimiento

Nombre del indicador	Descripción	Indicador / Formula	Tipo (E: Eficacia EF: Efectividad)	Valor de cumplimiento del indicador
Obras de estabilización del terreno (cunetas, trinchos, gaviones).	Verificar la ejecución de las actividades para el adecuado control de la estabilidad en los sitios donde se localizan las obras.	(Número de obras construidas para el control de la estabilidad) / (Número de obras requeridas) *100% (Nota: Se registra la cantidad según el tipo de obra)	E	Se ejecutan el 100% de las obras requeridas.
Revegetalización – Empradización en etapa de construcción	Verificar el porcentaje del área revegetalizada – empradizada con respecto a la que se ha afectado por excavaciones-explanaciones	Área total revegetalizada - empradizada / Área planeada para revegetalizar-empradizar) *100%	E	Se revegetaliza/empradiza el 100% del área planeada para revegetalizar/empradizar
Operación y mantenimiento de las obras de estabilidad ejecutadas	Realizar el seguimiento al 100% de las obras de estabilidad implementadas. Implementar los mantenimientos que se requieran según los resultados de las inspecciones.	(Número de obras inspeccionadas / Número de obras implementadas) *100% (Número de obras con aplicación de mantenimientos / Número de obras implementadas que requieren mantenimientos) *100%	E	100% de las obras de estabilidad inspeccionadas y con el mantenimiento requerido.

Responsables de la ejecución

Ente/Institución	Responsabilidad
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo
Empresa Contratista	Ejecución de la medida
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo

Cronograma de ejecución

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*							
Nombre del indicador	**Etapa***			**Temporalidad[4]**	**Tiempo de implementación**		**Especifique en caso de periodicidad**
	C	O	A		#	Mes / año/	
Obras de estabilización del terreno (cunetas, trinchos, gaviones, entro otros).	x	X	X	Periódico	1	Mes	Mensual. En la etapa de operación, aplica según se tengan hallazgos en las inspecciones.
Revegetalización – Empradización en etapa de construcción	x		x	Periódico	1	Mes	Mensual de acuerdo con los avances de construcción y las necesidades de empradización
Operación y mantenimiento de las obras de estabilidad ejecutadas		X	X	Periódico	1	Mes	Mensual. En la etapa de operación se realizará el seguimiento hasta tanto se evidencie el control total del proceso de inestabilidad
*Etapa: C: Constructiva, O: Operación; A: Desmantelamiento y Abandono							
Recursos							
Recursos necesarios	**Costo aproximado**						
- Maquinaria - Contenedores	Ver Anexo 10.1.1.15 Costos PMA						

10.1.1.3.1.5 Señalización Ambiental

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*								
NOMBRE DEL PROGRAMA: Señalización Ambiental					**Código: COCU COFU - A05**			
TIPO DE MEDIDA	Prevenir	X	Corregir		Mitigar	X	Compensar	
Actividad							**Impacto**	
Adecuación de instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales							Activación y generación de procesos erosivos	
Identificación, adecuación y construcción de accesos								
Adecuación de áreas de subestación y sitios de torre (remoción, descapote, explanación y excavación)								
Despeje de vegetación en franja de servidumbre, plazas de tendido y áreas de subestaciones								
Adecuación de zonas para helipuerto								
Excavaciones para demolición de fundaciones								
Transporte de personal, materiales, químicos, maquinaria y equipos por vehículos, tarabita, semovientes o helicoportado							Afectación de especies de fauna endémicas, amenazadas, migratorias o de importancia ecológica, económica y cultural	
Pre-armado, armado y montaje de torres								
Despeje de vegetación en franja de servidumbre, plazas de tendido y áreas de subestaciones								
Tendido e izado del conductor								
Desmonte de patios de almacenamiento y cierre de accesos temporales								
Operación de la línea y subestación								
Control de estabilidad de sitios de torre								
Mantenimiento zona de servidumbre								
Desmonte de conductores, cables de guarda, sitios torres y retiro de equipos								
Excavaciones para demolición de fundaciones								

[4] Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*	
Adecuación de instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales	
Clasificación, empaque y transporte del material	
Construcción de fundaciones, edificaciones, obras de infraestructura	
Montaje de estructuras mecánicas, equipos electromecánicos y cableado	
Clausura de jagüeyes (Subestación El Copey)	
Identificación, adecuación y construcción de accesos	Modificación a la movilidad
Adecuación de áreas de subestación y sitios de torre (remoción, descapote, explanación y excavación)	
Cimentación, relleno y compactación	
Pre-armado, armado y montaje de torres	
Despeje de vegetación en franja de servidumbre, plazas de tendido y áreas de subestaciones	
Tendido e izado del conductor	
Desmonte de patios de almacenamiento y cierre de accesos temporales	
Mantenimiento electromecánico y de obras civiles	
Control de estabilidad de sitios de torre	
Mantenimiento zona de servidumbre	
Desmonte de conductores, cables de guarda, sitios torres y retiro de equipos	
Excavaciones para demolición de fundaciones	
Clasificación, empaque y transporte del material	
Identificación, adecuación y construcción de accesos	Modificación a los accesos / infraestructura (Adecuación de accesos)
Clasificación, empaque y transporte del material	
Adecuación de áreas de subestación y sitios de torre (remoción, descapote, explanación y excavación)	
Cimentación, relleno y compactación	
Pre-armado, armado y montaje de torres	
Despeje de vegetación en franja de servidumbre, plazas de tendido y áreas de subestaciones	
Tendido e izado del conductor	
Desmonte de patios de almacenamiento y cierre de accesos temporales	
Mantenimiento electromecánico y de obras civiles	
Control de estabilidad de sitios de torre	
Mantenimiento zona de servidumbre	
Desmonte de conductores, cables de guarda, sitios torres y retiro de equipos	

Objetivos

- Implementar un programa de señalización durante la ejecución de las actividades asociadas al proyecto.
- Prevenir incidentes y accidentes laborales, así como minimizar la afectación a la fauna silvestre mediante una adecuada señalización y demarcación de los diferentes frentes de trabajo, y actividades a desarrollar en el proyecto.

Meta del programa

- Identificar los lugares sensibles para la instalación de la señalización.
- Instalar el 100% de las señales preventivas e informativas en lugares estratégicos debido a la susceptibilidad ambiental según los criterios definidos.
- Minimizar los efectos del tráfico y movilización de vehículos que transiten cercano al proyecto a fin de reducir la cantidad de accidentes de personas o de grupos faunísticos en general.

Lugar de aplicación

Área de intervención del proyecto.

Población Beneficiada

Comunidad del área de influencia proyecto, trabajadores del proyecto y la empresa ejecutora del proyecto en general.

Periodo de ejecución

Etapa	
Construcción	X
Operación y mantenimiento	X
Desmantelamiento y abandono	X

Descripción de actividades

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

Se delimitarán y se señalizarán todos los sitios estratégicos del proyecto o sitios con condiciones de susceptibilidad ambiental que puedan afectarse por la construcción de las obras, áreas que serán objeto de intervención, así como aquellas que presenten riesgos potenciales para personas ajenas y para los trabajadores.

La señalización tendrá en cuenta la protección del medio ambiente, contra prácticas inadecuadas del personal contratista y de las comunidades presentes en el área de influencia.

Los símbolos, formas y colores de las señales a ubicarse en toda el área, la figura, el color y la forma geométrica está estrechamente relacionada con la información que se requiere impartir (alertar, prohibir, aconsejar), sobre una acción a seguir o para identificar la presencia de algún tipo de riesgo o peligro. Sistema que proporciona información de seguridad o higiene consta de una forma geométrica, un color de seguridad, un color contraste y un símbolo. A continuación, se detalla lo que determina cada señal:

SIGNIFICADO	UTILIZACIÓN	EJEMPLO
Prohibición	Prohibición de una acción susceptible de provocar un riesgo.	
Obligación	Descripción de una acción obligatoria, Seguridad.	
Precaución Advertencia	Advertencia de un peligro	
Información	Proporciona información en casos de emergencia	

Instalar letreros y barreras de seguridad en las zonas de acopios de materiales, ubicación y operación de maquinarias y equipos, zonas de riesgos como zanjas excavaciones, entrada y salida de vehículos pesados, balizamiento nocturno, entre otros.

Se deberá contar con el soporte fotográfico de los sitios señalizados.

Los elementos de señalización que deben emplearse son: carteles, rótulos, conos reflectivos, vallas delimitadoras de áreas, cinta delimitadora de peligro, pasos temporales, barreras contra impactos. Sera reglamentario la ubicación de señales preventivas, informativas, de obligatoriedad y de precaución que permitan comunicar lo siguiente:

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

- Uso de elementos de protección personal
- Respeto a normas de seguridad laboral y control de riesgos
- Ubicación de extintores
- Equipos y ruta de emergencia.

Se instalarán señales en aquellos sitios que obedezcan a los siguientes criterios:

- Presencia de Fauna en los sitios de obra y tránsito en las vías del proyecto.
- Sitios de avistamiento de fauna.
- Cruces de corriente, cuerpos lenticos, zonas boscosas.
- En sitios de trabajo, que presenten riesgo de accidentes de personas y animales.

La señalización deberá abarcar la protección del medio ambiente dirigida tanto a los trabajadores de la obra como a la comunidad.

Se debe tener en cuenta la señalización para el transporte y almacenamiento de residuos domiciliarios, peligrosos y especiales de acuerdo con la normatividad ambiental legal vigente.

Señalización de sitios de excavaciones y zanjas:
Los sitios de excavación y zanjas deben estar señalizados y delimitados para evitar el ingreso de personas o animales.
Los sitios destinados para la actividad de rescate de fauna y flora deberán ser señalizados previamente para evitar el ingreso de personas que puedan obstaculizar la ejecución de las actividades.

Mantenimiento de la señalización
Se deberán realizar inspecciones periódicas, a fin de mantener la señalización ambiental en buen estado en caso de encontrarse alguna señalización en mal estado se deberá hacer el cambio de ésta.

Medio de verificación y registro:

Los formatos utilizados para la verificación y registro de las actividades acá consignadas se referencian en el Anexo 10.1.2.4. Formato de Señalización.

Mecanismos y estrategias participativas

- Esta medida se divulgará a través del programa de Educación Ambiental al personal vinculado al proyecto (COCU COFU – S04)
- La coordinación se debe realizar entre el Contratista y la Interventoría Ambiental
- Todas las actividades deben realizarse teniendo en cuenta los lineamientos de participación, contenidos en la ficha de Información y participación comunitaria (COCU COFU – S01).
- Capacitación de los conductores vinculados al proyecto. Con el fin de que adquieran y apliquen habilidades para el cuidado y conservación del medio ambiente.
- Se deben implementar medidas de sensibilización a la comunidad aledaña a los accesos de sitios de torres.

Indicadores de seguimiento

Nombre del indicador	Descripción	Indicador / Formula	Tipo (E: Eficacia EF: Efectividad)	Valor de cumplimiento del indicador
Señalización ambiental	Identificar los lugares sensibles para la instalación de señalización ambiental.	Número de sitios señalizados/ (Número de sitios sensibles/estratégicos identificados) *100%	E	El 100% de los lugares estratégicos y/o sensibles identificados deben ser señalizados
Señalización ambiental	Evaluar la correcta señalización de sitios estratégicos del proyecto o sitios	(Número de señales instaladas/Números de señales requeridas) * 100%	E	Instalar el 100% de las señales planeadas en los lugares estratégicos.

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*				
	con condiciones de susceptibilidad ambiental que puedan afectarse por la construcción de obras.			
Inspección de la señalización ambiental	Evaluar el estado de la señalización instalada y realizar las adecuaciones y mantenimientos necesarios.	(Número de inspecciones realizadas/ Numero de inspecciones planeadas) *100%	E	Realizar el 100% de las inspecciones a la señalización ambiental instalada

Responsables de la ejecución

Ente/Institución	Responsabilidad
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo
Empresa Contratista	Ejecución de la medida
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo

Cronograma de ejecución

Nombre del indicador	Etapa*			Temporalidad[5]	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	C	O	A		#	Mes / año/	
Señalización Ambiental	X	X	X	Continuo	1	Mes	Conforme avance la construcción del proyecto, se evaluará mensualmente los requerimientos de señalización ambiental En las etapas de operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono se instalará señalización ambiental de acuerdo con los requerimientos
Inspección a la Señalización ambiental instalada	X	X	X	Periódico	1	Trimestral	Trimestralmente se realizará la inspección de la señalización ambiental en etapa de construcción. En la etapa de operación y mantenimiento se revisará la señalización en el marco de las inspecciones periódicas de la línea de transmisión

[5] Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.

NOMBRE DEL PROYECTO: ***"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"***	
*Etapa: C: Constructiva, O: Operación; A: Desmantelamiento y Abandono	
Recursos	
Recursos necesarios	**Costo aproximado**
- Elementos de señalización (carteles, rótulos, conos reflectivos, vallas delimitadoras de áreas, cinta delimitadora de peligro, barreras contra impactos)	Ver Anexo 10.1.1.15 Costos PMA

10.1.1.3.1.6 Manejo de la calidad del aire y del ruido

NOMBRE DEL PROYECTO: ***"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"***								
NOMBRE DEL PROGRAMA: **Manejo de la calidad del aire y del ruido**					**Código: COCU COFU - A06**			
TIPO DE MEDIDA	Prevenir	X	Corregir		Mitigar	X	Compensar	
Actividad							**Impacto**	
Adecuación de instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales							Modificación en los niveles de presión sonora	
Identificación, adecuación y construcción de accesos								
Adecuación de áreas de subestación y sitios de torre (remoción, descapote, explanación y excavación)								
Cimentación, relleno y compactación								
Transporte de personal, materiales, químicos, maquinaria y equipos por vehículos, tarabita, semovientes o helicoportado								
Pre-armado, armado y montaje de torres								
Montaje de estructuras mecánicas, equipos electromecánicos y cableado								
Despeje de vegetación en franja de servidumbre, plazas de tendido y áreas de subestaciones								
Desmonte de patios de almacenamiento y cierre de accesos temporales								
Construcción y/o instalación de obras de protección								
Adecuación de zonas para helipuerto								
Operación de la línea y subestación								
Mantenimiento zona de servidumbre								
Desmonte de conductores, cables de guarda, sitios torres y retiro de equipos								
Excavaciones para demolición de fundaciones								
Clasificación, empaque y transporte del material								
Transporte de personas, materiales, maquinaria y equipos								
Construcción de Fundaciones, edificaciones, obras de infraestructura								
Mantenimiento electromecánico y de obras civiles								
Construcción de Fundaciones, edificaciones, obras de infraestructura							Modificación de la calidad del aire	
Montaje de estructuras mecánicas, equipos electromecánicos y cableado								
Adecuación de instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales								
Identificación, adecuación y construcción de accesos								
Adecuación de áreas de subestación y sitios de torre (remoción, descapote, explanación y excavación)								
Cimentación, relleno y compactación								
Pre-armado, armado y montaje de torres								
Despeje de vegetación en franja de servidumbre, plazas de tendido y áreas de subestaciones								
Desmonte de patios de almacenamiento y cierre de accesos temporales								
Construccion y/o instalacion de obras de protección								
Adecuación de zonas para helipuerto								
Mantenimiento electromecánico y de obras civiles								

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*	
Control de estabilidad de sitios de torre	
Desmonte de conductores, cables de guarda, sitios torres y retiro de equipos	
Excavaciones para demolición de fundaciones	
Clasificación, empaque y transporte del material	

Objetivos

- Prevenir y mitigar las emisiones atmosféricas y ruido ambiental generados durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y desmantelamiento y abandono del proyecto

Meta del programa

- Garantizar el cumplimiento de la revisión técnico-mecánica y de gases de vehículos y maquinaria rodante vinculado al proyecto.
- Garantizar el cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo de los vehículos, la maquinaria y equipo.

Lugar de aplicación

Área de intervención del proyecto.

Población Beneficiada

Comunidad del área de influencia abiótica, trabajadores del proyecto y la empresa ejecutora del proyecto en general.

Periodo de ejecución

Etapa	
Construcción	X
Operación y mantenimiento	X
Desmantelamiento y abandono	X

Descripción de actividades

Construcción

- Humectar los accesos no pavimentados requeridos para la construcción de las líneas de transmisión y subestaciones con el fin de minimizar el levantamiento de material particulado. La frecuencia de la humectación estará definida por las condiciones climatológicas y la transitabilidad de los vehículos del proyecto.
- En la fase de movimientos de tierra, excavaciones o explanaciones, se deberá instalar una malla tipo zaram o ecológica para evitar el movimiento de partículas desde la obra hacia el exterior.
- Delimitar y cubrir las zonas de acopio de material (arena, cemento, limos, arcilla, entre otros), las cuales estarán sobre piso duro como asfalto, plástico o tablones
- Cubrir las pilas de acopio de material con plásticos u otro elemento, que las proteja del viento para evitar el traslado de partículas hacia el exterior.
- Está prohibida la quema de residuos, sobrantes de materiales, recipientes, o contenedores de material artificial o sintético como caucho, plásticos, poliuretano, cartón, entre otros.
- Se deberá garantizar que los accesos utilizados para la construcción de la obra se mantengan libres de residuos y partículas generados por las obras. Al salir de los sitios de obra, las llantas de los vehículos y maquinaria deben mantenerse limpios.
- Se deberá contar con personal encargado de la limpieza, para garantizar que no se afectará la calidad del aire, por material particulado que se genere de los accesos y de los sitios de obra.
- Se debe cubrir el material transportado con el fin de evitar dispersión o emisiones de este.

