

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

PROYECTO

Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

**PROMOTOR: Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A.
(ETESA)**

REALIZADO POR:



**ENVIRONMENTAL
MANAGEMENT**

DEIA-ARC-068-2020

Consultores ambientales:

LICDA. YARIELA ZEBALLOS
IRC-063-07

LIC. FABIAN MAREGOCIO
IRC-031-2008

NOVIEMBRE, 2022

Nº	CONTENIDO	Página
1	ÍNDICE	i
2	RESUMEN EJECUTIVO	2-1
2.1	Datos generales de la empresa, que incluya:	2-1
	a) Persona a contactar	2-1
	b) Números de teléfonos	2-1
	c) Correo electrónico	2-1
	d) Página Web	2-1
	e) Nombre y registro del Consultor	2-1
2.2	Breve descripción del proyecto; obra o actividad, área a desarrollar, presupuesto aproximado	2-1
2.3	Síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad	2-10
2.4	Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto	2-21
2.5	Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad	2-22
2.6	Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado	2-29
2.7	Descripción del plan de participación pública realizado	2-37
2.8	Fuentes de información utilizadas (bibliografía)	2-40
3	INTRODUCCIÓN	3-1
3.1	Alcance, objetivos, metodología, duración e instrumentalización del estudio presentado	3-2
3.2	Categorización, justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental	3-4
4	INFORMACIÓN GENERAL	4-1
4.1	Información sobre el Promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato y otros	4-1
4.2	Paz y salvo emitido por la ANAM y copia del Recibo de pago por los trámites de evaluación	4-1
5	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	5-1
5.1	Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación	5-6
5.2	Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto	5-7
5.3	Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad	5-10
5.4	Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad	5-27
5.4.1	Planificación	5-27

Nº	CONTENIDO	Página
5.4.2	Construcción/Ejecución	5-28
5.4.3	Operación	5-56
5.4.4	Abandono	5-56
5.4.5	Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase	5-57
5.5	Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar	5-58
5.6	Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación	5-69
5.6.1	Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)	5-70
5.6.2	Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados	5-73
5.7	Manejo y Disposición de desechos en todas las fases	5-74
5.7.1	Sólidos	5-74
5.7.2	Líquidos	5-75
5.7.3	Gaseosos	5-78
5.7.4	Peligrosos	5-79
5.8	Concordancia con el plan de uso de suelo	5-81
5.9	Monto global de la inversión	5-82
6	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	6-1
6.1	Formaciones Geológicas Regionales	6-1
6.1.2	Unidades geológicas locales	6-2
6.1.3	Caracterización Geotécnica	6-2
6.2	Geomorfología	6-3
6.3	Caracterización del suelo	6-4
6.3.1	Descripción del uso del suelo	6-4
6.3.2	Deslinde de la propiedad	6-5
6.3.3	Capacidad de uso y aptitud	6-6
6.4	Topografía	6-7
6.4.1	Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000	6-8
6.5	Clima	6-10
6.6	Hidrología	6-21
6.6.1	Calidad de aguas superficiales	6-25
6.6.1a	Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)	6-26
6.6.1b	Corrientes, mareas y oleajes	6-28
6.6.2	Aguas subterráneas	6-28
6.6.2a	Caracterización de acuífero	6-39
6.7	Calidad de aire	6-41
6.7.1	Ruido	6-44
6.7.2	Olores	6-46
6.8	Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a Amenazas naturales en el área	6-46
6.9	Identificación de los sitios propensos a Inundaciones	6-47
6.10	Identificación de los sitios propensos a Erosión y deslizamientos	6-47

Nº	CONTENIDO	Página
7	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	7-1
7.1	Características de la Flora	7-1
7.1.1	Caracterización vegetal, Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM)	7-5
7.1.2	Inventario de Especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción	7-13
7.1.3	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000	7-14
7.2	Características de la Fauna	7-16
7.2.1	Inventario de Especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción	7-27
7.3	Ecosistemas frágiles	7-28
7.3.1	Representatividad de los ecosistemas	7-28
8	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	8-1
8.1	Uso actual de la tierra en sitios colindantes	8-2
8.2	Características de la población (nivel cultural y educativo)	8-8
8.2.1	Índices demográficos, sociales y económicos	8-9
8.2.2	Índice de mortalidad y morbilidad	8-13
8.2.3	Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas	8-13
8.2.4	Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas.	8-15
8.3	Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana)	8-16
8.4	Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados	8-95
8.5	Descripción del Paisaje	8-99
9	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS	9-1
9.1	Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas	9-1
9.2	Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros	9-6
9.3	Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucrada	9-25
9.4	Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto.	9-27

Nº	CONTENIDO	Página
10	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	10-1
10.1	Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental	10-2
10.2	Ente responsable de la ejecución de las medidas	10-9
10.3	Monitoreo	10-10
10.4	Cronograma de ejecución	10-18
10.5	Plan de participación ciudadana	10-19
10.6	Plan de Prevención de Riesgo	10-23
10.7	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	10-30
10.8	Plan de Educación Ambiental	10-33
10.9	Plan de Contingencia	10-35
10.10	Plan de Recuperación Ambiental y de abandono	10-40
10.11	Costos de la Gestión Ambiental	10-41
11	AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL	11-1
11.1	Valoración monetaria del impacto ambiental	11-11
11.2	Cálculos del VAN	11-26
12	LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, FIRMA(S), RESPONSABILIDADES	12-1
12.1	Firmas debidamente notariadas	12-1
12.2	Número de registro de consultor(es)	12-1
13	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	13-1
14	BIBLIOGRAFÍA	14-1
15	ANEXOS	15-1

Nº	CONTENIDO	Página
----	-----------	--------

ÍNDICE DE ANEXOS

A1	Solicitud de Evaluación	
A2	Constancia de pago de evaluación a nombre de ETESA	
A3	Paz y Salvo de ETESA expedido por MiAMBIENTE	
A4	Cédula notariada del Representante Legal de Promotor	
A5	Registro Público de la Sociedad (Promotor)	
A6	Registro Público de la propiedad	
A7	Constancia de Respuesta del IDAAN a solicitud de certificación de agua potable	
A8	Hexafluoruro de Azufre (SF ₆)	
A9	Informe de Calidad de Agua	
A10	Informe de Monitoreo de calidad de aire	
A11	Informe de Monitoreo de vibraciones	
A12	Informe de Monitoreo de ruido	
A13	Encuestas	
A14	Informe de Prospección Arqueológica	
A15	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	
A16	Anexo Cartográfico	
A17	Informe de Características Geológicas-Geotécnicas del área de implantación de las cimentaciones, Subestación Panamá III	
A18	Estudio Hidrológico. L.T. 230 kV Sabanitas-Panamá III y subestaciones asociadas. Subestación Panamá III	

ÍNDICE DE GRÁFICAS

8.1	Género de los encuestados	8-24
8.2	Nivel Académico de los Encuestados	8-25
8.3	Ocupación	8-27
8.4	Posición del informante en la familia	8-28
8.5	¿Es residente permanente del área?	8-29
8.6	¿Tenía usted conocimiento sobre el proyecto?	8-30
8.7	¿Cómo se enteró del proyecto?	8-31
8.8	Percepción del proyecto	8-32
8.9	Razones de la percepción del proyecto	8-33
8.10	Opinión del proyecto	8-34
8.11	Posibles Impactos del Proyecto	8-35
8.12	Género de los Encuestados Mocambo Abajo	8-37
8.13	Nivel Académico de los Encuestados Mocambo Abajo	8-38
8.14	Ocupación Mocambo Abajo	8-39
8.15	Posición del informante en la familia Mocambo Abajo	8-40

Nº	CONTENIDO	Página
ÍNDICE DE GRÁFICAS (Continuación)		
8.16	Residente Permanente del Área Mocambo Abajo	8-41
8.17	Conocimiento sobre el Proyecto Mocambo Abajo	8-42
8.18	Forma de Enterarse del Proyecto Mocambo Abajo	8-43
8.19	Percepción sobre el Proyecto Mocambo Abajo	8-44
8.20	Razones de la percepción del proyecto Mocambo Abajo	8-45
8.21	Opinión del proyecto Mocambo Abajo	8-46
8.22	Posibles Impactos del Proyecto Mocambo Abajo	8-47
8.23	Género de los Encuestados Kuna Nega	8-48
8.24	Nivel Académico de los Encuestados Kuna Nega	8-49
8.25	Ocupación Kuna Nega	8-50
8.26	Posición del informante en la familia Kuna Nega	8-51
8.27	Residente Permanente del Área Kuna Nega	8-52
8.28	Conocimiento sobre el Proyecto Kuna Nega	8-53
8.29	Forma de Enterarse del Proyecto Kuna Nega	8-54
8.30	Percepción sobre el Proyecto Kuna Nega	8-55
8.31	Razones de la percepción del proyecto Kuna Nega	8-56
8.32	Opinión del Proyecto Kuna Nega	8-57
8.33	Posibles Impactos del Proyecto Kuna Nega	8-58
8.34	Género de los Encuestados Valle de San Francisco	8-60
8.35	Nivel Académico de los Encuestados Valle de San Francisco	8-61
8.36	Ocupación Valle de San Francisco	8-62
8.37	Posición del informante en la familia Valle de San Francisco	8-63
8.38	Residente Permanente del Área Valle de San Francisco	8-64
8.39	Conocimiento sobre el Proyecto Valle de San Francisco	8-65
8.40	Forma de Enterarse del Proyecto Valle de San Francisco	8-66
8.41	Percepción sobre el Proyecto Valle de San Francisco	8-67
8.42	Razones de la percepción del proyecto Valle de San Francisco	8-68
8.43	Opinión del Proyecto Valle de San Francisco	8-69
8.44	Posibles Impactos del Proyecto Valle de San Francisco	8-70
8.45	Género de los Encuestados Barriada Génesis	8-72
8.46	Nivel Académico de los Encuestados Barriada Génesis	8-73
8.47	Ocupación Barriada Génesis	8-75
8.48	Posición del informante en la familia Barriada Génesis	8-76
8.49	Residente Permanente del Área Barriada Génesis	8-77
8.50	Conocimiento sobre el Proyecto Barriada Génesis	8-78
8.51	Forma de Enterarse del Proyecto Barriada Génesis	8-79
8.52	Percepción sobre el Proyecto Barriada Génesis	8-80
8.53	Razones de la percepción del proyecto Barriada Génesis	8-81
8.54	Opinión del Proyecto Barriada Génesis	8-82
8.55	Posibles Impactos del Proyecto Barriada Génesis	8-83

Nº	CONTENIDO	Página
ÍNDICE DE CUADROS		
2.1	Situación ambiental previa de los factores ambientales Relacionados y las Transformaciones Esperadas	2-21
2.2	Efectos ambientales, etapa en la cual se manifiestan y medio mayormente afectado	2-23
2.3	Valor de Importancia Ambiental (VIA) de impactos evaluados	2-28
2.4	Medidas de Mitigación Específicas según Impacto Ambiental Identificado	2-29
5.1	Comparación entre subestación normal AIS y subestación GIS	5-4
5.2	Coordenadas UTM WGS84 de la finca 30337801 donde se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	5-8
5.3	Coordenadas UTM WGS84 de la cerca ciclón que delimita la plataforma de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	5-8
5.4	Instalaciones Temporales Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	5-31
5.5	Cronograma de ejecución de cada Fase	5-57
5.6	Cantidades de obra Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	5-61
5.7	Características de la nueva Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	5-67
5.8	Personal requerido por actividad del proyecto	5-73
6.1	Precipitación Estación Tocumen. 2005 – 2014 en mm	6-12
6.2	Precipitación total anual en la Estación Tocumen. 2013 – 2015 en mm	6-13
6.3	Histórico de precipitación (mm) Estación Tocumen (E.T.E.S.A.)	6-14
6.4	Histórico de Humedad Relativa (%) Estación Tocumen (ETESA)	6-15
6.5	Histórico de Temperatura (°C) Estación Tocumen (ETESA)	6-16
6.6	Histórico de Velocidad del Viento a 2 m (m/s) Estación Tocumen (ETESA)	6-17
6.7	Histórico de Velocidad del Viento a 10 m (m/s) Estación Tocumen (ETESA)	6-18
6.8	Histórico de Brillo Solar (horas) Estación Tocumen (ETESA)	6-19
6.9	Histórico de Evaporación (mm) Estación Tocumen (ETESA)	6-20
6.10	Resultados de calidad de aguas naturales	6-25
6.11	Nivel de calidad de aguas continentales con y sin contacto directo	6-26
6.12	Resultados de monitoreo de calidad de aire	6-42
6.13	Resultados monitoreo de vibraciones ambientales	6-43
6.14	Resultados monitoreo de ruido ambiental. 10 y 11 de septiembre de 2021	6-44
6.15	Resultados monitoreo de ruido ambiental. 14 de junio de 2022.	6-45

Nº	CONTENIDO	Página
ÍNDICE DE CUADROS (Continuación)		
7.1	Listado de especies arbóreas dispersas existentes dentro del polígono	7-5
7.2	Especies identificadas y volumen en m ³ en la parcela 1 (100 x 100 m) Coordenadas UTM (E 0659968 – N 1000404)	7-12
7.3	Especies identificadas y volumen en m ³ en la parcela 2 (100 x 100 m) Coordenadas UTM (E 0659994 – N 1000667)	7-13
7.4	Superficie ocupada por cada tipo de bosque en la totalidad de la finca 30337801	7-15
7.5	Lista Total de Mamíferos Registrados en el Área de Estudio	7-21
7.6	Listado de Aves registradas en el Área de Estudio	7-23
7.7	Lista de Reptiles Total del Área de Estudio	7-25
7.8	Listado total de Anfibios en el Área de Estudio	7-26
7.9	Riqueza de Especies de Fauna Determinada en el Área de Influencia Directa del Proyecto	7-27
7.10	Especies con Categorías Especiales	7-27
8.1	Algunas características importantes de las viviendas particulares ocupadas y de la población de la república por provincia, distrito, corregimiento. Censo 2010	8-8
8.2	Población de la provincia y Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Censo 2010	8-10
8.3	Algunas características importantes de las viviendas particulares ocupadas y de la población de la república por provincia, distrito, corregimiento y lugar poblado: Censo 2010. Provincia y Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón.	8-13
8.4	Información general de índice de ocupación laboral- censo 2010	8-14
8.5	Género de los encuestados	8-24
8.6	Nivel Académico de los Encuestados	8-25
8.7	Ocupación	8-26
8.8	Posición del informante en la familia.	8-28
8.9	¿Es residente permanente del área?	8-29
8.10	¿Tenía usted conocimiento sobre el proyecto?	8-30
8.11	¿Cómo se enteró del proyecto?	8-31
8.12	Percepción sobre el Proyecto	8-32
8.13	Razones de la Percepción del Proyecto	8-33
8.14	Opinión sobre el Proyecto	8-34
8.15	Impactos a generar según los encuestados	8-35
8.16	Comentarios de los encuestados	8-36
8.17	Género de los encuestados Mocambo Abajo	8-36
8.18	Nivel Académico de los Encuestados Mocambo Abajo	8-37
8.19	Ocupación Mocambo Abajo	8-38
8.20	Posición del informante en la familia Mocambo Abajo	8-39
8.21	Residente permanente del Área Mocambo Abajo	8-40
8.22	Conocimiento sobre el Proyecto Mocambo Abajo	8-41
8.23	Forma de Enterarse del Proyecto Mocambo Abajo	8-42

Nº	CONTENIDO	Página
	ÍNDICE DE CUADROS (Continuación)	
8.24	Percepción sobre el Proyecto Mocambo Abajo	8-43
8.25	Razones de la Percepción del Proyecto Mocambo Abajo	8-44
8.26	Opinión sobre el Proyecto Mocambo Abajo	8-45
8.27	Impactos que puede generar el proyecto según los encuestados Mocambo Abajo	8-46
8.28	Comentarios de los encuestados Mocambo Abajo	8-47
8.29	Género de los encuestados Kuna Nega	8-48
8.30	Nivel Académico de los Encuestados Kuna Nega	8-49
8.31	Ocupación Kuna Nega	8-50
8.32	Posición del informante en la familia Kuna Nega	8-51
8.33	Residente permanente del Área Kuna Nega	8-52
8.34	Conocimiento sobre el Proyecto Kuna Nega	8-53
8.35	Forma de Enterarse del Proyecto Kuna Nega	8-54
8.36	Percepción sobre el Proyecto Kuna Nega	8-55
8.37	Razones de la Percepción del Proyecto Kuna Nega	8-56
8.38	Opinión sobre el Proyecto Kuna Nega	8-57
8.39	Impactos que puede generar el proyecto según los encuestados Kuna Nega	8-58
8.40	Comentarios de los encuestados Kuna Nega	8-59
8.41	Género de los encuestados Valle de San Francisco	8-59
8.42	Nivel Académico de los Encuestados Valle de San Francisco	8-60
8.43	Ocupación Valle de San Francisco	8-62
8.44	Posición del informante en la familia Valle de San Francisco	8-63
8.45	Residente permanente del Área Valle de San Francisco	8-64
8.46	Conocimiento sobre el Proyecto Valle de San Francisco	8-65
8.47	Forma de Enterarse del Proyecto Valle de San Francisco	8-66
8.48	Percepción sobre el Proyecto Valle de San Francisco	8-67
8.49	Razones de la Percepción del Proyecto Valle de San Francisco	8-68
8.50	Opinión sobre el Proyecto Valle de San Francisco	8-69
8.51	Impactos que puede generar el proyecto según los encuestados Valle de San Francisco	8-70
8.52	Comentarios de los encuestados Valle de San Francisco	8-71
8.53	Género de los encuestados Barriada Génesis	8-72
8.54	Nivel Académico de los Encuestados Barriada Génesis	8-73
8.55	Ocupación Barriada Génesis	8-74
8.56	Posición del informante en la familia Barriada Génesis	8-76
8.57	Residente permanente del Área Barriada Génesis	8-77
8.58	Conocimiento sobre el Proyecto Barriada Génesis	8-78
8.59	Forma de Enterarse del Proyecto Barriada Génesis	8-79
8.60	Percepción sobre el Proyecto Barriada Génesis	8-80
8.61	Razones de la Percepción del Proyecto Barriada Génesis	8-81
8.62	Opinión sobre el Proyecto Barriada Génesis	8-82

Nº	CONTENIDO	Página
ÍNDICE DE CUADROS (Continuación)		
8.63	Impactos que puede generar el proyecto según los encuestados	8-83
8.64	Comentarios de los encuestados	8-84
8.65	Listado de personas encuestadas	8-85
8.66	Coordenadas de los puntos de prospección arqueológica	8-96
9.1	Situación ambiental previa de los factores ambientales Relacionados y las Transformaciones Esperadas	9-3
9.2	Efectos generados por las actividades del proyecto	9-6
9.3	Matriz causa-efecto para la fase de construcción	9-8
9.4	Matriz causa-efecto para la fase de operación	9-9
9.5	Efectos ambientales, etapa en la cual se manifiestan y medio mayormente afectado	9-10
9.6	Criterios considerados para la evaluación de impactos y su valoración	9-17
9.7	Valor de Importancia Ambiental de los impactos	9-18
9.8	Evaluación de impactos Etapa de Construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	9-19
9.9	Evaluación de impactos Etapa de Operación y Mantenimiento de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	9-19
9.10	Valor de Importancia Ambiental (VIA) de impactos evaluados	9-20
9.11	Impactos ambientales evaluados en el Medio Socioeconómico y Cultural Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	9-27
9.12	Relevancia de los impactos ambientales evaluados en el Medio Socioeconómico y Cultural. Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	9-27
10.1	Medidas de Mitigación Específicas según Impacto Ambiental Identificado	10-2
10.2	Actividades de monitoreo durante la fase de construcción	10-12
10.3	Monitoreo y Evaluación de la implantación de las medidas propuestas	10-17
10.4	Oportunidad de aplicación de las medidas y responsable	10-18
10.5	Medidas de prevención de riesgos identificados	10-28
10.6	Costos de la Gestión Ambiental.	10-42
11.1	Evaluación de impactos ambientales Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	11-12
11.2	Metodología usada para la valoración monetaria de impactos ambientales Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.	11-13
11.3	Costo de la pérdida de bienestar debido al incremento de ruido	11-17
11.4	Valoración monetaria de la alteración de la calidad del aire por combustión	11-18
11.5	Cobertura Vegetal de área de influencia directa que se afectará durante la construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	11-21
11.6	Costos de indemnización por valor de cultivos y árboles de ocupante ilegales	11-25
11.7	Costos de la Gestión Ambiental	11-26
11.8	Criterios de evaluación con externalidades	11-28

Nº	CONTENIDO	Página
ÍNDICE DE FIGURAS		
2.1	Imagen de satélite con coordenadas UTM WGS84 de la finca 30337801 donde se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	2-2
5.1	Imagen del mapa 1:50,000 con la localización geográfica de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.	5-7
5.2	Imagen de satélite con coordenadas UTM WGS84 de la finca 30337801 donde se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	5-9
5.3	Instalaciones Temporales Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	5-31
5.4	Zanja de infiltración estándar	5-49
5.5	Drenaje pluvial y subterráneo de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	5-52
5.6	Acceso vial desde la Autopista Panamá-Colón	5-53
5.7	Cronograma de ejecución de cada Fase	5-57
5.8	Planta arquitectónica de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 k	5-58
5.9	Elevaciones y secciones de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	5-58
5.10	Detalles del tanque séptico	5-76
5.11	Ubicación del tanque séptico	5-77
6.1	Geología	6-1
6.2	Geomorfología.	6-3
6.3	Zonificación en el área de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	6-5
6.4	Colindantes del proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	6-6
6.5	Capacidad Agrológica y Aptitud de Uso de los suelos en la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.	6-7
6.6	Topografía Subestación Panamá III. Escala 1:50,000	6-8
6.7	Mapa Topográfico escala 1:25,000	6-9
6.8	Zona de Vida Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	6-10
6.9	Precipitación Estación Tocumen. 2005 - 2014	6-12
6.10	Precipitación Estación Tocumen. 2013 – 2015	6-13
6.11	Histórico de Precipitación. Estación Tocumen (E.T.E.S.A.)	6-14
6.12	Histórico de Humedad Relativa (%). Estación Tocumen (ETESA)	6-15
6.13	Histórico de Temperatura (°C) Estación Tocumen (ETESA)	6-16
6.14	Histórico de Velocidad del viento a 2 m (m/s) Estación Tocumen (ETESA)	6-17
6.15	Histórico de Velocidad del viento a 10 m (m/s) Estación Tocumen (ETESA)	6-18
6.16	Histórico de Brillo Solar (horas) Estación Tocumen (ETESA)	6-19
6.17	Histórico de Evaporación (mm) Estación Tocumen (ETESA)	6-20
6.18	Cuenca Hidrográfica de ubicación de Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	6-22
6.19	Red de drenaje Microcuenca Qda. Sin Nombre	6-23
6-20	Ubicación de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV en mapa hidrogeológico	6-40
6-21	Áreas de Fragilidad. Subestación Panamá III 230 kV	6-47
7.1	Mapa de Cobertura Boscosa y Uso del Suelo. Escala 1:20,000	7-14
8.1	Ubicación del área del proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	8-3
8.2	Zonificación de Subregión Pacífico Este, según Plan Metropolitano a 2035	8-4
8.3	Volante Informativa	8-17
8.4	Encuesta	8-22

2. RESUMEN EJECUTIVO

A continuación, se presenta un resumen del proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, de acuerdo con lo establecido en los contenidos mínimos del Decreto Ejecutivo 123 (De 14 de agosto de 2009) “Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre 2006” y sus modificaciones.

2.1. DATOS GENERALES DEL PROMOTOR:

EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S. A. (ETESA)

- | | | |
|----|----------------------------------|-------------------------------------------------------|
| a) | Persona a contactar: | Ruby Rudy |
| b) | Números de teléfonos: | +507 6349-0168 / 6233-2387 |
| c) | Correo electrónico: | rrudy@etesa.com.pa |
| d) | Página Web: | www.etesa.com.pa |
| e) | Nombre y Registro del Consultor: | ENVIRONMENTAL MANAGEMENT, INC.
DIEORA IRC-014-2011 |

2.2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, ÁREA A DESARROLLAR, PRESUPUESTO APROXIMADO

La Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A. (ETESA), dentro de sus funciones de expandir la red de Transmisión de Electricidad para brindar un servicio confiable y eficiente, tiene dentro de su plan de expansión aprobado por la Autoridad de los Servicios Públicos (ASEP), el proyecto Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III y Subestaciones asociadas.

Es necesario aumentar la capacidad de transmisión desde la provincia de Colón hacia la ciudad de Panamá, para poder transmitir de manera confiable, eficiente y segura la generación de las nuevas centrales termoeléctricas, cumpliendo con todas las normativas vigentes y con un despacho económico de generación, respetando el Orden de Mérito de las unidades generadoras.

Debido a que el sistema de transmisión existente proveniente de la provincia de Colón no cuenta con la capacidad suficiente para transmitir la generación de estas nuevas plantas, además de las ya existentes, es necesario el desarrollo de una nueva línea de transmisión, proveniente desde la provincia de Colón hasta Panamá.

Para la conexión de esta nueva línea de transmisión en el sector Pacífico, será necesaria la construcción de una nueva subestación en Panamá, denominada Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV. La misma será construida en esquema de interruptor y medio encapsulada GIS (Gas Insulated Switchgear).

El proyecto propuesto se encuentra ubicado en el corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá.

Es interés del Estado incrementar la confiabilidad del Sistema Integrado Nacional (SIN), lo que justifica el desarrollo de este Proyecto, el cual representará un respaldo importante al Sistema Interconectado de Panamá.

En la Figura 2.1 se presenta imagen de satélite donde se muestra el polígono en el que se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

Figura 2.1. Imagen de satélite con coordenadas de la finca 30337801 donde se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.



Fuente: ETESA. Plano C-8-S/E-2013-06-OC-04.

La Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV se construirá en terrenos de la Finca con Folio Real N° 30337801, de 23 ha + 1903 m² y 53 dm² de superficie, propiedad de ETESA; sin embargo, el área a ocupar por la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, comprenderá una superficie de 2.12 hectáreas y estará delimitada por una cerca de Ciclón.

La nueva Subestación Eléctrica Panamá III 230kV, estará conformada por seis (6) naves de 230 kV, en GIS desarrolladas en un esquema eléctrico de interruptor y medio. A continuación, se describen las naves comprendidas en este proyecto¹:

- **Nave 1** con salidas diametralmente opuestas para el primer circuito de la Segunda Línea (LT2), El Coco – Panamá III y para la línea Panamá III –Panamá II.
- **Nave 2** con salidas diametralmente opuestas para el segundo circuito de la Segunda Línea (LT2), El Coco – Panamá III y para la línea Panamá III –Panamá II.
- **Nave 3** con salidas diametralmente opuestas para el primer circuito de la Tercera Línea (LT3), Chorrera – Panamá III y para la línea Panamá III - Panamá.
- **Nave 4** con salidas diametralmente opuestas para el segundo circuito de la Tercera Línea (LT3), Chorrera – Panamá III y para la línea Panamá III - Panamá.
- **Nave 5** con salidas diametralmente opuestas para el primer circuito de una línea de 230 kV, Chiriquí Grande – Panamá III y para una línea Panamá III – Sabanitas.
- **Nave 6** con salidas diametralmente opuestas para el segundo circuito de una línea de 230 kV, Chiriquí Grande – Panamá III y para una línea de 230 kV Panamá III – Sabanitas.

A continuación, se indican las fases del proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

Planificación

Las actividades previstas en esta fase para la Subestación Eléctrica Panamá III 203 kV comprenden, entre otras²:

¹ Capítulo III, Especificaciones Técnicas, Parte 3. Subestación Panamá III 230kV. Pliego de Cargos.

² Capítulo III. Parte 2. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO. ETESA. Pliego de Cargos.

1. Ingeniería y diseño de la nueva Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, la cual estará conformada por seis (6) naves de 230 kV, en GIS desarrolladas en un esquema eléctrico de interruptor y medio.
2. Planos de construcción, desarrollo de la Ingeniería Básica e Ingeniería de detalle de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.
3. Diseño detallado del sistema de comunicación de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV y de los equipos y/o interfaces de comunicación necesarios en las subestaciones colaterales (El Coco, La Chorrera, Panamá, Panamá II), que hagan posible la comunicación entre la nueva Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV y las subestaciones existentes de El Coco, La Chorrera, Panamá, Panamá II y su integración con el Centro Nacional de Despacho (CND)
4. Diseño detallado del equipo electromecánico y las estructuras del patio de 230 kV.
5. Levantamiento de información en campo (estudios técnicos, aforos, encuestas, entre otros)
6. Análisis de información de trabajo
7. Preparación del plan de trabajo
8. Presupuestos preliminares
9. Desarrollo de anteproyectos
10. Obtención de permisos
11. El presente Estudio de Impacto Ambiental

ESTUDIOS PRELIMINARES

- Diseño de Obras civiles
- Estudios de Suelos
- Limpieza y Desarraigue de toda el área del proyecto.
- Estudio Hidrológico e Hidráulico de la quebrada intermitente existente
- Análisis de Estabilidad de Taludes

Construcción/Ejecución

A continuación, se señalan las actividades a ser desarrolladas durante la fase de construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, desde las instalaciones temporales y las obras civiles a realizar, las cuales son descritas en detalle en el capítulo

5 de este Estudio.

Cabe indicar que en la quebrada existente, como lo establece el Pliego de Cargos, se incluye la realización de un subdrenaje debajo de la plataforma a colocar, permitiendo el paso del agua que incluya cabezales de entrada y salida. Su diseño será sometido a ETESA para su aprobación.

Las actividades de construcción a desarrollar son las siguientes:

- Facilidades temporales y controles
- Limpieza y desarraigue
- Remoción y disposición
- Movimiento de tierra
 - Excavaciones
 - Excavación común o manual.
 - Excavación mecánica a cielo abierto
 - Excavación en terreno semi-duro.
 - Excavación en roca (con y sin voladura)
 - Disposición del material excavado
 - Material excedente
 - Terminación de taludes
 - Terracería y terraplén
- Protección de taludes
 - Control de erosión y revegetación de taludes
 - Aplicación con hidrosiembra
 - Semillas de pastos
 - Fertilización completa
- Excavación, relleno y nivelación de estructuras
- Hormigón
- Acero de refuerzo
- Encofrado
- Fundaciones para equipos o estructuras

- Estructuras de acero galvanizado
- Estructuras de acero estructural
- Mampostería
- Sistema de agua potable
- Sistema de aguas servidas
- Sistema de drenaje pluvial superficial y subterráneo
- Construcción de calles internas de acceso vehicular desde la autopista (temporal o permanentes)
 - Sub-base para vías
 - Capa base para calles
 - Imprimación y doble sello
- Capa de piedra
- Cerca de alambre de púas
- Cerca de alambre de ciclón
- Limpieza de la obra

Operación

Una vez culmine la etapa de construcción y realizadas las pruebas de funcionamiento, el proyecto iniciará con su fase de operación, la cual incluye las siguientes actividades:

- **Actividades de mantenimiento:** implica realizar programaciones de mantenimiento de maquinarias, equipos e infraestructura del proyecto, con el objetivo de mantener los niveles de confiabilidad y disponibilidad de todos los componentes del proyecto.
- **Mantenimiento de estabilidad de obras civiles:** implica acciones de control de erosión e inestabilidad del terreno, por medio de protección y estabilidad de taludes, mantenimiento de zonas verdes, conservación de obras civiles, inspección, protección de fuentes de agua, entre otras.
- **Mantenimiento electromecánico:** cuando inicie la etapa operativa de la subestación, se desarrollarán programas de mantenimiento predictivo y preventivo de transformadores de potencia, además de calibración de equipos, inspecciones de los niveles operativos de los equipos, revisión y reparaciones de la

infraestructura electromecánica que conforma la subestación, mantenimiento y cambio de aceite y detección de puntos calientes, mantenimiento de los transformadores, mantenimiento de equipos de control, entre otras.

Abandono

El plan de abandono contempla la restauración de los recursos afectados, tratando de devolverle la forma que tenía la zona antes de iniciarse el Proyecto, o en todo caso mejorarla. Este plan de abandono comprende las siguientes acciones:

- Valoración de activos y pasivos: Inventario de equipos, y su estado de conservación.
- Selección y contratación de las empresas que se encargarán del desmontaje de equipos y la remoción de obras civiles.
- Desmontaje de equipos y la remoción de obras civiles, y adecuada disposición en los destinos identificados.

Se estima que el tiempo requerido para el diseño, construcción y puesta en servicio de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV tome un total de 30 meses.

Las características técnicas de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV son las siguientes:

Tipo de Montaje	Exterior
Medio Aislante	SF ₆
Tensión nominal máxima	245 kV (rms.)
Tensión Nominal del Sistema	230 kV (rms.)
Perdida de Gas por Compartimiento por año	≤ 0.1%
Periodo minino de operación sin recarga de gas	10 años
Frecuencia nominal	60 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial (PFWL)	460kV
Tensión soportada a impulso tipo atmosférico (LIWL)	1050 kV
Tensión soportada a impulso de onda cortada	1160 kV
Corriente nominal de servicio	3000 A
Corriente nominal de cortocircuito	≥40 kA
Duración del Cortocircuito	3s
Tiempo que soporta la envolvente sin perforarse, bajo un arco con corriente nominal de cortocircuito	200 ms
Corriente Pico Nominal de Cierre y Retención (Rated closing and latching current kA, peak)	≥104 kA
Nivel Máximo de descargas parciales	≤ 5 pC (a 156kV
Distancia de fuga mínima al aire	25 mm/kV

Temperatura de operación	-5°C @ +50°C
Material de la Envolvente	Aluminio
Tipo de Envolvente	Monopolar
Material de los Conductores	Cobre o Aluminio
Altitud de Operación	≤1000 m.s.n.m.
Color	ANSI N°70

La ejecución de las obras civiles, el montaje electromecánico de las estructuras y otras actividades a ser implementadas durante la construcción requerirán de recurso humano especializado y no especializado.

En términos generales, el recurso humano requerido incluye: ingenieros, albañiles, operadores de equipos, peones, técnicos especialistas, capataces, soldadores, conductores, guías, jornaleros, personal administrativo y contable, entre otros. Se estima que para el desarrollo del proyecto la mano de obra total puede llegar a unas 65 a 70 personas.

El uso de suelo en el área del Proyecto se encuentra regido por las normativas de ordenamiento territorial establecidas en el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (Ley 21 del 2 de julio de 1997).

La zonificación del área donde se ubica el proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, de acuerdo a la Descripción de Normas Especiales para la Ciudad Jardín en la Región Interoceánica (Resolución No. 160-2002 de 22-07-2002), corresponde al código Mcu3 Mixto Comercial Urbano.

En junio de 2020, ETESA adquirió el polígono CH03-23, segregado de la Finca No. 146144, propiedad de la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos (UABR), ubicado en el sector de Chivo-Chivo, Valle de San Francisco, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá, el cual será utilizado para la construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV. Dicho polígono se identifica con el Folio Real No. 30337801, Código de Ubicación 8720, propiedad de ETESA y cuenta con una superficie de 23 ha + 1903.53 m².

Ahora bien, dicho Folio Real No. 30337801, se encuentra ocupado de manera ilegal por un grupo de familias, por lo que ETESA realizó los acercamientos correspondientes con el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) para atender la situación, con el fin de buscar alternativas dirigidas a viabilizar tanto la salida de los ocupantes del polígono como el desarrollo de los trabajos constructivos en la finca. Se han celebrado varias reuniones interinstitucionales ETESA/MIVIOT con los ocupantes ilegales de la finca.

Se prevé que el monto global de la inversión para la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV es de 22,098,216.92 Balboas.

2.3. SÍNTESIS DE CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Medio físico

En el área de desarrollo del proyecto se localiza en la Formación Panamá (Tp). Las rocas observadas durante el reconocimiento geológico y la campaña geotécnica se consideran de esta formación, compuesta generalmente por tobas de grano fino y aglomerados. Esta formación en la zona de encuentra alterada por la presencia de una intrusión ígnea infrayacente, modificando la estructura interna, composición mineralógica, textura, dureza y apariencia de la roca, producto de la aureola de contacto generada entre la intrusión y la roca encajante.

Desde el punto de vista geotécnico, de acuerdo con el Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá (REP-2014), el área donde se ubica la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, el suelo corresponde a un perfil “C”, característico de suelos residuales muy densos y roca blanda aflorante.

El área de estudio donde se implantará la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, se encuentra en un valle formado por dos colinas de media a baja elevación. La geomorfología del área de influencia tanto directa como indirecta del proyecto se caracteriza por un relieve irregular con valles y colinas bajas a medias con topes redondeados asociados a levantamientos producto de intrusiones.

Los suelos en el área de ubicación de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV son de textura franco arcillo arenosa, de color rojo oscuro.

La zonificación del área donde se ubica el proyecto Subestación Eléctrica Panamá III, de acuerdo a la Descripción de Normas Especiales para la Ciudad Jardín en la Región Interoceánica (Resolución No. 160-2002 de 22-07-2002), corresponde al código Mcu3 Mixto Comercial Urbano.

La capacidad de uso del suelo en el área del proyecto corresponde a Clase VIII que son suelos que por sus muchas limitaciones, corresponden a tierras destinadas a parques, áreas de esparcimiento, reservas y otras.

El área de la Subestación Eléctrica Panamá III corresponde a la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical (bh-T).

El sector donde se localiza la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV corresponde a Clima Tropical con estación seca prolongada. Este clima es cálido, con temperaturas medias de 27 a 28°C. Los totales pluviométricos anuales, siempre inferiores a 2,500 mm son los más bajos de todo el país. La estación seca presenta fuertes vientos, con predominio de nubes medias y altas; hay baja humedad relativa y fuerte evaporación.

La Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV se ubica en cuenca hidrográfica 142. La Cuenca No. 142 corresponde a los ríos entre Caimito y Juan Díaz, se sitúa en la vertiente del Pacífico, dentro de la provincia de Panamá y ocupa una superficie de 383 km², representando el 0.51% del territorio nacional. La Subestación se ubica dentro de la microcuenca N° 24 (Río Cárdenas y Río Mocambo) de la cuenca 142.

Se procedió a la toma de muestras de agua en dos escorrentías en el área de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, una que pasa por el sitio de ubicación de la plataforma de la subestación, identificada como quebrada s/n1, y otra en una escorrentía paralela a la autopista Panamá-Colón, identificada como quebrada s/n2. Los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio fueron comparados con los parámetros que definen los niveles de calidad para aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo (Decreto Ejecutivo N° 75-2008 de 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo). Los resultados obtenidos indican que las aguas de las dos quebradas sin nombre son aptas para uso recreativo con y sin contacto directo. (Ver Anexo A9 Informe de calidad de agua).

Para el levantamiento de la línea base de la calidad de aire en el área de ubicación de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, se realizó un monitoreo de calidad de aire a

través de partículas de PM₁₀ en suspensión en el área y un monitoreo de vibraciones ambientales. Los resultados se encuentran dentro de los límites máximos establecidos en la normativa vigente. El área de desarrollo del proyecto es abierta y se encuentra influenciada principalmente por el tráfico vehicular ya que se encuentra cerca de la autopista Panamá-Colón. (Ver Anexo A10 Informe de Monitoreo de Calidad de Aire).

Se realizó un monitoreo de vibraciones ambientales, utilizando como instrumento de medición un vibration monitor /ID407860 Acelerometer y como método de monitoreo el ISO 4866:2010-Vibración Ambiental. Durante el monitoreo de calidad ambiental de vibraciones no se generaron vibraciones mayores o iguales al nivel mínimo de intervención del equipo, estando dentro de la normativa para los límites máximos permisibles en los sitios muestreados. (Ver Anexo A11 Informe de Monitoreo de Vibraciones).

Como parte del análisis de línea base para el proyecto se realizaron mediciones de ruido ambiental en el área en donde se pretende construir el proyecto (área de la plataforma y receptor más cercano). El ruido equivalente Leq medido en tanto el área de construcción del proyecto como en el receptor más cercano exceden el límite máximo permisible (60 dBA) establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004. (Ver Anexo A12 Informe de Monitoreo de Ruido).

El área donde se ubica el proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV pertenece a la cuenca N° 142, la cual, de acuerdo al mapa de Susceptibilidad a Inundaciones por Cuenca del Atlas Ambiental de Panamá, presenta una Alta Susceptibilidad a Inundaciones.

El distrito de Panamá, donde se ubica el proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, de acuerdo con lo indicado en el Atlas Ambiental de Panamá (2010), presenta Muy Alta Susceptibilidad a los deslizamientos.

Medio Biológico

Características de la flora

El área del proyecto está conformado por un polígono que incluye un globo de terreno de 23 ha + 1903.53 m², correspondiente a la Finca con Folio Real N° 30337801, propiedad de ETESA, ubicada en el corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá. La flora del área directa del proyecto está caracterizada por fuertes intervenciones antrópicas que incluyen eliminación original de la vegetación, para desarrollar la agricultura de subsistencia con cultivos temporales y permanentes.

El área y la cubierta vegetal del sitio es poca. Predominan los cultivos agrícolas, ya que el polígono directo del proyecto se encuentra intervenido por un grupo de familias que por espacio de 30 años ha vivido en esta área. Los mismos utilizan estas tierras para desarrollar actividades agrícolas como la siembra de productos (yuca, maíz, guandú, caña, arrozales, plátano) y frutales como mango, naranjo, guabo, marañón y plantas de coco, entre otros.

El área donde se desarrollará el proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV corresponde a bosque secundario intermedio y perturbado, rastrojo y vegetación arbustiva y dispersa menor de cinco años; igualmente se puede observar un área de formación rocosa con suelos desnudos.

En el área del polígono se aprecia una quebrada sin nombre, la cual tiene a sus alrededores un pequeño bosque de galería, el cual será respetado conforme a lo establecido en la Ley N° 1 Forestal de la República de Panamá.

Se procedió al reconocimiento inicial del área donde se ubicará el proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV. Se trabajó propiamente en el levantamiento de parcelas en campo, las mismas fueron georreferenciadas en el área considerada como Bosque Secundario intermedio perturbado.

Se realizó un inventario sistemático donde se levantaron dos parcelas, cada una de 100 metros de ancho x 100 metros de largo, al azar dentro del polígono de influencia directa, distribuidas de una forma equitativa. Luego se tomaron los datos dasométricos de todos los árboles que están dentro de la parcela desde la categoría dasométrica que va de 20 centímetros de diámetro y más.

Debe resaltarse que se levantó una parcela dentro del área donde será ubicada la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV. Esta área tiene 2.12 ha y la vegetación de esta área está conformada en su mayoría por árboles frutales como (mango, naranja, nance, guanábana, pipa, guabo, etc.). En esta área también se encontraron productos agrícolas como yuca, ñame, guandú, arroz, plátano, etc.

La segunda parcela, también de 100 m x 100 m, fue levantada en el área considerada como bosque secundario intermedio y perturbado. En el mismo se encontraron árboles de diferentes especies dispersas. Igualmente, dentro de este tipo de vegetación se ubicó un espacio ocupado por teca (*Tectona Grandis*). También fue visualizada dentro de este tipo de vegetación la comúnmente llamada paja canalera o paja blanca (*Sacharum spontaneum*) típica de esta área, la cual es una especie exótica e introducida.

De acuerdo con el mapa de cobertura boscosa y uso de la tierra 2012, las 23.19 hectáreas de la finca 30337801 donde se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV presenta los siguientes tipos de cobertura:

Pasto	12.687 ha	(54.708%)
Bosque latifoliado mixto secundario	10.384 ha	(44.778%)
Área poblada / Infraestructura	0.119 ha	(0.514%)

Características de la fauna

Como resultado del estudio se registró un total de 46 especies de fauna, entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios distribuidos en 30 familias y 14 órdenes. El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 27 especies 60.86%, seguido por los

mamíferos con 8 especies con un porcentaje de 17.39%, reptiles con un total de 8 especímenes 17.39% y por último los anfibios con 2 especies haciendo 4.36%.

No hubo registro de especies endémicas en este estudio, teniendo en cuenta que el área de estudio se encuentra perturbada por actividades antrópicas que han modificado el hábitat natural del lugar.

En base a las legislaciones nacionales y la Resolución No. DM-0657-2016 (MIAMBIENTE, 2016), que establece el listado de las especies de fauna y flora amenazadas para Panamá. Registran un total de 574 especies de animales silvestres bajo alguna categoría de amenaza, entre estos mamíferos (60 spp.), aves (342 spp.), reptiles (81 spp.) y anfibios (91 spp.). Basados en esto, el registro de 574 especies consideradas bajo amenaza, de las cuales en este estudio solo se reportaron cuatro lo que representa el 0.7%, siendo este un porcentaje muy bajo.

Características socioeconómicas y culturales

Se delimitó el área de impacto inmediato del proyecto, desde una perspectiva socioeconómica, basados en fotografías terrestres, satelitales y mediante el reconocimiento cartográfico de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto. El área de influencia directa corresponde al polígono de la finca 30337801, propiedad de ETESA, donde se construirá la Subestación, y que representa una superficie de 23 hectáreas + 1903.54 m², localizado en el sector conocido como Mocambo Abajo, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá, de características rurales y con pocas viviendas. El área de influencia indirecta corresponde a una ampliación de 500 metros a cada lindero del polígono de la finca del proyecto. Dado que no existen comunidades hasta los 500 metros de la finca, el área de influencia indirecta socioeconómica se amplió hasta las comunidades de El Valle de San Francisco, Kuna Nega y Barriada Génesis, que presentan un mayor desarrollo y número de viviendas.

Los colindantes inmediatos de la finca donde se desarrollará el proyecto se muestran a continuación:

Norte: Resto libre de la Finca 146144, Rollo 18598, Doc. 1 propiedad de la Nación

Sur: Servidumbre de transmisión eléctrica.
Este: Autopista Panamá-Colón
Oeste: Resto libre de la Finca 146144, Rollo 18598, Doc. 1 propiedad de la Nación

En el área donde se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, el uso de suelo corresponde a terrenos que corresponden a bienes revertidos, adquiridos por ETESA, en la cual se han desarrollado actividades de agricultura de subsistencia.

El uso de suelo en el área del Proyecto se encuentra regido por las normativas de ordenamiento territorial establecidas en el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (Ley 21 del 2 de julio de 1997).

La zonificación del área donde se ubica el proyecto Subestación Eléctrica Panamá III, de acuerdo a la Descripción de Normas Especiales para la Ciudad Jardín en la Región Interoceánica (Resolución No. 160-2002 de 22-07-2002), corresponde al código Mcu3 Mixto Comercial Urbano.

La Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), es una sociedad anónima cuyas acciones de capital son totalmente propiedad del Estado panameño. En cumplimiento de lo estipulado en la Ley 6 de 3 de febrero de 1997, tiene como función primordial el servicio público de transmisión de energía eléctrica de alta tensión, y por ello es responsable de la construcción, operación y mantenimiento de las líneas de transmisión que conforman el Sistema Interconectado Nacional (SIN).

Con la finalidad de garantizar la eficiencia, continuidad y confiabilidad del servicio público de transmisión eléctrica, ETESA lleva a cabo el proyecto denominado *“Línea de Transmisión Eléctrica de 230 kV Sabanitas - Panamá III y subestaciones asociadas”*, el cual contempla la construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, ubicada en el sector de Chivo-Chivo, Valle de San Francisco, corregimiento de Ancón, distrito de Panamá, provincia de Panamá.

En junio de 2020, ETESA adquirió el polígono CH03-23, segregado de la Finca No. 146144, propiedad de la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos (UABR), ubicado en el sector de Chivo-Chivo, Valle de San Francisco, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá, el cual será utilizado para la construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV. Dicho polígono se identifica con el Folio Real No. 30337801, Código de Ubicación 8720, propiedad de ETESA y cuenta con una superficie de 23 ha + 1903.53 m².

Ahora bien, dicho Folio Real No. 30337801, se encuentra ocupado de manera ilegal por un grupo de familias, por lo que ETESA realizó los acercamientos correspondientes con el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) para atender la situación, con el fin de buscar alternativas dirigidas a viabilizar tanto la salida de los ocupantes del polígono como el desarrollo de los trabajos constructivos en la finca. Se han celebrado varias reuniones interinstitucionales ETESA/MIVIOT con los ocupantes ilegales de la finca.

En atención a lo presentado por ETESA, los ocupantes indican que su principal actividad es la agricultura de subsistencia, por lo que solicitan que esto sea considerado durante el proceso de negociación con la empresa.

Actualmente, ETESA mantiene una estrecha relación interinstitucional con el MIVIOT, quienes a partir de la evaluación social de los perfiles socioeconómicos de las familias ocupantes del polígono de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, definirán posibles alternativas habitacionales.



El Plan de Participación Ciudadana del Proyecto se desarrolló a partir de los resultados obtenidos en la etapa de Línea de Base de este proyecto. En dicha etapa se identificaron los actores interesados e involucrados en el proyecto, las características principales de su organización socioeconómica, los principales impactos que podría tener el proyecto sobre su medio ambiente y su actitud hacia el proyecto.

Para la aplicación de las encuestas se tomó en cuenta la cantidad de viviendas de las comunidades más cercanas que pudiesen ser afectadas por el proyecto, para obtener la cantidad de la muestra. Se tomó en consideración la comunidad de Mocambo Abajo, Kuna Nega, El Valle de San Francisco y Barriada Génesis (esta última no aparece en el Censo de 2010 debido a que su construcción fue posterior), Corregimiento de Ancón, las cuales según el censo del año 2010 cuentan con 647 viviendas; en base a esto se calculó una muestra para la aplicación de encuestas. En total entre estas comunidades se realizaron un total de 222 encuestas.

En la aplicación de las encuestas se pudo consultar a un porcentaje mayor de personas femeninas (59%), en comparación con un 41% de encuestados masculinos. Esto puede estar relacionado con el día y hora de la aplicación de la encuesta, generalmente en este horario las amas de casa se encuentran en sus hogares y los jefes de familia en sus puestos de trabajo.

En la encuesta se evidencia un nivel académico medio bajo. Una de las razones, por ejemplo, es que en la Comunidad de Mocambo Abajo, varios de sus habitantes se dedican a la agricultura. Las personas con un nivel académico de primaria representan el mayor porcentaje (43%); un número representativo de los encuestados que cuentan con un nivel académico de Premedia o media (36%) se desempeñan en puestos de trabajo en el centro de la ciudad. El porcentaje de encuestados sin nivel académico (13%) supera a los que cuentan con nivel universitario (5%).

Hay una gran variabilidad de empleos en las personas que fueron encuestadas, existiendo igualmente una gran cantidad de personas desempleadas.

Se consultó a un mayor porcentaje de jefes de familia (68%), mientras que el resto corresponde a casos donde este no se encontraba en el hogar al momento de aplicada la encuesta (32%).

La mayoría de las encuestas son residentes permanentes del área en estudio (92%), esto valida más sus opiniones y percepción acerca del proyecto ya que son quienes recibirán los impactos directos o indirectos de la realización del proyecto. Solo un 8% de

los entrevistados dijo no residir permanentemente en la zona a la hora de aplicársele la encuesta.

La mayoría de los encuestados no tenían conocimiento acerca del proyecto (85%), mientras que un 5% dijo tener conocimiento sobre éste. Además, un 10% no respondió al respecto.

La mayor parte de los encuestados fueron informados del proyecto mediante la encuesta de participación ciudadana al momento de aplicarse (95%), un 4% mediante otros medios. Un par de encuestados fueron informados por las autoridades, aunque no comentaron qué Autoridad les informó.

El mayor porcentaje de los encuestados tiene una buena percepción del proyecto y lo considera como bueno (84%), en tanto un 6% cree que es malo para la comunidad, 5% no respondió y otro 5% no sabe.

Los encuestados que tienen una percepción positiva del proyecto tienen su base en la posibilidad de que éste genere empleos y puedan de alguna manera apoyarlos con la rehabilitación de las calles de acceso a sus comunidades. Entre los motivos de la percepción negativa del proyecto están el daño al medio ambiente y la contaminación.

La mayor parte de los encuestados está de acuerdo con la realización del proyecto (84%), un 11% no sabe; un 5% no respondió al momento de aplicarle la encuesta.

Entre los impactos positivos los entrevistados creen que el proyecto puede generar empleos, ayudar a mejorar el suministro de energía eléctrica y las calles de acceso a las comunidades. Sobre los impactos negativos, algunos encuestados creen que puede generar daños al medio ambiente, deforestación, derrumbes e incluso inundaciones.

En la sección de comentarios, los encuestados destacan la problemática que tienen con las calles de acceso y la falta de transporte.

Se realizó una prospección arqueológica, en la cual se consideraron 52 puntos en el área de influencia directa de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV y en ninguno de ellos se registró material arqueológico. (Ver Anexo A14 Informe de Prospección Arqueológica).

2.4. INFORMACIÓN RELEVANTE SOBRE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES CRÍTICOS GENERADOS POR EL PROYECTO

Una vez conocido el Proyecto (Descripción del Proyecto) y el entorno que lo rodea (Descripción del Ambiente), se procede a analizar la interacción entre ambos; es decir, entre las actividades del proyecto y su incidencia con cada uno de los factores ambientales del entorno del proyecto.

Cuadro 2.1. Situación ambiental previa de los factores ambientales Relacionados y las Transformaciones Esperadas.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA Y TRANSFORMACIONES ESPERADAS
Físico	Suelo	<p>La Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, se construirá sobre una finca de 23 hectáreas + 1923.53 m², ocupando específicamente 2.12 ha.</p> <p>Los suelos donde se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV presentan textura franco arcillo arenosa, ya se encuentran antropizados, donde se aprecia vegetación de rastrojo, gramíneas y agricultura de subsistencia.</p> <p>La geomorfología corresponde a valles y planicies aluvio-coluviales, con presencia de rocas sedimentarias como calizas, lutitas y areniscas del Terciario, específicamente la formación Panamá (Fase marina).</p> <p>La capacidad agrológica de los suelos los clasifica como Clase VIII, no arables, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales.</p> <p>La presencia de roca en el área del proyecto amerita la excavación en dicho material, pudiendo ser ésta mecanizada (con retroexcavadoras perforadoras y taladros) o con el uso de explosivos. Si es necesario el uso de explosivos, las operaciones como perforación en roca, y colocación de explosivos y accesorios, serán ejecutados por personal especializado que cuente con la autorización y permisos obtenidos de la autoridad competente, tomando en cuenta todas las medidas de protección necesarias, prevaleciendo la protección del elemento humano de la obra y de las propiedades públicas o privadas.</p> <p>Para la instalación de la plataforma de la subestación se hará el movimiento de tierra requerido para garantizar la estabilidad de dicha plataforma, requiriéndose material de préstamo para la terracería.</p>
	Aire	<p>La calidad del aire (ruido, olores y vibraciones) no tendrá alteraciones significativas como consecuencia del proyecto ni durante la construcción ni durante la operación, ya que el proyecto se desarrolla en área con presencia de otras actividades antrópicas. El tiempo requerido para la construcción de la Subestación, y una vez construida, los cambios que se generen sobre dichos parámetros se reducen a niveles muy bajos, manteniéndose condiciones similares a las existentes en la actualidad.</p> <p>Los valores obtenidos del monitoreo realizado para PM₁₀, se encuentran dentro de los límites establecidos en la norma aplicable. El área de desarrollo del proyecto es abierta y se encuentra influenciada principalmente por el tráfico vehicular ya que se encuentra cerca de la autopista Panamá-Colón.</p> <p>Los valores obtenidos del monitoreo de vibraciones ambientales se encuentran dentro de los límites establecidos en la norma aplicable.</p> <p>El aumento en los niveles de ruido es un efecto que necesariamente va a ocurrir y provendrá de dos fuentes: fuentes fijas (sitios donde se va a construir la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV) y las fuentes móviles constituidas principalmente por los vehículos durante el transporte de insumos para el proyecto, y los que transitan por la autopista Panamá – Colón y barriadas ubicadas en los alrededores de la finca.</p>

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA Y TRANSFORMACIONES ESPERADAS
Físico	Agua	En el sitio en donde se proyecta construir las infraestructuras de la subestación Eléctrica Panamá III 230 kV se ubica una escorrentía estacional que se une a otra escorrentía sin nombre, paralela a la autopista Panamá-Colón y que drena sus aguas hacia el Río Mocambo. Sobre la escorrentía que pasa por debajo de donde se ubicará la plataforma se prevé un subdrenaje y aguas arriba de la misma se tramitará un permiso de obra en cauce ante el Ministerio de Ambiente.
Biológico	Fauna	Siendo el área de influencia directa 2.12 hectáreas, y siendo un área fuertemente intervenida por las actividades de subsistencia presentes y por la adyacencia de la autopista Panamá-Colón, se considera que no se afectará de forma significativa la fauna presente. Al observar el área donde se desarrollará el proyecto es evidente la influencia antropogénica, se evidencia que gran parte del polígono a desarrollar el proyecto está cubierta de especies gramíneas, con áreas de bosque secundario intervenido, estos sitios no son muy aptos para la variabilidad de especies y son dominados por pocas especies muy asociadas a estos tipos de vegetación.
	Flora	Un 44.7% de la superficie de la finca corresponde a vegetación arbustiva y de rastrojo. 54.7% corresponde a vegetación herbácea. La afectación por la construcción de la plataforma de la subestación está por el orden de las 3 ha con la topografía modificada, incluyendo la terracería.
Socioeconómico	Población	Para el levantamiento de la línea base socioeconómica se realizaron un total de 172 encuestas, correspondiendo a las comunidades de Mocambo Abajo, Kuna Nega, Barriada Génesis y El Valle de San Francisco, todas en el corregimiento de Ancón. Dentro del polígono del proyecto se llevan a cabo actividades agrícolas de subsistencia por parte de los ocupantes ilegales de esta área, quienes indican tener poco más de 20 años de estar en el lugar por lo que es común la presencia de árboles frutales de gran tamaño, principalmente mangos, además de cultivos como plátano y guandú, lo que hace evidente la práctica de agricultura de subsistencia. ETESA, conjuntamente con el MIVIOT, está en proceso de negociación con los ocupantes ilegales para su reubicación previa a la construcción del proyecto. En caso de aprobarse el uso de explosivos, el mismo puede eventualmente ocasionar afectación a la cotidianidad de comunidades ubicadas en el área de influencia indirecta.
	Salud de las personas	La subestación se diseña con las distancias de seguridad eléctricas necesarias, para que las personas que estén cerca de ella no tengan ningún tipo de riesgo eléctrico. De igual manera, se diseña cumpliendo con los valores máximos exigidos por las normas internacionales en lo referente a la emisión de campos electromagnéticos.
	Economía	El proyecto traerá beneficios a la economía nacional. Indirectamente, el suministro de energía eléctrica al sector primario traerá consigo el crecimiento de la industria nacional, creando empleos directos y promoviendo el crecimiento económico del país. A nivel nacional, trae la mejora de la confiabilidad del suministro de electricidad en el Sistema Interconectado Nacional (SIN).

2.5. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS GENERADOS POR EL PROYECTO

Se identificaron y agruparon un total de 17 actividades para la fase de construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV y tres actividades para la fase de operación de la misma.

Se identificaron un total de 14 efectos ambientales a ser generados por el proyecto, los cuales una vez evaluados corresponden a los impactos ambientales generados.

En el cuadro 2.2 se resumen los efectos identificados, el medio mayormente afectado por los efectos y la etapa del proyecto en la cual pueden ocurrir.

Cuadro 2.2. Efectos ambientales, etapa en la cual se manifiestan y medio mayormente afectado

MEDIO	COMPONENTE	CÓDIGO	EFFECTO AMBIENTAL	FASE
FÍSICO	Aire	IMF-1	Incremento en niveles de ruido y vibraciones	Construcción y Operación
		IMF-2	Alteración de la calidad del aire por resuspensión de material particulado	Construcción
		IMF-3	Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	Construcción
	Suelo	IMF-4	Erosión e inestabilidad	Construcción
	Agua	IMF-5	Alteración de calidad de agua superficial en escorrentías intermitentes	Construcción
BIOLÓGICO	Flora	IMB-1	Pérdida de cobertura vegetal	Construcción
	Fauna	IMB-2	Perturbación de fauna existente	Construcción
SOCIO ECONÓMICO	Social	IMSE-1	Afectación a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	Construcción y Operación
		IMSE-2	Afectación a la cotidianidad por uso de explosivos.	Construcción
		IMSE-3	Posibles accidentes laborales	Construcción y Operación
		IMSE-4	Posibles accidentes vehiculares	Construcción
	Económico	IMSE-5	Mejora del servicio eléctrico nacional	Operación
		IMSE-6	Generación de empleos	Construcción y Operación
	Paisaje	IMSE-7	Modificación del entorno natural	Construcción

NOTA:

IMF = Impacto Medio Físico

IMB = Impacto Medio Biótico

IMSE = Impacto Medio Socioeconómico

A continuación se resume la evaluación de los impactos ambientales realizada, en función de los criterios solicitados.

FASE DE CONSTRUCCIÓN/EJECUCIÓN

Impacto: Pérdida de cobertura vegetal

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Alta
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Media
Duración:	Media
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Erosión e inestabilidad

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Alta
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Local
Duración:	Baja
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Incremento en niveles de ruido y vibraciones en el área de influencia directa

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Alta
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Local
Duración:	Baja
Reversibilidad:	Medianamente Reversible

Impacto: Alteración de la calidad del aire por resuspensión de material particulado

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Media
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Local
Duración:	Media
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Alta
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Local
Duración:	Baja
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Perturbación de la fauna existente

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Alta
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Local
Duración:	Baja
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Afectación a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Media
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Local
Duración:	Baja
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Posibles accidentes laborales

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Media
Grado de Perturbación (Intensidad):	Baja
Extensión:	Local
Duración:	Media
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Generación de empleos

Carácter:	(+) Positivo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Media
Grado de Perturbación (Intensidad):	Baja
Extensión:	Local
Duración:	Media
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Alteración de calidad de agua superficial en escorrentías intermitentes

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Media
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Puntual
Duración:	Baja
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Modificación del entorno natural

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Media
Grado de Perturbación (Intensidad):	Baja
Extensión:	Local
Duración:	Media
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Posibles accidentes vehiculares

Carácter	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad)	Media
Grado de Perturbación (Intensidad)	Baja
Extensión	Local
Duración	Baja
Reversibilidad	Reversible

Impacto: Afectación a la cotidianidad por uso de explosivos

Carácter	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad)	Media a Baja
Grado de Perturbación (Intensidad)	Baja
Extensión	Local
Duración	Baja
Reversibilidad	Reversible

FASE DE OPERACIÓN/MANTENIMIENTO

Impacto: Mejora del servicio eléctrico nacional

Carácter:	(+) Positivo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	Muy Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Alta
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Generalizada
Duración:	Media
Reversibilidad:	Media

Impacto: Incremento en niveles de ruido en el área de influencia directa

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Baja
Grado de Perturbación (Intensidad):	Baja
Extensión:	Local
Duración:	Baja
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Generación de empleos

Carácter:	(+) Positivo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Media
Grado de Perturbación (Intensidad):	Baja
Extensión:	Puntual
Duración:	Baja
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Afectación a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Baja
Grado de Perturbación (Intensidad):	Local
Extensión:	Puntual
Duración:	Baja
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Posibles accidentes laborales

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Baja
Grado de Perturbación (Intensidad):	Local
Extensión:	Puntual
Duración:	Baja
Reversibilidad:	Reversible

En el cuadro 2.3 se presentan en orden de relevancia (VIA), los impactos ambientales evaluados para la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

Cuadro 2.3. Valor de Importancia Ambiental (VIA) de impactos evaluados.

CÓDIGO	Impacto	Carácter	VIA	Relevancia
FASE DE CONSTRUCCIÓN				
IMB-1	Pérdida de cobertura vegetal	-	5.7	Significativo
IMF-4	Erosión e inestabilidad	-	5.4	Significativo
IMF-1	Incremento en niveles de ruido y vibraciones	-	5.1	Significativo
IMF-2	Material particulado	-	5.1	Significativo
IMF-3	Gases de combustión	-	5.1	Significativo
IMB-2	Perturbación de fauna existente	-	5.1	Significativo
IMSE-1	Afectación a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	-	4.1	No Significativo
IMSE-3	Posibles accidentes laborales	-	3.8	No significativo
IMSE-6	Generación de empleos	+	3.8	No significativo
IMF-5	Alteración de calidad de agua superficial en escorrentías intermitentes	-	3.5	No Significativo
IMSE-7	Modificación del entorno natural	-	3.2	No significativo
IMSE-4	Posibles accidentes vehiculares	-	3.2	No significativo
IMSE-2	Afectación a la cotidianidad por uso de explosivos	-	2.6	No significativo
FASE DE OPERACIÓN/MANTENIMIENTO				
IMSE-5	Mejora del servicio eléctrico nacional	+	7.0	Muy Significativo
IMF-1	Incremento en niveles de ruido	-	2.6	No Significativo
IMSE-6	Generación de empleos	+	2.6	No significativo
IMSE-1	Afectación a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	-	2.0	No Significativo
IMSE-3	Posibles accidentes laborales	-	2.0	No significativo

2.6. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL PREVISTAS PARA CADA TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO

A continuación, en el cuadro 2.4, se presenta la formulación de las medidas preventivas, correctivas y mitigantes de los impactos potenciales, fundamentalmente aquellos impactos de relevancia.

Cuadro 2.4. Medidas de Mitigación Específicas según Impacto Ambiental Identificado

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Incremento en los niveles de ruido y vibraciones	Físico	Construcción	Brindar mantenimiento adecuado y regular a la maquinaria. Para ello, se deben identificar los equipos y en base a las especificaciones del fabricante realizar el mantenimiento, y documentarlos. Las labores de mantenimiento de los vehículos y maquinaria deben centralizarse en la sincronización del motor, los silenciadores y las alturas y perfecto estado de los tubos de escape. Este mantenimiento deberá realizarse fuera de la zona de las obras, en talleres con la infraestructura adecuada.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Se efectuará una revisión de los equipos de forma preventiva antes de llevarlos al proyecto, y documentarlos.	Previa fase de construcción (Única vez)	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			El Promotor deberá cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en materia de niveles de ruido (ambiental y ocupacional) aplicables y en materia de construcción salud y seguridad ocupacional.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, Ministerio de Salud
			Realizar los trabajos en horario diurno a fin de afectar lo menos posible a la población cercana.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Diseñar, cuando sea posible, los procesos de trabajo de modo que se reduzca el nivel de ruido, sustituyendo las operaciones ruidosas por otras equivalentes que generen menos ruido.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			En caso de que se permita el uso de explosivos durante las excavaciones, cumplir con los requisitos, según el tipo de explosivo utilizado, en cuanto a distancia de estructuras y centros poblados, definidos por el fabricante de los mismos y por las autoridades competentes	Diario durante la excavación	Promotor	Promotor, Ministerio de Gobierno, Oficina de Seguridad del BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Incremento en los niveles de ruido y vibraciones	Físico	Construcción	En caso de que se permita el uso de explosivos durante las excavaciones, las operaciones de voladuras se limitarán a un horario entre las 06:00 y las 18:00 horas	Diario durante la excavación	Promotor	Promotor, MinGob, Oficina de Seguridad del BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública
			En caso de que se permita el uso de explosivos durante las excavaciones, dentro del equipo de trabajo se debe contar con un consultor calificado en voladuras para preparar y presentar para aprobación un plan de voladuras y para dirigir el trabajo de voladuras, incluyendo la supervisión de la voladura inicial de prueba con el objeto de establecer los efectos y las condiciones de línea base.	Diario durante la excavación	Promotor	Promotor, MinGob, Oficina de Seguridad del BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública
			En caso de que se permita el uso de explosivos durante las excavaciones, cumplir con los requisitos y normativas de las autoridades competentes con relación al uso de explosivos.	Diario durante la excavación	Promotor	Promotor, MinGob, BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública
			En caso de que se permita el uso de explosivos durante las excavaciones, cumplir con las normativas que el fabricante disponga para efectos del manejo de explosivos y detonantes.	Diario durante la excavación	Promotor	Promotor, MinGob, BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública
			En caso de que se permita el uso de explosivos durante las excavaciones, se deberá presentar toda la información necesaria para demostrar que el personal que desarrollará las actividades que requieren del uso de explosivos se encuentra calificado para estas labores, además debe estar familiarizado con las regulaciones de seguridad para explosivos.	Diario durante la excavación	Promotor	Promotor, MinGob, Oficina de Seguridad del BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública
			En caso de que se permita el uso de explosivos durante las excavaciones, los encargados de realizar la voladura, deberán contar con un dispositivo para detectar la presencia de tormentas eléctricas en un radio de 10 millas, durante el transporte, almacenamiento y manejo de los explosivos.	Diario durante la excavación	Promotor	Promotor, MinGob, Oficina de Seguridad del BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Incremento en los niveles de ruido	Físico	Construcción	En caso de que se permita el uso de explosivos durante las excavaciones, todo vehículo que el Contratista vaya a utilizar para el transporte de explosivos debe contar con la aprobación de ETESA	Diario durante la excavación	Promotor	Promotor, MinGob, BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública
			En caso de que se permita el uso de explosivos durante las excavaciones, aplicar las reglas de diseño y optimización de voladuras establecidas por los fabricantes tales como: verticalidad de los hoyos, temporización de retardos y las propiedades de los explosivos. Del mismo modo, se verificará cada hoyo a fin de evitar obstrucciones.	Diario durante la excavación	Promotor	Promotor, MinGob, Oficina de Seguridad del BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública
			En caso de que se permita el uso de explosivos durante las excavaciones, al momento de realizar las voladuras, el perímetro debe contar con señalizaciones, barricadas y conos de advertencia.	Diario durante la excavación	Promotor	Promotor, MinGob, BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública
Incremento en los niveles de ruido	Físico	Construcción y operación	Proveer de equipos de protección auditiva a los trabajadores del Proyecto. Verificar el uso correcto de estos equipos en el radio donde se estima que el ruido sea Molesto.	Semanal	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
		Operación	Realizar los mantenimientos de obras civiles en el turno diurno.	Trimestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Alteración de la calidad del aire por resuspensión de material particulado	Físico	Construcción	Realizar dispersión periódica de agua para minimizar el polvo que genere el movimiento de tierra o el uso de la maquinaria, en la estación seca o en periodos de ausencias de lluvias.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Los camiones que transporten materiales granulados o que puedan emitir partículas deberán colocar lonas protectoras sobre la carga.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			No almacenar pilas de materiales (tierra, arena, cemento o cualquier otro material sólido) susceptibles al viento sin la cobertura apropiada.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			No serán permitidas las quemas dentro de los predios del Proyecto.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Cuando se vaya a preparar concreto, colocar mallas en la dirección del viento para que la misma actúe como filtro y evitar la dispersión; o cercar el proyecto perimetralmente.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Alteración de la calidad del aire por resuspensión de material particulado	Físico	Construcción	Uso de equipo de protección respiratoria por parte de los trabajadores expuestos a material particulado.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	Físico	Construcción	Utilizar equipos y maquinarias en óptimas condiciones de operación y rendimiento, contar con evidencia del mantenimiento periódico.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Mantener apagados todos los equipos cuando no se estén utilizando, para disminuir la contaminación acústica y atmosférica.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
Erosión e inestabilidad	Físico	Construcción	No remover más suelo del que sea necesario en las excavaciones, señalizando y marcando las áreas excavadas para evitar accidentes (tratando de limitar el tiempo en que las excavaciones estén descubiertas)	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Proteger las superficies de los suelos con grama o material estabilizador.	Semanal cuando aplique	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Proteger los taludes que sean producto de las actividades de excavación y relleno, mediante la siembra de herbáceas de raíces profundas y/o pequeños arbustos, lo que a la vez ayuda a evitar la erosión de estos.	Diario cuando aplique	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Instalar barreras reductoras de velocidad en los taludes.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Los acopios de material se deben mantener cubiertos.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Limpiar cunetas y áreas de drenajes.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
Alteración de la calidad del agua superficial en escorrentías intermitentes	Físico	Construcción	Aplicar controles de erosión temporal y/o permanente, en especial, durante la época de lluvia para evitar la escorrentía y aporte de sedimentos a cuerpos de agua cercanos.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Evitar que se realicen actividades de mantenimiento de vehículos o de maquinaria pesada en el área de trabajo durante la fase de construcción, para prevenir fugas y/o derrames accidentales de materiales peligrosos. En caso de desperfectos mecánicos que ameriten la reparación en sitio se deben impermeabilizar el área a utilizar y realizarlo alejado de las áreas naturales de escorrentía.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Alteración de la calidad del agua superficial en escorrentías intermitentes	Físico	Construcción	Mantener norias de contención de derrames en los sitios de almacenamiento de materiales combustibles, aceites y lubricantes para prevenir la contaminación del suelo y cuerpos de aguas superficiales y/o subterráneos	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Por ningún motivo se debe permitir el vertido de aceites, solventes u otro tipo de desecho líquido sobre fuentes de aguas o al suelo.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
Pérdida de cobertura vegetal	Biológico	Construcción	Realizar el pago de Indemnización Ecológica de acuerdo con la Resolución AG-0235-2003, por la eliminación de vegetación de gramíneas y rastrojo existente en el área a construir.	Una vez previo fase de construcción	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			No autorizar la tala innecesaria.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Implementar un plan de arborización y reforestación.	Mensual cuando se ejecute	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			No estacionar las maquinarias y vehículos cerca de áreas cubiertas de vegetación media y alta.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Implementar un programa de restauración de suelo y vegetación.	Mensual	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Separar la capa vegetal del suelo para su uso y restauración, cuando finalice la fase de construcción.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
Perturbación de fauna existente	Biológico	Construcción	Por ningún motivo se permite la captura, matanza y/o venta de especímenes de la fauna silvestre en la zona.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Al momento de realizar las actividades de limpieza y desarraigue, tener los cuidados necesarios a fin de identificar si se encuentra alguna especie de fauna presente en el área del proyecto, que pueda verse afectada y tomar las precauciones del caso con el profesional idóneo, ya sea ahuyentándolas o movilizándolas fuera del perímetro de construcción, y antes de establecer la cerca perimetral que debe estar totalmente cerrada alrededor.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Colocar señalización que indique la prohibición de caza y protección de la fauna silvestre.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Realizar las labores de construcción preferiblemente en horario diurno, puesto que en la noche el ruido se incrementa.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Evitar el ruido innecesario como bocinas, radios, motores encendidos	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Perturbación de fauna existente	Biológico	Construcción	Previo inicio de obra, ejecutar plan de rescate y/o reubicación de fauna silvestre, cumpliendo con la Resolución AG-0292-2008. Ver numeral 10.7 del presente documento.	Previo inicio de obras	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Cumplir con las normativas establecidas por el. Ministerio de Ambiente para la protección de la fauna silvestre.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Afectación a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	Socio económico	Construcción y operación	Proporcionar un adecuado manejo de los desechos sólidos como envases y restos de comida y bebidas, para evitar la presencia de roedores y moscas, que pueden ser vectores de enfermedades.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
	Socio económico	Construcción	No permitir la quema como mecanismo de eliminación de residuos o desechos.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Contar con diferentes envases para la disposición de los desechos en el área de trabajo y en lo posible clasificarlos de acuerdo con el tipo de residuo. Los envases de disposición deben contar con tapa y estar debidamente señalizados.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Realizar la limpieza de las letrinas que se requieran en el frente de trabajo y mantener registro de las mismas. Además, mantener evidencia documentada de que la empresa contratada para esta actividad, cuenta con las autorizaciones correspondientes para el sitio de disposición final de estos desechos.	Semanal	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, MITRADEL, MINSA
			Los restos de árboles y/o arbustos (troncos, ramas, etc.) serán recogidos y dispuestos en zonas aprobadas y se evitará la acumulación de estos en los predios del área.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			El personal que manipula residuos debe utilizar equipo de protección personal como guantes, careta y botas.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
	Socio económico	Operación	Brindar limpieza periódica del tanque séptico con gestores autorizados.	Anual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Afectación a la cotidianidad por uso de explosivos	Socio económico	Construcción	Plan de comunicación a vecinos cercanos, autoridades locales y concesionario de autopista	Diario mientras se usen explosivos	Promotor	Promotor, Ministerio de Gobierno, Oficina de Seguridad del BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública, MiAMBIENTE
			Obtención de permisos y licencias			
			Planeamiento del destino del material excavado.			
			Plan de control de seguridad			
			Cumplimiento de requisitos establecidos por las autoridades competentes.			
			Utilizar explosivos de baja densidad y baja velocidad de detonación, los cuales provocan menos vibración.			
			Aprovechar la existencia de barreras acústicas o posibilidad de crearlas, para disipar o desviar el ruido			
Posibles accidentes laborales	Socio económico	Construcción	Evitar el ingreso o tránsito de personas vecinas al proyecto en las áreas de trabajo.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Mantener señalización que advierta de la prohibición de NO FUMAR.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Realizar al menos una charla de inducción previo inicio de labores, haciendo énfasis en el riesgo eléctrico durante eventos naturales por tormentas, así como en el montaje de los equipos eléctricos.	Una vez para cada trabajador	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Realizar capacitaciones sobre uso de equipo de protección personal.	Trimestral	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
		Construcción y operación	Contar con botiquines completos de primeros auxilios.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Proveer al personal con los equipos de protección adecuados y necesarios y verificar que sean diariamente utilizados	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Implementar plan de prevención de riesgo. (Ver numeral 10.6 del presente documento) y plan de contingencia (ver numeral 10.9 del presente documento).	Diario según aplique la medida	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Posibles accidentes vehiculares	Socio económico	Construcción	Mantener la señalización adecuada en cuanto a dimensiones, distancia, colores y altura (Entrada/Salida de camiones, velocidad de los camiones, precaución, etc.)	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Establecer las áreas de tránsito dentro del área del proyecto, señalizar entradas, salidas.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Transitar con la carga adecuada de acuerdo con la capacidad del vehículo, evitando las sobrecargas y sobremarchas.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Coordinar con la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre cualquier actividad concerniente con cierre de calle, movimiento de tierra, transporte de camiones.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Modificación del entorno natural	Paisaje	Construcción	Proteger los taludes que sean producto de las actividades de excavación y relleno, mediante la siembra de herbáceas de raíces profundas y/o pequeños arbustos	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Hacer un uso eficiente de los espacios, tratando de limitar las áreas a intervenir principalmente para la disposición de materiales	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Mantener todas las áreas de trabajo limpias y ordenadas.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Delimitar y/o demarcar las áreas de almacenamiento de materiales de construcción, acopio de desechos, estacionamiento de maquinarias.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE

2.7. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA REALIZADO

El proceso de participación pública es regulado por las autoridades a través de la Ley No. 41 de 1 de Julio de 1998, por la cual se dicta la Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente (Gaceta Oficial No. 23.578 de 3 de julio de 1998) la cual establece los mecanismos que aseguran la participación informada de la comunidad a través del proceso de participación ciudadana.

La Participación Ciudadana establecida para este proyecto será adecuada a un proceso comunicacional de dos (2) sentidos. Por un lado, informar a la comunidad organizada respecto al proyecto y, por otro, propiciar el derecho a participar permitiendo a los interesados expresar sus inquietudes. El propósito de ésta, como parte del proceso de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, es informar a la comunidad sobre el proyecto, utilizando la percepción y conocimiento que tienen las personas y grupos sociales sobre su entorno con el desarrollo de las acciones que se pretenden realizar en el área de estudio.

Proceso de participación ciudadana

Este procedimiento constituye una posibilidad efectiva a todos los actores directos e indirectos de influir a través de sus observaciones en el proceso de toma de decisiones sobre un proyecto de inversión ya sea en sus aspectos generales, condiciones o exigencias.

El objetivo es comunicar y compartir la información necesaria que dé a conocer el proyecto y sus posibles impactos, para luego presentar sus opiniones respecto a él y que éstas sean consideradas en el proceso de calificación ambiental del mismo.

Base legal del plan de participación ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana elaborado para el presente Estudio de Impacto Ambiental, hace referencia al Título IV del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009 “por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, y se deroga el Decreto Ejecutivo

209 de 5 de septiembre 2006” y que sustenta la “Participación Ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental”. El Artículo 30 del Capítulo II establece:

Artículo 30. Durante la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental, el Promotor del proyecto deberá elaborar y ejecutar un Plan de Participación Ciudadana en concordancia con los siguientes contenidos:

- a) Identificación de actores claves dentro del área de influencia del proyecto, obra o actividad (comunidades, autoridades, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, otros).
- b) Técnicas de participación empleadas a los actores claves (encuestas, entrevistas, talleres, asambleas, reuniones de trabajo, etc.), los resultados obtenidos y su análisis.
- c) Técnicas de difusión de información empleados.
- d) Solicitud de información y respuesta a la comunidad.
- e) Aportes de los actores claves.
- f) Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto.

El Plan de Participación Ciudadana del Proyecto se desarrolló a partir de los resultados obtenidos en la etapa de Línea de Base de este proyecto. En dicha etapa se identificaron los actores interesados e involucrados en el proyecto, las características principales de su organización socioeconómica, los principales impactos que podría tener el proyecto sobre su medio ambiente y su actitud hacia el proyecto.

El programa se apoyó en los Programas de Participación Ciudadana para proyectos aledaños a la zona de estudio, que, a partir del marco legal existente, están aprobados para implementar el proceso de desarrollo. Este fue diseñado como un proceso continuo articulado por etapas sucesivas que contienen un conjunto de actividades definidas según la particularidad y necesidades del cada individuo hacia el proyecto.

Etapas I: Diagnóstico y Focalización.

En esta etapa se caracterizó de manera general el escenario donde se desarrollará el Proyecto y se identificaron a los actores relevantes (personas naturales y/o jurídicas) que deben participar en el proceso de Participación Ciudadana, sus características particulares, interrelaciones y actitud hacia el proyecto, de manera de lograr un adecuado acercamiento a ellos, así como detectar anticipadamente posibles focos de controversia.

Etapas II: Entrevistas y Encuestas

Tiene como objetivo involucrar a la ciudadanía en la etapa más temprana posible del proyecto, en la toma de decisiones e informar a la comunidad de las diferentes etapas de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental; además de contener las observaciones que formuló la ciudadanía durante la realización del mismo, destacando la forma en que se le dieron respuesta en el estudio, y los mecanismos utilizados para involucrar a la comunidad durante esta etapa.

Como fase previa a las formas de participación ciudadana se incentiva la participación ciudadana dando a conocer la importancia de la participación, los objetivos del Estudio de Impacto Ambiental y la garantía de los consultores de que sus respuestas y opiniones serán integradas objetivamente en la toma de decisiones en torno a los objetivos de estudio, los alcances del proyecto y las características del medio. La forma de participación ciudadana consistió en una encuesta aplicada a moradores del área de influencia directa e indirecta.

Para la aplicación de las encuestas se tomó en cuenta la cantidad de viviendas de las comunidades más cercanas que pudiesen ser afectadas por el proyecto, correspondiendo a la comunidad de Mocambo Abajo, Kuna Nega, Barriada Génesis y El Valle de San Francisco, Corregimiento de Ancón, las cuales según el censo del año 2010 cuentan con 647 viviendas entre las tres, en base a esto se calculó una muestra para la aplicación de encuestas.

La Barriada Génesis se originó como solución habitacional del MIVIOT a familias de Curundú vinculadas a diferentes situaciones de contingencia luego del año 2015. Su fase de construcción se inició a partir de 2017 y fue considerada en este estudio por estar ubicada en el área de influencia indirecta.

2.8. FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS (bibliografía)

- Angehr, G. 2003. Directorio de Áreas Importantes para Aves en Panamá. Sociedad Audubon de Panamá, BirdLife/ Vogelbescherming Nederland. 342 p.
- Aranda, Marcelo 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Co-edición entre el Instituto de Ecología, A.C. y la Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Arévalo, Edgardo. 2001. Manual de Campo para el Monitoreo de Mamíferos Terrestres en Áreas de Conservación. Asociación Conservacionista de Monteverde.
- Asociación de Fabricantes de Bienes de Equipos Eléctricos (AFBEL). Documento para el entrenamiento del personal que manipula Hexafluoruro de Azufre en equipos de conmutación eléctrica de media y alta tensión.
- Autoridad del Canal de Panamá (ACP). Manual Técnico de Evaluación Ambiental (MaTEA). 2014.
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). 2002. Lista de especies de flora y fauna de Panamá y Listas de especies amenazadas de flora y fauna de Panamá. ANAM, GEF, PNUMA. Panamá.
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Informe de Monitoreo de la Calidad del Agua en las Cuencas Hidrográficas de Panamá. Compendio de Resultados. Años 2002-2008
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Informe de Monitoreo de la Calidad del Agua en las Cuencas Hidrográficas de Panamá. Compendio de Resultados. Años 2009-2012
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). 2008. Resolución N°. AG-0051-2008 “Por la cual se reglamenta a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones”.

- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009 y su modificación en el Decreto Ejecutivo N° 155 de 5 de agosto de 2011, “Por el cual Reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá”
- Autoridad Nacional Del Ambiente. Decreto Ejecutivo N°155, del 5 de Agosto de 2011, que modifica algunos artículos del Decreto Ejecutivo N°123.
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) Atlas Ambiental de la República de Panamá. 2010.
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Ley N° 41 de 1 de julio de 1998 Ley General del Ambiente de la República de Panamá. 1998.
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Ley N° 24 de 7 de junio de 1995. Vida Silvestre.
- Autoridad Nacional del Ambiente. Guía de producción más limpia para el sector construcción.
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental, Resolución N° AG-0292-01 de 10 de septiembre de 2001, Gaceta oficial N°24, 419 de 29 de octubre 2001.
- Banco Interamericano de Desarrollo. Guía de buenas prácticas para líneas de transmisión y de distribución de energía eléctrica para hábitats naturales críticos. Noviembre 2015.
- Banco Interamericano de Desarrollo. Centro de Estudios para el Desarrollo. 2007. Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Chile.
- Barrantes R. Estudios evolutivos y biomédicos de las poblaciones Guaymies de Costa Rica. Revista Vínculos No. 7. 1991.
- Carrasquilla, Luis G. Árboles y Arbustos de Panamá, Editorial Novo Art.
- Castillero Calvo, Alfredo. 1991. “Subsistencias y economía en la sociedad colonial: el caso del Istmo de Panamá”. Hombre y Cultura, II Época, Volumen 1, No.2:3-105.
- CELEC ep. Instructivo para selección de ruta para líneas de transmisión. 2002.
- CONADES. Plan Indicativo de Ordenamiento Territorial Funcional (PIOTF) Provincia de Colón. Octubre 2007.

- Conesa Fernández Vítora, Vicente. Guía metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. España. 1997.
- Contraloría General de la República, Censos Nacionales de Población y Vivienda 1980, 1990, 2000 y 2010.
- Contraloría General de la República, VII Censo Nacional Agropecuario, Resultados Básicos, 2011.
- Contraloría General de la República: Censo de Construcción y Edificaciones Tercer Trimestre. 2011
- Contraloría General de la República: Industria Primer Semestre, 2011.
- Contraloría General de la República: Estadística de Trabajo, Mercado Laboral, Agosto 2011.
- Contraloría General de la República: Panamá en Cifras, año 2006 – 2010.
- Contraloría General de la República: IV Volumen, Población Económicamente Activa, 2010.
- Contraloría General de la República: Volumen III, Característica de Viviendas y Hogares, 2010.
- Contraloría General de la República: Volumen II, Característica Generales y Educativas, 2010.
- Contraloría General de la República: Volumen I, Lugares Poblados de la República, 2010.
- Cooke y Sánchez. La Historia General de Panamá. 2004. Las Sociedades Originarias Vol 1. 2004. Panamá, 100 años de República. Comisión Universitaria del Centenario de la República. Copyright MANFER S.A.
- Cooke, Richard. La Arqueología de la provincia Oeste de Coclé. 1972. Departamento de Arqueología. University London. 2004.
- Cooke, Richard. La Historia General de Panamá. “Panamá Prehispánico” (Cap. 1). Vol.1 Tomo II. Instituto Nacional de Cultura. Panamá.
- Cooke, R.G. & A.J. Ranere. 1992. “The origin of wealth and hierarchy in the Central Region of Panama (12,000-2000 BP), with observations on its relevance to the history and phylogeny of Chibchan-speaking polities in Panamá and elsewhere”, en

F. Lange, editor, *Wealth and Hierarchy in the Intermediate Area*, pp. 243-316. Washington: Dumbarton Oaks.

- Corporación Universitaria Autónoma de Occidente. División de Ingenierías. Programa de Ingeniería Eléctrica. 1990. Colombia. Patricia González Ruiz. Análisis comparativo entre subestaciones encapsuladas en SF₆ y las subestaciones tipo convencional de tensión de 115 y 220 kV.
- Eisenberg, J. 1989. *Mammals of the neotropics. The northern neotropics, Volume 1*. Panama, Colombia, Suriname, French Guiana. Chicago, USA. The University of Chicago Press. 449 p.
- Emmons, L. 1997. *Neotropical rainforest mammals: A field guide*. USA. The University of Chicago Press. 307 p.
- Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A. (ETESA). Paquete Informativo de Proyecto. Enero 2016.
- Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A. (ETESA). Septiembre 2008. Gerencia de Hidrometeorología. Resumen Técnico. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Periodo 1971-2006.
- Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA). GGAS-MASYLOC-010-R02. Medidas ambientales en subestaciones eléctricas, líneas de transmisión y obras civiles durante la construcción.
- Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA). Pliego de Cargos. Licitación Pública. Capítulo III. Parte 1. Especificaciones técnicas generales. “Suministro, montaje, obras civiles y puesta en operación para la construcción de la línea de transmisión de 230 kV Sabanitas – Panamá III y subestaciones asociadas”.
- Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA). Pliego de Cargos. Licitación Pública. Capítulo III. Parte 3. Subestación Panamá III 230 kV. “Suministro, montaje, obras civiles y puesta en operación para la construcción de la línea de transmisión de 230 kV Sabanitas – Panamá III y subestaciones asociadas”.
- Gobierno Nacional. PNUD. Panamá 2020. Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) A nivel de distritos y corregimientos, usando los Censos de Población y Vivienda de Panamá.
- GrupoEnergíaBogotá. Transmisión. ¿Qué es una subestación Eléctrica? PPT.

-
- Güete, Ricardo. Estudio Hidrológico e Hidráulico Quebrada sin nombre, proyecto Subestación Panamá III, 2021.
 - Holdridge, E. L. 1978. Ecología Basada en Zonas de Vida. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. 216 pág.
 - Ibáñez, R. F. Solís, C. Jaramillo y S. Rand. 2001. An overview of the herpetology of the Panama. Pp. 159-170 en: Jonson, J., Webb, R. y Flores-Villela, O. eds. Mesoamerican Herpetology: Systematic, Zoogeography, and Conservation.
 - Ingeniería Caura, S. A. Estudio de Impacto Ambiental y Sociocultural del Proyecto Construcción de la Línea de Transmisión a 115 kV S/E Macagua I (nueva) – S/E La Romana, Municipios Caroní y Piar del estado Bolívar. 2009
 - INRENARE. Ley N° 1 de 3 de febrero de 1994. Ley Forestal.
 - Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”, Atlas Nacional de la República de Panamá.
 - Junta de Castilla de León. Secretaría de Salud Laboral. Guía Básica para la prevención del riesgo eléctrico. España. 2011.
 - LCC Ingeniería. Informe de Características Geológicas-Geotécnicas del área de implantación de las cimentaciones, Subestación Panamá III, 2021.
 - Loftin, H. G. 1965. The geographical distribution of freshwater fishes of Panamá. Ph.D. Diss; Florida State University, Tallahassee. 255 p.
 - Méndez, E. 1993. Los roedores de Panamá. Imprenta Pacífico, S.A. 372 pp.
 - Méndez, E. 2005. Elementos de la fauna panameña. 2° edición. Imprenta Articsa. 292pp.
 - Miller, R. R. 1966. Geographical distributions of Central America freshwater. Copeia, 4: 773-802.
 - Ministerio de Ambiente. Directrices para la planificación, diseño y construcción de instalaciones en Áreas Protegidas. Junio 2017.
 - Ministerio de Desarrollo Social (MIDES). Marzo 2018. Índice de Pobreza Multidimensional de Panamá.
 - Ministerio de Desarrollo Social (MIDES). Marzo 2019. Índice de Pobreza Multidimensional de Niños, Niñas y Adolescentes. Panamá.
-

- Ministerio de Medio Ambiente. 1999. Guía Ambiental para Proyectos de Transmisión Eléctrica. Colombia.
- Ministerio de Obras Públicas (MOP), Instituto Geográfico Nación “Tommy Guardia”. Atlas Nacional de la República de Panamá, 2007.
- Ministerio de Obras Públicas (MOP). Manual de especificaciones ambientales de agosto del 2002, del Ministerio de Obras Públicas.
- Ministerio de Obras Públicas. Manual para el Control de Tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras. Primera Edición. Septiembre 2009.
- Ministerio de Salud (MINSA). Análisis de situación de salud de Colón. 2017.
- Ministerio de Salud (MINSA). Decreto N° 252 de 1972. Legislación laboral reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Ministerio de Salud (MINSA). Ley N° 66 de 1946. Código Sanitario.
- Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT). Formulación del Plan Metropolitano para el Pacífico y del Atlántico. Informe 4. Volumen II. Revisión y Actualización del Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico. Abril 2016.
- Ortiz, L., Miguel, J., Rey, P. Manual de Gestión Medio Ambiental. 1996.
- Paul F. Doherty, Jr. and Thomas C. Grubb, Jr. Effects of High-Voltage Power on Birds Breeding within the Powerlines' Electromagnetic Fields. Quarterly Journal (Autumn 1996) of the North American Bluebird Society.
- Reid. F. 1997. A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press. New York. 334 pp.
- Ridgely, R. S. & J. A. Gwynne. 1993. Guía de las Aves de Panamá. I Edición. Princeton University Press & Ancon Rep. de Panamá.
- Ridgely, R. y J. Gwynne. 1993. Guía de las aves de Panamá, incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Colombia. Editora Carvajal. S. A. 613 p.
- Sands, D. A fishkeeper's guide to Central American cichlids. ISBN 1 56465 153 3.
- Savage, J. 2002. Amphibians and Reptiles of Costa Rica. A Herpetofauna Between two Continents. The University of Chicago Press. Printed in China 934 p.

- Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III & D. K. Moskovits. 1996. Neotropical Birds. Ecology and Conservation. The University of Chicago Press.
- UDELAS. 2002. Prevención en Desastres y Atención a la Diversidad. Cronología de los Desastres Ocurridos en Panamá desde 1900 hasta la actualidad.
- UICN. SICA, WWF. 1999. Lista de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. San José, Costa Rica. Ediciones Sanabria. 230 pp.
- Universidad Austral de Chile. Metodología de construcción de líneas de transmisión eléctrica. Tesis de Grado Jorge Quezada. 2005.
- Universidad de Chile. Guía Práctica para el diseño y proyecto de líneas de transmisión de alta tensión en Chile. Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil Electricista. Juan Pablo Romero Herrera. Abril 2010.
- Universidad de Panamá. Facultad de Economía. Guía para la Elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental. Maestría en formulación y evaluación de proyectos, Profesor M. Concepción. Panamá. 2,000.
- Universidad de Panamá. Instituto de Estudios Nacionales. Desastres naturales y zonas de riesgo en Panamá: Condicionantes y opciones de prevención y mitigación. Panamá, PA; 1990
- Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Tecnología. Programa de tecnología eléctrica. 2015. Análisis de la guía ambiental para proyectos de distribución eléctrica. Luis Felipe Martínez Cadena.
- Virginia A. Gallipolitti. Efectos ambientales asociados a líneas de transporte eléctrico. Tesis de graduación para la Maestría en Ecología y Gestión Ambiental. Facultad de Arquitectura y Urbanismo–Ciencias Exactas Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste – Argentina.
- Wainwright, M., 2003. Panama Wildlife Guide: Mammals, Reptiles and Amphibian. Rainforest Publication.

<https://www.hidromet.com.pa/es/clima-historicos>.

www.hidromet.com.pa.

3. INTRODUCCIÓN

Es necesario aumentar la capacidad de transmisión desde la provincia de Colón hacia la ciudad de Panamá, para poder transmitir de manera confiable, eficiente y segura la generación de las nuevas centrales termoeléctricas, cumpliendo con todas las normativas vigentes y con un despacho económico de generación, respetando el Orden de Mérito de las unidades generadoras.

Toda línea de transmisión parte y llega a una Subestación. La Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas – Panamá III, que tendrá una longitud aproximada de 46 km, llegará a la Subestación Panamá III 230 kV.

Para la conexión de esta nueva línea de transmisión en el sector Pacífico, será necesario la construcción de una nueva subestación en Panamá, denominada Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV. La misma será construida en esquema de interruptor y medio encapsulada GIS (Gas Insulated Switchgear).

Localización

El proyecto propuesto se encuentra ubicado en el sector de Chivo-Chivo, el Valle de San Francisco, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá.

Justificación

Es interés del Estado incrementar la confiabilidad del Sistema Integrado Nacional (SIN), lo que justifica el desarrollo de este Proyecto, el cual representará un respaldo importante al Sistema Interconectado de Panamá.

3.1. ALCANCE, OBJETIVOS, METODOLOGÍA, DURACIÓN E INSTRUMENTALIZACIÓN DEL ESTUDIO

Alcance

El Estudio de Impacto Ambiental tiene los siguientes alcances:

- Descripción detallada, sobre la base de la información existente, de los componentes del Proyecto, que incluye sus objetivos, razones que propician su ejecución, incidencia a escala local, regional y nacional, localización del Proyecto, generación de empleo, organización y planificación del Proyecto, ingeniería conceptual y básica, insumos y servicios, procesos y desechos, sistemas de control previstos, aspectos institucionales, costos y beneficios.
- Determinación de las acciones y actividades contempladas en el desarrollo del Proyecto, capaces de generar impactos ambientales.
- Actualización de la información y descripción del entorno socio-económico y físico-natural del área de influencia ambiental del proyecto eléctrico, tomando como referencia los distintos estudios disponibles realizados en el área, complementados con investigaciones de campo en función de las necesidades de cada especialidad, señalando los aspectos de mayor consideración y los espacios de mayor sensibilidad al desarrollo del Proyecto.
- Identificación de los posibles efectos ambientales asociados a las actividades de construcción y operación del proyecto eléctrico sobre los medios físico, biológico y socioeconómico, y una selección y descarte de los efectos según su incidencia en el entorno socio-ambiental del área de influencia directa, para su posterior evaluación y análisis ambiental.
- A la luz de la magnitud e importancia de los impactos y tomando como referencia los resultados de la caracterización y análisis de sensibilidad del área de influencia del Proyecto, se contemplan acciones y medidas mitigantes, preventivas, correctivas y compensatorias, vinculadas con la implementación y desarrollo del Proyecto, a los fines de garantizar los niveles de calidad ambiental exigidos por la normativa ambiental vigente.
- Formulación del Plan de Manejo Ambiental, en donde se indican las acciones y medidas mitigadoras, preventivas, correctivas y compensatorias relacionadas con

el nivel de implementación del Proyecto en su área de influencia y al nivel de detalle el Cronograma de ejecución del Proyecto e implementación de las medidas, órganos responsables por su implementación y los costos asociados.

Objetivos

El objetivo principal del Estudio de Impacto Ambiental es predecir y evaluar los efectos y posibles cambios ambientales que puedan derivarse de la ejecución del Proyecto sobre los componentes del medio físico natural y social y proponer las acciones y medidas para prevenir, mitigar, controlar o corregir dichos cambios.

Por otra parte, proponer el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto, el cual permitirá verificar durante el desarrollo del proyecto las principales variables ambientales, y definir el seguimiento posterior de las medidas establecidas en este estudio y, sugerir la implementación de nuevas medidas, si así son requeridas durante el desarrollo del proyecto.

Metodología

La metodología para la formulación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, abarca estrategias de visitas de campo, recolección de información importante de forma individual y análisis de la información, para luego detallar en informes ambientales la línea base. Esta información, después de un análisis comparativo y cuantitativo de los posibles impactos, dan el material requerido para realizar las recomendaciones ambientales pertinentes.

Duración

Todo este período se estimó en cuarenta y cinco días de trabajo. Una vez aprobado el Estudio de Impacto Ambiental, se procederá con la construcción e inicio del proyecto. La vida útil en la fase de operación se ha estimado en 40 años, pero puede ser prolongada en base a un adecuado programa de mantenimiento.

3.2. CATEGORIZACIÓN: JUSTIFICAR DE LA CATEGORÍA DEL EsIA EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Se deben considerar los cinco criterios de protección ambiental para determinar, ratificar, modificar, revisar y aprobar la categoría de los EsIA a la que se adscribe un determinado proyecto (artículo 23)¹.

Cada criterio ambiental contiene factores o características genéricos por lo que solo se consideran los que aplican al proyecto objeto del presente estudio.

El proceso de evaluación de impacto ambiental contemplará tres categorías de EsIA en virtud de la eliminación, mitigación y/o compensación de los potenciales impactos ambientales negativos que un proyecto, obra o actividad pueda inducir en el entorno (artículo 24).

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 15 del Título II (de los Proyectos, Obras o Actividades que Ingresan al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental) del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009, los nuevos proyectos, obras o actividades y las modificaciones de los proyectos ya existentes, en sus fases de planificación, ejecución, emplazamiento, instalación, construcción, montaje, ensamblaje, mantenimiento, y operación, que ingresarán al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental son los indicados en la lista contenida en el Artículo 16 de este Reglamento y aquellos que la ANAM (ahora MiAMBIENTE) determine de acuerdo al riesgo ambiental que puedan ocasionar.

La revisión de la lista taxativa descrita en el Artículo 16 del citado reglamento, indica que los proyectos para: industria energética que conllevan la construcción de subestaciones de energía eléctrica y líneas de transmisión de energía mayores de 5 km, están sujetos

¹ Decreto Ejecutivo N° 123 (De 14 de agosto de 2009), "Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de PANAMÁ y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre 2006" y sus modificaciones establecidas en los Decretos Ejecutivos N° 155 de 5 de agosto de 2011, N° 975 de 25 de agosto de 2012, N° 36 de 3 de junio de 2019 y N° 248 de 31 de octubre de 2019.

al proceso de evaluación ambiental, razón por la cual se procede a la elaboración del presente documento.

Para establecer la categoría del EsIA, se consideró lo indicado en los Artículos 22, 23 y 24 del Decreto Ejecutivo 123 de 2009. Como primer paso se procedió a verificar si el proyecto afecta alguno de los criterios de protección ambiental contenidos en el Artículo 22 del Capítulo I del Decreto Ejecutivo 123, que indica que el proyecto produce impactos ambientales significativamente adversos si genera o presenta alguno de los efectos o características previstas en uno o más de los cinco criterios de protección ambiental.

Cada criterio ambiental contiene factores o características genéricos por lo que solo se consideran los que aplican al proyecto objeto del presente estudio.

El proceso de evaluación de impacto ambiental contemplará tres categorías de EsIA en virtud de la eliminación, mitigación y/o compensación de los potenciales impactos ambientales negativos que un proyecto, obra o actividad pueda inducir en el entorno (artículo 24).

El artículo 24 del Decreto Ejecutivo 123 de 2009 establece que: Se entenderá, para los efectos de este reglamento, que habrá afectación parcial del ambiente cuando el proyecto obra o actividad no genere impactos ambientales negativos significativos de tipo acumulativo o sinérgico.

Este término “afectación parcial” define los Estudios de Impacto Ambiental Categoría II.

Cabe identificar lo que corresponde a cada Categoría de Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 2 del Decreto Ejecutivo N° 123:

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I: Documento de análisis aplicable a los proyectos, obras o actividades incluidas en la lista taxativa prevista en el Artículo 16 de este Reglamento que generan impactos ambientales negativos no significativos y que no conllevan riesgos ambientales negativos significativos. El Estudio de Impacto Ambiental

Categoría I se constituirá en una declaración jurada debidamente notariada.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II: Documento de análisis aplicable a los proyectos, obras o actividades incluidos en la lista taxativa prevista en el Artículo 16 de este Reglamento, cuya ejecución puede ocasionar impactos ambientales negativos de carácter significativo que afectan parcialmente el ambiente, y que pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III: Documento de análisis aplicable a los proyectos, obras o actividades incluidos en la lista taxativa prevista en el Artículo 16 de este Reglamento, cuya ejecución puede producir impactos ambientales negativos de significación cuantitativa o cualitativa, se generan impactos acumulativos y sinérgicos que ameriten un análisis más profundo.

También se requiere definir cada tipo de impacto ambiental en función de las Categorías establecidas en el mismo Decreto N° 123.

Impacto Ambiental: Cualquier cambio del medio ambiente, beneficioso o adverso, que resulta total o parcialmente del desarrollo de una actividad, obra o proyecto.

Impactos Acumulativos: Aquellos que resultan de una acción propuesta, y que se incrementan al añadir los impactos colectivos o individuales producidos por otras acciones. Su incidencia final es igual a la suma de las incidencias parciales causadas por cada una de las acciones que los produjeron.

Impactos Directos: Impactos ambientales primarios de una acción humana que ocurren al mismo tiempo y en el mismo lugar que ella.

Impactos Indirectos: Impactos ambientales secundarios o adicionales que podrían ocurrir en un lugar diferente como resultado de una acción humana.

Impactos Sinérgicos: Son aquellos que se producen como consecuencia de varias acciones, y cuya incidencia final es mayor a la suma de las incidencias parciales de las modificaciones causadas por cada una de las acciones que las generaron.

De acuerdo al análisis realizado, el proyecto pudiera genera impactos ambientales negativos previstos en los siguientes criterios y factores de protección ambiental, identificados en el artículo 23 del reglamento.

1. Riesgo para la **salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general**
 - a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.
 - b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.
 - c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones o radiaciones.
 - d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.
 - e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.
2. Alteraciones significativas sobre la **cantidad y calidad de los recursos naturales**, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial.
 - a. La alteración del estado de conservación de los suelos
 - c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.
 - h. La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.
4. Reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los **sistemas de vida y costumbres** de

- grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.
- a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente;
5. Alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al **patrimonio cultural**, así como los monumentos.
- a. La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.
 - c. La afectación de recursos arqueológicos.

Con respecto al criterio 4, cabe destacar lo siguiente:

En junio de 2020, ETESA adquirió el polígono CH03-23, segregado de la Finca No. 146144, propiedad de la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos (UABR), ubicado en el sector de Chivo-Chivo, Valle de San Francisco, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá, el cual será utilizado para la construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV. Dicho polígono se identifica con el Folio Real No. 30337801, Código de Ubicación 8720, propiedad de ETESA y cuenta con una superficie de 23 ha + 1903.53 m².

Ahora bien, dicho Folio Real No. 30337801, se encuentra ocupado de manera ilegal por un grupo de familias, por lo que ETESA realizó los acercamientos correspondientes con el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) para atender la situación, con el fin de buscar alternativas dirigidas a viabilizar tanto la salida de los ocupantes del polígono como el desarrollo de los trabajos constructivos en la finca. Se han celebrado varias reuniones interinstitucionales ETESA/MIVIOT con los ocupantes ilegales de la finca.

Siendo que la presencia de estos ocupantes es ilegal, no puede hablarse de un reasentamiento de dichas personas por no tener derecho a estar en propiedad privada.

En atención a lo presentado por ETESA, los ocupantes indican que su principal actividad es la agricultura de subsistencia, por lo que solicitan que esto sea considerado durante el proceso de negociación con la empresa.

Actualmente, ETESA mantiene una estrecha relación interinstitucional con el MIVIOT, quienes a partir de la evaluación social de los perfiles socioeconómicos de las familias ocupantes del polígono de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, definirán posibles alternativas habitacionales.

ETESA/MIVIOT han tomado en cuenta las solicitudes de los ocupantes ilegales en el proceso de negociación de la salida de ellos de la propiedad de ETESA, y definirán las alternativas habitacionales previas al inicio de la construcción del proyecto, y en el Plan de Manejo Ambiental se considera el monto de indemnización por los árboles y cultivos de dichos ocupantes.

A continuación, se presentan evidencias fotográficas de vistas realizadas por el personal asignado por ETESA al área del proyecto donde se ubican los ocupantes ilegales.





Una vez contrastadas las características del proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV con los Criterios de Protección Ambiental establecidos en el Artículo 23 del Decreto N° 123, para determinar, ratificar, modificar, y revisar, la categoría de los Estudios de Impacto Ambiental a la que se adscribe un determinado proyecto, obra o actividad, se concluye que al Proyecto corresponde un Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.

4. INFORMACIÓN GENERAL

4.1. INFORMACIÓN SOBRE EL PROMOTOR

Persona natural o jurídica:	EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S. A. (ETESA)
Tipo de empresa:	Persona Jurídica (Sociedad Anónima)
Ubicación:	Avenida Ricardo J. Alfaro. Edificio Sun Tower Piso 3. El Dorado. Panamá.
Representante legal de la empresa:	Carlos Manuel Mosquera Castillo
Cédula de Identidad:	8-208-694. Ver Anexo A4
Certificado de Registro Público:	Ver Anexo A5
Registro de la Propiedad:	Finca 30337801 de ETESA. Ver Anexo A6
Persona a contactar:	Ruby Rudy
Números de teléfonos:	+507 6349-0168 / 6233-2387
Correo electrónico:	rrudy@etesa.com.pa
Página Web:	www.etesa.com.pa

4.2. PAZ Y SALVO EMITIDO POR LA ANAM (AHORA MIAMBIENTE), Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO, POR LOS TRÁMITES DE LA EVALUACIÓN.

En el Anexo A2 de este Estudio se presenta el Recibo de Cobro emitido por la Dirección de Administración y Finanzas del Ministerio de Ambiente a nombre de EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S. A. (ETESA)

En el Anexo A3 de este Estudio se presenta el Certificado de Paz y Salvo emitido por la Dirección de Administración y Finanzas del Ministerio de Ambiente a nombre de EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S. A. (ETESA)

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

La Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A. (ETESA), dentro de sus funciones de expandir la red de Transmisión de Electricidad para brindar un servicio confiable y eficiente, tiene dentro de su plan de expansión aprobado por la Autoridad de los Servicios Públicos (ASEP), el proyecto Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III y Subestaciones asociadas. Con la construcción de este proyecto, se realizarán otras obras como la construcción de la nueva Subestación Eléctrica Sabanitas 230 kV, tipo GIS de 230 kV, ubicada en el área de Colón y otra Subestación tipo GIS de 230 kV en el área de la ciudad de Panamá, denominada Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

El presente estudio de Impacto Ambiental corresponde a la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV. En el desarrollo de este capítulo se describen las características generales del Proyecto en cada una de las etapas de su desarrollo, con la finalidad de identificar los posibles impactos ambientales que serán evaluados para la posterior aplicación de las medidas que permitan la adecuada integración del Proyecto con el entorno ⁽¹⁾.

Una subestación eléctrica es una instalación que alberga un conjunto de dispositivos eléctricos que tiene como función modificar los niveles de tensión, para que la energía sea transmitida y distribuida adecuadamente.

Una subestación encapsulada en SF₆ o en sus siglas en Ingles, GIS (Gas Insulated Switchgear), es el conjunto de dispositivos y aparatos eléctricos inmersos en gas dieléctrico SF₆, blindado en envoltentes de metal. En su interior, los compartimientos se unen y limitan por dispositivos barrera.

Sus funciones principales son: conmutar, separar, transformar, medir, repartir y distribuir la energía eléctrica en los sistemas de potencia.

(1) La información presentada en este Capítulo proviene de documentos suministrados por el promotor del proyecto eléctrico.

Debido a sus características de construcción se logran distancias cortas de aislamiento, debido a la alta resistencia dieléctrica del gas SF₆, cuyas especificaciones permiten también la extinción de los arcos producidos durante la apertura de contactos del interruptor de potencia. Son de fácil instalación y disminuyen gastos de verificación y mantenimiento.

El SF₆ (Hexafluoruro de Azufre) es un gas inerte artificial utilizado como gas aislante en subestaciones GIS, como aislante y medio de enfriamiento en transformadores de potencia, como aislante y medio de extinción en interruptores de alta y media tensión. Todas estas aplicaciones son sistemas cerrados, muy seguros e idealmente sin posibilidades de filtraciones.

Ventajas del SF₆

El SF₆ proporciona una excelente aislación eléctrica y muy efectiva resistencia a los arcos eléctricos. Estas propiedades hacen posible construir equipos muy compactos, que utilizan menos materiales, seguros y con una vida útil más extensa. A presión atmosférica, el SF₆ tiene una rigidez dieléctrica 2.5 veces mejor que la del aire. Usualmente se utiliza a entre 3 y 5 veces la presión atmosférica, en cuyo caso la rigidez dieléctrica alcanza a ser hasta 10 veces la del aire.

El SF₆ es un excelente aislante debido a que es altamente electronegativo. Esto quiere decir que las moléculas de gas atrapan los electrones libres formando iones negativos muy fuertes y que no tienen mucha movilidad. Esto es muy efectivo contra las avalanchas de electrones las que pueden causar una combustión espontánea.

La propiedad como refrigerante de SF₆ lo hace especialmente útil para la extinción del arco eléctrico dentro de la cámara de un interruptor. Al desasociarse el SF₆ requiere gran energía logrando un efecto de enfriamiento.

Las subestaciones GIS se utilizan donde las restricciones de espacio son importantes y son prácticamente libres de mantenimiento. Los equipos eléctricos con SF₆ se han utilizado con éxito durante los últimos 40 años y con muy buenos resultados.

Desventajas del SF₆

El gas SF₆ es asfixiante en cierta medida. En caso de fugas en el tanque del interruptor, el gas SF₆ es más pesado que el aire y, por lo tanto, se acumula en los alrededores y conduce a la asfixia del personal operativo. Por lo tanto, en aplicaciones GIS, éstas cuentan con alarmas para pérdidas del gas y se instalan en cuartos con ventilación.

La entrada de humedad en el tanque del interruptor SF₆ es muy dañina para el equipo y puede ocasionar varias fallas.

Las partes internas necesitan limpieza durante el mantenimiento periódico en un ambiente limpio y seco.

La instalación especial requiere transporte y mantenimiento de la calidad del gas.

A continuación se presenta una comparación entre una Subestación eléctrica normal, aisladas en aire (AIS) y una subestación eléctrica aislada en gas (GIS).

Cuadro 5.1. Comparación entre subestación normal AIS y subestación GIS.

Subestación Normal	Subestación GIS
Patio o área al aire libre amplia, para mantener distancias de seguridad.	Cuarto techado o área libre de menor tamaño con ventilación.
Equipos mucho más grandes y difíciles de revisar por su tamaño. Los instrumentos de pruebas son mínimos y se requiere de equipo externo para revisión.	Los sistemas GIS son mucho más fáciles de cuidar de forma regular, ya que ofrecen acceso frontal en lugar de trasero. También contienen sus propios instrumentos de prueba integrados.
La mayoría de los elementos en tensión no están aislados.	Los relámpagos de arco son raros en las GIS porque todos los elementos interiores están aislados, y sólo se puede acceder al compartimento de cables. Dado que las piezas están totalmente aisladas, no pueden entrar en contacto con las piezas bajo tensión.
Los sistemas normales deben ser inspeccionados visualmente cada año o cada dos años (de nuevo, basándose en las recomendaciones específicas del fabricante).	Las revisiones son automatizadas y registradas en tiempo real debido al nivel de detección y automatización que tienen las GIS.
En términos de mantenimiento, los sistemas AIS requieren un esfuerzo significativamente mayor, especialmente debido a la minuciosidad de las inspecciones. Las inspecciones incluyen tener un técnico de torsión, extracción, limpieza, lubricación y aspiración de la unidad. También es necesario comprobar si hay signos visuales de corrosión del cobre	No ocurre en las GIS debido al sellado de las unidades. Este sellado también protege a los componentes de los daños ambientales.

Fuente: Información suministrada por el Promotor.

La subestación se diseña con las distancias de seguridad eléctricas necesarias, para que las personas que estén cerca de ella no tengan ningún tipo de riesgo eléctrico. De igual manera, se diseña cumpliendo con los valores máximos exigidos por las normas internacionales en lo referente a la emisión de campos electromagnéticos.

La subestación tiene una malla de puesta a tierra que protege a las personas y a los animales que pueden circular alrededor de la subestación. La superficie de la malla coincide con la de la plataforma de la subestación, correspondiente a 21,102.482 m² (Ver plano en el anexo cartográfico A16).

Las subestaciones eléctricas de potencia se diseñan para que estén protegidas, y si existen daños internos, no afecten a las personas que se encuentran alrededor de ella;

se delimitan de tal manera que únicamente personas autorizadas y capacitadas ingresen a las zonas de riesgo eléctrico.

Una de las principales ventajas de la subestación GIS es la mayor seguridad del personal resultante del completo blindaje de las partes en tensión. La envolvente supone naturalmente una buena protección contra contactos.

El riesgo de daños en una GIS ha sido estimado en 2.5×10^{-5} por subestación por años, mientras el riesgo correspondiente para subestaciones convencionales es 1×10^{-3} . La comparación directa de estas cifras indica que las GIS son 40 veces más seguras que las subestaciones convencionales².

La nueva Subestación Eléctrica Panamá III 230kV, estará conformada por seis (6) naves de 230 kV, en GIS desarrolladas en un esquema eléctrico de interruptor y medio. A continuación, se describen las naves comprendidas en este proyecto³:

- **Nave 1** con salidas diametralmente opuestas para el primer circuito de la Segunda Línea (LT2), El Coco – Panamá III y para la línea Panamá III –Panamá II.
- **Nave 2** con salidas diametralmente opuestas para el segundo circuito de la Segunda Línea (LT2), El Coco – Panamá III y para la línea Panamá III –Panamá II.
- **Nave 3** con salidas diametralmente opuestas para el primer circuito de la Tercera Línea (LT3), Chorrera – Panamá III y para la línea Panamá III - Panamá.
- **Nave 4** con salidas diametralmente opuestas para el segundo circuito de la Tercera Línea (LT3), Chorrera – Panamá III y para la línea Panamá III - Panamá.
- **Nave 5** con salidas diametralmente opuestas para el primer circuito de una línea de 230 kV, Chiriquí Grande – Panamá III y para una línea Panamá III – Sabanitas.
- **Nave 6** con salidas diametralmente opuestas para el segundo circuito de una línea de 230 kV, Chiriquí Grande – Panamá III y para una línea de 230 kV Panamá III – Sabanitas.

² Análisis comparativo entre las subestaciones encapsuladas en SF6 y las subestaciones tipo convencional de tensión de 115 y 220 kV. Patricia González Ruiz. Trabajo de grado Ingeniero Electricista. 1990. Colombia.

³ Capítulo III, Especificaciones Técnicas, Parte 3. Subestación Panamá III 230kV. Pliego de Cargos.

5.1. OBJETIVO DEL PROYECTO Y SU JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con lo indicado en la Ley No. 6 del 3 de febrero de 1997, entre las funciones y responsabilidades de la Empresa de Transmisión Eléctrica se incluyen: la operación integrada del Sistema Interconectado Nacional (SIN), la elaboración del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional y el planeamiento de la expansión, la construcción de ampliaciones y refuerzos de la red de transmisión. En el corto plazo el Plan de Expansión prevé la ejecución de 21 proyectos, entre los cuales se incluye: Nueva Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV GIS.

Objetivo

- Conectar las líneas de transmisión de 230 kV provenientes desde el occidente (LT2) correspondiente a la Línea Guasquitas-Panamá II, El Coco-Panamá III, (LT3) correspondiente a la Línea Veladero – Panamá, La Chorrera-Panamá III, la futura (LT4) correspondiente a la Línea Chiriquí Grande-Panamá III y la línea Sabanitas-Panamá III, proveniente desde Colón, en la cual se conectarán las futuras plantas termoeléctricas.
- Servir como futuro punto de conexión de nuevas líneas de transmisión de las empresas distribuidoras para alimentar la demanda de nuevas subestaciones.
- Incrementar la capacidad de transmisión de energía eléctrica de una manera confiable, eficiente y segura cumpliendo con todas las normativas vigentes, requisitos técnicos y de seguridad aplicables

Justificación

La justificación del proyecto se da debido a la necesidad de distribuir la generación eléctrica, con un despacho económico de generación, y cumpliendo con todos los requerimientos legales y técnicos que ameritan proyectos de esta índole.

La Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV permitirá la conexión de las líneas provenientes desde el Occidente (LT2 Guasquitas-Panamá II, LT3 Veladero-Panamá y la futura LT4 Chiriquí Grande-Panamá III), y la línea Sabanitas-Panamá III, proveniente desde Colón, cuya generación será transmitida hacia el principal centro de carga, la ciudad de Panamá.

Cuadro 5.2. Coordenadas UTM WGS84 de la finca 30337801 donde se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

PUNTO	ESTE	NORTE
1-2	659571.22	1001014.84
2-3	659648.28	1000929.07
3-4	659739.39	1000821.14
4-5	659824.71	1000711.81
5-6	659866.74	1000655.62
6-7	659909.72	1000598.39
7-8	659952.04	1000541.07
8-9	659995.34	1000480.38
9-10	660018.07	1000450.35
10-11	660040.99	1000421.37
11-12	660064.86	1000392.94
12-13	660089.13	1000364.97
13-14	660114.10	1000337.34
14-15	660139.62	1000309.54
15-16	660165.68	1000282.50
16-17	660192.52	1000255.84
17-18	660210.14	1000239.25
18-19	660192.16	1000203.59
19-20	659712.37	1000209.69
20-21	659808.32	1000347.63

Fuente: Datos del promotor.

Cuadro 5.3. Coordenadas UTM WGS84 de la cerca Ciclón que delimita la plataforma de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

PUNTO	ESTE	NORTE
1	659788.57	1000481.81
2	659889.85	1000557.89
3	659990.21	1000425.98
4	659886.93	1000349.39

Fuente: Datos del promotor.

En la Figura 5.2 se presenta imagen de satélite donde se muestran las coordenadas de los linderos indicados en los cuadros 5.2 y 5.3.

Figura 5.2. Imagen de satélite con coordenadas UTM WGS84 de la finca 30337801 donde se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.



Fuente: ETESA. Plano C-8-S/E-2013-06-OC-04. Información suministrada por Agrupación Sabanitas Panamá.

La construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, requerirá el desarrollo de diversas actividades. Una vez retirada la cubierta vegetal existente, se procederá al acondicionamiento de la superficie mediante actividades de excavación y relleno, las cuales serán precisadas al momento de contar con el diseño definitivo de la estructura a ser construida.

5.3. LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON EL PROYECTO

La Constitución vigente de la República de Panamá establece que la administración del ambiente es una obligación del Estado y por lo tanto es necesaria su protección, conservación y recuperación.

- Constitución Política de Panamá. El Capítulo 7 del Título III de la Constitución Política de Panamá trata sobre el régimen Ecológico y establece en los artículos 114 a 117 los fundamentos legales que rigen y establecen los deberes y derechos que tienen los ciudadanos panameños relacionados con la protección del ambiente.

Para el desarrollo y sustentación del presente documento se estudiaron las reglamentaciones ambientales que tienen relación directa con los aspectos de la línea base y las normativas técnicas que regulan el diseño, construcción y operación de líneas de transmisión eléctrica. Entre las mismas, cronológicamente, se identifican:

- Ley N° 57 de 30 de septiembre de 1946, por la cual se desarrolla el Artículo 46 de la Constitución Nacional (Expropiaciones).
- Ley No. 66 de 10 de noviembre de 1947, Gaceta Oficial No. 10,467 (Fecha de publicación: 6 de diciembre de 1947) por la cual se aprueba el Código Sanitario. Este código, aún vigente, regula las disposiciones sanitarias, ambientales y de higiene industrial en la República de Panamá.
- Ley No. 3 de 14 de enero de 1957, Gaceta Oficial No. 13,174 (Fecha de publicación: 16 de febrero de 1957) en la cual se establecen medidas para conservar y utilizar de la mejor manera los recursos naturales.
- Ley No. 37 de 21 de septiembre de 1962, Gaceta Oficial No. 14,726 y 14,923 (Fecha de publicación: 28 de septiembre de 1962 y 22 de julio de 1963, respectivamente) mediante la cual se crea el Código Agrario, en su artículo 5 se refiere a la conservación y la utilización racional de los recursos naturales renovables tales como la flora o cubierta forestal, los suelos y las aguas, los cuales constituyen el fin principal del Código.

- Ley No. 106 de 8 de octubre de 1973, Gaceta Oficial No. 17,458 (Fecha de publicación: 24 de octubre de 1973) conforme fue modificada por el Decreto Ley No. 21 de 21 de noviembre de 1989. En su Artículo 17 establece que los Concejos Municipales tendrán competencia exclusiva para el cumplimiento de funciones como: dictar medidas a fin de proteger y conservar el ambiente.
- Ley No. 10 de 27 de octubre de 1977, Gaceta Oficial No. 18,494 (Fecha de publicación: 11 de enero de 1978), por la cual se aprueba la Convención sobre defensa del patrimonio arqueológico, histórico y artístico. El objeto de esta convención es identificar, registrar, proteger y vigilar los bienes que integran el patrimonio cultural de las naciones americanas para impedir la exportación o importación ilícita de bienes culturales y promover la cooperación entre los Estados americanos para el mutuo conocimiento y apreciación de sus bienes culturales.
- Ley No. 14 del 5 de mayo de 1982, Gaceta Oficial No. 19,566 (Fecha de publicación: 14 de mayo de 1982), por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación. Esta Ley, establece la necesidad de realizar estudios para determinar la afectación al patrimonio histórico de la nación por la implementación de proyectos de desarrollo.
- Ley No. 18 de 22 de septiembre de 1982, Gaceta Oficial No. 19,667 (Fecha de publicación: 6 de octubre de 1982) por el cual se adopta el Código Penal. En su Título VII se tipifican los delitos contra la seguridad pública, con especial atención en el artículo 235 que establece que el que dañe o inutilice obras destinadas a la conducción de energía eléctrica será sancionado con prisión de 3 a 8 años.
- Ley No. 5 de 3 de enero de 1989, Gaceta Oficial No. 21,210 (Fecha de publicación: 11 de enero de 1989), por la cual se aprueba la Convención sobre la Conservación de las especies migratorias de animales silvestres.
- Ley No. 10 de 24 de enero de 1989, Gaceta Oficial No. 21,222 (Fecha de publicación: 27 de enero de 1989), por la cual se adoptan medidas sobre pesos y dimensiones de los vehículos de carga que circulan por las vías públicas.
- Ley No. 21 de 6 de diciembre de 1990, Gaceta Oficial No. 21,686 (Fecha de publicación: 14 de diciembre de 1990), por la cual se aprueba el Convenio de Basilea para el control de desechos peligrosos y su eliminación.

- Ley No. 24 de 23 de noviembre de 1992, Gaceta Oficial No. 22,172 (Fecha de publicación: 27 de noviembre de 1992), por la cual se establecen incentivos y reglamenta la actividad de reforestación en la República de Panamá. Reglamentada por el Decreto Ejecutivo No. 89, del 8 de junio de 1993.
- Ley No. 1 de 3 de febrero de 1994, Gaceta Oficial No. 22,470 (Fecha de publicación: 7 de febrero de 1994). Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. En su artículo 23 establece la prohibición del aprovechamiento forestal; dañar o destruir árboles o arbustos en las zonas circundantes al nacimiento de ríos, lagos o lagunas y en una franja de bosque de la siguiente manera.
 - En los ríos y quebradas, se tomará en consideración el ancho del cauce y se dejará a ambos lados una franja de bosque igual o mayor al ancho del cauce que en ningún caso será menor de diez (10) metros.
 - Las áreas de recarga acuífera de los ojos de agua en que las aguas sean para consumo social. Estos bosques a orillas de los cuerpos de agua, no pueden ser talados bajo ningún argumento y serán considerados bosques especiales de protección permanente.
- Ley No. 30 de 30 de diciembre de 1994, Gaceta Oficial No. 22,709 (Fecha de publicación: 24 de enero de 1995). Esta ley reforma el artículo 7 de la Ley No. 1 de 3 de febrero de 1994. Entre los cambios resaltan la facultad que se le otorga al INRENARE de exigir un estudio de impacto ambiental a todo proyecto o actividad humana que deteriore o afecte el medio natural, y además permite a otros profesionales de las ciencias ecológicas elaborar el citado documento.
- Ley No. 6 de 9 de febrero de 1995, Gaceta Oficial No. 22,724 (Fecha de publicación: 14 de febrero de 2005), por la cual se modifica el Decreto de Gabinete No. 235 de 30 de julio de 1969, que subroga la ley 37 de 31 de enero de 1961, Orgánica del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación.
- Ley No. 9 de 12 de abril de 1995, Gaceta Oficial No. 22,763 (Fecha de publicación: 17 de abril de 1995), por la cual se aprueba el Convenio para la Conservación de la Biodiversidad y Protección de áreas silvestres prioritarias en América Central, firmado en Managua, Nicaragua, el 5 de junio de 1992.

- Ley No. 10 de 12 abril de 1995, Gaceta Oficial No. 22,763 (Fecha de publicación: 17 de abril de 1995) por la cual se aprueba la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- Ley No. 24 de 7 de junio de 1995, Gaceta Oficial No. 22,801 (Fecha de publicación: 9 de junio de 1995) por la cual se establece la legislación de vida silvestre de la República de Panamá. Esta Ley establece que la vida silvestre es parte del patrimonio natural de Panamá y declara de dominio público su protección, conservación, restauración, investigación, manejo y desarrollo de los recursos genéticos, así como especies, razas y variedades de la vida silvestre, para beneficio y salvaguarda de los ecosistemas naturales y prohíbe la utilización y transporte de la vida silvestre, sus productos y subproductos, partes y derivados; sin la autorización previa de ANAM y se establecen sanciones para todo aquel que sea sorprendido cazando animales silvestres sin la previa autorización.
- Ley No. 26 de 29 de enero de 1996 que crea el Ente Regulador de los Servicios Públicos. modificada por el Decreto Ley No. 10 de 22 de febrero de 2006, Gaceta Oficial No. 25,493 (Fecha de publicación: 24 febrero de 2006) se reestructura mediante este Decreto Ley bajo el nombre de Autoridad Nacional de los Servicios Públicos como su nombre lo dice tiene la facultad de regular los servicios públicos como agua, luz, teléfono, etc. En cuanto a las concesiones para proyectos de eléctricos y la vigilancia de la aplicación de leyes y normas que aseguran la calidad ambiental de los servicios, la autoridad es el ente competente.
- Ley No. 36 de 17 de mayo de 1996, Gaceta Oficial No. 23,040 (Fecha de publicación: 21 de mayo de 1996), por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustibles y plomo.
- Ley No. 6 del 3 de febrero de 1997, Gaceta Oficial No. 23,220 (Fecha de publicación: 5 de febrero de 1997), que dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la prestación del Servicio Público de Electricidad. En ella se establece el régimen a que se sujetarán las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, destinadas a la prestación del servicio público de electricidad, así como las actividades normativas y de coordinación consistentes en la planificación de la expansión, operación integrada del sistema

interconectado nacional, regulación económica y fiscalización. En su Título VI se regula el uso y adquisición de inmuebles y servidumbres.

- Ley No. 41 de 1 de julio de 1998. Ley General del Ambiente de la República de Panamá. Establece los principios y normas básicos para la protección, conservación y recuperación del ambiente. En su Título IV, Capítulo II se hace referencia al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley No. 88 de 30 de noviembre de 1998, Gaceta Oficial No. 23,703 (Fecha de publicación: 31 de diciembre de 1998), por la cual se aprueba el Protocolo de Kyoto que regula la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal.
- Ley 15 de 7 de febrero de 2001, Gaceta Oficial No. 24,238 (Fecha de publicación: 9 de febrero de 2001), que establece las normas para subsidiar el consumo básico o de subsistencia de los clientes del servicio público de electricidad y dicta otras disposiciones
- Ley No. 44 de 5 de agosto de 2002, Gaceta Oficial No. 25,209 (Fecha de publicación: 3 de enero de 2005) por la cual se crea el régimen administrativo especial para el manejo, protección, y conservación de las cuencas hidrográficas de la República de Panamá. El objetivo de la presente ley es establecer en el país un régimen administrativo, especial para el manejo, protección y conservación de las cuencas hidrográficas, que permita el desarrollo sostenible en los aspectos sociales, culturales y económicos, manteniendo la base de los recursos naturales para las futuras generaciones con fundamento en el plan, de ordenamiento ambiental territorial de la cuenca hidrográfica. La ANAM (actual MIAMBIENTE) será el ente público encargado de diagnosticar, administrar, manejar y conservar las cuencas hidrográficas de la República de Panamá, en coordinación con las instituciones públicas sectoriales con competencia en la materia. Las concesiones o permisos otorgados por las autoridades competentes para la explotación y usufructo de los recursos naturales existentes en las cuencas hidrográficas, y todas las actividades realizadas por personas naturales o jurídicas en fincas particulares dentro de las cuencas, deberán cumplir con un plan de ordenamiento ambiental territorial, manejo, desarrollo, protección y conservación de cada cuenca

hidrográfica, aprobados por ANAM. La Ley 44, establece que la ANAM tendrá la responsabilidad de organizar cada uno de los comités de cuencas hidrográficas con el objetivo de descentralizar las responsabilidades de gestión ambiental y el manejo sostenible de los recursos de las cuencas hidrográficas del país.

- Ley No. 21 de 29 de enero de 2003, Gaceta Oficial No. 24,731 (Fecha de publicación: 31 de enero de 2003), por la cual se regula la aviación civil, subroga el Decreto Ley 19 de 1963 y dicta otras disposiciones.
- Ley No. 58 de 7 de agosto de 2003, Gaceta Oficial No. 24,864 (Fecha de publicación: 12 de agosto de 2003) que modifica artículos de la Ley No. 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la nación.
- Ley No. 5 de 28 de enero de 2005, Gaceta Oficial No. 25,233 (Fecha de publicación: 4 de febrero de 2005). Que adiciona un Título, denominado Delitos Contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicta otras disposiciones.
- Ley No. 39 de 24 de noviembre de 2005, Gaceta Oficial No. 25,433 (Fecha de publicación: 25 de noviembre de 2005). Que modifica y adiciona artículos a la Ley No. 24 de 1995, sobre vida silvestre.
- Ley 6 de 2006. 01/02/2006. Reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones
- Ley 6 de 2008. 04/01/2008. Por la cual se aprueba el convenio sobre la seguridad y la salud en la construcción, 1988 (num. 167), adoptado por la conferencia general de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el 20 de junio de 1988
- Ley 61 De 23 de octubre de 2009. 23/10/2009. Que reorganiza el ministerio de vivienda y establece el viceministerio de ordenamiento territorial
- Ley 8 de 25 de marzo de 2015 Que crea el Ministerio de Ambiente, modifica la Ley 41 de 1998, General de Ambiente, y la Ley 44 de 2006, que crea la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá, y adopta otras disposiciones.

Decretos

- Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009 (G. O. 26,352), por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se deroga el Decreto Ejecutivo

Nº 209 de 2006 (G. O. 25,625). Los nuevos Proyectos de inversión, públicos y privados, obras o actividades que estén incluidas en la lista taxativa contenida en el Artículo 16 de este Reglamento, deben someterse al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) a través de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA).

- Decreto Ley No. 35 de 22 de septiembre de 1966, Gaceta Oficial No. 15,725 (Fecha de publicación: 14 de octubre de 1966), en el cual se reglamenta la explotación de las aguas del Estado que se utilicen para fines domésticos y de salud pública, agrícola y pecuaria, industriales y cualquier otra actividad. Crea la Comisión de Aguas con el objetivo de otorgar las concesiones o permisos para la utilización del recurso hídrico. Igualmente, establece ciertas prohibiciones como cualquier operación que pueda alterar la composición del agua o la haga nociva para la salud; al igual que arrojar a las corrientes de agua o al mar despojos o residuos de empresas industriales, basuras, inmundicias que las contaminen o las hagan nocivas para la salud de las personas y animales. Establece, asimismo, sanciones para las personas tanto jurídicas como naturales que lo infrinjan.
- Decreto No. 23 de 30 de enero de 1967, Gaceta Oficial No. 15,821 (Fecha de publicación: 10 de marzo de 1967) por la cual se dictan medidas de carácter urgente para la protección y conservación de la fauna silvestre. Prohíbe la caza dentro del territorio nacional de 16 especies.
- Decreto de Gabinete No. 41 de 14 de febrero de 1969, Gaceta Oficial No. 16,301 (Fecha de publicación: 15 de febrero de 1969) por el cual se modifica el Artículo 46 del Código Agrario. Con la modificación se establece que, en los casos de expropiación, el Estado pagará la indemnización previa en efectivo o por medio de bonos que devengarán un interés anual de hasta el cuatro por ciento (4%).
- Decreto de Gabinete No. 252 de 30 de diciembre de 1971, Gaceta Oficial No. 17,040 (Fecha de publicación: 18 de febrero de 1972) por el cual se aprueba el Código de Trabajo. Regula las relaciones entre el capital y el trabajo, sus disposiciones son de orden público y obligan a todas las personas naturales, jurídicas, empresas, explotaciones y establecimientos que se encuentren en el territorio nacional.

- Decreto Ejecutivo N° 34 de 1986. 31/03/1986. Por el cual se dictan disposiciones relacionadas con las construcciones y edificaciones dentro de la zona de servidumbre de las vías públicas a nivel nacional
- Decreto Ejecutivo No. 160 de 7 junio de 1993, Gaceta Oficial No. 22,305 (Fecha de publicación: 11 de junio de 1993) por el cual se expide el Reglamento de tránsito vehicular de la República de Panamá. En el artículo 7 se indica que los vehículos se deben encontrar en óptimas condiciones de servicio para que puedan ser inscritos en la ATTT, mientras que en el artículo 9 se exige que todos los vehículos deben estar equipados con filtros para los ruidos estéticos del motor y silenciador en el tubo de escape. Además de otras disposiciones aplicables a los camiones de carga, tractores y normas de circulación.
- Decreto N° 33 de 13 de noviembre de 1996, “Por el cual se fijan normas para controlar los vectores transmisores del dengue.”
- Decreto Ley N° 21 de 2 de julio de 1997, “Por el cual se aprueban el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal.”
- Decreto Ley No. 10 de 26 de febrero de 1998, Gaceta Oficial No. 23,490-A (Fecha de publicación: 28 de febrero de 1998) por el cual se modifican algunos artículos de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997, mediante la cual se dicta el marco regulatorio e institucional para la prestación del servicio público de electricidad.
- Decreto Ejecutivo No. 138 de 15 de junio de 1998, Gaceta Oficial No. 23,568 (Fecha de publicación: 19 de junio de 1998) por el cual se dictan norma para la utilización de instalaciones dedicadas a la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones, radio y televisión.
- Decreto Ejecutivo No. 22 de 19 de junio de 1998, Gaceta Oficial No. 23,572 (Fecha de publicación: 25 de junio de 1998) por el cual se reglamenta la Ley No. 6 de 3 de febrero de 1997, que dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la prestación del Servicio Público de Electricidad.
- Decreto Ejecutivo No. 23 de 22 de julio de 1998, Gaceta Oficial No. 23,587 (del 16 de julio de 1998) por el cual se extiende al servicio público de electricidad el contenido del Decreto Ejecutivo No. 138 de 15 de junio de 1998.

- Decreto Ejecutivo No. 58 del 16 de marzo de 2000, Gaceta Oficial No. 24,014 (Fecha de publicación: 21 de marzo de 2000), por el cual se reglamenta el procedimiento para la elaboración de normas de calidad ambiental y límites máximos permisibles. Las normas de calidad ambiental que se dicten conforme a este Reglamento son de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional.
- Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002, Gaceta Oficial No. 24,635 (Fecha de publicación: 10 de septiembre de 2002) mediante el cual se adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales. Según este Decreto, el nivel sonoro máximo admisible de ruido de carácter continuo, para las personas, dentro de los lugares de trabajo, en jornada de 8 horas será: 85 decibeles (en escala A) para trabajos que no requieran de actividad mental constante e intensa o de oficina. El artículo 14 prohíbe a las personas naturales o jurídicas, desde cualquier fuente de ruido, tales como: vehículos de combustión interna, equipos y maquinaria de cualquier índole, exceder los 64 decibeles en escala A, lo mismo que en las áreas públicas, de comercio, industriales o espacios públicos, peatonales y vehiculares.
- Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004, Gaceta Oficial No. 24,970 (Fecha de publicación: 20 de enero de 2004) que define los niveles de ruido ambiental diurno en 60 dB y nocturno en 50 dB (en escala A).
- Decreto Ejecutivo No. 43 de 7 de julio de 2004, Gaceta Oficial No. 25,091 (Fecha de publicación: 12 de julio de 2004) que reglamenta la Ley No. 24 de 7 de junio de 1995. (Ley de vida silvestre) y dicta otras disposiciones.
- Decreto Ejecutivo No. 57 de 10 de agosto de 2004, Gaceta Oficial No. 25,115 (Fecha de publicación: 13 de agosto de 2004). Aprueba el reglamento del proceso de evaluación de auditorías ambientales y programas de adecuación y manejo ambiental que presenten los titulares de actividades, obras o proyectos que estén en funcionamiento al momento de entrar en vigor las normas ambientales que se emitan.
- Decreto Ejecutivo N° 314 de 2006. 19/12/2006. Aprueba el reglamento del artículo 16 de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, para el funcionamiento del Sistema Interinstitucional del Ambiente (SIA)

- Decreto Ejecutivo N° 15 de 2007. 03/07/2007, Por el cual se adoptan medidas de urgencia en la industria de la construcción con el objeto de reducir la incidencia de accidentes de trabajo.
- Decreto Ejecutivo No. 75 de 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo.
- Decreto Ejecutivo No. 2 (de 15 de febrero de 2008) de MITRADEL, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción Decreto Ejecutivo No 5 de 4 de febrero de 2009, calidad del aire para fuentes fijas.
- Decreto Ejecutivo N° 5 de 4 de febrero de 2009, calidad del aire para fuentes fijas.
- Decreto Ejecutivo N° 155, del 05 de agosto de 2011. Modifica el Decreto Ejecutivo N° 123, del 14 de agosto de 2009. Dicho Decreto modifica el último párrafo del artículo 18, el numeral 1 del artículo 29, los artículos 33, 34 y 35, el artículo 41, los párrafos segundo y tercero del artículo 42, el primer párrafo del artículo 43 y los artículos 46 y 47, y adiciona un último párrafo al artículo 20 del Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009.
- Decreto Ejecutivo N° 975 de 25 de agosto de 2012. Modifica el artículo 20 del Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009. Este Decreto establece que la modificación de un proyecto, obra o actividad deberá someterse al mismo proceso de evaluación de impacto ambiental al que fue sometido el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, cuando los cambios impliquen impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado.
- Decreto Ejecutivo No 39 de 11 de mayo de 2018 del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT que aprueba la Revisión y Actualización del Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico, adscrito al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, y su reglamento general.

Resoluciones, resueltos, normas y otros

- Resolución de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura No. 229 de 9 de julio de 1987, Gaceta Oficial No. 20,908 (Fecha de publicación: 16 de octubre de 1987), por medio del cual se adopta el Reglamento para las Instalaciones Eléctricas de la República de Panamá y se nombra un Comité Consultivo Permanente para el estudio y actualización del mismo.
- Resolución N° 277 de 1990. 26/10/1990. Por medio de la cual se adopta el reglamento de los sistemas de detección y alarmas de incendios, en la República de Panamá
- Resolución del Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables No. JD-09-94 de 28 de junio de 1994, Gaceta Oficial No. 22,586 (Fecha de publicación: 25 de julio de 1994) por medio de la cual se crea el Sistema Nacional de Áreas Silvestres, ente administrativo del INRENARE, (actual MiAMBIENTE) y se definen cada una de sus categorías de manejo.
- Resolución del Consejo de Gabinete No. 317 de 2 de octubre de 1995, Gaceta Oficial No. 22,903 (Fecha de publicación: 1 de noviembre de 1995), por la cual se aprueba el reglamento de la Ley No. 6 de 9 de febrero de 1995, por la cual se modifica el Decreto de Gabinete 235 de 30 de julio de 1969, que subroga la Ley 37 de 31 de enero de 1961, Orgánica del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE).
- Resolución de Junta Directiva del Instituto de Recursos Naturales Renovables No. 05-98 de 22 de enero de 1998, Gaceta Oficial No. 23,495 (Fecha de publicación: 6 de marzo de 1998) por medio de la cual se reglamenta Ley 1 de 1994, especialmente lo referente al aprovechamiento de los bosques del Estado y los de propiedad privada. Así como los permisos para la tala de subsistencia, para rozar y quemar. Al igual que las sanciones para quienes incumplan con la presente Resolución.
- Resolución del Ente Regulador de los Servicios Públicos No. 605 de 24 de abril de 1998, Gaceta Oficial No. 23,531 (Fecha de publicación: 28 de abril de 1998), por medio del cual se aprueban las reglas para el mercado mayorista de electricidad de la República de Panamá.

- Resolución DG-0025-98 de junio 30 de 1998, “Por la cual se adoptan normas de emisión e inmisión para el control ambiental en las Instalaciones de Generación, Transmisión y Distribución Eléctrica del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE)”
- Resolución N° 78, de 24 de agosto de 1998. Ubicación, construcción de letrinas y requisitos sanitarios.
- Resolución MIVIOT N° 226-98 de 24 de noviembre de 1998 por la cual se establece la servidumbre de a primera etapa de la Autopista Panamá-Colón.
- Resolución DGRM-98 de 14 de septiembre de 1998. Requisitos para obtener la autorización de extracción de minerales destinados a obras públicas.
- Resolución del Ministerio de Comercio e Industrias No 505-1999 del 6 de octubre de 1999, Gaceta Oficial No. 24,163 (Fecha de publicación: 18 de octubre de 2000) Reglamento Técnico No. DGNTICOPANIT 45-2000 Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones.
- Resolución del Ministerio de Comercio e Industrias No 506-1999 del 6 de octubre de 1999, Gaceta Oficial No. 24,163 (Fecha de publicación: 18 de octubre de 2000) Reglamento Técnico No. DGNTI COPANIT 44-2000 Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.
- Resolución del Ente Regulador de los Servicios Públicos No. JD-1606 de 13 de octubre de 1999 por la cual se autoriza al Director Presidente del ERSP para que firme Contrato de Concesión de Transmisión de Electricidad con ETESA. El contrato fue firmado el 19 de octubre de 1999 por la explotación, operación y mantenimiento de un sistema de transmisión eléctrica de alta tensión. En su cláusula 17 se describen los requisitos de índole ambiental.
- Resolución No. 58 de 27 de junio de 2019, por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-35-2019 AGUA. Descarga de Efluentes Líquidos a Cuerpos y Masas de Agua Continentales y Marinas.
- Resolución del Ente Regulador de los Servicios Públicos No. JD-2287 de 8 de agosto de 2000 por la cual se establece la escala de valores aplicable al coeficiente de restricción utilizado por los peritos en la indemnización de servidumbres.

- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0333-2000 de 23 de noviembre de 2000, Gaceta Oficial No. 24,227 (Fecha de publicación: 25 de enero de 2001) por la cual se establece la tarifa para el cobro de los servicios técnicos prestados por la Autoridad Nacional del Ambiente, durante el proceso de evaluación de los estudios de impacto ambiental.
- Resolución del Ministerio de Comercio e Industrias No. 124 de 20 de marzo de 2001, Gaceta Oficial No. 24,303 (Fecha de publicación: 17 de mayo de 2001) por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.
- Resolución AG-0026-2002 de 30 de enero de 2002 de la ANAM. Se establecen los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación de los Reglamentos Técnicos DGNTI-COPANIT 35-2000 y DGNTI-COPANIT 39-2000. En su Artículo Sexto se listan las actividades económicas según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) y se establecen los parámetros contaminantes significativos para cada tipo de industria.
- Resolución No. 008-03 de 11 de marzo de 2003, “Por el cual se aprueba la segunda edición revisada del Manual de Requisitos de Revisión de Planos, Segunda Edición del Ministerio de Obras Públicas”.
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No AG-0207-2003 del 22 de mayo de 2003, Gaceta Oficial No. 24,817 (Fecha de publicación: 6 de junio de 2003), por la cual se dicta el manual de procedimiento para la integración, constitución y funcionamiento de los comités técnicos de normas de calidad ambiental y límites máximos permisibles.
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, Gaceta Oficial No. 24,833 (Fecha de publicación: 30 de junio de 2003) por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requieran para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones.

- Resolución 599 de 2003. 06/08/2003. Por la cual se adiciona el reglamento para las instalaciones eléctricas (RIE) de la República de Panamá, los voltajes nominales estándares
- Resolución 72 de 2003. 21/11/2003. Por medio de la cual se introducen modificaciones en el artículo 3 de la Resolución 46 "normas para la instalación de sistemas de protección para casos de incendio" de 3 de febrero de 1975
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0054-2004 de 20 de febrero de 2004, Gaceta Oficial No. 25,004 (Fecha de publicación: 9 de marzo de 2004) por la cual se establecen los formatos para solicitar permisos de rozas y quemas prescritas.
- Resolución del Ente Regulador de los Servicios Públicos No. JD- 4565 de 16 de marzo de 2004, Gaceta Oficial No. 25,020 (Fecha de publicación: 31 de marzo de 2004), mediante la cual se aprueba, con modificaciones, la actualización del plan de expansión del sistema interconectado nacional correspondiente a 2003.
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0124-2004 de 20 de abril de 2004, Gaceta Oficial No. 25,045 (Fecha de publicación: 7 de mayo de 2004) por la cual se establece el costo de paz y salvo que extiende la Autoridad Nacional del Ambiente, el cual asciende a la suma de B/. 3.00.
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0138 de 2004 de 6 de mayo de 2004, Gaceta Oficial No. 25,381 (Fecha de publicación: 8 de septiembre de 2005) que aprueba el Manual de procedimiento de la Autoridad Nacional del Ambiente para acciones sobre la vida silvestre en Panamá.
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0172-2004 de 19 de mayo de 2004, Gaceta Oficial No. 25,065 (Fecha de publicación: 4 de junio de 2004) que reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción.
- Resolución JTIA 626 de 2004. 09/06/2004. Por la cual se requiere una vista de la evaluación en los planos eléctricos, de los edificios y otras estructuras colindantes con las líneas eléctricas.

- Resolución de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura No. JTIA-639 de 29 de septiembre de 2004 por medio de la cual se adopta el Reglamento para el diseño estructural en la República de Panamá 2004 (REP-2004).
- Resolución del Ente Regulador de los Servicios Públicos No. JD-5160 de 17 de marzo de 2005, Gaceta Oficial 25,278 (Fecha de publicación: 14 de abril de 2005), mediante la cual se rechaza la actualización del plan de expansión del sistema interconectado nacional correspondiente al año 2004.
- Resolución del Ente Regulador de los Servicios Públicos No. 5,216 de 14 de abril de 2005, Gaceta Oficial No. 25,828 (Fecha de publicación: 20 de abril de 2005), por el cual se aprueba el Reglamento de Transmisión, modificado mediante Resoluciones No. 5351, 5352 y 5353 del 14 de junio de 2005.
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0276-05 de 11 de mayo de 2005, Gaceta Oficial No. 25,313 (Fecha de publicación: 3 de junio de 2005) por la cual se crea en la Autoridad Nacional del Ambiente el Comité Institucional de Instrumentos Económicos Ambientales (CIECA), para coordinar el desarrollo y aplicación de Instrumentos Económicos Ambientales.
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0281-05 de 18 de mayo de 2005, Gaceta Oficial No. 25,313 (Fecha de publicación: 3 de junio de 2005) por la cual se establecen medidas regulatorias para la protección, conservación y uso sostenible de los recursos forestales en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0342-2005 de 27 de junio de 2005, Gaceta Oficial No. 25,346 (Fecha de publicación: 20 de julio de 2005) que establece los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales.
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0363-2005 de 8 de julio de 2005, Gaceta Oficial No. 25,347 (Fecha de publicación: 21 de julio de 2005) por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0021-2006 del 13 de enero de 2006, Gaceta Oficial No. 25,464 (Fecha de publicación: 16 de enero de 2006) mediante el cual se faculta a los administradores regionales de la Autoridad

Nacional del Ambiente para imponer sanciones de amonestación escrita, suspensión temporal o definitiva de las actividades y multa hasta diez mil balboas por incumplimiento de medidas de manejo.