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

- Los vehículos y maquinaria rodante utilizados en la construcción de obras deben tener vigente su certificado de revisión técnico-mecánica y de gases.
- Los equipos de trabajo (ranas, canguros, concretadoras, barrenos mecánicos, trompos, entre otros), piloteadora, plantas eléctricas y maquinaría en general, deben tener dispositivos o medidas para mitigar el ruido y las emisiones de gases y material particulado.
- Se deberá llevar un registro de la maquinaria, vehículos y equipos vinculados a la construcción del proyecto, para garantizar que cumplan con su mantenimiento periódico.
- La velocidad de los vehículos en áreas no pavimentadas y cercanas a centros poblados será de máximo 30 km/h con el fin de disminuir emisiones de material particulado.
- Los horarios de trabajo deberán ajustarse, cumpliendo con los requeridos por la Administración Municipal o la que corresponda, en cada una de las zonas donde se van a realizar los trabajos. En caso de requerirse la realización de trabajos nocturnos o por fuera de los horarios permitidos, se solicitará el debido permiso a estas autoridades locales.
- Se debe contar y ejecutar un plan de mantenimiento preventivo para los vehículos, maquinaria y equipos utilizados en la obra.

Operación y mantenimiento

Las actividades descritas en etapa de construcción aplican en etapa de operación y mantenimiento; en caso de realizar obras o actividades que generen modificación en los niveles de presión sonora y calidad del aire.

Desmantelamiento y abandono

Las actividades descritas en etapa de construcción aplican en la etapa de desmantelamiento y abandono.

Medio de verificación y registro:

Diligenciar los formatos internos estipulados por la empresa para el seguimiento ambiental del proyecto. El formato se encuentra en el anexo 10.1.2.5 Formato Monitoreo de Ruido.

Mecanismos y estrategias participativas

- Esta medida se divulgará a través del programa de Educación Ambiental al personal vinculado al proyecto (COCU COFU – S04)
- La coordinación se debe realizar entre el Contratista y la Interventoría Ambiental
- Todas las actividades deben realizarse teniendo en cuenta los lineamientos de participación, contenidos en la ficha de Información y participación comunitaria (COCU COFU – S01)

Indicadores de seguimiento

Nombre del indicador	Descripción	Indicador / Formula	Tipo (E: Eficacia EF: Efectividad)	Valor de cumplimiento del indicador
Revisión técnico-mecánica y de gases	Evaluar el cumplimiento de la revisión técnico-mecánica y de gases de vehículos y maquinaria rodante vinculado al proyecto.	Número de vehículos y maquinaria rodante utilizados en la obra con certificado de revisión técnico-mecánica y de gases vigente / Número total de vehículos y maquinaria rodante que requieran revisión técnico-mecánicas utilizados en el proyecto * 100%	E	El 100% de los vehículos y maquinaria utilizada en el proyecto cuenta con la revisión técnico-mecánica y de gases vigente
Mantenimiento preventivo de vehículos,	Evaluar el cumplimiento del programa de	(Número de vehículos, maquinaria y equipos con mantenimiento preventivo /	E	El 100% de los vehículos, maquinaria y equipos utilizados

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*				
maquinaria y equipos	mantenimiento preventivo de los vehículos, la maquinaria y equipos.	Número total de vehículos, maquinaria y equipos que requieran mantenimiento preventivo) * 100%		en el proyecto cuenta con mantenimiento preventivo
		(Número de vehículos, maquinaria y equipos con mantenimiento correctivo / Número total de vehículos, maquinaria y equipos que requieran mantenimiento correctivo) * 100%	E	El 100% de los vehículos, maquinaria y equipos utilizados en el proyecto que requieran mantenimiento correctivo fueron intervenidos.
Monitoreos de Calidad del aire	Realizar monitoreos de calidad del aire durante la etapa de construcción	(Número de monitoreos realizados / número de monitoreos propuestos) * 100%	E	Se ejecuta el 100% de los monitoreos programados (uno al inicio de la construcción y otro durante el desarrollo de esta etapa).
Monitoreos de ruido ambiental	Realizar monitoreos de ruido ambiental, durante la etapa de construcción	(Número de monitoreos realizados / número de monitoreos propuestos) * 100%	E	Se ejecuta el 100% de los monitoreos programados (uno al inicio de la construcción y otro durante el desarrollo de esta etapa).

Responsables de la ejecución	
Ente/Institución	**Responsabilidad**
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo
Empresa Contratista	Ejecución de la medida
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo

Cronograma de ejecución

Nombre del indicador	Etapa*			Temporalidad[6]	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	C	O	A		#	Mes / año/	
Revisión técnico-mecánica y de gases.	X	X	X	Periódico	1	Trimestral	Se verificará el estado de la revisión técnico-mecánica y de gases conforme los vehículos ingresen al proyecto
Mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y equipos	X	X	X	Periódico	1	Semestre	Acorde a la ficha técnica para cada vehículo, maquinaria y equipo
Monitoreos de Calidad del aire	X			Periódico	1	Trimestral	Un monitoreo previo inicio de la etapa constructiva y un monitoreo a mitad del desarrollo de esta etapa.
Monitoreos de ruido ambiental	X			Periódico	1	Trimestral	Un monitoreo previo inicio de la etapa constructiva y un monitoreo a mitad del

[6] Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*							
							desarrollo de esta etapa
*Etapa: C: Constructiva, O: Operación; A: Desmantelamiento y Abandono							
Recursos							
Recursos necesarios				**Costo aproximado**			
- Recursos económicos para mantenimientos de vehículos - Agua para humectación de vías				Ver Anexo 10.1.1.15 Costos PMA			

10.1.1.3.1.7 Manejo de residuos líquidos y aguas lluvias

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*							
NOMBRE DEL PROGRAMA: **Manejo de residuos líquidos y aguas lluvias**					**Código: COCU COFU - A07**		
TIPO DE MEDIDA	Prevenir	X	Corregir		Mitigar		Compensar
Actividad						**Impacto**	
En las etapas del proyecto no se contempla el vertimiento de aguas residuales domésticas o no domésticas sobre cuerpos de agua superficiales o el suelo. El manejo de las aguas residuales que puedan generarse en las diferentes actividades a desarrollar se realizará de acuerdo con los lineamientos del presente programa de manejo, minimizando la posibilidad de afectación de las características fisicoquímicas de las aguas superficiales.						Modificación de las propiedades fisicoquímicas de aguas superficiales	
Objetivos							
• Implementar acciones de manejo que permitan el tratamiento y la disposición de los residuos líquidos que se generen durante las fases del proyecto de acuerdo con la normatividad vigente. • Implementar acciones para el manejo adecuado de aguas lluvias.							
Meta del programa							
• Ejecutar el 100% de las actividades relacionadas a la gestión de los residuos líquidos que se generen durante las fases del proyecto							
Lugar de aplicación							
Área de intervención del proyecto.							
Población Beneficiada							
Comunidad del área de influencia abiótco, trabajadores del proyecto y la empresa ejecutora del proyecto en general.							
Periodo de ejecución							
Etapa							
Construcción					X		
Operación y mantenimiento					X		
Desmantelamiento y abandono					X		
Descripción de actividades							
Construcción Los residuos líquidos que se pueden generar durante la construcción del proyecto son los siguientes: residuos de mezclas de concreto, aguas residuales domésticas, aguas residuales provenientes de la perforación de suelos y rocas, entre otros. Se plantea la instalación de baños portátiles ubicados estratégicamente para el uso de los trabajadores en la obra, los residuos de estas unidades serán gestionados directamente por la empresa que los instala en lugares autorizados. Siempre se deberá contar en las áreas de trabajo con baños portátiles y por ningún motivo los							

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

trabajadores utilizarán sitios no destinados para tal fin. En cuanto a las aguas residuales de carácter no doméstico, se almacenarán en contenedores o recipientes herméticos y serán entregadas a gestores autorizados para su tratamiento y disposición final.

- **Manejo de aguas lluvias:**
  Las aguas lluvias deben ser conducidas por medio de un sistema de drenaje y ser dispuestos en un arroyo cercado mediante un canal de desagüe.

Para la instalación de los micropilotes de los diferentes sitios de torres se deberá llevar a cabo una perforación e inyección la cual consta de los siguientes pasos:

- La herramienta principal del micropilote es el Martillo de cabeza
- Se utilizará broca y barra como herramienta de perforación, armadura estructural del micropilote y medio para efectuar su debida inyección.
- Se inicia la perforación con una barra de 3.0 m, con la broca adecuada a las condiciones del terreno, en el extremo contra el terreno.
- Durante la perforación es usual lavar a través del barreno con aire; agua o una lechada de mediana resistencia. Para el proceso de inyección en la fase de lavado, durante la perforación, se recomienda una lechada con relación agua-cemento; A/C, de 0,7 a una presión recomendada entre 70 psi a 100 psi.
- La lechada no va a ser reutilizada o recirculada para la misma perforación y mucho menos para perforaciones siguientes.
- Cuando la profundidad de diseño es alcanzada, una lechada con la resistencia de trabajo estimada (A/C de 0.4 - 0.5), se inyecta por el alma de la barra con el propósito de evacuar otros fluidos y partículas dentro del barreno, desplazando la anterior lechada y restos de la perforación; para la fase final de inyección se recomiendo el uso de presiones entre 215 psi a 245 psi. Con este llenado se conforma el bulbo del Micropilote o cuerpo monolítico de inyección alrededor del mismo.
- Se debe tener la preocupación, pasadas 24 horas después del llenado de cada micropilote, debe realizarse una verificación de posibles asentamientos que hay sufrido su lechada. En dicho evento, se procederá a complementar su llenado por gravedad.
- Se llevará a cabo un registro continuo donde se documenten velocidades, profundidades, tiempos, presiones de perforación, material encontrado. Se hará especial seguimiento a las presiones de perforación y de inyección con el fin de establecer las lecturas máximas permitidas de acuerdo con el suelo encontrado. Por las características heterogéneas del suelo, se esperan presiones un poco altas y variables para la perforación. No obstante, se sugiere hacer un control estricto de estas presiones para no afectar el terreno. Para la inyección, se tendrá también un criterio unificado de presiones y consumos para controlar su desarrollo y tomar decisiones en el momento. Se registrará para la inyección únicamente la presión última de trabajo. Concretamente, estas presiones se definirán cuando se inicien las exploraciones con este método constructivo.
- Se podrán ejecutar consecutivamente Micropilotes que se encuentren a una distancia no menos a 6 diámetros. Se define ejecutar un Micropilote de por medio dentro de los dados con diferente número de unidades.
- Se construirán pozos de sedimentación con la finalidad de realizar un tratamiento primario a las aguas utilizadas en la lechada de perforación, previo a su disposición final.
- Los ensayos toman lugar después del curado de la lechada entre 4 y 7 días después de su instalación y estos pueden ser ensayos de tracción o compresión, de acuerdo con la necesidad establecida por el diseño del proyecto.

Para el manejo de lodos excedentes del proceso anterior, se secarán por medios naturales y se contratará a un tercero debidamente autorizado para su transporte y disposición final.

Operación

Para la operación de la nueva subestación, se prevé la generación de aguas residuales domésticas producto del uso de las diferentes edificaciones, las cuales serán tratadas en un sistema integrado por una trampa de grasas, un pozo séptico acoplado a un filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA) y finalmente serán conducidas por gravedad

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

hasta un humedal superficial. Para el establecimiento del sistema de tratamiento se considerará la presencia de 3 personas en la etapa de operación y mantenimiento, en horario de oficina.

La unidad de trampa de grasas corresponde a un tipo de pretratamiento de agua residual y generalmente es utilizado donde existen cargas altas de grasas y aceites, y se desea disminuir el porcentaje de DBO_5 y DQO presente en el agua. Estos son utilizados además para evitar el taponamiento de las tuberías o unidades de tratamiento por la acumulación de grasas en el sistema.

Debido a que la trampa de grasas constituye un sistema de pretratamiento y no genera la remoción total de contaminantes asociadas a la DBO_5 y DQO, se implementa un sistema séptico integrado, que consiste en un tanque horizontal fabricado con polietileno lineal de alta resistencia al impacto y con divisiones internas en cámaras que conforman la cavidad para el tanque séptico y el filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA).

El tanque séptico permite la separación por gravedad de los sólidos gruesos del agua. El agua residual es depositada temporalmente durante el tiempo necesario para que las bacterias anaerobias logren el proceso de descomposición de la materia orgánica, en este proceso se generan residuos que corresponde a los sólidos ligeros, que flotan en el agua.

El efluente del pozo séptico se dirigirá a un filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA). Esta unidad contiene grava como medio filtrante para remover solidos adicionales y como medio de soporte para las bacterias anaerobias quienes realizan la purificación del agua en aproximadamente el 70%, para finalmente descargar el efluente al humedal superficial.

La implementación de humedales artificiales consiste en el tratamiento de aguas residuales involucrando macrófitas. Estos han demostrado ser eficientes en la remediación de aguas con contenidos de nutrientes, materia orgánica y contaminantes como arsénico, zinc, cadmio, cobre, plomo, cromo, y mercurio. Estos sistemas son apropiados para la implementación en áreas rurales, además del mejoramiento paisajístico en el área donde es implementado, eliminándose la generación de vertimientos por aguas domésticas.

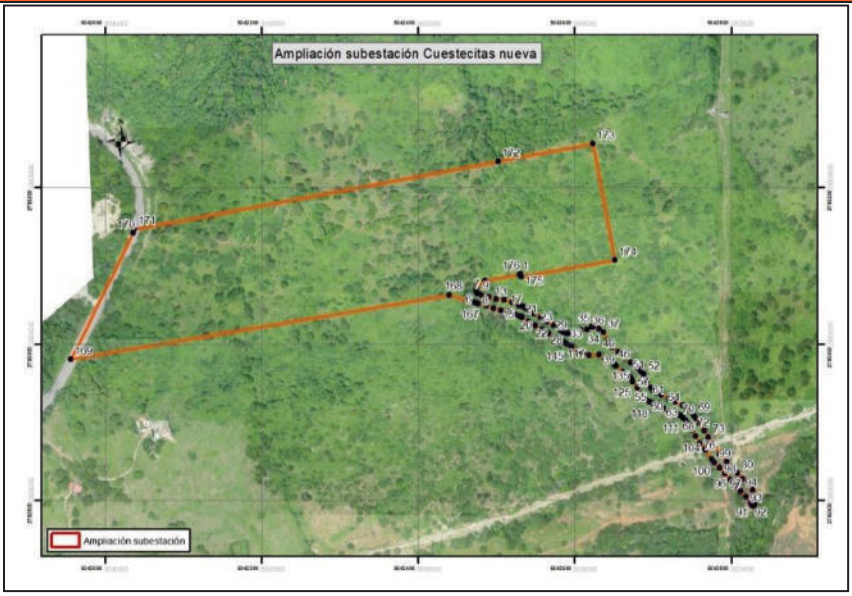
Cabe resaltar, que el sistema tendrá una tubería de rebose que conducirá el agua a un tanque de almacenamiento (esto sucederá únicamente cuándo la capacidad de retención y evapotranspiración de la humedad (última parte del sistema) sea menor al caudal del agua a tratar. Esto se establecerá como contingencia al sistema de tratamiento con el fin de que nunca se generen vertimientos. Las aguas almacenadas en este tanque serán dispuestas como ARD a través de empresas que cuenten con los debidos permisos ambientales.

Con base en lo anterior para la etapa de operación, no se requiere la solicitud de permiso de vertimientos a un cuerpo de agua o al suelo.

Para el manejo de aguas lluvias, la red de aguas lluvias debe estar separada de la red de aguas residuales y nunca deberán mezclarse en su punto final de salida.

Figura 5. Nueva subestación Cuestecitas

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"



Fuente: Gestión y Diseños Eléctricos S.A.S., 2021

Se establecerá la ocupación de cauce N. 22 al final del canal de desagüe, cuyas coordenadas son: 5042833 E y 2792795 N.

Desmantelamiento y abandono

En etapa de desmantelamiento y abandono se aplicarán las mismas actividades descritas para la etapa de construcción para el manejo de las aguas residuales generadas, las cuales, debido a la naturaleza de las actividades a realizar, serán netamente de origen doméstico.

El manejo de las aguas lluvias se enfocará en las áreas de intervención de las subestaciones existentes (objeto de ampliación) y la nueva Subestación Cuestecitas. En las plazas de tendido, patios de almacenamiento y sitios de intervención en torres se permitirá el flujo natural de la escorrentía superficial a través del terreno, sin generar obstáculos o instalar elementos que modifiquen la dirección del flujo, salvo que estos se enfoquen en evitar la contaminación del agua por contacto con elementos antrópicos (materiales de construcción, material sobrante de excavación, equipos, etc). Para el manejo de las aguas lluvias en las subestaciones se plantea:

- **Ampliación Subestación Fundación 220 kV**

El sistema de manejo de aguas lluvias en la subestación Fundación, incluyendo el área de ampliación para el presente proyecto, se encuentra conformado principalmente por un conjunto de filtros ubicados a lo largo del patio de equipos que entregan el agua a una red colectora también interna y esta red abastece unas cunetas en concreto rectangulares de tipo perimetral. Los filtros son tipo zanja rellena en grava, con tubería perforada y envueltos en una capa de geotextil para impedir el paso de material fino del suelo circundante.

Figura 6. Sección típica de un filtro en patio (escala 1:15, medidas en mm).

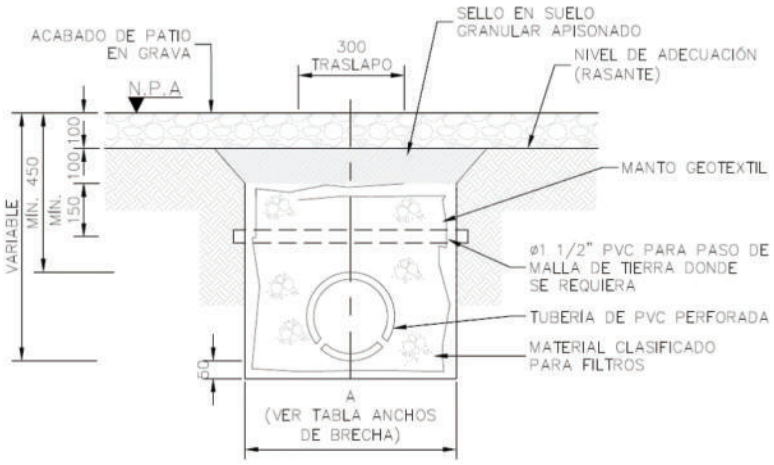
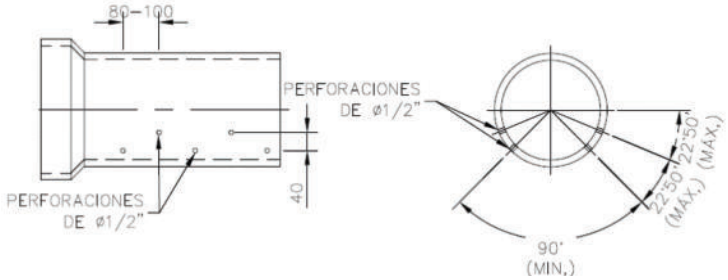


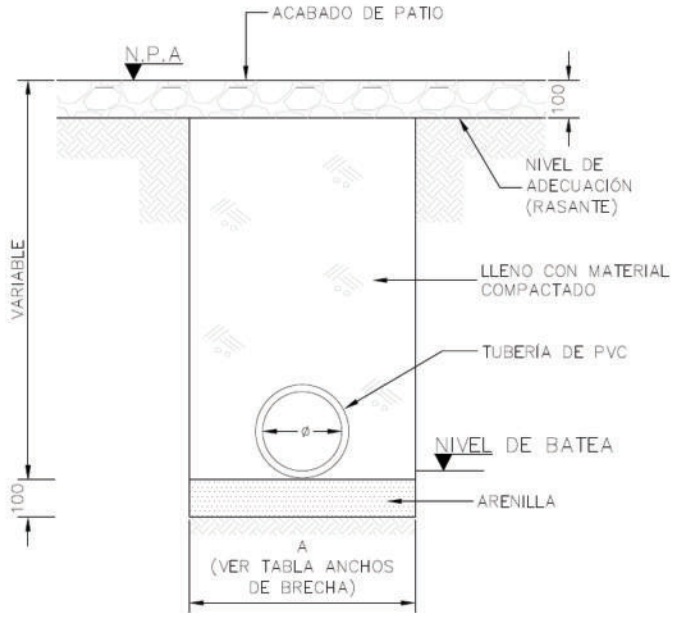
Figura 7. Detalle de la tubería perforada (escala 1:12.5, medidas en mm).



Se referencian 9 filtros con una tubería de PVC con diámetro de 8 pulgadas, longitud comprendida entre 10.6 y 26.9 m y pendiente entre el 1% y 2.5% (para más información ver plano "CO-COCU-41036-S-06-K1108_Versión5_SE Fundación").

Los colectores son en tubería de PVC sobre una capa de arenilla y su función es captar el caudal de los filtros y dirigirlo hacia la cuneta en concreto. En la Figura 8 se presenta la sección típica de los colectores implementados en la subestación, que se usarán también en la ampliación de este proyecto.

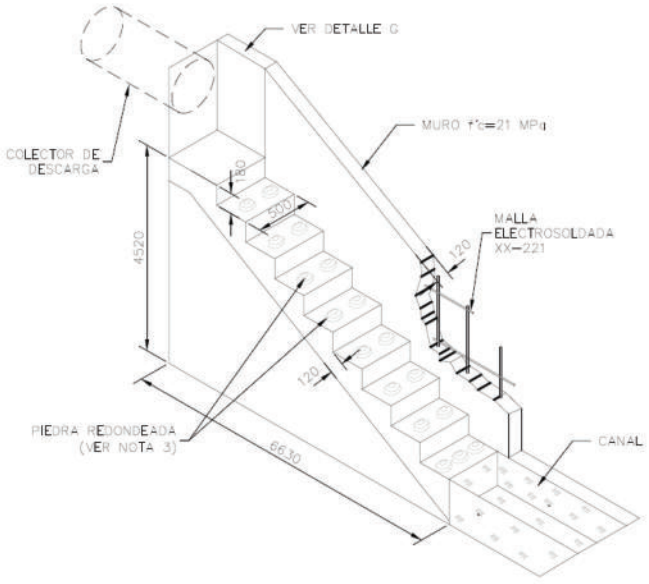
Figura 8. Sección típica de un colector (escala 1:15, medidas en mm)



Estos colectores se encuentran construidos en tubería PVC de 8 y 10 pulgadas principalmente, con longitudes que van desde los 1.5 hasta los 18.05 m y pendiente máxima de 1% (para más información ver plano "CO-COCU-41036-S-06-K1108_Versión5_SE Fundación").

Las cunetas de concreto reciben las aguas de los colectores y las conduce hasta su descarga sobre un drenaje artificial que rodea la subestación. Existen 4 cunetas de tipo rectangular con una longitud total de 114.1 m, con un ancho variable entre 0.2 y 0.5 m y altura entre 0.2 y 0.3 m. La descarga de las aguas lluvias recogidas por las cunetas se realiza a través de un descole escalonado (ver Figura 9). Para más información ver plano "CO-COCU-41036-S-06-K1108_Versión5_SE Fundación".

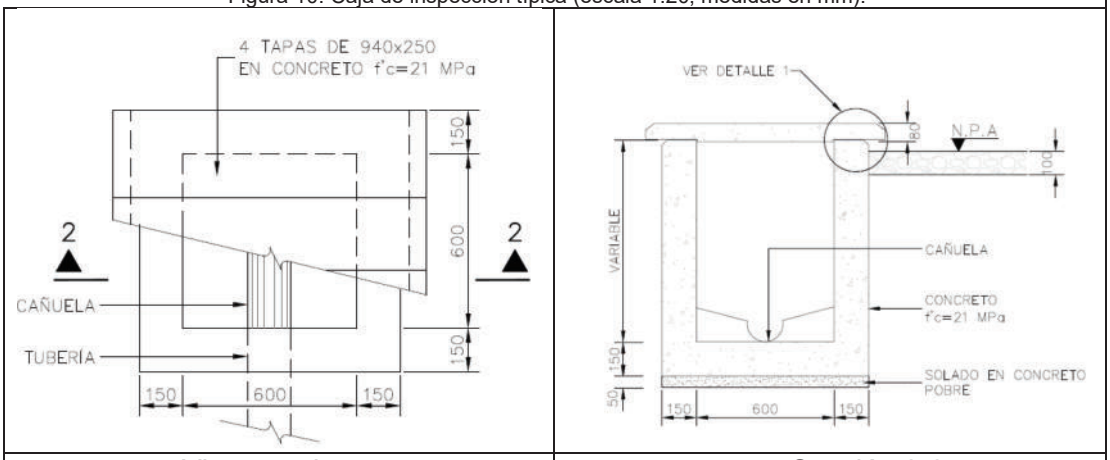
Figura 9. Descole escalonado de las aguas lluvia de la subestación Fundación (escala 1:40, medidas en mm)



NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

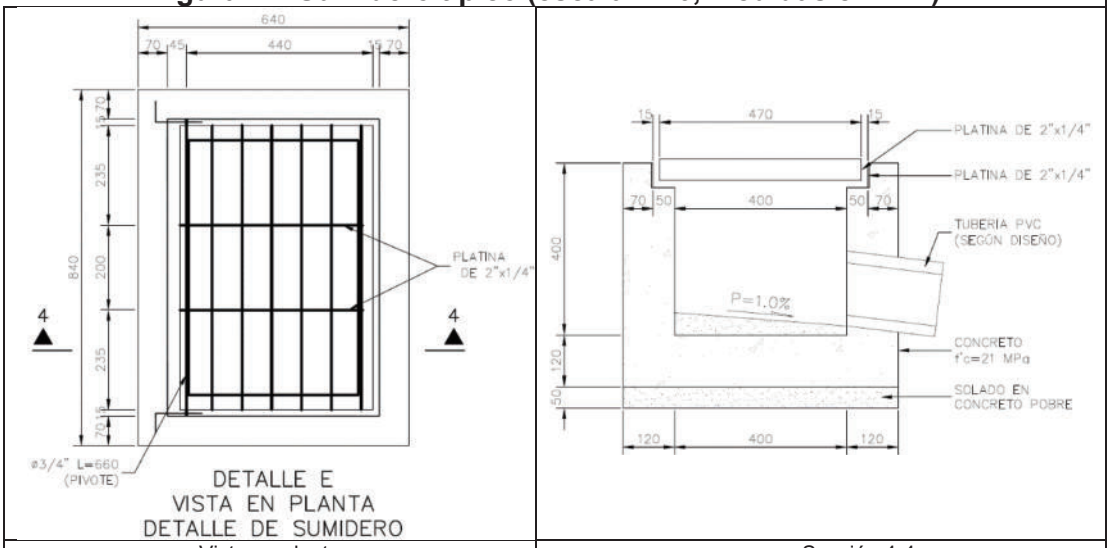
Adicionalmente, el sistema de manejo de las aguas lluvia de la subestación y bahía a ampliar incluye cajas de inspección (ver Figura 10) y sumideros (ver Figura 11**).** Para más información ver plano "CO-COCU-41036-S-06-K1108_Versión5_SE Fundación".

Figura 10. Caja de inspección típica (escala 1:20, medidas en mm).



Vista en planta | Sección 2-2

Figura 11. Sumidero típico (escala 1:10, medidas en mm).



Vista en planta | Sección 4-4

- **Ampliación Subestación El Copey 220 kV y 500 kV**

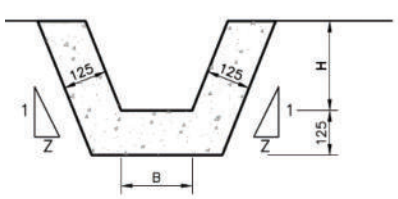
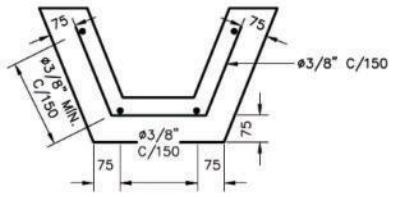
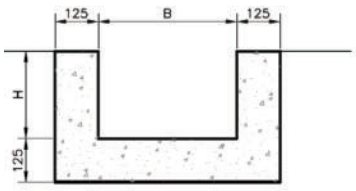
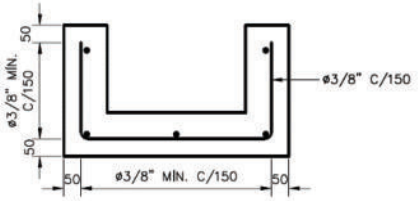
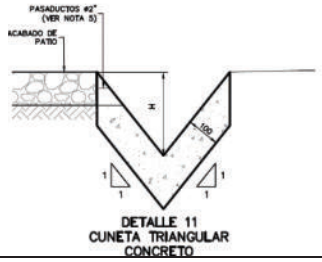
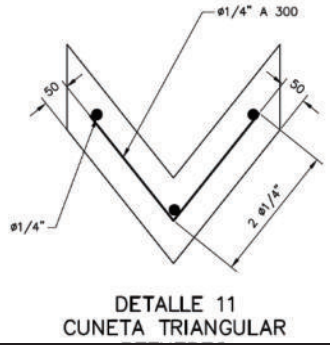
El sistema de drenajes de las zonas de ampliación (220 kV y 500 kV) en la subestación El Copey se encuentran conformadas por filtros en patios, conectados a una red de colectores y finalmente a una serie de cunetas en concreto. Los filtros son tipo zanja rellena en grava, con tubería perforada y envueltos en una capa de geotextil para impedir el paso de material fino del suelo alrededor. Para la ampliación de la bahía de 500 kV se plantean 12 tramos de filtros, conformados por tubería de PVC perforada con diámetros entre 8 y 16 pulgadas, longitudes desde los 31.8 hasta los 63.9 m y pendiente del 0.5%. En la bahía 220 kV se plantean 7 tramos de filtros conformados por tubería PVC de 6 pulgadas, longitudes entre 7.6 y 22 m y una pendiente de 1% a 2%. La sección típica de estos filtros se presentó en la Figura 6. Para más información ver el plano "CO-COCU-41036-S-04-K1108_Versión5_SE Copey".

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

Los colectores son en tubería de PVC sobre una capa de arenilla y su función es captar el caudal de los filtros y dirigirlo hacia las cunetas en concreto. Para la bahía de 500 kV se plantean 22 tramos de colectores, construidos en tubería de 8 a 24 pulgadas, longitudes desde 2.8 a 77.1 m y pendiente inferior a 2.41%. En la bahía de 220 kV se presupuestan 14 tramos de colectores en tubería de PVC de 6 a 18 pulgadas, longitudes de 1.9 a 17.7 m y pendiente inferior a 1.2 %. La sección típica de estos colectores se presentó en la Figura 8**.** Para más información ver el plano "CO-COCU-41036-S-04-K1108_Versión5_SE Copey".

Las cunetas que reciben las aguas lluvias provenientes de los colectores son de tipo trapezoidal, rectangular y triangular, construidas en concreto. En la bahía de 500 kV se proponen 15 tramos de cunetas (6 rectangulares, 4 trapezoidales y 5 triangulares) con longitudes entre 23.2 y 98.6 m. En la bahía de 220 kV se plantean 7 tramos de cunetas (2 rectangulares y 5 triangulares), con longitudes entre 5.0 y 54.0 m. En la Figura 12 se presentan las secciones típicas de las cunetas (canales) planteados para el proyecto. Para más información ver el plano "CO-COCU-41036-S-04-K1108_Versión5_SE Copey".

Figura 12. Secciones típicas de las cunetas (canales) planteadas para el proyecto (medidas en mm)

 DETALLE 9 CANAL TRAPEZOIDAL CONCRETO  DETALLE 9 CANAL TRAPEZOIDAL REFUERZO	Cuneta Trapezoidal
 DETALLE 10 CANAL RECTANGULAR CONCRETO  DETALLE 10 CANAL RECTANGULAR CON REFUERZO	Cuneta Rectangular
 DETALLE 11 CUNETA TRIANGULAR CONCRETO  DETALLE 11 CUNETA TRIANGULAR	Cuneta Triangular

Algunos tramos de la cuneta perimetral requieren la construcción de escalones, específicamente en lugares con presencia de taludes (ver Figura 13) El sistema de cunetas de la bahía de 500 kV empalmará con la cuneta existente en la subestación El Copey mediante la adecuación presentada en la Figura 14.

Figura 13. Transición de cunetas en talud.

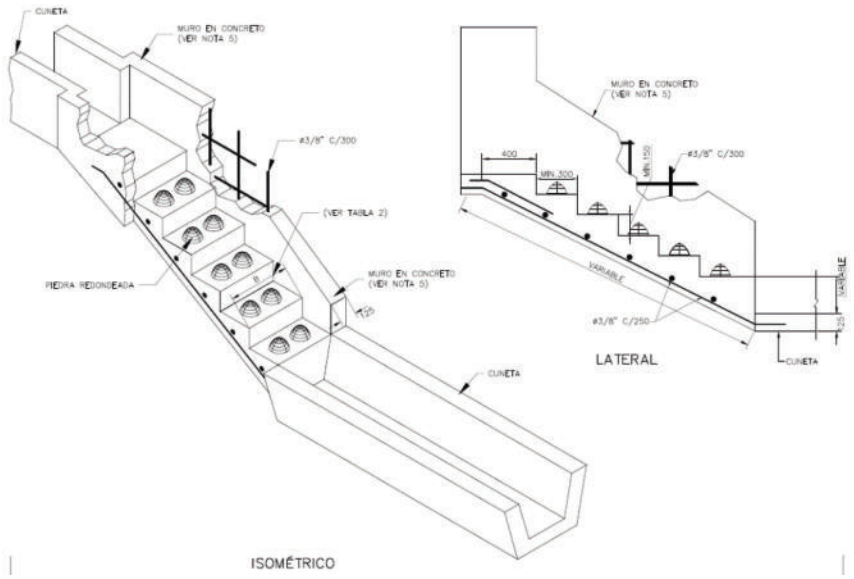
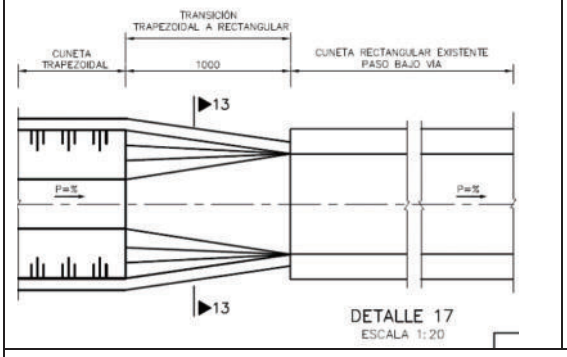
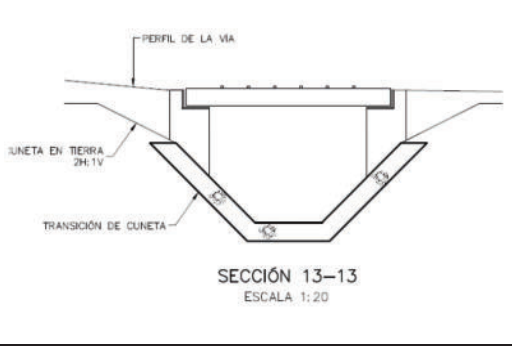


Figura 14. Transición cuneta bahía de 500 kV y cuneta existente en la Subestación El Copey





Adicionalmente, el sistema de manejo de las aguas lluvia de las bahías de 220 y 500 kV también incluye cajas de inspección (ver Figura 10) y sumideros (ver Figura 11). Para más información ver el plano "CO-COCU-41036-S-04-K1108_Versión5_SE Copey".