- Resolución 118 de 2006. 20/03/2006. Aprueba la norma técnica DGNTI-COPANIT 15-2006, agregados para concretos especificaciones
- Resolución JTIA 711 de 2006. 22/03/2006. Por medio de la cual se aclara el uso obligatorio del NEC, documento base del reglamento para las instalaciones eléctricas (RIE) de la República de Panamá
- Resolución N° 069-06 de 5 de junio de 2006, por medio de la cual se reglamenta el régimen de servidumbres públicas y sanciones por infracciones al Artículo 4° de la Ley No.11 de 27 de abril de 2006 que reforma la Ley 35 de 1978 y se dictan otras disposiciones.
- Resolución ANAM 183 de 2006. 12/04/2006. Por medio de la cual se aprueba y se somete a consulta a organismos competentes públicos y privados el anteproyecto de normas de calidad de aire ambiente.
- Resolución No. AG-0051-2008 de 22 de enero de 2008, "Por la cual se establecen las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción en Panamá".
- Resolución AG-0292-2008 de 16 de junio de 2008, "Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre".
- Resolución MOP N° 189-2017 de 2 de octubre de 2017, que autoriza el uso de servidumbre para instalación de utilidades públicas.
- Resolución AN N° 11907-Elec. De 13 de diciembre de 2017, "Por la cual se aprueba el Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional, correspondiente al año 2017, presentado por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A".
- Resolución No 067-08, DNPH de 10 de julio de 2008, por la cual se definen términos de referencia para la evaluación de los informes de prospección, excavación y rescate arqueológicos, que sean producto de los estudios de impacto ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas.
- Resolución DM-0221-2019 de 24 de junio de 2019, que establece los requisitos para la presentación de planos y datos cartográficos a consideración del Ministerio de Ambiente y el procedimiento para su tramitación.

-
- Resolución AN No 16062-Elec. del 28 de abril de 2021, “Por la cual se aprueba el Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional, correspondiente al año 2019, presentado por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A”.
 - Resolución N° DM-0431-2021 de 16 de agosto de 2021, Por la cual se establecen los requisitos para la autorización de las obras en cauces naturales en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.
 - Acuerdo N° 281 (De martes 06 de diciembre de 2016) por el cual se dictan disposiciones sobre los procesos de revisión y registro de documentos para la construcción y obtención de los permisos para nuevas construcciones, mejoras, adiciones, demoliciones y movimientos de tierra dentro del distrito de Panamá, y se subroga el Acuerdo No. 193 de 21 de diciembre de 2015. G. O. N° 28194-B de miércoles 11 de enero de 2017.
 - Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá (BCBRP). Reglamento General de las Oficinas de Seguridad para la Prevención de Incendios de la República de Panamá. Capítulo V. Explosivos.
 - Ley 32 de 9 de febrero de 1996 de 9 de febrero de 1996 (G.O. 22975) "por la cual se modifican las leyes 55 y 109 de 1973 y la Ley 3 de 1998 con la finalidad de adoptar medidas que conserven el equilibrio ecológico y garanticen el adecuado uso de los recursos minerales y se dictan otras disposiciones".
 - Autoridad del Canal de Panamá (ACP). Unidad de Seguridad e Higiene Industrial. 1410SAL108. 2004. Revisión 2018. Norma de Seguridad para el Manejo, Transporte, Almacenamiento y uso de materiales explosivos y municiones.
 - República de Panamá. Ministerio de Obras Públicas. Dirección Nacional de Administración de Contratos. Especificaciones Ambientales. Sección III Responsabilidades Institucionales, Tipología y Plan de Manejo Ambiental de Canteras y Áreas de Extracción de Material Pétreo. Noviembre 2006.
 - República de Panamá. Ministerio de Obras Públicas. Dirección Nacional de Administración de Contratos. Especificaciones Ambientales. Sección I Condiciones Especiales. Noviembre 2006.
-

5.4. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

A continuación, se definen las fases del proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

5.4.1. Planificación

Las actividades previstas en esta fase para la Subestación Eléctrica Panamá III 203 kV comprenden, entre otras⁴:

1. Ingeniería y diseño de la nueva Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, la cual estará conformada por seis (6) naves de 230 kV, en GIS desarrolladas en un esquema eléctrico de interruptor y medio.
2. Planos de construcción, desarrollo de la Ingeniería Básica e Ingeniería de detalle de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.
3. Diseño detallado del sistema de comunicación de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV y de los equipos y/o interfaces de comunicación necesarios en las subestaciones colaterales (El Coco, La Chorrera, Panamá, Panamá II), que hagan posible la comunicación entre la nueva Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV y las subestaciones existentes de El Coco, La Chorrera, Panamá, Panamá II y su integración con el Centro Nacional de Despacho (CND)
4. Diseño detallado del equipo electromecánico y las estructuras del patio de 230 kV.
5. Levantamiento de información en campo (estudios técnicos, aforos, encuestas, entre otros)
6. Análisis de información de trabajo
7. Preparación del plan de trabajo
8. Presupuestos preliminares
9. Desarrollo de anteproyectos
10. Obtención de permisos
11. El presente Estudio de Impacto Ambiental

ESTUDIOS Y PRELIMINARES

- Diseño de Obras civiles

⁴ Capítulo III. Parte 2. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO. ETESA. Pliego de Cargos.

- Estudios de Suelos
- Limpieza y Desarraigue de toda el área del proyecto.
- Estudio Hidrológico e Hidráulico de la quebrada intermitente existente
- Análisis de Estabilidad de Taludes

5.4.2. Construcción/Ejecución

A continuación, se presentan las actividades a ser desarrolladas durante la fase de construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, comenzando desde las instalaciones temporales y las obras civiles a realizar, e indicando las cantidades de equipos y componentes eléctricos a ser instalados en la subestación.

FACILIDADES TEMPORALES Y CONTROLES

Las instalaciones temporales corresponden al conjunto de edificaciones necesarias para la ejecución de las obras. Comprenden, en general: oficina local de la obra, oficinas para el personal asignado por ETESA para la supervisión e inspección de la Obra, depósitos y/o patios de almacenamiento de materiales y alojamientos.

Los servicios públicos necesarios son representados por el suministro de agua potable, retirada de aguas servidas y desechos, instalación de energía eléctrica y medios de comunicación (teléfono, servicio de red, etc.).

Las autorizaciones legales para implantación de estas edificaciones, de todos los servicios públicos necesarios, de todas las demás instalaciones necesarias, inclusive la seguridad patrimonial permanente para el mismo, es responsabilidad del Promotor.

La movilización/desmovilización de equipos se refiere al transporte, carga y descarga de todos los vehículos y equipos necesarios para la ejecución de la obra.

Facilidades temporales para este proyecto:

- Oficina de obra.

- Oficina para el uso del Inspector: oficina para uso del personal asignado para la supervisión e inspección de la Obra. Cada oficina deberá tener un área mínima de 14 m² y contar con todas las facilidades de agua potable, electricidad, sanitarios, comunicaciones y aire acondicionado. Las oficinas tendrán como mínimo el siguiente mobiliario:
 - a. Escritorio: Largo 1650 mm (65"), Ancho 760 (30"), altura 730 mm (29").
 - b. Silla para Escritorio.
 - c. Mesa para extender planos de 1000 mm x 1400 mmm con 6 Sillas.
 - d. Tablero acrílico 1200mm x 2400mm marco metálico y porta marcadores.
- Talleres.
- Almacén interior para los equipos y materiales que deberán ser almacenados bajo techo.
- Almacén exterior para los equipos y materiales que pueden ser almacenados en lugar sin techo.
- Facilidad para primeros auxilios.
- Área para la disposición de desechos como roca y tierra, pero no para los cables, conductos, desperdicio de comidas y los envases de comidas y bebidas.

Remoción de las Facilidades Temporales

Dentro de los treinta (30) días calendarios siguientes a la Finalización de los Trabajos se deberán remover todas las instalaciones temporales.

Electricidad Temporal

El proyecto deberá contar con el equipo de generación eléctrica temporal, todos los transformadores necesarios, líneas de transmisión y circuitos de distribución, tableros y otros equipos requeridos para generar electricidad y distribuirla hasta los lugares de utilización.

Alumbrado Temporal

Se suministrarán todas las plantas, equipos, labores y materiales para asegurar una adecuada iluminación para realizar todas sus operaciones. Una adecuada iluminación como se indica aquí deberá ser instalada como el alumbrado mínimo requerido para

proveer condiciones seguras de trabajo, y para proveer luz suficiente para permitir que el trabajo sea realizado de acuerdo con los requisitos de los planos y las especificaciones y para permitir una inspección completa de todos los trabajos.

Facilidades de Comunicación Temporales

El Proyecto debe contar con las facilidades básicas de comunicación requeridas.

Suministro de Agua Temporal

Se debe proveer y mantener un adecuado suministro de agua para su uso en todas las operaciones de construcción. Se deberá suministrar, instalar, operar y mantener todas las bombas necesarias, conexiones, tuberías y similares, actividades que cumplirán con todos los permisos requeridos.

Se proveerá agua potable para todo el personal involucrado en las operaciones de construcción. El agua para consumo humano estará fácilmente disponible, en envases adecuados y limpios, en todos los lugares donde haya actividad de construcción.

Facilidades Sanitarias Temporales

Durante la fase de construcción se dispondrá de inodoros químicos portátiles o facilidades sanitarias similares, adecuadamente mantenidas, en todos los sitios de trabajo. De acuerdo con lo establecido en el Artículo 43 del Decreto Ejecutivo No. 2 (de 15 de febrero de 2008) de MITRADEL, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción, se prevé al menos 1 inodoro y 1 urinal por cada 40 trabajadores.

Seguridad

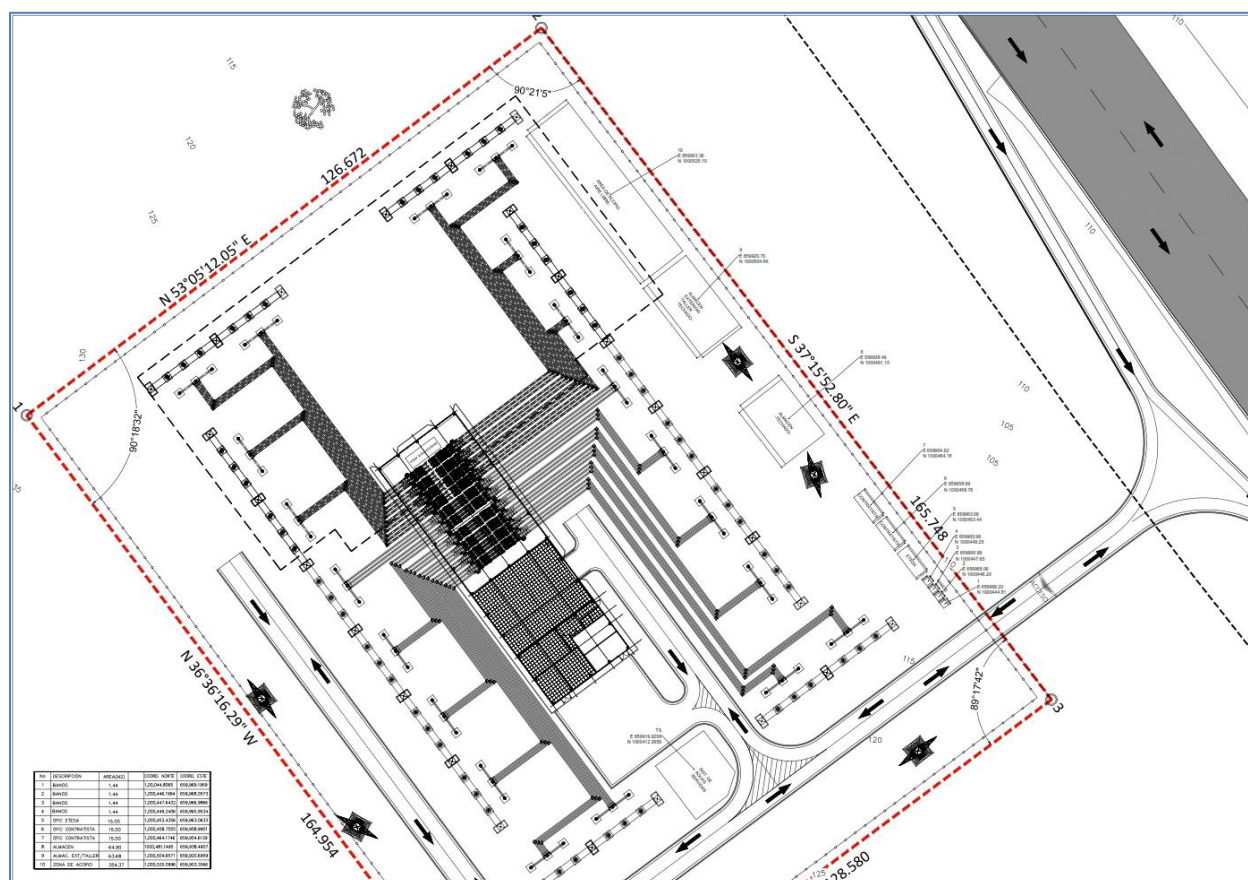
En la obra se tomarán todas las provisiones necesarias para mantener la seguridad del sitio hasta la inspección final y la aceptación de las Obras. Las áreas de depósito deberán estar adecuadamente cercadas e iluminadas.

A continuación, en el cuadro 5.4 y en la figura 5.3, se señalan las instalaciones temporales a ser habilitadas durante la construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, indicando sus coordenadas UTM WGS84. Ver Anexo Cartográfico A16.

Cuadro 5.4. Instalaciones Temporales Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

ID	INSTALACIÓN TEMPORAL	ÁREA (m ²)	UTM WGS84	
			ESTE	NORTE
1	Baños	1.44	659969.1959	1000444.8065
2	Baños	1.44	659968.0573	1000446.1994
3	Baños	1.44	659966.9866	1000447.6432
4	Baños	1.44	659965.9534	1000449.2466
5	Oficina ETESA	15.00	659963.0633	1000453.4356
6	Oficina Contratista	15.00	659658.9901	1000458.7555
7	Oficina Contratista	15.00	659954.6139	1000464.1746
8	Almacén (Techado)	64.90	659938.4907	1000481.1495
9	Almacén externo/Taller (Techado)	63.68	659920.6959	1000504.6571
10	Zona de acopio (Abierto)	354.37	659903.3566	1000525.0996

Fuente: Agrupación Sabanitas Panamá.

Figura 5.3. Instalaciones Temporales Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

Fuente: Agrupación Sabanitas Panamá.

A continuación se describen las actividades a ser ejecutadas para las obras civiles de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

LIMPIEZA Y DESARRAIGUE

La limpieza y desarraigue consiste en la remoción y disposición de toda la capa de tierra vegetal dentro del área que así lo requiera en la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, hasta una profundidad que incluye las raíces de hierbas y de cualquier otra vegetación. En ningún caso el desarraigue será menor a 500 mm.

El material y desechos provenientes de las operaciones de limpieza y desarraigue deberán ser trasladados al vertedero municipal de Cerro Patacón o colocados en lugares alejados, aprobados por el Inspector para ello. En ningún caso se colocarán en forma que perjudiquen las propiedades adyacentes u obstruyan los drenajes y cunetas.

Toda la madera utilizable procedente de las áreas de limpieza y desarraigue y de desmonte será propiedad del Contratista, quien podrá almacenarla para su uso en la obra, dentro de las zonas autorizadas por el Inspector.

REMOCION Y DISPOSICIÓN

Esta actividad cubre todo el material, mano de obra, equipo, herramientas y transporte necesarios para efectuar las operaciones de remoción y disposición de todas las estructuras existentes, sean éstas de hormigón o de metal, pisos de hormigón sobre tierra, cimientos, cercas, líneas de agua, alcantarillado sanitario, de aguas lluvias, estén o no estén indicadas en los planos.

Remociones.

Las superficies existentes restantes después de las remociones, en dónde se realizará el nuevo trabajo quedarán limpias y uniformes.

Transporte y disposición final

Se transportarán diariamente, desde el sitio del trabajo, los materiales removidos y que no son reutilizables. Se removerán los materiales y se trasladarán de manera tal que evite el derrame en las calles y en áreas adyacentes.

Los residuos de construcción que no puedan ser transportados diariamente, podrán ser almacenados provisionalmente en las áreas de almacenaje designadas. Se colocarán los escombros en contenedores adecuados, a fin de prevenir el esparcimiento y acumulación de polvo y tierra. Se dejarán las áreas de trabajo en condiciones limpias y ordenadas al finalizar la jornada laboral.

Está prohibida la quema de desperdicios, desechos y escombros en el sitio del proyecto o en áreas cercanas.

MOVIMIENTO DE TIERRA (ETN-OC-004-R02 del Pliego de Cargos)

De acuerdo con la especificación técnica normalizada referida, el trabajo cubierto por esta sección de las Especificaciones consiste en la ejecución de la excavación, colocación, esparcido y compactación a la humedad requerida de todo el material común que se encuentre en el área dentro de los límites establecidos para ello y su disposición en las terracerías a los niveles indicados en los planos aprobados para construcción. Igualmente incluye el acarreo o transporte de material de préstamo que se requiera para la construcción del relleno.

El Pliego de Cargos de la Licitación del proyecto estima las siguientes cantidades:

Corte (excavación en Subestación)	58,674 m ³
Corte (excavación en roca)	25,146 m ³
Corte (excavación en acceso desde autopista)	1,000 m ³
Relleno en subestación	178,905 m ³
Relleno en acceso desde autopista	7,000 m ³

El punto 3.1 de la ETN se refiere a las excavaciones y a continuación se describen los tipos de excavación posibles para el proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

Tipos de Excavaciones

Para el caso de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV pueden requerirse varios tipos de excavaciones, dependiendo de su uso y tipo de terreno; estas excavaciones pueden ser:

- Excavación común o manual.
- Excavación mecánica a cielo abierto
- Excavación en terreno semi-duro.
- Excavación en roca.

Excavación común o manual

Después del replanteo y marcación, es realizada por ayudantes de obra utilizando su fuerza física, ayudada por herramientas menores de trabajo como la pica, la barra y la pala. Esta es una actividad de mano de obra que es utilizada cuando los suelos son blandos y son limitados los volúmenes de excavación.

Excavación mecánica a cielo abierto

Las excavaciones a cielo abierto de manera mecánica, con la utilización de retroexcavadora se presenta cuando las condiciones de diseño del proyecto así lo requieren; por ejemplo: cuando la cimentación no se localiza a nivel de la superficie del terreno. Son varios los detalles a tener en cuenta para el inicio de una excavación a cielo abierto como la cantidad en m³ que se pueden estar sacando, hace indispensable una programación previa de un botadero autorizado, de las condiciones de salida y entrada de los camiones por el tema de calles limpias, tener en cuenta las cimentaciones vecinas dejando un talud con berma, tener en cuenta la clase de material para protección de taludes, tipo de maquinaria requerida y el número de camiones para la carga y retiro del material excavado.

Excavación en terreno semi-duro

Las excavaciones en este tipo de terreno comprenden todos los trabajos de excavación de zanjas para la instalación de tuberías, construcción de cámaras de inspección, colocación de sumideros, fundaciones y zapatas aisladas. Esta actividad está sujeta a la

utilización de maquinaria, dependiendo de la magnitud de la excavación. Su uso está supeditado a los requerimientos de diseños y medidas indicadas en planos. Los trabajos deberán ceñirse a estas especificaciones y a las instrucciones del inspector, de manera de cumplir a plena satisfacción con el proyecto.

Excavación en Roca

Es muy común encontrar en una excavación normal, una gran mina de piedras grandes de manera parcial y que es necesario su extracción por la creación de espacio, cuando se quiere construir una plataforma que servirá de base a una edificación como la subestación.

No siempre se presenta este inconveniente, aunque los estudios de suelo a través de los sondeos, estos pueden dar en zonas libres de roca y de material pesado. Cuando se presenta esta situación lo único que toca realizar es la rotura de las rocas, con el método más rápido para evitar los atrasos en la programación.

La excavación en roca, cuando sea necesario, será realizada con técnicas específicas, y puede ser ejecutada sin uso de explosivos con fisura previa, o con uso de explosivos.

Cuando fuere necesario el uso de explosivos, las operaciones como perforación en roca, y colocación de explosivos y accesorios, serán ejecutados por personal especializado que cuente con la autorización y permisos obtenidos de la autoridad competente, tomando en cuenta todas las medidas de protección necesarias, prevaleciendo la protección del elemento humano de la obra y de las propiedades públicas o privadas.

En la obra deben instalarse las debidas señales de alerta, en número y tamaño adecuado, de que está siendo realizada en el área una operación de excavación con explosivos. Esta señalización debe estar claramente visible por todos los que entren en el área o pasen cerca de la misma.

Deberá existir un plan de contingencia, abarcando todas las actividades relativas al uso de explosivos, previendo entre otros los siguientes aspectos: cantidad y disposición de los agujeros, diámetros, profundidad e inclinación de los agujeros, tipo de explosivos y accesorios, dispositivos de protección contra lanzamiento o proyección de fragmentos.

Cuando se autorice usar el método de perforaciones y voladuras, se suministrará al Promotor, antes de iniciar las operaciones de barrenado, un plano que muestre la posición propuesta de todos los barrenos en relación con las rasantes, alineamientos y taludes, profundidad de las perforaciones, tipos de explosivos que usará, disposición de las cargas y orden de las explosiones o voladuras.

El plan de barrenado y voladuras, suministrado al Promotor, es únicamente para fines de información y archivo y no eximirá al Contratista de su total responsabilidad en cuanto al empleo de los materiales y procedimientos apropiados para las perforaciones y voladuras.

La excavación de roca mediante el empleo de explosivos deberá hacerse en tal forma que resulte con un mínimo daño fuera de la sección transversal mostrada en los planos o establecida y aprobada por el Promotor. A continuación, se describe el procedimiento para el diseño de un Plan de Voladura⁵.

El proceso de carga de un banco de voladura se realiza con personal idóneo tomando las medidas de seguridad bajo la supervisión de inspectores de la DIASP (Dirección Institucional en Asuntos de Seguridad Pública) y unidades de la Policía Nacional.

Barrenación:	Es realizada con equipos de perforación y rota martillo.
Diámetro del barreno:	3.5 pulgadas
Espaciamiento:	3.50 x 3.50 metros
Profundidad del barreno:	10 metros
Carga iniciadora:	Senatel o pentolita

⁵ Información suministrada por ELEC NOR de documento de ALS Investment.

Carga explosiva: Agente de voladura (ANFO, emulsión sensitiva K20)
Taco: Gravilla

Sistema de iniciación: Se utilizarán detonadores duales de 25 m/s en superficie entre cada barreno y conectores duales con retardos desde 17 m/s en adelante para cada línea de barrenos, una línea de encendido silenciosa o tubo de choque; estos accesorios tienen la característica de ser menos sensibles a condiciones climáticas como humedad y frecuencias eléctricas.

Para medir la vibración y proyección se utilizarán los siguientes productos:

- Duales de 15 de 15 m 25/500
- Conectores de 42 m
- Boosters de 1 libra o senatel de 2.5 pulgadas
- La cantidad adecuada según el diseño en kg de anfo o K20 para la carga en voladura.

Esta cantidad de perforaciones representan unos 1,837.5 m³ de roca volada.

Carga de explosivos por m³ de roca volada igual a 0.391 kg/m³

En caso de que se requiera y sea autorizado el uso de explosivos, se procederá a cumplir con todas las especificaciones correspondientes, como lo son: la solicitud de permiso del Ministerio de Gobierno y Justicia, la cual debe tener el visto bueno del Ministerio de Comercio e Industrias o del Ministerio de Obras Públicas, según el caso.

Estos permisos escritos son expedidos por el Ministerio de Gobierno y Justicia en cada caso, previo informe favorable del Jefe de la Oficina de Seguridad del Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá.

El movimiento de tierra estimado para la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV indica un volumen de corte (excavación) de 58,674 m³ y un corte en roca de 25,146 m³, y un volumen de relleno de 178,905 m³. Esto implica un requerimiento de material de préstamo por el orden de 120,231 m³. Este material de préstamo será obtenido de canteras autorizadas cercanas al proyecto. Las canteras a utilizar como proveedoras

deberán contar con la concesión ante el Ministerio de Comercio e Industria para comercialización de minerales no metálicos.

Excavaciones

Bajo este detalle se incluirán la excavación, acarreo, colocación y compactación de todos los materiales como lo indican los planos aprobados para construcción.

No deberá excavar en exceso de las dimensiones y elevaciones establecidas en los planos aprobados para construcción y las operaciones de excavación deberán efectuarse de manera que el material fuera de los límites de los taludes no sea alterado. No deberán desecharse materiales sin la aprobación de ETESA.

Disposición del material excavado

Todo el material aprovechable proveniente de las excavaciones y préstamos se usará para hacer los terraplenes, rellenos, para estructuras de drenaje.

Material excedente

No se prevé que haya material sobrante del movimiento de tierra. En caso de que el material de roca excavado no sea utilizado como parte de los rellenos a realizar y que no cumpla las especificaciones del pliego de obras, será transportado y dispuesto en Cerro Patacón.

Terminación de taludes

Los taludes deberán cortarse y conformarse nítidamente con el equipo apropiado a medida que progresa el corte y deberán quedar lisos y uniformes de acuerdo con la sección transversal mostrada en los planos aprobados para construcción.

Terracería y terraplén

El trabajo aquí indicado comprende todos los trabajos necesarios para la construcción de terraplenes o rellenos con material excavado o acarreado de excavaciones de préstamo, de acuerdo con las secciones típicas mostradas en los planos aprobados.

El material de préstamo requerido será adquirido en canteras autorizadas por el Ministerio de Comercio e Industrias para la venta de minerales no metálicos.

El Pliego de Cargos de la Licitación del proyecto estima las siguientes cantidades:

Relleno en subestación	178,905 m ³
Relleno en acceso desde autopista	7,000 m ³

PROTECCIÓN DE TALUDES

Se deberá nivelar el área de los taludes y la base, dejando la superficie libre de malezas, vegetación indeseada, piedras punzantes y raíces superficiales. Los taludes que presenten exceso de humedad deberán drenarse mediante la colocación de filtros o lechos filtrantes y mediante la construcción de cunetas en el borde superior del talud con el propósito de evitar corrientes de agua sobre ellos.

El Pliego de Cargos de la Licitación del proyecto estima las siguientes cantidades:

Protección de taludes (Subestación)	15,000 m ²
Protección de taludes (acceso desde autopista)	3,132 m ²

Control de erosión y revegetación de taludes

La técnica de aplicación de Hidrosiembra como medida de control de erosión y recuperación de capa vegetal en tipos de suelos arcillosos, taludes de cortes, banquetas y en áreas de rellenos para su recuperación.

El trabajo consiste en la correcta aplicación para que se logre el establecimiento de una cobertura vegetal uniforme y sana. Se realizarán las verificaciones y recomendaciones necesarias para un buen desarrollo de la hidrosiembra, asegurando que las áreas que encuentren libres de maleza, cárcavas y estén adecuados para la aplicación.

Aplicación con hidrosiembra

Se utilizará máquina hidrosebradora, mulch indicado (100% madera más pegante), semilla *Brachiaria Decumbens* (50%), y *Brachiaria Humidicola* (50%), fertilización (según

la necesidad del Pasto), mano de obra y seguimiento para control de plaga (en caso de presentarse) y seguimiento del área sembrada hasta lograr una cobertura y germinación uniforme.

Considerando el uso del producto para el control de la erosión de aplicación hidráulica 100% biodegradable, el cual se compone de fibras de madera 100% recicladas y refinadas térmicamente, fibras biodegradables rizadas y entrelazadas, activadores minerales y agentes humectantes (incluidos polisacáridos coloidales de alta viscosidad, biopolímeros entrelazados y absorbentes de agua).

Es un producto fitodesinfectado, no contiene redes de plástico, no requiere un periodo de curado y tras la aplicación forma una estrecha unión con la superficie del suelo para crear un manto resistente a la erosión, continuo, poroso, absorbente y flexible que permite una rápida germinación y un crecimiento acelerado de las plantas.

Semillas de pastos

La mezcla de semillas a utilizar es un aspecto esencial para lograr el amarre; la combinación de estas dos especies brinda un crecimiento rápido y desarrollar un sistema radicular profundo.

Todos los elementos a ser utilizados en la hidrosiembra son totalmente amigables con el ambiente; con esto se consigue que la actuación de la siembra de las semillas de pasto a través de este método no se pueda comportar nunca como un impacto ambiental negativo.

El sistema de Hidrosiembra permite una restauración de taludes de forma eficiente, se logra un establecimiento de vegetación entre 20 y 25% más rápido que cualquier otra alternativa mecánica o siembra manual.

Fertilización completa

Las dos formas que se aplican los fertilizantes son:

- Aplicación de foliares y
- Aplicación de fertilizante granulado al suelo.

El suelo realiza la función de anclaje y suministro de nutrientes (agua y minerales). Las partículas del suelo retienen los nutrientes para que las plantas los absorban según su necesidad.

Las plantas absorben cierta concentración de nutrientes según el proceso fisiológico en que se encuentren. Las plantas solo absorben los nutrientes que necesitan y un 50% del fertilizante aplicado se pierde por diferentes causas ajenas a las plantas (volatilización, lixiviación, otras).

Ventajas y desventajas de aplicaciones foliares y granulares

Aplicaciones foliares

En la aplicación foliar se utilizan fertilizantes fabricados para ser diluidos en agua, aplicados mediante bombas de espalda a las plantas.

Ventajas

- Al ser aplicados son absorbidos por hojas en un periodo de 1 a 4 horas.
- Los resultados en las plantas como color y crecimiento se observan en 48 horas.
- Las aplicaciones foliares se pueden realizar en época de verano.

Desventajas

- Al aplicar un fertilizante foliar la planta solo absorbe lo que necesita en ese momento.
- En la época de inviernos los resultados son más difíciles de observar.

Aplicación de fertilizante granulado al suelo

El fertilizante fue fabricado para ser aplicado (de forma manual) en el suelo cerca de las plantas (con cierto grado de humedad), para luego ser absorbido por las raíces de las plantas.

Ventajas:

- El fertilizante se almacena en el suelo y absorbido por las plantas según lo que necesite.

- Los resultados se observan a los 6 días después de ser aplicado; más color y crecimiento.
- Los suelos pobres aumentan su concentración de minerales.

Desventajas:

- Para ser aplicados al suelo (de forma manual) debe haber cierto grado de humedad de lo contrario no es absorbido por las plantas.
- Solo en época de invierno.

EXCAVACION, RELLENO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS

Excavación para fundaciones

Las excavaciones deberán hacerse siguiendo las dimensiones y profundidades indicadas en los planos aprobados para construcción. La excavación para fundaciones podrá ser del tamaño exacto a las dimensiones mostradas en los planos aprobados para construcción (ver anexo A16).

Si el terreno lo permite, el hormigón podrá vaciarse contra los costados de dichas excavaciones.

Todo material excavado que no sea apropiado para relleno y todo el excedente que no se necesite para rellenar, será removido del área de los trabajos, cargados y botados lo antes posible.

Las excavaciones deberán hacerse en tal forma que las aguas superficiales sean desviadas de las zanjas y excavaciones y el agua que se acumule en las mismas será removida por medio de bomba u otros métodos convencionales.

Los materiales excavados y colocados en áreas de desperdicios no requerirán otra compactación que no sea aquella que resulte de hacer pasar los equipos de construcción sobre el relleno.

Excavación de zanjas

Las zanjas tendrán un ancho y profundidad indicados en los planos aprobados para construcción. Sus paredes serán verticales y el fondo de las mismas será nivelado.

No se deberá excavar más profundo de lo indicado en los planos aprobados para construcción.

La excavación de zanjas, donde se colocarán tuberías, se efectuará de manera que la profundidad mínima será de 60 centímetros sobre el lomo del tubo que se ha de colocar. La excavación se hará con el alineamiento y las pendientes indicadas en los planos aprobados para construcción.

Relleno y compactación

Se removerá todo material insatisfactorio de las superficies que se vayan a rellenar o de las áreas de excavación y lo reemplazará con material satisfactorio.

Los rellenos deben compactarse bien por medios mecánicos o manuales de acuerdo con los requisitos del terreno, y llevarse a cabo en capas no mayores de 15 centímetros, remojándose la superficie antes de iniciar la compactación.

Tan pronto como sea posible, se debe realizar el relleno alrededor de las fundaciones, en forma tal que las aguas de lluvia no se empocen alrededor de éstas.

Relleno en fundaciones

No se deberá colocar ningún relleno sobre fundación alguna mientras que esta fundación no haya sido drenada apropiadamente y preparada.

Uso y eliminación de materiales de excavaciones.

Los materiales de excavaciones que sean satisfactorios serán utilizados directamente como relleno o colocados en pilas de almacenamiento para su uso posterior. Cuando la excavación para los elementos requeridos de la Obra avance a un ritmo más acelerado que su colocación como relleno, tales materiales serán apilados.

HORMIGÓN

Esta actividad comprende en el suministro de todos los materiales, mano de obra, servicios y equipos, y la realización de toda la fabricación, transporte, colocación,

terminación y las operaciones de curado del hormigón que sean necesarias para completar la obra.

Las dosificaciones para la elaboración del hormigón serán controladas por volumen o por peso. La relación agua-cemento no excederá de 0.50 por peso.

Mezclado y transporte

Los ingredientes del hormigón serán mezclados perfecta y homogéneamente. El tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos.

El transporte del hormigón fresco desde la planta mezcladora al sitio del vaciado final deberá ejecutarse mediante sistemas que impidan separaciones y pérdidas de materiales.

El equipo será tal que asegure un abastecimiento continuo de hormigón al sitio de vaciado en óptimas condiciones de manejo. La capacidad del camión para transportar el hormigón será igual a un múltiplo de la capacidad de la mezcladora, para evitar el fraccionamiento de las mezclas en la distribución. Los camiones serán adecuados para descargar hormigón con mezclas pobres, de baja consistencia.

Vaciado

Todas las superficies en las que será vaciado el hormigón estarán exentas de agua estancada, maderas, barro o detritos, y también las paredes en contacto con el mismo estarán libres de estratos sueltos o de roca inestable.

ACERO DE REFUERZO

Se formará el acero de refuerzo de las formas y dimensiones indicadas y que cumpla con los requisitos de ACI 318. Se doblará el refuerzo en frío a menos que se autorice específicamente de otra manera para casos especiales. Puede hacer los dobleces en el campo o en el taller. No se doblarán las barras después de estar empotradas en el hormigón. Se colocarán tapas protectoras en las puntas expuestas de las barras verticales que representen un peligro a la seguridad de la vida de los trabajadores. Se colocarán las puntas de los amarres de alambre alejadas de la formaleta.

ENCOFRADO

El espesor y la calidad de los encofrados de madera serán elegidos teniendo en cuenta el uso para el cual están previstos, y las superficies que estarán en contacto con el hormigón serán tratadas y protegidas, si fuese necesario, de forma tal que no produzcan deterioros químicos o decoloraciones sobre la superficie visible del hormigón. No se permitirán encofrados con abolladuras, irregularidades o incrustaciones.

Remoción del encofrado

Se removerá el encofrado sin dañar el hormigón y sin comprometer la seguridad de la estructura.

FUNDACIONES PARA EQUIPOS O ESTRUCTURAS

Esta actividad cubre el diseño, suministro de toda la mano de obra, material, equipo, herramientas y transporte necesario para efectuar la construcción de las fundaciones de equipos o estructuras requeridas de acuerdo a los planos aprobados para construcción.

ESTRUCTURAS DE ACERO GALVANIZADO

Esta actividad incluye los requisitos para el diseño, fabricación, suministro y montaje de las estructuras de acero galvanizado para las estructuras de soporte de los equipos de los patios y las estructuras de anclaje, con toda la carpintería metálica correspondiente y sus accesorios. También incluye los accesorios para la puesta a tierra y otras adecuaciones a las cuales se hace referencia en estas especificaciones y en los planos aprobados para construcción.

ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL

Incluye estructuras generales de acero, con toda la carpintería metálica correspondiente y sus accesorios. También incluye los herrajes de puesta a tierra y otros materiales de los cuales se hace referencia específica en estas especificaciones y en los planos aprobados para construcción. Se deberá suministrar toda la mano de obra, materiales, herramientas y equipo necesario para arrear y montar todo el acero de los patios.

MAMPOSTERÍA

Comprende el suministro y la instalación de la mampostería de bloques de hormigón para la construcción de paredes y tabiques, como lo indican los planos aprobados para construcción y según lo especifica este documento.

Construcción de paredes

Antes de ser utilizados en la obra y hasta el momento de su colocación, los bloques serán mojados hasta la saturación, ya sea por inmersión o mediante riegos, para evitar la rápida disecación del mortero.

Una vez que se haya extendido una capa de mortero, se asentarán los bloques haciéndolos deslizar y apretándolos de modo que el mortero suba en las juntas verticales contiguas. El espesor de la capa de mortero no será superior a 10 (diez) milímetros. Las juntas deberán quedar bien llenas de mortero y tener un espesor constante.

Las paredes de mampostería serán construidas perfectamente verticales, con juntas horizontales rectilíneas; las juntas verticales serán convenientemente desplazadas (en la mitad del bloque de la hilera anterior), con el fin de garantizar un buen amarre entre las diferentes hileras de bloques.

El piso de fundación de las estructuras en mampostería estará limpio, mojado y recubierto con una capa de mortero o de asfalto para que la humedad no suba en los muros. Los muros deberán ejecutarse solamente con mortero de cemento. Los ángulos y las paredes estarán perfectamente a plomo con una tolerancia máxima por cavidad o protuberancia de cinco (5) milímetros.

Repello

Consiste en el suministro de material y mano de obra para la ejecución del repello interior y exterior de las estructuras de bloques, atendiendo a los requisitos especificados. El trabajo será debidamente coordinado con los demás oficios. Antes de empezar la ejecución de este trabajo, se verificará que se hayan hecho todas las inspecciones necesarias de las superficies a repellar.

Pintura

Se deberá efectuar el pintado y barnizado que se indica en los planos aprobados para construcción o en las especificaciones. El aluminio, acero inoxidable, bronce, cobre y superficies de chapas galvanizadas no serán pintados. Las superficies de acero galvanizado sólo serán pintadas si se lo requiere específicamente. La pintura será aplicada a las superficies que estén perfectamente limpias y preparadas según se describe más adelante. Se deberán tomar las precauciones necesarias para impedir que la pintura pase los límites de las superficies adyacentes y, cuando el trabajo haya sido terminado, deberá limpiarse cualquier mancha o salpicadura.

Revestimiento de pisos y paredes

Consiste en el suministro de mano de obra y material para los pisos de baldosas, pisos de cemento y superficies con azulejos en los lugares indicados en los planos aprobados para construcción.

Puertas

Comprende el suministro e instalación de todo tipo de puertas, incluyendo los trabajos y elementos necesarios para instalarlas y operarlas, tales como marcos, celosías, vidrios, bisagras, chapas, cerrojos, guías, pintura, limpieza y acabado final que se dará a las superficies metálicas y de madera de la obra. Para todo lo anterior se debe incluir el suministro completo de materiales y elementos requeridos conforme se indica en los planos y se estipula en estas especificaciones y lo exija el Inspector en la obra.

Las puertas especificadas en esta sección, deben fabricarse con los materiales y formas especificadas, transportarse hasta el sitio de la obra, protegerse adecuadamente durante el almacenamiento y la instalación, pintarse cuando así se requiera y realizar los trabajos necesarios.

Ventanas

Suministro e instalación de ventanas, incluyendo los trabajos y elementos necesarios para instalarlas y operarlas, tales como celosías, vidrios, bisagras, chapas, cerrojos, guías, pintura, limpieza y acabado final que se dará a las superficies metálicas y de

madera de la obra. Para todo lo anterior se debe incluir el suministro completo de materiales y elementos requeridos conforme se indica en los planos y se estipula en estas especificaciones y lo exija el Inspector en la obra.

Techo

Consiste en el suministro de todo el material, equipo y mano de obra para la instalación de techos del tipo y dimensiones que se indican en los planos de construcción aprobados por ETESA y ejecutadas de acuerdo con esta especificación.

La cubierta del techo consiste de un armazón de estructura metálica galvanizada con una cubierta paneles ondulados de fibrocemento tipo Tejalit o similar y con una superficie aproximada de 1400 m². En el Anexo Cartográfico A16 se presenta detalle de la planta de techo de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV del Pliego de Cargos.

SISTEMA DE AGUA POTABLE

En cuanto al sistema de agua potable, en el Anexo A7 se presenta la respuesta del IDAAN a la solicitud de certificación de capacidad de suministro de agua potable al proyecto. En dicha respuesta se indica que el IDAAN no cuenta actualmente con línea de agua potable que pueda suplir a la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV. Actualmente se está en trámite de la obtención de la gráfica de presión de la línea indicada por el IDAAN que corresponde a cercanía al Estadio Rod Carew y definir si está en capacidad o no de abastecer el proyecto. De no ser así, se procederá a tramitar ante MiAMBIENTE el permiso para uso de aguas subterráneas para el abastecimiento de agua potable.

SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS

Se deberán suministrar todos los materiales, equipo, herramientas, artefactos sanitarios, mano de obra y todo aquello requerido para el sistema de aguas servidas y ventilación.

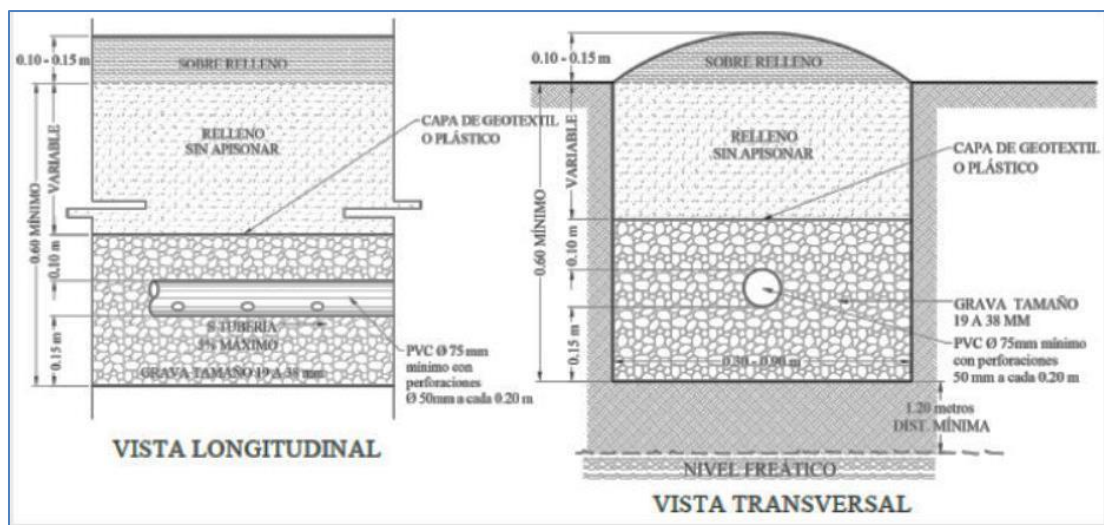
En cuanto a la descripción tratamiento que se dará a las aguas residuales, será a través de un tanque séptico. El mismo separa y procesa los residuos, desde que los desechos caen en el tanque, hasta que los sólidos pesados se asientan en el fondo, formando una capa de lodo. Las grasas, aceites y sólidos más ligeros pueden flotar a la superficie,

creando una capa de suciedad. El área entre ambas capas se llena de aguas residuales que pueden fluir hasta la salida del sistema de drenaje. Dentro del pozo, microorganismos anaeróbicos y facultativos se alimentan de los sólidos dentro de aguas residuales, disminuyendo la demanda bioquímica de oxígeno (DBO). Este proceso crea gases, dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, entre otros que salen a través del conducto colocado en el techo del pozo séptico.

El tanque séptico contará con paredes de bloques de Hormigón o similar de 0.20 m x 0.20 m x 0.40 m. Contará con dos pozos de inspección (uno a la entrada y otro a la salida del tanque séptico).

A la salida del tanque séptico se construirá un campo de infiltración. Actualmente se está evaluando el diseño final del mismo. Sin embargo, se muestra en la figura 5.4 el estándar de un campo de infiltración. Se observa que la tubería de salida del tanque séptico, estando dentro del campo de infiltración, deberá contar con perforaciones aproximadamente de un diámetro de 50 mm a cada 0.2 m. El material filtrante que regularmente se utiliza para el campo de infiltración es grava, entre un tamaño de 19 a 28 mm. Por encima del material filtrante, se coloca una capa geotextil o de plástico, seguido de ello el relleno sin apisonar y como última capa el sobre relleno. La distancia mínima al nivel freático es de 1.20 metros.

Figura 5.4. Zanja de infiltración estándar.



Fuente: Agrupación Sabanitas Panamá. 2022.

Las coordenadas de referencia de ubicación del Tanque Séptico son: 659937.01 Este, 1000395.53 Norte (UTM WGS-84 Zona 17N).

Los lodos producto de la descomposición de la materia orgánica de las aguas residuales se asientan en el fondo del tanque séptico. Debido a que el caudal promedio aproximado que se estaría recibiendo es de 0.016 l/s, se requiere un tiempo de retención hidráulico, mínimo de 6 horas, y la limpieza de lodos sería cada 3 años.

Las aguas residuales que se estarían recibiendo en el tanque séptico, provendrían del edificio de la Subestación eléctrica y de la caseta de vigilancia. En total se recibirían las aguas residuales de: dos (2) inodoros, una (1) ducha, dos (2) lavamanos, una (1) tina de lavar.

Para asegurar que se está cumpliendo con la normativa que garanticen la protección de los cuerpos hídricos se realizarán monitoreos de los parámetros en la entrada y salida del tanque séptico de acuerdo con el CIIU 4321 (Instalación eléctrica): AyG, C.T., DBO₅, DQO, N-Total, P-Total, pH, S.S., T°, Cl₂, Surfactantes.

SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEO

Comprende la construcción de cunetas en hormigón, el suministro e instalación de tuberías para conformar un sistema de drenaje de aguas lluvias y aguas subterráneas, suministro y colocación de material granular para filtros con manto de geotextil, la construcción de cámaras de inspección, de disipadores de energía, de cabezales y todas las obras necesarias para la recolección, manejo y disposición de aguas lluvias y subterráneas. Todo lo anterior de acuerdo con los diseños, alineamientos, pendientes, dimensiones, cotas y sitios indicados en los planos aprobados para construcción.

Para la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, se prevé la construcción de un subdrenaje para la quebrada intermitente existente, con coordenadas UTM WGS84

659869 E y 1000374 N, que discurre por el área donde se construirá la plataforma de la subestación.

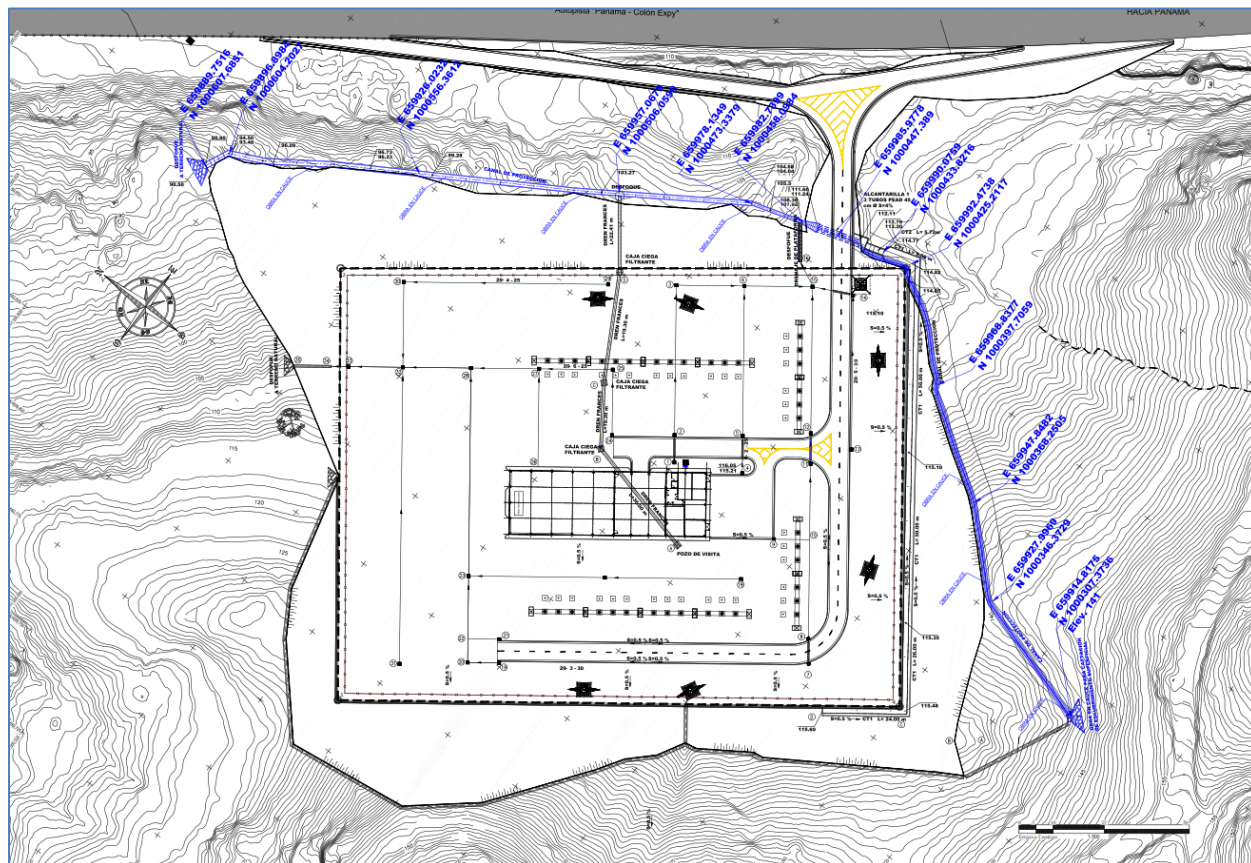
Adicionalmente, se prevé captar las aguas que inciden sobre esta escorrentía antes de que entren a la zona a ser ocupada por la plataforma de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV. Dicho trámite será realizado en cumplimiento de lo establecido en la Resolución DM-0431-2021 de 16 de agosto de 2021, por la cual se establecen los requisitos para la autorización de las obras en cauces naturales en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.

A continuación se presenta la descripción de la obra en cauce a la cual se le tramitará el permiso:

Desde la parte superior de la parcela de ETESA se construirá un punto de captación de agua para la quebrada, que redirige el cauce natural existente por el borde exterior de la plataforma a construir, utilizando un canal de concreto de aproximadamente 368.5 metros lineales.

El tramo inicial desde el punto de captación hasta el cruce con el vial de entrada tiene una longitud de 150 m aproximadamente, contemplado como un canal trapezoidal abierto. Luego hace una transición por debajo del vial de entrada, con 3 tubos de 45 cm de diámetro y aproximadamente 12.5 metros de largo, para luego terminar con un tramo de 200 m aproximadamente de canal rectangular con sección variable, desde la transición hasta el desfogue a nivel natural del terreno. Los resultados de la simulación hidráulica con Hec-Ras, indican que el tirante máximo de agua para las secciones del tramo de la quebrada sin nombre no supera 0.29 m para el caudal de 0.69 m³/s, correspondiente al escenario más crítico.

En la figura 5.5 se muestran tanto el subdrenaje (drenaje Francés) a construir como la obra en cauce a tramitar y construir.

Figura 5.5. Drenaje pluvial y subterráneo de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

Fuente: Agrupación Sabanitas Panamá.

CONSTRUCCIÓN DE CALLES INTERNAS DE ACCESO VEHICULAR DESDE LA AUTOPISTA (TEMPORAL O PERMANENTES)

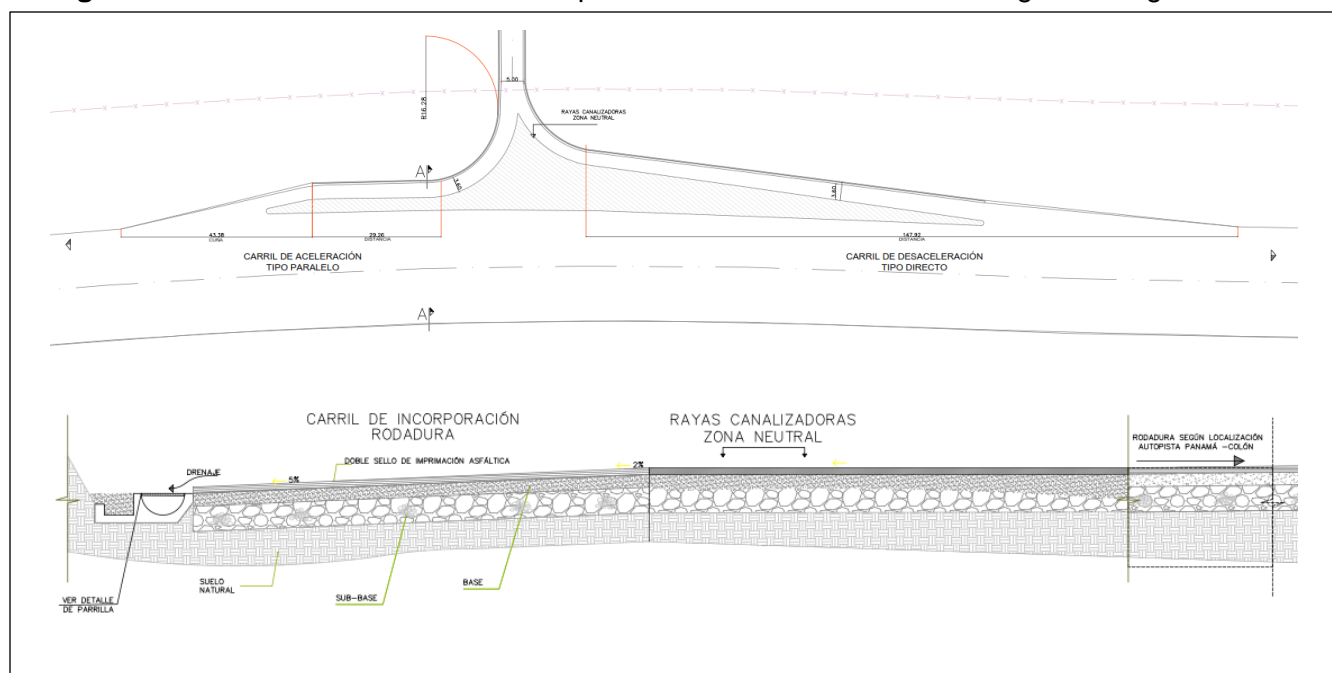
La principal vía de acceso hacia el proyecto corresponde a la Autopista Panamá – Colón. Para el acceso a la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV se prevé la construcción de un acceso vial que representará un movimiento de 1,000 m³ de excavación y 7,000 m³ de relleno. De acuerdo a lo indicado en el cuadro 5.6, para las calles internas y el acceso vehicular desde la autopista, se prevén las siguientes actividades:

- Construcción de calle, incluye acceso desde autopista.
- Corte
- Relleno
- Estacionamientos
- Drenajes para calles

- Protección de taludes
- Adecuaciones para el acceso vehicular desde Autopista (Incluye reubicación de cunetas, letreros y barandas existentes)

En la figura 5.6 se presentan planta y perfil del acceso vial a la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV desde la Autopista Panamá-Colón. Mayores detalles del acceso y la calle interna en el Anexo Cartográfico A16.

Figura 5.6. Acceso vial desde la Autopista Panamá-Colón. Fuente: Pliego de Cargos.



Fuente: Agrupación Sabanitas Panamá.

Sub-base para vías

Comprende el suministro, transporte, colocación, conformación, compactación y demás actividades (excavación, relleno, etc.) que resulten necesarias para la construcción de la sub-base en la vía de mantenimiento.

Estos trabajos se realizarán de acuerdo con los espesores, las líneas y niveles indicados en los planos aprobados para construcción y según se establece en estas especificaciones.

La ingeniería de diseño a nivel de detalle, incluyendo la confección de planos y memorias técnicas para la construcción de las Obras Civiles será desarrollada totalmente dentro de la República de Panamá por empresas y profesionales idóneos para ejercer la profesión dentro del territorio panameño.

Todos los materiales a usar en la obra serán nuevos y de primera calidad, de acuerdo a lo especificado.

Capa base para calles

Incluye el suministro de los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la construcción de una capa de superficie de grava o piedra triturada y grava tamizada, previamente aprobadas por el Inspector. Esta capa será construida sobre una capa adyacente aprobada. En el caso de compactación, esta no será menor que el cien por ciento (100%) del máximo determinado en la prueba AASHTO T-99, Método C y con su humedad óptima. La información especificada en este artículo se refiere a la nivelación, colocación, esparcimiento y compactación del material en forma general.

Imprimación y doble sello

Imprimación- capa aglomerante (MC)

Consiste en el suministro de los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la aplicación de una capa de imprimación de material bituminoso sobre una base previamente preparada, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con los planos. Su objeto es impermeabilizar la base y formar una transición entre ella y la superficie de rodadura.

Doble sello - tratamiento superficial bituminoso (RC)

Suministro de los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la aplicación de un tratamiento superficial bituminoso que se cubre de gravilla, y que constituye una capa de rodadura. Se construye sobre una base debidamente terminada e imprimada.

CAPA DE PIEDRA

Comprende la colocación de una capa de material granular grueso con todos los lados angulares en aquellas áreas del proyecto que así lo indiquen los planos de construcción

aprobados. El espesor de la capa será el mostrado en los planos, sin embargo, podrá ser modificado por el Inspector, si las condiciones de trabajo así lo exigen.

El diseño del proyecto ha sido concebido para que se coloque una capa de piedra triturada con todos los lados angulares, de 10 centímetros de espesor en las áreas delimitadas por los accesos de mantenimiento y cordones de hormigón en el área del proyecto, así como en los patios, en el área alrededor del Edificio de Control, estacionamiento y de la Caseta del Vigilante, así como también alrededor de las fundaciones de equipos que no estén dentro de estas áreas.

CERCA DE ALAMBRE DE PUAS

Se deberán suministrar todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para llevar a cabo todas las operaciones requeridas para construir la cerca de alambre de púas que se indica en los planos de obra (Ver Anexo A16). Esta cerca se construirá siguiendo el perímetro indicado en planos de obra y en estas especificaciones, 2,570.84 m.

CERCA DE ALAMBRE DE CICLON

Se deberán suministrar todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para llevar a cabo todas las operaciones requeridas para construir la cerca de malla ciclón de acuerdo con lo indicado en los planos aprobados para construcción (Ver Anexo A16). El perímetro del área de la plataforma de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, a ser cubierta por la cerca de ciclón es de 585.95 m.

LIMPIEZA DE LA OBRA

Esta actividad comprende todo el material, mano de obra, equipo, herramientas y transporte necesario garantizar un ambiente limpio y ordenado que permita realizar los trabajos.

Durante toda la ejecución de la obra se realizará la limpieza de las áreas tantas veces como sea necesario para garantizar en todo momento un ambiente limpio y ordenado que permita realizar los trabajos de manera organizada y segura.

Disposición

Los materiales y desechos provenientes de las operaciones de Limpieza de la Obra se ubicarán en Cerro Patacón. La limpieza de la obra se hará al menos cada 15 días o antes, de ser requerido.

5.4.3. Operación

Una vez culmine la etapa de construcción y realizadas las pruebas de funcionamiento, el proyecto iniciará con su fase de operación, la cual incluye las siguientes actividades:

- **Actividades de mantenimiento:** implica realizar programaciones de mantenimiento de maquinarias, equipos e infraestructura del proyecto, con el objetivo de mantener los niveles de confiabilidad y disponibilidad de todos los componentes del proyecto.
- **Mantenimiento de estabilidad de obras civiles:** implica acciones de control de erosión e inestabilidad del terreno, por medio de protección y estabilidad de taludes, mantenimiento de zonas verdes, conservación de obras civiles, inspección, protección de fuentes de agua, entre otras.
- **Mantenimiento electromecánico:** cuando inicie la etapa operativa de la subestación, se desarrollarán programas de mantenimiento predictivo y preventivo de transformadores de potencia, además de calibración de equipos, inspecciones de los niveles operativos de los equipos, revisión y reparaciones de la infraestructura electromecánica que conforma la subestación, mantenimiento y cambio de aceite y detección de puntos calientes, mantenimiento de los transformadores, mantenimiento de equipos de control, entre otras.
- Otras

5.4.4. Abandono

Se tendrá en cuenta un plan de abandono de toda la obra o área intervenida por el Proyecto con el objeto de evitar impactos negativos una vez salga del sistema la línea.

El plan de abandono contempla la restauración de los recursos afectados, tratando de devolverle la forma que tenía la zona antes de iniciarse el Proyecto, o en todo caso mejorarla.

Este plan de abandono comprende las siguientes acciones:

- Valoración de activos y pasivos: Inventario de equipos, y su respectivo estado de conservación.
- Selección y contratación de las empresas que se encargarán del desmontaje de equipos y la remoción de obras civiles.
- Desmontaje de equipos y la remoción de obras civiles, y disposición en los destinos identificados.

5.4.5. Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase

A continuación, en el cuadro 5.5, se presenta la duración de cada fase del proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV expresada en meses.

Cuadro 5.5. Cronograma de ejecución de cada fase.

ACTIVIDAD	DURACIÓN (meses)
Ingeniería Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	30 meses
Suministros Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	20 meses
Construcción Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	24 meses
Obras civiles Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	15 meses
Montaje electromecánico Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	12 meses
Ensayos y puesta en servicio Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV	8 meses

Fuente: Programa de ejecución del Contrato.

Figura 5.7. Cronograma de ejecución de cada Fase.

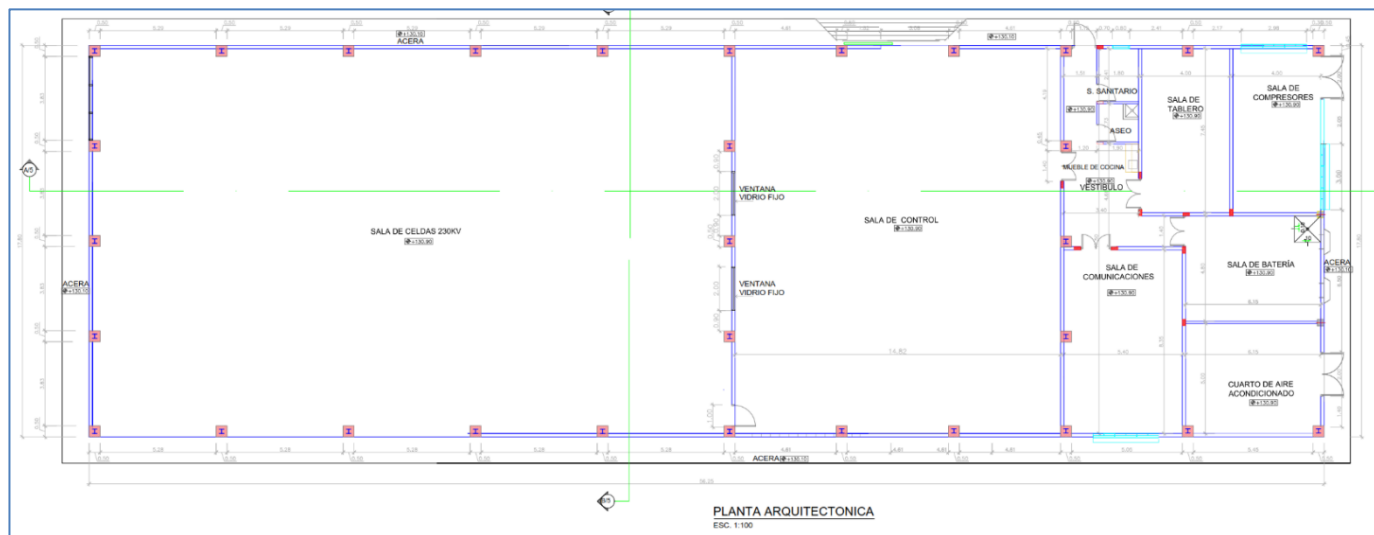
ACTIVIDAD	Duración en cuatrimestres									
	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
Ingeniería Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV										
Suministros Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV										
Construcción Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV										
Obras civiles Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV										
Montaje electromecánico SE Panamá III 230 kV										
Ensayos y puesta en servicio SE Panamá III 230 kV										

Fuente: Programa de ejecución del Contrato.

5.5. INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR

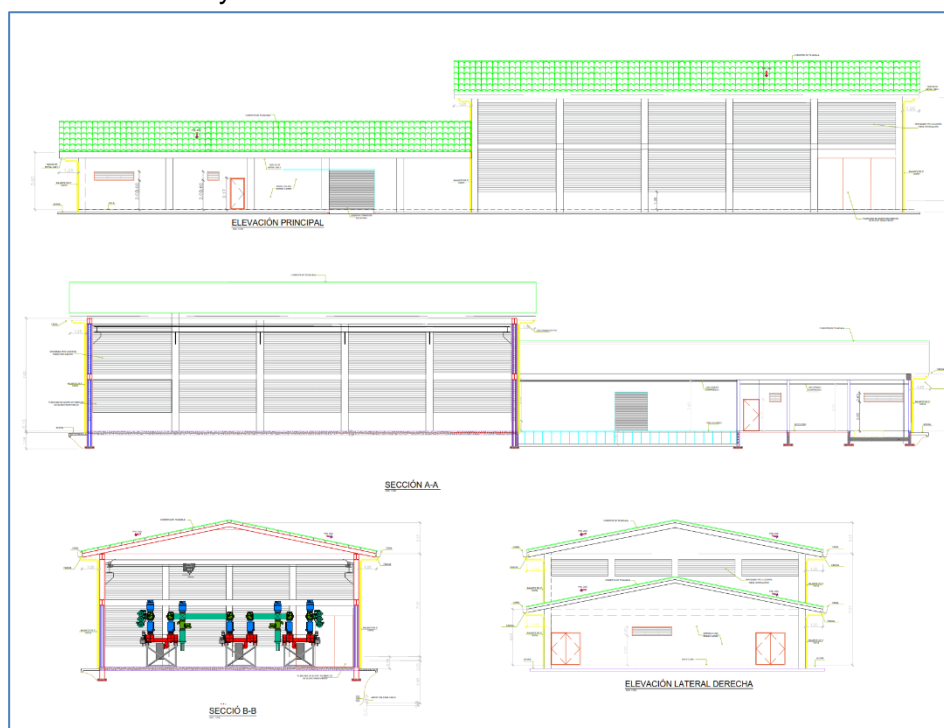
A continuación, en las figuras 5.8 y 5.9, se presentan la planta arquitectónica y las elevaciones del edificio y de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, respectivamente. Para mayor información y detalles dirigirse al Anexo Cartográfico A16.

Figura 5.8. Planta arquitectónica de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV



Fuente: Pliego de Cargos.

Figura 5.9. Elevaciones y secciones de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV



Fuente: Pliego de Cargos.

Se aclara que dentro de la plataforma de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV que estará delimitada por la cerca de ciclón, se contará con el Edificio de la Subestación Eléctrica tipo GIS y las naves correspondientes; adicionalmente se contará con el tanque séptico para el manejo de aguas residuales, la caseta de vigilante y el grupo electrógeno (que incluye un generador eléctrico y tanque de combustible).

Se aclara que el grupo electrógeno cumplirá con Código Eléctrico Nacional, (NEC®), NFPA-70, NFPA-110, Reglamento de Instalaciones Eléctricas (RIE), y resoluciones emitidas por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura (JTIA), IEC publicación 60034: “Máquinas de Rotación Eléctrica”, ISO publicación 2710: “Motor alternativo de combustión interna: General, ISO publicación 3046: “Motor alternativo de combustión interna: rendimiento”. Se solicitará la inscripción de Registro de Instalaciones para Consumo Propio y/o Bombas de Patio de acuerdo con la Resolución N° 1959 de 10 de febrero de 2014 y su modificación: Resolución N° 2343 de 5 de enero 2015, de la secretaria nacional de Energía.

El diseño del generador cumplirá con:

- El Reglamento para el Diseño Estructural de la República de Panamá (REP) vigente.
- Piso de concreto armado de 6” de espesor, acabado de llana de madera con $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.
- Ventanas de bloques ornamentales de cemento, tipo persianas. Se deberá agregar malla contra insectos.
- Puerta batiente de dos hojas en acero galvanizado calibre 18, de 13/4” de espesor, marco galvanizado calibre 16, 3 bisagras por hoja de 4.5” x 4” con balineras y pines fijos, con picaporte y candado.
- Contará con piso con bordillo de concreto de 0.10 metros de altura para contener derrames de combustible alrededor del generador.

En cuanto al tanque de Combustible:

- El tanque de combustible tendrá una capacidad de respaldo mínima de doscientos (200) galones.

- Será para instalación enterrada y estará ubicado a un costado de los grupos electrógenos a una distancia en planta aproximada de 5 m las superficies externas e internas deberán ser tratadas con el fin de evitar la corrosión.
- El tanque deberá tener un tubo de llenado del combustible provisto de una tapa con sello. Este tubo de llenado de combustible deberá quedar en la parte inclinada del tanque y deberá tener suficiente diámetro para permitir utilizar la bomba manual de achique.
- Durante la construcción se tomarán todas las medidas de prevención para el riesgo de incendio y derrames, descritas en el Plan de prevención de riesgos del Estudio de Impacto Ambiental.

A continuación se presentan, a manera de cuadro, la infraestructura a desarrollar, las cantidades de equipos a instalar en la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, las cantidades de obras civiles, vías de acceso, postes, herrajes y accesorios. Dicho cuadro corresponde a las cantidades de obra indicadas en el Desglose de Lista de Precios del Pliego de Cargos de la Licitación Pública No. 2019-2-78-0-03-LP-011271 Suministro, Montaje, Obras Civiles y Puesta en Marcha para la Construcción de la Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III y Subestaciones Asociadas.

Cuadro 5.6. Cantidades de Equipos eléctricos por Nave de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CANTIDAD
EQUIPOS A INSTALAR EN LA NAVE 1 - 230KV		
INTERRUPTORES DE POTENCIA DE 230 kV ENCAPSULADOS EN GAS SF ₆		
Interruptor de Potencia Trifásico Disparo Monopolar en Encapsulado de Gas SF ₆ , de 230 kV, 3000 AMP mínimos	Unidad	3
MODULOS TERMINALES		
Modulo terminal monofásico transición de tubo de gas SF ₆ a Línea aérea 230 kV.	Unidad	6
TRANSFORMADORES DE CORRIENTE AISLADO EN GAS SF ₆		
Transformadores de Corriente de 230kV 3000//5 MR	Unidad	18
TRANSFORMADORES DE POTENCIAL AISLADO EN GAS SF ₆		
Transformadores de Potencial 230 kV asociado a Líneas de Transmisión	Unidad	6
Transformadores de Potencial 230 kV asociado a Barras A y B	Unidad	2
CUCHILLAS SECCIONADORAS Y DE PUESTA A TIERRA AISLADAS EN GAS SF ₆		
Cuchillas Seccionadoras trifásicas con puesta a tierra motorizada, asociada a interruptores, 3000 AMP mínimos	Unidad	6
Cuchillas Seccionadoras trifásicas con Puesta a Tierra Rápida Motorizada, asociada a Líneas de Transmisión, 3000 AMP mínimos	Unidad	2
PARARRAYOS		
Pararrayos 230 KV	Unidad	6
EQUIPOS A INSTALAR EN LA NAVE 2 - 230KV		
INTERRUPTORES DE POTENCIA DE 230 kV ENCAPSULADOS EN GAS SF ₆		
Interruptor de Potencia Trifásico Disparo Monopolar en Encapsulado de Gas SF ₆ , de 230 kV, 3000 AMP mínimos	Unidad	3
MODULOS TERMINALES		
Modulo terminal monofásico transición de tubo de gas SF ₆ a Línea aérea 230 kV.	Unidad	6
TRANSFORMADORES DE CORRIENTE AISLADO EN GAS SF ₆		
Transformadores de Corriente de 230kV 3000//5 MR	Unidad	18
TRANSFORMADORES DE POTENCIAL AISLADO EN GAS SF ₆		
Transformadores de Potencial 230 kV asociado a Líneas de Transmisión	Unidad	6
CUCHILLAS SECCIONADORAS Y DE PUESTA A TIERRA AISLADAS EN GAS SF ₆		
Cuchillas Seccionadoras trifásicas con puesta a tierra motorizada, asociada a interruptores, 3000 AMP mínimos	Unidad	6
Cuchillas Seccionadoras trifásicas con Puesta a Tierra Rápida Motorizada, asociada a Líneas de Transmisión, 3000 AMP mínimos	Unidad	2
PARARRAYOS		
Pararrayos 230 KV	Unidad	6
EQUIPOS A INSTALAR EN LA NAVE 3 230 KV		
INTERRUPTORES DE POTENCIA DE 230 kV ENCAPSULADOS EN GAS SF ₆		
Interruptor de Potencia Trifásico Disparo Monopolar en Encapsulado de Gas SF ₆ , de 230 kV, 3000 AMP mínimos	Unidad	3
MODULOS TERMINALES		
Modulo terminal monofásico transición de tubo de gas SF ₆ a Línea aérea 230 kV.	Unidad	6
TRANSFORMADORES DE CORRIENTE AISLADO EN GAS SF ₆		
Transformadores de Corriente de 230kV 3000//5 MR	Unidad	18
TRANSFORMADORES DE POTENCIAL AISLADO EN GAS SF ₆		
Transformadores de Potencial 230 kV asociado a Líneas de Transmisión	Unidad	6
CUCHILLAS SECCIONADORAS Y DE PUESTA A TIERRA AISLADAS EN GAS SF ₆		
Cuchillas Seccionadoras trifásicas con puesta a tierra motorizada, asociada a interruptores, 3000 AMP mínimos	Unidad	6
Cuchillas Seccionadoras trifásicas con Puesta a Tierra Rápida Motorizada, asociada a Líneas de Transmisión, 3000 AMP mínimos	Unidad	2
PARARRAYOS		
Pararrayos 230 KV	Unidad	6

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CANTIDAD
EQUIPOS A INSTALAR EN LA NAVE 4 - 230KV		
INTERRUPTORES DE POTENCIA DE 230 kV ENCAPSULADOS EN GAS SF ₆		
Interruptor de Potencia Trifásico Disparo Monopolar en Encapsulado de Gas SF ₆ , de 230 kV, 3000 AMP mínimos	Unidad	3
MODULOS TERMINALES		
Modulo terminal monofásico transición de tubo de gas SF ₆ a Línea aérea 230 kV.	Unidad	6
TRANSFORMADORES DE CORRIENTE AISLADO EN GAS SF ₆		
Transformadores de Corriente de 230kV 3000//5 MR	Unidad	18
TRANSFORMADORES DE POTENCIAL AISLADO EN GAS SF ₆		
Transformadores de Potencial 230 kV asociado a Líneas de Transmisión	Unidad	6
CUCHILLAS SECCIONADORAS Y DE PUESTA A TIERRA AISLADAS EN GAS		
Cuchillas Seccionadoras trifásicas con puesta a tierra motorizada, asociada a interruptores, 3000 AMP mínimos	Unidad	6
Cuchillas Seccionadoras trifásicas con Puesta a Tierra Rápida Motorizada, asociada a Líneas de Transmisión, 3000 AMP mínimos	Unidad	2
PARARRAYOS		
Pararrayos 230 KV	Unidad	6
EQUIPOS A INSTALAR EN LA NAVE 5 - 230KV		
INTERRUPTORES DE POTENCIA DE 230 kV ENCAPSULADOS EN GAS SF ₆		
Interruptor de Potencia Trifásico Disparo Monopolar en Encapsulado de Gas SF ₆ , de 230 kV, 3000 AMP mínimos	Unidad	3
MODULOS TERMINALES		
Modulo terminal monofásico transición de tubo de gas SF ₆ a Línea aérea 230 kV.	Unidad	6
TRANSFORMADORES DE CORRIENTE AISLADO EN GAS SF ₆		
Transformadores de Corriente de 230kV 3000//5 MR	Unidad	18
TRANSFORMADORES DE POTENCIAL AISLADO EN GAS SF ₆		
Transformadores de Potencial 230 kV asociado a Líneas de Transmisión	Unidad	6
CUCHILLAS SECCIONADORAS Y DE PUESTA A TIERRA AISLADAS EN GAS		
Cuchillas Seccionadoras trifásicas con puesta a tierra motorizada, asociada a interruptores, 3000 AMP mínimos	Unidad	6
Cuchillas Seccionadoras trifásicas con Puesta a Tierra Rápida Motorizada, asociada a Líneas de Transmisión, 3000 AMP mínimos	Unidad	2
PARARRAYOS		
Pararrayos 230 KV	Unidad	6
EQUIPOS A INSTALAR EN LA NAVE 6 - 230KV		
INTERRUPTORES DE POTENCIA DE 230 kV ENCAPSULADOS EN GAS SF ₆		
Interruptor de Potencia Trifásico Disparo Monopolar en Encapsulado de Gas SF ₆ , de 230 kV, 3000 AMP mínimos	Unidad	3
MODULOS TERMINALES		
Modulo terminal monofásico transición de tubo de gas SF ₆ a Línea aérea 230 kV.	Unidad	6
TRANSFORMADORES DE CORRIENTE AISLADO EN GAS SF ₆		
Transformadores de Corriente de 230kV 3000//5 MR	Unidad	18
TRANSFORMADORES DE POTENCIAL AISLADO EN GAS SF ₆		
Transformadores de Potencial 230 kV asociado a Líneas de Transmisión	Unidad	6
CUCHILLAS SECCIONADORAS Y DE PUESTA A TIERRA AISLADAS EN GAS		
Cuchillas Seccionadoras trifásicas con puesta a tierra motorizada, asociada a interruptores, 3000 AMP mínimos	Unidad	6
Cuchillas Seccionadoras trifásicas con Puesta a Tierra Rápida Motorizada, asociada a Líneas de Transmisión, 3000 AMP mínimos	Unidad	2
PARARRAYOS		
Pararrayos 230 KV	Unidad	6

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CANTIDAD
EQUIPOS DE LA SUBESTACION		
TRAMOS DE TUBERIA TIPO INTEMPERIE PARA BARRAS AISLADAS EN GAS SF ₆		
Ductos de SF ₆ y Accesorios para uso exterior	s/g	Lote
BARRAS CONDUCTORAS AISLADAS EN GAS SF ₆		
Barras Principales 4000 A, tipo Interior	s/g	Lote
CABLES Y ACCESORIOS		
Cables, bastidores, brazos, pernos, cinta para atar cable y accesorios	s/g	Lote
CONDUCTOS, DUCTOS Y BANDEJAS PORTACABLES		
Conductos, ductos y bandejas portacables	s/g	Lote
RED DE PUESTA A TIERRA		
Red de Puesta a Tierra	s/g	Lote
SISTEMA DE ALUMBRADO		
Sistema de alumbrado exterior	s/g	Lote
Sistema de alumbrado para la subestación	s/g	Lote
SISTEMA DE VIGILANCIA DIGITAL REMOTA		
Sistema de Vigilancia Remota	s/g	Lote
GRUPO ELECTRÓGENO		
Grupo Electrónico	s/g	Lote
EQUIPOS DE SERVICIOS AUXILIARES		
Equipos de Servicios Auxiliares	s/g	Lote
SISTEMA DE COMUNICACIONES		
Sistema de Comunicaciones	s/g	Lote
SISTEMA DE CONTROL, PROTECCIÓN Y MONITOREO AUTOMATIZADO		
Sistema de Control y Monitoreo Automatizado	s/g	Lote
EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL		
Equipos de Control y Protección	s/g	Lote
OBRAS CIVILES		
Estructuras de Pórticos	Unidad	12
Estructuras Soporte de Mufas	Unidad	36
Estructuras Soporte de Ductos de SF ₆ Tipo 1	Unidad	3
Estructuras Soporte de Ductos de SF ₆ Tipo 2	Unidad	2
Estructuras Soporte de Ductos de SF ₆ Tipo 3	Unidad	58
Diseños de obras civiles	Global	1
Estudios Geotécnicos	Global	1
Estudio Hidrológico e Hidráulico de la quebrada existente	Global	1
Análisis de Estabilidad de Taludes	Global	1
LIMPIEZA Y MOVIMIENTO DE TIERRA		
Limpieza y Desarraigue	Global	1
Replanteo del proyecto (incluye topografía y planos)	Global	1
Movimiento de tierra-Corte	m ³	58674
Movimiento de Tierra-Relleno	m ³	178905
Movimiento de tierra-Corte en roca	m ³	25146
Drenajes	Global	1
Protección de taludes	m ²	15000
Subdrenaje para la quebrada existente (incluye cabezales de entrada y salida)	ml	360

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CANTIDAD
CONSTRUCCIONES VARIAS		
Caseta de vigilante (Incluye todos los sistemas)	Global	1
Edificio de Subestación	Global	1
Piso Falso	Global	1
Sistema de agua potable	Global	1
Sistema sanitario		
Sistema eléctrico		
Sistema de voz y data	Global	1
Sistema de Detección de Incendio	Global	1
Sistema de Aire Acondicionado	Global	1
Ducha en cuarto de baterías	Global	1
Cerca de alambre ciclón	Global	1
Cerca de alambre de púas	Global	1
Sistema de drenaje Pluvial (superficial y subterráneo)	Global	1
Capa de piedra	Global	1
CALLES INTERNAS Y ACCESO VEHICULAR DESDE LA AUTOPISTA		
Construcción de calle, incluye acceso desde autopista.	Global	1
Corte	m ³	1000
Relleno	m ³	7000
Estacionamientos	Global	1
Drenajes para calles	Global	1
Protección de taludes	m ²	3132
Adecuaciones para el acceso vehicular desde Autopista (Incluye reubicación de cunetas, letreros y barandas existentes)	Global	1
FUNDACIONES PARA EQUIPOS DE ENTRADA DE LINEA		
Soportes para Terminales (Mufas)	Unidad	36
Soporte de Pórticos para entrada de Líneas	Unidad	24
FUNDACIONES ESTRUCTURAS TUBULARES GIS		
Soportes de acero galvanizado para las ducto-barras, cada 6 m, con cimentaciones combinadas Tipo-1	Unidad	9
Soportes de acero galvanizado para las ducto-barras, cada 6 m, con cimentaciones combinadas Tipo-2	Unidad	6
Soportes de acero galvanizado para las ducto-barras, cada 6 m, con cimentaciones combinadas Tipo-3	Unidad	116
Estudios geotécnicos	Unidad	6
LIMPIEZA, REPLANTEO Y OTROS		
Limpieza de la faja de servidumbre	ha	4.38
Tala de árbol de tronco de diámetro mayor a 20 cm y menor de 30 cm	Unidad	15
Tala de árbol de tronco de diámetro mayor de 30 cm y menor a 60 cm	Unidad	15
Tala de árbol de tronco de diámetro mayor a 60 cm	Unidad	15
Replanteo de la línea, incluye	km	1.09
Secciones transversales para cada sitio de torre	Unidad	6
OBRAS COMPLEMENTARIAS		
Cunetas de hormigón	ml	250
Instalación de Gaviones	m ³	100
Instalación de Mantas y Vegetación para Control de Erosión	m ²	250
Zampeado de concreto	m ²	100

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CANTIDAD
FUNDACIONES PARA TORRES		
TXAT		
Zapata	Unidad	8
Pila con o sin campana	Unidad	16
Fundación en roca	Unidad	8
TXA1		
Zapata	Unidad	0
Pila con o sin campana	Unidad	4
Fundación en roca	Unidad	4
TXA2		
Zapata	Unidad	0
Pila con o sin campana	Unidad	4
Fundación en roca	Unidad	4
TORRE TIPO TXA1		
Torre Básica tipo TXA1	Unidad	2
Extensión de cuerpo 6 m	Unidad	1
Extensión de cuerpo 12 m	Unidad	1
Pata 1.5 m	Unidad	2
Pata 3.0 m	Unidad	2
Pata 4.5 m	Unidad	2
Pata 6.0 m	Unidad	4
Pata 7.5 m	Unidad	4
Pata 9.0 m	Unidad	2
"Stub" para fundación en hormigón	Unidad	8
TORRE TIPO TXA2		
Torre Básica tipo TXA2	Unidad	2
Extensión de cuerpo 6 m	Unidad	1
Extensión de cuerpo 12 m	Unidad	1
Pata 1.5 m	Unidad	2
Pata 3.0 m	Unidad	2
Pata 4.5 m	Unidad	2
Pata 6.0 m	Unidad	4
Pata 7.5 m	Unidad	4
Pata 9.0 m	Unidad	2
"Stub" para fundación en hormigón	Unidad	8
TORRE TIPO TXAT		
Torre Básica tipo TXAT	Unidad	8
Extensión de cuerpo 6 m	Unidad	5
Extensión de cuerpo 12 m	Unidad	4
Pata 1.5 m	Unidad	2
Pata 3.0 m	Unidad	4
Pata 4.5 m	Unidad	16
Pata 6.0 m	Unidad	8
Pata 7.5 m	Unidad	4
Pata 9.0 m	Unidad	8
"Stub" para fundación en hormigón	Unidad	36
HERRAJES Y ACCESORIOS CONDUCTOR DE FASE E HILO DE GUARDA 7No.8		
Conjunto de anclaje del conductor de fase (Torre), incluye aislador aisladores de vidrio	Unidad	156
Conjunto de suspensión del puente del conductor de fase (Torre), incluye aisladores de vidrio	Unidad	78
Conjunto de suspensión hilo de guarda convencional (Torre)	Unidad	4
Conjunto de anclaje, hilo de guarda convencional (Torre)	Unidad	34

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CANTIDAD
MATERIALES COMPLEMENTARIOS		
Conjunto de puesta a tierra de Torre (no incluye conductor)	Unidad	13
Amortiguador de vibración de conductor de fase	Unidad	336
Amortiguador de vibración de hilo de guarda convencional	Unidad	52
Amortiguador de vibración de hilo guarda óptico OPGW	Unidad	62
Baliza de señalización para hilo de guarda convencional	Unidad	9
HERRAJES, ACCESORIOS DE H. GUARDA ÓPTICO OPWG		
Conjunto de anclaje, hilo de guarda óptico OPGW	Unidad	34
Conjunto de la caja de empalme de hilo guarda óptico OPGW	Unidad	6
CONDUCTORES DE LÍNEA		
Alambre de acero revestido de cobre 3No.6 AWG para puesta a tierra	m	900
Conductor de fase 1200 ACAR	km	20
Hilo de guarda convencional 7N°8 AWG/AW	km	2
Hilo de guarda óptico (OPGW), 24 fibras	km	5
Hilo de guarda óptico (OPGW), 48 fibras	km	3
Conjunto de puesta a tierra de Torre (no incluye conductor)	Unidad	13
Amortiguador de vibración de conductor de fase	Unidad	336
INGENIERIA DE DISEÑO PLSCADD, PLSTOWER, PLSPOLE		
Archivo en PLSCADD (última versión ETESA), para la Líneas de transmisión LT2 (Circuitos 23012A y 230-13A) y LT3 (Circuitos 230-47 y 23048), que incluya el estudio del conductor de fase 1200 ACAR y sus hilos de guarda convencional 7No.8 y OPGW, 24 FO, 48 FO que incluya el LIDAR y modelado de las torres nuevas en la SE Panamá III. ETESA suministrará como referencia el archivo .bak de las líneas existentes a seccionarse.	Global	1
Torre tipo TXA1	Unidad	2
Torre tipo TXA2	Unidad	2
Torre tipo TXAT	Unidad	8
HERRAJES Y ACCESORIOS CONDUCTOR DE FASE E HILO DE GUARDA 7No.8		
Conjunto de anclaje del conductor de fase (Torre), incluye aisladores	Unidad	156
Conjunto de suspensión del puente del conductor de fase (Torre), incluye aisladores	Unidad	78
Conjunto de anclaje, hilo de guarda convencional (Torre)	Unidad	34
MATERIALES COMPLEMENTARIOS		
Conjunto de puesta a tierra de Torre	Unidad	13
Amortiguador de vibración de conductor de fase	Unidad	336
Amortiguador de vibración de hilo de guarda convencional	Unidad	52
Amortiguador de vibración de hilo guarda óptico OPGW	Unidad	62
Baliza de señalización para hilo de guarda convencional	Unidad	9
HERRAJES Y ACCESORIOS DE HILO DE GUARDA ÓPTICO OPWG		
Conjunto de suspensión, hilo de guarda óptico OPGW	Unidad	10
Conjunto de anclaje, hilo guarda óptico OPGW	Unidad	52
Conjunto de la caja de empalme de hilo guarda óptico OPGW	Unidad	6
CONDUCTORES DE LÍNEA		
Alambre de acero revestido de cobre 3No.6 AWG para puesta a tierra	m	900
Conductor de fase 1200 ACAR	km	20
Hilo de guarda convencional 7N°8 AWG/AW	km	2
Hilo de guarda óptico (OPGW), 24 fibras	km	5
Hilo de guarda óptico (OPGW), 48 fibras	km	3

Fuente: Pliego de Cargos de ETESA.

Las infraestructuras a desarrollar implican los componentes de la nueva subestación, a continuación, en el cuadro 5.7, se describen las características de la nueva subestación:

Cuadro 5.7. Características de la nueva Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

Tipo de Montaje	Exterior
Medio Aislante	SF ₆
Tensión nominal máxima	245 kV (rms.)
Tensión Nominal del Sistema	230 kV (rms.)
Perdida de Gas por Compartimiento por año	≤ 0.1%
Periodo minino de operación sin recarga de gas	10 años
Frecuencia nominal	60 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial (PFWL)	460kV
Tensión soportada a impulso tipo atmosférico (LIWL)	1050 kV
Tensión soportada a impulso de onda cortada	1160 kV
Corriente nominal de servicio	3000 A
Corriente nominal de cortocircuito	≥40 kA
Duración del Cortocircuito	3s
Tiempo que soporta la envolvente sin perforarse, bajo un arco con corriente nominal de cortocircuito	200ms
Corriente Pico Nominal de Cierre y Retención (Rated closing and latching current kA, peak)	≥104 kA
Nivel Máximo de descargas parciales	≤ 5 pC (a 156kV
Distancia de fuga mínima al aire	25 mm/kV
Temperatura de operación	-5°C @ +50°C
Material de la Envolvente	Aluminio
Tipo de Envolvente	Monopolar
Material de los Conductores	Cobre o Aluminio
Altitud de Operación	≤1000 m.s.n.m.
Color	ANSI N°70

Fuente: Especificaciones Técnicas del Proyecto.

Adicionalmente, se tienen una serie de componentes que se describen a continuación:

EQUIPOS A UTILIZAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

- Máquinas traccionadoras, tensores, cables de tracción
- Equipo de frenado de carrete
- Caballetes de madera
- Poleas de tendido
- Dispositivo de izado
- Teodolitos

- Herramientas: martillo, llave de boca para conectores, cinta métrica, etc.
- Motosierras
- Hincapilotes mecánicos
- Compactadores mecánicos
- Apisonadoras manuales
- Hormigoneras
- Vibradores
- Compresores
- Equipo de seguridad personal y colectiva
- Ambulancia
- Vehículos para movilización terrestre
- Palas
- Flotador de madera
- Balaustre de acero
- Sistema de radio comunicación
- Botiquín de primeros auxilios

EQUIPOS A UTILIZAR DURANTE LA OPERACIÓN

- Vehículos para movilización terrestre
- Herramientas para reparaciones de elementos electromecánicos.
- Herramientas para reparaciones de elementos constructivos.
- Equipo para calibrado y pruebas de funcionamiento
- Eventualmente se requerirán otros equipos especiales

EQUIPOS A UTILIZAR DURANTE LA FASE DE ABANDONO

- Vehículos para movilización terrestre.
- Poleas, unidades de frenado y tensado.
- Sistemas de radio comunicación.
- Equipo para recolección de desechos voluminosos.
- Equipo requerido para implementación de medidas de mitigación.

5.6. NECESIDADES DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN/EJECUCIÓN Y OPERACIÓN

A continuación, se listan los insumos requeridos para el desarrollo de las actividades de construcción y operación de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

Durante la fase de construcción.

- Pintura
- Materiales complementarios: materiales para puesta a tierra de estructuras, puestas a tierra de cerca, amortiguadores de vibraciones, y señalización e iluminación de estructuras (balizas, luces de obstáculo).
- Ángulos de espera (stubs)
- Cajas de empalme
- Conectores
- Varillas metálicas de cobre o acero recubierto de cobre de 1 m x 5/8" ó 3/4"
- Pernos, arandelas, tuercas, chapas, cantoneras, contratueras
- Grapas (guías, de anclaje, de suspensión)
- Lubricantes
- Cemento, arena, agua, piedra triturada, cascajo, aditivos para el concreto
- Formaletas
- Tablas
- Tablones
- Puntales de madera
- Encofrados metálicos
- Barras de acero
- Alambre dulce
- Bolsas plásticas
- Contenedores para basura
- Al final de la construcción se incluirá el suministro de los tanques de SF₆, a ser utilizados durante la operación de la subestación.

Durante la fase de operación.

Durante la operación se requerirán materiales similares a los descritos en la etapa de construcción, pero en cantidades inferiores para realizar las reposiciones identificadas durante las acciones de mantenimiento periódico y accidental.

5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)

Durante las diferentes fases del proyecto, se requerirá una diversidad de materiales, insumos y equipos, tales como los que se presentan en esta sección.

Construcción***Agua Potable***

Se requiere suministro de agua potable para el abastecimiento de las instalaciones temporales que se establecerán durante la construcción (oficina local, oficinas para el personal encargado, depósitos y/o patios de almacenamiento de materiales y alojamiento. Las fuentes de suministro de agua potable dependerán de la ubicación de las instalaciones indicadas, y se utilizarán principalmente para el consumo humano. La demanda de estas instalaciones corresponderá a un consumo promedio de 120 litros/persona/día, aproximadamente. El agua potable para uso general vendrá en camiones cisterna y se almacenará en tanques de reserva. El agua de consumo vendrá en garrafones de un proveedor de agua embotellada y se distribuirá por dispensadores.

El agua para beber deberá estar fácilmente disponible en todos los lugares donde haya actividad de construcción y donde haya servicios esenciales.

Energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica es requerido para las instalaciones de la obra. Este suministro se hará mediante el uso de plantas auxiliares u otros dispositivos de generación de energía.

Se suministrará toda la energía eléctrica requerida para las operaciones en el sitio de la subestación. Para este propósito, se suministrará, instalará, operará y mantendrá, el equipo de generación eléctrica temporal, todos los transformadores necesarios, líneas

de transmisión y circuitos de distribución, tableros y otros equipos requeridos para generar electricidad y distribuirla hasta los lugares de utilización.

Aguas Servidas

El manejo de las aguas residuales, durante la fase de construcción, se realizará mediante la instalación de servicios sanitarios portátiles (1 por cada 15 personas) y contratados a través de la empresas proveedoras del servicio. Para este fin se considerarán solamente empresas con la experiencia comprobada en la materia que cuenten con sus permisos correspondientes.

Se proveerán suficientes inodoros químicos portátiles o facilidades sanitarias similares en todos los locales de trabajo. Rutinariamente se limpiarán los inodoros y removerá los desechos y desperdicios.

El Artículo 42 (Instalaciones higiénico-sanitarias), del Decreto Ejecutivo No. 2 (de 15 de febrero de 2008) de MITRADEL, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción, establece que los empleadores facilitarán, mantendrán limpios y en buen estado los siguientes servicios: lavamanos o tinas, sanitarios fijos y portátiles, vestidores, armarios y duchas.

El artículo 43 del referido Decreto establece que los empleadores proveerán instalaciones sanitarias y de aseo para los trabajadores y las trabajadoras por separado, de conformidad con lo siguiente:

Número de empleados	Instalaciones mínimas (por sexo)
20 o menos	Uno
21 a 199	un inodoro y un orinal por cada 40 trabajadores
200 o más	un inodoro y un orinal por cada 50 trabajadores

Vías de acceso

La principal vía de acceso hacia el proyecto corresponde a la Autopista Panamá-Colón.

Transporte Público

A los trabajadores del proyecto durante la construcción se les proporcionará transporte especial hasta el sitio de trabajo.

Operación

Agua potable

Por la naturaleza del proyecto no se prevé que demande cantidades importantes de agua, por lo que los volúmenes requeridos podrán ser abastecidos de las fuentes de agua locales y/o del acueducto del IDAAN.

Para el suministro de agua potable en la operación, en el Anexo A7 se presenta carta de solicitud de certificación del IDAAN de suministro de agua para la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV. En dicha nota se indica que el IDAAN no cuenta con línea de acueducto en el área y que la más cercana se localiza cerca del Estadio Rod Carew. Se analizará la capacidad de esa línea para abastecer la Subestación.

Energía eléctrica

Durante la operación, la subestación eléctrica Panamá III 230 kV se conectará a la red de media tensión de ENSA.

Aguas Servidas

Las aguas servidas asociadas a las actividades de operación del Proyecto proceden de los servicios sanitarios de la subestación. La disposición de estos desechos se realiza a través de sistema unitario de disposición, utilizando tanque séptico y campo de infiltración⁶. En la sección 5.7. Manejo y Disposición de desechos en todas las fases, del presente capítulo se detallan las coordenadas y plano de ubicación del tanque séptico.

Vías de acceso

La principal vía de acceso hacia el proyecto corresponde a la Autopista Panamá – Colón. Para el acceso a la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV se prevé la construcción de un acceso vial que representará un movimiento de 1,000 m³ de excavación y 7,000 m³ de relleno. Las características del acceso vial desde la autopista fueron indicadas en el punto 5.4.2 Construcción/Ejecución. Mayores detalles en el Anexo Cartográfico A16.

⁶ Especificaciones Técnicas, Parte 3, Subestación Panamá III 230 kV.

Transporte Público

A los trabajadores del proyecto durante la operación se les proporcionará transporte especial hasta los sitios de trabajo.

5.6.2. Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados**Etapas de construcción.**

La ejecución de las obras civiles, el montaje electromecánico de las estructuras y otras actividades a ser implementadas durante la construcción requerirán de recurso humano especializado y no especializado.

En términos generales, el recurso humano requerido incluye: ingenieros, albañiles, operadores de equipos, peones, técnicos especialistas, capataces, soldadores, conductores, guías, jornaleros, personal administrativo y contable, entre otros.

Por lo general, para este tipo de proyecto se requiere de los siguientes equipos de trabajo como mínimo:

Cuadro 5.8. Personal requerido por actividad del proyecto.

ACTIVIDAD	PERSONAL
Despeje y desbroce	5 personas
Construcción de accesos	15 personas
Replanteo	3 personas
Excavación y hormigonado	10 personas
Acopio de materiales	8 personas
Movimiento de Tierra	5 personas
Excavaciones y cimentaciones	15 personas
Montaje de subestaciones encapsuladas en gas (GIS)	3 personas

Etapas de operación.

El personal asignado a la operación y mantenimiento de la subestación está conformado por una cuadrilla de 6 a 7 integrantes. Este recurso corresponde a personal calificado.

Etapas de abandono

En términos generales, la vida útil de los elementos de las líneas de transmisión como la que se proyecta construir, incluyendo las Subestaciones, es de aproximadamente 40 años, por lo que la implementación de un programa de operación, mantenimiento y rehabilitación adecuado puede permitir que esta obra extienda su vida útil.

Durante la etapa de abandono, participará personal calificado encargado de: los inventarios de equipos e infraestructura (cantidades, estado de conservación) y la definición del destino posible de éstos; desmontaje de equipo y remoción de obras civiles; evaluación de condiciones ambientales y verificación del cumplimiento del plan de cierre y de las medidas de mitigación propuestas; y, capacitación y sensibilización a comunidades y otros involucrados en el proceso de abandono.

5.7. Manejo y Disposición de desechos en todas las fases

A continuación, se describe el manejo de desechos en las diferentes fases del proyecto.

5.7.1. Sólidos

Construcción

Durante la construcción del Proyecto se generarán: desechos domésticos (restos de alimentos, empaques de alimentos, papeles, cartones, vidrios, latas, entre otros) procedentes de las actividades que se desarrollarán en las instalaciones temporales; desechos de la construcción (embalajes de materiales y equipos, carretes de conductores, restos de elementos y materiales constructivos, pinturas (en pequeñas cantidades), vidrios, cartones, maderas entre otros); y desechos especiales (recipientes de aceite y lubricantes, aditivos y otros productos químicos utilizados en operaciones de mantenimiento de equipo y construcción de obras).

En el caso de estos desechos se propone separar sencillamente el material metálico del resto de los desechos, con la finalidad de venderlo a recicladores. Los otros desechos generados en las oficinas y almacén (papel, cartón, plásticos, envases, etc.) una vez sean recolectados se almacenarán temporalmente de manera sanitaria para luego ser

transportados hacia los vertederos autorizados por los entes competentes para su disposición final.

Para los desechos comunes se asume una tasa de producción de desechos domésticos de 0.5 kg/persona/día, con una generación pico en etapa de construcción de 20.5 kg/día. Los desechos comunes serán recolectados, conducidos y dispuestos en el relleno sanitario de Cerro Patacón.

Operación

Durante la operación del Proyecto se generarán: desechos domésticos (restos de alimentos, empaques de alimentos, papeles, cartones, vidrios, latas, entre otros) procedentes de las actividades que se desarrollarán en subestación. Para estos desechos se propone la recolección, almacenamiento temporal y disposición final en Cerro Patacón.

5.7.2. Líquidos

Construcción

La disposición de aguas servidas (y excretas) será requerida en las instalaciones de la subestación. La subestación debe contar con un sistema de disposición que cumpla con las regulaciones del Ministerio de Salud. Se estarán utilizando letrinas portátiles contratadas con empresas autorizadas para el manejo y limpieza de éstas.

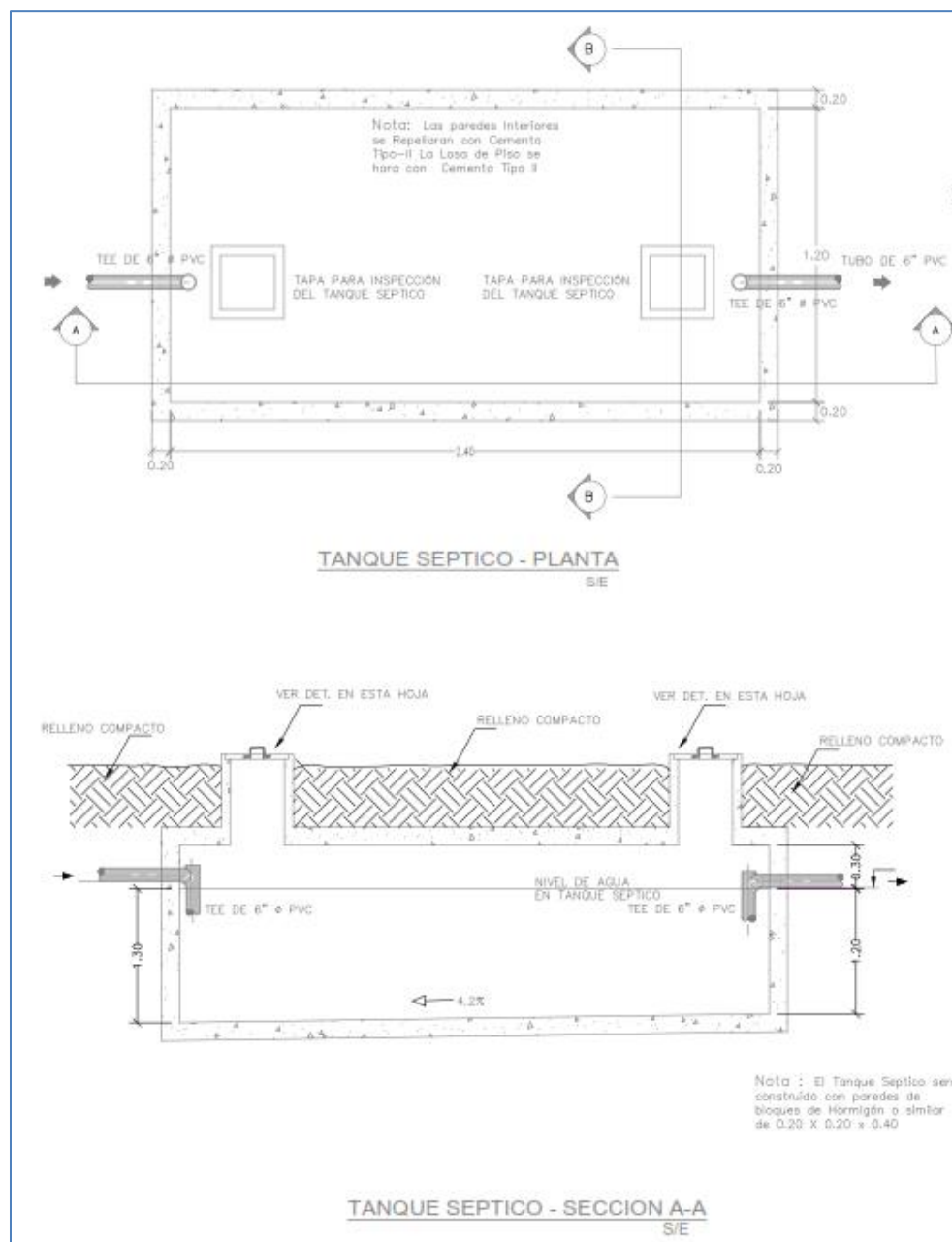
El artículo 43 del Decreto Ejecutivo No. 2 (de 15 de febrero de 2008) de MITRADEL, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción establece que los empleadores proveerán instalaciones sanitarias y de aseo para los trabajadores y las trabajadoras por separado, de conformidad con lo siguiente:

Número de empleados	Instalaciones mínimas (por sexo)
20 ó menos	Uno
21 a 199	un inodoro y un orinal por cada 40 trabajadores
200 ó más	un inodoro y un orinal por cada 50 trabajadores

Operación

Las aguas servidas asociadas a las actividades de operación del Proyecto proceden de los servicios sanitarios de la subestación. La disposición de estos desechos se realizará a través de sistema unitario de disposición (tanque séptico). A continuación, en la figura 5.10, se presenta detalle del tanque séptico a construir.

Figura 5.10. Detalles del tanque séptico.



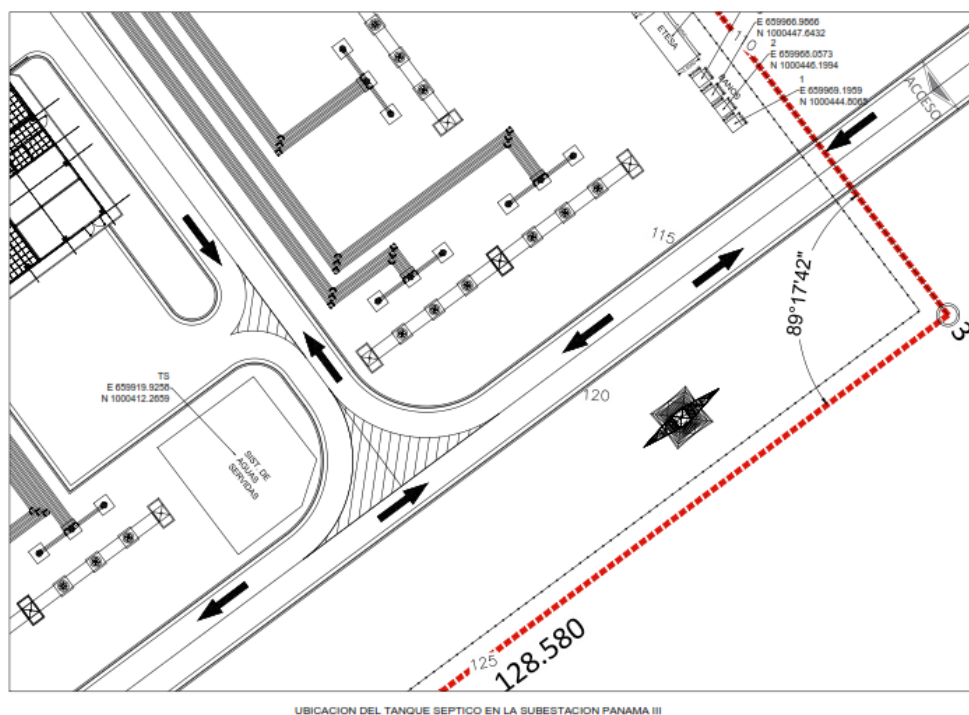
Fuente: Agrupación Sabanitas Panamá. 2021.

El tanque séptico separa y procesa los residuos, desde que los desechos caen en el tanque, hasta que los sólidos pesados se asientan en el fondo, formando una capa de lodo. Las grasas, aceites y sólidos más ligeros pueden flotar a la superficie, creando una capa de suciedad. El área entre ambas capas se llena de aguas residuales que pueden fluir hasta la salida del sistema de drenaje. Dentro del pozo, microorganismos anaeróbicos y facultativos se alimentan de los sólidos dentro de aguas residuales, disminuyendo la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅).

El tanque séptico contará con paredes de bloques de Hormigón o similar de 0.20 m x 0.20 m x 0.40 m. Contará con dos pozos de inspección (uno a la entrada y otro a la salida del tanque séptico). A la salida del tanque séptico se construirá un campo de infiltración. Actualmente se está evaluando el diseño final del mismo.

Las coordenadas de referencia de ubicación del Tanque Séptico son: 659919.9258 Este, 1000412.2659 Norte (UTM WGS-84 Zona 17N). Ver figura 5.11.

Figura 5.11. Ubicación del tanque séptico



Fuente: Agrupación Sabanitas Panamá. 2022.

Los lodos producto de la descomposición de la materia orgánica de las aguas residuales se asientan en el fondo del tanque séptico. Debido a que el caudal promedio aproximado que se estaría recibiendo es de 0.016 l/s, conllevaría a un tiempo de retención hidráulica, mínimo de 6 horas, y la limpieza de lodos sería cada 3 años.

Las aguas residuales que se estarían recibiendo en el tanque séptico, provendrían del edificio de la Subestación Eléctrica Panamá III y la caseta de vigilancia. En total se recibirían las aguas residuales de: dos (2) inodoros, una (1) ducha, dos (2) lavamanos, una (1) tina de lavar. Para asegurar que se está cumpliendo con la normativa que garantice la protección de los cuerpos hídricos se realizarán monitoreos de los parámetros en la entrada y salida del tanque séptico de acuerdo con el CIIU 4321 (Instalación eléctrica): AyG, C.T., DBO₅, DQO, N-Total, P-Total, pH, S.S., T°, Cl₂, Surfactantes.

5.7.3. Gaseosos

Construcción

Gases de combustión

Constituidos básicamente por monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), bióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), generados por motores de combustión interna tipo diésel de las grúas y motores de combustión interna de los vehículos y maquinarias utilizados durante la fase de construcción del proyecto. Se tomará como medida para minimizar el efecto, el empleo de vehículos y maquinarias en buen estado de mantenimiento, a fin de evitar emisiones por combustión incompleta.

Emisiones de material particulado

Corresponde a las partículas de polvo que se resuspenden producto del tránsito de vehículos por vías sin asfaltar, así como del movimiento de tierra y de los materiales utilizados durante la construcción (cemento, arena, material de relleno, etc.).

Operación

Gases de combustión

Constituidos básicamente por monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), bióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), generados por motores de combustión interna tipo diésel de los vehículos y maquinarias utilizados durante la fase de operación del proyecto.

Emisiones de material particulado

No se producirán emisiones de material particulado durante la operación de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

Hexafluoruro de Azufre (SF₆)

El SF₆ (Hexafluoruro de Azufre) es un gas inerte artificial utilizado como gas aislante en subestaciones encapsuladas GIS, como aislante y medio de enfriamiento en transformadores de potencia, como aislante y medio de extinción en interruptores de alta y media tensión. Todas estas aplicaciones son sistemas cerrados, muy seguros e idealmente sin posibilidades de filtraciones. En el Anexo A8 se presentan datos sobre el Hexafluoruro de Azufre (SF₆) y detalles sobre su manejo y disposición.

5.7.4. Peligrosos

Construcción:

Los desechos industriales peligrosos estarán referidos principalmente a piezas de recambio de maquinarias y equipos, envoltorios, guantes y trapos contaminados, envases de pintura, suelo contaminado por derrames de sustancias peligrosas, aceite de motor, diésel o cualquier otro combustible utilizado en vehículos, maquinarias y/o equipos, baterías de vehículo usadas, etc. Estos desechos industriales contaminados serán colocados en tambores herméticos y debidamente identificados, a fin de ser almacenados temporalmente en un área demarcada y restringida, antes de ser entregados a una empresa especializada en el manejo de desechos peligrosos y debidamente acreditada para su tratamiento y disposición final.

Operación

Durante la etapa de operación se generarán desechos peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento, los cuales serán colectados en recipientes especiales y los líquidos serán colocados en tanques de 55 galones identificados para su posterior remoción por un gestor autorizado.

El hexafluoruro de azufre (SF_6) es un gas que se ha utilizado desde aproximadamente 1960 en equipos de transporte y distribución de energía eléctrica de más de 1.000 voltios. Sus características físicas especiales hacen que sea ideal para su uso en distintas aplicaciones de conmutación y aislamiento. El SF_6 es un gas aislante no inflamable y no tóxico.

Transporte de equipos

No es necesaria ninguna documentación específica debido a que los equipos que contienen SF_6 , están exentos de las disposiciones sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera.

Transporte de cilindros/botellas de SF_6

El SF_6 es transportado como gas licuado, por lo que al igual que el resto de los gases que se transportan, por ejemplo (acetileno, oxígeno hospitalario y oxígeno industrial), es considerado como mercancía peligrosa para su transporte, siendo de aplicación el CAPITULO IX “GASES COMPRIMIDOS DEL BENEMERITO CUERPO DE BOMBEROS DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ”.

Almacenamiento de cilindros/botellas de SF_6

El SF_6 es enviado a obra como gas licuado en contenedores presurizados en cilindros de metal.

- Los cilindros deben ser protegidos de la acción directa de los rayos del sol;
- Asegurarlos para prevenir vuelcos y caídas;
- Las áreas de almacenaje y manipulación deben estar adecuadamente ventiladas;
- Para el almacenaje en áreas subterráneas, se debe asegurar una adecuada ventilación;

- No está permitido comer; beber ni fumar cuando se manipule este gas;

Precauciones de seguridad:

Para evitar accidentes, enfermedades laborales y riesgos derivados del trabajo, a la hora de manipular o neutralizar subproductos de SF₆ se deben tomar las precauciones de seguridad y normas de conducta adecuadas.

Los trabajadores deben utilizar los equipos de protección individual (EPIS).

Pueden ser necesarios los siguientes equipos de protección individual: Guantes de protección, Gafas de seguridad, Botas de seguridad.

El SF₆ puro no representa por sí mismo ningún riesgo fisiológico, excepto el de asfixia por sofocación en concentraciones elevadas en espacios confinados. En la actividad de montaje de las subestaciones, se descarta este escenario debido a que todos los equipos que serán abastecidos con este gas se encuentran a cielo abierto.

Como parte de las medidas de prevención por riesgo de fuga de gases se contará con manómetros fijos en distintos puntos, así como con un sistema de alarma y detección de fugas de diversos puntos.

5.8. CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO

El uso de suelo en el área del Proyecto se encuentra regido por las normativas de ordenamiento territorial establecidas en el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (Ley 21 del 2 de julio de 1997).

La Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV se ubica en un sector del corregimiento de Ancón que cuenta con una zonificación residencial de mediana densidad, según información actualizada del Plan Metropolitano a diciembre de 2014. En efecto, en torno al Estadio Nacional Rod Carew se encuentran desarrollos habitacionales como el P.H. Altamira Gardens, P.H. Rainforest Villas y P.H. Residencial Las Huacas. Sin embargo, las comunidades del área de influencia directa (Mocambo Abajo) y de influencia indirecta (Valle de San Francisco, Kuna Nega y Barriada Génesis) pertenecen a residencial de baja densidad, con calidades de viviendas más bajas.

La zonificación del área donde se ubica el proyecto Subestación Eléctrica Panamá III, de acuerdo a la Descripción de Normas Especiales para la Ciudad Jardín en la Región Interoceánica (Resolución No. 160-2002 de 22-07-2002), corresponde al código Mcu3 Mixto Comercial Urbano.

En el capítulo II (Delimitación de las subregiones) del Decreto Ejecutivo 39 del 11 de mayo de 2018, específicamente en los artículos 6 y 7, se establece que se mantendrá la sectorización del Plan Metropolitano, así como las distintas subregiones: Subregión Pacífico Este, Subregión Pacífico Oeste y Subregión Atlántico y Corredor Transístmico. El proyecto se encuentra sobre la Subregión Pacífico, que se describe a continuación.

Subregión Pacífico Este

El corregimiento de Ancón forma parte de la Subregión Pacífico Este del Área Metropolitana. Esta subregión incluye las áreas urbanas de este corregimiento y las de los distritos de Panamá y San Miguelito, establecido así en el artículo 7 del Decreto Ejecutivo 39 del 11 de mayo de 2018. En ese mismo artículo se desglosan los sectores de esta subregión los cuales son 18, de estos, los que corresponden al corregimiento de Ancón son del sector 16 al 18 que van de la siguiente manera:

Sector N° 16: Ancón Norte, Corregimiento de Ancón, parcialmente.

Sector N° 17; Ancón Sur, Corregimiento de Ancón, parcialmente.

Sector N° 18: Protección Ambiental, corregimiento de Ancón, parcialmente.

Cabe destacar que el sector N° 18, de protección ambiental, incluye al corregimiento de Ancón, pero está fuera del área de influencia del proyecto. Esta protección ambiental incluye al Parque Nacional Soberanía, Parque Nacional Camino de Cruces y Parque Natural Metropolitano.

5.9. MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN

Se prevé que el monto global de la inversión para la Subestación Panamá III es de 22,098,216.92 Balboas.

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

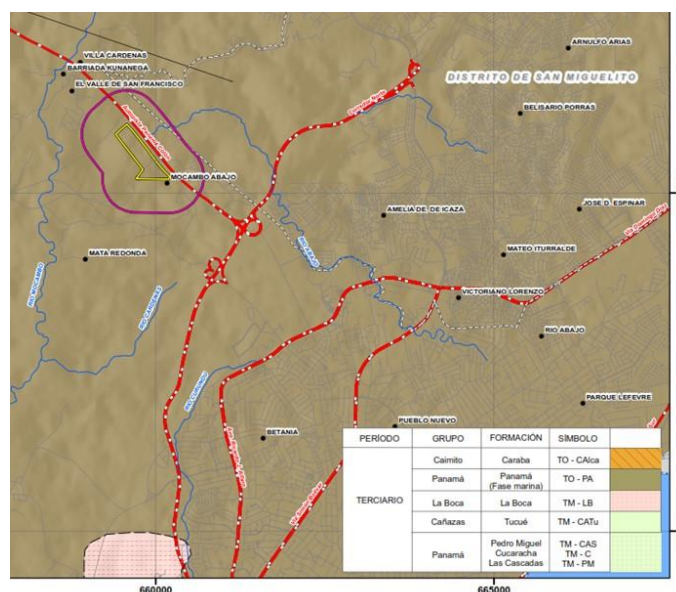
Para el desarrollo de este capítulo se requirió la revisión de fuentes secundarias y primarias que incluyeron: giras de campo, toma de muestras, entrevistas, entre otros recursos metodológicos. El grado de detalle para cada uno de los elementos descritos, se corresponde con la importancia que los mismos revisten en la determinación de los impactos significativos y a la necesidad de desarrollar el Plan de Manejo Ambiental.

Se contó para la descripción del ambiente físico con, además del Atlas Ambiental de Panamá (ANAM, 2010), con documentos elaborados específicamente para el proyecto, como el Informe de Características Geológicas-Geotécnicas del área de implantación de las cimentaciones, Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, 2021, elaborado para Agrupación Sabanitas Panamá por LCC Ingeniería, documento identificado como C8SE201306-E-OC-ESU001 (Anexo A17). Para el componente hidrológico se contó con el documento Estudio Hidrológico e Hidráulico Quebrada sin nombre, proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, 2021 (Anexo A18), elaborado por el Ingeniero Ricardo Güete para Agrupación Sabanitas Panamá.

6.1. FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES.

En el área de desarrollo del proyecto existen principalmente formaciones sedimentarias. Del Período Terciario se observa el grupo Panamá, con la formación Panamá (Fase marina), con símbolo TO-PA, con areniscas y lutitas tobáceas y calizas algácea y foraminífera, como se muestra en la figura 6.1.

Figura 6.1. Geología



Fuente. Atlas Ambiental de Panamá. 2010.

6.1.2. Unidades geológicas locales.

El área de construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, se localiza en la Formación Panamá (Tp). Las rocas observadas durante el reconocimiento geológico y la campaña geotécnica se consideran de esta formación, compuesta generalmente por tobas de grano fino y aglomerados. Esta formación en la zona de encuentra alterada por la presencia de una intrusión ígnea infrayacente, modificando la estructura interna, composición mineralógica, textura, dureza y apariencia de la roca, producto de la aureola de contacto generada entre la intrusión y la roca encajante.

6.1.3. Caracterización Geotécnica

Desde el punto de vista geotécnico, de acuerdo con el Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá (REP-2014), el área donde se ubica la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, el suelo corresponde a un perfil “C”, característico roca blanda y suelos muy densos, por la condición superficial de terreno¹.

Al completar la campaña se lograron identificar claramente cuatro (4) unidades geotécnicas a lo largo de todo el proyecto. Estas unidades fueron definidas en función a su caracterización física (tipo de suelo), geológica (Formación geológica) y condición o estado de la roca (sana o meteorizada).

La unidad geotécnica identificada como suelos coluviales (Col) se identificó en tres (3) de los sondeos realizados, generalmente en zonas con pendiente media o muy cercano a zonas con pendientes elevadas, donde la posición topográfica y morfológica permitió la sedimentación de suelos aledaños producto de la erosión y transporte por cortas distancias. Estos coluviales se caracterizaron como arenas limosas con contenidos variables de grava. La presencia de dispersa de gravas angulosas y sub-angulosas con poca esfericidad es característica de estos suelos coluviales.

La unidad geotécnica identificada como suelos residuales (Ov), son los que provienen de la descomposición de la roca preexistente por lo que su litología puede variar según

¹ Informe de Características Geológicas-Geotécnicas del área de implantación de las cimentaciones, Subestación Panamá III, 2021, elaborado para Agrupación Sabanitas Panamá por LCC Ingeniería, documento identificado como C8SE201306-E-OC-ESU001.

la roca que le da origen, de manera general, está compuesta por arenas arcillosas con contenidos variables de grava y limo en menor proporción.

Se identificaron dos unidades geotécnicas rocosas, una correspondiente a la Formación Panamá en condición meteorizada (Tp_w) y otra en condición sana (Tp). A lo largo del proyecto se identificaron dos (2) tipos rocas de esta formación, tobas y aglomerados.

6.2. GEOMORFOLOGÍA

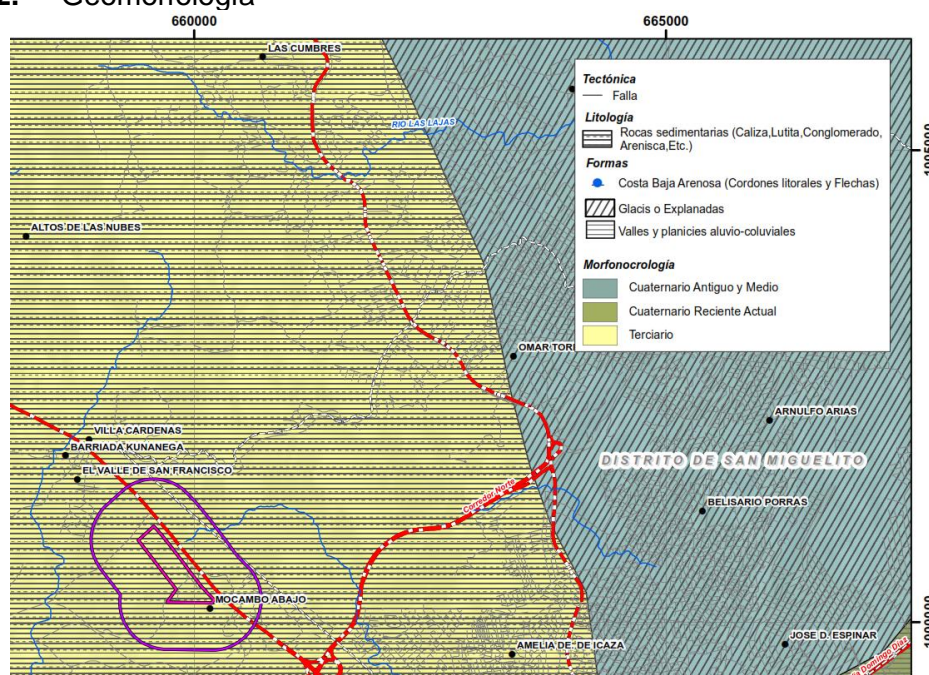
El paisaje del área del proyecto se caracteriza por un relieve irregular con valles y colinas bajas a medias con topes redondeados asociados a levantamientos producto de intrusiones. Se identifican:

Colinas bajas a medias. Geoformas características de la zona de Mocambo y representan las formas más elevadas en la región, sin superar los 170 msnm, con variación de pendiente menores de 68%.

Valles. La presencia de colinas bajas y medias da origen a valles de media a baja pendiente entre ellos.

Coluviones. Comprende una serie de morfologías en forma de rampas al pie de las colinas tanto bajas como altas. Está constituido por depósitos de arenas, limos, guijarros y gravas.

Figura 6.2. Geomorfología



Fuente: Cartografía elaborada para este Estudio. 2021.

En la figura 6.2 se muestra tanto la morfocronología, como las geoformas y la litología en escala 1:50,000, datos tomados del Atlas Ambiental de Panamá 2010.

6.3. CARACTERIZACIÓN DEL SUELO²

El área de estudio donde se implantará la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, se encuentra en un valle formado por dos colinas de media a baja elevación. Los suelos en el área de ubicación de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV son de textura franco arcillo arenosa, de color rojo oscuro.

Típicamente los suelos en Panamá están lavados o lixiviados, son de textura franco-arcillosa o de arcilla liviana, con pH ligeramente ácido, bajos contenidos de fósforo y medianos o bajos contenidos de materia orgánica. Son rojos a causa de los sesquióxidos de hierro. Por derivarse de materiales parentales formados en gran medida a partir de rocas sedimentarias y de rocas volcánicas básicas o neutrales, se caracterizan también por altos contenidos de calcio, magnesio y potasio. Debido a la textura franco-arcillosa, los suelos de Panamá tienen buen drenaje.

6.3.1. Descripción del uso del suelo.

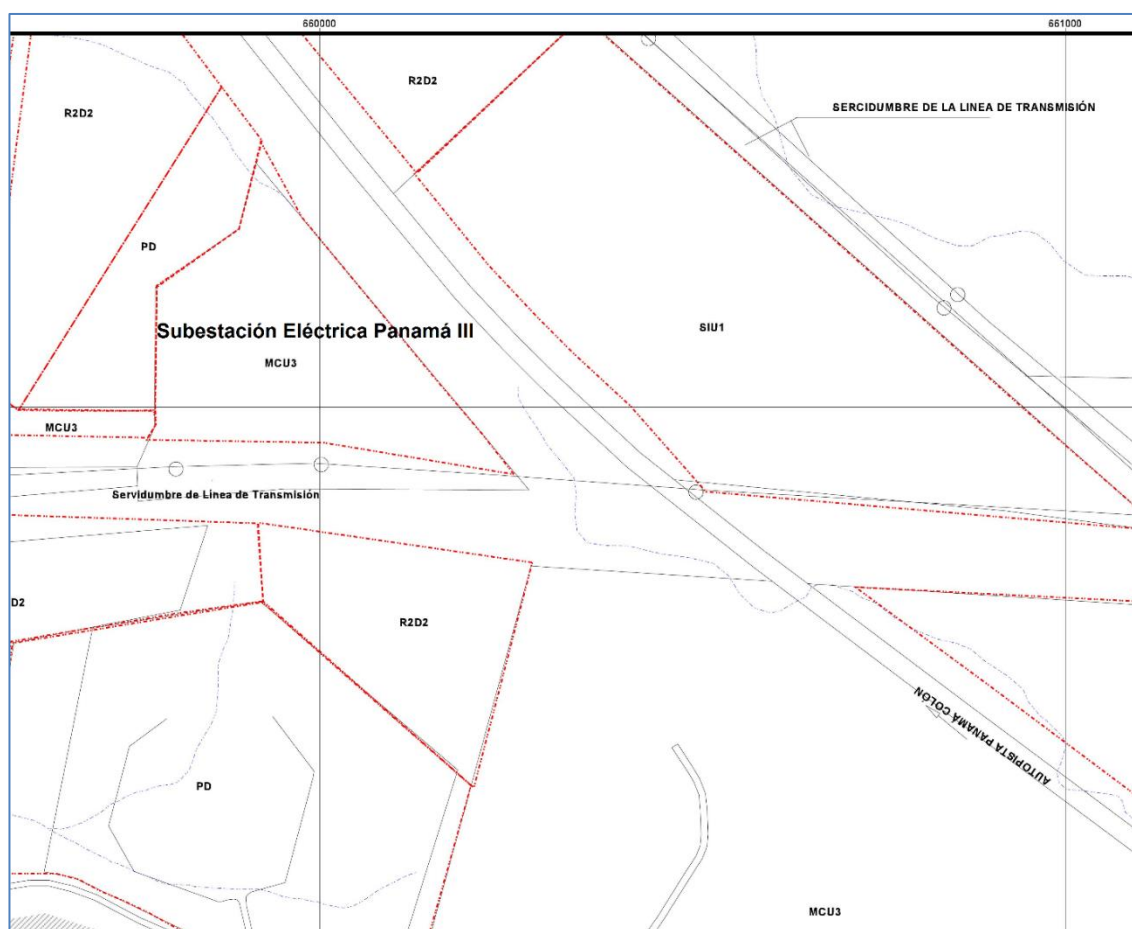
En el área donde se propone la construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III, el uso de suelo corresponde a terrenos que fueron bienes revertidos, adquiridos por ETESA, en la cual se han desarrollado actividades de agricultura de subsistencia.

El uso de suelo en el área del Proyecto se encuentra regido por las normativas de ordenamiento territorial establecidas en el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (Ley 21 del 2 de julio de 1997).

Como se aprecia en la figura 6.3, la zonificación del área donde se ubica el proyecto Subestación Eléctrica Panamá III, de acuerdo a la Descripción de Normas Especiales para la Ciudad Jardín en la Región Interoceánica (Resolución No. 160-2002 de 22-07-2002), corresponde al código Mcu3 Mixto Comercial Urbano.

² Informe de Características Geológicas-Geotécnicas del área de implantación de las cimentaciones, Subestación Panamá III, 2021, elaborado para Agrupación Sabanitas Panamá por LCC Ingeniería, documento identificado como C8SE201306-E-OC-ESU001.

Figura 6.3. Zonificación en el área de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.



Fuente: MIVIOT. Zonificación de la Ciudad de Panamá. Mosaico 6-H.

6.3.2. Deslinde de la propiedad.

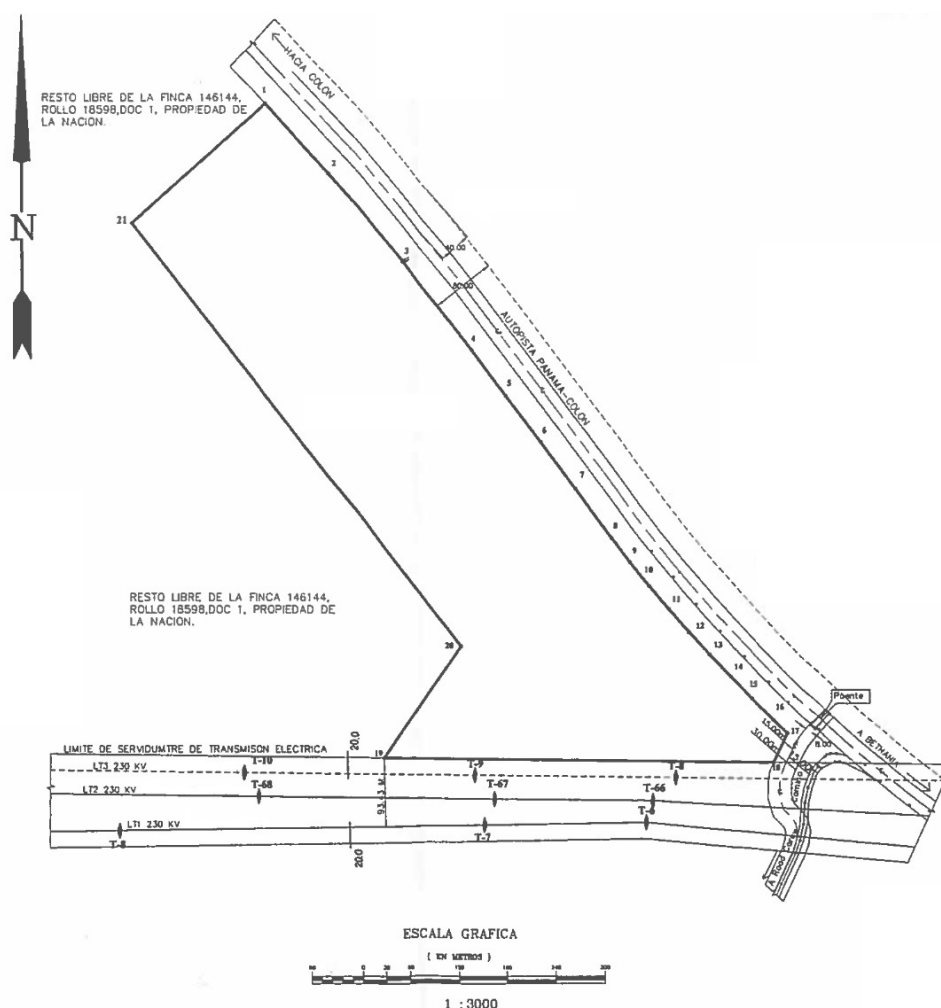
La finca con Folio Real 30337801, con Código de Ubicación 8720 (ver Anexo A6) donde se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, es propiedad de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A. (ETESA). En la figura 6.4 se presentan los colindantes de la propiedad.

Los colindantes de la finca donde se desarrollará el proyecto se muestran a continuación:

- Norte: Resto libre de la Finca 146144, Rollo 18598, Doc. 1 propiedad de la Nación
- Sur: Servidumbre de transmisión eléctrica.
- Este: Autopista Panamá-Colón
- Oeste: Resto libre de la Finca 146144, Rollo 18598, Doc. 1 propiedad de la Nación

En la figura 6.4 se muestran los colindantes de la Finca 30337807, propiedad de ETESA, donde se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

Figura 6.4. Colindantes de la Finca 30337801, propiedad de ETESA.



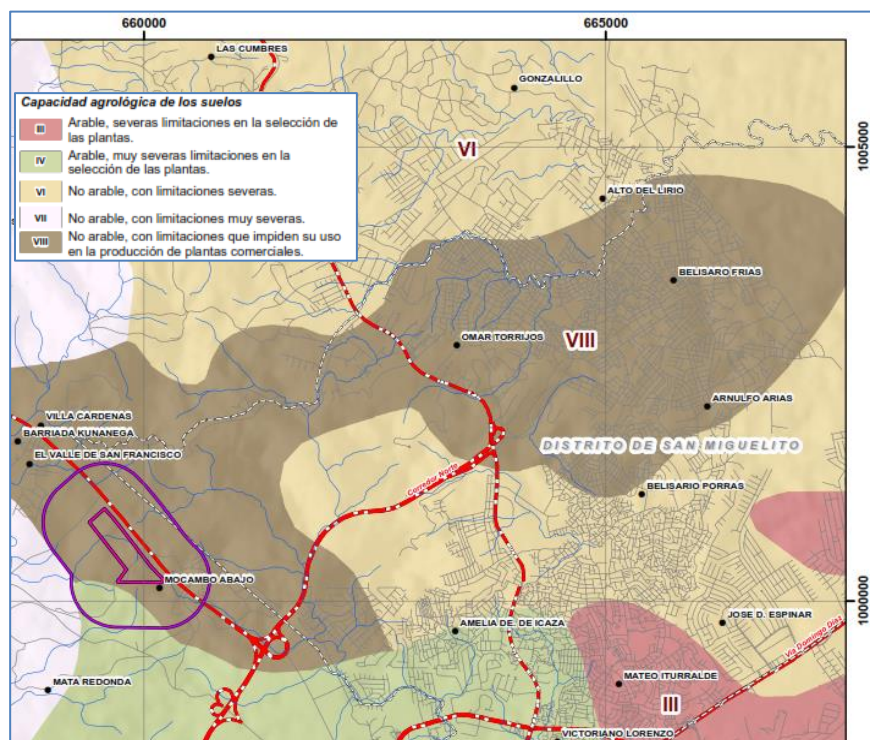
Fuente: MEF/UABR. Polígono CH03-23, Código 8071428-047

6.3.3. Capacidad de uso y aptitud.

La capacidad de uso del suelo se define como el potencial que tiene una unidad específica de suelo para ser utilizada en forma sostenida sin afectar su capacidad productiva. De acuerdo a la capacidad de uso, los suelos pueden utilizarse en actividades de la clase a que pertenecen o actividades de menor intensidad de uso. Los mejores suelos son los Clase I. A medida que aumenta el número de la clasificación se van restringiendo los usos hasta llegar a la Clase VIII que son suelos que por sus muchas limitaciones, corresponden a tierras destinadas a parques, áreas de esparcimiento, reservas y otras. A esta clase corresponden los suelos donde se

construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, como se muestra en la figura 6.5.

Figura 6.5. Capacidad Agrológica y Aptitud de Uso de los suelos en la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.



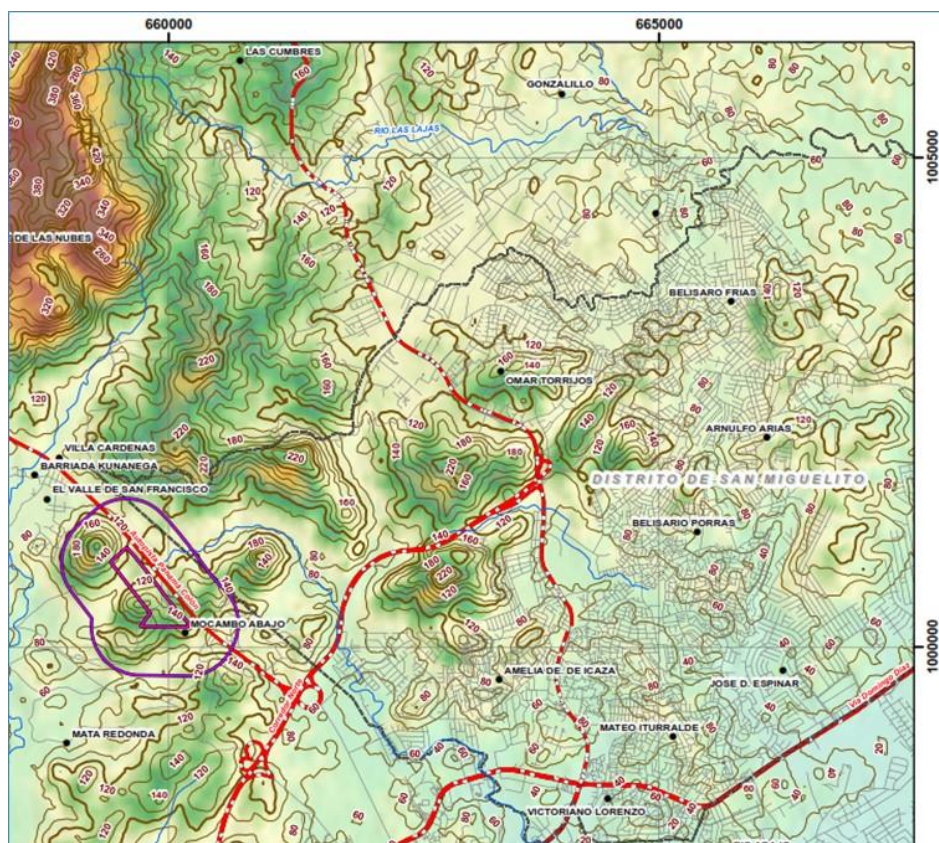
Fuente: Cartografía elaborada para este Estudio. 2021.

6.4. TOPOGRAFÍA

El polígono donde se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, correspondiente a la Finca 30337801, tiene una superficie de 23 hectáreas + 1903.53 m² y presenta pendiente en sentido Sureste a Noroeste con elevaciones que van desde una máxima de 140 msnm en el lindero Sur hasta una mínima de 110 en el sector norte.

De la superficie total de la finca propiedad de ETESA, para la construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV se ocuparán 2.12 hectáreas.

En la figura 6.6 se presenta la topografía del área donde se ubica la Subestación Eléctrica Panamá III.

Figura 6.6. Topografía Subestación Panamá III. Escala 1:50,000.

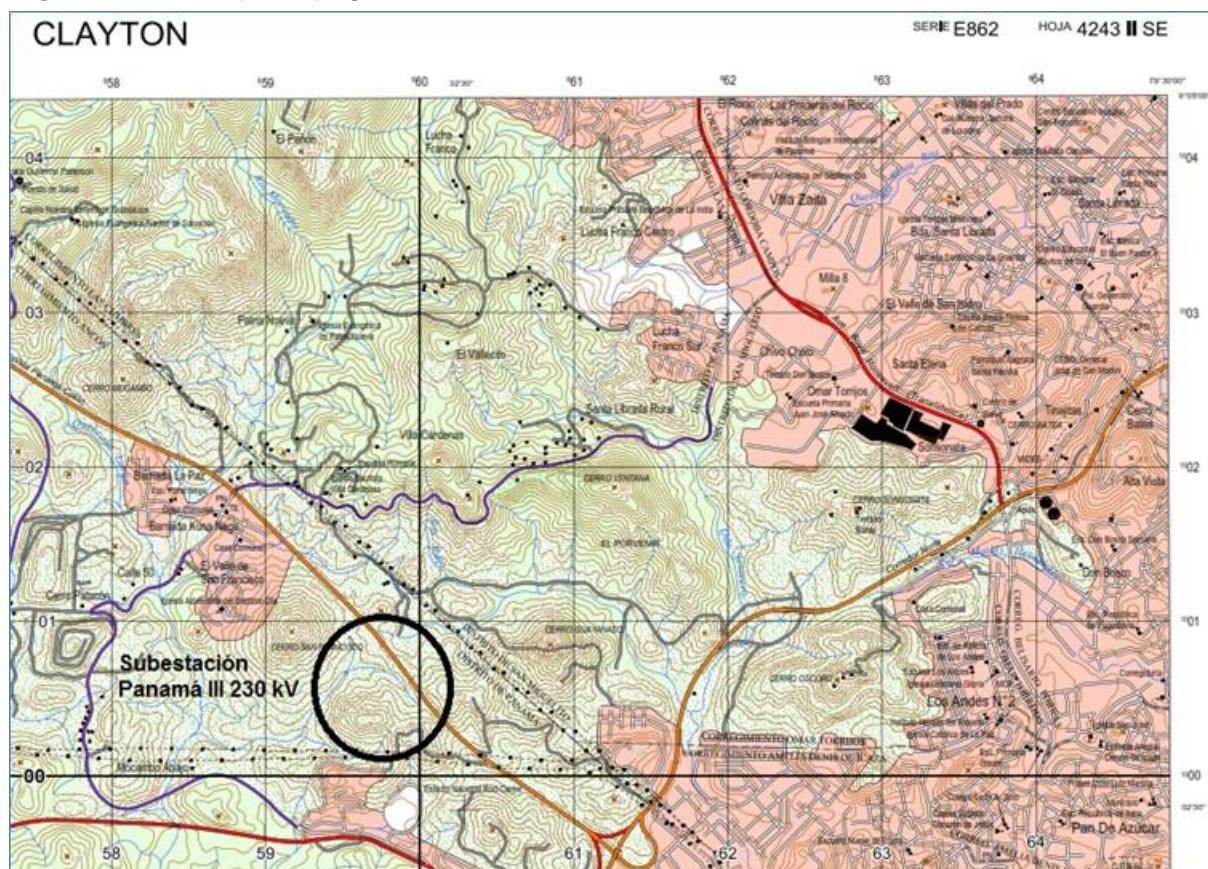
Fuente: Cartografía elaborada para este Estudio. 2021.

6.4.1. Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1: 50,000.

La representación en escala 1:50,000 de la localización y topografía del área donde se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV se encuentra en la Hoja 4243-II Alcalde Díaz, del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. De dicha hoja cartográfica se elaboró el mapa a escala 1:50,000 que se incluye en el anexo A16, del cual se elaboró la figura 6.6.

En Panamá se cuenta con la cartografía oficial en escala 1:25,000, y para esta escala, la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV se ubica en la hoja 4243 II SE CLAYTON, de la cual se ha generado la figura 6.7.

Figura 6.7. Mapa Topográfico escala 1:25,000.



Fuente: Cartografía Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. Hoja 4243 II SE CLAYTON

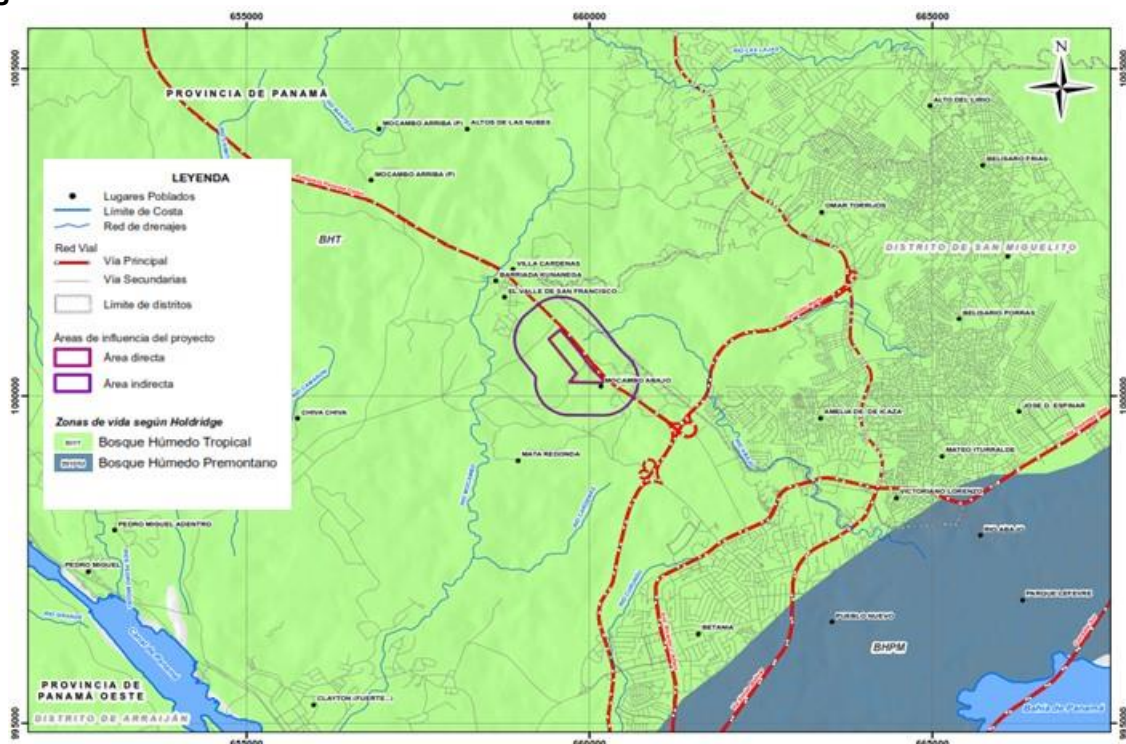
6.5. CLIMA.

A continuación, se presenta la caracterización climática del área donde se ubica la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, incluyendo zona de vida, tipo de clima, precipitación, humedad relativa, temperatura, vientos y radiación solar.

Zonas de Vida

El botánico e hidrólogo Leslie Holdridge definió el concepto zona de vida del siguiente modo: «Una zona de vida es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, que se hacen teniendo en cuenta las condiciones edáficas, las etapas de sucesión y que tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo». El sistema de Holdridge de zonas de vida permite clasificar las diferentes áreas del mundo, desde el Ecuador hasta los polos (regiones latitudinales) y desde el nivel del mar hasta las nieves perpetuas (pisos altitudinales). En la figura 6.8 se presenta la zona de vida a la cual pertenece el área de ubicación de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

Figura 6.8. Zona de Vida Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.



Fuente: Cartografía elaborada para este Estudio. 2021.

El área de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV corresponde a la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical (bh-T).

El clima tropical que posee Panamá incrementa la estabilidad de las condiciones ambientales, la variedad de los ecosistemas y permite la especialización de las especies, para generar nichos ecológicos más estables. Al estar Panamá muy cerca de la línea ecuatorial y poseer un clima tropical, el país está conformado por abundantes bosques tropicales, así como por una gran riqueza de especies, muchas de ellas endémicas, tanto de fauna como de flora.

Se han identificado dos estaciones: la lluviosa y la seca. La primera es más extensa, abarca desde finales de abril hasta noviembre. Por su parte, la estación seca se extiende desde diciembre hasta marzo-abril, su característica es la presencia de vientos alisios.

El Dr. Alberto A. McKay identificó una serie de inconsistencias en los diferentes tipos de climas asignados al país, lo que llevó al catedrático a analizar, corregir y adaptar, a las condiciones ambientales reales de Panamá, las clasificaciones climáticas anteriormente establecidas. Como resultado, el Dr. McKay generó en el año 2000, una nueva clasificación de los climas de Panamá, que emplea como referencia la tipología climática de Emmanuel de Martonne, que posee más tipos de climas tropicales y además reconoce las grandes influencias de las masas oceánicas, así como la diversidad de ambientes atmosféricos presentes en las montañas tropicales.

El sector donde se localiza la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV corresponde a Clima Tropical con estación seca prolongada. Este clima es cálido, con temperaturas medias de 27 a 28°C. Los totales pluviométricos anuales, siempre inferiores a 2,500 mm son los más bajos de todo el país. La estación seca presenta fuertes vientos, con predominio de nubes medias y altas; hay baja humedad relativa y fuerte evaporación.