- **Ampliación Subestación Cuestecitas 220 kV**

En la bahía de 220 kV a ampliar en la subestación Cuestecitas se instalará un sistema para el manejo de aguas lluvias similar al indicado en las bahías de las subestaciones Fundación 220 kV y Copey 220/500 kV. En patio se dispondrán unos filtros tipo zanja rellena en grava, con tubería perforada y envueltos en una capa de geotextil (7 tramos de filtros con diámetro entre 8 y 14 pulgadas y pendiente de 0.5%) que entregan el caudal a una red de colectores (9 tramos) también con tubería PVC de 8 a 16 pulgadas y pendiente del 0.5%. Los colectores descargan en unas cunetas perimetrales conectadas con los canales existentes en la subestación Cuestecitas para el manejo de las aguas lluvia. Para más información ver el plano CO-COCU-41036-S03-K1108_Versión4_SE Cuestecitas.

- **Nueva Subestación Cuestecitas 500/220 kV**

El sistema para el manejo de las aguas lluvias de la Nueva Subestación Cuestecitas 500/220 kV está conformado por la red para la evacuación de las aguas lluvias de los patios de la subestación y el canal para evacuar las aguas lluvias de la vía de acceso al corregimiento de Cuestecitas, que actualmente discurren por el predio que se adecuará para la nueva subestación.

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

El sistema de drenajes interno de la subestación se define principalmente como un conjunto de filtros y colectores conformando una red exclusiva para el drenaje pluvial. Los filtros y colectores siguen la configuración descrita previamente para las bahías de las subestaciones Fundación, El Copey y Cuestecitas (ver Figura 6, Figura 7 y Figura 8). Se proponen un total de 21 tramos de filtros para la subestación, con tubería de PVC de 8 y 10 pulgadas, longitudes entre 14.1 y 43.9 m y pendiente entre 0.5% y 1.0%. En cuanto a los colectores, se proponen 27 tramos en tubería PVC Novafort y concreto, con diámetro entre 8 y 60 pulgadas. El agua transportada por los colectores se descarga sobre un sistema de cunetas de tipo perimetral conformada por 22 tramos construidos en concreto y concreto con piedra pegada, con pendientes predominantes del 0.5% y sección triangular, rectangular y trapezoidal. Las cunetas de la subestación descargan sobre el canal para el manejo de las aguas lluvias de la vía de acceso al corregimiento de Cuestecitas. El sistema de drenajes de la subestación también incluye la construcción de sumideros, cajas de inspección y obras civiles complementarias (para más información ver el plano "CO-COCU-41036-S-01-K1108_V7_ACC_Nueva SE Cuestecitas Drenajes").

Para el manejo de las aguas lluvias de la vía de acceso al corregimiento de Cuestecitas que actualmente descolan sobre el predio donde se construirá la Nueva Subestación Cuestecitas se plantea la construcción de un canal artificial que transportará este caudal, junto con las aguas lluvias recogidas en la nueva subestación hasta su descarga en el Arroyo La Mediana, para lo cual se solicita el respectivo permiso de ocupación de cauce. El canal a construir inicia en el costado izquierdo de la vía de acceso a la nueva subestación (ver Figura 15**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y Figura 16), atraviesa la mencionada vía y continua en dirección suroriental en geometría trapezoidal. Posteriormente, se presenta una transición de canal trapezoidal a rectangular en la abscisa 0+080 m (ver Figura 17). La canal rectangular continua por 160 metros hasta una nueva obra de transición a canal trapezoidal, geometría que se proyecta 210 metros hasta su conexión con el canal trapezoidal en piedra pegada que recoge también las aguas lluvias de la subestación y conduce todo el caudal hasta la descarga final sobre el Arroyo La Mediana (para más información ver el plano "CO-COCU-41036-S-01-K1108_V7_ACC_Nueva SE Cuestecitas Drenajes").

Figura 15. Inicio del canal artificial para el manejo de las aguas lluvias de la vía de acceso al corregimiento de Cuestecitas.

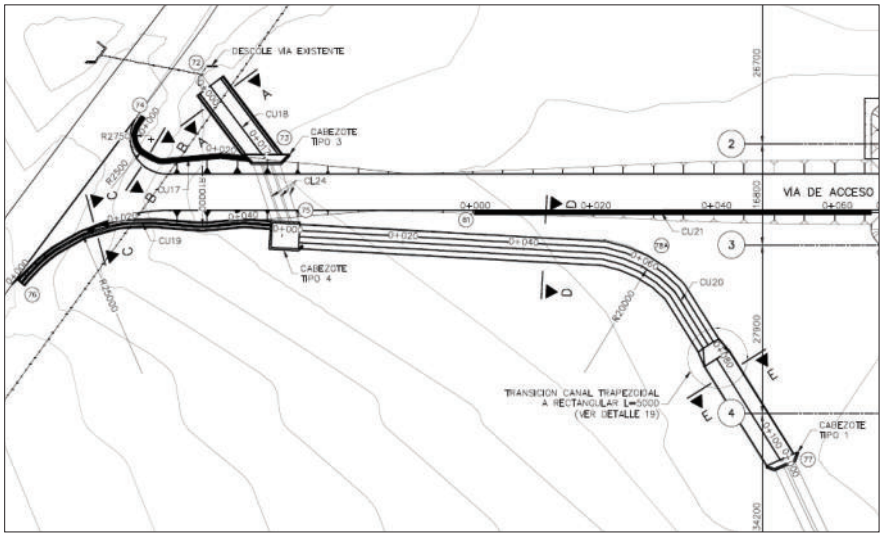


Figura 16. Secciones transversales del canal para el manejo de las aguas lluvias de la vía de acceso al corregimiento de Cuestecitas.

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

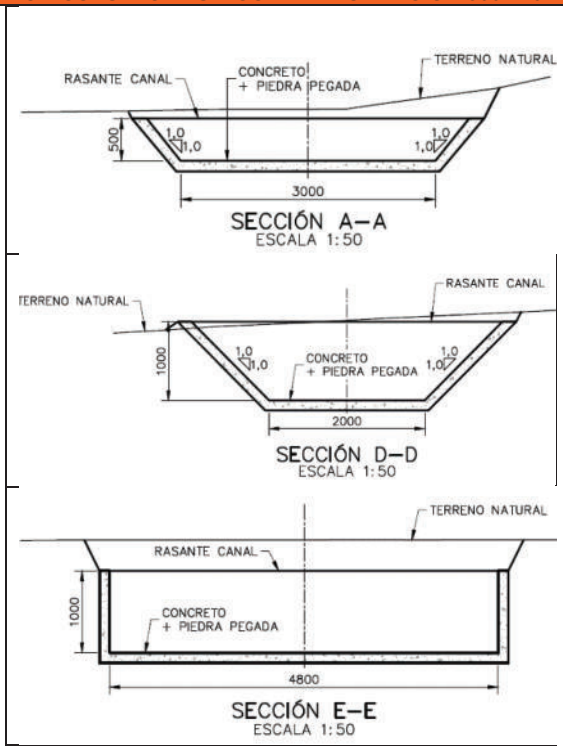
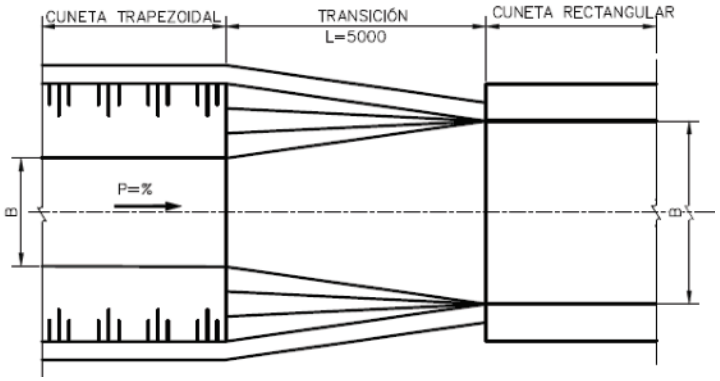


Figura 17. Transición canal trapezoidal a canal rectangular.



El canal trapezoidal que conduce las aguas lluvias anteriormente descritas hasta el Arroyo La Mediana posee una longitud de 480 metros. El canal fue diseñado para evacuar un caudal aferente asociado a un periodo de retorno de 100 años, cuya construcción se realizará en concreto con piedra pegada, incluyendo disipadores a lo largo de su trayecto. En la abscisa 0+400 m, el canal atraviesa una vía existente, para lo cual se plantea la construcción de un juego de tres alcantarillas paralelas con diámetro de 1.5 m (ver Figura 19).

Figura 18. Detalle típico de los disipadores a lo largo del canal en piedra pegada.

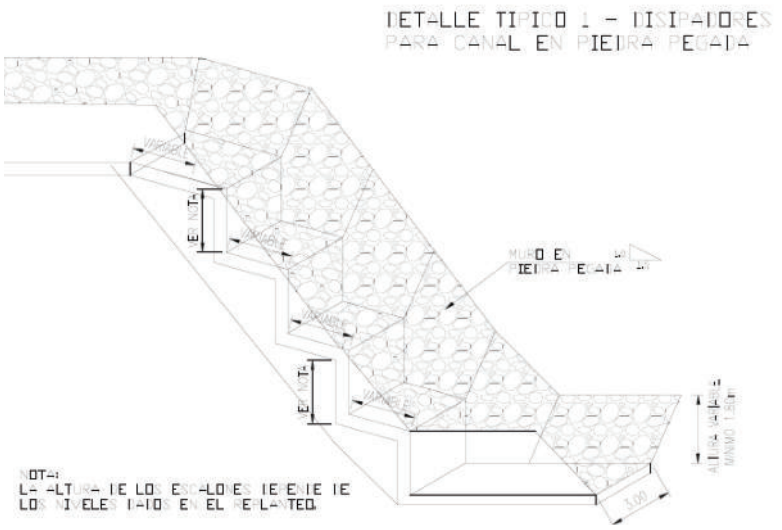
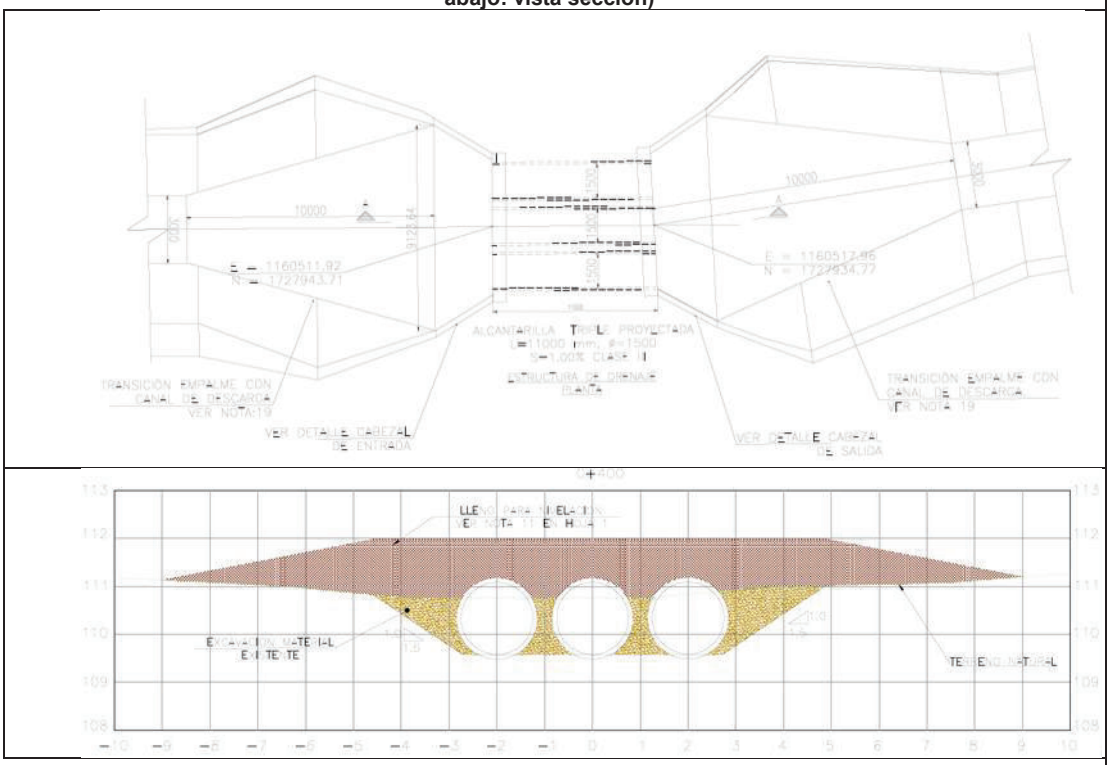


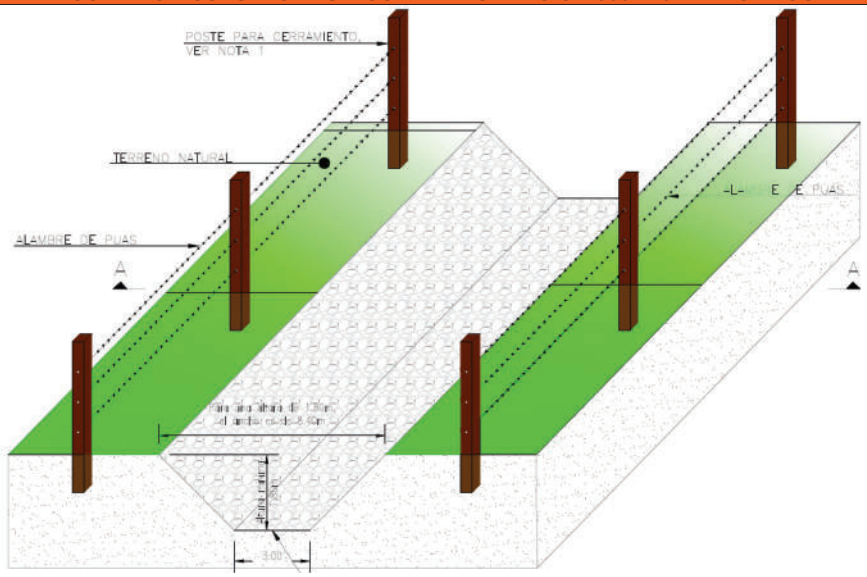
Figura 19. Conjunto de alcantarillas para el cruce del canal bajo la vía existente (arriba: vista en plata, abajo: vista sección)



Finalmente, el canal contará con un cerramiento para impedir el ingreso de animales o personal no autorizado (ver Figura 20). Para más información ver el plano "CO-COCU-41036-S-01-K1109_SelladoValidador6".

Figura 20. Esquema del cerramiento proyectado para el canal.

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"



Medio de verificación y registro:

Diligenciar los formatos internos estipulados por la empresa para el seguimiento ambiental del proyecto. Estos formatos se referencian en el Programa de Seguimiento y Monitoreo respectivo.

Mecanismos y estrategias participativas

- Esta medida se divulgará a través del programa de Educación Ambiental al personal vinculado al proyecto (COCU COFU – S04)
- La coordinación se debe realizar entre el Contratista y la Interventoría Ambiental
- Todas las actividades deben realizarse teniendo en cuenta los lineamientos de participación, contenidos en la ficha de Información y participación comunitaria (COCU COFU – S01)

Indicadores de seguimiento

Nombre del indicador	Descripción	Indicador / Formula	Tipo (E: Eficacia EF: Efectividad)	Valor de cumplimiento del indicador
Disposición de aguas residuales domésticas (baños portátiles)	Evalúa el cumplimiento de la adecuada disposición de los residuos líquidos provenientes de los baños portátiles instalados en los sitios de obra.	(Volumen (m^3) de aguas residuales domésticas tratadas y con certificado de disposición final / Volumen (m^3) Total de aguas residuales domésticas generadas) *100	EF	El 100% de las aguas residuales domésticas generadas por el proyecto son gestionadas a través de terceros con los permisos ambientales aplicables

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*				
Disposición de aguas residuales no domésticas (industriales)	Evalúa la eficacia de la adecuada disposición de los residuos líquidos industriales que no puedan ser reutilizados en las obras civiles.	(Volumen (m^3) de aguas residuales industriales tratadas y con certificado de disposición final / Volumen (m^3) Total de aguas residuales industriales generadas) *100	EF	El 100% del volumen de aguas residuales industriales generadas por el proyecto se gestiona a través de un tercero autorizado.
Mantenimiento del sistema de tratamiento de agua residual	Evalúa el cumplimiento de la ejecución del mantenimiento preventivo al sistema de tratamiento de agua residual doméstica	(Nº de mantenimiento realizados en un año / Nº de mantenimientos anuales programados) *100	E	Realizar el 100% de los mantenimientos propuesto

Responsables de la ejecución

Ente/Institución	Responsabilidad
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo
Empresa Contratista	Ejecución de la medida
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo

Cronograma de ejecución

Nombre del indicador	Etapa*			Temporalidad[7]	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	C	O	A		#	Mes / año/	
Disposición de aguas residuales domésticas (baños portátiles)	X		X	Continuo	1	Mes	Mensualmente se realizará el seguimiento al volumen de residuos líquidos domésticos generados y gestionados con un tercero.
Disposición de aguas residuales no domésticas (industriales)	X		X	Continuo	1	Mes	Mensualmente se realizará el seguimiento al volumen de residuos líquidos industriales generados y gestionados con un tercero.
Mantenimiento del sistema de tratamiento de agua residual		X		Periódico	1	Año	Anualmente se realizará el mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales implementado para la etapa de operación y mantenimiento

*Etapa: C: Constructiva, O: Operación; A: Desmantelamiento y Abandono

Recursos

[7] Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*	
Recursos necesarios	**Costo aproximado**
- Maquinaria - Contenedores	Ver Anexo 10.1.1.15 Costos PMA

10.1.1.3.1.8 Manejo de agua para abastecimiento

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*								
NOMBRE DEL PROGRAMA: Manejo de agua para abastecimiento						**Código: COCU COFU - A08**		
TIPO DE MEDIDA	Prevenir	X	Corregir		Mitigar		Compensar	
Actividad							**Impacto**	

De acuerdo con las características del proyecto, durante la etapa de construcción se requiere del recurso hídrico para las actividades de fundición y cimentación en los sitios de torre, construcción de obras hidráulicas y humectación de vías, así como para consumo humano y/o doméstico del personal que laborará en las diferentes actividades. Sin embargo, teniendo en cuenta el contexto hidrológico y socioeconómico en el cual se desarrolla el proyecto, no se solicitará el permiso de concesión de aguas superficiales o subterráneas y se adopta como alternativa de suministro del recurso hídrico para uso doméstico y no doméstico, la compra a través de proveedores debidamente autorizados en el área de influencia del proyecto o municipios cercanos.