Precipitación

La precipitación en la zona está regida por el movimiento de la Zona de Convergencia Intertropical, que mueve las masas cargadas del Pacífico Central hacia el Norte produciendo las primeras lluvias en el mes de abril o mayo, para tener una baja en el mes de junio y normalizarse en el mes de agosto hasta alcanzar su máxima expresión en el mes de octubre y noviembre.

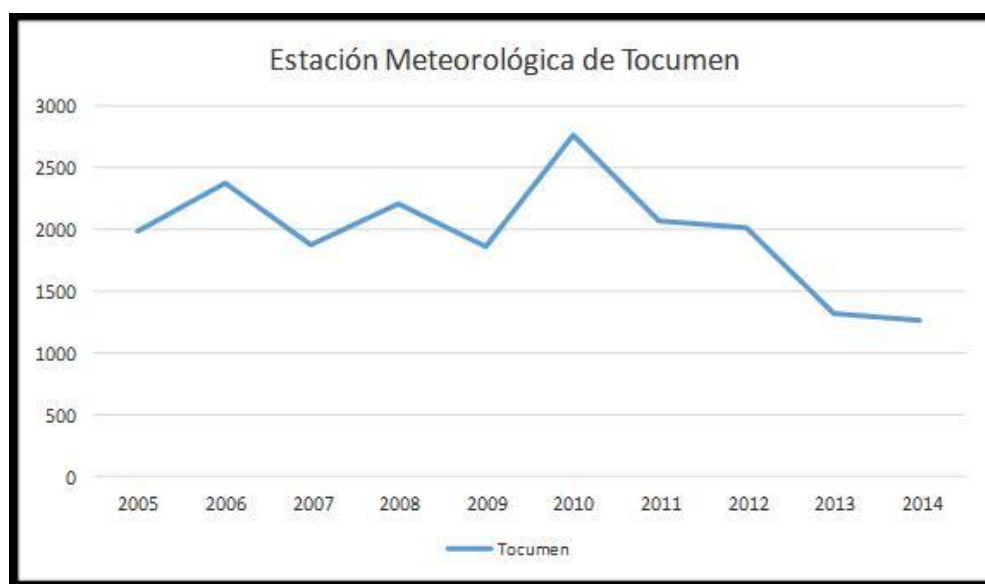
Para el análisis de la precipitación en la zona se consideraron los datos registrados por la Estación Meteorológica de Tocumen, por ser la que se encuentra más cercana al sitio de estudio.

En el cuadro 6.1 y figura 6.9 se presentan los datos de precipitación pluvial mensual (en mm) para la estación Tocumen para el período 2005-2014.

Cuadro 6.1. Precipitación Estación Tocumen. 2005 – 2014 en mm.

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	PROM
1990	2371	1877	2207	1863	2766	2069	2016	1326	1262	1974.7

Figura 6.9. Precipitación Estación Tocumen. 2005 - 2014



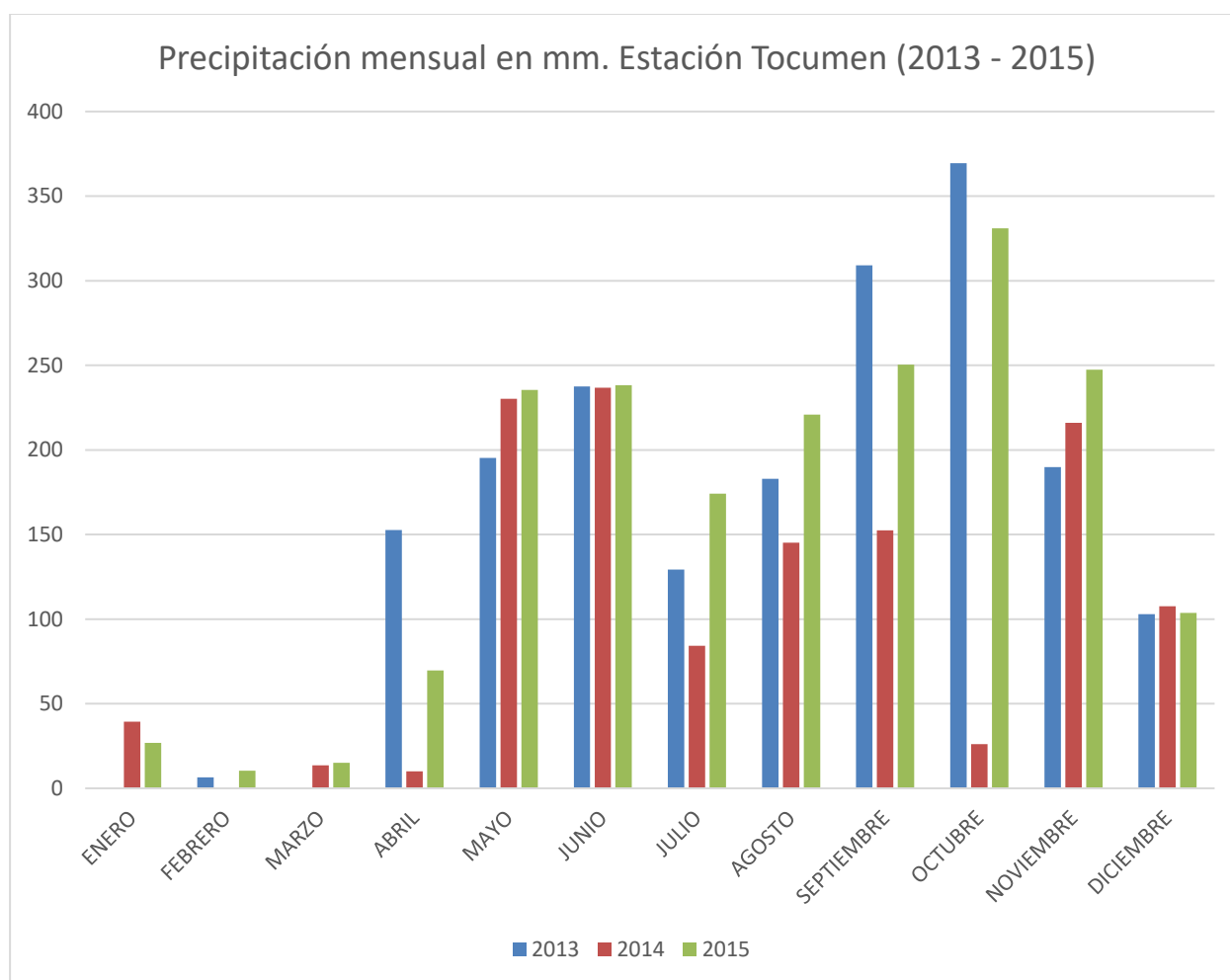
En la figura 6.9 se observa que la distribución de las lluvias, según los indicadores y registros en la estación de Tocumen, es heterogénea, mostrando valores mayores recopilados en el año de 2010 con 2,766 milímetros de lluvia.

En el cuadro 6.2 se presenta la precipitación mensual en mm de la estación Tocumen para el período comprendido entre 2013 y 2015, siendo 2014 el de menor precipitación total y 2015 el de mayor. Dicho comportamiento de la precipitación se muestra en la figura 6.10.

Cuadro 6.2. Precipitación total anual en la Estación Tocumen. 2013 – 2015 en mm.

Años	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
2013	0.0	6.5	0.0	152.7	195.3	237.5	129.2	182.9	309.1	369.5	189.9	102.9	1875.5
2014	39.3	0.0	13.6	10.1	230.2	236.7	84.3	145.1	152.4	26.1	216.0	107.7	1261.5
2015	26.9	10.4	15.0	69.7	235.4	238.2	174.1	220.8	250.4	331.0	247.5	103.7	1923.1

Figura 6.10. Precipitación Estación Tocumen en mm. 2013 – 2015.



Fuente: www.hidromet.com.pa.

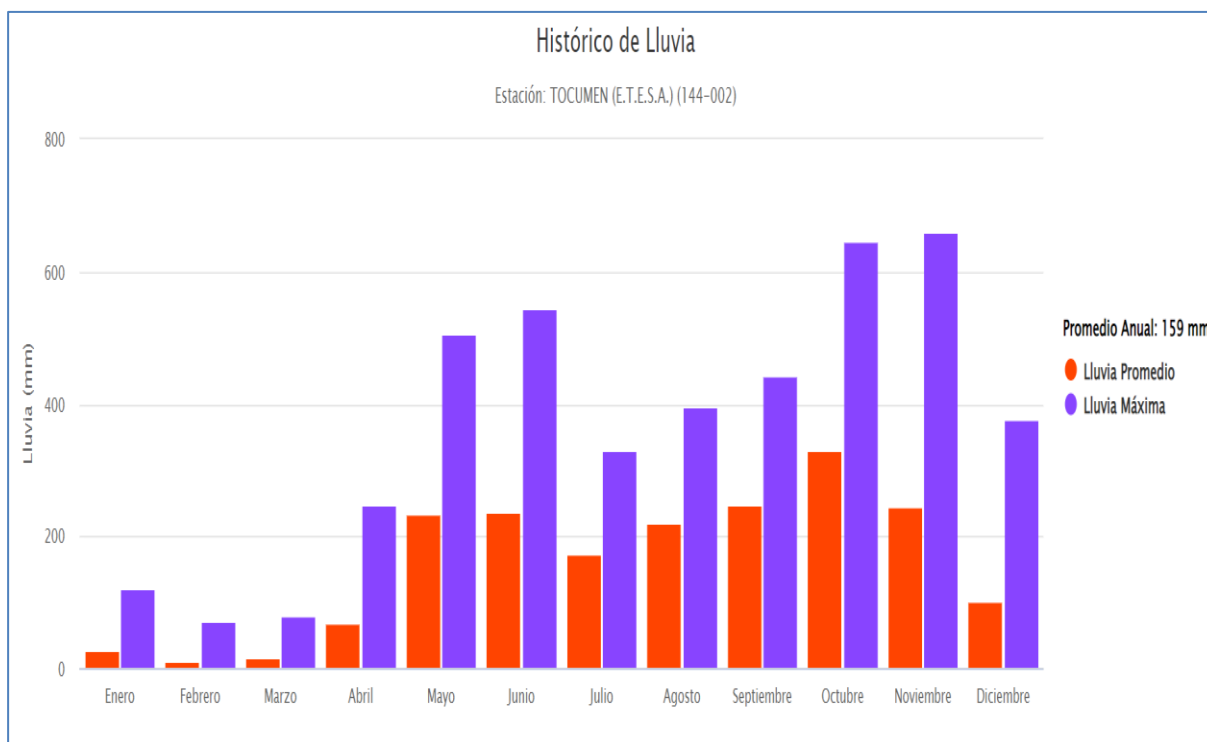
A continuación se presentan datos climáticos para la estación Tocumen (E.T.E.S.A.) (144-002), con datos tomados de la fuente <https://www.hidromet.com.pa/es/clima-historicos>. De acuerdo a los datos presentados, la estación Tocumen cuenta con 43 años de registro, desde 1970 hasta 2013.

En el cuadro 6.3 y en la figura 6.11 se presenta el histórico de la precipitación promedio y máxima mensual para la estación Tocumen, con un promedio anual de 159 mm.

Cuadro 6.3. Histórico de precipitación (mm) Estación Tocumen (E.T.E.S.A.)

MES	HISTÓRICO DE LLUVIA (mm)	
	PROMEDIO	MÁXIMA
ENERO	26.4	120.4
FEBRERO	10	70.9
MARZO	15.2	79.6
ABRIL	69.6	247.1
MAYO	233.9	505.1
JUNIO	236.9	544.3
JULIO	173.5	330.5
AGOSTO	220.5	395.8
SEPTIEMBRE	247.6	441.8
OCTUBRE	329.5	646.8
NOVIEMBRE	244.6	660
DICIEMBRE	100.5	377.8

Figura 6.11. Histórico de Precipitación. Estación Tocumen (E.T.E.S.A.).



Fuente: www.hidromet.com.pa.

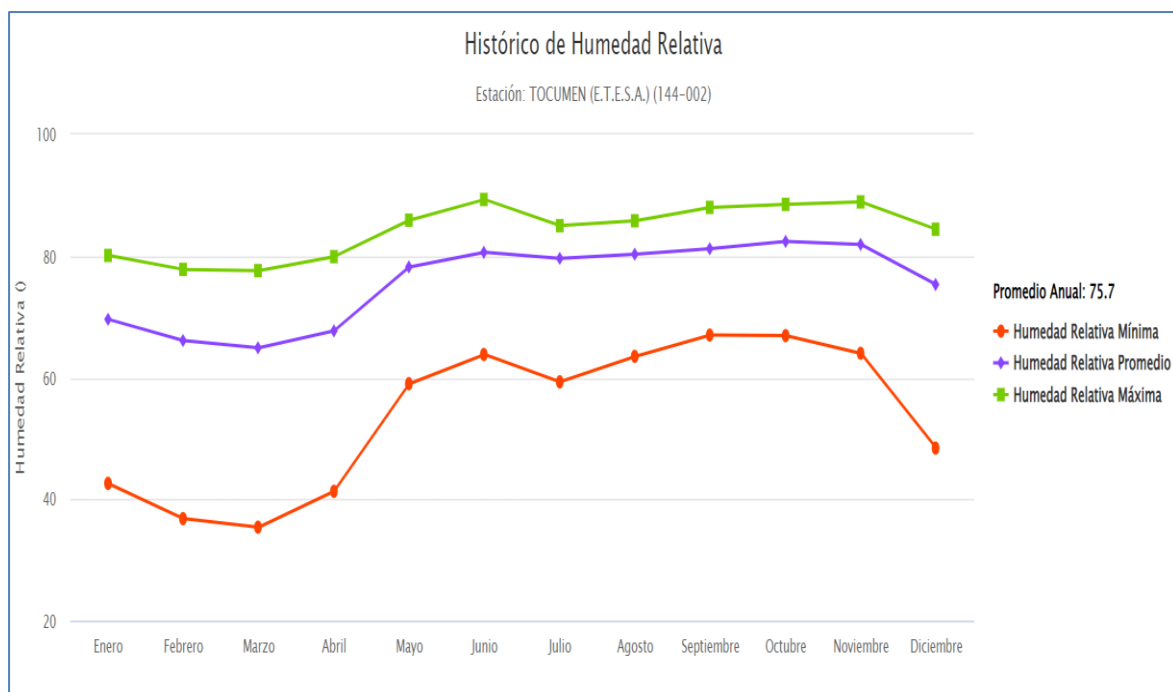
Humedad Relativa

En el cuadro 6.4 y en la figura 6.12 se presenta el histórico de la Humedad Relativa Mínima, Promedio y Máxima mensual, con un promedio anual de 75.7%. De acuerdo a los datos presentados, la estación Tocumen cuenta con 43 años de registro, desde 1970 hasta 2013.

Cuadro 6.4. Histórico de Humedad Relativa (%) Estación Tocumen (ETESA)

MES	HISTÓRICO DE HUMEDAD RELATIVA (%)		
	MÍNIMA	PROMEDIO	MÁXIMA
ENERO	42.6	69.6	80.1
FEBRERO	36.8	66.1	77.8
MARZO	35.4	64.9	77.6
ABRIL	41.3	67.7	79.9
MAYO	59	78.2	85.9
JUNIO	63.8	80.6	89.3
JULIO	59.3	79.6	85
AGOSTO	63.5	80.3	85.8
SEPTIEMBRE	67	81.2	88
OCTUBRE	66.9	82.4	88.5
NOVIEMBRE	64	81.9	88.9
DICIEMBRE	48.4	75.3	84.4

Figura 6.12. Histórico de Humedad Relativa (%). Estación Tocumen (ETESA)



Fuente: www.hidromet.com.pa.

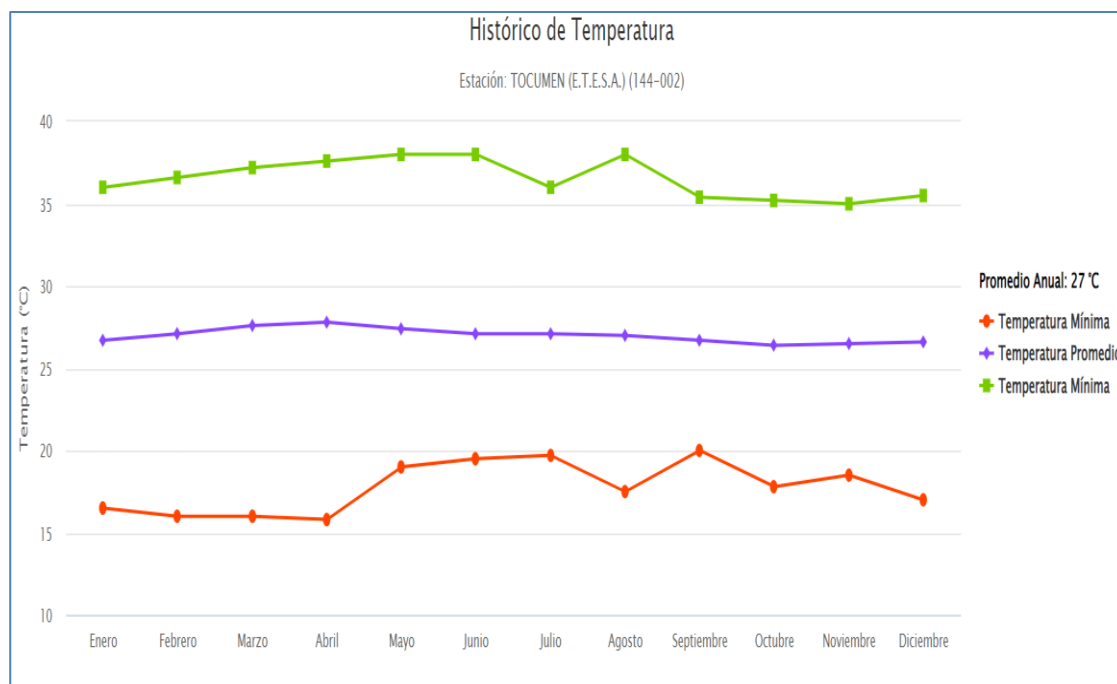
Temperatura

En el cuadro 6.5 y en la figura 6.13 se presenta el histórico de la Temperatura Mínima, Promedio y Máxima mensual, con un promedio anual de 27°C. De acuerdo a los datos presentados, la estación Tocumen cuenta con 43 años de registro, desde 1970 hasta 2013.

Cuadro 6.5. Histórico de Temperatura (°C) Estación Tocumen (ETESA)

MES	HISTÓRICO DE TEMPERATURA (°C)		
	MÍNIMA	PROMEDIO	MÁXIMA
ENERO	16.5	26.7	36
FEBRERO	16	27.1	36.6
MARZO	16	27.6	37.2
ABRIL	15.8	27.8	37.6
MAYO	19	27.4	38
JUNIO	19.5	27.1	38
JULIO	19.7	27.1	36
AGOSTO	17.5	27	38
SEPTIEMBRE	20	26.7	35.4
OCTUBRE	17.8	26.4	35.2
NOVIEMBRE	18.5	26.5	35
DICIEMBRE	17	26.6	35.5

Figura 6.13. Histórico de Temperatura (°C) Estación Tocumen (ETESA)



Fuente: www.hidromet.com.pa.

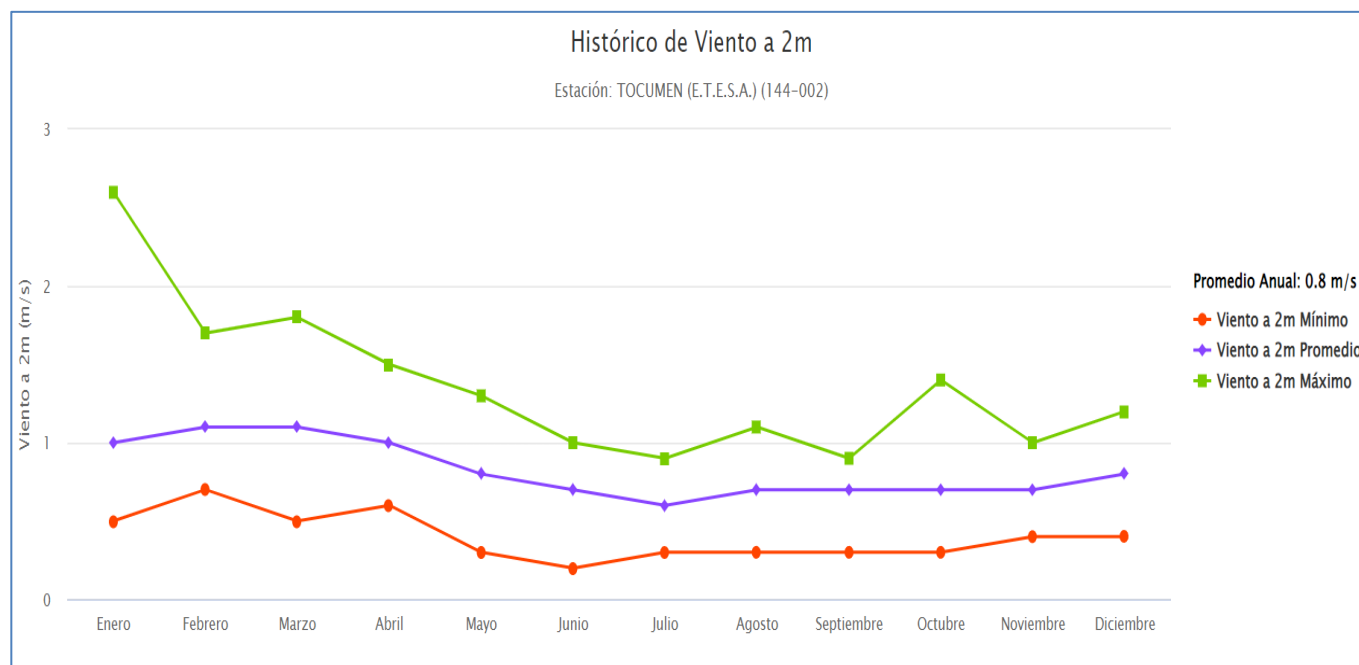
Velocidad del Viento

En el cuadro 6.6 y en la figura 6.14 se presenta el histórico de Velocidad del Viento a 2 metros de altura, Mínima, Promedio y Máxima mensual, con un promedio anual de 0.8 m/s. De acuerdo a los datos presentados, la estación Tocumen cuenta con 43 años de registro, desde 1970 hasta 2013.

Cuadro 6.6. Histórico de Velocidad del Viento a 2 m (m/s) Estación Tocumen (ETESA)

MES	HISTÓRICO DE VIENTO A 2 m (m/s)		
	MÍNIMA	PROMEDIO	MÁXIMA
ENERO	0.5	1	2.6
FEBRERO	0.7	1.1	1.7
MARZO	0.5	1.1	1.8
ABRIL	0.6	1	1.5
MAYO	0.3	0.8	1.3
JUNIO	0.2	0.7	1
JULIO	0.3	0.6	0.9
AGOSTO	0.3	0.7	1.1
SEPTIEMBRE	0.3	0.7	0.9
OCTUBRE	0.3	0.7	1.4
NOVIEMBRE	0.4	0.7	1
DICIEMBRE	0.4	0.8	1.2

Figura 6.14. Histórico de Velocidad del viento a 2 m (m/s) Estación Tocumen (ETESA)



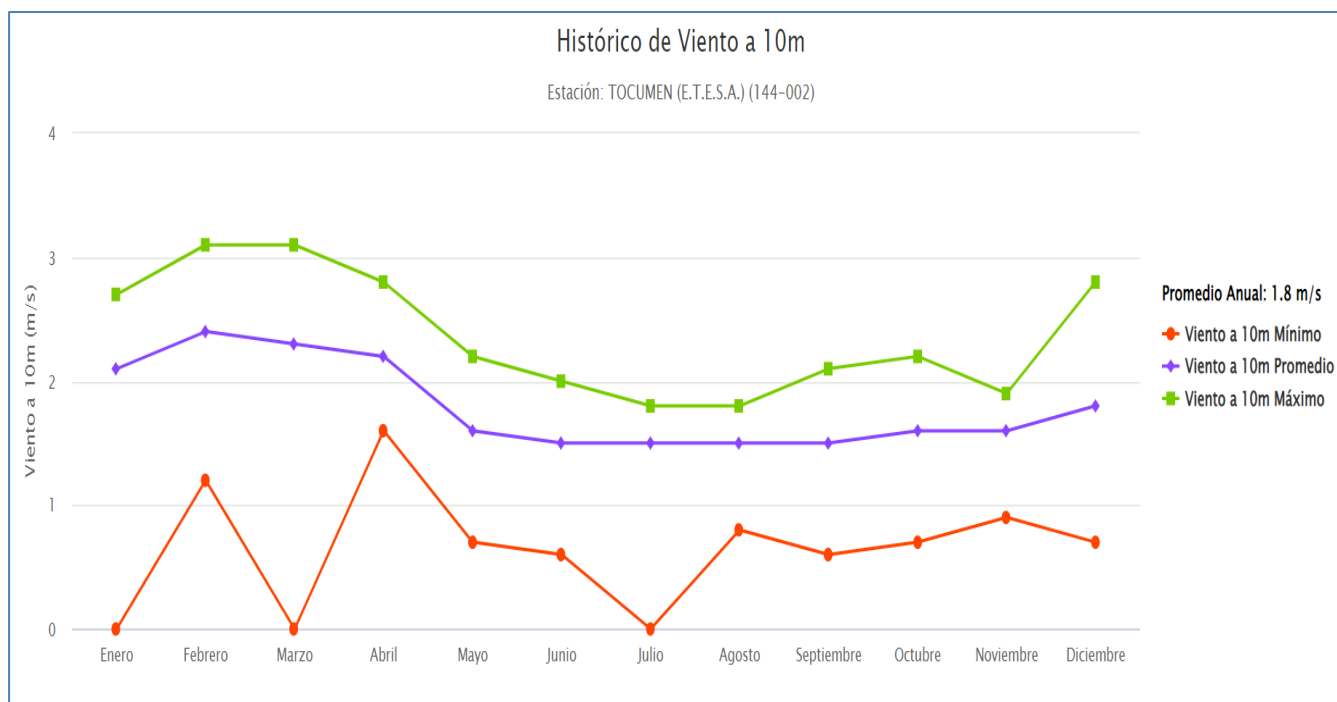
Fuente: www.hidromet.com.pa.

En el cuadro 6.7 y en la figura 6.15 se presenta el histórico de Velocidad del Viento a 10 metros de altura, Mínima, Promedio y Máxima mensual, con un promedio anual de 0.8 m/s.

Cuadro 6.7. Histórico de Velocidad del Viento a 10 m (m/s) Estación Tocumen (ETESA)

MES	HISTÓRICO DE VIENTO A 10 m (m/s)		
	MÍNIMA	PROMEDIO	MÁXIMA
ENERO	0	2.1	2.7
FEBRERO	1.2	2.4	3.1
MARZO	0	2.3	3.1
ABRIL	1.6	2.2	2.8
MAYO	0.7	1.6	2.2
JUNIO	0.6	1.5	2
JULIO	0	1.5	1.8
AGOSTO	0.8	1.5	1.8
SEPTIEMBRE	0.6	1.5	2.1
OCTUBRE	0.7	1.6	2.2
NOVIEMBRE	0.9	1.6	1.9
DICIEMBRE	0.7	1.8	2.8

Figura 6.15. Histórico de Velocidad del viento a 10 m (m/s) Estación Tocumen (ETESA)



Fuente: www.hidromet.com.pa.

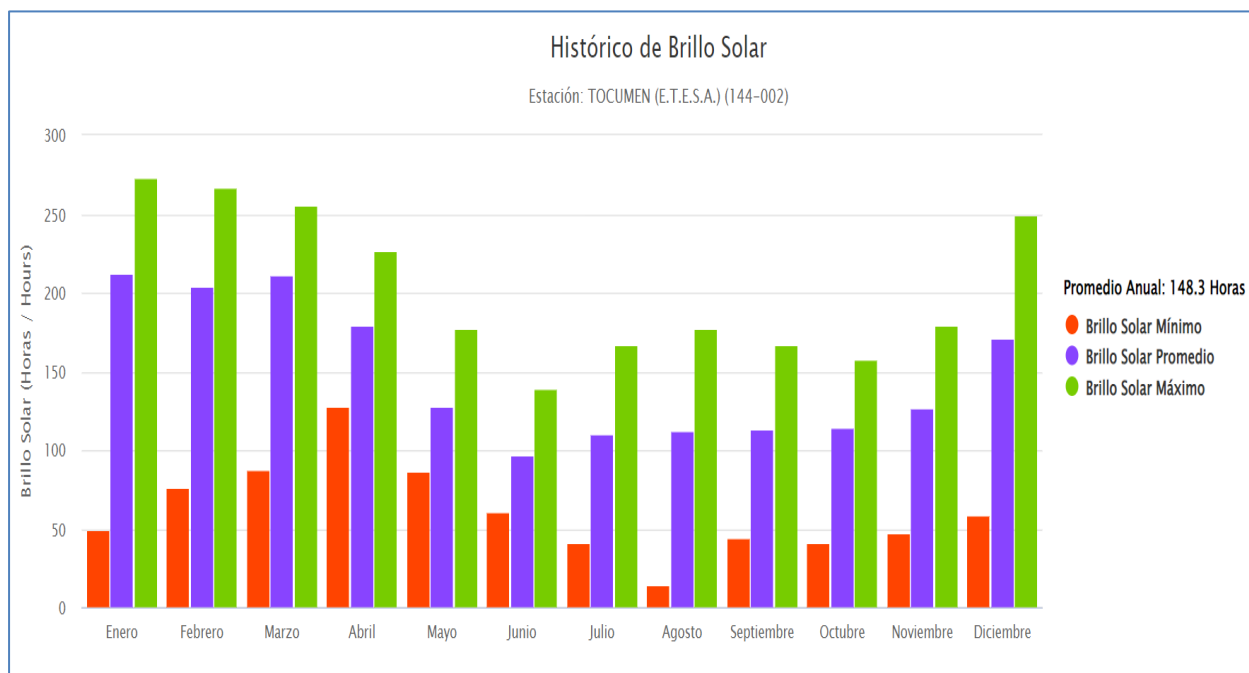
Brillo Solar

En el cuadro 6.8 y en la figura 6.16 se presenta el histórico de Brillo Solar, Mínima, Promedio y Máxima mensual, con un promedio anual de 148.3 horas. De acuerdo a los datos presentados, la estación Tocumen cuenta con 43 años de registro, desde 1970 hasta 2013.

Cuadro 6.8. Histórico de Brillo Solar (horas) Estación Tocumen (ETESA)

MES	HISTÓRICO DE BRILLO SOLAR (horas)		
	MÍNIMA	PROMEDIO	MÁXIMA
ENERO	49.7	211.9	272.9
FEBRERO	76.6	203.7	267.3
MARZO	87.3	211.2	255.7
ABRIL	127.6	179.6	226.5
MAYO	86.2	127.5	177.1
JUNIO	60.7	97.4	139.3
JULIO	40.9	110.5	167.5
AGOSTO	14	111.9	177.6
SEPTIEMBRE	43.9	113.2	167.2
OCTUBRE	41.1	114.3	157.9
NOVIEMBRE	47.4	126.6	178.9
DICIEMBRE	58.7	171.3	249.1

Figura 6.16. Histórico de Brillo Solar (horas) Estación Tocumen (ETESA)



Fuente: www.hidromet.com.pa.

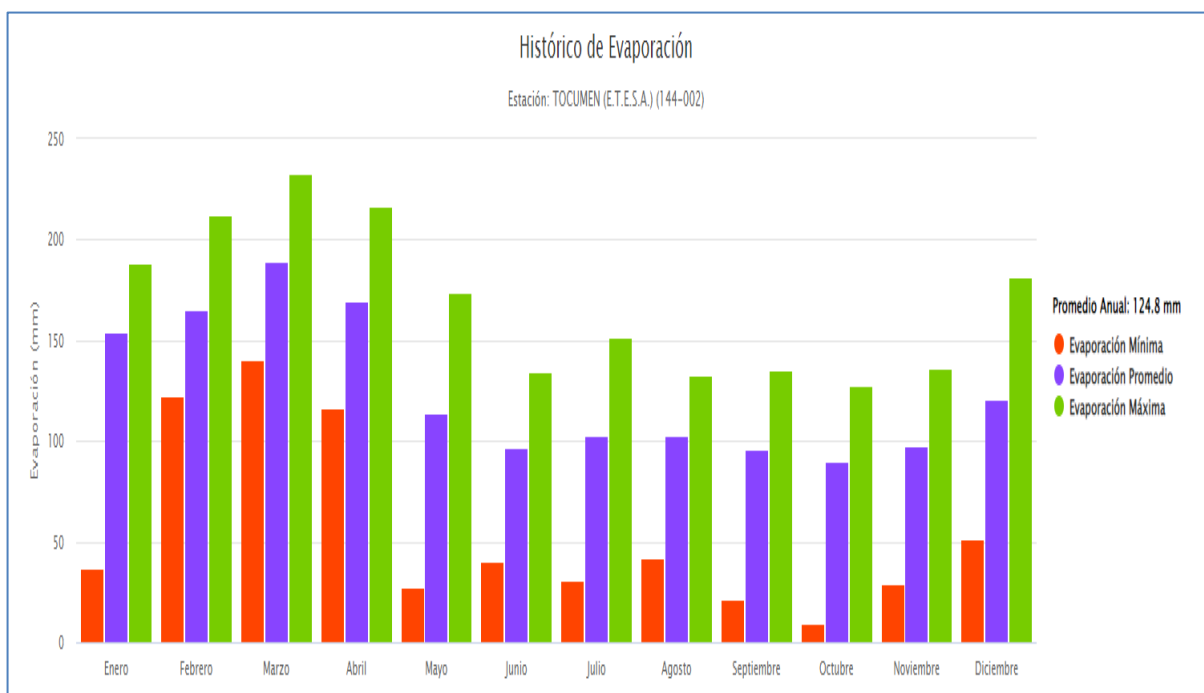
Evaporación

En el cuadro 6.9 y en la figura 6.17 se presenta el histórico de la Evaporación, Mínima, Promedio y Máxima mensual, con un promedio anual de 124.8 mm. De acuerdo a los datos presentados, la estación Tocumen cuenta con 43 años de registro, desde 1970 hasta 2013.

Cuadro 6.9. Histórico de Evaporación (mm) Estación Tocumen (ETESA)

MES	HISTÓRICO DE EVAPORACIÓN (mm)		
	MÍNIMA	PROMEDIO	MÁXIMA
ENERO	37.1	153.8	188.4
FEBRERO	122.5	165.4	212.5
MARZO	140.8	189.3	233.1
ABRIL	116.7	169.2	216.9
MAYO	27	114.2	173.8
JUNIO	40.1	96.9	134.7
JULIO	31.2	103	151.5
AGOSTO	42	102.5	132.3
SEPTIEMBRE	21.2	95.7	135.6
OCTUBRE	9	89.7	127.7
NOVIEMBRE	29	97.7	136
DICIEMBRE	51.1	120.4	181.4

Figura 6.17. Histórico de Evaporación (mm) Estación Tocumen (ETESA)



Fuente: www.hidromet.com.pa.

6.6. HIDROLOGÍA

La Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV se ubica en cuenca hidrográfica 142. La Cuenca No. 142 corresponde a los ríos entre Caimito y Juan Díaz, se sitúa en la vertiente del Pacífico, dentro de la provincia de Panamá y ocupa una superficie de 383 km², representando el 0.51% del territorio nacional. Sus coordenadas geográficas son 8° 50' y 9° 05' de latitud norte y 79° 30' y 79° 40' de longitud oeste. Sus límites naturales son: Por el norte, con la cuenca del Río Chagres; por el sur, con la Bahía de Panamá; por el este, con la Cuenca del Río Juan Díaz; y por el oeste, con la cuenca del Río Caimito. En la parte central de norte a sur se encuentra el Canal de Panamá.

El área de drenaje total de esta cuenca es de 383 km² hasta la desembocadura al mar. El río principal de la cuenca es el Matasnillo, con una longitud total de 6 km, corre desde las montañas hasta la Bahía de Panamá, en el Océano Pacífico. Otros ríos importantes de la cuenca son el Curundú, Río Abajo, Matías Hernández y Cárdenas.

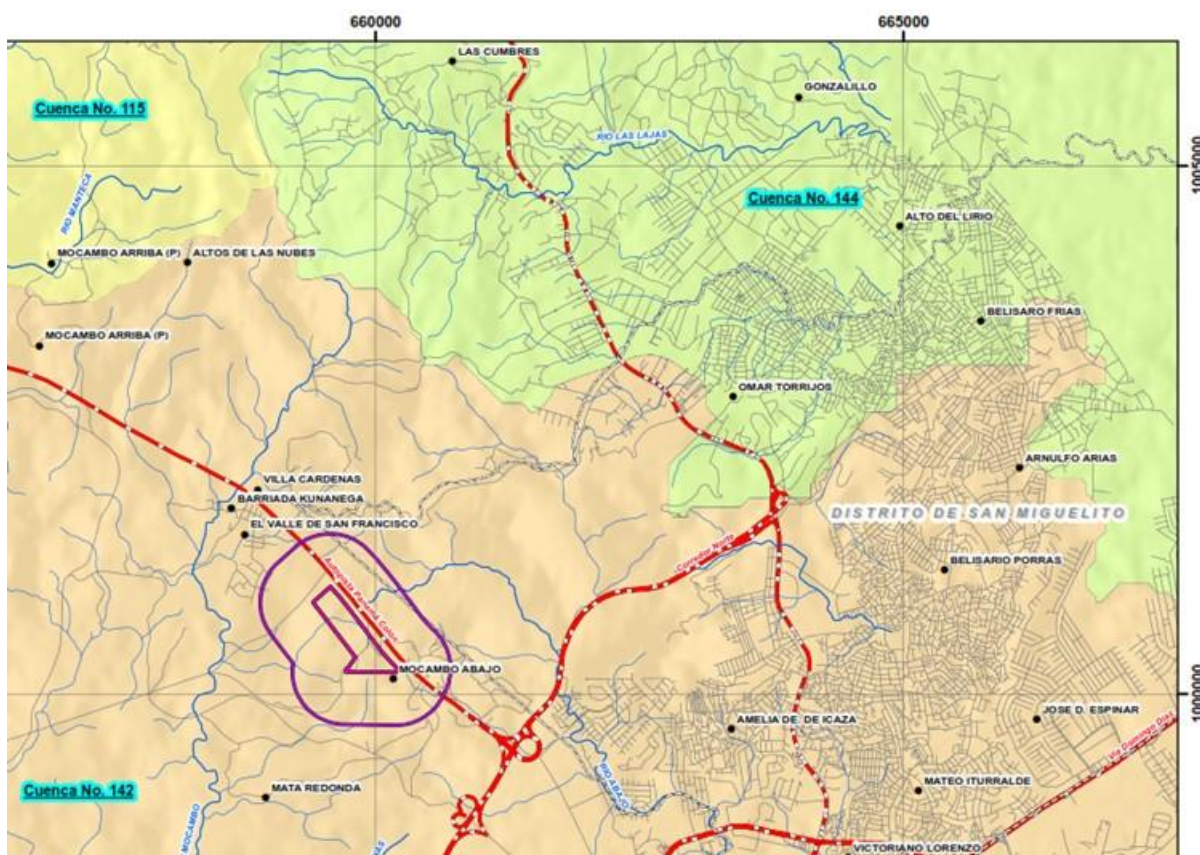
Otros ríos que están dentro de la cuenca y que desembocan en la Bahía de Panamá son el Río Pedro Miguel, Río Mocambo, Río Camarón, Río Cocolí, Río Farfán, Río Venado, Río Velásquez, Río Castilla y Río Matuela.

La elevación media de la cuenca es de 67 msnm y el punto más alto se encuentra al suroeste de la cuenca a una elevación máxima de 507 msnm. La cuenca registra una precipitación media anual de 2,122 mm. Las lluvias disminuyen gradualmente desde la parte media de la cuenca con 2,500 mm hacia el litoral con precipitaciones de 1,500 mm/año. El 86% de la lluvia ocurre entre los meses de mayo a noviembre. Se presentan ecosistemas diversos representados en dos zonas de vida: Bosque húmedo tropical y bosque húmedo premontano.

La vegetación está representada por área cubierta por bosque (bosque secundario maduro, bosque secundario poco intervenido y bosque secundario muy intervenido), herbazales (paja canalera y otros pastizales como árboles, potreros, herbazales) y humedales (manglares y ciénagas).

En la figura 6.18 se muestra la cuenca hidrográfica a la cual pertenece la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV. El área de influencia directa corresponde a la superficie de la propiedad de ETESA donde se construirá la subestación y el área de influencia indirecta corresponde a una franja de 500 metros adicionales al perímetro de la finca del proyecto.

Figura 6.18. Cuenca Hidrográfica de ubicación del proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

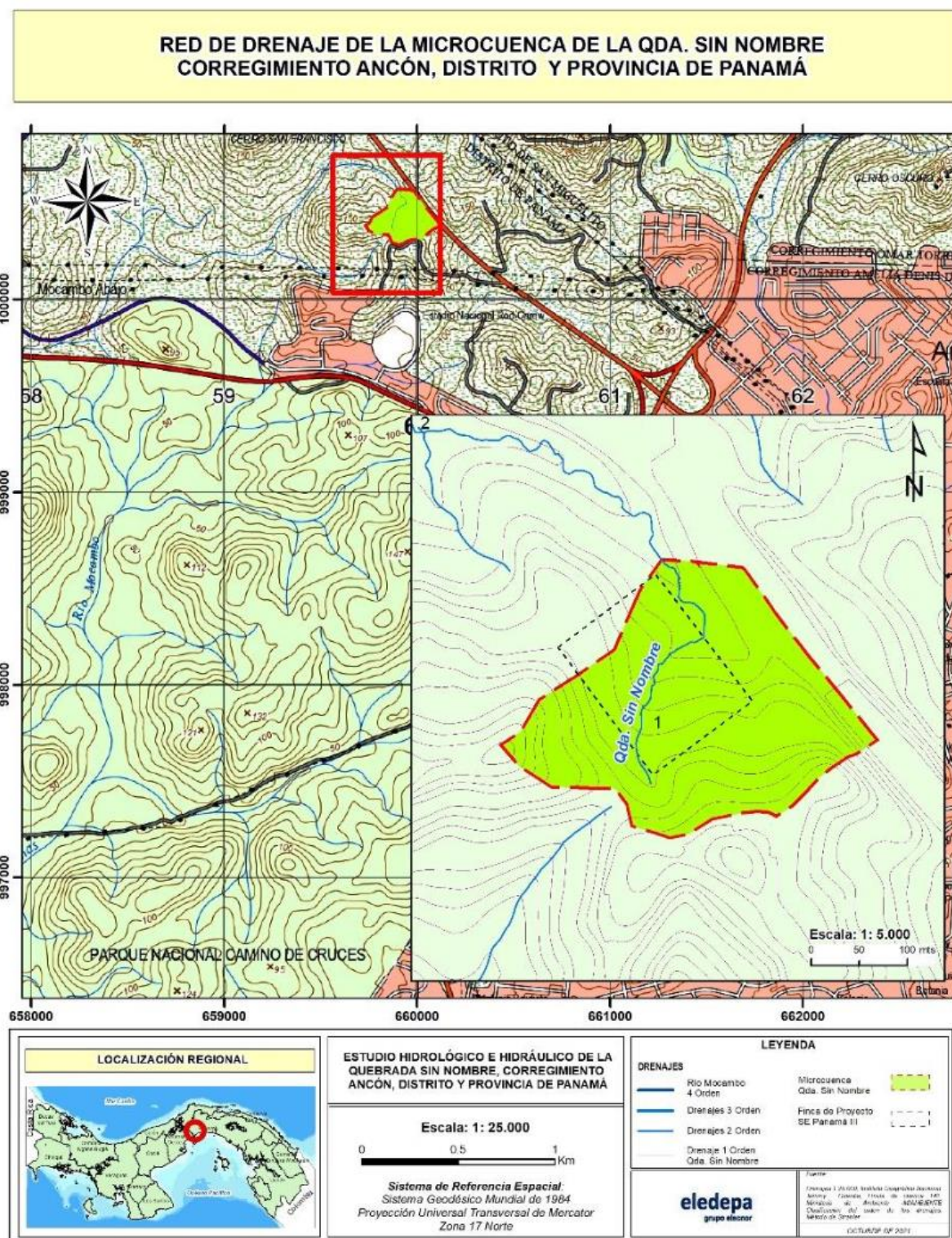


Fuente: Atlas Ambiental de Panamá. 2010.

El patrón de uso del suelo del área metropolitana de Panamá, en donde está incluida esta cuenca, está dominado por los usos residenciales (constituyen casi el 49% de los usos urbanos).

La Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV se ubica dentro de la microcuenca N° 24 (Río Cárdenas y Río Mocambo) de la cuenca 142.

Figura 6.19. Red de drenaje Microcuenca Qda. Sin Nombre.



Fuente: Estudio Hidrológico e Hidráulico Qda. Sin Nombre. Proyecto Subestación Panamá III. Realizado por Ingeniero Ricardo Güete. Noviembre 2021. C8SE201306-E-OC-ESU02-00.

La microcuenca de la Qda. Sin Nombre, la cual se muestra en la figura 6.19, cuenta con un área de 6.3396 hectáreas (0.063396 km²), pertenece a la región hídrica del Pacífico Central, los cursos de agua de esta región hídrica desembocan en el océano Pacífico y sus cuencas hidrográficas presentan menores intensidades de lluvias. Sus niveles de precipitación predominan en el rango entre los 1,000 y 3,500 mm.

El curso de agua principal de esta microcuenca es la Quebrada Sin Nombre, cuya longitud aproximada es de 284 metros desde su nacimiento (170 m.s.n.m) hasta el punto de interés de este estudio, para posteriormente continuar su curso hasta la confluencia con el río Mocambo.

Se trata de una microcuenca de pequeño tamaño, con una extensión algo inferior a los 27 km², y situada en la parte central de la macrocuenca 142, colindante al oeste con la microcuenca 28, al norte con la 22, al este con la 25 y la 29 y al sur con las microcuencas 26 y 27.

La altitud media de esta porción del territorio es de unos 85 m.s.n.m. con cotas mínimas ligeramente superiores al nivel del mar (unos 3 metros) y alcanzando valores máximos de hasta 435 metros en los picos más elevados.

Las pendientes promedio, por su parte, se mueven en valores en torno al 12% con máximos del 51% en las zonas de relieve más accidentado.

El curso de agua principal lo constituye el Río Cárdenas, con un recorrido de unos 8 km desde su nacimiento hasta la desembocadura en el Océano Pacífico, justo en la salida del Gran Canal, aguas abajo de las Esclusas de Miraflores. Recibe como afluente principal por su margen derecha al río Mocambo.

Como se indica en el capítulo 5 de descripción del proyecto, y específicamente en el cuadro 5.6, Cantidades de obra Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, el Capítulo III. Parte 2. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO, del Pliego de cargos de la licitación,

prevé la construcción de un subdrenaje para la quebrada intermitente existente, y que es definido en Estudio Hidrológico contratado por Agrupación Sabanitas Panamá para tal fin.

Adicionalmente, se prevé captar las aguas que inciden sobre esta escorrentía antes de que entren a la zona a ser ocupada por la plataforma de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV. Dicho trámite será realizado en cumplimiento de lo establecido en la Resolución DM-0431-2021 de 16 de agosto de 2021, por la cual se establecen los requisitos para la autorización de las obras en cauces naturales en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.

6.6.1. Calidad de aguas superficiales.

Se procedió a la toma de muestras de agua en dos escorrentías, una que pasa por el sitio de ubicación de la plataforma de la subestación, identificada en el cuadro 6.10 como quebrada s/n1, y otra en una escorrentía paralela a la autopista Panamá-Colón, identificada en el cuadro 6.10 como quebrada s/n2.

Cuadro 6.10. Resultados de laboratorio de aguas naturales. Ver Anexo A9.

ENSAYO	EXPRESIÓN	UNIDAD	Quebrada s/n	
			1	2
Coordenadas UTM WGS84		ESTE	659869	65968
		NORTE	1000374	1000505
Coliformes fecales	C.F.	UFC/100 ml	120	240
Temperatura	T	ΔT°C	21.5	21.3
pH	pH	Unidad de pH	8.36	8.35
Sólidos disueltos	SD	mg/l	120	125
Turbiedad		NTU	0.25	0.18
Oxígeno disuelto	OD	mg/l	6.51	6.84
DBO ₅	DQO	mg/l	<2.0	<2.0
Grasas y aceites	AyG	mg/l	<5.0	<5.0
Hidrocarburos	HC	mg/l	<0.05	<0.05

Fuente: Informe de Monitoreo de Aguas Naturales. Anexo A9,

Los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio fueron comparados con los parámetros que definen los niveles de calidad para aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo (Decreto Ejecutivo N° 75-2008 de 4 de junio de 2008, Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para aguas

continentales de uso recreativo con y sin contacto directo). En el cuadro 6.11 se presentan los límites máximos permisibles para aguas continentales para uso recreativo con y sin contacto directo.

Cuadro 6.11. Nivel de calidad de aguas continentales con y sin contacto directo

PARÁMETRO	UNIDAD	BAJO RIESGO	RIESGO MEDIO
		Contacto directo	Sin contacto directo
Coliformes fecales	UFC/100 ml	< 250	251 – 450
Temperatura	$\Delta T^{\circ}\text{C}$	3	3
pH	Unidad de pH	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos disueltos	mg/l	< 500	< 500
Turbiedad	NTU	< 50	50 – 100
Oxígeno disuelto	mg/l	> 7	6 - 7
DBO ₅	mg/l	< 3	3 – 5
Grasas y aceites	mg/l	< 10	< 10
HC	mg/l	< 0.05	< 0.05

Fuente: Decreto Ejecutivo N° 75-2008 de 4 de junio de 2008.

RIESGO MEDIO:

Apta para la recreación sin contacto directo. Son las aguas continentales en las que se permiten actividades recreativas que no implican un contacto prolongado con el líquido ni la inmersión completa de piel y membranas mucosas. Involucra actividades recreativas por medio del contacto incidental con el líquido donde solamente las extremidades llegan a humedecerse, tales como la navegación, pesca deportiva.

Los resultados obtenidos indican que las aguas de ambas quebradas sin nombre son aptas para uso recreativo sin contacto directo, cumpliendo con los valores establecidos como límites para usos con y sin contacto directo. Ver Anexo A9.

6.6.1.a. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual).

La microcuenca de la quebrada sin nombre tiene un área de 3.005 ha, y como ya se señaló, pertenece a la microcuenca del río Mocambo. La longitud de la quebrada sin nombre es de unos 190 a 200 metros hasta el punto de interés. Posteriormente continúa su curso hasta descargar en el río Mocambo³ (Anexo A18).

³ Informe de Estudio Hidrológico. Estudio Hidrológico e Hidráulico Qda. Sin Nombre. Proyecto Subestación Panamá III. Realizado por Ingeniero Ricardo Güete. Noviembre 2021. C8SE201306-E-OC-ESU02-00..

Para la estimación del caudal promedio de la microcuenca se tomó como referencia la información de las líneas de escurrimiento del Balance Hídrico Superficial de Panamá para el período 1971-2002. El caudal promedio obtenido es de 0.86 litros por segundo, con un rendimiento de 28.5 l/s/km².

Los caudales obtenidos mediante el Método Racional para los diferentes períodos de retorno fueron.

Tr = 10 años	Q = 1.17 m ³ /s
Tr = 20 años	Q = 1.29 m ³ /s
Tr = 50 años	Q = 1.37 m ³ /s
Tr = 100 años	Q = 1.45 m ³ /s

Los resultados de la simulación hidráulica con HEC-RAS, indican que el tirante máximo de agua para las secciones del tramo de la quebrada sin nombre no superan 0.29 m para el caudal de 0.69 m³/s, correspondiente al escenario más crítico. Se realizó visita al sitio del proyecto a mediados de mayo de 2022 y se pudo comprobar que el cauce de la quebrada sin nombre estaba totalmente seco, como se aprecia en la foto 6.1.



Foto 6.1. Cauce seco de la quebrada sin nombre (mayo 2022).

6.6.1.b. Corrientes, mareas y oleajes.

Para este proyecto, correspondiente a la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, la información de corrientes, mareas y oleajes no es relevante, ya que el sitio del proyecto se encuentra a más de 8 kilómetros de la costa del Pacífico.

6.6.2. Aguas subterráneas.

De acuerdo con lo indicado en el Mapa Hidrogeológico de Panamá (ETESA, Gerencia de Hidrometeorología, escala 1:1,000,000, 1998), para el Grupo Geológico de Panamá fase volcánica, donde se ubica el proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, constituido por aglomerados, tobas continentales, areniscas, calizas, lutitas, conglomerados piroclásticos, andesitas y basaltos, los acuíferos locales están restringidos a zonas fracturas, conformados por una mezcla de rocas volcánicas fragmentarias, consolidadas y poco consolidadas, sobrepuestos a rocas ígneas consolidadas. Los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas. La calidad química de las aguas es generalmente buena. Corresponden entonces a acuíferos predominantemente fisurados (discontinuos), de permeabilidad variable y moderadamente productivos ($Q = 3 - 10 \text{ m}^3/\text{h}$).

Observando los niveles freáticos durante la realización de los trabajos de campo para el Estudio Geotécnico, se puede inferir que estos son muy variables a lo largo del proyecto, viéndose afectados por diferentes aspectos externos como su cercanía a quebradas, tope de roca elevado, el agua de escorrentía, la percolación en los suelos, entre otros.

Los niveles freáticos a lo largo del proyecto se consideran variables, viéndose afectados por las aguas de escorrentía, percolación y quebradas aledañas. Si se requiere conocer su variación a mayor detalle se podrían instalar piezómetros en el área que permitan monitorear en el tiempo las variaciones del nivel freático. Se recomienda la instalación de sistemas de drenaje que permitan la extracción y circulación del agua superficial y subterránea, así mitigar la posibilidad de deslizamientos por plano de debilidad.

De las visitas de reconocimiento de campo y de la revisión de información secundaria, incluyendo de las imágenes de satélite disponibles, se aprecia, para diferentes fechas y épocas del año y durante varios años, que hay períodos del año (temporada seca) donde no se aprecia vegetación verde, lo que sugiere que los cursos de agua presentes son estacionarios o intermitentes.

A continuación se presenta una secuencia de 21 imágenes de satélite del sitio donde se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, que van desde el 2004 al 2021 (17 años). Para cada imagen se muestra la fecha de la imagen de indicada por Google Earth.

IMÁGENES HISTÓRICAS DE SATÉLITE LOTE DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA PANAMÁ III 230 kV



Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV



Imagen 2. Octubre 2006.

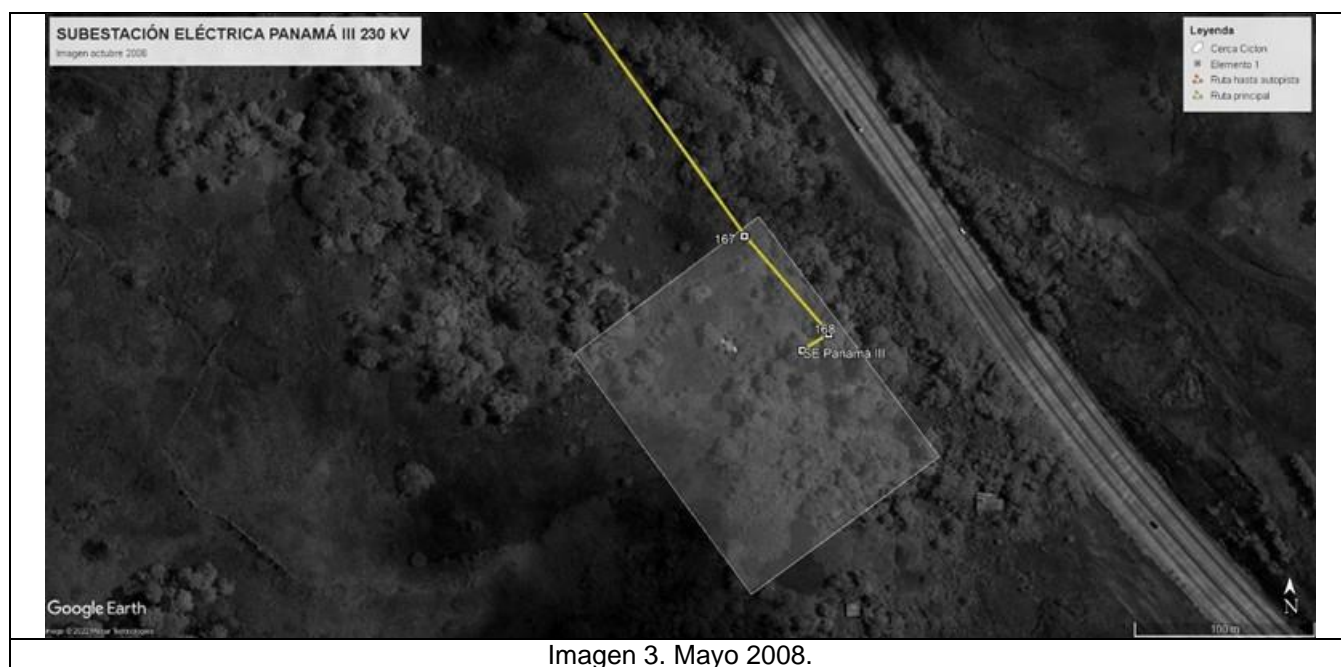


Imagen 3. Mayo 2008.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV



Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV



Imagen 6. Febrero 2013.



Imagen 7. Marzo 2013.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV



Imagen 8. Julio 2013.



Imagen 9. Marzo 2014.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV



Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV



Imagen 12. Enero 2016.



Imagen 13. Octubre 2016.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV



Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV



Imagen 16. Febrero 2018.



Imagen 17. Marzo 2018.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV





Imagen 20. Febrero 2019.

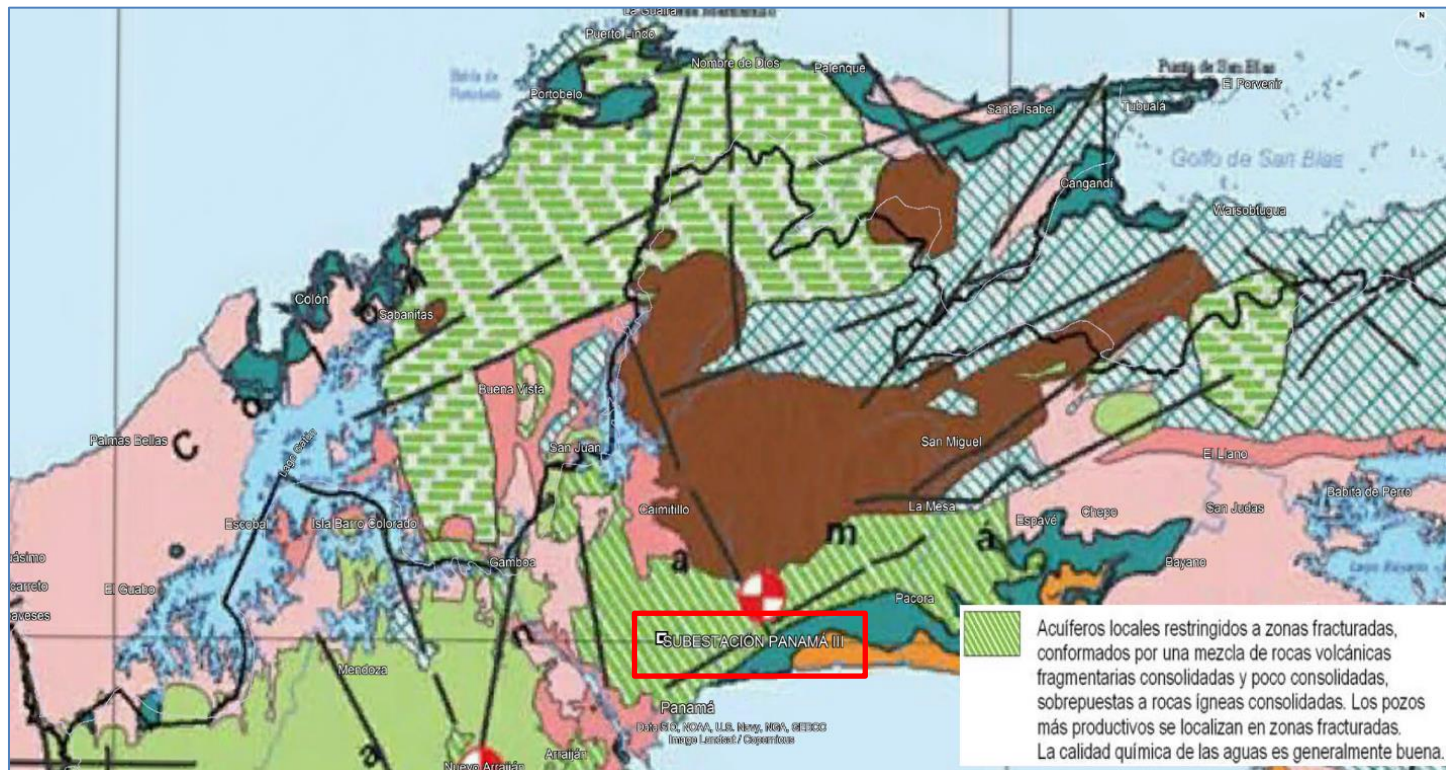


Imagen 21. Enero 2021.

6.6.2.a. Caracterización de acuífero.

De acuerdo con lo indicado en el mapa Hidrogeológico de Panamá en escala 1:1,700,000 del Atlas Ambiental de Panamá (figura 6.20), coincidiendo con lo indicado por el Mapa Hidrogeológico a escala 1:1,000,000, el área de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV presenta características de acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas, conformados por una mezcla de rocas volcánicas fragmentarias, consolidadas y poco consolidadas, sobrepuestos a rocas ígneas consolidadas. Los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas. La calidad química de las aguas es generalmente buena.

Figura 6.20. Ubicación de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV en mapa hidrogeológico.



Fuente: Atlas Ambiental de Panamá 2010. Mapa Hidrogeológico en escala 1:700,000.

6.7. CALIDAD DE AIRE.

Para el levantamiento de la línea base de la calidad de aire en el área de ubicación del proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, se realizó el día 10 de septiembre de 2021, un monitoreo de calidad de aire a través de partículas de PM_{10} en suspensión en el área y un monitoreo de vibraciones ambientales. En junio de 2022 se decidió ampliar la información con medición de PM_{10} en tres puntos adicionales, correspondientes a un punto cerca del lindero sur de la finca de ETESA donde se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, otro en el punto más cercano del P. H. Altamira Gardens, y un tercer punto en lindero del estadio Rod Carew más cercano al proyecto.

Calidad del Aire (PM_{10})

Se realizaron los monitoreos de PM_{10} en el área del proyecto y en los puntos definidos.

El equipo utilizado para el monitoreo de PM_{10} , fue el Microdust Pro Casella, que permite visualizar en tiempo real las concentraciones de polvo, con un rango Amplio: $0,001 \text{ mg/m}^3$ a 250 g/m^3 (auto-rango). Al realizar una medición se muestran y almacenan en tiempo real, el valor instantáneo, el promedio y el valor máximo.

La calibración del Microdust Pro se realiza en campo mediante un filtro óptico de calibración que comprueba y ajusta la linealidad del equipo. A continuación, en el cuadro 6.12 se muestran los resultados del monitoreo de PM_{10} .

Los resultados se encuentran dentro de los límites máximos establecidos en la normativa vigente. El área de desarrollo del proyecto es abierta y se encuentra influenciada principalmente por el tráfico vehicular ya que se encuentra cerca de la autopista Panamá-Colón. Los puntos ubicados hacia las cercanías del Estadio Rod Carew son influenciados por el tráfico de la Vía Centenario.

Cuadro 6.12. Resultados de monitoreo de calidad de aire

Fecha 10/09/2021	Hora	Max/PM₁₀ µg/m³	Media/PM₁₀ µg/m³	MiAMBIENTE (24hr),µg/m³	USEPA (24hr),µg/m³	ACP (24hr),µg/m³
Área de construcción del Proyecto 0659898 E 1000433 N	8:10 am	38.1	22.19	150	150	150
Receptor más cercano 0659950 E 1000491 N	12:30 pm	36.3	20.11	150	150	150
Fecha 14/06/2022	Hora	Max/PM₁₀ µg/m³	Media/PM₁₀ µg/m³	MiAMBIENTE (24hr),µg/m³	USEPA (24hr),µg/m³	ACP (24hr),µg/m³
P. H. Altamira Gardens 0659887 E 1000100 N	9:30 am	19.1	10.10	150	150	150
Estadio Rod Carew 0659962 E 999948 N	1:30 pm	20.3	10.5	150	150	150
Lindero sur de finca ETESA 0660196 E 1000235 N	4:30 pm	21.9	11.3	150	150	150

Fuente: Informe de monitoreo de Calidad de Aire (Ver Anexo A10)

Vibraciones Ambientales

Se realizó el monitoreo de vibraciones ambientales, utilizando como instrumento de medición un vibration monitor /ID407860 Acelerometer y como método de monitoreo el ISO 4866:2010-Vibración Ambiental, en dos fechas y sitios diferentes.

A continuación, en el cuadro 6.13, se presentan los resultados de los monitoreos realizados.

Cuadro 6.13. Resultados monitoreo de vibraciones ambientales

DATOS DE LA MEDICIÓN Y RESULTADOS		
Tipo de medición Vibraciones Ambientales	Fechas de la medición 10/09/2021	
DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS		
Detalles de la medición	Resultados VPP	
Sitio	VPP in/s-VPP mms	Frecuencia (Hz)
Área de construcción del Proyecto 0659898 E 1000433 N	V=0.07-1.778 T=0.10 R=0.09	25.4 6.5 30.6
DATOS DE LA MEDICIÓN Y RESULTADOS		
Tipo de medición Vibraciones Ambientales	Fechas de la medición 14/06/2022	
DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS		
Detalles de la medición	Resultados VPP	
Sitio	VPP in/s-VPP mms	Frecuencia (Hz)
P. H. Altamira Gardens 0659887 E 1000100 N	V=0.07-1.778 T=0.10 R=0.09	25.4 6.5 30.6
Estadio Rod Carew 0659962 E 999948 N	V=0.07-1.778 T=0.10 R=0.09	25.4 6.5 30.6
Lindero sur de Finca de ETESA 0660196 E 1000235 N	V=0.07-1.778 T=0.10 R=0.092	25.4 6.5 30.6

Fuente: Informe de monitoreo de Vibraciones (Ver Anexo A11)

Durante el monitoreo de calidad ambiental de vibraciones no se generaron vibraciones mayores o iguales al nivel mínimo de intervención del equipo estando dentro de la normativa para los límites máximos permisibles en los sitios muestreados.

6.7.1. Ruido.

Como parte del análisis de línea base para el proyecto se realizaron los días 10 y 11 de septiembre de 2021, mediciones de ruido ambiental en el área en donde se pretende construir el proyecto (área de la plataforma y receptor más cercano).

Para la realización de esta medición se utilizó un sonómetro Larson Davis ½ Preamplifier for Lx T class 1-23dB, Modelo N° PRMLX T1, Serial N° 035792.

Los niveles de ruido en cada punto de muestro se midieron por un periodo de 2 horas registrando el $L_{\text{máximo}}$ (L_{max}), $L_{\text{mínimo}}$ (L_{min}) y $L_{\text{equivalente}}$ (L_{eq}), que representa el nivel de ruido ponderado durante el periodo de medición. Se realizó la medición en el área de construcción del proyecto y en el receptor más cercano. Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 6.14.

Cuadro 6.14. Resultados monitoreo de ruido ambiental. 10 y 11 de septiembre de 2021.

Sitios	Hora	DIURNO				Referencia Legal
		Lmax	Lmin	Leq	Fecha	
Área de construcción del Proyecto 0659898 E 1000433 N	8:10 a.m.	81.4	57.1	79.9	10/09/2021	Ministerio de Salud Decreto Ejecutivo N°1 (15 enero 2004) Art.1 Niveles de ruido para áreas residencial e industrial Horario: 6:00 a.m. a 9:59 p.m. Nivel Sonoro Máximo 60 decibeles (en escala de A) 10:00 p.m. a 5:59 a.m. 50 decibels (en escala de A)
Fuentes de Ruido: Tráfico vehicular, pájaros cantando, cigarras, perros ladrando.						
Receptor más cercano 0659950 E 1000491 N	12:30 pm	81.1	56.7	79.5	11/09/2021	
Fuentes de Ruido: Tráfico vehicular autopista Panamá - Colón, pájaros cantando, perros ladrando.						

Fuente: Informe de Monitoreo de Ruido (Ver Anexo A12)

El ruido equivalente L_{eq} medido en el área de construcción del proyecto fue de 79.9 dB (A), excediendo por 19.9 dB(A) el límite máximo permisible (60 dBA) establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004.

El ruido equivalente L_{eq} medido en el receptor más cercano fue de 79.5 dB (A), excediendo por 19.5 dB(A) el límite máximo permisible (60 dBA) establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004. Ver mayores detalles en el Anexo: Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental (A12).

En junio de 2022 se decidió ampliar la información con medición de Ruido en tres puntos adicionales, correspondientes a un punto cerca del lindero sur de la finca de ETESA donde se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, otro en el punto más cercano del P. H. Altamira Gardens, y un tercer punto en lindero del estadio Rod Carew más cercano al proyecto. Los resultados obtenidos de esta nueva campaña se presentan en el cuadro 6.15.

Cuadro 6.15. Resultados monitoreo de ruido ambiental. 14 de junio de 2022.

Sitio	Hora	DIURNO			Fecha	Referencia Legal
		Lmax	Lmin	Leq		
P. H. Altamira Gardens 0659887 E 1000100 N	9:30 am	75.4	47.1	67.9	14/06/2022	Ministerio de Salud Decreto Ejecutivo N°1 (15 enero 2004) Art.1 Niveles de ruido para áreas residencial e industrial Horario: 6:00 a.m. a 9:59 p.m. Nivel Sonoro Máximo 60 decibels (en escala de A) 10:00 p.m. a 5:59 a.m. 50 decibels (en escala de A)
Fuentes de ruido: tráfico en Vía Centenario.						
Estadio Rod Carew 0659962 E 999948 N	12:30 pm	79.5	45.8	71.5	14/06/2022	
Fuentes de ruido: tráfico en Vía Centenario. Máquina portátil de trabajo en Estadio Rod Carerw						
Lindero sur de finca ETESA 0660196 E 1000235 N	2:30 pm	85.8	59.9	82.2	14/06/2022	
Fuentes de ruido: Tráfico vehicular autopista Panamá-Colón, vehículos livianos y pesados a alta velocidad.						

Fuente: Informe de Monitoreo de ruido (Ver Anexo A12)

El ruido equivalente L_{eq} medido en todos los puntos muestreados excede el límite máximo permisible (60 dBA) establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004.

El aumento en los niveles de ruido es un efecto que necesariamente va a ocurrir y provendrá de dos fuentes: fuentes fijas (sitio donde se va a construir la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV) y las fuentes móviles constituidas principalmente por los vehículos durante el transporte de insumos para el proyecto, y los que transitan por la autopista Panamá – Colón y barriadas ubicadas al Sureste del polígono.

6.7.2. Olores.

En el área donde se desarrollará el proyecto no se percibieron olores molestos ni se identificaron fuentes generadoras de los mismos en las fechas que se realizaron los muestreos de campo. Moradores cercanos señalan que en ocasiones se perciben malos olores, sin poder identificar la fuente de dichos olores.

6.8. ANTECEDENTES SOBRE LA VULNERABILIDAD FRENTE A AMENAZAS NATURALES EN EL ÁREA.

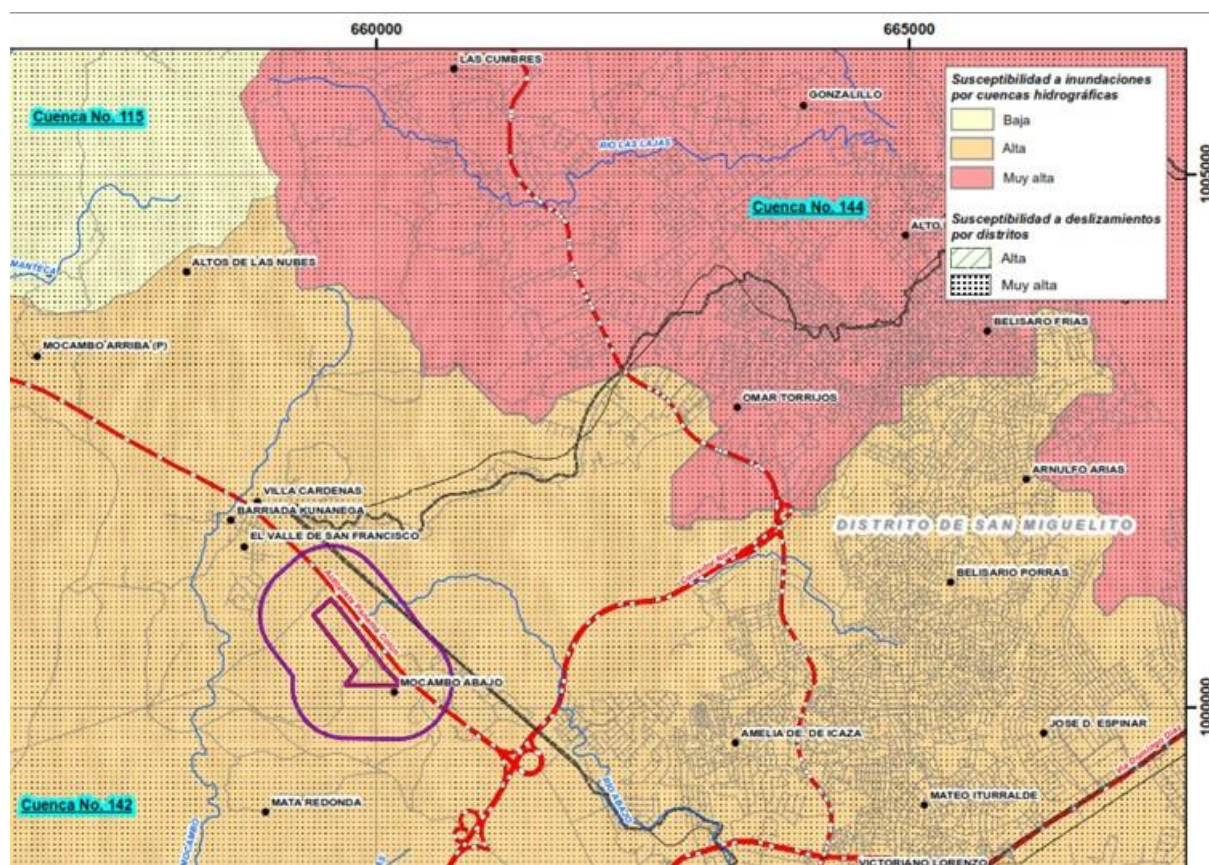
El sector donde se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV no es considerado como sitio de riesgo sísmico. Según el Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá, el sector contiguo al Canal de Panamá es considerado de bajo riesgo sísmico.

La sismicidad en esta zona es muy baja, históricamente sólo ha dado origen a un evento destructor, el 2 de abril de 1621, el cual causó daños en la Ciudad de Panamá, (Viquez y Camacho, 1993), sus réplicas se sintieron, de forma casi diaria, de mayo hasta agosto. Otros eventos que se han originado en esta zona causando alarma en la población y daños menores ocurrieron: el 17 de octubre de 1921, que causó derrumbes en la zona montañosa de Pacora; el 30 de julio de 1930, sentido en las ciudades de Panamá y Colón y originado, tal vez por la falla de Chame, pero también es posible que su foco este un poco más profundo; y el 20 de enero de 1971, originado por la falla de Las Perlas, que fue sentido en la Ciudad de Panamá y que tuvo 30 réplicas registradas por la estación sismológica de Balboa, en un lapso de quince días y de las cuales 5 fueron sentidas por la población.

6.9. IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A INUNDACIONES

El área donde se ubica el proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV pertenece a la cuenca N° 142, la cual, de acuerdo al mapa de Susceptibilidad a Inundaciones por Cuenca del Atlas Ambiental de Panamá a escala 1:2,350,000, presenta una Alta Susceptibilidad a Inundaciones. (Ver Figura 6.21).

Figura 6.21. Áreas de Fragilidad (Inundaciones y Deslizamientos). Subestación Panamá III 230 kV.



Fuente: Atlas Ambiental de Panamá. 2010.

6.10. IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS.

El distrito de Panamá, donde se ubica el proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, de acuerdo con lo indicado en el Atlas Ambiental de Panamá (2010), presenta Muy Alta Susceptibilidad a los deslizamientos (Ver Figura 6.21).

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

La caracterización del medio biológico define el estado actual de dicho medio en el área de estudio del proyecto y sirve como base para la identificación de los posibles impactos de las actividades del proyecto.

A continuación, se describe el ambiente biológico del área del proyecto especificando sus componentes de flora, fauna y ecosistemas.

7.1. Características de la Flora

El área del proyecto está conformada por un polígono que incluye un globo de terreno de 23 ha + 1903.53 m², correspondiente a la Finca con Folio Real No. 30337801, propiedad de ETESA, ubicada en corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá. La flora del área directa del proyecto está caracterizada por fuertes intervenciones antrópicas que incluyen eliminación original de la vegetación, para desarrollar la agricultura de subsistencia con cultivos temporales y permanentes.

El área y la cubierta vegetal del sitio es poca. Se observa la presencia de algunos cultivos agrícolas de subsistencia, ya que el polígono directo del proyecto se encuentra intervenido por un grupo de familias en el área. Los mismos utilizan estas tierras para desarrollar actividades agrícolas como la siembra de yuca, maíz, guandú, caña, arrozales, plátano y frutales como mango, naranjo, guabo, marañón y plantas de coco, entre otros.

El área donde se desarrollará el proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV corresponde a bosque secundario intermedio y perturbado, rastrojo y vegetación arbustiva y dispersa menor de cinco años; igualmente se puede observar un área de formación rocosa con suelos desnudos.

En el área del polígono se aprecia una quebrada sin nombre, la cual tiene a sus alrededores un pequeño bosque de galería, el cual será respetado conforme a lo

establecido en la Ley N° 1 Forestal de la República de Panamá, en su artículo 23 que dice:

Queda prohibido el aprovechamiento forestal; el dañar o destruir árboles o arbustos en las zonas circundantes al nacimiento de cualquier cauce natural de agua, así como en las áreas adyacentes a lagos, lagunas, ríos y quebradas. Esta prohibición afectará una franja de bosques de la siguiente manera:

- 1. Las áreas que bordean los ojos de agua que nacen en los cerros en un radio de doscientos (200) metros, y de cien (100) metros si nacen en terrenos planos;*
- 2. En los ríos y quebradas, se tomará en consideración el ancho del cauce y se dejará a ambos lados una franja de bosque igual o mayor al ancho del cauce que en ningún caso será menor de diez (10) metros;*
- 3. Una zona de hasta cien (100) metros desde la ribera de los lagos y embalses naturales.*
- 4. Las áreas de recarga acuífera de los ojos de aguas en que las aguas sean para consumo social.*

Estos bosques a orilla de los cuerpos de aguas, no pueden ser dos bajo ningún argumento y serán considerados bosques especiales de preservación permanente.

A continuación, se definen los términos usualmente utilizados en temas de flora y forestales.

Árbol: Planta perenne de tronco leñoso que se ramifica a cierta altura con copa claramente formada, con altura no inferior a 5 metros en su estado adulto. Este constituye un elemento del bosque pero puede crecer de forma individual.

Arbusto: Vegetal leñoso que tiende a ramificarse desde la base o próximo a ella. Su altura en estado adulto es inferior a los 5 metros.

Bosque intervenido: Es aquel que ha sido objeto de acciones de extracción de productos forestales como madera, palmito y otros, provocando importantes alteraciones en su estructura y composición florística original.

Bosque natural: Formación boscosa, constituida por especies leñosas y no leñosas arbóreas, arbustivas, herbáceas y otras, formando un conjunto de especies diversa que conviven en un determinado espacio. Se incluyen como bosques naturales los bosques primarios, secundarios, los intervenidos y los manejados.

Bosque primario: Formación boscosa que no ha sufrido alteraciones por acción directa del hombre, especialmente en lo que se refiere a extracción de productos forestales como madera, palmito y otros.

Bosque secundario: Masa forestal que se desarrolla naturalmente después de la desaparición total o parcial de otra anterior, cuyas características, en cuanto a composición y tamaño son diferentes a la masa arbórea que reemplaza. Es una formación vegetal constituida por especies herbáceas leñosas, arbustivas y arbóreas y está representada por especies pioneras de rápido crecimiento y pueden contener árboles dispersos aprovechables de diversos tamaños y especies.

Deforestación: Eliminación y destrucción total del bosque natural por cualquier método. También se le denomina desmonte o tala rasa.

Inventario forestal: Evaluación técnica que se aplica a los bosques naturales o plantados para determinar sus características y su capacidad para aprovechamiento y manejo forestal sostenible. Dicha evaluación se realiza en una unidad territorial definida, mediante la aplicación de criterios estadísticos. Cuando la intensidad del levantamiento forestal supera el 20% se denomina inventario de explotación.

Rastrojo: Formación vegetal constituida por especies herbáceas, arbustivas, leñosas y ocasionalmente arbóreas invasoras de uno (1) a cinco (5) metros de altura promedio y que crece en terrenos deforestados y luego abandonados. Pueden contener algunos árboles aprovechables dispersos de diversos tamaños y su potencial económico depende de las especies presentes. También se le denomina bosque secundario muy joven.

	
<p>Foto 7.1. Área de producción agrícola de subsistencia</p>	<p>Foto 7.2. Área de producción agrícola de subsistencia</p>
	
<p>Foto 7.3. Vegetación tipo gramínea (paja canalera) <i>Sacharum spontaneum</i></p>	<p>Foto 7.4. Vegetación de Bosque Secundario Intermedio.</p>

Fuente: Aldo Córdoba, Septiembre 2021

7.1.1 Caracterización vegetal, Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por MiAMBIENTE)

Debido a que la vegetación del área del proyecto ha sufrido cambios significativos en años anteriores, tanto en su estructura como en su composición, y a la existencia de información forestal reciente, la misma fue utilizada para cotejar en campo el día de trabajo de campo, obteniéndose así un inventario de árboles, los cuales se presentan en el cuadro 7.1.

Cuadro 7.1. Listado de especies arbóreas dispersas existentes dentro del polígono.

Nº	Familia	Nombre Científico	Habito	Nombre Común
1	Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	Árbol	Espavé
2	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Árbol	Roble
3	Bomnacaceae	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Árbol	Barrigón
4	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Árbol	Laurel
5	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Árbol	Indio Desnudo
6	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	Árbol	Guarumo
7		<i>Diphyssa robinoides</i>	Árbol	Macano
8		<i>Gliricida sepium</i>	Árbol	Balo
9		<i>Inga sp</i>	Árbol	Guabo
10	Malpighaceae	<i>Byrsonima crasifolia</i>	Árbol	Nance
11		<i>Luehea seemanii</i>	Árbol	Guácimo Colorado
12	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Árbol	Cedro
13		<i>Ficus insípida</i>	Árbol	Higuerón
14		<i>Ficus sp</i>	Árbol	Higo
15	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum caimito</i>	Árbol	Caimito
16	Simaroubaceae	<i>Simaruba amar</i>	Árbol	Aceituno
17	Bombacaceae	<i>Ochroma tajopas</i>	Árbol	Balso
18	Verbenaceae	<i>Tectona grandis</i>	Árbol	Teca

Fuente: Trabajo de campo levantada por Aldo Córdoba. 2021.

Para la obtención de información de la caracterización vegetal de flora e inventario forestal, se aplicaron técnicas de inventario forestal, las cuales contemplan la obtención de información recopilada de los diferentes árboles muestreados. El trabajo fue realizado en bosque secundario intermedio y perturbado, rastrojo, vegetación arbustiva y dispersa menor de cinco años.

Se observaron e identificaron detalles relacionados con características de los árboles. Todos los árboles con diámetros superiores a 20 cm fueron medidos para conocer la

estructura del bosque. Esta metodología se basa en el hecho de que la vegetación existente presenta especies dispersas en estado de regeneración y considerar un diámetro mínimo superior podría excluir algunas especies con potencial desarrollo.

Las mediciones dendrométricas para el inventario forestal, fueron realizadas en parcelas dentro del bosque secundario intermedio y perturbado, cada parcela fue georreferenciada, y las mismas tienen una dimensión de 100 metros largo por 100 metros de ancho. Se levantaron dos (2) parcelas. Las coordenadas UTM WGS84 de las parcelas levantadas son las siguientes:

Parcela 1. E 0659968 – N 1000404

Parcela 2. E 0659994 – N 1000667

La información recopilada detalla datos cualitativos y cuantitativos. Dentro de los cualitativos se citan datos taxonómicos, como el nombre común o vulgar del árbol, la especie o nombre científico y la familia. Además, características como el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura, son informaciones medidas en los árboles y son consideradas como cuantitativas. Adicionalmente, el volumen de madera, otro índice cuantitativo, fue estimando a partir de una ecuación matemática que considera variables como el diámetro y la altura. Este volumen fue estimado a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{Vol} = 0,7854 * (\text{DAP})^2 * H * f.f$$

Donde:

Vol: Volumen de madera individual en metros cúbicos.

DAP: Diámetro a la altura del pecho o a 1,30 m de altura, en metros.

H: Altura de los árboles en metros.

f.f: Factor de forma.

La información recopilada conforma la base de datos, que fue sometida a análisis y procesos a través del programa Excel, con el cual se obtuvieron los cuadros finales que contienen la información específica, requerida para la evaluación del componente flora.

La descripción de la flora consistió en la síntesis de la información de campo en cuadros con la identificación taxonómica de las especies que conforman la masa vegetal, complementando su identificación de campo con la ayuda del libro Árboles y Arbustos de Panamá, autor Luis G. Carrasquilla, Editorial Novo Art.

Producto de los trabajos de campo fue posible generar valores totales para cada tipo de vegetación existente en el polígono. Estos valores han sido plasmados en cuadros de información que logran representar con bastante exactitud la composición de la vegetación.

El trabajo de inventario forestal consideró la dimensión de los tipos de vegetación para lograr asociar la cantidad de árboles existentes por unidad de área. A continuación, se presentan los resultados por tipo de vegetación y presentamos una muestra del inventario realizado.

Metodología de campo utilizada para el levantamiento de las parcelas

Se procedió al reconocimiento inicial del área la segunda semana del mes de septiembre de 2021, donde se ubicará el proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV. Se trabajó propiamente en el levantamiento de parcelas en campo, las mismas fueron georreferenciadas en el área considerada como Bosque Secundario intermedio perturbado.

Se realizó un inventario sistemático donde se levantaron dos parcelas, cada una de 100 metros de ancho x 100 metros de largo, al azar dentro del polígono de influencia directa, distribuidas de una forma equitativa. Luego se tomaron los datos dasométricos de todos los árboles que están dentro de la parcela desde la categoría dasométrica que va de 20 centímetros de diámetro y más.

Debe resaltarse que se levantó una parcela dentro del área donde será ubicada la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV. Esta área tiene 2.12 ha y la vegetación de esta área está conformada en su mayoría por árboles frutales como (mango, naranja, nance,

guanábana, pipa, guabo, etc.). En esta área también se encontraron productos agrícolas como yuca, ñame, guandú, arroz, plátano, etc.

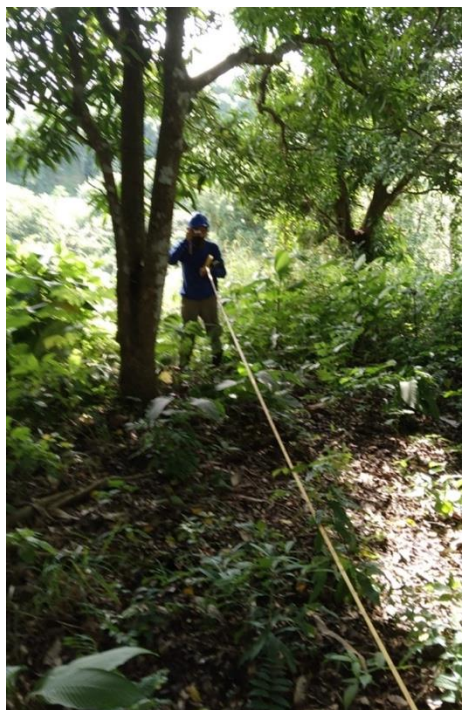
La segunda parcela, también de 100 m x 100 m, fue levantada en el área considerada como bosque secundario intermedio y perturbado. En el mismo se encontraron árboles de diferentes especies dispersas. Igualmente, dentro de este tipo de vegetación se ubicó un espacio ocupado por teca (*Tectona Grandis*). También fue visualizada dentro de este tipo de vegetación la comúnmente llamada paja canalera o paja blanca (*Sacharum spontaneum*) típica de esta área, la cual es una especie exótica e introducida.

Los instrumentos utilizados para este inventario fueron: Clinómetro marca Sunnto, GPS marca Garmin, cinta diamétrica, cinta métrica de 30 metros de largo, binoculares para identificar los árboles a través de sus hojas, formularios de inventario de árboles y arbustos y de la regeneración natural, brújula, machetes, cintas forestales, sprays, lápices, pilotos permanentes y equipos de seguridad para el personal que trabajó en campo como cascos, lentes protectores, chalecos fluorescentes, botas adecuadas y un pick-up 4x4 para el rápido desplazamiento en caso de emergencia.

Esta metodología consistió en tabular en el programa Excel, toda la información de campo recogida como especies, genero, familia, diámetro, altura y uso.

Con los datos del diámetro y altura comercial de los árboles encontrados en las parcelas se calculó el volumen y otros a través de la fórmula ya indicada y descrita.

METODOLOGIA UTILIZADA PARA EL LEVANTAMIENTO DE LAS PARCELAS



Fotografías 7.5, 7.6, 7.7 y 7.8: Marcación de parcelas.

Fuente: Aldo Córdoba, Septiembre 2021



Fotografías 7.9 y 7.10: Áreas de paja canalera.



Fotografías 7.11 y 7.12: Áreas de gramíneas.

Fuente: Aldo Córdoba, Septiembre 2021



Fotografías 7.13 y 7.14: Área de tecas.



Fotografía 7.15. Toma de datos dasométricos.

Fuente: Aldo Córdoba, Septiembre 2021

Parcelas levantadas en campo:

A continuación, en los cuadros 7.2 y 7.3, se presentan los resultados de las parcelas levantadas para el inventario forestal de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

Cuadro 7.2. Especies identificadas y volumen en m³ en la parcela 1 (100 x 100 m)
Coordenadas UTM (E 0659968 – N 1000404)

No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura Com (m)	Altura Total (m)	Volumen (m ³)
1	Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	100	15	21	11.78
2	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	23	5	12	0.21
3	Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	26	3	8	0.16
4	Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	21	4	9	0.14
5	Guaba machete	<i>Inga spectabilis</i>	29	3	8	0.20
6	Guaba machete	<i>Inga spectabilis</i>	23	3	8	0.12
7	Mamón	<i>Melicocca bijuga</i>	42	4	12	0.55
8	Mamón	<i>Melicocca bijuga</i>	38	2	12	0.23
9	Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	100	15	28	11.78
10	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	44	2	12	0.30
11	Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	95	5	25	3.54
12	Zorro	<i>Astronyum graveolens</i>	22	6	12	0.23
13	Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	24	3	2	0.14
14	Zorro	<i>Astronyum graveolens</i>	22	6	12	0.23
15	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	72	5	12	2.04
16	Zorro	<i>Astronyum graveolens</i>	38	10	20	1.13
17	Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	58	3	11	0.79
18	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	100	5	15	3.93
19	Cedro	<i>Cedrales adorata</i>	57	7	15	1.79
20	Frijolillo	<i>Albizia adinocephala</i>	24	3	6	0.14
21	Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	58	3	12	0.79
		Total Volumen Parcela 1				40.22

Cuadro 7.3. Especies identificadas y volumen en m³ en la parcela 2 (100 x 100 m)
Coordenadas UTM (E 0659994 – N 1000667)

No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura Com (m)	Altura Total (m)	Volumen (m ³)
1	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	72	5	21	2.04
2	Laurel	<i>Cordia alliadora</i>	22	5	12	0.19
3	Teca	<i>Tectona grandis</i>	23	4	5	0.17
4	Teca	<i>Tectona grandis</i>	24	3	8	0.14
5	Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>	23	5	12	0.21
6	Zorro	<i>Astroniyum graveolens</i>	28	5	15	0.31
7	Mango	<i>Mangifera indica</i>	22	3	7	0.11
8	Espavé	<i>Anacardiun excelsum</i>	100	6	15	4.71
9	Espavé	<i>Anacardiun excelsum</i>	98	7	15	5.28
10	Espave	<i>Anacardiun excelsum</i>	95	4	12	2.84
11	Barrigon	<i>Pseudobombax septenatum</i>	100	7	15	5.50
12	Teca	<i>Tectona grandis</i>	26	5	12	0.27
13	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	39	2	8	0.24
14	Nance	<i>Bysonima crassifolia</i>	32	1	8	0.08
15	Mango	<i>Mangifera indica</i>	45	3	8	0.48
16	Mango	<i>Mangifera indica</i>	42	3	9	0.42
		Total Volumen Parcela 2				22.96

Fuente: Trabajo de campo levantado por Aldo Córdoba. 2021.

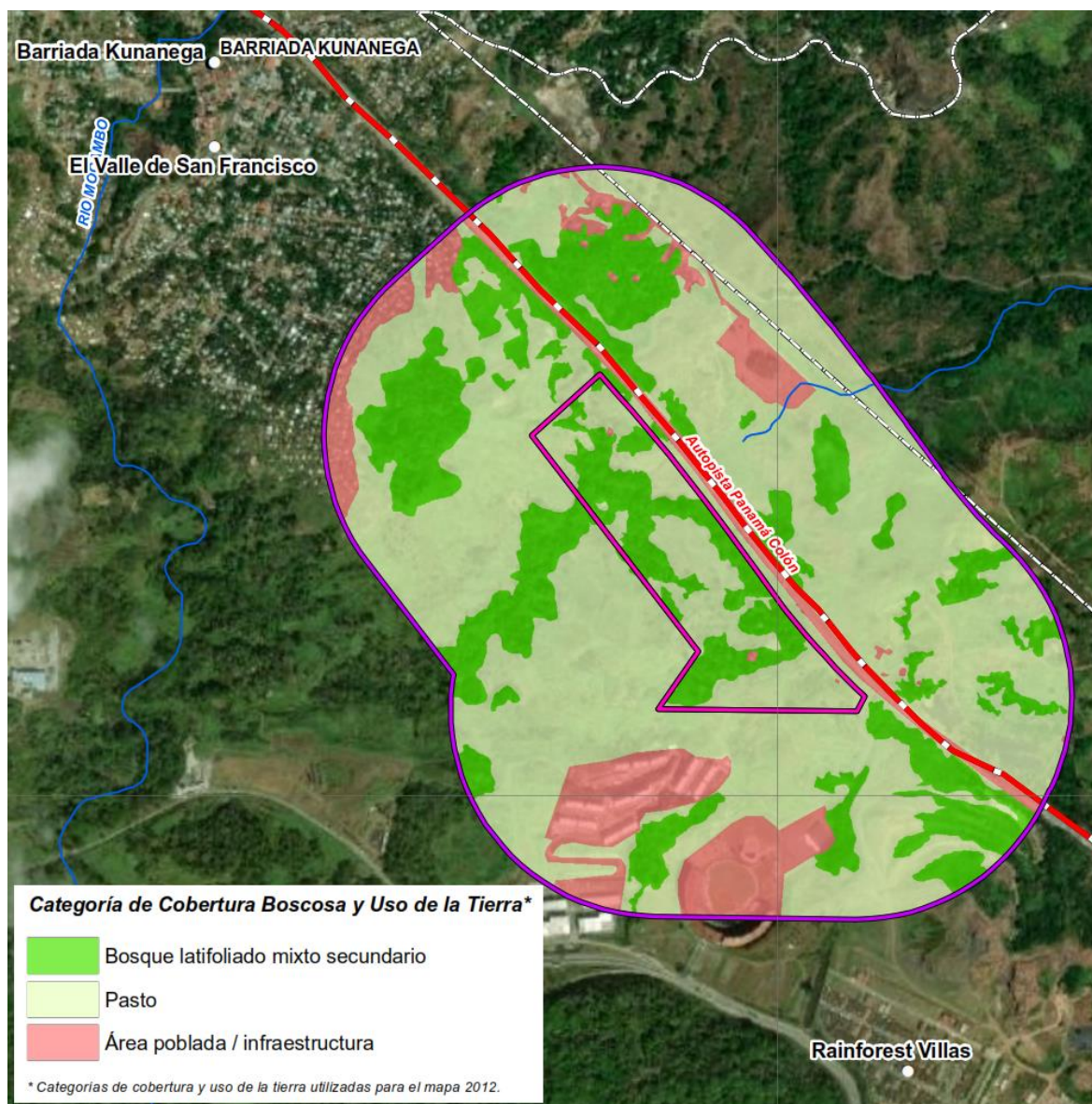
7.1.2 Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción

Dentro del área del proyecto se identificó una especie de gramínea introducida y ampliamente distribuida en el país, como lo es la Paja Canalera (*Saccharum spontaneum*). Igualmente se encontró otra especie exótica, maderable, la Teca, (*Tectona grandis*).

7.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000

Se ha procedido a incorporar el mapa de Cobertura Vegetal y Uso Actual de Suelos a la imagen de satélite de Panamá en Google Earth y se ha generado la imagen que se presenta en la Figura 7.1. En la finca 30337801, propiedad de ETESA, la cobertura vegetal incluye pasto, bosque latifoliado mixto secundario y área poblada/infraestructura. Para mayores detalles ver Anexo Cartográfico A16.

Figura 7.1. Mapa de Cobertura Boscosa y Uso del Suelo. Escala 1:20,000



Fuente: Elaboración equipo consultor

Cuadro 7.4. Superficie ocupada por cada tipo de bosque en la totalidad de la finca 30337801

Nº	TIPO DE BOSQUE	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE (%)
1	Bosque latifoliado mixto secundario	10.384	44.778
2	Área poblada / Infraestructura	0.119	0.514
3	Pasto	12.687	54.708
	TOTAL	23.190	100

Las categorías indicadas en el cuadro 7.4 corresponden a las del Mapa de Cobertura Boscosa y Uso del Suelo 2021 del Ministerio de Ambiente.

Componente de Flora y Vegetación desarrollado bajo la dirección de:

Ingeniero Aldo Córdoba. Ingeniero Forestal. Idoneidad: 5-311-05. R.F.: 0026-2013
C. I. 8-276-240

7.2. CARACTERISTICAS DE LA FAUNA

En esta sección se expondrá información necesaria para conocer el estado actual de la fauna silvestre en el área de influencia directa del proyecto, se presentará la riqueza de especies de vertebrados terrestres (mamíferos, anfibios, aves y reptiles), así como la identificación de aquellas especies consideradas endémicas, claves o amenazadas según MiAMBIENTE, UICN y CITES, como parte de los requisitos mínimos requeridos por el Ministerio de Ambiente para la revisión y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

Para recabar la información de campo se programaron giras al área durante 2 días del mes de Septiembre del año 2022 en la que se tomó la información necesaria para caracterizar la fauna silvestre de la zona. La información recopilada se tomó con el objetivo de identificar y valorar los posibles impactos que el proyecto pueda generar a las especies encontradas en el sitio. De igual manera, la información servirá para la elaboración del plan de rescate y reubicación de fauna silvestre (Anexo A15).

Métodos de monitoreo de especies de diversas taxas (Mamíferos, aves, anfibios y reptiles)

Las metodologías descritas a continuación forman parte de los requerimientos mínimos de los EsIAs. Las técnicas aplicadas forman parte de monitoreos de observación, ya que las descripciones son datos relevantes y ciertos en la descripción de especies en este tipo de estudios.

Los métodos que se presentan fueron descritos hace más de 25 años por diversas consultoras, dando un cúmulo de información y formato que fue asimilado por la ANAM (ahora Ministerio de Ambiente) hace 20 años y que se han perfeccionado hasta la actualidad.

Para la descripción de la biodiversidad en el área de desarrollo del proyecto se establecieron estrategias de monitoreo dentro del área de influencia del proyecto.

Las descripciones se basan en métodos para cada taxa (Mamíferos, Aves, Reptiles y Anfibios).

Metodología por taxas.

La metodología utilizada para levantar la línea base de la fauna tiene como limitante que sólo determina la presencia o ausencia de las especies de fauna, sin embargo, con los datos que se obtienen se puede determinar el estado de conservación de las especies para el área del proyecto, a nivel nacional (EPL: Especies protegidas por leyes panameñas) o Internacional (CITES, UICN, Listas Rojas, entre otros), así como las potenciales afectaciones que pueda causar el proyecto.

Previo al trabajo de campo se hace una revisión de toda la información bibliografía levantada para el área objeto de estudio.

Método Mamíferos.

Se realizan caminatas dentro del área de influencia del proyecto para determinar la presencia de mamíferos. El propósito de este método es localizar mamíferos de manera directa (por observación) e indirecta (huellas, rastros, pelos, huesos, etc.), utilizando la guía de rastros de Aranda 2000.

Las descripciones se realizan utilizando las láminas de la Guía de Mamíferos de Reid 1997. Los recorridos de reconocimiento de fauna se realizan dentro del área del proyecto y en las áreas que colindan con el mismo.

En el caso del encuentro de huellas, se procederá al registro de estas, colectando los siguientes datos:

- El largo y ancho de la huella,
- El largo y ancho del cojinete.
- Longitud de las garras.
- Coordenada del sitio de la huella.

Se realiza el registro fotográfico, el cual consiste en colocar una regla con medidas en forma de L al lado de la huella y tomar fotografías en alta resolución que permitan analizar la huella y determinar la especie en gabinete.

Se registran datos de orden, familia y especie además de nombre común y coordenadas las observaciones de rastros se realizarán a través de trochas dentro de área a estudiar.

Método Aves.

Consiste en realizar recorridos dentro del área del proyecto en los que se anotan las especies detectadas visualmente o identificadas por sus vocalizaciones. Para tal fin se utilizan las Guías de Aves de Panamá y la Guía de Aves de Norteamérica para las aves migratorias y binoculares 7×35 mm y 8×40 mm.

Este tipo de muestreo se realiza de varias formas, la más común es la de realizar puntos de muestreo en las áreas a monitorear. Se toman datos de especies, orden y familia, además del registro de coordenadas por puntos de muestreos.

Método Anfibios y Reptiles

Este método consiste en realizar recorridos por el área estudiada para identificar visualmente de forma directa, la presencia de Anfibios y Reptiles. Para tal fin se utilizan claves dicotómicas, fotografías, guías de campo y artículos especializados. Se hacen recorridos a lo largo de toda el área del proyecto.

En esta metodología se registran datos de Orden, Familia y Especie, además de relacionar los registros con sus respectivas coordenadas.

Trabajo de campo

El personal de campo tendrá un horario de trabajo de 8 horas hábiles durante los días que dure el monitoreo, dentro del área de influencia del proyecto. En caso de lluvias las actividades se suspenderán.

Equipos de trabajo:

Las labores de campo referentes al monitoreo de fauna se realizaron a través de una brigada de trabajo compuesta por tres (3) biólogos, con uno de ellos como coordinador, dos asistentes de monitoreo y un machetero.

Descripción de Fauna**Caracterización de la fauna**

Al observar el área donde se desarrollará el proyecto es evidente la influencia antropogénica, se evidencia que gran parte del polígono a desarrollar el proyecto está cubierta de especies gramíneas, con áreas de bosque secundario intervenido, estos sitios no son muy aptos para la variabilidad de especies y son dominados por pocas especies muy asociadas a estos tipos de vegetación, a diferencia de los tipos de vegetación de bosque secundario en desarrollo intervenido y bosque secundario joven donde su estratificación permite la variabilidad de especies.

Mamíferos.

El trabajo de muestreo fue realizado con recorridos de búsqueda generalizada dentro del área de influencia del proyecto para determinar la presencia de mamíferos. Utilizando método de observación directa e indirecta como: huellas, rastros, pelos, huesos, etc. De igual forma se realizaron entrevistas a vecinos del área.

Los muestreos realizados a lo largo del área de influencia directa del proyecto, en los diferentes hábitats registrados nos dieron como resultado el registro de 8 especies de mamíferos silvestres, contenidos en 7 familias y 4 órdenes. De estas el orden Rodentia agrupó la mayor cantidad de especies con 3 especies registradas. Entre las especies visualizadas de forma directa podemos mencionar al Ñeque (*Dasyprocta punctata*) y como se puede observar en la Fotografía 7.16 se encontraron rastros (heces) de *Sylvilagus brasiliensis* cuyo nombre común es el Muleto.

Si comparamos la diversidad de especies de mamíferos registradas en el área de influencia directa del proyecto (8 especies), con el número de especies de mamíferos

registradas para el país (259 especies, según el *IV Informe Nacional de Biodiversidad – Panamá*), la diversidad existente en la zona es sumamente baja solo registrándose el 3.08% de las especies descritas para el país.



Fotografía 7.16: (*Sylvilagus brasiliensis*) Muleto (Heces).

Fuente: Diosveira González, Septiembre 2021

En el cuadro 7.5 se listan las especies de mamíferos silvestres reportadas en el zona, registros hechos gracias a los trabajos en campo y por entrevistas a los moradores de la zona.

Cuadro 7.5. Lista Total de Mamíferos Registrados en el Área de Estudio.

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Categoría de Conservación
Carnívora			
Canidae			
<i>Canis latrans</i>	Coyote	E	
Procyonidae			
<i>Procyon lotor</i>	Mapache boreal	E	
Rodentia			
Sciuridae			
<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla	O	
Dasyproctidae			
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	E	
<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	O	LC-AII-VU
Pilosa			
Bradypodidae			
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso	E	
Lagomorpha			
Leporidae			
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Muleto	O	
Didelphidae			
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorra común	E	

TIPO DE REGISTRO:

O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores.

IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICA / MIGRATORIA: PA= Panamá; M = Migratoria.

Aves

Para el grupo de las aves se registró un total de 27 especies, 15 familias y 8 órdenes, siendo el orden Passeriformes el que agrupa la mayor cantidad de familias siendo estas 7 dentro del orden. En base a la familia, la Tyrannidae contabilizó la mayor cantidad de especies con 5. Entre las especies visualizadas de forma directa podemos mencionar al

Arrocerito (*Sporophila americana*) y a la Tortolita rojiza (*Columba talpacoti*) cuales se muestran en las Fotografías 7.17 y 7.18.

No se registraron especies migratorias. Para este grupo también el número de especies registradas se encuentra muy por debajo de las especies registradas siendo estas 1,010 especies de aves para el país. En su mayoría las especies registradas corresponden a especies generalistas que se adaptan fácilmente a los cambios de hábitat.

	
<p><i>Columba talpacoti</i> Tortolita rojiza</p>	<p><i>Sporophila americana</i> Arrocerito</p>

Fotografías 7.17 y 7.18: Aves identificadas.

Fuente: Diosveira González, Septiembre 2021

En el cuadro 7.6 se listan las especies de aves que fueron avsiatadas dentro de la zona, registros hechos gracias a los trabajos en campo.

Cuadro 7.6. Listado de Aves registradas en el Área de Estudio.

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Categoría de Conservación
FALCONIFORMES			
Cathartidae			
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	O	
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabecirojo	O	
Falconidae			
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara	O	
COLUMBIFORMES			
Columbidae			
<i>Columba talpacoti</i>	Tortolita rojiza	O	
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca	O	
PSITTACIFORMES			
Psittacidae			
<i>Brotheria jugularis</i>	Perico	O	VU, AII
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro	O	
CUCULIFORMES			
Cuculidae			
<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	O	
<i>Crotophaga anni</i>	Garrapatero	O	
APODIFORMES			
Trochilidae			
<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia	O	VU, AII
<i>Phaethornis longirostris</i>	Ermitaño	O	VU, AII
PICIFORMES			
Picidae			
<i>Melanerpes rubicapillus</i>	Carpintero coronirrojo	O	
<i>Campephilus melanoleucos</i>	Carpintero crestirrojo	O	
PASSERIFORMES			
Tyrannidae			
<i>Oncostoma olivaceum</i>	Mosquerito piquicurvo	O	
<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero	O	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrano tropical	O	
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	O	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo	O	
Troglodytidae			
<i>Troglodytes aedon</i>	Sotorrey común	O	
Turdidae			
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo	O	
Emberizidae			
<i>Sporophila americana</i>	Arrocerito	O	
Icteridae			
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Talingo	O	
Thraupidae			
<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azulejo	O	
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Tangara dorsiroja	O	
<i>Thraupis palmarum</i>	Tangara verde	O	
Hirundinidae			
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina	O	
CHARADRIIFORMES			
Charadriidae			
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero	O	

TIPO DE REGISTRO:

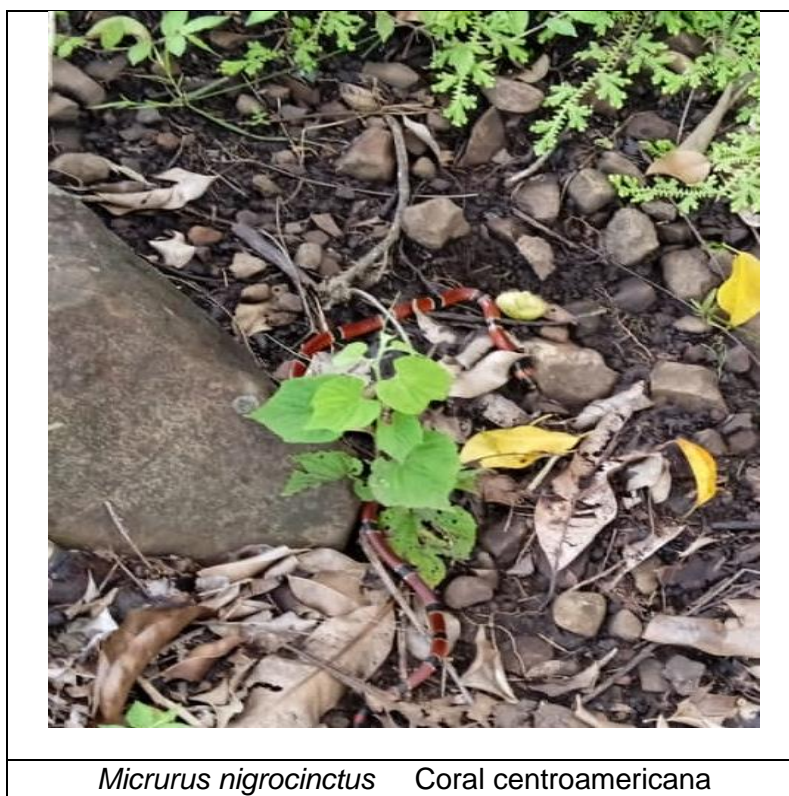
O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores.

IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICA / MIGRATORIA: PA= Panamá; M = Migratoria.

Reptiles

Se registraron pocas especies de reptiles, muy probablemente debido a los altos niveles de intervención en el área. La riqueza de especies fue de 8 especies de reptiles comprendidas en 7 familias y 1 orden, el cual fue Squamata. La familia Dactyloidae presento el mayor número de especies con 2 individuos. Entre las especies visualizadas de forma directa cabe mencionar la Coral centroamericana (*Micrurus nigrocinctus*), la cual se muestra en la Fotografía 7.19; esta serpiente es de la familia de las Elapidae, tiene un veneno que contiene neurotoxinas que afectan el sistema nerviosos y pueden causar la muerte del ser humano.

Fotografía 7.19: Reptil identificado



Fuente: Diosveira González, Septiembre 2021

En el cuadro 7.7 se listan las especies de reptiles que fueron identificadas dentro de la zona, registros hechos gracias a los trabajos en campo y a entrevistas a los moradores de la zona.

Cuadro 7.7. Lista de Reptiles Total del Área de Estudio

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Categoría de Conservación
SQUAMATA			
Corytophanidae			
<i>Basiliscus basiliscus</i>	Basilisco común	O	
Dactyloidae			
<i>Anolis auratus</i>	Lagartija	O	
<i>Anolis limnifrons</i>	Lagartija	O	
Gekkonidae			
<i>Lepidodactylus lugubris</i>	Lagartija limpia casa	O	
Teiidae			
<i>Holcosus festivus</i>	Borriguero	O	
Viperidae			
<i>Bothrops asper</i>	Serpiente X	E	
Iguanidae			
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	E	II-LC-VU
Elapidae			
<i>Micrurus nigrocinctus</i>	Coral centroamericana	O	

TIPO DE REGISTRO:

O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores.

IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICA / MIGRATORIA: PA= Panamá; M = Migratoria.

Anfibios

Se realizaron búsquedas de la presencia de individuos del grupo de los Anfibios dentro del área del proyecto, generalmente buscando zonas con presencia de agua.

La diversidad de anfibios registrada es muy baja, debido a la perturbación que existe en el hábitat. Solo se registraron dos especies de anfibios, de una sola familia Bufonidae del orden Anura.

Las dos especies registradas fueron *Rhinella alata* y *Rhinella horribilis*, especies generalistas, características de hábitats intervenidos.

En el cuadro 7.8 se listan las especies de anfibios que fueron identificadas dentro de la zona, registros hechos gracias a las observaciones de forma directa en campo.

Cuadro 7.8. Listado total de Anfibios en el Área de Estudio

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Categoría de Conservación
Anura			
Bufonidae			
<i>Rhinella alata</i>	Sapo de hojarasca	O	
<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo común	O	

TIPO DE REGISTRO:

O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores.

IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICA / MIGRATORIA: PA= Panamá; M = Migratoria.

Riqueza de Especies

Para obtener información de la riqueza de la fauna existente en el área del proyecto se aplicaron las metodologías de colecta de datos correspondiente para cada grupo. Esta información ayudó a formar una base de datos que se presenta en el Cuadro 7.9 la cual fue sometida a análisis a través del programa Excel, con el cual se obtuvieron los porcentajes de la representatividad de cada grupo, con el fin de conocer la información específica requerida para la evaluación del componente de fauna.

Como resultado del estudio se registró un total de 46 especies de fauna, entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios distribuidos en 30 familias y 14 órdenes. El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 27 especies 60.86%, seguido por los mamíferos con 8 especies con un porcentaje de 17.39%, reptiles con un total de 8 especímenes 17.39% y por último los anfibios con 2 especies haciendo 4.36%. (Cuadro 7.9).

Cuadro 7.9. Riqueza de Especies de Fauna Determinada en el Área de Influencia Directa del Proyecto

Grupos	Orden	Familia	Especie	% de Especies
Mamíferos	4	7	8	17.39
Aves	8	15	27	60.86
Reptiles	1	7	8	17.39
Anfibios	1	1	2	4.36
TOTAL	14	30	45	100%

Fuente: Datos obtenidos de información recabada, Diosveira Gonzalez, 2021.

7.2.1. Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.

No hubo registro de especies endémicas en este estudio, teniendo en cuenta que el área de estudio se encuentra perturbada por actividades antrópicas que han modificado el hábitat natural del lugar. De igual forma no se registró ninguna especie amenazada o en peligro de extinción, pero si con grado de vulnerabilidad las cuales se presentan en el Cuadro 7.10.

En base a las legislaciones nacionales y la Resolución No. DM-0657-2016 (MIAMBIENTE, 2016), que establece el listado de las especies de fauna y flora amenazadas para Panamá. Registran un total de 574 especies de animales silvestres bajo alguna categoría de amenaza, entre estos mamíferos (60 spp.), aves (342 spp.), reptiles (81 spp.) y anfibios (91 spp.). Basados en esto, el registro de 574 especies consideradas bajo amenaza, de las cuales en este estudio solo se reportaron cuatro lo que representa el 0.7%, siendo este un porcentaje muy bajo. Estas 4 especies que se presentan en el Cuadro 7.10, se distribuyeron en solo dos grupos taxonómicos estudiados los cuales fueron aves y reptiles.

Cuadro 7.10. Especies con Categorías Especiales.

Nombre común	Especie	CITES	UICN	LEGISLACIÓN PANAMEÑA
Perico	<i>Brotogeris jugularis</i>	II	VU	*
Ermitaño	<i>Phaethornis longirostris</i>	II	VU	*
Amazilia	<i>Amazilia tzacatl</i>	II	VU	*
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	II	VU	*

TIPO DE REGISTRO:

O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores.

IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICA / MIGRATORIA: PA= Panamá; M = Migratoria.

7.3. Ecosistemas Frágiles

Se considera un ecosistema frágil aquel en el cual los ambientes son altamente susceptibles al riesgo de que sus poblaciones naturales su diversidad o las condiciones de estabilidad decrezcan peligrosamente o desaparezcan por la introducción de factores ajenos o exógenos. Dicho esto, el ecosistema frágil considerado en el área de estudio es el bosque de galería, en las márgenes de los drenajes naturales, el cual cumple roles como el de proteger la fuente hídrica y mantiene especies de manejo especial de flora y fauna. Es muy importante la consideración del diseño y ejecución del Plan de Rescate de Fauna y Flora en esta zona (Ver Anexo A15).

7.3.1. Representatividad de los ecosistemas

La representatividad de los ecosistemas en las zonas aledañas del proyecto no se ve comprometido con la ejecución de este, ya que en el área de influencia indirecta se encuentra compuesta por áreas de vegetación que presentan un alto grado de intervención antrópica. Por lo antes expuesto se concluye que los ecosistemas presentes dentro del área de construcción del proyecto, correspondientes a Bosque latifoliado mixto secundario (44.778%) y Pastos (54.708 %) se encuentran fuertemente alterados y la representatividad de los ecosistemas es pobre.

Componente de Fauna desarrollado bajo la dirección de:

Diosveira González Alcántara.
C. I. 3-731-1085

Bióloga Ambiental. Idoneidad: N° 891 Colegio de Biólogos

8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

Para la elaboración del siguiente componente se realizó una investigación de campo para obtener información de primera mano, al igual que una revisión bibliográfica para el análisis de las fuentes secundarias existentes. Esta combinación de análisis permitió obtener un marco más amplio sobre la situación social actual de las comunidades aledañas al área del proyecto “Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV”, presentado para su evaluación como un Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.

En primera instancia se delimitó el área de impacto inmediato del proyecto, desde una perspectiva socioeconómica, basados en fotografías terrestres, satelitales y mediante el reconocimiento cartográfico de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto. El área de influencia directa corresponde al Folio Real No. 30337801, propiedad de ETESA, donde se construirá la Subestación, y con una superficie de 23 hectáreas + 1903.54 m², localizado en el sector conocido como Mocambo Abajo, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá, de características rurales y con pocas viviendas. El área de influencia indirecta corresponde a una ampliación de 500 metros a cada lindero del polígono de la finca del proyecto. Dado que no existen comunidades hasta los 500 metros de la finca, el área de influencia indirecta socioeconómica se amplió hasta las comunidades de El Valle de San Francisco, Kuna Nega y la Barriada Génesis, que presentan un mayor desarrollo y número de viviendas.

Definida la zona, se realizó un acopio de información con fuentes primarias y secundarias, además de la descripción del entorno comunitario. Se hizo énfasis en la aplicación de encuestas socioeconómicas a las personas que actualmente se encuentran ocupando parte del polígono del proyecto (AID) y en el área de influencia indirecta (AII). Se utilizaron datos de fuentes secundarias tales como los Censos Nacionales de Población y Vivienda del año 2010 y algunos otros datos obtenidos de la Dirección Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República. En esta sección de elementos socioeconómicos, se presentan los datos encontrados tanto de primera como de segunda mano.

La sección demográfica se ha elaborado principalmente con los datos aportados por el Censo Nacional del año 2010 publicados por la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República, siendo enriquecido con algunos elementos obtenidos en campo.

8.1 Uso Actual de la Tierra en Sitios Colindantes

Los colindantes inmediatos de la finca donde se desarrollará el proyecto se muestran a continuación:

Norte: Resto libre de la Finca 146144, Rollo 18598, Doc. 1 propiedad de la Nación
Sur: Servidumbre de transmisión eléctrica.
Este: Autopista Panamá-Colón
Oeste: Resto libre de la Finca 146144, Rollo 18598, Doc. 1 propiedad de la Nación

En el área donde se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III, el uso de suelo corresponde a terrenos que pertenecen a bienes revertidos, adquiridos por ETESA, en la cual se han desarrollado actividades de agricultura de subsistencia.

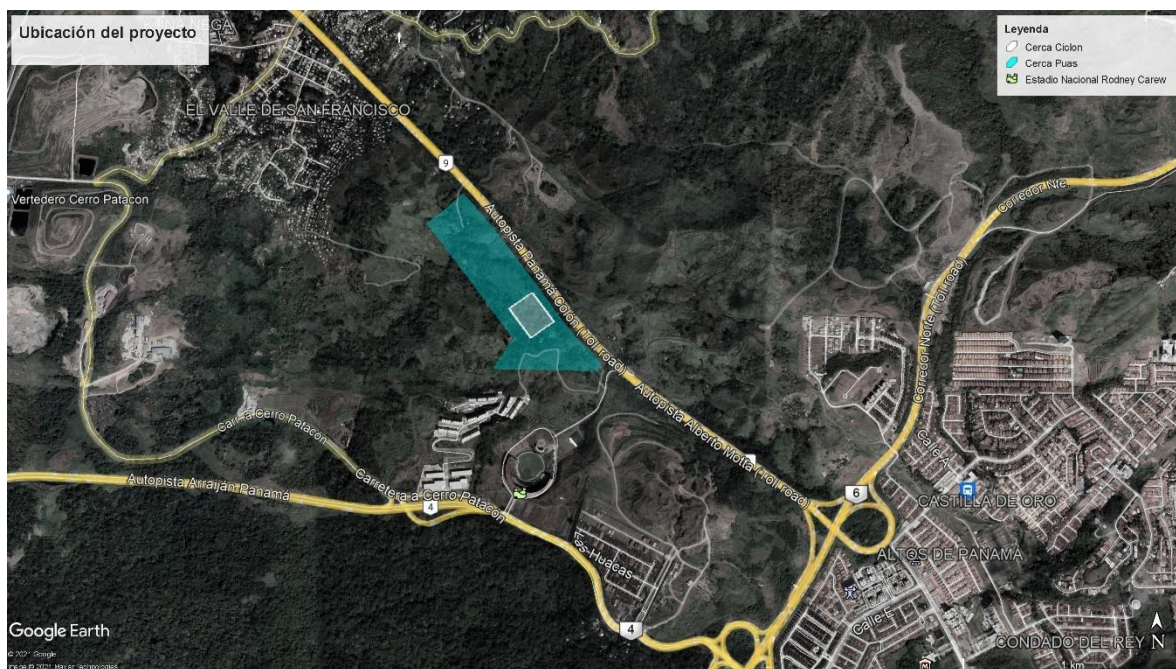
El uso de suelo en el área del Proyecto se encuentra regido por las normativas de ordenamiento territorial establecidas en el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (Ley 21 del 2 de julio de 1997).

La zonificación del área donde se ubica el proyecto Subestación Eléctrica Panamá III, de acuerdo a la Descripción de Normas Especiales para la Ciudad Jardín en la Región Interoceánica (Resolución No. 160-2002 de 22-07-2002), corresponde al código Mcu3 Mixto Comercial Urbano.

Dentro del polígono del proyecto se llevan a cabo actividades agrícolas de subsistencia, por parte de unos ocupantes ilegales en la finca, quienes indican tener poco más de 20 años de estar en el lugar, por lo que es común la presencia de árboles frutales de gran tamaño, principalmente cultivos de maíz, plátano, yuca, guandú y árboles de mango,

aguacate, guayaba, noni, pixbae, limón, naranja y nance, lo que hace evidente la práctica de agricultura de subsistencia.

Figura 8.1. Ubicación del área del proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV



Fuente: Google Earth con datos del promotor.

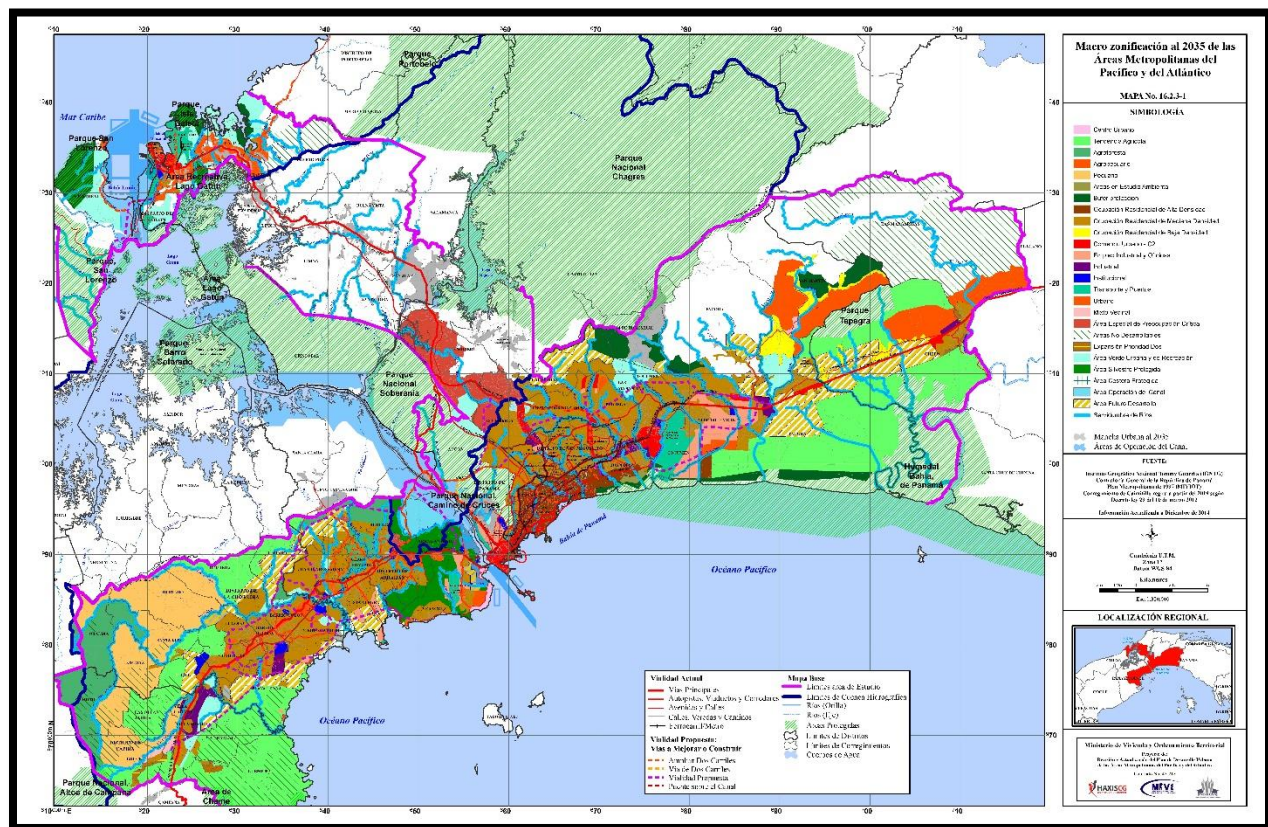
El proyecto se ubica en un sector del corregimiento de Ancón que cuenta con una zonificación residencial de mediana densidad, según información actualizada del Plan Metropolitano a diciembre de 2014. En efecto, en torno al Estadio Nacional Rod Carew se encuentran desarrollos habitacionales como el P.H. Altamira Gardens, P.H. Rainforest Villas y P.H. Residencial Las Huacas. Sin embargo, las comunidades del área de influencia directa (Mocambo Abajo) y de influencia indirecta (Valle de San Francisco, Kuna Nega y Barriada Génesis) pertenecen a residencial de baja densidad, con calidades de viviendas más bajas.

El fenómeno del crecimiento no planificado determina el funcionamiento y la estructuración de las ciudades contemporáneas, donde se generan asentamientos en sectores periféricos sin que haya una redistribución de las infraestructuras viales y de servicios, reduciendo de esta manera la calidad de vida de sus habitantes, la

sostenibilidad y la competitividad social, política y económica de la ciudad. (Barrera y Valencia, 2003).

En la figura 8.2 se muestra un mapa de la zonificación según el Plan Metropolitano, con información actualizada a diciembre de 2014.

Figura 8.2. Zonificación de Subregión Pacífico Este, según Plan Metropolitano a 2035.



Fuente: MIVIOT

En el capítulo II (Delimitación de las subregiones) del Decreto Ejecutivo 39 del 11 de mayo de 2018, específicamente en los artículos 6 y 7, se establece que se mantendrá la sectorización del Plan Metropolitano, así como las distintas subregiones: Subregión Pacífico Este, Subregión Pacífico Oeste y Subregión Atlántico y Corredor Transísmico.

El proyecto se encuentra sobre la Subregión Pacífico, que se describe a continuación.

Subregión Pacífico Este

El corregimiento de Ancón forma parte de la Subregión Pacífico Este del Área Metropolitana. Esta subregión incluye las áreas urbanas de este corregimiento y las de los distritos de Panamá y San Miguelito, establecido así en el artículo 7 del Decreto Ejecutivo 39 del 11 de mayo de 2018. En ese mismo artículo se desglosan los sectores de esta subregión los cuales son 18, de estos, los que corresponden al corregimiento de Ancón son del sector 16 al 18 que van de la siguiente manera:

Sector N° 16: Ancón Norte, Corregimiento de Ancón, parcialmente.

Sector N° 17; Ancón Sur, Corregimiento de Ancón, parcialmente.

Sector N° 18: Protección Ambiental, corregimiento de Ancón, Parcialmente.

Como se describió anteriormente, el proyecto se ubica directamente sobre un área de baja densidad, pero el sector aledaño está caracterizado con una zonificación residencial de mediana densidad, con presencia de varios residenciales con estas características.

El sector N° 18, de protección ambiental el cual incluye al corregimiento de Ancón, se ubica fuera del área de influencia del proyecto. Esta protección ambiental incluye al Parque Nacional Soberanía, Parque Nacional Camino de Cruces y Parque Natural Metropolitano.

La Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), es una sociedad anónima cuyas acciones de capital son totalmente propiedad del Estado panameño. En cumplimiento de lo estipulado en la Ley 6 de 3 de febrero de 1997, tiene como función primordial el servicio público de transmisión de energía eléctrica de alta tensión, y por ello es responsable de la construcción, operación y mantenimiento de las líneas de transmisión que conforman el Sistema Interconectado Nacional (SIN).

Con la finalidad de garantizar la eficiencia, continuidad y confiabilidad del servicio público de transmisión eléctrica, ETESA lleva a cabo el proyecto denominado *“Línea de Transmisión Eléctrica de 230 kV Sabanitas - Panamá III y subestaciones asociadas”*, el

cual contempla la construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, ubicada en el sector de Chivo-Chivo, Valle de San Francisco, corregimiento de Ancón, distrito de Panamá, provincia de Panamá.

En junio de 2020, ETESA adquirió el polígono CH03-23, segregado de la Finca No. 146144, propiedad de la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos (UABR), ubicado en el sector de Chivo-Chivo, Valle de San Francisco, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá, el cual será utilizado para la construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV. Dicho polígono se identifica con el Folio Real No. 30337801, Código de Ubicación 8720, propiedad de ETESA y cuenta con una superficie de 23 ha + 1903.53 m².

Ahora bien, dicho Folio Real No. 30337801, se encuentra ocupado de manera ilegal por un grupo de familias, por lo que ETESA realizó los acercamientos correspondientes con el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) para atender la situación, con el fin de buscar alternativas dirigidas a viabilizar tanto la salida de los ocupantes del polígono como el desarrollo de los trabajos constructivos en la finca. Se han celebrado varias reuniones interinstitucionales ETESA/MIVIOT con los ocupantes ilegales de la finca.

En atención a lo presentado por ETESA, los ocupantes indican que su principal actividad es la agricultura de subsistencia, por lo que solicitan que esto sea considerado durante el proceso de negociación con la empresa.

Actualmente, ETESA mantiene una estrecha relación interinstitucional con el MIVIOT, quienes a partir de la evaluación social de los perfiles socioeconómicos de las familias ocupantes del polígono de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, definirán posibles alternativas habitacionales.



8.2 Características de la Población (Nivel Cultural y Educativo).

En lo referente a la educación, el corregimiento de Ancón cuenta con planteles donde se brindan niveles de estudios primarios y secundarios, entre las escuelas más cercanas a la Comunidad de Mocambo Abajo está la Escuela de Kuna Nega. Cerca de esta comunidad también se encuentran centros universitarios como La Universidad Tecnológica de Panamá y El Centro Regional de la Universidad de Panamá en San Miguelito.

La mayoría de los encuestados tienen nivel de estudios primarios comparado con un mínimo de ellos que dicen haber tenido estudios a nivel secundario y universitario. Los actuales residentes cuentan que la comunidad tenía más viviendas, pero muchas de las personas salieron del lugar por un tema de desalojos quedando unas pocas casas allí, según el censo de Población y Vivienda del año 2010 en la comunidad de Mocambo Abajo, las personas de 10 años y más de edad con menos de tercer grado son 2. La cantidad de personas analfabetas es de 2, mientras que con impedimento es 1 persona, de un total de 19.

Cuadro 8.1. Algunas características importantes de las viviendas particulares ocupadas y de la población de la república por provincia, distrito, corregimiento y lugar poblado: censo 2010.

Provincia, distrito, corregimiento	Cantidad de Viviendas	Total de Personas	De 10 años y más de edad		
			Con menos de tercer grado	Analfabetas	Con Impedimentos
Provincia de Panamá	426,992	1,543,176	41,860	20,064	42,699
Distrito de Panamá	240,054	880,691	21,419	10,057	22,951
Corregimiento de Ancón	6,525	29,761	572	314	587
Mocambo Abajo	9	19	2	2	1
Kuna Nega	188	1,247	84	47	29
El Valle de San Francisco	450	2,025	180	122	54

Fuente: Dirección de Estadística y Censo. Contraloría General de la República de Panamá. Censo 2010

Nota: La barriada Génesis no aparece en el Censo del año 2010 debido a que su construcción fue posterior al año 2017.

8.2.1. Índices demográficos, sociales y económicos.

Demografía

El estudio socioeconómico con respecto a los pobladores que se encuentran ubicados dentro del área de influencia según, sus aspectos sociales estará enfocado con respecto al censo de la República, Provincia y Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón.

El Distrito de Panamá, consta de 26 corregimientos y tiene una población total de 880,691 habitantes, en donde 434,691 habitantes son del sexo masculino; 446,000 habitantes son del sexo femenino y 620,446 son mayores de edad. El Corregimiento de Ancón cuenta con 29,761 habitantes, en donde 16,191 son hombres, 13,570 son mujeres y 22,310 personas tienen más de 18 años de edad.

Reseña de Panamá América, del 31/7/2006 (Maritza Bonilla). Mocambo, una tierra olvidada.

En el año 2001 fueron desalojados los habitantes de la comunidad de Mocambo Abajo. Para ese entonces, una comisión de alto nivel compuesta por representantes de la Caja de Ahorros, el Ministerio de la Presidencia y la Autoridad de la Región Interoceánica (ARI), explicó que los terrenos se utilizarían para la construcción de dos colegios, un cementerio destinado a la población de San Miguelito, la extensión de la Universidad Regional de este mismo sector y la construcción de viviendas de interés social.

El desalojo fue polémico. Los lugareños reclamaban los derechos de la finca 241 que fue expropiada en 1977 para Reforma Agraria, sin embargo, autoridades del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) de esa época, señalaron que la comunidad de Mocambo Abajo estaba sentada en las áreas revertidas, fuera de los linderos de esa finca.

En medio de aquel debate, el subdirector jurídico del MIVI en ese momento, Bolívar Rodríguez, indicó que ya existían en el sector del Valle de San Francisco las casas a las cuales serían trasladadas las familias.

Para el año 2010 la Comunidad de Mocambo Abajo contaba solo con 19 habitantes, 12 hombres y 7 mujeres, 13 de ellos mayores de edad. Esto se debe a que en el año 2001 la mayoría de los habitantes de esta comunidad fueron desalojados de estos terrenos y se trasladaron a lo que hoy se conoce como El Valle de San Francisco, comunidad que se encuentra cercana a el vertedero de Cerro Patacón.

Cuadro 8.2. Población de la provincia y Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Censo 2010

Provincia, distrito, corregimiento y lugar poblado	Total	Hombres	Mujeres	Mayores de edad
Provincia de Panamá	1,713,070	849,077	863,993	1,183,209
Distrito de Panamá	880,691	434,691	446,000	620,446
Corregimiento de Ancón	29,761	16,191	13,570	22,310
Mocambo Abajo	19	12	7	13
Kuna Nega	1,247	625	622	732
El Valle de San Francisco	2,025	1,054	971	1,077

Fuente: Dirección de Estadística y Censo. Contraloría General de la República de Panamá. Censo 2010.
Nota: La barriada Génesis no aparece en el Censo del año 2010 debido a que su construcción fue posterior al año 2017.

Se pueden definir varios tipos de vivienda dependiendo de la zona de trazado del proyecto y dependiendo de la siguiente categorización:

Residencial: Predios en los cuales existen edificaciones destinadas exclusivamente para la actividad residencial. Existen diversas restricciones: residencial de baja densidad, mediana densidad y alta densidad.

Comercial/Servicios: En general esta categoría alcanza todos los predios y sus edificaciones en los cuales se realizan exclusivamente actividades relacionadas con la distribución de bienes y servicios. Esta categoría se divide en dos: vecinal o barrial y urbana.

Mixto: Esta categoría de uso del suelo incluye una mezcla de actividades de tipo residencial combinadas con otras actividades que pueden ser comerciales, de servicios o institucionales, que se desarrollan simultáneamente en un mismo predio. También se subdivide en mixto urbano y mixto vecinal.

Institucionales: Este tipo de uso del suelo es muy complejo ya que se deben considerar al menos tres aspectos: 1) por un lado, contempla gran cantidad de actividades que guardan relación con los servicios de bienestar general y de atención a la comunidad (generalmente brindados por alguna institución oficial), comúnmente conocidos como equipamientos comunitarios; 2) por otro lado, tienen una cobertura que se extiende desde el ámbito vecinal o barrial hasta el ámbito urbano e, incluso, metropolitano; y 3) por último, en los últimos tiempos, estos servicios han dejado de ser brindados exclusivamente por el sector oficial y cada vez más se ofrecen desde el sector privado, pareciendo actividades que pudiesen clasificarse en la categoría comercial/servicios.

La mayoría de las viviendas cercanas al proyecto corresponden a zonas residenciales, en donde existe la posibilidad que el grado de afectación mayor corresponda a las personas que residen actualmente en la comunidad de Mocambo Abajo. No existen los edificios de usos mixtos, no está planificada la distribución de las viviendas y no existen áreas de uso público dado que la mayor parte corresponde a zonas con características rurales.

Las viviendas en la comunidad de Mocambo Abajo son viviendas improvisadas a pesar de que sus habitantes tienen poco más de veinte años de estar residiendo en esta zona que aún es rural. Uno de los motivos puede ser la experiencia que tuvieron con los desalojos por parte del gobierno en el año 2001 o la falta de recursos teniendo en cuenta el bajo nivel educativo que se ve reflejado en las cifras del censo del año 2010 y lo comprobado en campo. Las paredes de las viviendas son una mezcla de materiales principalmente entre madera y zinc, con pisos de tierra y en el mejor de los casos, de concreto. Las viviendas carecen de numeración.

Fotografía 8.1. Tipo de Vivienda en Mocambo Abajo



Fuente: Fotografía tomada en campo. 2021.

Salud pública:

El centro de salud de Kuna Nega es uno de los más cercanos a la comunidad. También, cerca del área del proyecto, en el distrito de San Miguelito, se encuentran el centro Amelia Denis de Icaza, y el Hospital San Miguel Arcángel.

Vivienda:

Según los datos obtenidos del Censo Nacional de 2010, el promedio de habitantes por vivienda en la provincia de Panamá es de 3.6 habitantes, en el distrito de Panamá es de 3.4 habitantes, siendo 3.5 habitantes para el corregimiento de Ancón. Para la comunidad de Mocambo Abajo es de 2.1 habitantes por vivienda. Con respecto al número de viviendas, el distrito de Panamá cuenta con 249,729 viviendas, el corregimiento de Ancón cuenta con unas 6,525 viviendas. La comunidad de Mocambo Abajo cuenta con unas 9 viviendas. Ver detalles en el cuadro 8.3.

Cuadro 8.3. Algunas características importantes de las viviendas particulares ocupadas y de la población de la república por provincia, distrito, corregimiento y lugar poblado: Censo 2010. Provincia y Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón.

Provincia, distrito, corregimiento y lugar poblado	Total	Con piso de tierra	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Cocinan con leña	Cocinan con carbón	Sin televisor	Sin radio	Sin teléfono residencial
Provincia de Panamá	470,465	15,001	6,576	7,181	12,948	13,870	58	36,828	132,014	264,088
Distrito de Panamá	249,729	4,196	1,344	2,543	2,078	4,059	25	14,846	68,492	124,680
Corregimiento de Ancón	6,525	253	36	76	117	144	1	323	1,411	1,682
Mocambo Abajo	9	1	0	0	0	0	0	2	4	8
Kuna Nega	188	6	0	7	0	9	0	14	61	127
El Valle de San Francisco	450	191	16	55	39	25	0	93	230	440

Fuente: Dirección de Estadística y Censo. Contraloría General de la República de Panamá. Censo 2010.

Nota: La barriada Génesis no aparece en el Censo del año 2010 debido a que su construcción fue posterior al año 2017.

8.2.2. Índice de mortalidad y morbilidad.

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría II.

8.2.3. Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas.

Debido a que el área en estudio se constituye como una zona rural, existe aún mayor dependencia de la población hacia las actividades relacionadas con la agricultura de subsistencia y los miembros jóvenes y jefes de familia de la comunidad se desempeñan en distintos empleos en el centro de la ciudad.

Cuadro 8.4. Información general de índice de ocupación laboral. Censo 2010

Provincia, distrito, corregimiento y lugar poblado	Porcentaje población que asiste a la escuela	Promedio de año aprobado más alto	Porcentaje de analfabetos (mayores de 10 años)	Porcentaje de desocupados (mayores de 10 años)	Mediana de ingreso mensual de población ocupada	Mediana de ingreso mensual del hogar	Promedio de hijos nacidos vivos por mujer
Provincia de Panamá	31.56	9.5	1.99	6.75	483.0	483.0	2.0
Distrito de Panamá	30.79	10.0	1.59	6.82	503.0	873.0	1.9
Corregimiento de Ancón	34.26	11.9	1.58	4.28	1075.0	2430.0	1.6
Mocambo Abajo	27.78	6.5	13.33	0.00	475.0	475.0	3.8
Kuna Nega	39.98	7.8	4.93	6.49	397.0	910.0	2.5
El Valle de San Francisco	37.70	5.9	8.54	5.33	352.0	434.0	2.6

Fuente: Dirección de Estadística y Censo. Contraloría General de la República de Panamá. Censo 2010.

Nota: La barriada Génesis no aparece en el Censo del año 2010 debido a que su construcción fue posterior al año 2017.

Respecto a la educación, el porcentaje de población que asiste a la escuela en la comunidad de Mocambo Abajo es 27.78 y un promedio de año aprobado más alto de 6.5. En cuanto a personas analfabetas mayores de 10 años tiene un promedio de 13.33. También se observa que de las 3 comunidades en estudio la que posee un mayor porcentaje de analfabetos mayores de 10 años es Mocambo Abajo con 13.33, disminuye para El Valle de San Francisco con 8.54 y aún más para Kuna Nega con 4.93.

En general, el corregimiento de Ancón cuenta con una mediana de ingreso mensual del hogar de 2430.0. Esto cambia si nos vamos a nivel de las comunidades consultadas donde se observa que Kuna Nega es la que posee una mediana de ingreso mensual más alta con 910.0, disminuyendo para El Valle de San Francisco y Mocambo Abajo con medianas de 434.0 y 475.0 respectivamente.

8.2.4. Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas.

Transporte:

En el área de influencia directa del estudio, comunidad de Mocambo Abajo, no se observan infraestructuras viales de ningún tipo, no existen calles o veredas de acceso a la comunidad, las viviendas se comunican mediante pequeñas veredas construidas con escalones de tierra o grava en algunos casos. El área de influencia Indirecta corresponde a Valle de San Francisco, Kuna Nega y Barriada Génesis.

Los habitantes de este sector no cuentan con un servicio de transporte público ya que no hay calles de acceso hacia sus casas, tienen que tomar buses de otras rutas como la de Kuna Nega que los dejan en la vía principal, ya sea Centenario o la Autopista Panamá-Colón. El servicio de transporte selectivo no ingresa al sector debido a un problema de seguridad física que se destaca en lo correspondiente a los hurtos, asaltos o daños a las unidades.

Accesibilidad:

A esta comunidad se puede acceder a por la parte trasera del Estadio Nacional Rod Carew y mediante la autopista Panamá Colón. La calle de tosca que existe es parte del acceso para el mantenimiento de las líneas de transmisión que atraviesan el lugar.

Servicios de Electricidad y Telefonía

Los residentes de estas viviendas no cuentan con servicio de electricidad ni telefonía. Las casas que cuentan con energía eléctrica la obtienen mediante conexiones informales o pequeños paneles solares.

Abastecimiento de Agua Potable

Los moradores de este sector no cuentan con este básico e indispensable servicio, obtienen este vital líquido de las fuentes de agua más cercanas a sus casas. Otra opción que utilizan es ir hasta el Estadio Rod Carew a abastecerse de agua potable donde la llevan con tanques hasta sus viviendas. Esto se pudo observar en campo cuando se realizó la visita a zonas aledañas pero no se nos permitió fotografiar la actividad.

Manejo de los Desechos Sólidos:

La administración y manejo de los desechos sólidos (basura) generada por las actividades domésticas de la zona, es quemada en la mayoría de los casos ya que no cuentan con un sistema de recolección de ésta.

Disposición Final de las Aguas Servidas y Excretas.

En la comunidad no hay sistema de drenaje de aguas negras, ni infraestructura de acueducto y alcantarillado. Todas las viviendas utilizan letrina para hacer sus necesidades fisiológicas, la cual ubican a unos cuantos metros de la vivienda.

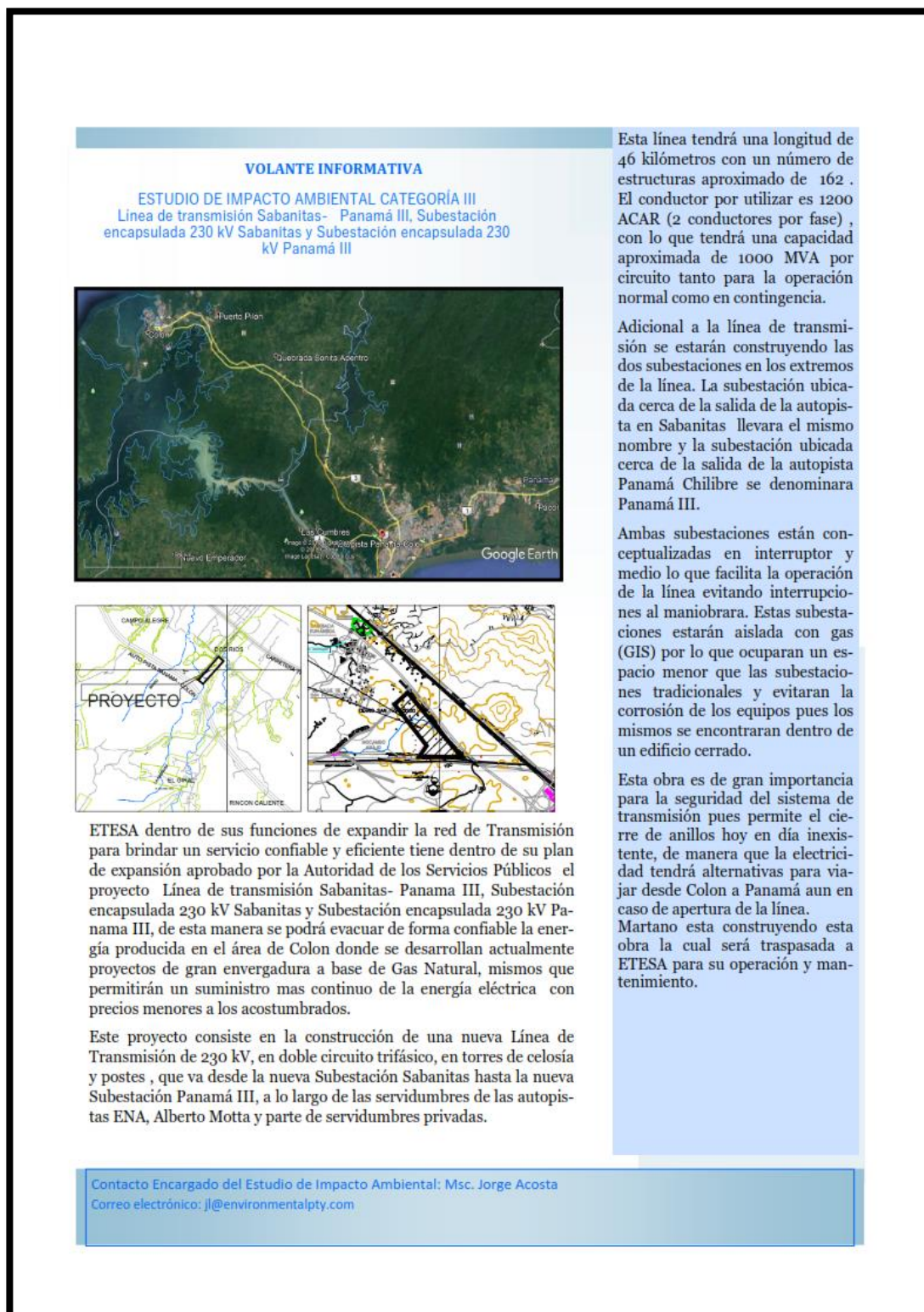
8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana).**Introducción**

El proceso de participación pública es regulado por las autoridades a través de la Ley No. 41 de 1 de Julio de 1998, por la cual se dicta la Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente (Gaceta Oficial No. 23.578 de 3 de julio de 1998) la cual establece los mecanismos que aseguran la participación informada de la comunidad a través del proceso de participación ciudadana.

La participación ciudadana establecida para este proyecto será adecuada a un proceso comunicacional de dos sentidos. Por un lado, informar a la comunidad organizada respecto al proyecto y, por otro, propiciar el derecho a participar permitiendo a los interesados expresar sus inquietudes. Esto se realizó mediante la aplicación de encuestas y la proporción de información a los entrevistados a través de una volante informativa (Ver figura 8.3: Volante Informativa) con referencia a las características del proyecto para que puedan seguir de cerca el proceso de evaluación y construcción.

Previo a la aplicación de la encuesta se realizó lectura de la información básica y general del proyecto y la ubicación exacta del mismo.

Figura 8.3. Volante Informativa



El propósito de ésta, como parte del proceso, es informar a la comunidad sobre el proyecto, utilizando la percepción y conocimiento que tienen las personas y grupos sociales sobre su entorno con el desarrollo de las acciones que se pretenden realizar en el área de estudio.