En todo caso, se plantea esta ficha de manejo para garantizar el suministro de agua para las personas vinculadas al proyecto, salvaguardar la integridad del recurso hídrico, y evitar conflictos con la comunidad.

Objetivos

- Garantizar el adecuado suministro y uso del agua en las diferentes actividades del proyecto a partir de proveedores debidamente avalados por la normatividad ambiental.

Meta del programa

- Obtener el 100% del recurso hídrico mediante empresas prestadoras del servicio debidamente autorizadas.

Lugar de aplicación

Área de intervención del proyecto.

Población Beneficiada

- Población aledaña al proyecto
- Personal del proyecto.

Periodo de ejecución

Etapa	
Construcción	X
Operación y mantenimiento	
Desmantelamiento y abandono	X

Descripción de actividades

Construcción

El agua destinada al uso industrial y doméstico del proyecto será adquirida a través de empresas de servicios públicos con concesiones de agua vigentes otorgadas por la autoridad ambiental competente, sin comprometer la disponibilidad para la población de la zona. El transporte del volumen de agua adquirido puede llevarse a cabo a través de carrotanques hacia las plazas de tendido, para de ahí ser distribuida en recipientes con volúmenes menores hasta los sitios de torre. Algunos sitios de torre cuentan con accesos carreteables, permitiendo el ingreso del carrotanque directamente hasta el punto. En el caso de limitación de acceso a sitios de torre se utilizarán medios de transporte más rudimentarios.

Uso industrial: El proveedor debe contar con el permiso otorgado por la autoridad ambiental para el suministro de agua cuyo destino sea el uso industrial. El agua se utilizará principalmente para la elaboración de mezclas de

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

concreto en cimentaciones tipo zapata, pila recta, pilotes y/o pilastras. Adicionalmente, para la humectación de vías en época seca.

Consumo humano: Se debe adquirir el agua para consumo humano con un proveedor legalmente autorizado que suministre el agua potable según los estándares de la legislación vigente. Se deberá contar con los certificados legales aplicables en este caso y con los soportes de compra. Cuando se compre por botellones o bolsas puede llevarse el control del volumen adquirido a través de las facturas o documentos equivalentes.

A continuación, se relacionan algunos proveedores del recurso hídrico de la zona. En todo caso, previa contratación del suministro del recurso hídrico debe constatarse la vigencia de las autorizaciones ambientales.

SUMINISTRO DE AGUA PARA USO INDUSTRIAL	GEOAMBIENTAL S.A.S.
SUMINISTRO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	AGUAS DEL SUR
	EMPOBOSCONIA
	ENTRE OTRAS

Desmantelamiento y abandono

En etapa de desmantelamiento y abandono se aplicarán las mismas actividades descritas para la etapa de construcción.

Medio de verificación y registro:

Diligenciar los formatos internos estipulados por la empresa para el seguimiento ambiental del proyecto. Estos formatos se referencian en el Programa de Seguimiento y Monitoreo respectivo.

Mecanismos y estrategias participativas

- Esta medida se divulgará a través del programa de Educación Ambiental al personal vinculado al proyecto (COCU COFU – S04)
- La coordinación se debe realizar entre el Contratista y la Interventoría Ambiental
- Todas las actividades deben realizarse teniendo en cuenta los lineamientos de participación, contenidos en la ficha de Información y participación comunitaria (COCU COFU – S01)

Indicadores de seguimiento

Nombre del indicador	Descripción	Indicador / Formula	Tipo (E: Eficacia EF: Efectividad)	Valor de cumplimiento del indicador
Suministro de agua para uso doméstico y consumo humano.	Evalúa el cumplimiento en la compra de agua para uso doméstico y consumo humano.	Volumen (m^3) de agua para uso doméstico adquirido a través de proveedores licenciados / Volumen (m^3) de agua para uso doméstico demandado por el proyecto *100 Volumen (m^3) de agua para consumo humano adquirido a través de proveedores licenciados / Volumen (m^3) de agua para consumo humano demandado por el proyecto *100	EF	El 100% del volumen de agua para uso doméstico y consumo humano demandado por el proyecto es adquirido a través de terceros autorizados.

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*				
Suministro de agua para uso industrial	Evalúa el cumplimiento de la compra de aguas para uso industrial	Volumen (m^3) de agua para uso industrial adquirido a través de proveedores licenciados / Volumen (m^3) de agua para uso industrial demandado por el proyecto *100	EF	El 100% del volumen de agua para uso industrial demandado por el proyecto es adquirido a través de terceros autorizados.

Responsables de la ejecución	
Ente/Institución	**Responsabilidad**
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo
Empresa Contratista	Ejecución de la medida
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo

Cronograma de ejecución

Nombre del indicador	Etapa*			Temporalidad[8]	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	C	O	A		#	Mes / año/	
Suministro de agua para uso doméstico y consumo humano	X		X	Continuo	1	Mensual	Seguimiento mensual al volumen de agua adquirido a través de prestadores del servicio certificados
Suministro de aguas para uso industrial	X		X	Continuo	1	Mensual	Seguimiento mensual al volumen de agua adquirido a través de prestadores del servicio certificados

*Etapa: C: Constructiva, O: Operación; A: Desmantelamiento y Abandono

Recursos	
Recursos necesarios	**Costo aproximado**
- Maquinaria - Contenedores	Ver Anexo 10.1.1.15 Costos PMA

10.1.1.3.1.9 Manejo de fuentes de materiales de construcción y de préstamos

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*									
NOMBRE DEL PROGRAMA: Manejo de fuentes de materiales de construcción y de préstamos						**Código: COCU COFU - A09**			
TIPO DE MEDIDA	Prevenir		X	Corregir		Mitigar		Compensar	

Actividad	Impacto
Adecuación de instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales	Modificación de las características Fisicoquímicas y biológicas del suelo
Identificación, adecuación y construcción de accesos	
Adecuación de áreas de subestación y sitios de torre (remoción, descapote, explanación y excavación)	
Cimentación relleno y compactación	
Despeje de vegetación en franja de servidumbre, plazas de tendido y áreas de subestaciones	
Desmonte de patios de almacenamiento y cierre de accesos temporales	
Construcción y/o instalación de obras de protección	
Adecuación de zonas para helipuerto	
Mantenimiento zona de servidumbre	

[8] Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.

NOMBRE DEL PROYECTO: ***"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"***	
Desmonte de conductores, cables de guarda, sitios torres y retiro de equipos	
Excavaciones para demolición de fundaciones	
Construcción de Fundaciones, edificaciones, obras de infraestructura	
Clasificación, empaque y transporte del material	

Objetivos

- Garantizar que los materiales para la construcción de las obras provengan de sitios aprobados por la autoridad ambiental y minera correspondiente.

Meta del programa

- Garantizar que el 100% de los materiales que se utilizaran en la construcción de la obra provengan de sitios con los permisos ambientales y mineros vigentes.

Lugar de aplicación

La medida de manejo estará localizada en las áreas donde discurre el trazo del proyecto.

Población Beneficiada

Con la implementación de las medidas de manejo establecidas en el programa se beneficiará la población asentada cerca del trazado de la línea, Área de influencia abiótica, propietario del proyecto.

Periodo de ejecución

Etapa	
Construcción	X
Operación y mantenimiento	
Desmantelamiento y abandono	

Descripción de actividades

Los principales materiales de construcción que se utilizarán en el proyecto son: material pétreo, arena, recebo, gravilla, aceros, entre otros. La obtención de dichos materiales se realizará a través de proveedores directos o indirectos que cuenten con certificado de registro o título minero vigente y las autorizaciones ambientales aplicables. Del proceso de compra debe quedar como soporte la factura legal correspondiente y una copia de los documentos mineros y ambientales antes mencionados.

Para movilizar madera rolliza o cualquier tipo de madera que se utilice en la obra, se deberá contar con el respectivo permiso.

Los sobrantes de excavación y/o escombros serán gestionados mediante escombreras autorizadas, que se encuentren en los municipios del área de influencia del proyecto o en cercanía de estos.

Los accesos deben dejarse al final de la construcción en iguales o mejores condiciones a las de su estado inicial.

Se utilizarán las medidas de tránsito aplicables por la normatividad vigente en materia de seguridad vial y control de tráfico.

Los accesos deberán estar señalizados y delimitados para evitar que se afecten zonas diferentes a las autorizadas por el dueño del predio, la comunidad o el estado.

Al final de la construcción de las obras, el Contratista, Control Obra ambiental, el propietario o la comunidad realizarán una evaluación del estado del acceso para verificar el estado de este y el cumplimiento de los compromisos establecidos.

Se debe adjuntar soporte (fotografías, videos, entre otros) del estado inicial y final de los accesos.

Medio de verificación y registro:

Diligenciar los formatos internos estipulados por la empresa para el seguimiento ambiental del proyecto. El formato se encuentra en el Anexo 10.1.2.6 Formato de Materiales.

Mecanismos y estrategias participativas

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*				
• Esta medida se divulgará a través del programa de Educación Ambiental al personal vinculado al proyecto (COCU COFU – S04) • La coordinación se debe realizar entre el Contratista y la Interventoría Ambiental • Todas las actividades deben realizarse teniendo en cuenta los lineamientos de participación, contenidos en la ficha de Información y participación comunitaria (COCU COFU – S01)				
Indicadores de seguimiento				
Nombre del indicador	**Descripción**	**Indicador / Formula**	**Tipo (E: Eficacia EF: Efectividad)**	**Valor de cumplimiento del indicador**
Material de construcción comprado	Evaluar si el material que se utiliza proviene de sitios con todos los permisos que exigen la normatividad ambiental colombiana y minera.	(Volumen de material comprado en sitios autorizados /Volumen de material utilizado para la construcción de las obras) *100	EF	100% de los materiales de construcción requeridos se adquieren a través de fuentes debidamente autorizadas

Responsables de la ejecución	
Ente/Institución	**Responsabilidad**
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo
Empresa Contratista	Ejecución de la medida
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo

Cronograma de ejecución							
Nombre del indicador	**Etapa***			**Temporalidad [9]**	**Tiempo de implementación**		**Especifique en caso de periodicidad**
	C	O	A		#	Mes / año/	
Material de construcción comprado	X			Continuo	1	Mes	Cada mes se realizará un consolidado de la cantidad de materiales de construcción utilizados y las fuentes de obtención
*Etapa: C: Constructiva, O: Operación; A: Desmantelamiento y Abandono							

Recursos	
Recursos necesarios	**Costo aproximado**
- Material de construcción - Medio de transporte del material - Polisombra - Elementos de protección personal	Ver Anexo 10.1.1.15 Costos PMA

10.1.1.3.1.10 Manejo de cuerpos de agua

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*								
NOMBRE DEL PROGRAMA: Manejo de cuerpos de agua					**Código: COCU COFU - A10**			
TIPO DE MEDIDA	Prevenir	X	Corregir		Mitigar		Compensar	
Actividad					**Impacto**			

[9] Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*	
Adecuación de áreas de subestación y sitios de torre (remoción, descapote, explanación y excavación)	Modificación de las propiedades fisicoquímicas de aguas superficiales
Construcción de Fundaciones, edificaciones, obras de infraestructura	
Adecuación de instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales	
Cimentación, relleno y compactación	
Desmonte de patios de almacenamiento y cierre de accesos temporales	
Excavaciones para demolición de fundaciones	

Objetivos

- Evitar y prevenir la afectación de los cuerpos de agua, debido a las actividades constructivas en las líneas de transmisión del proyecto.

Meta del programa

- Ejecutar medidas para prevenir afectación a los cuerpos de agua superficiales cercanos a las obras de las líneas de transmisión del proyecto.

Lugar de aplicación

Área de intervención de las líneas de transmisión y accesos utilizados por el proyecto.

Población Beneficiada

Comunidad del área de influencia abiótica, trabajadores del proyecto y la empresa ejecutora del proyecto en general.

Periodo de ejecución

Etapa	
Construcción	X
Operación y mantenimiento	
Desmantelamiento y abandono	X

Descripción de actividades

- Identificar en la Nueva Subestción Cuestecitas, los cuerpos de agua que requieren protección, donde se realice las actividades de construcción de obras, especialmente en zonas de despeje de la vegetación, transporte de personal, materiales y equipos, excavaciones, entre otros. Para esto se definió una ocupación de cauce, la cual se presenta a continuación:

Tabla 10.3 Ocupación de cauce N. 22 Arroyo La Mediana

NOMBRE	COORDENADAS PLANAS MAGNA COLOMBIA CTM12		LÍNEA DE TRANSMISIÓN
	ESTE	NORTE	
OC-22	5042833	2792795	**COCU 500 kV**

Fuente: Gestión y Diseños Eléctricos S.A.S., 2021

La obra civil por realizar para esta ocupación de cauce, con el fin de no alterar ni afectar el cauce del cuerpo de agua superficial, se menciona a continuación:

Tabla 10.4 Obra a construir en la OC-22

NOMBRE	OBRA A CONSTRUIR
OC-22	Canal trapezoidal en piedra tierra

Fuente: Gestión y Diseños Eléctricos S.A.S., 2021

- Identificar los sitios en los que, por sus características, los cuerpos de agua determinen su protección donde se realice las actividades de construcción de obras, especialmente en zonas de despeje de la vegetación, transporte de personal, materiales y equipos, excavaciones, entre otros. Para esto, se definieron 21 sitios de

ocupación de cauce asociados a los accesos a los sitios de intervención de las torres y áreas conexas, los cuales se presentan a continuación:

Tabla 10.5 Localización ocupaciones de cauce en la línea de transmisión

NOMBRE	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE
OC-1	4.882.162	2.692.010
OC-2	4.876.229	2.708.508
OC-3	4.876.718	2.709.521
OC-4	4.897.201	2.679.289
OC-5	4.896.944	2.678.684
OC-6	4.908.469	2.671.172
OC-7	4.924.082	2.672.410
OC-8	4.924.684	2.673.181
OC-9	4.925.474	2.673.854
OC-10	4.927.568	2.673.676
OC-11	4.944.887	2.686.644
OC-12	4.959.647	2.691.035
OC-13	4.962.653	2.692.558
OC-14	4.999.011	2.727.077
OC-15	4.999.237	2.727.681
OC-16	5.006.505	2.743.783
OC-17	5.008.620	2.746.539
OC-19	5.033.214	2.786.038
OCAI1	4876136.07	2708457.75
OCAI2	4999590.39	2728611.72

Fuente: Gestión y Diseños Eléctricos S.A.S., 2021.

Se realizarán obras de tipo civil para estos 21 sitios de ocupación de cauce, con el fin de no alterar ni afectar el cauce del cuerpo de agua superficial, las obras diseñadas para cada sitio se mencionan a continuación:

Tabla 10.6 Obras a construir en las ocupaciones de cauce de la línea de transmisión

NOMBRE	OBRA A CONSTRUIR
OC-1	Alcantarilla de diámetro 1.20
OC-2	Alcantarilla de diámetro 0.90
OC-3	Box- Coulvert 2.00 x 2.00
OC-4	Box- Coulvert 2.00X2.00
OC-5	Box-Coulvert 2.00X2.00
OC-6	Box-Coulvert 2.50X2.50 dos celdas

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*	
OC-7	Box-Coulvert 3.50X3.00 de dos celdas
OC-8	Alcantarilla de Diámetro 0.90.
OC-9	Alcantarilla de diámetro 1.20.
OC-10	Box-coulvert de 2.00 m X 2.00
OC-11	Alcantarilla de diámetro 1.20.
OC-12	Alcantarilla de diámetro 0.90
OC-13	Alcantarilla de diámetro 1.20
OC-14	Box Coulvert 1.50X1.50
OC-15	Box Coulvert 2.00X2.00
OC-16	Box Coulvert 1.50X1.50
OC-17	Box Coulvert 2.50X2.50
OC-19	Box Coulvert 3.00X3.00 de dos celdas
OCAI1	Alcantarilla doble diámetro 36"
OCAI2	Alcantarilla triple diámetro 59"

Fuente: Gestión y Diseños Eléctricos S.A.S., 2021.

Cabe aclarar que las obras de ocupación de cauce antes mencionadas se relacionan con la adecuación de los accesos requeridos para el proyecto y en ningún caso se refieren a la instalación de infraestructura del proyecto sobre los cuerpos de agua o su ronda de protección.

Adicionalmente, se recomienda:

- Se debe controlar el tránsito de personal, vehículos y maquinaria sólo por los accesos autorizados. No se permite el aporte de sedimentos, ni obstruir el cauce que altere el curso normal de la corriente.
- No se permite el almacenamiento de materiales, residuos sólidos, sobrantes de excavación, residuos de poda y tala, manera, productos químicos cerca de cuerpos de agua que puedan alterar su cauce, su flujo y su calidad. Estos se deben almacenar en los sitios destinados para tal fin.
- En todo momento se garantizará la protección de los cuerpos de agua para el proceso constructivo del proyecto.
- No se debe extraer agua de las corrientes o cuerpos de agua lénticos para uso doméstico y/o industrial del proyecto.
- No se permite el vertimiento de aguas residuales de ningún tipo (domésticas o industriales) sobre los cuerpos de agua lénticos o lóticos.

Mecanismos y estrategias participativas

- Esta medida se divulgará a través del programa de Educación Ambiental al personal vinculado al proyecto (COCU COFU – S04)
- La coordinación se debe realizar entre el Contratista y la Interventoría Ambiental
- Todas las actividades deben realizarse teniendo en cuenta los lineamientos de participación, contenidos en la ficha de Información y participación comunitaria (COCU COFU – S01)

Indicadores de seguimiento

Nombre del indicador	Descripción	Indicador / Formula	Tipo (E: Eficacia EF: Efectividad)	Valor de cumplimiento del indicador
Protección cuerpos de agua	Evalúa la protección a los cuerpos de agua por actividades constructivas	(Número de obras ejecutadas por ocupación de cauce en cuerpos de agua/ Número Total de permisos de ocupación de cauce) * 100	EF	100% de las obras a construir para las ocupaciones de cauce definidas

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*				
Monitoreos de calidad del agua	Realizar monitoreos de calidad del agua a los sitios de ocupación de cauce durante la construcción de la obra y una vez se finalice	(Número de monitoreos de calidad del agua realizados / número total de ocupaciones de cauce construidas) * 100%	E	100% de los monitoreos de la calidad del agua son ejecutados (siempre que exista flujo de agua al momento del monitoreo)

Responsables de la ejecución	
Ente/Institución	**Responsabilidad**
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo
Empresa Contratista	Ejecución de la medida
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo

Cronograma de ejecución

Nombre del indicador	Etapa*			Temporalidad[10]	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	C	O	A		#	Mes / año/	
Protección cuerpos de agua	x		X	Continuo	1	Mes	Seguimiento mensual durante la construcción de las obras de ocupación y en general, la construcción del proyecto.
Monitoreos de calidad del agua	X			Periódico	1	Trimestral	Un monitoreo durante el desarrollo de las obras y otro al finalizar.

*Etapa: C: Constructiva, O: Operación; A: Desmantelamiento y Abandono

Recursos	
Recursos necesarios	**Costo aproximado**
• Señalización • Materiales para la construcción de obras tipo civil	Ver Anexo 10.1.1.15 Costos PMA

10.1.1.3.1.11 Manejo de aguas subterráneas

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*								
NOMBRE DEL PROGRAMA: Manejo de aguas subterráneas					**Código: COCU COFU – A11**			
TIPO DE MEDIDA	Prevenir	X	Corregir		Mitigar		Compensar	

Actividad	Impacto
Clausura de pozos de agua subterránea (Subestación Copey)	Modificación de las propiedades fisicoquímicas de aguas subterráneas
Adecuación de áreas de subestación y sitios de torre (remoción, descapote, explanación y excavación)	Variación del nivel freático

Objetivos

- Implementar medidas de manejo para la variación del nivel freático en el proyecto.

[10] Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

- Evitar contaminar las aguas subsuperficiales.

Meta del programa

- Identificar al 100% los sitios de torre que presentan un nivel freático alto.
- Identificar las zonas inundables e históricamente inundables y la variación del nivel freático
- Capacitar al 100% de los trabajadores con respecto al manejo adecuado de los cuerpos de agua subterráneas

Lugar de aplicación

Área de intervención del proyecto

Población Beneficiada

Comunidad del área de influencia abiótica, trabajadores del proyecto y la empresa ejecutora del proyecto en general.

Periodo de ejecución

Etapa	
Construcción	X
Operación y mantenimiento	
Desmantelamiento y abandono	

Descripción de actividades

Actividades de la fase previa a la construcción del proyecto

- Para el área de ampliación de la Subestación Cuestecitas el nivel freático no fue detectado.
- Para la Subestación Nueva Cuestecitas el nivel freático no fue detectado.
- Para el área de ampliación de la Subestación Copey el nivel freático no fue detectado.
- Para el área de ampliación de la Subestación Fundación el nivel freático fue detectado a la profundidad de 2 m
- Para la línea de transmisión Copey-Nueva cuestecitas se identificó el nivel freático en los sitios de torre 116, 122, 128, 129, 137, 139, 140, 143, 144, 149, 157, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 225, 249, 250, 251, 264, 265, 297, 301, 304, 310, 315, 317, 319, 329, 330, 378, 379, 380, 400, 402, 403, 404, 405, 408, 410, 418 y 419. A continuación, se presenta en la tabla la profundidad a la cual se registró el nivel freático y su correspondiente cimentación:

Tabla 10.7 Profundidad a la cual se registró el nivel freático y su cimentación correspondiente

Torre	NIVEL FREATICO (m)	Diseño de Cimentación Alternativa 1
116	3.5	Micropilote Cuerpo 5-6-7 QS 1 kg/cm2 sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
122	4	Micropilote Cuerpo 5-6-7 QS 1 kg/cm2 sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
128	1	Micropilote Cuerpo 5-6-7 QS 1.75 kg/cm2 sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
129	0.5	Micropilote Cuerpo 3-4 QS 1.25 kg/cm2 sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
137	3.5	Micropilote Cuerpo 5-6-7 QS 1 kg/cm2 sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
139	4	Micropilote Cuerpo 5-6-7 QS 1.25 kg/cm2 sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
140	3	pila en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
143	1.2	Micropilote Cuerpo 5-6-7 QS 1.5 kg/cm2 sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*		
144	3.5	pila en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
149	3	Micropilote Cuerpo 3-4 QS 1.25 kg/cm2 sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
157	3.5	pila en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
161	3.5	Micropilote Cuerpo 5-6-7 QS 1 kg/cm2 sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
162	2.3	Micropilote Cuerpo 5-6-7 QS 1 kg/cm2 sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 (concreto 28 MPa) Torre A
163	2	Micropilote Cuerpo 5-6-7 QS 1 kg/cm2 sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
164	2	Micropilote Cuerpo 5-6-7 QS 1 kg/cm2 sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
166	0.5	pila en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
167	2.5	Micropilote Cuerpo 5-6-7 QS 1 kg/cm2 sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
168	3.7	pila en suelo Cuerpo 3-4 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
169	2.2	pila en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
225	3	pila en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
249	4	pila en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
250	2	pila en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
251	1.9	Micropilote Cuerpo 3-4 QS 1 kg/cm2 sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
264	2.1	Micropilote Cuerpo 5-6-7 QS 0.75 kg/cm2 sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
265	2.3	pila en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
297	3	pila f'c= 28 MPa en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
301	2.5	pila en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
304	3.5	Zapata f'c= 28 MPa Cuerpo 5-6-7 sumergido 0.5 Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
310	4	pila f'c= 28 MPa en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
315	3	pila en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
317	2	pila f'c= 28 MPa en suelo Cuerpo 3-4 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
319	3.5	pila en suelo Cuerpo 3-4 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
329	2.2	pila en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A

330	3.5	pila en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
378	3.5	pila en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
379	4	pila en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
380	4.5	Micropilote Cuerpo 5-6-7 QS 1 kg/cm2 sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
381	4	pila en suelo Cuerpo 3-4 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
400	2.3	Zapata Cuerpo 5-6-7 sumergido 0.5 Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
402	1.5	pila en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
403	2.3	pila en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
404	3.5	pila en suelo Cuerpo 3-4 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
405	3.5	pila en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
408	3.5	pila en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
410	4	pila en suelo Cuerpo 5-6-7 Seco/Sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
418	3	Micropilote Cuerpo 5-6-7 QS 1 kg/cm2 sumergido Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A
419	5	Zapata Cuerpo 5-6-7 sumergido 0.5 Pedestal 0.25 a 2.0 Torre A

Fuente: Gestión y Diseños Eléctricos S.A.S., 2021.

- Para la línea de transmisión Copey-Fundación se identificó el nivel freático en los sitios de torre 25, 26, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36 37, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 94, 120, 133, 134. A continuación, se presenta en la tabla la profundidad a la cual se registró el nivel freático y su correspondiente cimentación:

Tabla 10.8 Profundidad a la cual se registró el nivel freático y su cimentación correspondiente

Torre	NIVEL FREATICO (m)	Diseño de Cimentación Alternativa 1
25	3.2	zapata 0.5 Kg/cm2 sumergida
26	2	zapata 0.5 Kg/cm2 sumergida
28	0.5	zapata 0.5 Kg/cm2 sumergida
29	0.4	zapata 0.5 Kg/cm2 sumergida
31	1	zapata 0.5 Kg/cm2 sumergida
32	1.8	pila sumergida
33	2.2	pila sumergida
34	1	pila sumergida
35	2.5	pila sumergida
36	2.5	pila sumergida

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

37	3.8	pila sumergida
39	1.3	pila sumergida
40	3	zapata 0.5 Kg/cm2 sumergida
42	2.1	pila sumergida
43	0.7	zapata 0.5 Kg/cm2 sumergida
44	1.5	zapata 0.5 Kg/cm2 sumergida
45	2	pila sumergida
46		zapata 1.5 Kg/cm2
47	1	zapata 0.5 Kg/cm2 sumergida
48	2	pila sumergida
49	2.5	zapata 0.5 Kg/cm2 sumergida
50	2	zapata 0.5 Kg/cm2 sumergida
51		zapata 2 Kg/cm2
52	3	zapata 0.5 Kg/cm2 sumergida
53		Parrilla pesada
54	0.5	zapata 0.5 Kg/cm2 sumergida
55	0.8	zapata 0.5 Kg/cm2 sumergida
94	3.5	zapata 0.5 Kg/cm2 sumergida
120	1	zapata 0.5 Kg/cm2 sumergida
133	3.5	zapata 0.5 Kg/cm2 sumergida
134	10	pila sumergida

Fuente: Gestión y Diseños Eléctricos S.A.S., 2021.

Construcción

Teniendo en cuenta que en el área de ampliación de la Subestación Fundación se identificó el nivel freático a una profundidad de 2 m, en la etapa de construcción se realizarán las siguientes actividades:

- Detectar el nivel freático al momento de la construcción
- Una vez detectado el nivel freático, se debe colocar una motobomba con el fin de evacuar las aguas infiltradas.
- Una vez se compruebe que el nivel freático está abatido se procede a colocar el solado el cual dependiendo de las condiciones de terreno puede ser aplicado en las paredes de la excavación y en la parte base, con el fin de lograr que el concreto desolado fragüe.
- Se recomienda en el sitio donde se va a colocar el acero de refuerzo, que el nivel freático este controlado mediante el bombeo necesario.
- Posteriormente, se instala el acero y se realiza un fundido del concreto
- Cuando ya se retire la formaleta del concreto se revisa el nivel freático que no se encuentre abatido, y que la cimentación funcione tanto en las zonas inundables como en zonas donde se presenta el nivel freático alto.

Para el caso de las áreas de ampliación de la Subestación Cuestecitas y Subestación Copey no se identificó el nivel freático en la fase previa a la construcción, por tanto, se espera que durante la etapa de construcción del proyecto no se encuentre el nivel freático, si se llegase a encontrar se deberán realizar las actividades anteriormente mencionadas para controlar la variación del nivel freático.

Para esta etapa, se deberá capacitar al personal encargado, así como a la cuadrilla de mantenimiento, sobre la presencia de los cuerpos de agua subterráneos identificados, así como la no intervención y la importancia de preservación de estos.

Para las torres identificadas con nivel freático, indicadas en las tablas anteriores, se realizarán las siguientes actividades:

- Excavación
- Detectar el nivel freático

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

- Una vez detectado el nivel freático, se debe colocar una motobomba con el fin de evacuar las aguas infiltradas.
- Una vez que ha variado el nivel freático, se procede a colocar el solado, el cual dependiendo de las condiciones del terreno puede ser aplicado en las paredes de la excavación y en la base, con el fin de lograr que el concreto desolado fragüe.
- Se recomienda en el sitio donde se va a colocar el acero de refuerzo, que el nivel freático este controlado mediante el bombeo necesario.
- Posteriormente, se instala el acero y se realiza un fundido del concreto
- Cuando ya se retire la formaleta del concreto se revisa el nivel freático que no se encuentre abatido, y que la cimentación funcione tanto en las zonas inundables como en zonas donde se presenta el nivel freático alto.

Mecanismos y estrategias participativas

- Esta medida se divulgará a través del programa de Educación Ambiental al personal vinculado al proyecto (COCU COFU – S04)
- La coordinación se debe realizar entre el Contratista y la Interventoría Ambiental
- Todas las actividades deben realizarse teniendo en cuenta los lineamientos de participación, contenidos en la ficha de Información y participación comunitaria (COCU COFU – S01).

Indicadores de seguimiento

Nombre del indicador	Descripción	Indicador / Formula	Tipo (E: Eficacia EF: Efectividad)	Valor de cumplimiento del indicador
Aplicación de acciones para el control del nivel freático	Aplicación de las medidas para el control del nivel freático (cuando se identifique en campo)	(Número de zonas donde se aplican medidas para el control del nivel freático/Número de zonas donde se identificó nivel freático al momento de la construcción) *100	EF	En el 100% de las zonas donde se identifique nivel freático al momento de la construcción se aplicarán medidas de manejo

Responsables de la ejecución

Ente/Institución	Responsabilidad
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo
Empresa Contratista	Ejecución de la medida
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo

Cronograma de ejecución

Nombre del indicador	Etapa*			Temporalidad[11]	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	C	O	A		#	Mes / año/	
Aplicación de acciones para el control del nivel freático	x			Periódico	1	Mes	Previo al inicio de la construcción se verificará el nivel freático y la aplicabilidad de las medidas de manejo

*Etapa: C: Constructiva, O: Operación; A: Desmantelamiento y Abandono

Recursos

Recursos necesarios	Costo aproximado
- Motobomba -Materiales para solado (acero, cemento)	Ver Anexo 10.1.1.15 Costos PMA

[11] Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.

10.1.1.3.1.12 Clausura de pozos y jagüeyes Subestación Copey

NOMBRE DEL PROYECTO: ***"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"***								
NOMBRE DEL PROGRAMA: **Clausura de pozos y jagüeyes Subestación Copey**					**Código: COCU COFU - A12**			
TIPO DE MEDIDA	Prevenir		Corregir		Mitigar	X	Compensar	
Actividad						**Impacto**		
Clausura de jagüeyes (Subestación El Copey)						Modificación de las propiedades fisicoquímicas de aguas superficiales		
Adecuación de áreas de subestación y sitios de torre (remoción, descapote, explanación y excavación)								
Construcción de fundaciones, edificaciones, obras de infraestructura								
Clausura de pozos de agua subterránea (Subestación Copey)						Modificación de las propiedades fisicoquímicas de aguas subterráneas		
Adecuación de áreas de subestación y sitios de torre (remoción, descapote, explanación y excavación)						Variación del nivel freático		

Objetivos

- Prevenir la contaminación del acuífero con aguas residuales u otras sustancias indeseables.
- Eliminar riesgos físicos potenciales para personas y animales.
- Evitar y prevenir la afectación de los cuerpos de agua, debido a las actividades constructivas.

Meta del programa

- Restablecer las condiciones iniciales en la que se encontraba el lugar en donde se construirá la captación
- Mitigar y prevenir la afectación de los pozos y jaguey, debido a las actividades constructivas.

Lugar de aplicación

Área de ampliación de la subestación Copey.

Población Beneficiada

Área de influencia abiótica, trabajadores del proyecto y la empresa ejecutora del proyecto en general.

Periodo de ejecución

Etapa	
Construcción	X
Operación y Mantenimiento	
Desmantelamiento y Abandono	

Descripción de actividades

Etapa de Construcción

El siguiente procedimiento se deberá seguir para el sellado de pozos abandonados

1. Establecer la profundidad y diseño del pozo.

2. Georreferenciar con un GPS, la localización del pozo y dejar sobre el terreno un punto de referencia que permita saber en el futuro la localización exacta del pozo abandonado.

3. Ubicar el acuífero captado (localización primer filtro) de arriba hacia abajo. Este acuífero deberá ser completamente sellado con una lechada de cemento tal como se indicará más adelante en los numerales 7, 8 y 9.

4. Si se desconoce el diseño del pozo se debe correr un video para definir la localización del acuífero.
5. Sellar el pozo con arcilla hasta la parte inferior del primer acuífero.

6. Sellar el acuífero utilizando una lechada de cemento portland hasta 3 ó 4 m por encima de la parte superior del primer filtro para obligar a la lechada de cemento a invadir el espacio anular y sellar el empaque de grava.

7. Después de que haya fraguado la lechada de cemento se debe medir su profundidad para asegurarse que esta parte del sello quedó para el acuífero.

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*
8. La parte del pozo que está por encima de la lechada de cemento se puede sellar con material de relleno que puede ser arcilla o una mezcla de cemento y arena. 9. Cuando se deba cementar un pozo que está aprovechando el acuífero el sellado total del pozo se puede realizar utilizando material de relleno y la terminación del sello. Por otro lado, para los jagueyes el primer paso es que se seca, se remueve el material granular y se hace un remplazo granular.
Mecanismos y estrategias participativas
• Esta medida se divulgará a través del programa de Educación Ambiental al personal vinculado al proyecto (COCU COFU – S04) • La coordinación se debe realizar entre el Contratista y la Interventoría Ambiental • Todas las actividades deben realizarse teniendo en cuenta los lineamientos de participación, contenidos en la ficha de Información y participación comunitaria (COCU COFU – S01).