En este plan se describen las acciones realizadas hasta hoy y las planificadas para el futuro con el fin de lograr la participación efectiva de la comunidad en el proyecto. Estas acciones forman parte de las siguientes etapas sucesivas de participación ciudadana: diagnóstico de escenario e identificación de actores y sus características, entrega de información a los distintos grupos y recolección e incorporación de las observaciones de la comunidad.

Proceso de Participación Ciudadana

Este procedimiento constituye una posibilidad efectiva a todos los actores directos e indirectos de influir a través de sus observaciones en el proceso de toma de decisiones sobre un proyecto de inversión ya sea en sus aspectos generales, condiciones o exigencias.

El objetivo es comunicar y compartir la información necesaria que dé a conocer el proyecto y sus posibles impactos, para luego presentar sus opiniones respecto a él y que éstas sean consideradas en el proceso de calificación ambiental del mismo.

Base Legal del Plan de Participación Ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana elaborado para el presente Estudio de Impacto Ambiental, hace referencia al Título IV del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, que sustenta la “Participación Ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental”. El Artículo 30 del Capítulo II establece:

Artículo 30. Durante la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental, el Promotor del proyecto deberá elaborar y ejecutar un Plan de Participación Ciudadana en concordancia con los siguientes contenidos:

- a. Identificación de actores claves dentro del área de influencia del proyecto, obra o actividad (comunidades, autoridades, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, otros).
- b. Técnicas de participación empleadas a los actores claves (encuestas, entrevistas, talleres, asambleas, reuniones de trabajo, etc.), los resultados obtenidos y su análisis.
- c. Técnicas de difusión de información empleados.
- d. Solicitud de información y respuesta a la comunidad.
- e. Aportes de los actores claves.
- f. Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto.

Plan de Participación Ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana del Proyecto se desarrolló a partir de los resultados obtenidos en la etapa de Línea de Base de este proyecto. En dicha etapa se identificaron los actores interesados e involucrados en el proyecto, las características principales de su organización socioeconómica, los principales impactos que podría tener el proyecto sobre su medio ambiente y su actitud hacia el proyecto.

Etapa I: Diagnóstico y Focalización.

En esta etapa se caracterizó de manera general el escenario donde se desarrollará el Proyecto y se identificaron a los actores relevantes (personas naturales y/o jurídicas) que deben participar en el proceso de Participación Ciudadana, sus características particulares, interrelaciones y actitud hacia el proyecto, de manera de lograr un adecuado acercamiento a ellos, así como detectar anticipadamente posibles focos de controversia.

A. Área de Influencia Directa (AID)

Definida en el Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009 como “Área sobre la cual se pueden dar impactos directos de las acciones de un proyecto, obra o actividad”.

El Área de Influencia Directa corresponde a los predios y propietarios del terreno donde se desarrollará el proyecto. Siendo para este caso la comunidad de Mocambo Abajo.

B. Área de Influencia Indirecta (AII)

Definida en el Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009 como “Área sobre la cual se pueden dar impactos indirectos de las acciones de un proyecto, obra o actividad”. El área de influencia Indirecta, que considera ampliar en 500 m cada lindero e incluir las comunidades presentes, se amplió algo más, hasta 1 km hacia donde hay lugares poblados, que corresponde hacia el norte y noreste de la finca del proyecto, siendo para este caso las comunidades de Kuna Nega, El Valle de San Francisco y la Barriada Génesis.

Hacia el sur del proyecto se encuentran el Estadio Nacional Rod Carew y el P. H. Altamira Gardens, a más de 500 metros de la plataforma de la futura Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

Etapas II: Entrevistas y Encuestas

Tiene como objetivo involucrar a la ciudadanía en la etapa más temprana posible del proyecto, en la toma de decisiones e informar a la comunidad de las diferentes etapas de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental; además de contener las observaciones que formuló la ciudadanía durante la realización del mismo, destacando la forma en que se le dieron respuesta en el estudio, y los mecanismos utilizados para involucrar a la comunidad durante esta etapa.

Como fase previa a las formas de participación ciudadana se incentiva la participación ciudadana dando a conocer la importancia de la participación, los objetivos del Estudio de Impacto Ambiental y la garantía de los consultores de que sus respuestas y opiniones serán integradas objetivamente en la toma de decisiones en torno a los objetivos de estudio, los alcances del proyecto y las características del medio. La forma de participación ciudadana consistió en una encuesta aplicada a moradores del área de influencia directa e indirecta.

Para la aplicación de las encuestas se tomó en cuenta la cantidad de viviendas de las comunidades más cercanas que pudiesen ser afectadas por el proyecto, para obtener la cantidad de la muestra. Se tomó en consideración la comunidad de Mocambo Abajo, Kuna Nega, El Valle de San Francisco y Barriada Génesis (esta última no aparece en el Censo de 2010 debido a que su construcción fue posterior), Corregimiento de Ancón, las cuales según el censo del año 2010 cuentan con 647 viviendas; en base a esto se calculó una muestra para la aplicación de encuestas.

Se realizó la siguiente fórmula estadística:

- N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).
 k: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95.5% de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4.5%.
 p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la opción más segura.
 q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.
 n: es el tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer).

$$N = 647$$

$$k = 1.96$$

$$e = 7.6\%$$

$$p = 0.5$$

$$q = 1$$

$$n = 222 \text{ es el tamaño de la muestra}$$

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q}$$

En total entre estas comunidades se realizaron un total de 222 encuestas.

Las encuestas se aplicaron con la intención de abordar al jefe de hogar correspondiente a cada vivienda visitada, teniendo en cuenta su disponibilidad ante el formulario de encuestas. En algunos casos las encuestas se aplicaron a miembros de las familias nucleares debido a la ausencia del jefe de familia.

Figura 8.4. Encuesta cara 1

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

Proyecto: "Suministro, montaje, obras civiles y puesta en operación para la construcción de la Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas – Panamá III y Subestaciones Asociadas".

EsIA correspondiente a la *Subestación Panamá III.*

Encuesta N° ____ de ____

Fecha: _____

CONSULTA CIUDADANA

Objetivos	
❖ Conocer la opinión de la ciudadanía localizada en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.	❖ Conocer la percepción de la comunidad sobre los posibles impactos ambientales y sociales que pueda generar el proyecto.

Comunidad/Lugar Poblado: _____ Corregimiento: _____ Distrito: _____

Provincia: _____

I. Datos del Informante:

- Nombre y Apellido: _____ Cédula: _____ Teléfono: _____
- Género: Masculino _____ Femenino _____ Edad: _____
- Nivel Académico: Ninguno _____ Primaria: _____ Secundaria: _____ Universitario: _____ Otro: _____
- Ocupación: _____ Lugar de trabajo: _____
- Posición del informante en la familia: Jefe de familia _____ Miembro _____
- Número de personas que residen en la vivienda:
Menores de 10 años: _____ 10-18 Años: _____ 18-40 Años: _____ 40-64 Años: _____
Más de 65 años: _____
- Es residente permanente del área: Si _____ No _____
- Que tiempo tiene de residir o trabajar en esta comunidad: _____
En caso de que resida en otro lugar, indicar el sector _____

II. ACCESO A INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO

- ¿Usted tenía conocimiento sobre el proyecto?
Sí _____ No _____ No Contesto _____
- ¿Cómo se enteró del proyecto?
Información: Radial _____ Prensa _____ TV _____ Redes _____ Sociales _____ Autoridades _____
Vecinos _____ Otros _____
¿Cuál? _____

1

Encuesta cara 2

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

Proyecto: "Suministro, montaje, obras civiles y puesta en operación para la construcción de la Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas – Panamá III y Subestaciones Asociadas".

EsIA correspondiente a la Subestación Panamá III.

Encuesta N° ____ de ____
Fecha: _____

III. PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD SOBRE EL PROYECTO

- ¿Cómo considera el proyecto para la comunidad? Bueno ____ Malo ____ No Sabe ____ No Respondió ____

En caso que la respuesta sea: bueno o malo, dar las razones que sustenten la respuesta:

Bueno/Malo	Beneficios / razones - soluciones

- ¿Está usted de acuerdo con el proyecto de construcción de la Subestación Panamá III?

Si ____ No ____ No Sabe ____ No Respondió ____

IV. PERCEPCIÓN SOBRE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO (+/-)

- En su opinión, ¿Cuáles son los impactos que genera este proyecto?

Impactos Positivos y beneficiarios		
Impactos Positivos	¿Quiénes se beneficiarán?	
Impactos Negativos y los afectados		
Impactos Negativos	A quiénes y cómo los afectará	Cómo se podría compensar y/o mitigar su efecto

- Comentarios _____

Resultados de las encuestas.

El viernes 10 y martes 21 de septiembre de 2021 se realizó la encuesta de opinión en el poblado de Kuna Nega, el lunes 13 de septiembre en el área de Mocambo y Barriada Génesis; y el domingo 19 y lunes 20 de septiembre de 2021, en el área de El Valle de San Francisco, con el propósito de descubrir el nivel de conocimiento. A los encuestados se les informó sobre el proyecto que se desarrollará en el área de estudio, explicando que como parte de este proyecto se están realizando una serie de preguntas en algunos hogares y comercios del área sobre la opinión del desarrollo de este tipo de proyectos, las cuales servirán para elaborar el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Información recopilada

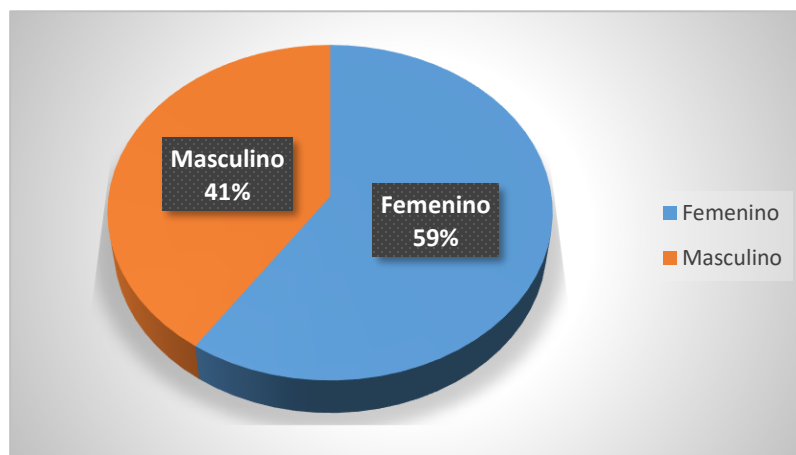
Con relación a la información recopilada en campo, para hacer una mejor clasificación vamos a separar los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas en las comunidades, en las cuales se recopilaron opiniones en diferentes sectores a través de un formulario de 15 preguntas entre cerradas y abiertas.

Cuadro 8.5. Género de los encuestados

Género	
Femenino	Masculino
132	90
59%	41%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.1. Género de los Encuestados



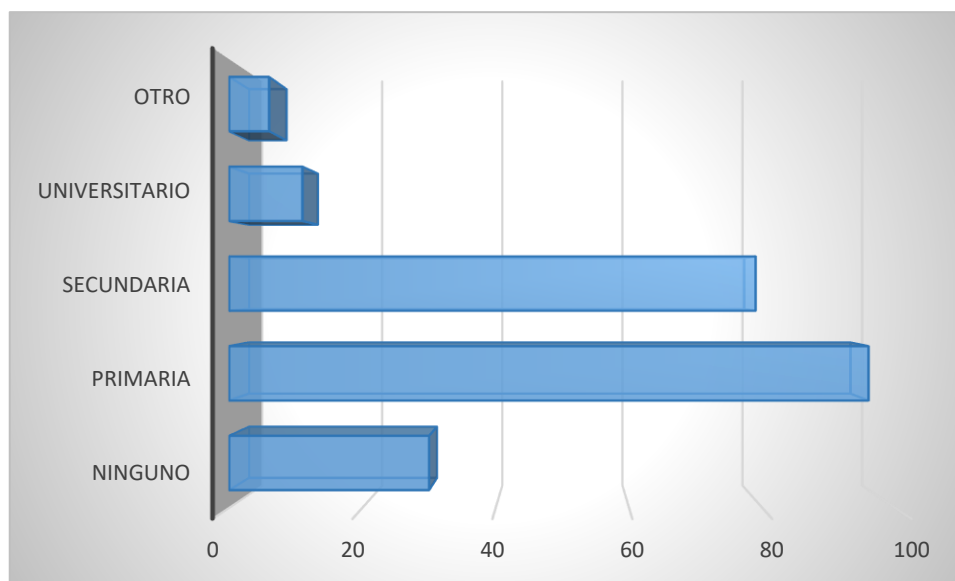
En la aplicación de las encuestas se pudo consultar a un porcentaje mayor de personas femeninas (59%), en comparación con un 41% de encuestados masculinos. Esto puede estar relacionado con el día y hora de la aplicación de la encuesta, generalmente en este horario las amas de casa se encuentran en sus hogares y los jefes de familia en sus puestos de trabajo. Es un patrón que se repite, sobre todo en familias tradicionales, varía en las parejas más jóvenes y modernas donde ambos miembros de la familia se desempeñan en el mundo laboral.

Cuadro 8.6. Nivel Académico de los Encuestados

Nivel Académico				
Ninguno	Primaria	Secundaria	Universitario	Otro
30	96	79	11	6
13%	43%	36%	5%	3%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.2. Nivel Académico de los Encuestados



Fuente: Encuestas realizadas

En esta sección de la encuesta se evidencia un nivel académico medio bajo. Una de las razones, por ejemplo, es que en la Comunidad de Mocambo Abajo, varios de sus habitantes se dedican a la agricultura. Las personas con un nivel académico de primaria representan el mayor porcentaje de los encuestados (43%); de igual forma, un número

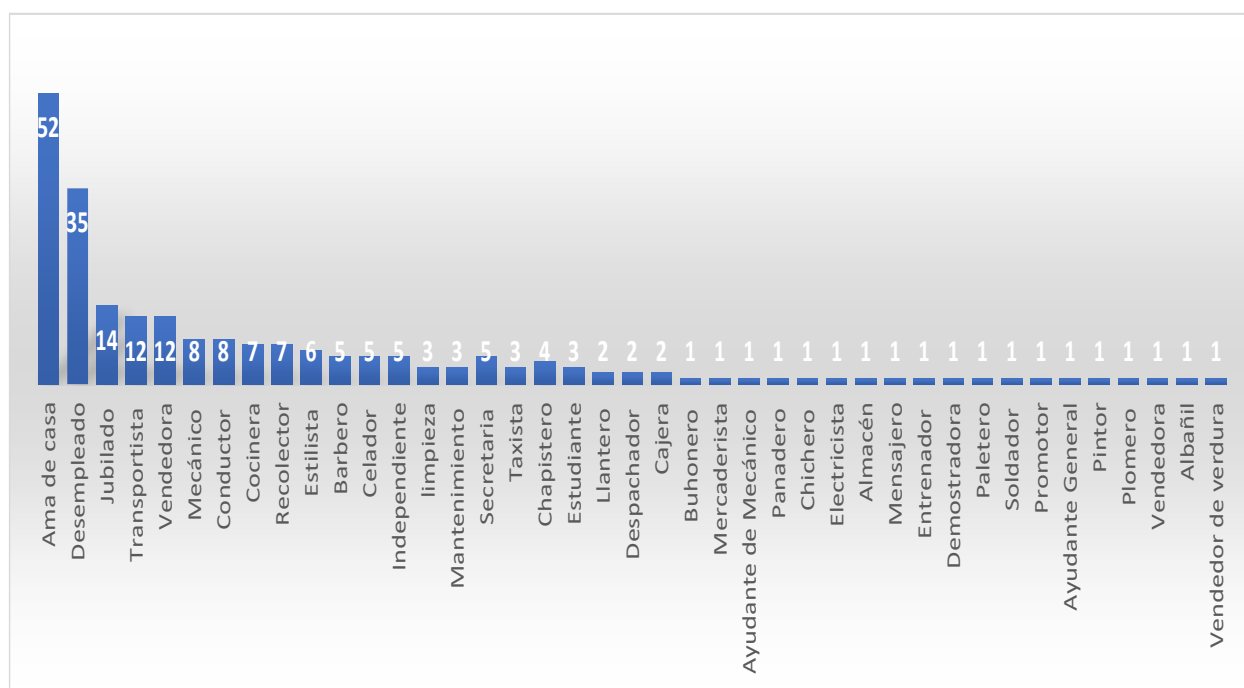
representativo de los encuestados que cuentan con un nivel académico de Premedia o media (36%) se desempeñan en puestos de trabajo en el centro de la ciudad. El porcentaje de encuestados sin nivel académico (13%) supera a los que cuentan con nivel universitario (5%).

Cuadro 8.7. Ocupación

Ocupación	Cantidad	Porcentaje
Ama de casa	52	23
Desempleado	35	16
Jubilado	14	6
Transportista	12	5
Vendedora	12	5
Mecánico	8	3
Conductor	8	2
Cocinera	7	2
Recolector	7	2
Estilista	6	2
Barbero	5	2
Celador	5	2
Independiente	5	2
Secretaria	5	1
Chapistero	4	1
limpieza	3	1
Mantenimiento	3	1
Taxista	3	1
Estudiante	3	1
Llantero	2	1
Despachador	2	1
Cajera	2	1

Ocupación	Cantidad	Porcentaje
Buhonero	1	1
Mercaderista	1	1
Ayudante de Mecánico	1	1
Panadero	1	1
Chichero	1	1
Electricista	1	1
Almacén	1	1
Mensajero	1	1
Entrenador	1	1
Demostradora	1	1
Paletero	1	1
Soldador	1	1
Promotor	1	1
Ayudante General	1	1
Pintor	1	1
Plomero	1	1
Vendedora	1	1
Albañil	1	1
Vendedor de verduras	1	1
TOTAL	222	100

Gráfica 8.3. Ocupación



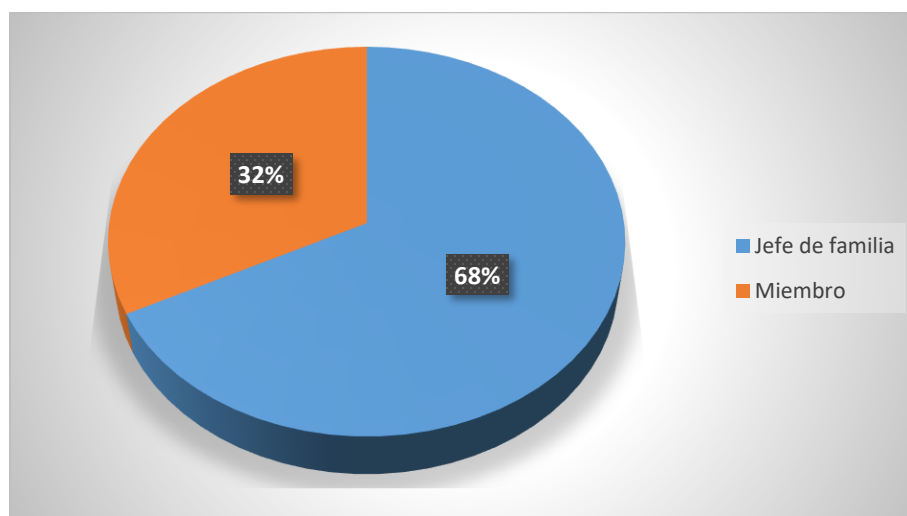
Hay una gran variabilidad de ocupación en las personas que fueron encuestadas, existiendo igualmente gran cantidad de personas desempleadas. Esto último puede ser conveniente para el proyecto en lo correspondiente a la contratación de mano de obra no calificada a través de una certificación por una entidad de enseñanza debidamente acreditada.

Cuadro 8.8. Posición del informante en la familia

Posición del informante en la familia	
Jefe de familia	Miembro
150	72
68%	32%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.4. Posición del informante en la familia



Fuente: Encuestas realizadas

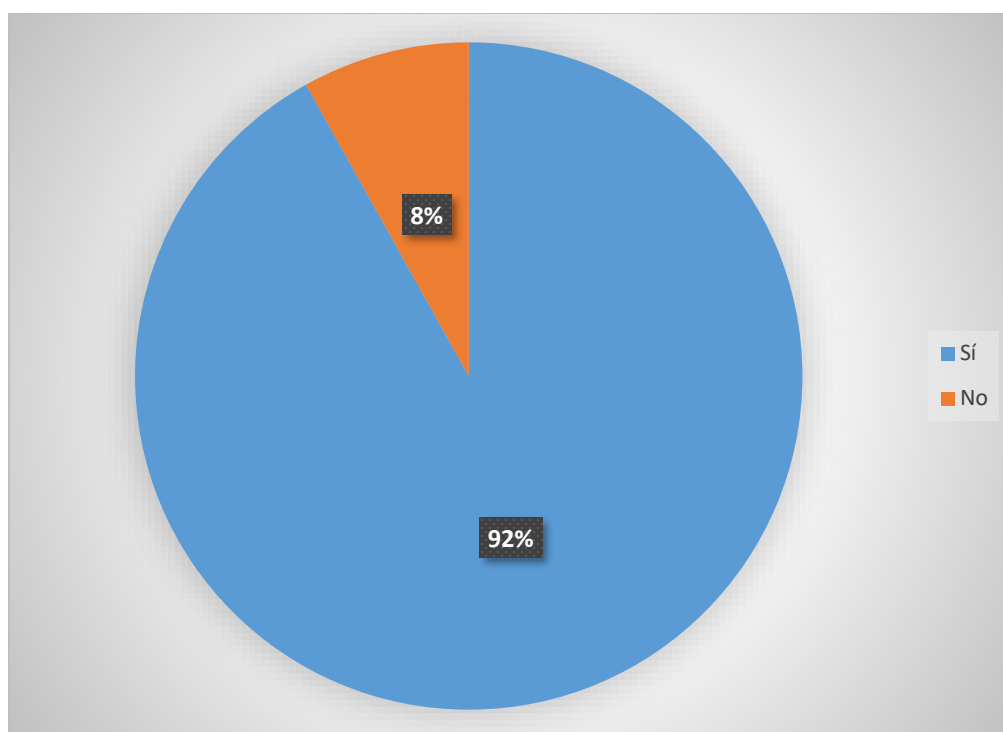
Los datos arrojados en esta sección de la encuesta de participación ciudadana nos muestran que se consultó a un mayor porcentaje de jefes de familia (68%), mientras que el resto corresponde a casos donde este no se encontraba en el hogar al momento de aplicada la encuesta (32%).

Cuadro 8.9. Residente permanente del Área

¿Es residente permanente del área?	
Sí	No
204	18
92%	8%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.5. Residente Permanente del Área



Fuente: Encuestas realizadas

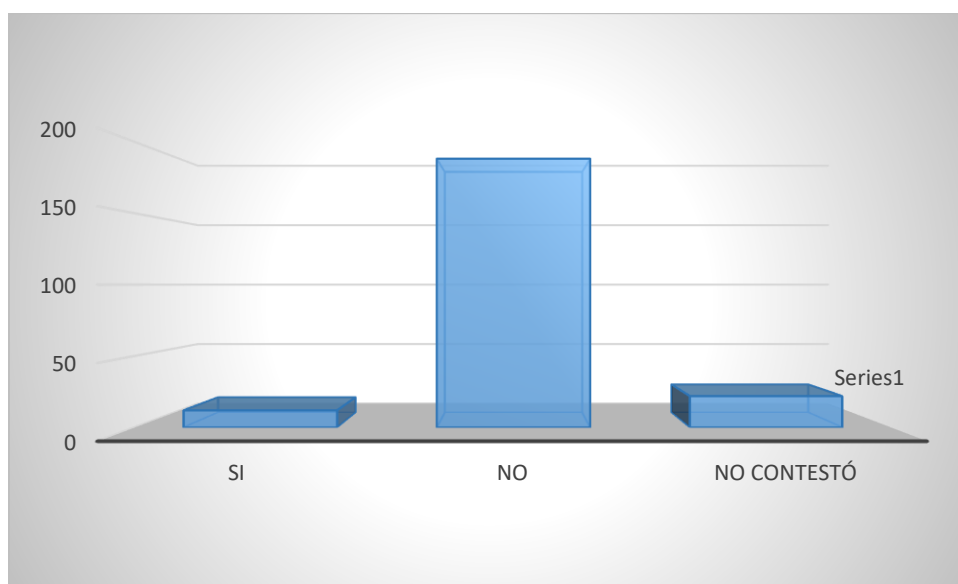
La mayoría de los encuestados son residentes permanentes del área en estudio (92%), esto valida más sus opiniones y percepción acerca del proyecto ya que son quienes recibirán los impactos directos o indirectos de la realización del proyecto. Solo un 8% de los entrevistados dijo no residir permanentemente en la zona a la hora de aplicársele la encuesta.

Cuadro 8.10. Conocimiento sobre el Proyecto

¿Tenía usted conocimiento del proyecto?		
Si	No	No contestó
12	188	22
5%	85%	10%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.6. Conocimiento sobre el Proyecto



Fuente: Encuestas realizadas

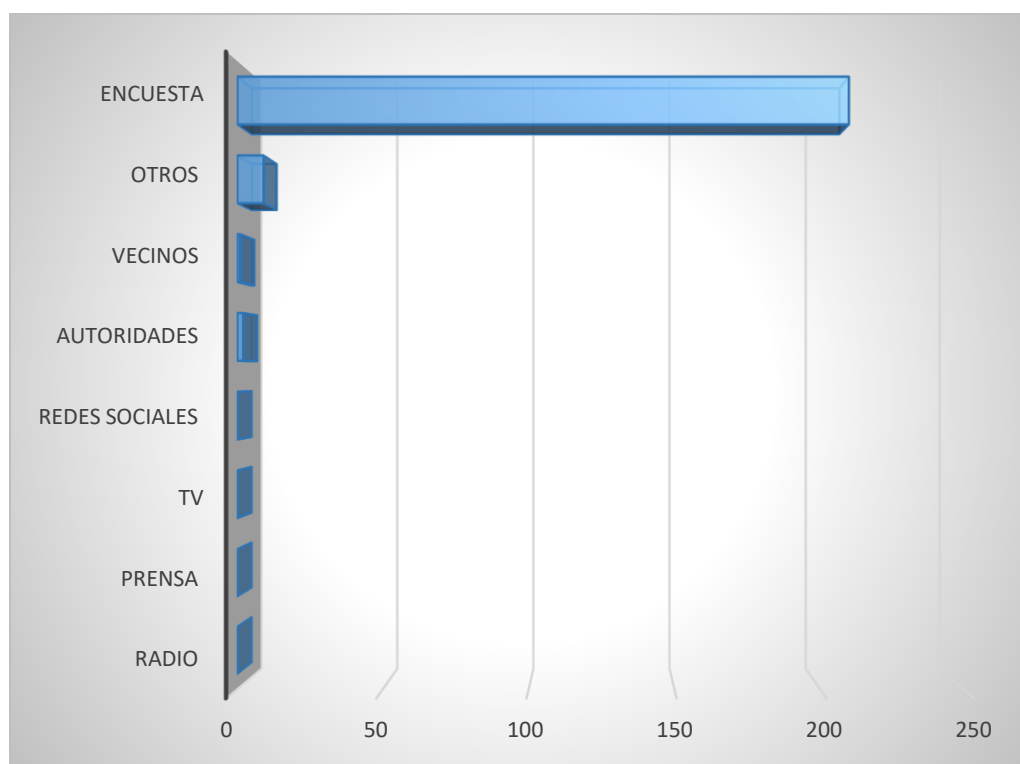
En esta sección se pudo constatar que la mayoría de los encuestados no tenían conocimiento acerca del proyecto (85%), mientras que un 5% dijo tener conocimiento sobre este. Además, un 10% no respondió al respecto. Se deben realizar medidas de divulgación del proyecto a las comunidades aledañas con la intención que estén informada sobre los respectivos avances del proyecto.

Cuadro 8.11. Forma de Enterarse del Proyecto

¿Cómo se enteró del proyecto?							
Radio	Prensa	Tv	Redes Sociales	Autoridades	Vecinos	Otros	Encuesta
0	0	0	0	2	1	9	210
0%	0%	0%	0%	1%	0%	4%	95%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.7. Forma de Enterarse del Proyecto



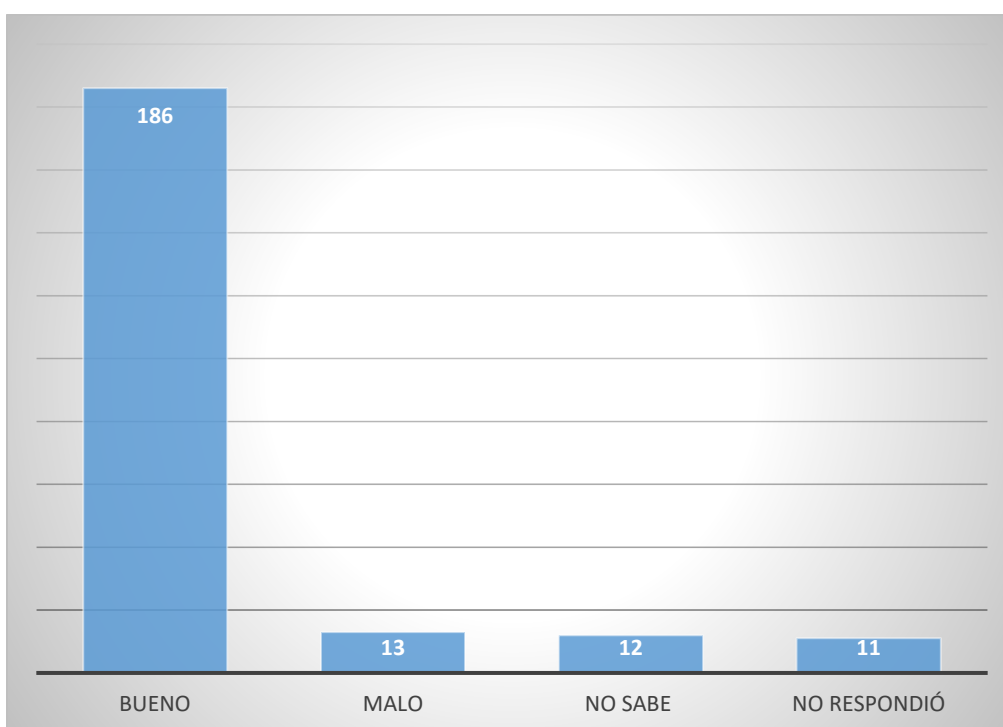
Fuente: Encuestas realizadas

La mayor parte de los encuestados fueron informados del proyecto mediante la encuesta de participación ciudadana al momento de aplicarse (95%), un 4% mediante otros medios. Un par de encuestados fueron informados por las autoridades, aunque no comentaron qué Autoridad les informó. En la medida que se organicen los procesos de construcción se deben dar el aviso a las comunidades aledañas con la intención de mantenerlos informados.

Cuadro 8.12. Percepción sobre el Proyecto

¿Cómo considera el proyecto para la comunidad?			
Bueno	Malo	No sabe	No respondió
186	13	12	11
84%	6%	5%	5%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.8. Percepción sobre el Proyecto

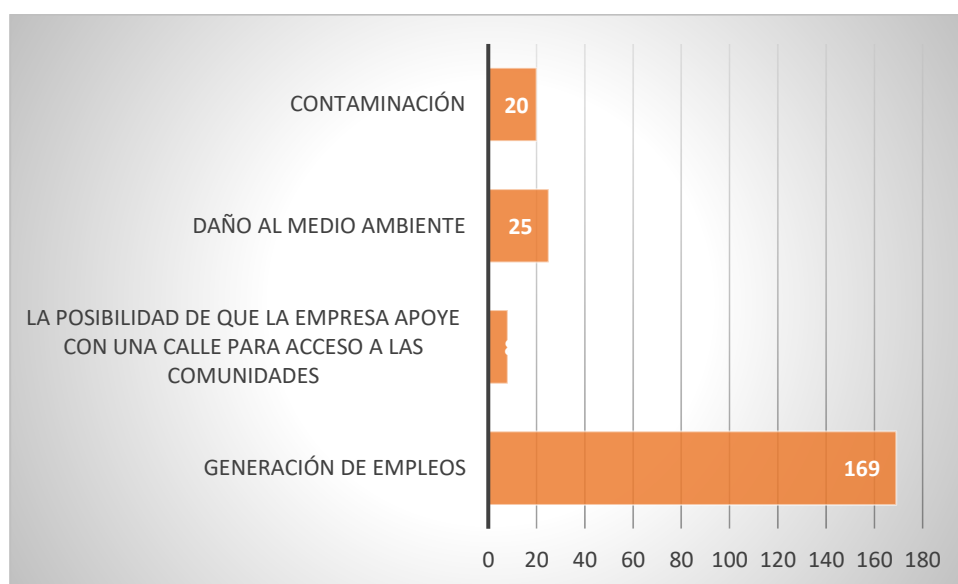
Fuente: Encuestas realizadas

El mayor porcentaje de los encuestados tiene una buena percepción del proyecto y lo considera como bueno (84%), en tanto un 6% cree que es malo para la comunidad y otro 5% no sabe. La mayor parte de las personas asocian su percepción con la posibilidad que el proyecto pudiese generar empleos a las comunidades aledañas

Cuadro 8.13. Razones de la Percepción del Proyecto

En caso de que la respuesta sea: Buena o Malo, dar las razones que sustenten la respuesta	Encuestados
Bueno/ Beneficios	
Generación de empleos	169
La posibilidad de que la empresa apoye con una calle para acceso a las comunidades	8
Malo/Razones	
Daño al medio ambiente	25
Contaminación	20

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.9. Razones de la percepción del proyecto

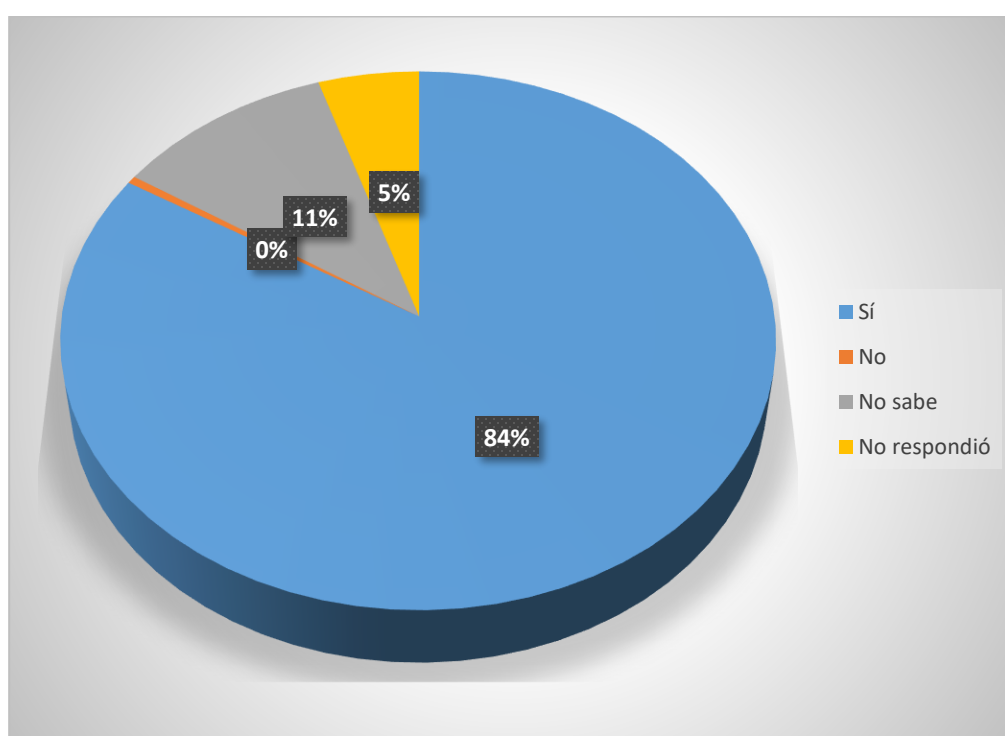
Los encuestados que tienen una percepción positiva del proyecto tienen su base en la posibilidad de que este genere empleos y puedan de alguna manera apoyarlos con la rehabilitación de las calles de acceso a sus comunidades. Entre los motivos de la percepción negativa del proyecto están el daño al medio ambiente y la contaminación.

Cuadro 8.14. Opinión sobre el Proyecto

¿Está usted de acuerdo con este proyecto?			
Sí	No	No sabe	No respondió
186	1	24	11
84%	0%	11%	5%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.10. Opinión del Proyecto



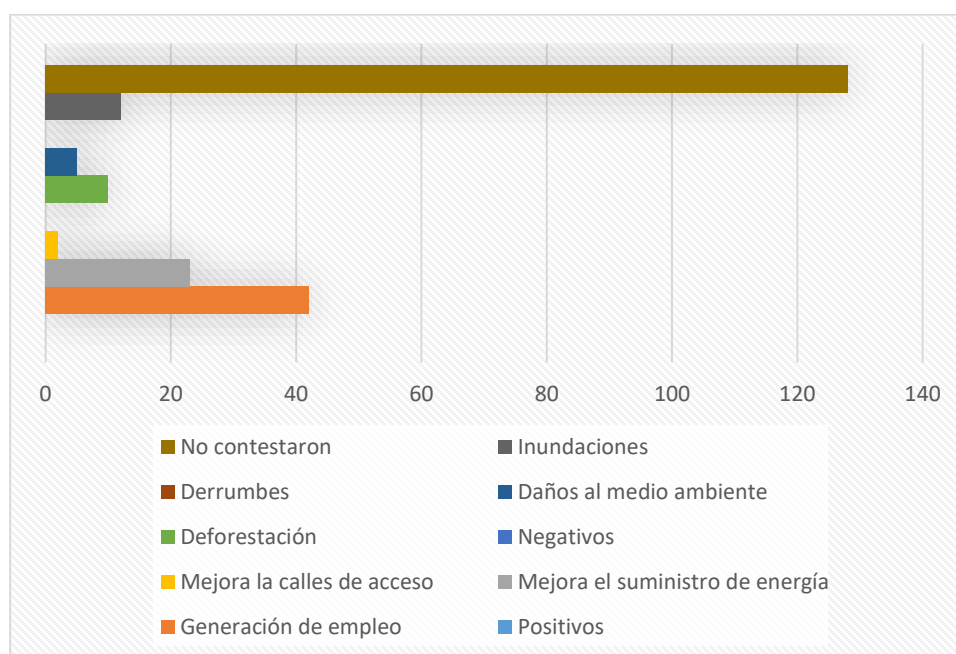
Fuente: Encuestas realizadas

De igual manera que los resultados sobre la percepción del proyecto, la mayor parte de los encuestados está de acuerdo con la realización del proyecto (84%), un 11% no sabe; un 5% no respondió al momento de aplicarle la encuesta.

Cuadro 8.15. Impactos a generar según los encuestados

Impactos Positivos	Cantidad
Generación de empleo	42
Mejora el suministro de energía	23
Mejora las calles de acceso	2
Impactos Negativos	
Deforestación	10
Daños al medio ambiente	5
Derrumbes	0
Inundaciones	12
No contestaron	128

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.11. Posibles Impactos del Proyecto

En esta sección sobre los impactos se pudo constatar que entre los impactos positivos los entrevistados creen que el proyecto puede generar empleos, ayudar a mejorar el suministro de energía eléctrica y las calles de acceso a las comunidades. Sobre los impactos negativos, algunos encuestados creen que puede generar daños al medio ambiente, deforestación, derrumbes e incluso inundaciones.

Cuadro 8.16. Comentarios de los encuestados

Comentarios
Las calles están deterioradas, no hay transporte y no hay zonas deportivas.
Necesitamos apoyo con mejoras a la calle.

Fuente: Encuestas realizadas

En la sección de comentarios, los encuestados destacan la problemática que tienen con las calles de acceso y la falta de transporte.

Resultados de las encuestas por comunidad

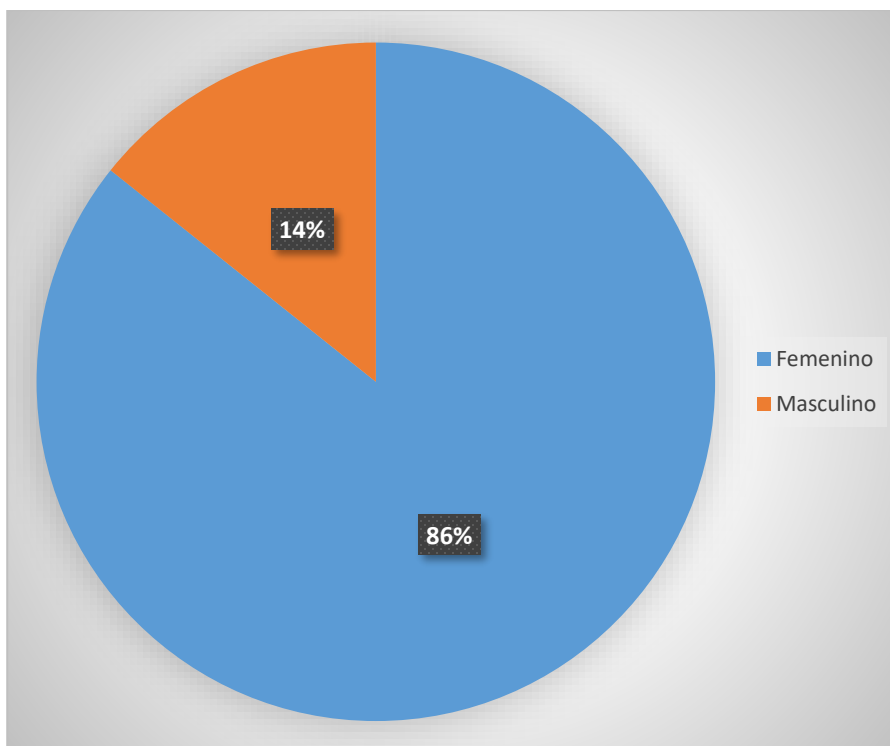
Mocambo Abajo

Con relación a la información recopilada en campo, para hacer una mejor clasificación vamos a separar los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas en las comunidades, en las cuales se recopilaron opiniones en diferentes sectores a través de un formulario de 15 preguntas entre cerradas y abiertas. En este apartado se desglosan los resultados para la comunidad de Mocambo Abajo y posteriormente con las siguientes comunidades encuestadas.

Cuadro 8.17. Género de los encuestados Mocambo Abajo

Género	
Femenino	Masculino
6	1
86%	14%

Fuente: Encuestas realizadas

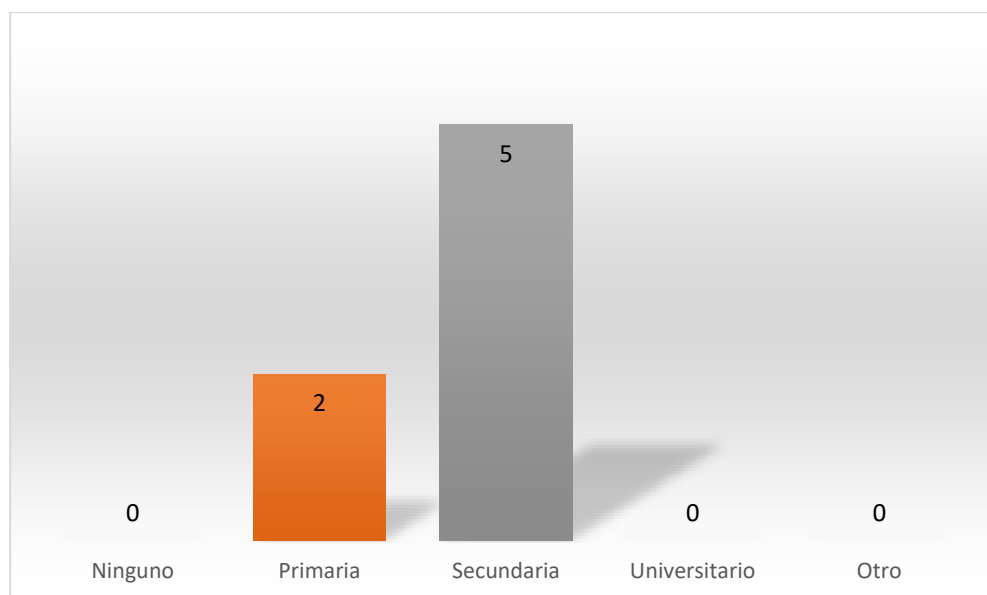
Gráfica 8.32. Género de los Encuestados Mocambo Abajo

En la aplicación de las encuestas en esta comunidad se pudo consultar a un porcentaje mayor de personas femeninas (86%), en comparación con un 14% de encuestados masculinos. Esto puede estar relacionado con el día y hora de la aplicación de la encuesta, generalmente en este horario las amas de casa se encuentran en sus hogares y los jefes de familia en sus puestos de trabajo. Es un patrón que se repite, sobre todo en familias tradicionales, varía en las parejas más jóvenes y modernas donde ambos miembros de la familia se desempeñan en el mundo laboral.

Cuadro 8.18. Nivel Académico de los Encuestados Mocambo Abajo

Nivel Académico				
Ninguno	Primaria	Secundaria	Universitario	Otro
0	2	5	0	0
0%	29%	71%	0%	0%

Fuente: Encuestas realizadas

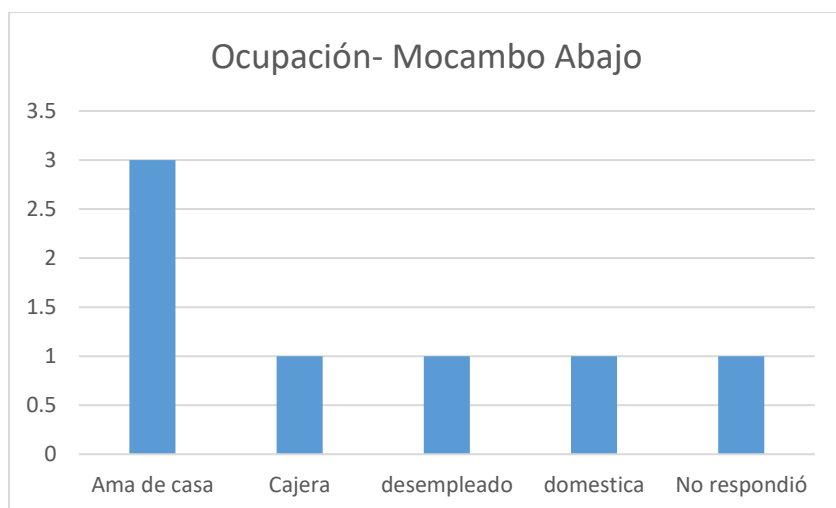
Gráfica 8.13. Nivel Académico de los Encuestados Mocambo Abajo

Fuente: Encuestas realizadas

En esta sección de la encuesta se evidencia un nivel académico medio bajo. Una de las razones, por ejemplo, es que, en la Comunidad de Mocambo, varios de sus habitantes se dedican a la agricultura. Las personas con un nivel académico de secundaria representan el mayor porcentaje de los encuestados (71%); de igual forma, un número representativo de los encuestados que cuentan con un nivel académico de primaria (29%). No hubo encuestados sin algún nivel educativo o estudios universitarios.

Cuadro 8.19. Ocupación Mocambo Abajo

Ocupación	Suma de cantidad	Porcentaje
Ama de casa	3	43%
Cajera	1	14%
Desempleado	1	14%
Doméstica	1	14%
No respondió	1	14%

Gráfica 8.14. Ocupación Mocambo Abajo

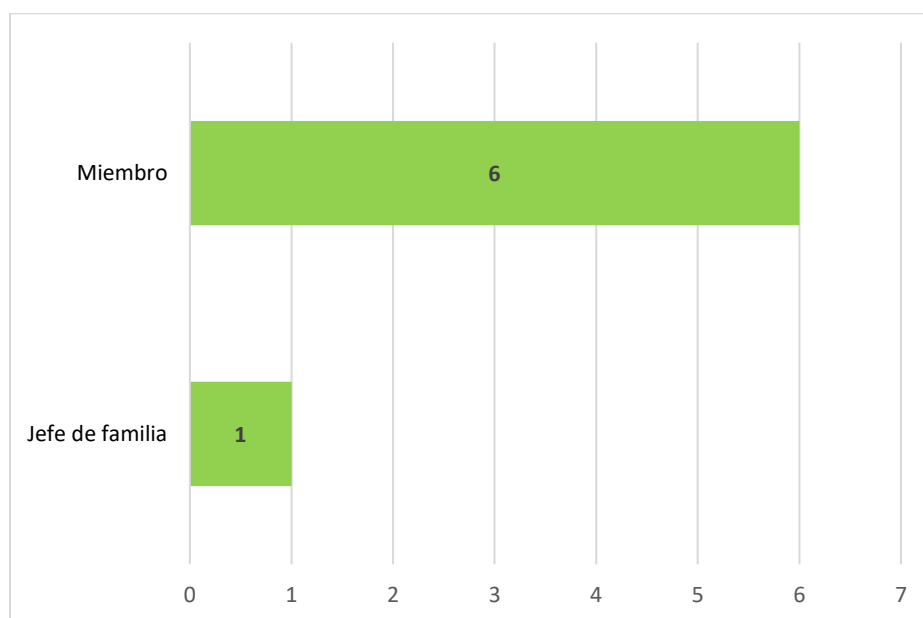
En esta comunidad, las personas que atendieron la encuesta fueron en su mayoría amas de casa, esto probablemente debido a lo mencionado anteriormente sobre los días de aplicación de la encuesta. Doméstica, cajera y desempleado fueron otras de las ocupaciones registradas en esta comunidad.

Cuadro 8.20. Posición del informante en la familia Mocambo Abajo

Posición del informante en la familia	
Jefe de familia	Miembro
1	6
14%	86%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.15. Posición del informante en la familia Mocambo Abajo



Fuente: Encuestas realizadas

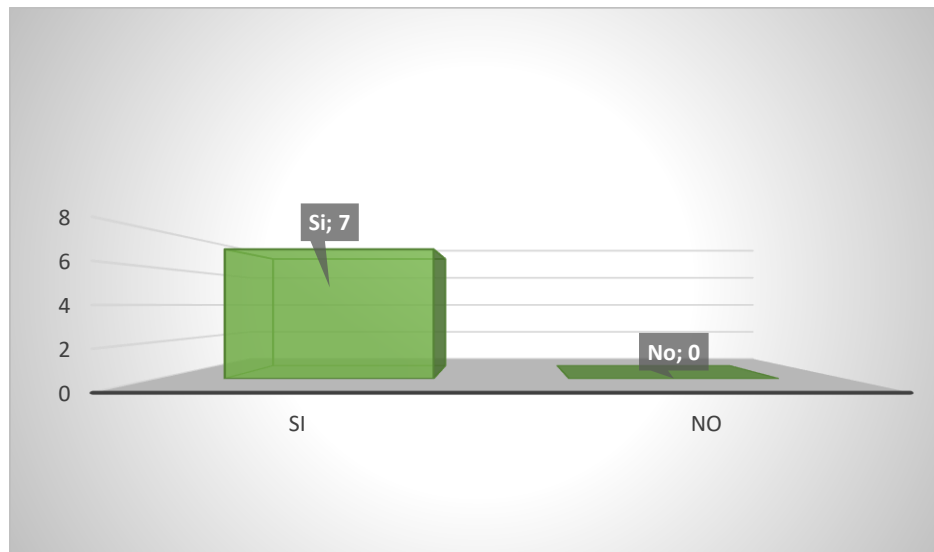
Los datos arrojados en esta sección de la encuesta de participación ciudadana nos muestran que se consultó a un mayor porcentaje de miembros de familia (86%), mientras que el resto corresponde a jefes de familia (14%).

Cuadro 8.21. Residente permanente del Área Mocambo Abajo

¿Es residente permanente del área?	
Si	No
7	0
100%	0%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.16. Residente Permanente del Área Mocambo Abajo



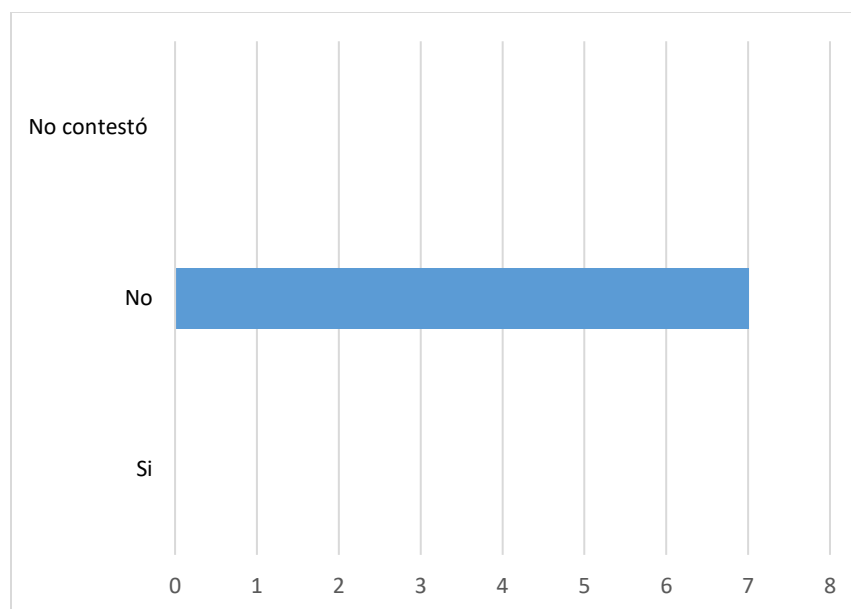
Fuente: Encuestas realizadas

Todos los encuestados son residentes permanentes del área en estudio (100%), esto valida más sus opiniones y percepción acerca del proyecto ya que son quienes recibirán los impactos directos o indirectos de la realización del proyecto.

Cuadro 8.22. Conocimiento sobre el Proyecto Mocambo Abajo

¿Tenía usted conocimiento sobre el proyecto?		
Si	No	No contestó
0	7	0
0%	100%	0%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.17. Conocimiento sobre el Proyecto Mocambo Abajo

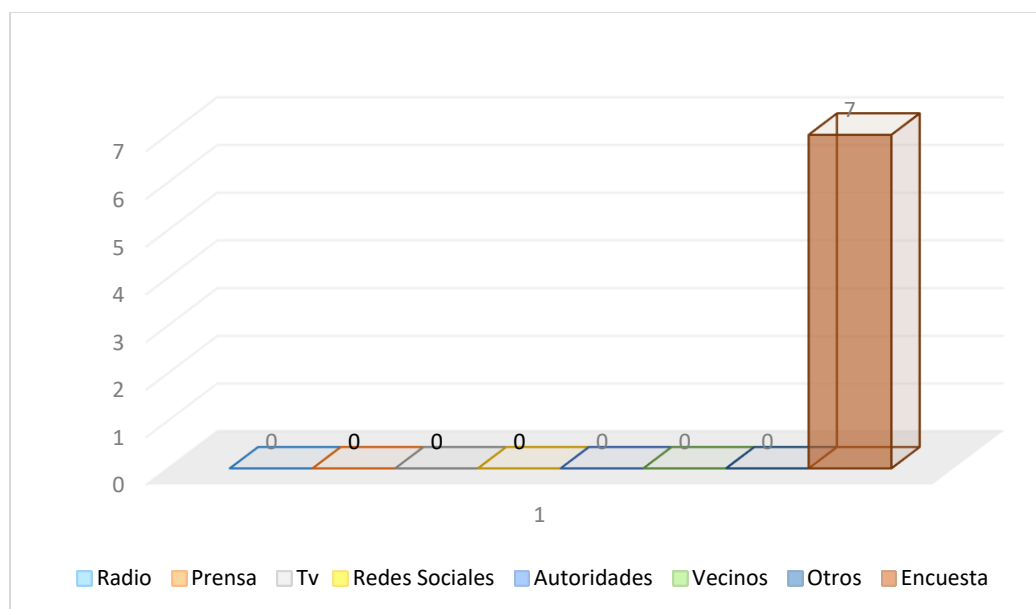
Fuente: Encuestas realizadas

La totalidad de los encuestados de esta comunidad no tenían conocimiento acerca del proyecto (100%). Se deben realizar medidas de divulgación del proyecto a las comunidades aledañas con la intención que estén informada sobre los respectivos avances del proyecto.

Cuadro 8.23. Forma de Enterarse del Proyecto Mocambo Abajo

¿Cómo se enteró del proyecto?							
Radio	Prensa	Tv	Redes Sociales	Autoridades	Vecinos	Otros	Encuesta
0	0	0	0	0	0	0	7
0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.18. Forma de Enterarse del Proyecto Mocambo Abajo

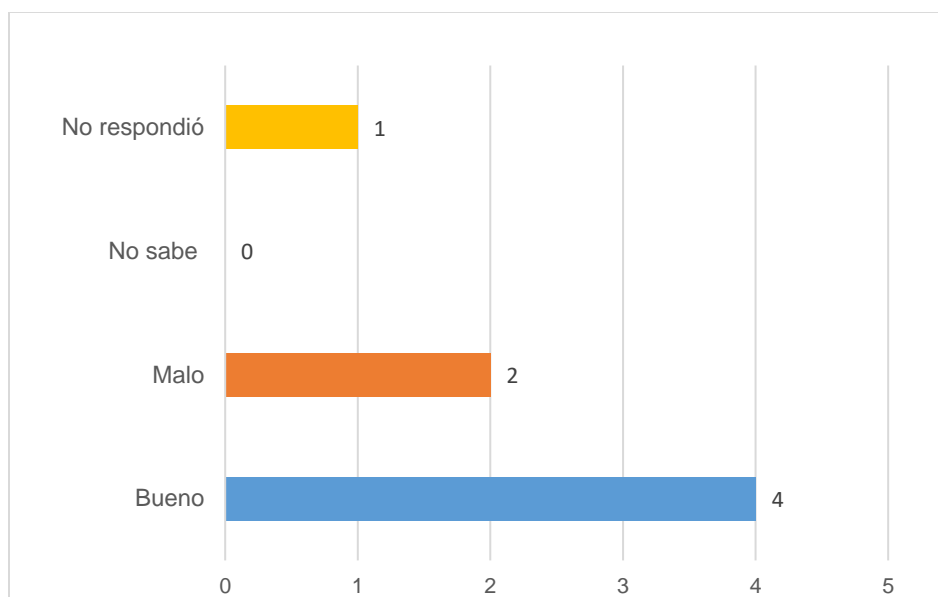
Fuente: Encuestas realizadas

Todos los encuestados de esta comunidad fueron informados del proyecto mediante la encuesta de participación ciudadana al momento de aplicarse (100%). En la medida que se organicen los procesos de construcción se deben dar el aviso a las comunidades aledañas con la intención de mantenerlos informados.

Cuadro 8.24. Percepción sobre el Proyecto Mocambo Abajo

¿Cómo considera el proyecto para la comunidad?			
Bueno	Malo	No sabe	No respondió
4	2	0	1
57%	29%	0%	14%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.19. Percepción sobre el Proyecto Mocambo Abajo

Fuente: Encuestas realizadas

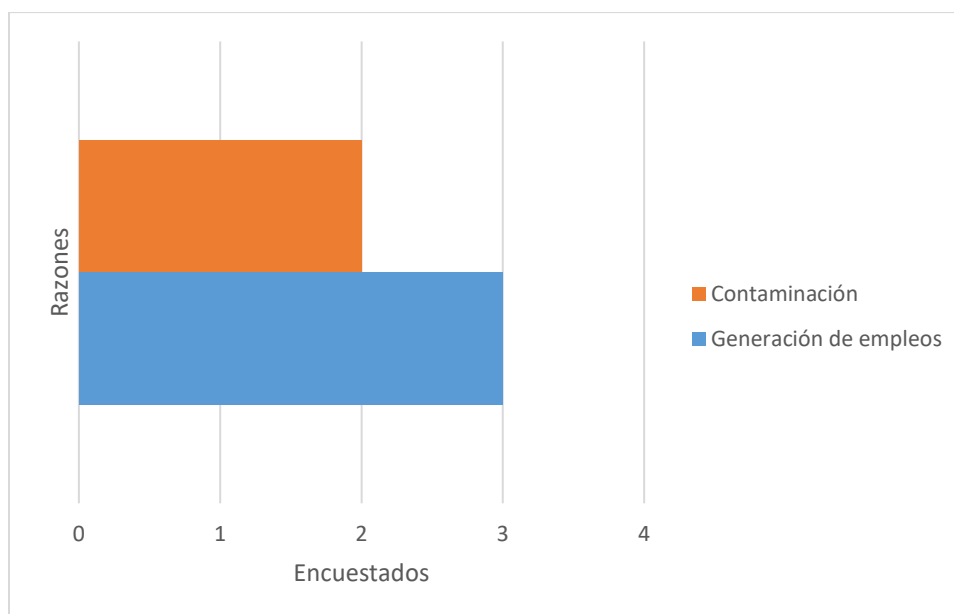
El mayor porcentaje de los encuestados tiene una buena percepción del proyecto y lo considera como bueno (57%), en tanto un 29 % cree que es malo para la comunidad y otro 14% no respondió. La mayor parte de las personas asocian su percepción con la posibilidad que el proyecto pudiese generar empleos a las comunidades aledañas.

Cuadro 8.25. Razones de la Percepción del Proyecto Mocambo Abajo

En caso de que la respuesta sea: Buena o Malo, dar las razones que sustenten la respuesta:	Encuestados
Bueno/ Beneficios	
Generación de empleos	3
Malo/Razones	
Contaminación	2

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.20. Razones de la percepción del proyecto Mocambo Abajo



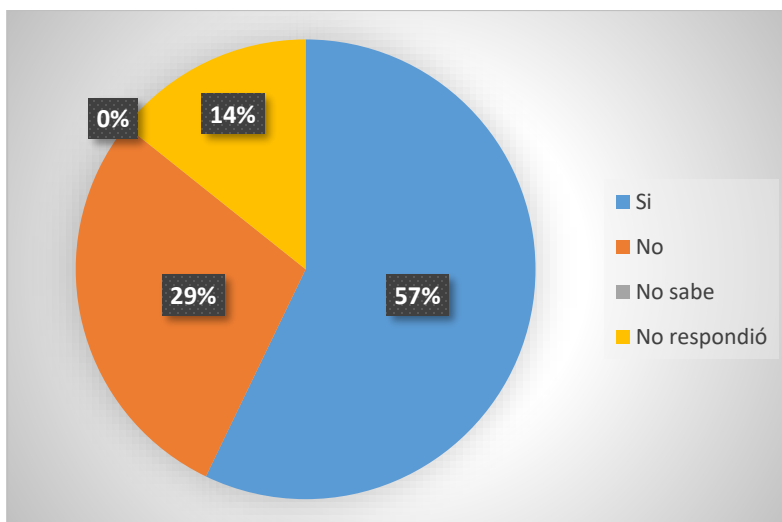
Los encuestados que tienen una percepción positiva del proyecto tienen su base en la posibilidad de que este genere empleos. Entre los motivos de la percepción negativa del proyecto están el daño al medio ambiente y la contaminación.

Cuadro 8.26. Opinión sobre el Proyecto Mocambo Abajo

¿Está usted de acuerdo con este proyecto?			
Si	No	No sabe	No respondió
4	2	0	1
57%	29%	0%	14%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.21. Opinión del Proyecto Mocambo Abajo



Fuente: Encuestas realizadas

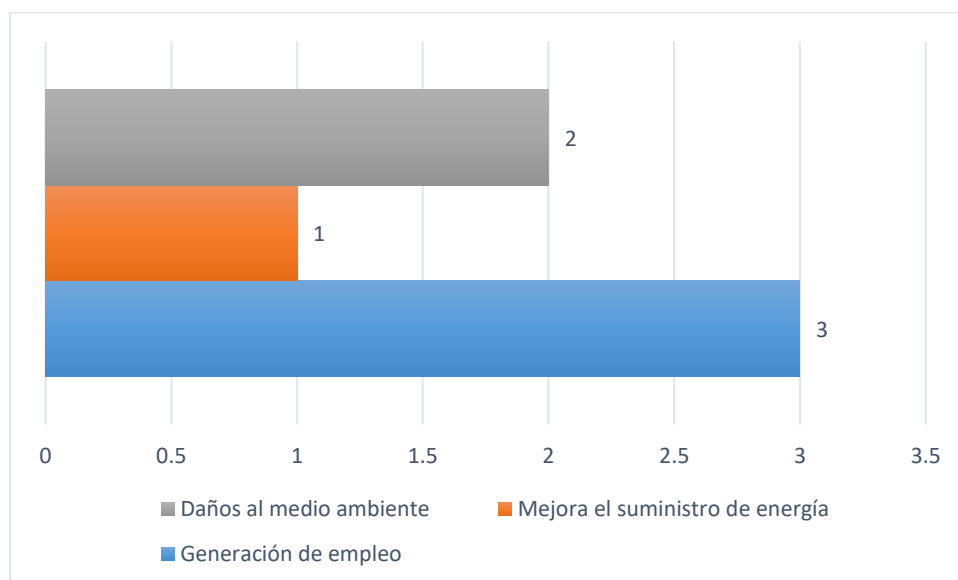
De igual manera que los resultados sobre la percepción del proyecto, la mayor parte de los encuestados está de acuerdo con la realización del proyecto (57%), un 29% dijo que no; un 14% no respondió al momento de aplicarle la encuesta.

Cuadro 8.27. Impactos que puede generar el proyecto según los encuestados Mocambo Abajo

Impactos Positivos	Cantidad
Generación de empleo	3
Mejora el suministro de energía	1
Mejora las calles de acceso	
Impactos Negativos	Cantidad
Daños al medio ambiente	2

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.22. Posibles Impactos del Proyecto Mocambo Abajo



En esta sección sobre los impactos se pudo constatar que entre los impactos positivos los entrevistados creen que el proyecto puede generar empleos y ayudar a mejorar el suministro de energía eléctrica. Sobre los impactos negativos, algunos encuestados creen que puede generar daños al medio ambiente.

Cuadro 8.28 Comentarios de los encuestados Mocambo Abajo

Comentarios	Encuestados
Mejora a las calles	2
Contaminación	1

Fuente: Encuestas realizadas

En la sección de comentarios, los encuestados destacan la problemática que tienen con las calles de acceso y uno hace mención del posible impacto negativo de contaminación que puede generar el proyecto.

Kuna Nega

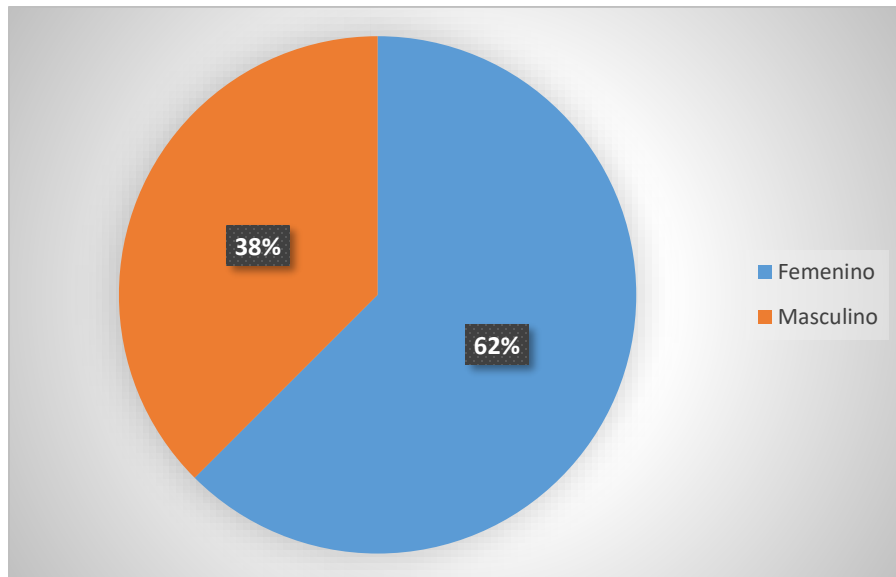
Con relación a la información recopilada en campo, para hacer una mejor clasificación vamos a separar los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas en las comunidades, en las cuales se recopilaron opiniones en diferentes sectores a través de un formulario de 15 preguntas entre cerradas y abiertas. En este apartado se desglosan los resultados para la comunidad de Kuna Nega.

Cuadro 8.29. Género de los encuestados Kuna Nega

Género	
Femenino	Masculino
15	9
63%	38%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.23. Género de los Encuestados Kuna Nega



En la aplicación de las encuestas en esta comunidad se pudo consultar a un porcentaje mayor de personas femeninas (62%), en comparación con un 38% de encuestados masculinos. Esto puede estar relacionado con el día y hora de la aplicación de la

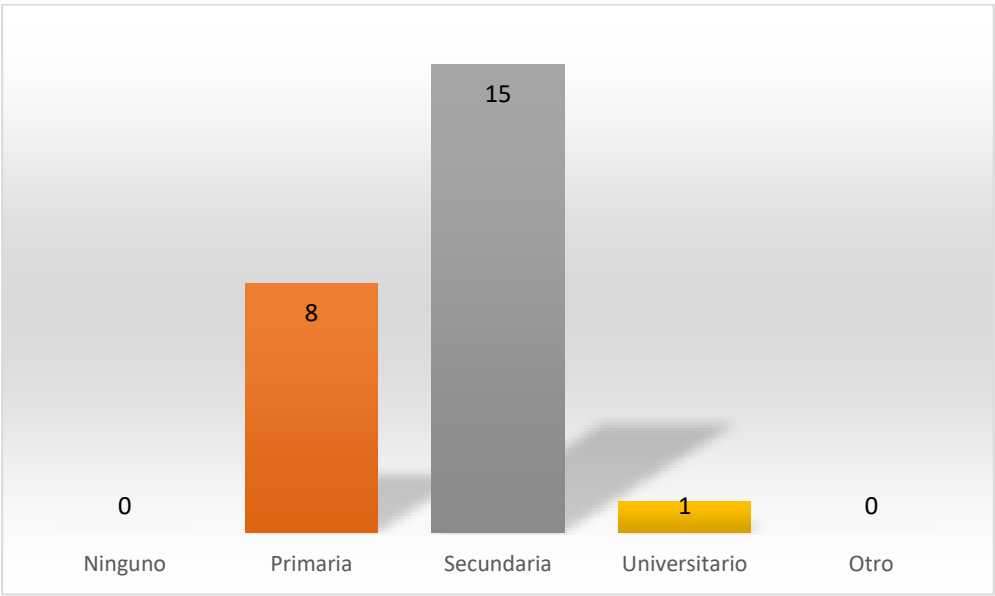
encuesta, generalmente en este horario las amas de casa se encuentran en sus hogares y los jefes de familia en sus puestos de trabajo. Es un patrón que se repite, sobre todo en familias tradicionales, varía en las parejas más jóvenes y modernas donde ambos miembros de la familia se desempeñan en el mundo laboral.

Cuadro 8.30. Nivel Académico de los Encuestados Kuna Nega

Nivel Académico				
Ninguno	Primaria	Secundaria	Universitario	Otro
0	8	15	1	0
0%	33%	63%	4%	0%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.44. Nivel Académico de los Encuestados Kuna Nega



Fuente: Encuestas realizadas

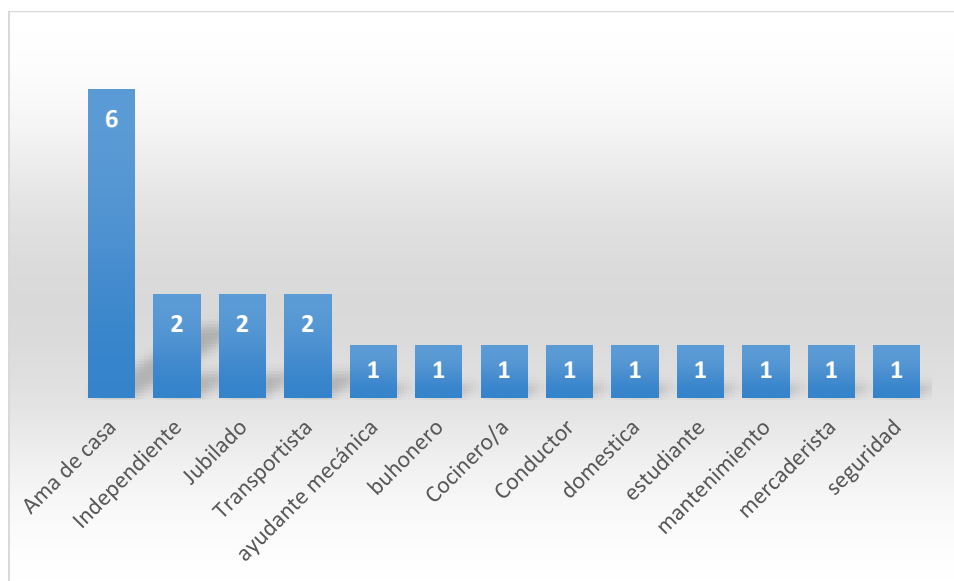
En esta sección de la encuesta se evidencia un nivel académico medio bajo. Las personas con un nivel académico de secundaria representan el mayor porcentaje de los encuestados (63%); de igual forma, un número representativo de los encuestados que cuentan con un nivel académico de primaria (33%) y un (4%) de nivel universitario. No hubo encuestados sin algún nivel educativo.

Eliminado

Cuadro 8.31 Ocupación Kuna Nega

Etiquetas de fila	Encuestados	Porcentaje
Ama de casa	6	25%
Independiente	2	8%
Jubilado	2	8%
Transportista	2	8%
Ayudante mecánica	1	4%
Buhonero	1	4%
Cocinero/a	1	4%
Conductor	1	4%
Doméstica	1	4%
Estudiante	1	4%
Mantenimiento	1	4%
Mercaderista	1	4%
Seguridad	1	4%
Total, general	24	100%

Gráfica 8.25. Ocupación Kuna Nega



En esta comunidad, las personas que atendieron la encuesta fueron en su mayoría amas de casa, esto probablemente debido a lo mencionado anteriormente sobre los

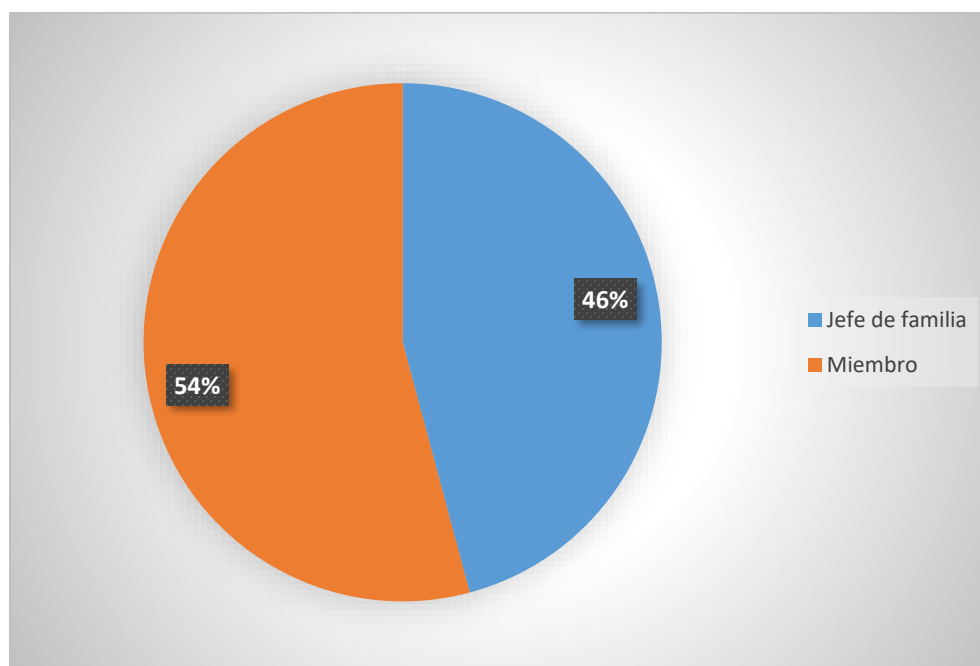
días de aplicación de la encuesta. Independiente, jubilado y transportista fueron otras de las ocupaciones registradas en esta comunidad.