Indicadores de seguimiento

Nombre del indicador	Descripción	Indicador / Formula	Tipo (E: Eficacia EF: Efectividad)	Valor de cumplimiento del indicador
Clausura de pozos	Medidas de protección para la clausura de pozos	(Número de pozos clausurados aplicando las medidas establecidas en el PMA/ Número de pozos a clausurar) *100	EF	100% de pozos clausurados aplicando las medidas establecidas en el PMA
Clausura de jagüeyes	Medidas de protección para la clausura de jagüeyes	(Número de jagüeyes clausurados aplicando las medidas establecidas en el PMA/ Número de jagüeyes a clausurar) *100	EF	100% de jagüeyes clausurados aplicando las medidas establecidas en el PMA

Responsables de la ejecución

Ente/Institución	Responsabilidad
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo
Empresa Contratista	Ejecución de la medida
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo

Cronograma de ejecución

Nombre del indicador	Etapa*			Temporalidad[12]	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	C	O	A		#	Mes / año/	
Clausura de pozos	X			Periódico	1	Mes	Una vez al terminar el proceso de clausura
Clausura de jagüeyes	X			Periódico	1	Mes	

*Etapa: C: Constructiva, O: Operación; A: Desmantelamiento y Abandono

Recursos

Recursos necesarios	Costo aproximado
• Motobomba • Materiales para solado (acero, cemento).	Ver Anexo 10.1.1.15 Costos PMA

10.1.1.3.1.13 Control y Manejo de Campos Electromagnéticos

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*	
NOMBRE DEL PROGRAMA: **Control y Manejo de Campos Electromagnéticos**	**Código: COCU COFU – A13**

[12] Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*								
TIPO DE MEDIDA	Prevenir	X	Corregir		Mitigar		Compensar	

Actividad	**Impacto**
Operación de la línea y subestación	Generación de radiointerferencias e inducciones eléctricas

Objetivos

- Monitorear los niveles de campos electromagnéticos e inducciones eléctricas emitidos por el transporte de energía eléctrica en líneas de alta tensión (500/220 kV) en la franja de servidumbre.
- Analizar la información recolectada en la medición de los campos electromagnéticos e inducciones eléctricas, verificando que el resultado se encuentre entre los rangos permisibles de exposición para las líneas de alta tensión eléctrica.

Meta del programa

- Ejecutar la medición de campos electromagnéticos e inducciones eléctricas programada.
- Verificar el cumplimiento de los valores límites de exposición establecidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE – 2013 a partir de los resultados de la medición realizada.

Lugar de aplicación

Líneas de transmisión del proyecto.

Población Beneficiada

Comunidad del área de influencia abiótica, trabajadores del proyecto y la empresa ejecutora del proyecto en general.

Periodo de ejecución

Etapa	
Construcción	
Operación y mantenimiento	X
Desmantelamiento y abandono	

Descripción de actividades

Generalidades de los campos electromagnéticos e inducciones eléctricas

El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, adoptado por el Ministerio de Minas y Energía mediante Resolución No 90708 de agosto 30 de 2013, establece los requisitos que garanticen los objetivos legítimos de protección contra los riesgos de origen eléctrico en los diferentes ámbitos de aplicación. El RETIE es un instrumento de aplicación obligatoria para las empresas que ofrecen servicios relacionados con la electricidad y los usuarios que hacen uso de este servicio.

El objetivo fundamental del RETIE, 2013 es "establecer las medidas tendientes a garantizar la seguridad de las personas, de la vida tanto animal como vegetal y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico".

En el artículo 14, se "establece los valores de máxima intensidad de campos eléctricos y densidad de flujo magnético en baja frecuencia, para zonas donde pueden permanecer personas independientemente del tiempo de permanencia, los cuales están basados en criterios de la OMS y la institución Internacional para la protección de la población y el medio ambiente, frente a las radiaciones no-ionizantes, ICNIRP". El RETIE, 2013, establece las siguientes definiciones:

- Campo Electromagnético: es una modificación del espacio debida a la interacción de fuerzas eléctricas y magnéticas simultáneamente, producidas por un campo eléctrico y uno magnético que varían en el tiempo, por lo que se le conoce como campo electromagnético variable. Es producido por diferencias de potencial y cargas eléctricas en movimiento y tiene la misma frecuencia de la corriente eléctrica que lo produce. Se ha demostrado que los campos electromagnéticos de bajas frecuencias (0 a 300Hz) no producen efectos nocivos en los seres vivos. Las instalaciones del sistema eléctrico a 60 Hz producen campos electromagnéticos a esta frecuencia, lo que permite medir o calcular el campo eléctrico y el campo magnético en forma independiente.

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

- Campo Eléctrico: una alteración del espacio, que hace que las partículas cargadas, experimenten una fuerza debido a su carga, es decir, si en una región determinada una carga eléctrica experimenta una fuerza, entonces en dicha región hay un campo eléctrico. A este campo también se le conoce como campo electrostático debido a que su intensidad en un punto no depende del tiempo. La intensidad del campo eléctrico en un punto depende del nivel de tensión de la instalación y de la distancia a ésta, así: A mayor tensión mayor intensidad de campo eléctrico, y a mayor distancia menor intensidad de campo eléctrico. La intensidad del campo eléctrico se mide en (V/m) o (kV/m). Esta medida representa el efecto eléctrico sobre una carga presente en algún punto del espacio.

- Campo Magnético: "Es una alteración del espacio que hace que en las cargas eléctricas en movimiento (corrientes) se genere una fuerza proporcional a su velocidad y a su carga. También se le conoce como magnetostático debido a que su intensidad en un punto no depende del tiempo. En teoría, se debería hablar siempre de intensidad de campo magnético, pero en la práctica se toma la densidad de flujo magnético, que se representa con la letra B y se mide en teslas".

- Valores límites de exposición a campos electromagnéticos: las personas que estén sometidas a campos electromagnéticos o el público en general, no deben ser sometidos a campos que superen los siguientes valores:

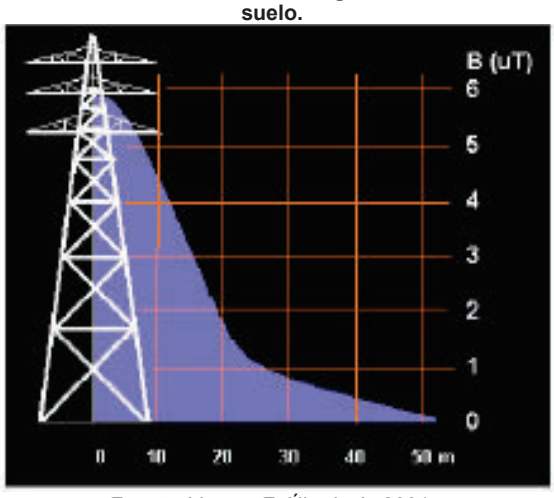
Tabla 10.9 Valores límites de exposición a campos electromagnéticos

Tipo de exposición	Intensidad del campo eléctrico (kV/m)	Densidad del flujo magnético
Exposición ocupacional en un día de trabajo de 8 horas con personal capacitado.	8.3	1000
Exposición del público en general no consciente de su exposición a CEM hasta 8 horas continúas.	4.16	200

Fuente: RETIE, 2013

El Consejo de ministros de Sanidad de la Unión Europea recomiendan que el público no esté expuesto a niveles de B superiores a 100μT. En la Figura. Se puede observar cómo los valores de inducción magnética en microteslas (μT) medidos a 1 metro de altura sobre el suelo en las cercanías de una línea de transmisión eléctrica se reducen significativamente al aumentar la distancia a la línea. B podría alcanzar valores de 6 μT en el eje de la línea, disminuir a la mita a 15 metros del eje y tener valores del orden de los decimales de microtesla a 30 metros, es decir a una distancia aproximada al límite de servidumbre.

Figura 21. Representación de los valores de inducción magnética medidos a un metro de altura sobre el suelo.

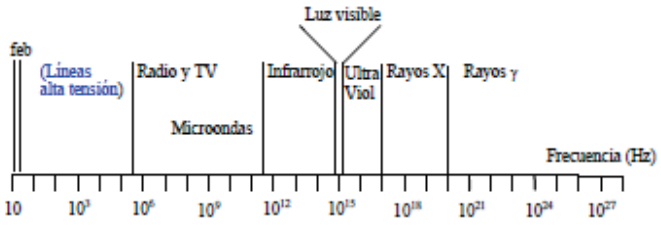


Fuente: Vargas F, Úbeda A. 2001

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

Las líneas de alta tensión se clasifican como fuentes de radiación no-ionizantes, se ubican en la porción del espectro electromagnético cuya energía no es capaz de romper las uniones atómicas, incluso a intensidades altas. También son conocidas como campos de frecuencia extremadamente bajos (30Hz<300Hz) o FEB.

Figura 22. Representación del espectro magnético y las formas de radiación electromagnética.



Fuente: Vargas F, Úbeda A. 2001

- El RETIE, 2013, establece que "Los diseños de líneas de tensión superior a 57,5 kV, en zonas donde se tengan cercanías edificaciones ya construidas, deben incluir un análisis del campo electromagnético en los lugares donde se vaya a tener la presencia de personas". Las mediciones se deben realizar a:
  - Tomar la medición a un metro de altura del piso donde esté ubicada la persona (lugar de trabajo) o domicilio.
  - Para el caso de líneas de transmisión el campo electromagnético se debe medir en la zona de servidumbre en sentido transversal al eje de la misma; el valor de exposición al público en general se tomará como el máximo que se registre en el límite exterior de la zona de servidumbre.
  - Para lugares de trabajo se debe medir en el lugar asignado por la empresa para cumplir el horario habitual del trabajador.
  - El equipo con el que se realicen las mediciones debe poseer un certificado de calibración vigente y estar sometidos a un control metrológico. Para la medición se pueden usar los métodos de la IEEE 644 o la IEEE 1243.

Medidas de manejo a implementar según el RETIE

Medidas técnicas estipuladas en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE – 2013, para prevenir y controlar la emisión de campos eléctricos e inducciones eléctricas en líneas de trasmisión de energía de alta tensión (500/220 kV).

- Respetar y conservar las distancias de seguridad contempladas en el diseño; así como la franja de servidumbre que establece el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, el cual define una zona de seguridad o franja de servidumbre de 32 metros para líneas de transmisión Copey - Fundación a 500/220 kV sencillo 16 de lado a lado; para la línea de transmisión Copey Cuestecitas doble circuito presenta una franja de servidumbre 65m, 32,5 de lado a lado y Cuestecitas Nueva Cuestecitas muestra una franja de servidumbre 32 metros, 16 m de lado a lado.

Para las líneas de trasmisión:

Realizar una (1) medición de los campos electromagnéticos e inducciones eléctricas dos (2) meses después de la entrada en operación de cada una de las líneas de trasmisión de energía de alta tensión.

Puntos de monitoreo

Se propone considerar como sitios de monitoreo puntos cercanos a las subestaciones con mayor cercanía a centros poblados y puntos intermedios de las líneas donde se identifiquen viviendas aledañas a la franja de servidumbre. Las mediciones de campos electromagnéticos se deben hacer en sentido transversal a la línea según el RETIE.

Al momento de realizar las medidas hay que tener en cuenta que estas no se deben hacer más allá de la zona de servidumbre aplicable a las líneas.

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*
Mecanismos y estrategias participativas
• Los resultados de las mediciones serán comunicados a la comunidad del área de influencia del proyecto, por medio de piezas comunicacionales que genere el proyecto. • Todas las actividades desarrolladas deben realizarse teniendo en cuenta los lineamientos de participación contenidos en la Ficha información y Participación Comunitaria **COCU COFU - S01** y Educación Ambiental al personal vinculado al proyecto **COCU COFU - S04.** • Se realizarán charlas con las comunidades sobre los aspectos relevantes respecto a los campos electromagnéticos y se atenderán las inquietudes o dudas que presente la comunidad respecto al tema de campos electromagnéticos, se implementan conforme al marco de las actividades de lineamientos de participación contenidos en la Ficha de Programa de información y Participación Comunitaria y conforme a la ficha de Educación Ambiental al personal vinculado, además se realizara el formato Anexo 10.1.2.7. Formato Electromagnetismo.

Indicadores de seguimiento

Nombre del indicador	Descripción	Indicador / Formula	Tipo (E: Eficacia EF: Efectividad)	Valor de cumplimiento del indicador
Monitoreos planeados	Cumplimiento de la medición de campos electromagnéticos e inducciones eléctricas del proyecto	(Número de monitoreos ejecutados / Número de monitoreos programados)* 100%	E	Ejecución del 100% de la medición de campos electromagnéticos e inducciones eléctricas programada.
Cumplimiento de los niveles admisibles de campos electromagnéticos de acuerdo con lo establecido por el RETIE	Análisis de los resultados obtenidos en la medición y su comparación con los limites establecido en el RETIE, 2013.	Cumplimiento de niveles admisibles de ondas electromagnéticas de acuerdo con lo establecido en el RETIE 9-0703 del 30 de agosto de 2013	EF	Análisis del 100% de la medición de campos electromagnéticos e inducciones eléctricas para la línea, con relación al cumplimiento de lo estipulado en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE – 2013, sobre los valores límites de exposición.

Responsables de la ejecución

Ente/Institución	Responsabilidad
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y monitoreo
Empresa Contratista	Ejecución de la medida
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y monitoreo

Cronograma de ejecución

Nombre del indicador	Etapa*			Temporalidad[13]	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	C	O	A		#	Mes / año/	
Monitoreos planeados		X		Temporal	1	Bimestral	Un monitoreo a los dos meses de iniciar la operación del proyecto

[13] Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*							
Cumplimiento de los niveles admisibles de campos electromagnéticos de acuerdo con lo establecido por el RETIE		X		Temporal	1	Bimestral	De acuerdo con el monitoreo realizado 2 meses después de iniciar la operación del proyecto
*Etapa: C: Constructiva, O: Operación; A: Desmantelamiento y Abandono							

Recursos	
Recursos necesarios	**Costo aproximado**
• Medición de campos electromagnéticos	Ver Anexo 10.1.1.15 Costos PMA

10.1.1.3.1.14 Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*									
NOMBRE DEL PROGRAMA: Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE						**COCU COFU - A14**			
TIPO DE MEDIDA	Prevenir	X	Corregir		Mitigar		Compensar		
Actividad							**Impacto**		
Desmonte de conductores, cables de guarda y de torres para las líneas de transmisión y desmonte y retiro de equipos de las subestaciones							Modificación de las características Fisicoquímicas y biológicas del suelo		
Objetivos									
• Gestionar de manera responsable la disposición final de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos-RAEE, teniendo en cuenta la normatividad ambiental legal vigente.									
Meta del programa									
• Gestionar la adecuada disposición final del 100% de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos-RAEE generados por el proyecto a través de un gestor externo que cumpla con los requisitos legales ambientales aplicables y vigentes.									
Lugar de aplicación									
Sitios donde se generen RAEE's, principalmente las subestaciones y los patios de almacenamiento.									
Población Beneficiada									
Comunidad del área de influencia abiótica y la empresa titular del proyecto en general.									
Periodo de ejecución									
Etapa									
Construcción									
Operación y mantenimiento									
Desmantelamiento y abandono							X		
Descripción de actividades									
Actividades asociadas a la etapa de desmantelamiento y abandono La Ley 1672 del 19 de julio de 2013 "*Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones*" define los Aparatos Eléctricos y Electrónicos como:									

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

> *"Todos aquellos aparatos que para funcionar necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, así como los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir dichas corrientes y los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) como los aparatos eléctricos o electrónicos en el momento en que se desechan o descartan. Este término comprende todos aquellos componentes, consumibles y subconjuntos que forman parte del producto en el momento en que se desecha, salvo que individualmente sean considerados peligrosos, caso en el cual recibirán el tratamiento previsto para tales residuos"*

En cuanto a la tipificación de los RAEE, la directiva 2012/19/UE del parlamento europeo establece seis categorías de clasificación, de las cuales, cuatro encierran los aparatos eléctricos y electrónicos comúnmente usados en los proyectos de transmisión de energía eléctrica (equipos de subestaciones):

- **Lámparas**: Lámparas fluorescentes rectas, fluorescentes compactas y fluorescentes; lámparas de descarga de alta intensidad. Aparatos de alumbrado excepto las luminarias.
- **Grandes aparatos (con dimensión exterior superior a 50 cm)**: Grandes equipos (con una dimensión exterior superior a 50 cm) de todas las categorías excepto los equipos de refrigeración y calefacción y las lámparas.
- **Pequeños aparatos (sin ninguna dimensión superior a 50 cm)**: Pequeños equipos (sin una dimensión exterior superior a 50 cm) de todas las categorías excepto las lámparas.
- **Aparatos de informática y de telecomunicaciones pequeños (sin ninguna dimensión exterior superior a los 50 cm)**: Teléfonos móviles, GPS, calculadoras de bolsillo, encaminadores, ordenadores personales, impresoras, teléfonos.

Para la habilitación de las subestaciones se instalarán los siguientes equipos: interruptores, seccionadores, transformadores de corriente, transformadores de tensión, descargadores de sobretensión, aisladores, transformadores de potencia, reactores de potencia, tableros de protección y tableros de control. Estos equipos poseen un alto grado de especificidad, razón por la cual son fabricados e importados en su mayoría y no es factible una reutilización posterior en usos distintos para los cuales fueron diseñados y construidos. La disposición final de estos aparatos tiene como objetivo principal el aprovechamiento de los metales ferrosos y no ferrosos de los cuales se encuentran constituidos.

Teniendo en cuenta las obligaciones de los usuarios y consumidores de AEE (artículo 2.2.7A.2.3) y las obligaciones de los gestores de RAEE's (artículo 2.2.7A.2.3) contenidas en el Decreto 1076 de 2015 (incluidas a través del artículo 1 del Decreto 284 del 15 de febrero de 2018) se plantean las siguientes actividades/estrategias:

Previo al descarte:

- El desarrollo de la ingeniería de detalle del proyecto permite definir con total certeza la cantidad y tipo de equipos y aparatos eléctricos y electrónicos requeridos para la etapa de construcción, minimizando la probabilidad de generar excedentes. De igual forma, la extensa vida útil de este tipo de proyectos requiere la utilización de insumos que no tengan una tasa permanente de renovación o cambio, contribuyendo a reducir la generación de estos residuos.
- ISA INTERCOLOMBIA posee a la fecha, seis (6) almacenes principales (Ancón Sur, Palmira, Torca, Guatiguará, Sabanalarga y Cerromatoso) y 12 almacenes satélites distribuidos estratégicamente a lo largo del país con el fin de manejar repuestos, equipos de informática, equipos de protección personal, consumibles (aceite, grasa, alcohol), excedentes no utilizados de proyectos, etc. Adicionalmente, cada proyecto cuenta con unos patios de almacenamiento temporal (en COCU-COFU se proyectan 17 patios), donde se recibe el material importado e insumos a utilizar en la etapa de construcción de los proyectos. Esta serie de sitios de almacenamiento garantizan que los RAEE's sean agrupados y gestionados posteriormente por una empresa externa, minimizando los costos de recolección, así como los riesgos asociados al transporte de estos residuos.
- La generación de RAEE's en el proyecto se encuentra localizada en las subestaciones y los patios de almacenamiento, donde se realizará la separación respecto de los residuos sólidos ordinarios. Los RAEE's segregados se almacenarán hasta tanto se cuente con la cantidad suficiente para la gestión con un tercero autorizado. El almacenamiento se realizará bajo condiciones de aislamiento frente a condiciones ambientales (calor excesivo, lluvia, viento, polvo) con el fin de evitar el deterioro de estos residuos.
- No se debe desensamblar o retirar los componentes de los RAEE previamente a la entrega de estos a los sistemas de recolección y gestión que se establezcan.

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

Proceso de Descarte

- ISA INTERCOLOMBIA cuenta con la Guía Interna No. 72, donde se establece el procedimiento para dar de baja bienes de la compañía. El proceso en general es el siguiente:

  a) **Identificar la necesidad de baja**: Se identifica el AEE que requiere sustituirse del proyecto por falla, desgaste, fin de vida útil, etc. Esta verificación se realiza a lo largo de los diferentes mantenimientos del proyecto (preventivos y correctivos).
  b) **Concepto Técnico – Dirección de Aprovisionamiento:** Teniendo en cuenta la necesidad de baja de un AEE, la Dirección de Aprovisionamiento de la empresa genera un concepto técnico que se envía al Comité de Bajas de Bienes Muebles – CBBM. El concepto técnico contiene el ID del AEE, la descripción y características técnicas, la cantidad, la ubicación, las observaciones y el propietario (ISA o INTERCOLOMBIA).
  c) **Decisión del Comité de Bajas de Bienes Muebles – CBBM**: El CBBM revisa el concepto técnico y toma la decisión sobre la aprobación o no de la solicitud de baja del AEE. En caso de una respuesta negativa, se reevalúan los soportes y ajustes del concepto técnico con el fin de volver a presentar la solicitud al CBBM.
  d) **Entrega AEE a disposición final**: El concepto favorable del CBBM permite realizar los ajustes contables internos (ISA) y programar la entrega para disposición final del RAEE's con el contratista encargado.
  e) **Informe final al CBBM**: Una vez realizada la disposición final con el contratista, se genera un informe para el CBBM.

- La gestión final de los RAEE's (literal d del proceso anterior) se realiza a través del contratista Lito S.A.S., el cual cuenta con diferentes Licencias Ambientales para la prestación de sus servicios en los diferentes sitios dentro de su cobertura: Barranquilla (Resolución 1052 de 2006 y Resolución 333 de 2016); Bogotá (Resolución 056-77 de 2004 y Resolución 4179 de 2007); Medellín (Resolución 0001031 de 2011); Bucaramanga (Resolución 779 de 2015) y Cali (Resolución 0100 N°0710-0175 de 2007 y Resolución 0100 No. 0150-0754 de 2015). La gestión de los RAEE's con Lito S.A.S. inicia con una solicitud de recogida, en la cual se incluyen todos los permisos de ingreso a las instalaciones donde se encuentran los RAEE's, fotografías de los RAEE's a recoger, tipo, cantidad, resultados de pruebas PCB's (cuando se trate de RAEE's en contacto con aceite dieléctrico). Este proceso aplica para los almacenes principales, satélites y patios de almacenamiento por igual.

- Teniendo en cuenta que Lito S.A.S. puede hacer un aprovechamiento posterior de los RAEE's entregados, ISA INTERCOLOMBIA genera junto con la solicitud de recogida, una factura por la venta de los RAEE's a Lito S.A.S. Una vez pagada esta factura y recogidos los RAEE's, Lito S.A.S. genera un Certificado de Aprovechamiento, en el cual se consigna la información del generador del residuo, los datos de la recolección (fecha y comprobante), la información del residuo (descripción y cantidad) y el tipo de aprovechamiento final a realizar.

En ningún caso se permitirá:

- Disponer los RAEE's en rellenos sanitarios.
- Disponer los RAEE's en rellenos de seguridad o celdas de seguridad.
- Abandonar los RAEE en el espacio público o entregarlos a gestores no autorizados.
- Realizar actividades de almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento o disposición final de los RAEE sin contar con la respectiva licencia ambiental o de acuerdo con la normativa vigente.
- La quema de los RAEE, sus partes, componentes o materiales que se hayan extraído.

Sensibilización a los trabajadores:

- Se realizarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores en las etapas de construcción, mantenimiento y operación, y desmantelamiento y abandono, con el fin de cumplir lo establecido en la presente medida de manejo ambiental, en donde se tratarán temas como la gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), la importancia del cumplimiento del ciclo de gestión integral. Estas capacitaciones se enmarcan en el programa COCU COFU – S04 Educación ambiental al personal vinculado al proyecto.

Medio de verificación y registro:

Para el registro y seguimiento de la generación y manejo de residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), se deberá diligenciar el formato adjunto a la ficha de *Seguimiento y monitoreo de la gestión integral de residuos de* Aparatos

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*
Eléctricos y Electrónicos (RAEE). contenida en el CAPÍTULO 10.1.2 – PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO del presente EIA.
Mecanismos y estrategias participativas
• Esta medida se divulgará según lo estipulado en la ficha de Educación ambiental al personal vinculado al proyecto - (COCU COFU - S04). • La coordinación se debe realizar entre el contratista y la interventoría ambiental. • Todas las actividades deben realizarse teniendo en cuenta los lineamientos de participación, contenidos en la ficha de Información y participación comunitaria (COCU COFU – S01).

Indicadores de seguimiento

Nombre del indicador	Descripción	Indicador / Formula	Tipo (E: Eficacia EF: Efectividad)	Valor de cumplimiento del indicador
Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos-RAEE	Evalúa la gestión del manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos-RAEE	(Kilogramos de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos-RAEE entregados a la empresa autorizada / Kilogramos de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos-RAEE generados) * 100%	EF	El 100% de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos-RAEE se disponen adecuadamente

Responsables de la ejecución

Ente/Institución	Responsabilidad
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y monitoreo
Empresa Contratista	Ejecución de la medida
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y monitoreo

Cronograma de ejecución

Nombre del indicador	Etapa*			Temporalidad[14]	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	C	O	A		#	Mes / año/	
Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos-RAEE	X	X	X	Continuo	1	Trimestre	Una vez cada tres meses en etapa de construcción y etapa de desmantelamiento y abandono, se realiza el seguimiento de residuos RAEE. Cada vez que se genere, en etapa de operación se realizará el registro.

*Etapa: C: Constructiva, O: Operación; A: Desmantelamiento y Abandono

Recursos

Recursos necesarios	Costo aproximado
	Ver Anexo 10.1.1.15 Costos PMA

10.1.1.3.1.15 Manejo de Explosivos

[14] Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*								
NOMBRE DEL PROGRAMA: Manejo de Explosivos					**Código: COCU COFU – A15**			
TIPO DE MEDIDA	Prevenir	X	Corregir		Mitigar		Compensar	

Actividad	**Impacto**
Uso de explosivos para construcción de sitios de torre	Modificación de las características Fisicoquímicas y biológicas del suelo
Uso de explosivos para construcción de sitios de torre	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico
Uso de explosivos para construcción de sitios de torre	Modificación de la calidad del aire
Uso de explosivos para construcción de sitios de torre	Modificación en los niveles de presión sonora

Objetivos

- Minimizar el riesgo relacionado con la labor de voladura de rocas usando explosivos en la etapa de construcción del proyecto.

Meta del programa

- Garantizar que el 100% del material explosivo utilizado en el proyecto se adquiera, transporte y use siguiendo los lineamientos de seguridad establecidos en esta ficha.
- Propender por alcanzar cero (0) accidentes o incidentes laborales asociados al manejo de explosivos para la voladura de rocas en la etapa de construcción del proyecto.
- Verificar que el 100% de los explosivistas contratados para el proyecto cumplan con las certificaciones y documentación requerida para el desarrollo de su función.

Lugar de aplicación

Áreas de intervención donde se requiera el uso de explosivos para la voladura de rocas.

Población Beneficiada

Trabajadores del proyecto y la empresa ejecutora del proyecto en general.

Periodo de ejecución

Etapa	
Construcción	X
Operación y mantenimiento	
Desmantelamiento y abandono	

Descripción de actividades

Construcción

El proceso de voladura de rocas usando explosivos requiere de materiales fabricados y distribuidos por Industria Militar – INDUMIL que cuentan con los estándares técnicos para su correcto uso. Estos materiales son los siguientes:

- Bulto de ANFO (nitrato de amonio) de 25 kilos cada uno.
- Mecha lenta de seguridad, la cual viene en cajas de cartón en rollos de 250 metros.
- Fulminantes comunes, los cuales vienen en cajas de 100 unidades.
- Cordón detonante # 3, el cual viene en cajas de cartón en rollos de 5000 metros.
- Cordón detonante # 6, el cual viene en cajas de cartón en rollos de 250 metros.

Una vez el material explosivo es inspeccionado y avalado para su compra en el Polvorín dispuesto por INDUMIL, se transporta hasta los sitios de uso, con acompañamiento del Ejército Nacional. El proceso de transporte del material explosivo se realiza de la siguiente forma:

- ❖ Del Polvorín se deben extraer pequeñas cantidades (las que se requieran diariamente). El explosivista llevara en un costal, pequeñas cantidades de ANFO y de igual manera en otros costales llevara la mecha lenta de seguridad y el cordón detonante. En una pequeña caja de pasta se llevarán los detonadores. El transporte debe efectuarse sólo en vehículos en perfectas condiciones de rodaje, llevando los banderines, extintores y demás

NOMBRE DEL PROYECTO:
"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"

implementos de reglamento. Los explosivos transportados en camión abierto deberán cubrirse con una lona tanto para prevenir pérdidas como el deterioro por lluvia.

- ❖ Se evitará el maltrato del material por los operarios encargados de cargar o descargar el vehículo, los que muchas veces por desconocimiento o apuro arrojan las cajas al suelo o las estiban desordenadamente. Los agentes de voladura tipo ANFO o emulsión a pesar de tener menor sensibilidad que las dinamitas y las emulsiones e hidrogeles (sensibilizados al detonador y explosiones fortuitas) por necesitar mayor energía para el arranque, no dejan de ser explosivos, y deben ser tratados con las mismas normas de cuidado. Los bultos de ANFO e Indugel deben ir separados.
- ❖ No se debe de fumar ni manipular objetos que produzcan chispa o llama al interior del vehículo o sus cercanías.
- ❖ Los estopines deben ir en un lugar seguro donde no causen chispas ni golpes de alto impacto.
- ❖ El cordón detonante y la mecha de seguridad también deben ir separados del resto de insumos.
- ❖ Durante la carga y descarga de vehículos debe apagarse el motor y sólo permanecerá alrededor el personal autorizado (mínimo 50 m para cualquier otra actividad).

Una vez el material explosivo llega a los sitios de uso, el explosivista procederá a perforar la roca y cubicar lo que se pretenda demoler. Los elementos de seguridad que se requieren para dicha labor son:

- Arnés
- Eslingas y manilas de vida
- Botas de caucho con platina
- Mono gafas
- Guantes
- Tapabocas
- Casco reglamentario
- Tapa oídos
- Uniforme de trabajo

Para la perforación de las rocas se pueden usar instrumentos como roto martillos eléctricos a 110 W, los cuales admiten diferentes tipos de brocas según el volumen de la roca y operan apoyados de una planta que funciona con gasolina o ACPM. Una vez finalizadas las perforaciones, el explosivista procede a cargar cada perforación con pequeñas cantidades de ANFO y cordón detonante, luego se le introduce al fulminante la mecha lenta de seguridad, esta se coloca de acuerdo con el tiempo de evacuación que el explosivista vea necesario. El tiempo que necesita para salir y protegerse en un lugar seguro, son como mínimo de 100 metros de distancia.

Se cubre la roca que se va a demoler con costales rellenos de suelo para amortiguar la onda explosiva y evitar la emisión de esquirlas. Posteriormente, se enciende una alarma o dispositivo equivalente que permita la evacuación del personal, la comunidad, los equipos o vehículos y los animales. El explosivista procede a encender la mecha lenta de seguridad, para efectuar la explosión, después de la cual se espera que pasen de ocho a diez minutos por seguridad para proceder a evacuar la roca que se demolió. El material explosivo se evapora totalmente una vez ha cumplido su objetivo.

El contratista de construcción será el encargado de verificar que el personal explosivista cuente con los certificados aplicables para la actividad, pago de seguridad social, dotación de ropa adecuada, implementos y demás EPP. Así mismo, se llevará una minuta periódica de la adquisición de explosivos en INDUMIL. Los costales rellenos de suelo utilizados para amortiguar la onda explosiva deberán disponerse conforme los lineamientos de la ficha "Manejo de residuos sólidos" del Plan de Manejo Ambiental. Los residuos provenientes del uso de explosivos (mecha de seguridad, fulminantes, cordón detonante) deberán ser manejados como RESPEL de acuerdo con lo establecido en la ficha "Manejo de residuos sólidos" del Plan de Manejo Ambiental.

El proyecto no contempla la construcción de Polvorines para el almacenamiento de explosivos, por ende, los patios de almacenamiento no poseen un área destinada para este fin. Los explosivos que se van a utilizar se transportarán directamente desde el proveedor (INDUMIL) hasta los sitios de uso.

Medio de verificación y registro:

Para el registro y seguimiento del manejo de explosivos, el contratista deberá llevar una minuta o registro de todo el material adquirido y usado en los diferentes frentes de obra. Además, es su responsabilidad verificar que el explosivista cumpla con los certificados y requisitos para su función.

Mecanismos y estrategias participativas

- Esta medida se divulgará a través del programa de Educación Ambiental al personal vinculado al proyecto- (COCU COFU - S04).
- La coordinación se debe realizar entre el Contratista y la Interventoría Ambiental.

NOMBRE DEL PROYECTO: *"INTERCONEXIÓN CUESTECITAS – COPEY – FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS"*				
• Todas las actividades deben realizarse teniendo en cuenta los lineamientos de participación, contenidos en la ficha: Información y participación comunitaria **(COCU COFU – S01)**. Previo al uso de explosivos en el área de intervención del proyecto se deberá informar a las comunidades asentadas en cercanías.				
Indicadores de seguimiento				
Nombre del indicador	**Descripción**	**Indicador / Formula**	**Tipo (E: Eficacia EF: Efectividad)**	**Valor de cumplimiento del indicador**
Manejo de explosivos en voladuras de roca	Evalúa la correcta adquisición, transporte y uso de los explosivos en el proyecto	Cantidad (masa o volumen) de insumos usados en las explosiones que son adquiridos en lugares avalados por el Ejercito Nacional / Cantidad total (masa o volumen) de material usado en las explosiones) * 100%	EF	100% de los explosivos utilizados por el proyecto son adquiridos en sitios autorizados por el Ejército Nacional.
Cumplimiento de requisitos legales del explosivista	Evalúa que el explosivista cuente con las certificaciones y requisitos para su labor	(Número de explosivistas que cuentan con certificados y requisitos para su labor / Número de explosivistas del proyecto) * 100%	EF	100% de los explosivistas vinculados al proyecto cuenta con los certificados y requisitos para su labor

Responsables de la ejecución	
Ente/Institución	**Responsabilidad**
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	Planificación o Diseño / Seguimiento y Monitoreo
Empresa Contratista	Ejecución de la medida
Control de Obra Ambiental	Supervisión y Control / Seguimiento y Monitoreo

Cronograma de ejecución							
Nombre del indicador	**Etapa***			**Temporalidad[15]**	**Tiempo de implementación**		**Especifique en caso de periodicidad**
	C	O	A		#	Mes / año/	
Manejo de explosivos en voladuras de roca	X			Periódico	1	Semestral	El registro de la adquisición, transporte y uso de explosivos se realizará en función de las necesidades del proyecto durante la construcción.
Cumplimiento de requisitos legales del explosivista	X			Periódico	1	Semestral	Cada vez que se requiera el manejo de explosivos se debe verificar que el explosivista cuente con los certificados y requisitos aplicables
*Etapa: C: Constructiva, O: Operación; A. Desmantelamiento y Abandono							

Recursos	
Recursos necesarios	**Costo aproximado**
- Explosivos - Transporte	Ver Anexo 10.1.1.3 Costos PMA

[15] Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.