Cuadro 8.32. Posición del informante en la familia Kuna Nega

Posición del informante en la familia	
Jefe de familia	Miembro
11	13
46%	54%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.26. Posición del informante en la familia Kuna Nega



Fuente: Encuestas realizadas

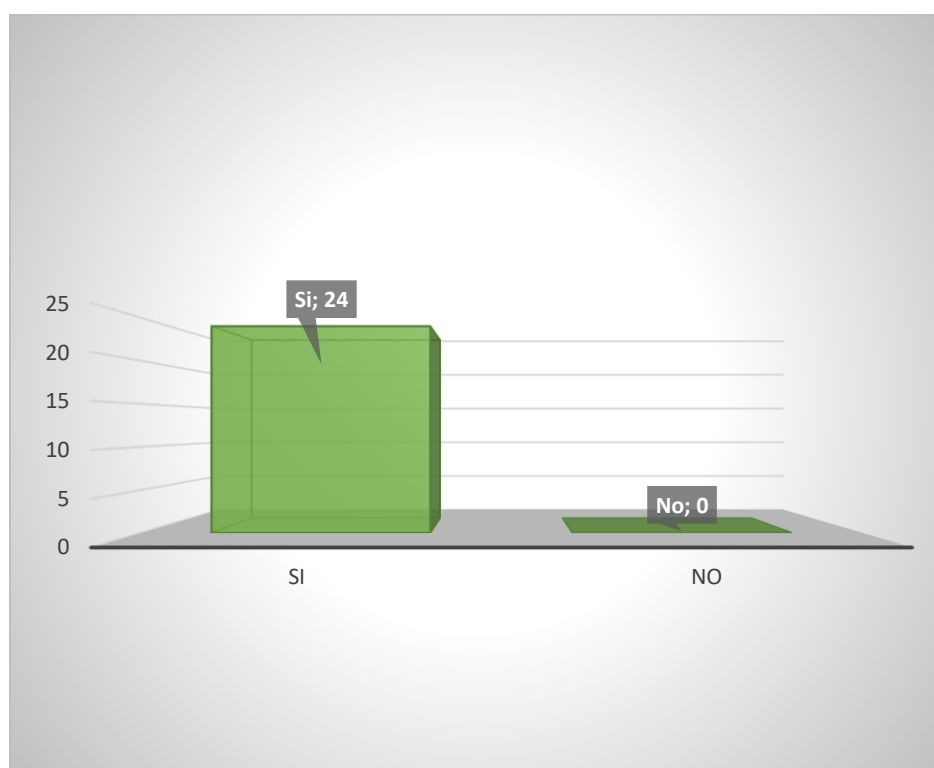
Los datos arrojados en esta sección de la encuesta de participación ciudadana nos muestran que se consultó a un mayor porcentaje de miembros de familia (54%), mientras que el resto corresponde a jefes de familia (46%).

Cuadro 8.33. Residente permanente del Área Kuna Nega

¿Es residente permanente del área?	
Si	No
24	0
100%	0%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.27. Residente Permanente del Área Kuna Nega



Fuente: Encuestas realizadas

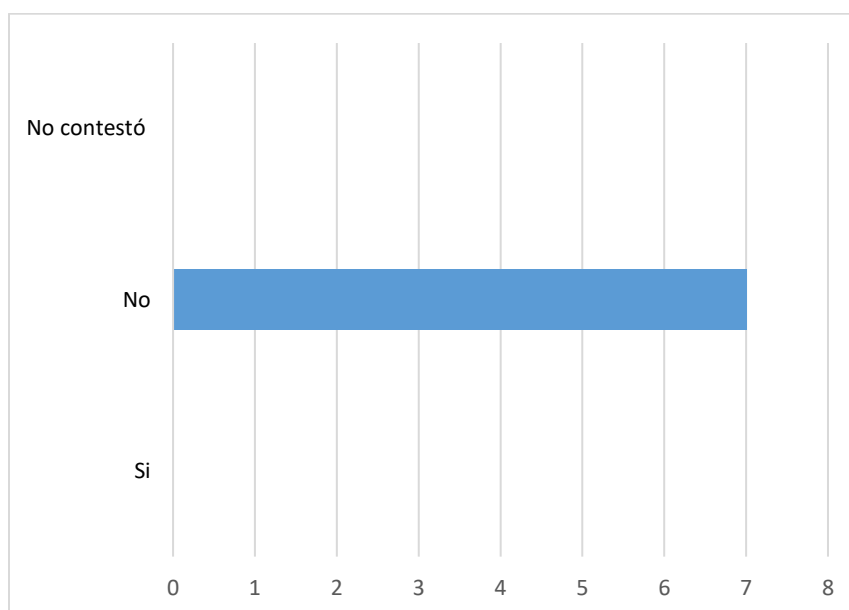
Todos los encuestados son residentes permanentes del área en estudio (100%), esto valida más sus opiniones y percepción acerca del proyecto ya que son quienes recibirán los impactos directos o indirectos de la realización del proyecto.

Cuadro 8.34. Conocimiento sobre el Proyecto Kuna Nega

¿Tenía usted conocimiento sobre el proyecto?		
Si	No	No contestó
0	24	0
0%	100%	0%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.28. Conocimiento sobre el Proyecto Kuna Nega



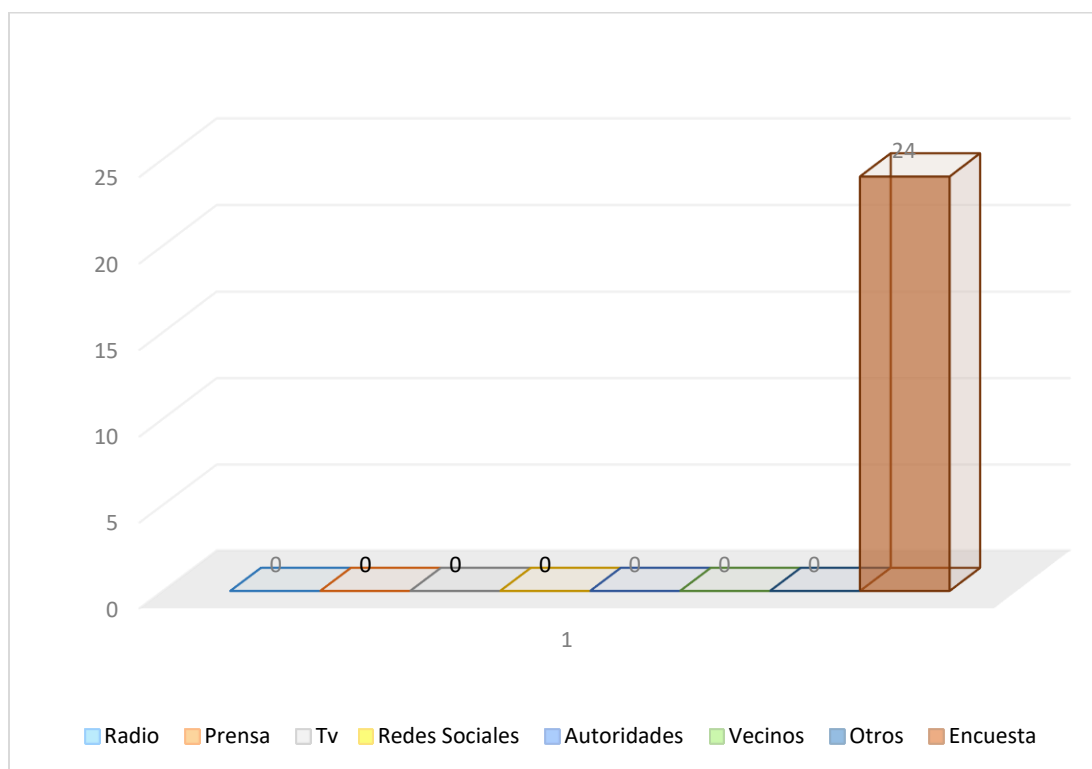
Fuente: Encuestas realizadas

La totalidad de los encuestados de esta comunidad no tenían conocimiento acerca del proyecto (100%). Se deben realizar medidas de divulgación del proyecto a las comunidades aledañas con la intención que estén informada sobre los respectivos avances del proyecto.

Cuadro 8.35. Forma de Enterarse del Proyecto Kuna Nega

¿Cómo se enteró del proyecto?							
Radio	Prensa	Tv	Redes Sociales	Autoridades	Vecinos	Otros	Encuesta
0	0	0	0	0	0	0	24
0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.29. Forma de Enterarse del Proyecto

Fuente: Encuestas realizadas

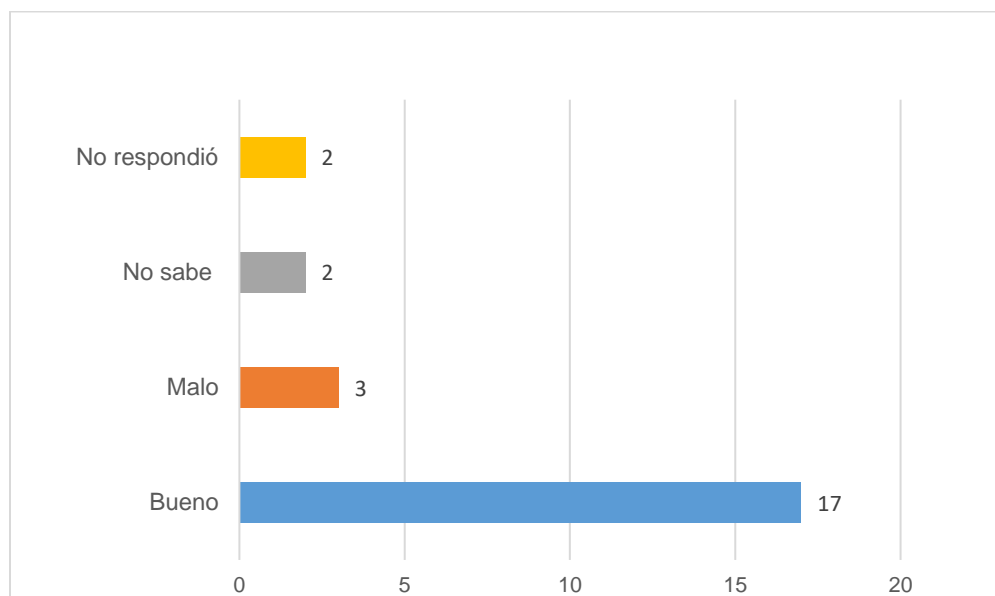
Todos los encuestados de esta comunidad fueron informados del proyecto mediante la encuesta de participación ciudadana al momento de aplicarse (100%). En la medida que se organicen los procesos de construcción se deben dar el aviso a las comunidades aledañas con la intención de mantenerlos informados.

Cuadro 8.36. Percepción sobre el Proyecto Kuna Nega

¿Cómo considera el proyecto para la comunidad?			
Bueno	Malo	No sabe	No respondió
17	3	2	2
71%	13%	8%	8%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.30. Percepción sobre el Proyecto Kuna Nega



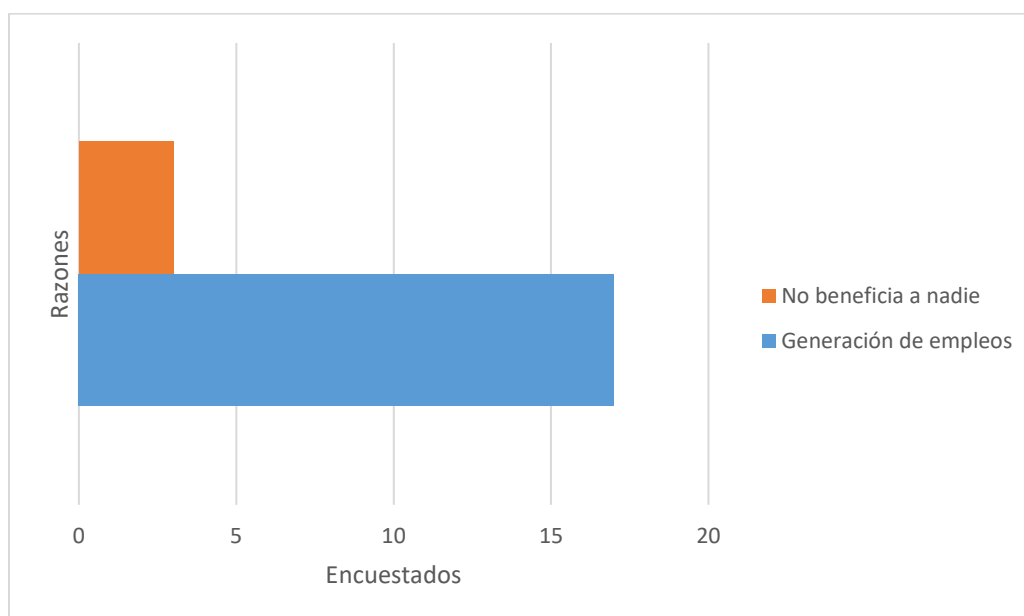
Fuente: Encuestas realizadas

El mayor porcentaje de los encuestados tiene una buena percepción del proyecto y lo considera como bueno (71%), en tanto un 13 % cree que es malo para la comunidad, un 8% no sabe y otro 8% no respondió. La mayor parte de las personas asocian su percepción con la posibilidad que el proyecto pudiese generar empleos a las comunidades aledañas.

Cuadro 8.37. Razones de la Percepción del Proyecto Kuna Nega

En caso de que la respuesta sea: Buena o Malo, dar las razones que sustenten la respuesta:	Encuestados
Bueno/ Beneficios	
Generación de empleos	17
Malo/Razones	
No beneficia a nadie	3

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.31. Razones de la percepción del proyecto Kuna Nega

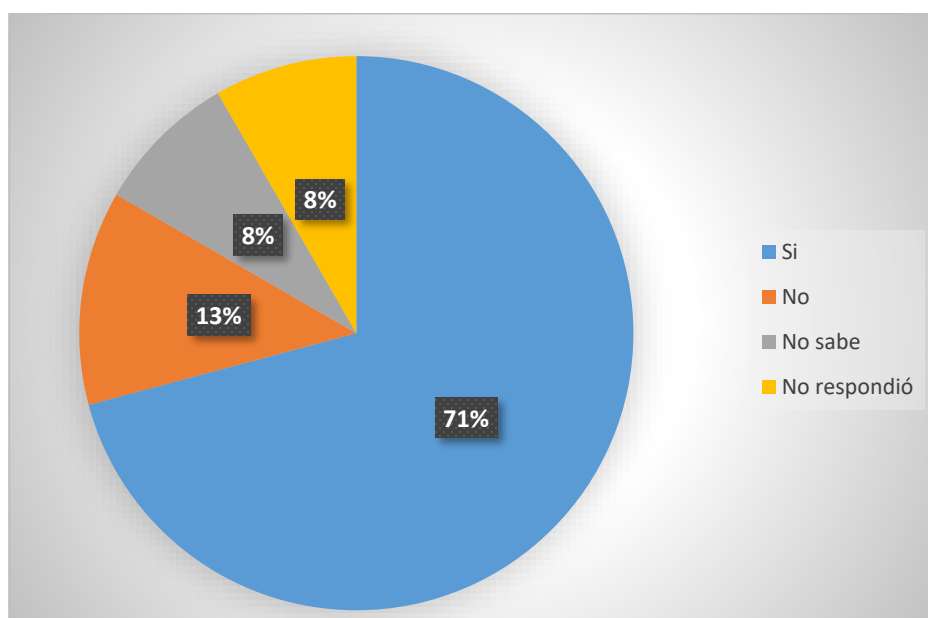
Los encuestados que tienen una percepción positiva del proyecto tienen su base en la posibilidad de que este genere empleos (17). Entre los motivos de la percepción negativa está la inexistencia de beneficios que puede representar la realización del proyecto para la comunidad.

Cuadro 8.38. Opinión sobre el Proyecto Kuna Nega

¿Está usted de acuerdo con este proyecto?			
Si	No	No sabe	No respondió
17	3	2	2
71%	13%	8%	8%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.32. Opinión del Proyecto Kuna Nega



Fuente: Encuestas realizadas

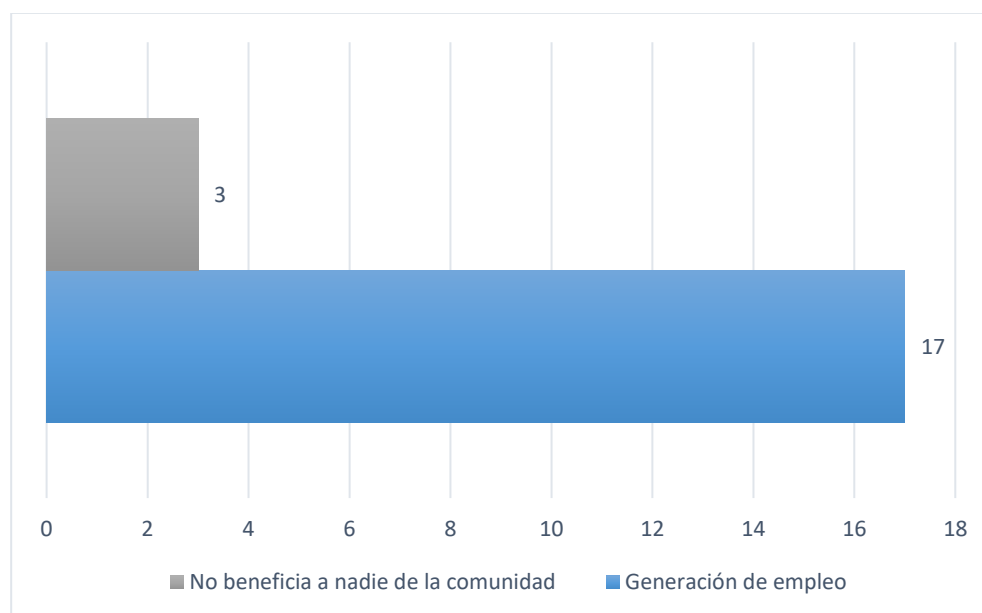
De igual manera que los resultados sobre la percepción del proyecto, la mayor parte de los encuestados está de acuerdo con la realización del proyecto (71%), un 13% dijo que no; un 8% no sabe y otro 8% no respondió al momento de aplicarle la encuesta.

Cuadro 8.39. Impactos que puede generar el proyecto según los encuestados Kuna Nega

Impactos Positivos	Cantidad
Generación de empleo	17
Impactos Negativos	
No beneficia a nadie de la comunidad	3

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.33. Posibles Impactos del Proyecto Kuna Nega



En esta sección sobre los impactos se pudo constatar que entre los impactos positivos los entrevistados creen que el proyecto puede generar empleos. Sobre los impactos negativos, algunos encuestados creen que el proyecto no representará ningún beneficio para la comunidad.

Cuadro 8.40. Comentarios de los encuestados Kuna Nega

Etiquetas de fila	Cuenta de Comentarios
mejora a las calles	3
mejora a las calles y el suministro de agua	2
mejora a las calles y el transporte	2
mejora a las calles, falta de agua y el transporte	3
mejora al transporte	1
necesita más información del proyecto	1
no dio opinión	1
no nos benefician en nada	1
sin comentarios	2

Fuente: Encuestas realizadas

En la sección de comentarios, los encuestados destacan la problemática que tienen con las calles de acceso, suministro de agua y transporte y que esperan que la realización del proyecto pueda realizar mejoras en estos aspectos.

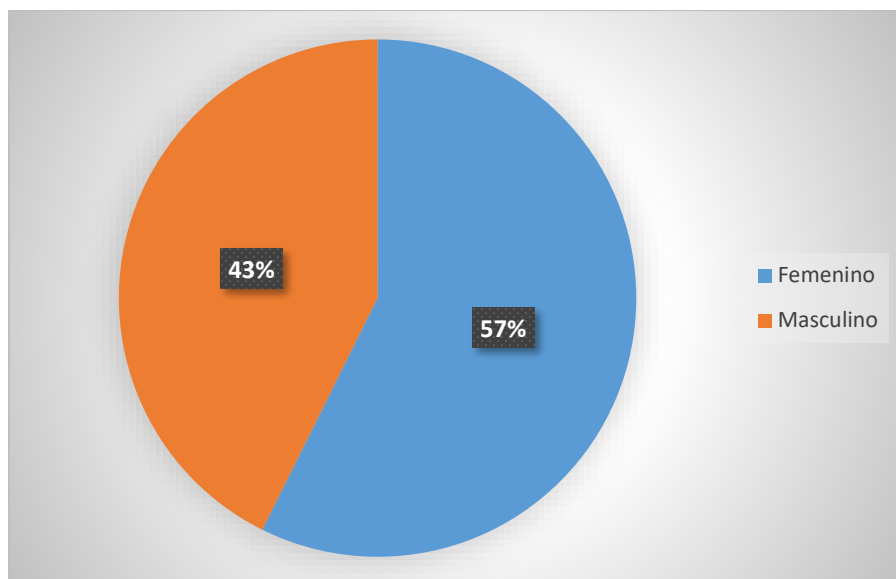
Valle de San Francisco

Con relación a la información recopilada en campo, para hacer una mejor clasificación vamos a separar los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas en las comunidades, en las cuales se recopilaron opiniones en diferentes sectores a través de un formulario de 15 preguntas entre cerradas y abiertas. En este apartado se desglosan los resultados para la comunidad de Valle de San Francisco.

Cuadro 8.41. Género de los encuestados. Valle de San Francisco

Género	
Femenino	Masculino
78	58
57%	43%

Fuente: Encuestas realizadas

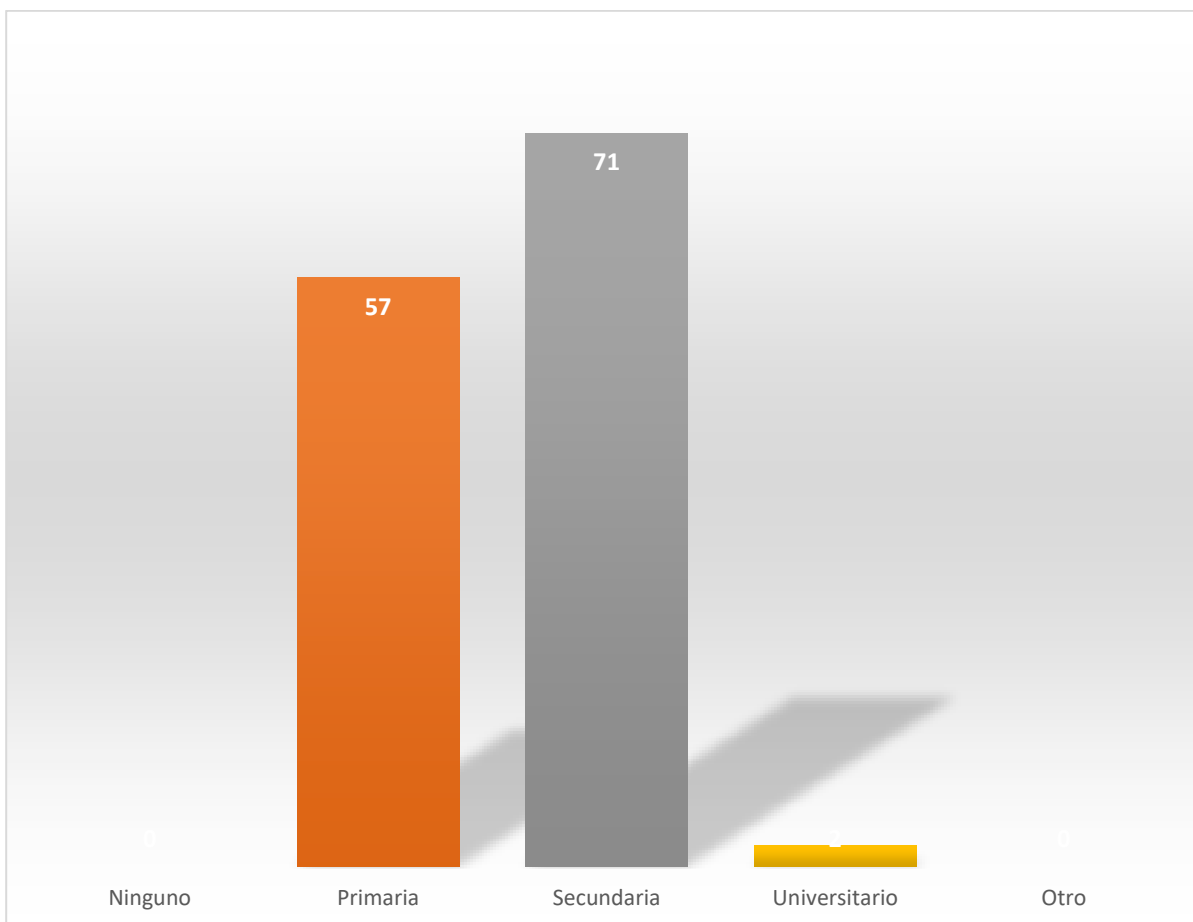
Gráfica 8.34. Género de los Encuestados. Valle de San Francisco

En la aplicación de las encuestas en esta comunidad se pudo consultar a un porcentaje mayor de personas femeninas (57%), en comparación con un 43% de encuestados masculinos. Esto puede estar relacionado con el día y hora de la aplicación de la encuesta, generalmente en este horario las amas de casa se encuentran en sus hogares y los jefes de familia en sus puestos de trabajo. Es un patrón que se repite, sobre todo en familias tradicionales, varía en las parejas más jóvenes y modernas donde ambos miembros de la familia se desempeñan en el mundo laboral.

Cuadro 8.42. Nivel Académico de los Encuestados. Valle de San Francisco

Nivel Académico				
Ninguno	Primaria	Secundaria	Universitario	Otro
0	57	71	2	0
0%	44%	55%	2%	0%

Fuente: Encuestas realizadas

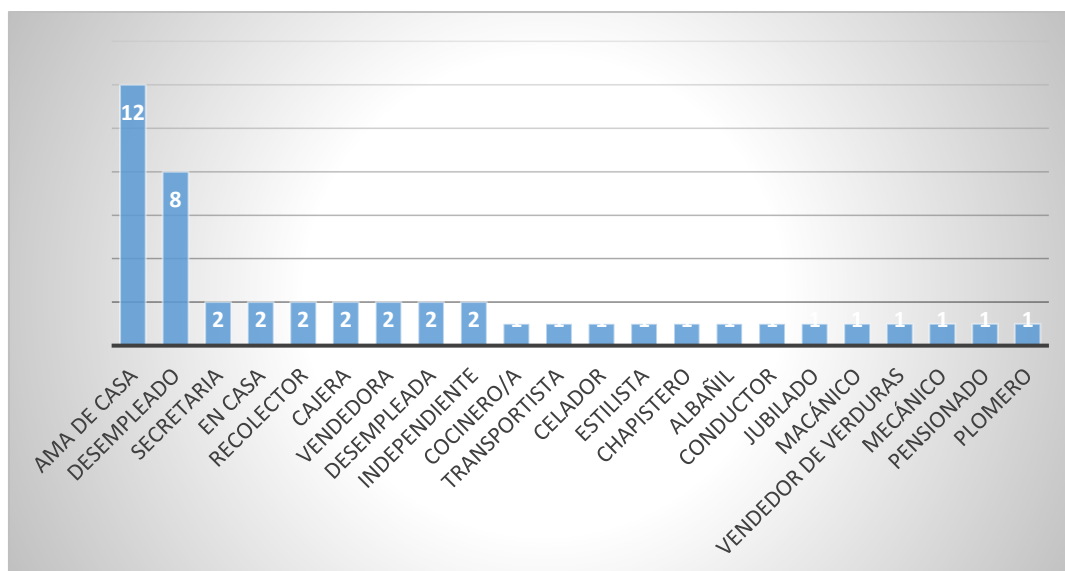
Gráfica 8.35. Nivel Académico de los Encuestados Valle de San Francisco

Fuente: Encuestas realizadas

En esta sección de la encuesta se evidencia un nivel académico medio bajo. Las personas con un nivel académico de secundaria representan el mayor porcentaje de los encuestados (55%); de igual forma, un número representativo de los encuestados que cuentan con un nivel académico de primaria (44%) y un (2%) de nivel universitario. No hubo encuestados sin algún nivel educativo.

Cuadro 8.43. Ocupación Valle de San Francisco

Ocupación	Cuenta de Ocupación
Ama de casa	12
desempleado	8
Secretaria	2
En casa	2
Recolector	2
Cajera	2
vendedora	2
desempleada	2
Independiente	2
Cocinero/a	1
Transportista	1
Celador	1
Estilista	1
Chapistero	1
Albañil	1
Conductor	1
Jubilado	1
Macánico	1
Vendedor de verduras	1
Mecánico	1
Pensionado	1
Plomero	1

Gráfica 8.36. Ocupación Valle de San Francisco

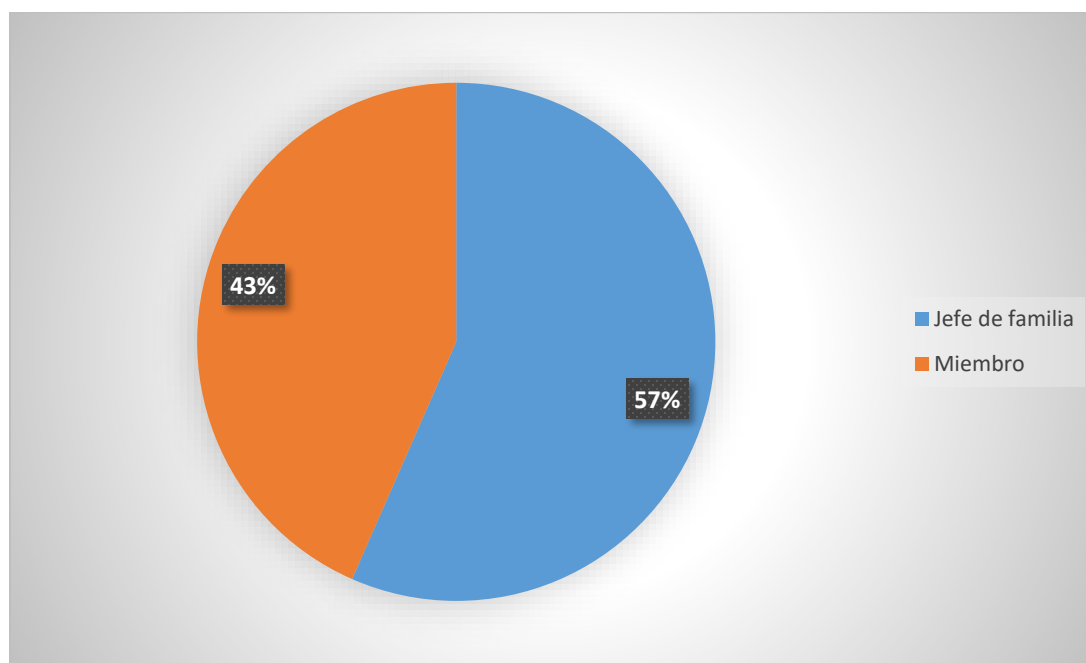
En esta comunidad, las personas que atendieron la encuesta fueron en su mayoría amas de casa, esto probablemente debido a lo mencionado anteriormente sobre los días de aplicación de la encuesta. Desempleados, vendedores e independientes fueron otras de las ocupaciones registradas en esta comunidad.

Cuadro 8.44. Posición del informante en la familia Valle de San Francisco

Posición del informante en la familia	
Jefe de familia	Miembro
73	56
57%	43%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.37. Posición del informante en la familia Valle de San Francisco



Fuente: Encuestas realizadas

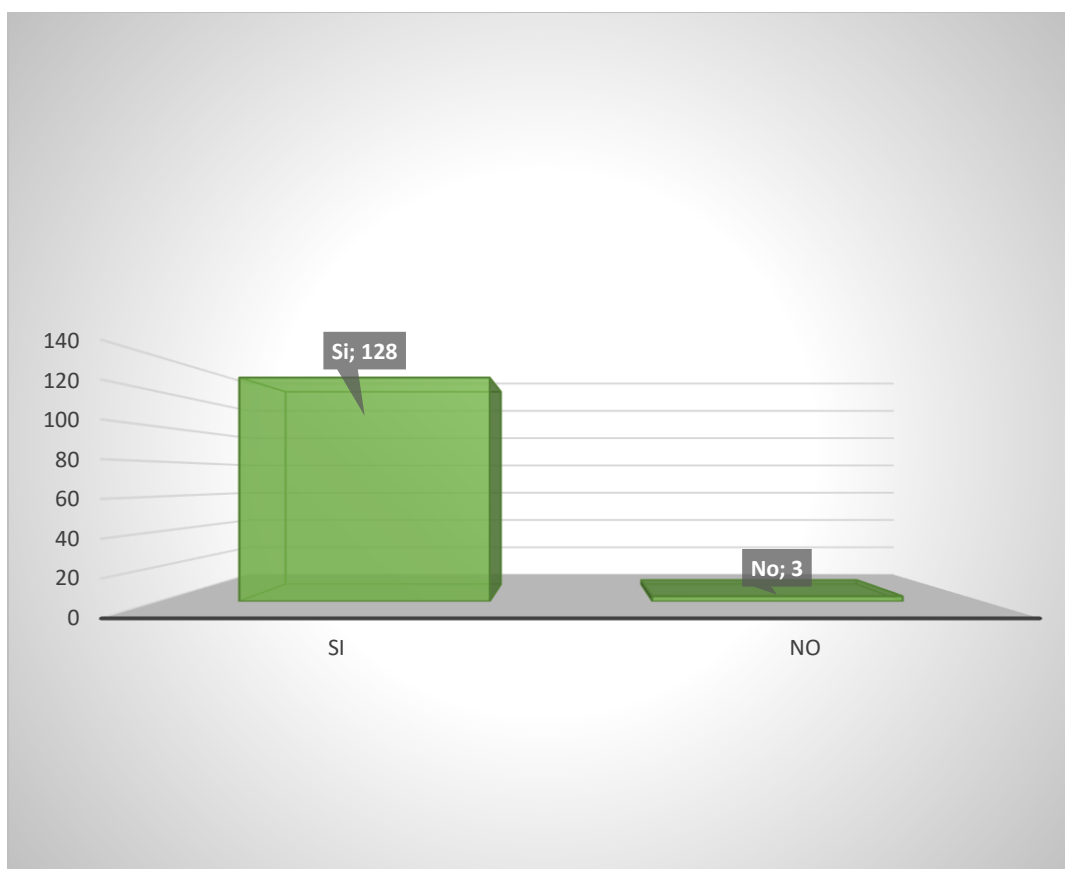
Los datos arrojados en esta sección de la encuesta de participación ciudadana nos muestran que se consultó a un mayor porcentaje de miembros de familia (57%), mientras que el resto corresponde a jefes de familia (43%).

Cuadro 8.45. Residente permanente del Área Valle de San Francisco

¿Es residente permanente del área?	
Si	No
128	3
98%	2%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.38. Residente Permanente del Área Valle de San Francisco



Fuente: Encuestas realizadas

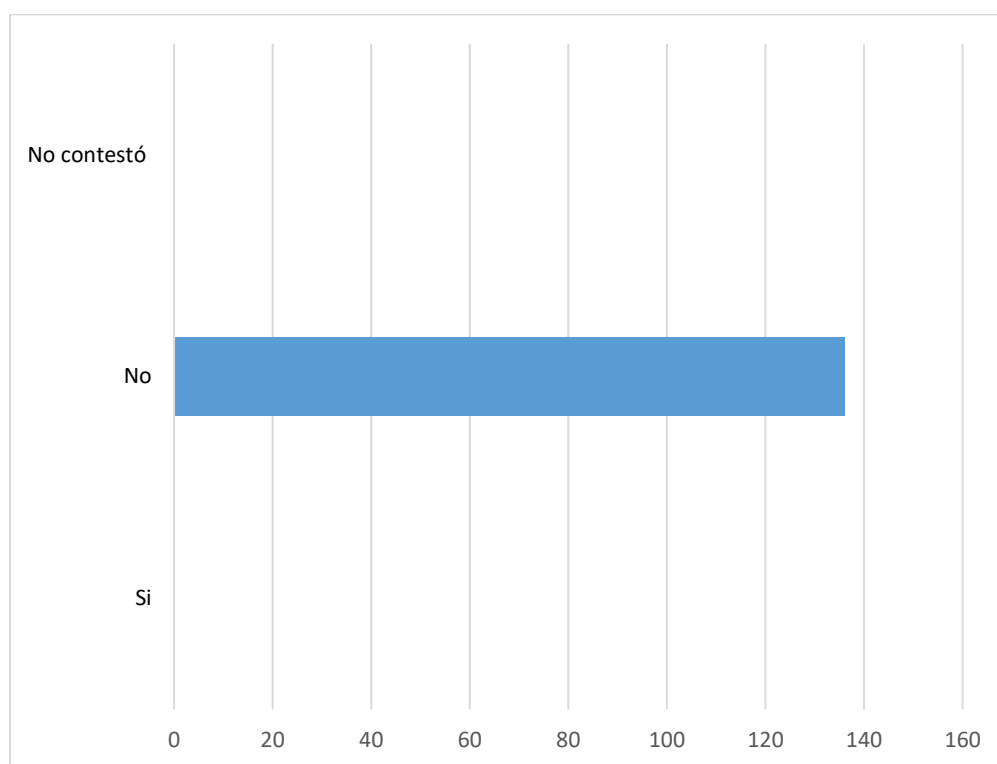
La mayoría de los encuestados son residentes permanentes del área en estudio (98%), esto valida más sus opiniones y percepción acerca del proyecto ya que son quienes recibirán los impactos directos o indirectos de la realización del proyecto.

Cuadro 8.46. Conocimiento sobre el Proyecto Valle de San Francisco

¿Tenía usted conocimiento sobre el proyecto?		
Si	No	No contestó
0	136	0
0%	100%	0%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.39. Conocimiento sobre el Proyecto Valle de San Francisco



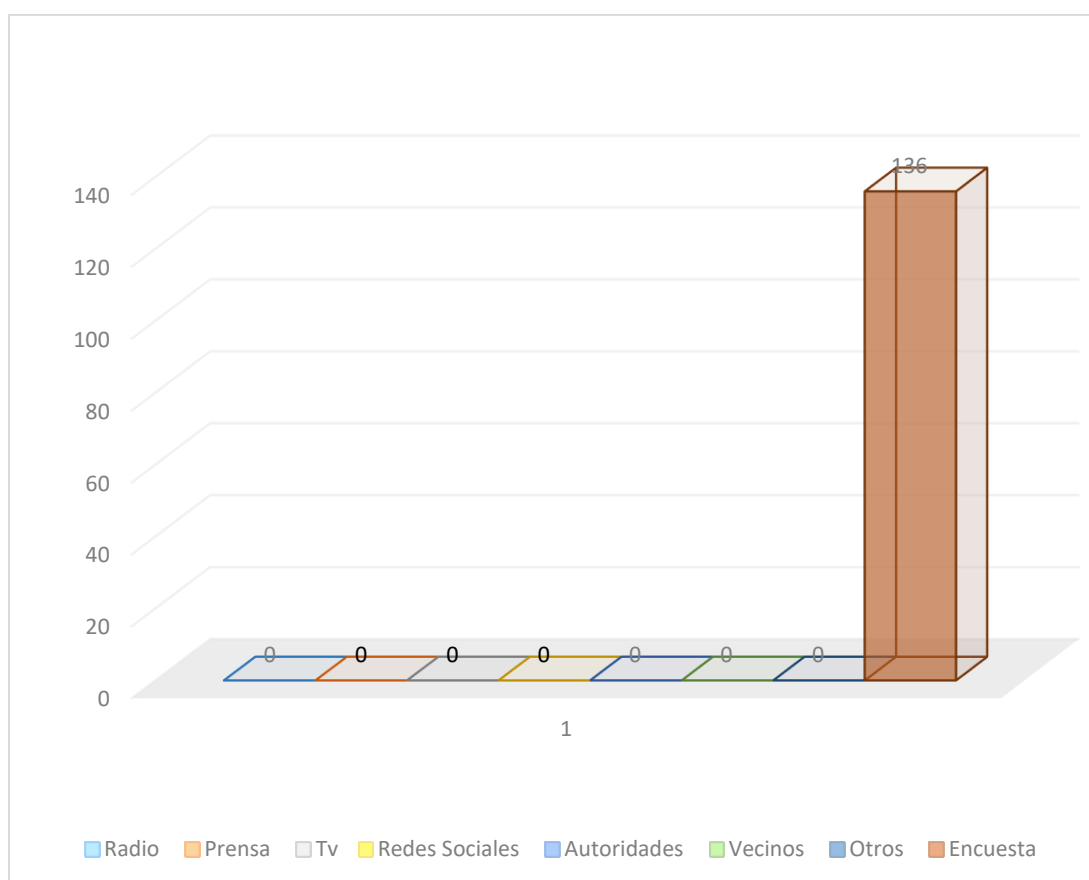
Fuente: Encuestas realizadas

La totalidad de los encuestados de esta comunidad no tenían conocimiento acerca del proyecto (100%). Se deben realizar medidas de divulgación del proyecto a las comunidades aledañas con la intención que estén informada sobre los respectivos avances del proyecto.

Cuadro 8.47. Forma de Enterarse del Proyecto Valle de San Francisco

¿Cómo se enteró del proyecto?							
Radio	Prensa	Tv	Redes Sociales	Autoridades	Vecinos	Otros	Encuesta
0	0	0	0	0	0	0	136
0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.40. Forma de Enterarse del Proyecto Valle de San Francisco

Fuente: Encuestas realizadas

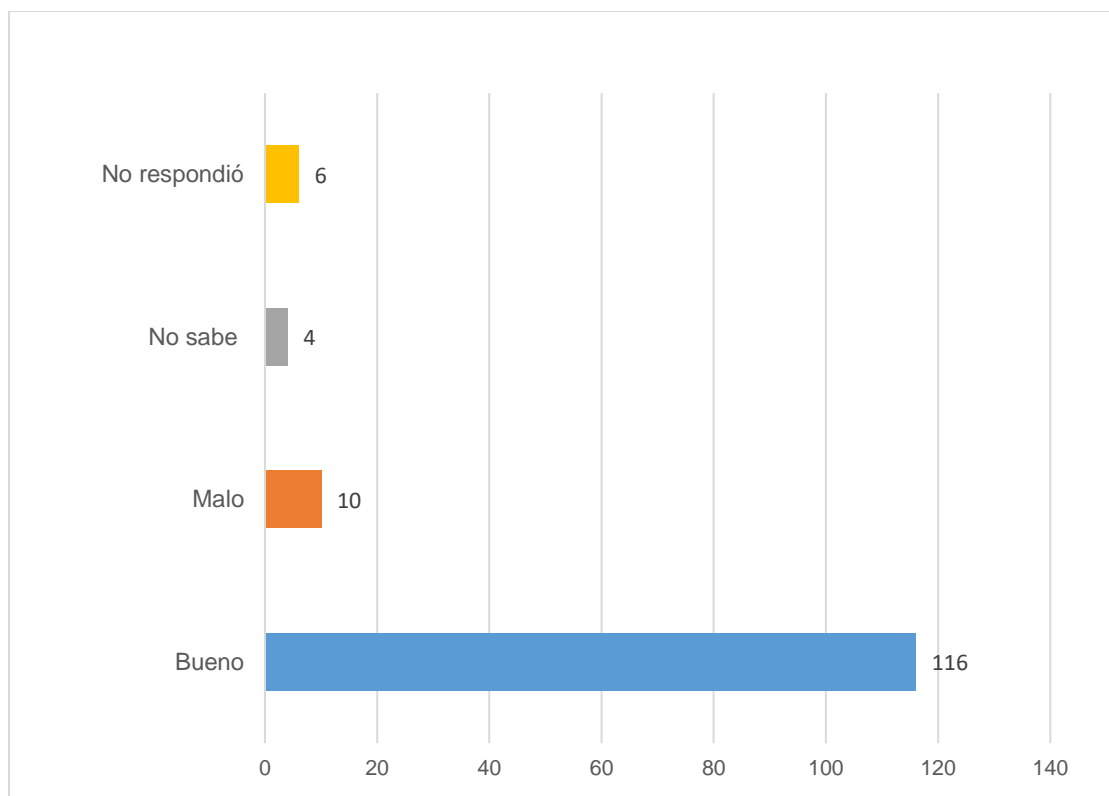
Todos los encuestados de esta comunidad fueron informados del proyecto mediante la encuesta de participación ciudadana al momento de aplicarse (100%). En la medida que se organicen los procesos de construcción se deben dar el aviso a las comunidades aledañas con la intención de mantenerlos informados.

Cuadro 8.48. Percepción sobre el Proyecto Valle de San Francisco

¿Cómo considera el proyecto para la comunidad?			
Bueno	Malo	No sabe	No respondió
116	10	4	6
85%	7%	3%	4%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.41. Percepción sobre el Proyecto Valle de San Francisco



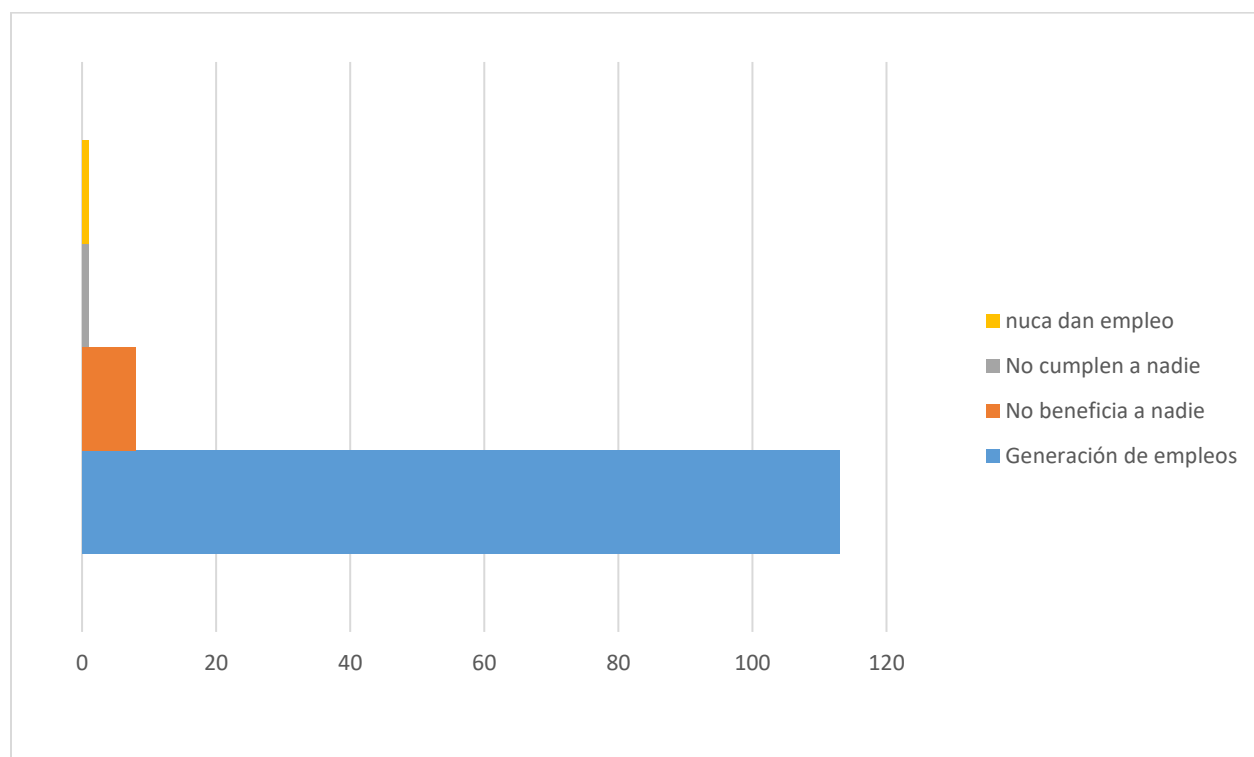
Fuente: Encuestas realizadas

El mayor porcentaje de los encuestados tiene una buena percepción del proyecto y lo considera como bueno (85%), en tanto un 7 % cree que es malo para la comunidad, un 3% no sabe y otro 4% no respondió. La mayor parte de las personas asocian su percepción con la posibilidad que el proyecto pudiese generar empleos a las comunidades aledañas.

Cuadro 8.49. Razones de la Percepción del Proyecto Valle de San Francisco

En caso de que la respuesta sea: Buena o Malo, dar las razones que sustenten la respuesta:	Encuestados
Bueno/ Beneficios	
Generación de empleos	113
Malo/Razones	
No beneficia a nadie	8
No cumplen a nadie	1
nuca dan empleo	1

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.42. Razones de la percepción del proyecto Valle de San Francisco

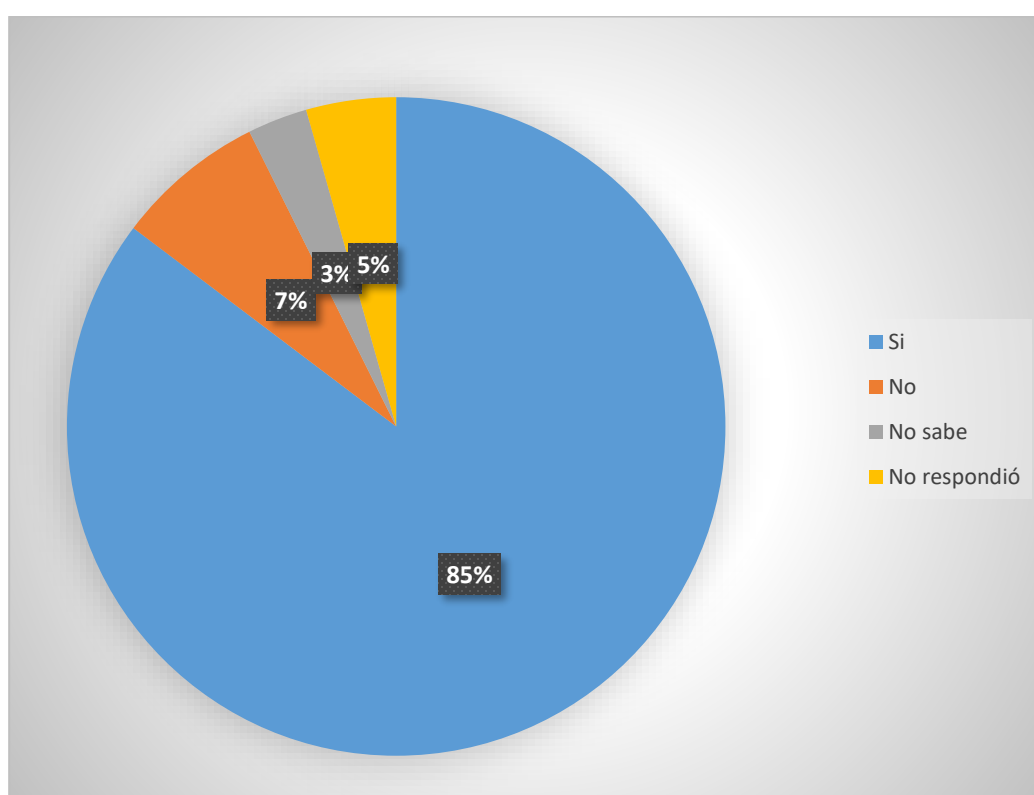
Los encuestados que tienen una percepción positiva del proyecto tienen su base en la posibilidad de que este genere empleos (113 encuestados)). Entre los motivos de la percepción negativa está la inexistencia de beneficios que puede representar la realización del proyecto para la comunidad (10 encuestados).

Cuadro 8.50. Opinión sobre el Proyecto Valle de San Francisco

¿Está usted de acuerdo con este proyecto?			
Si	No	No sabe	No respondió
116	10	4	6
85%	7%	3%	4%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.43. Opinión del Proyecto Valle de San Francisco



Fuente: Encuestas realizadas

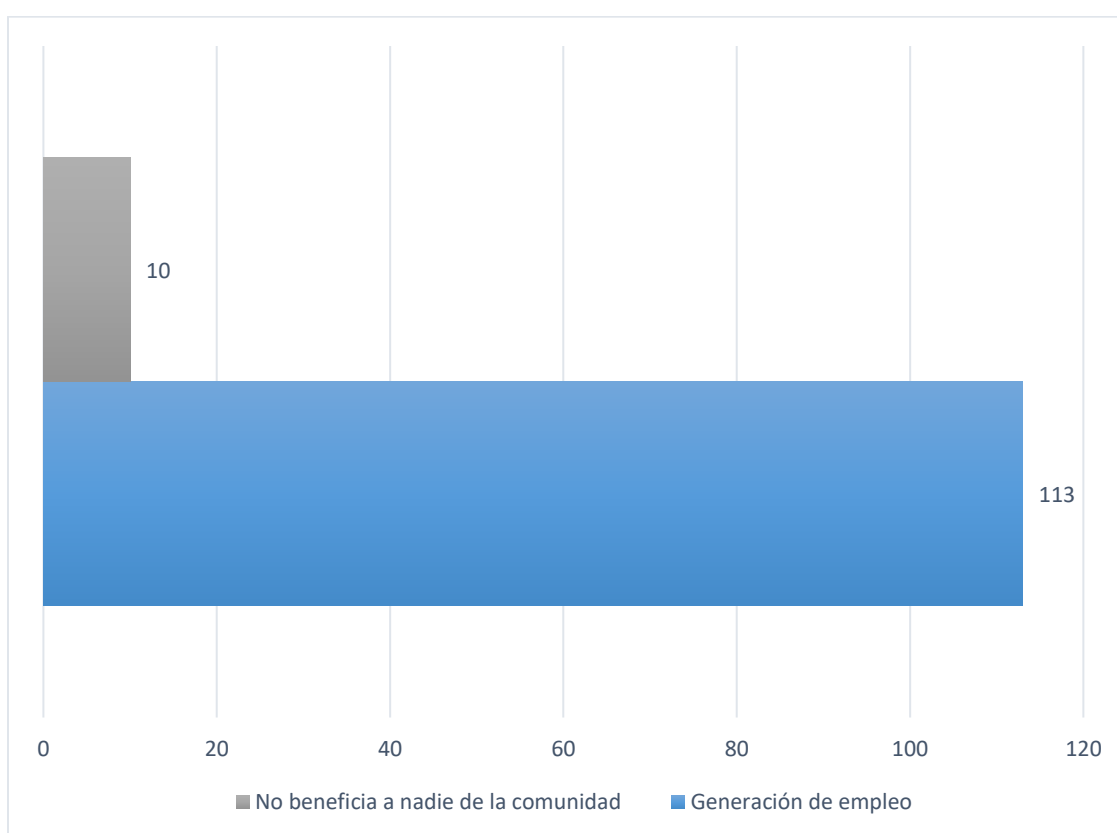
De igual manera que los resultados sobre la percepción del proyecto, la mayor parte de los encuestados está de acuerdo con la realización del proyecto (85%), un 10% dijo que no; un 3% no sabe y otro 4% no respondió al momento de aplicarle la encuesta.

Cuadro 8.51. Impactos que puede generar el proyecto según los encuestados. Valle de San Francisco

Impactos Positivos	Cantidad
Generación de empleo	113
Impactos Negativos	Cantidad
No beneficia a nadie de la comunidad	10

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.44. Posibles Impactos del Proyecto Valle de San Francisco



En esta sección sobre los impactos se pudo constatar que entre los impactos positivos los entrevistados creen que el proyecto puede generar empleos. Sobre los impactos negativos, algunos encuestados creen que el proyecto no representará ningún beneficio para la comunidad.

Cuadro 8.52. Comentarios de los encuestados. Valle de San Francisco

Comentarios	Cuenta de Comentarios
mejora a las calles	47
mejora a las calles y el suministro de agua	16
sin comentarios	7
mejoras a las calles, agua y transporte	6
mejora a las calles y transporte	5
mejorar suministro de agua	4
necesita mayor información del proyecto	3
mejoras al transporte, el agua y la recolección	3
mejora al suministro de agua	3
mejor a las calles, agua y recolección de basura	2
mejora a las calles y la recolección de basura	2
mejora a las calles y el transporte	2
Hay que hacer muchas mejoras a la comunidad	1
mejora al transporte	1
Mejorar todo	1
se necesita mejorar todo	1
mejora a las calles	1
mejora al suministro de agua y cambiar el vertedero	1
no traen empleo a los moradores	1
Mejor suministro de energía eléctrica	1
mejoras al suministro de agua	1
mejoras a las calles	1
mejoras a las calles y transporte	1

Fuente: Encuestas realizadas

En la sección de comentarios, los encuestados destacan la problemática que tienen con las calles de acceso, suministro de agua y transporte y que esperan que la realización del proyecto pueda realizar mejoras en estos aspectos.

Barriada Génesis

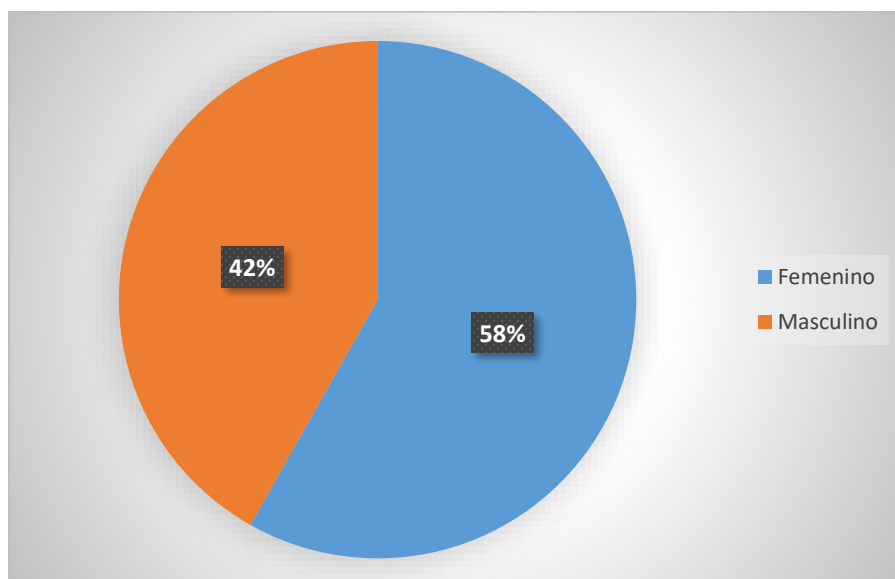
Con relación a la información recopilada en campo, para hacer una mejor clasificación vamos a separar los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas en las comunidades, en las cuales se recopilaron opiniones en diferentes sectores a través de un formulario de 15 preguntas entre cerradas y abiertas. En este apartado se desglosan los resultados para la comunidad de Barriada Génesis.

Cuadro 8.53. Género de los encuestados Barriada Génesis

Género	
Femenino	Masculino
32	23
58%	42%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.45. Género de los Encuestados Barriada Génesis



En la aplicación de las encuestas en esta comunidad se pudo consultar a un porcentaje mayor de personas femeninas (58%), en comparación con un 42% de encuestados masculinos. Esto puede estar relacionado con el día y hora de la aplicación de la encuesta, generalmente en este horario las amas de casa se encuentran en sus

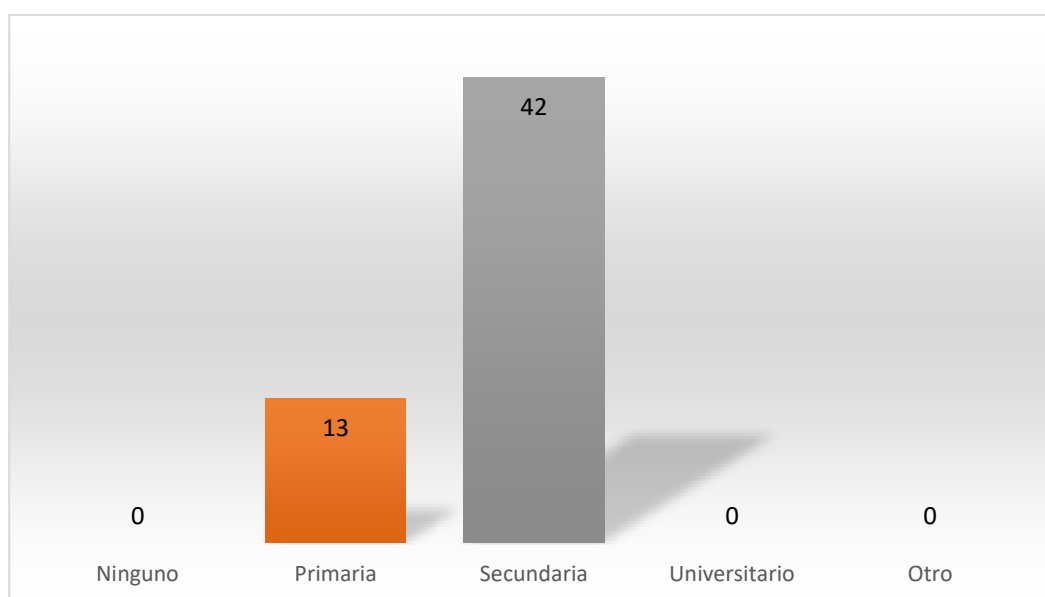
hogares y los jefes de familia en sus puestos de trabajo. Es un patrón que se repite, sobre todo en familias tradicionales, varía en las parejas más jóvenes y modernas donde ambos miembros de la familia se desempeñan en el mundo laboral.

Cuadro 8.54. Nivel Académico de los Encuestados Barriada Génesis

Nivel Académico				
Ninguno	Primaria	Secundaria	Universitario	Otro
0	13	42	0	0
0%	24%	76%	0%	0%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.46. Nivel Académico de los Encuestados

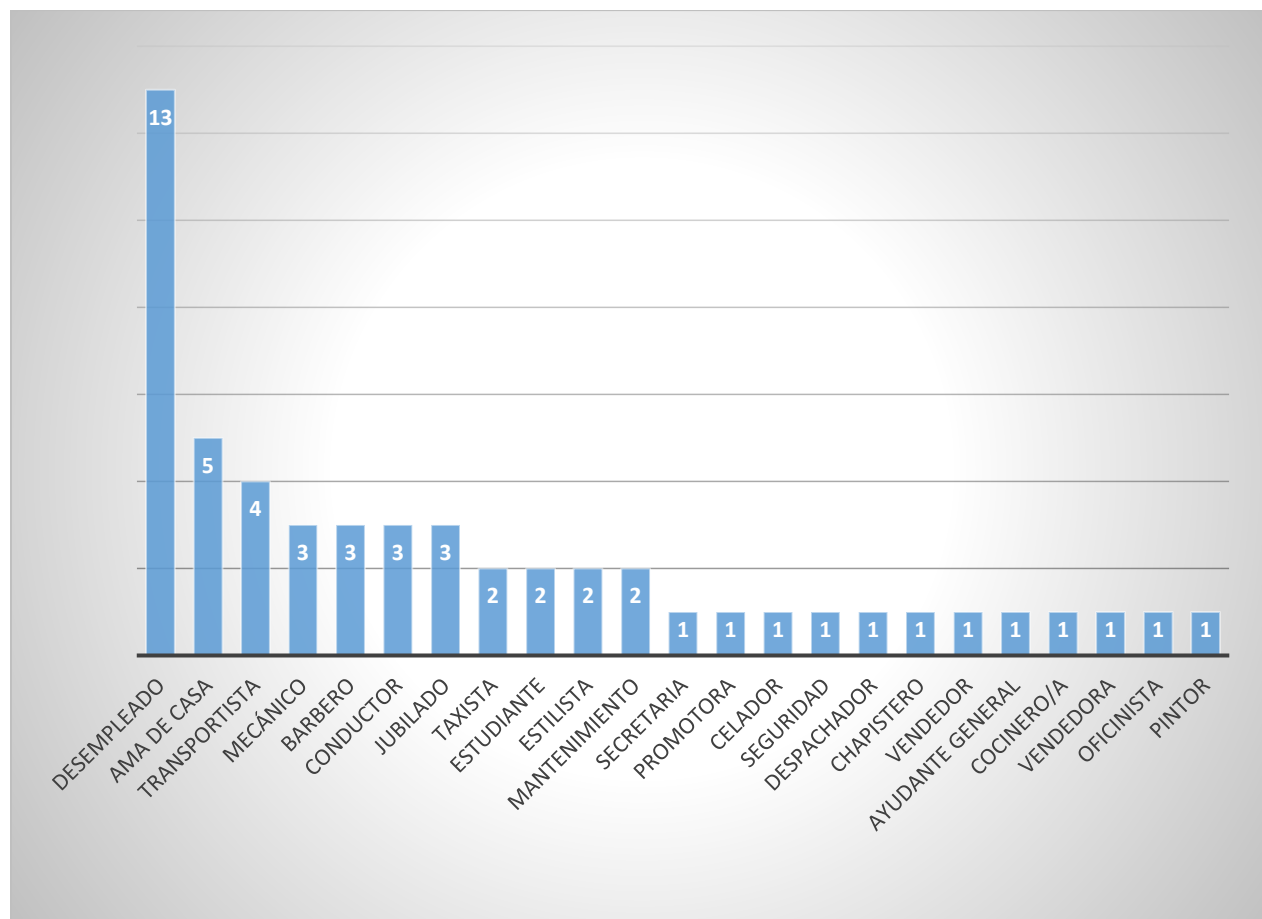


Fuente: Encuestas realizadas

En esta sección de la encuesta se evidencia un nivel académico medio bajo. Las personas con un nivel académico de secundaria representan el mayor porcentaje de los encuestados (76%); de igual forma, un número representativo de los encuestados que cuentan con un nivel académico de primaria (24%). No hubo encuestados sin algún nivel educativo o universitarios en esta comunidad.

Cuadro 8.55 Ocupación Barriada Génesis

Ocupación	Cuenta de Ocupación
desempleado	13
Ama de casa	5
Transportista	4
Mecánico	3
barbero	3
Conductor	3
Jubilado	3
taxista	2
estudiante	2
Estilista	2
mantenimiento	2
Secretaria	1
promotora	1
Celador	1
seguridad	1
despachador	1
Chapistero	1
vendedor	1
ayudante general	1
Cocinero/a	1
vendedora	1
oficinista	1
pintor	1

Gráfica 8.47. Ocupación Barriada Génesis

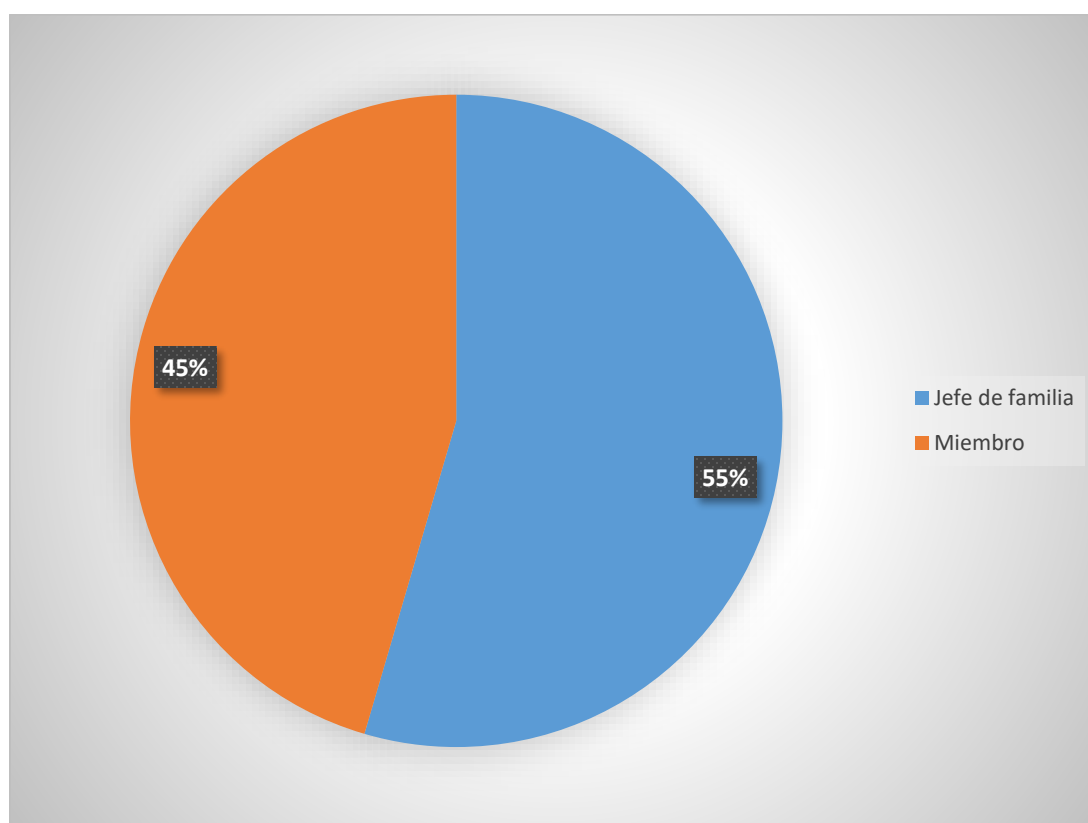
En esta comunidad, las personas que atendieron la encuesta fueron en su mayoría desempleados y amas de casa. Además de transportistas, mecánicos, barberos y jubilados que fueron algunas de las ocupaciones registradas en esta comunidad.

Cuadro 8.56. Posición del informante en la familia Barriada Génesis

Posición del informante en la familia	
Jefe de familia	Miembro
30	25
55%	45%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.48. Posición del informante en la familia Barriada Génesis



Fuente: Encuestas realizadas

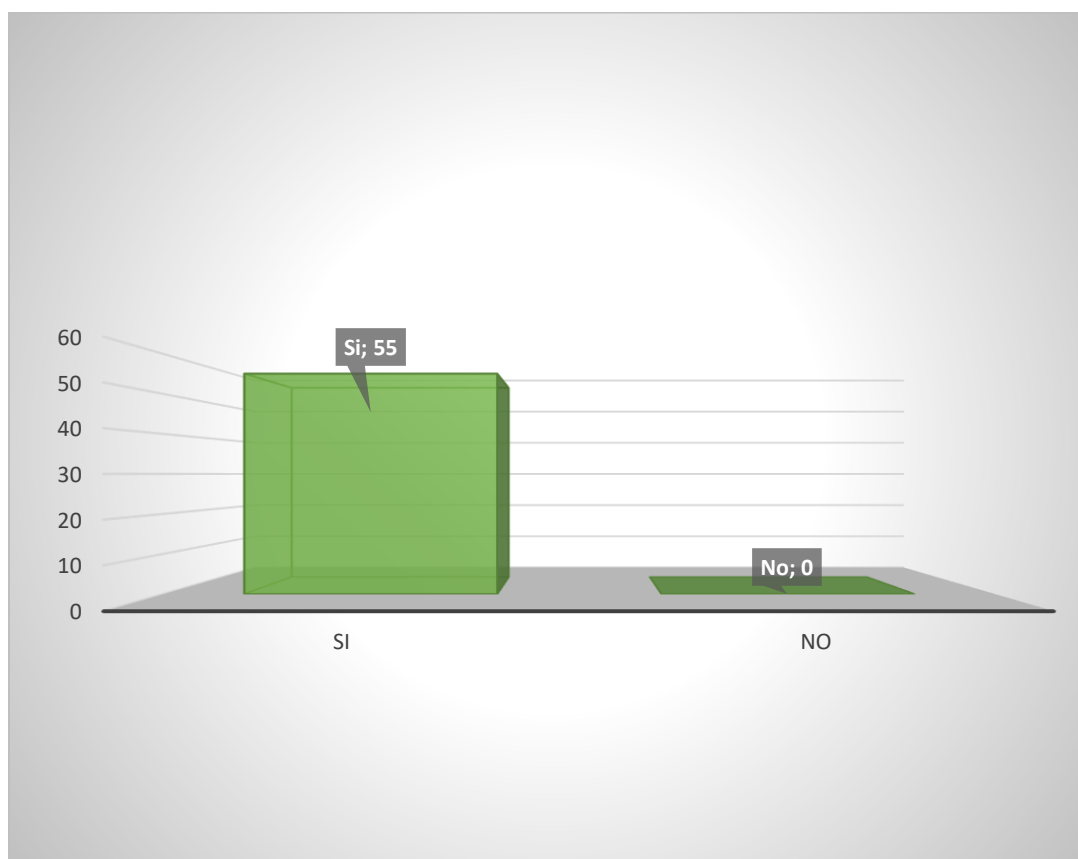
Los datos arrojados en esta sección de la encuesta de participación ciudadana nos muestran que en esta comunidad se consultó a un mayor porcentaje de jefes de familia (55%), mientras que el resto corresponde a miembros de familia (45%).

Cuadro 8.57. Residente permanente del Área Barriada Génesis

¿Es residente permanente del área?	
Sí	No
55	0
100%	0%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.49. Residente Permanente del Área Barriada Génesis



Fuente: Encuestas realizadas

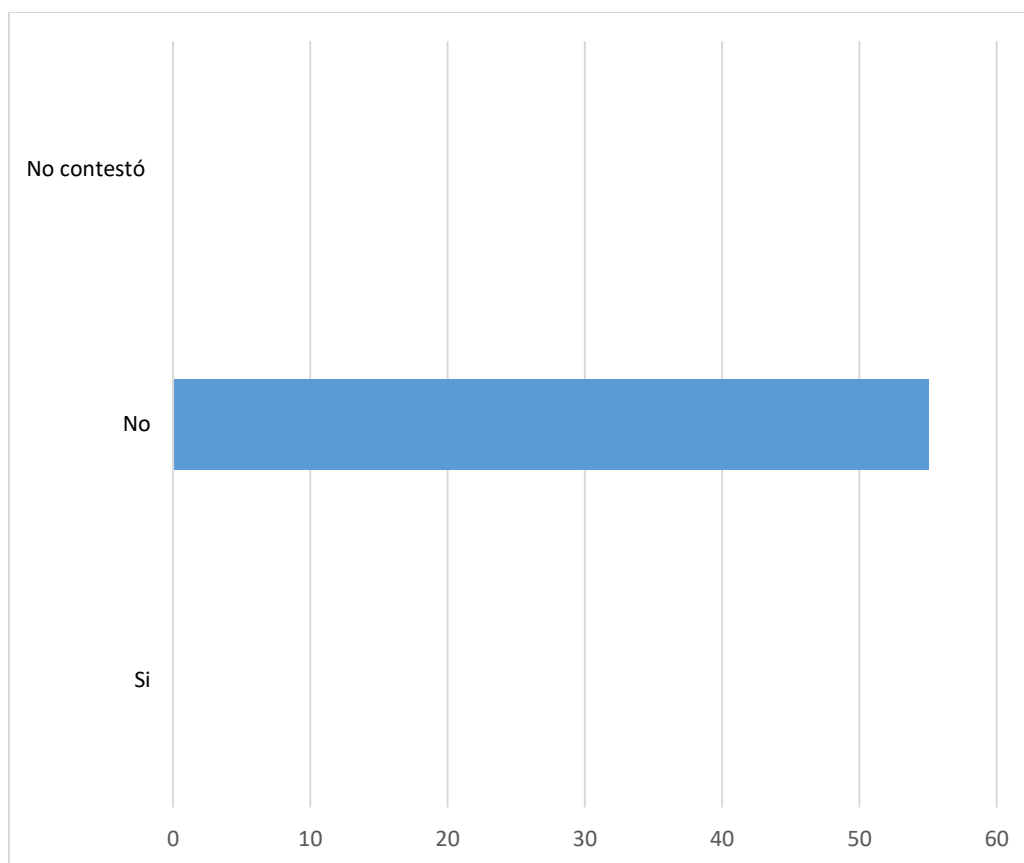
Todos los encuestados son residentes permanentes del área en estudio (100%), esto valida más sus opiniones y percepción acerca del proyecto ya que son quienes recibirán los impactos directos o indirectos de la realización del proyecto.

Cuadro 8.58. Conocimiento sobre el Proyecto Barriada Génesis

¿Tenía usted conocimiento sobre el proyecto?		
Si	No	No contestó
0	55	0
0%	100%	0%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.50. Conocimiento sobre el Proyecto Barriada Génesis



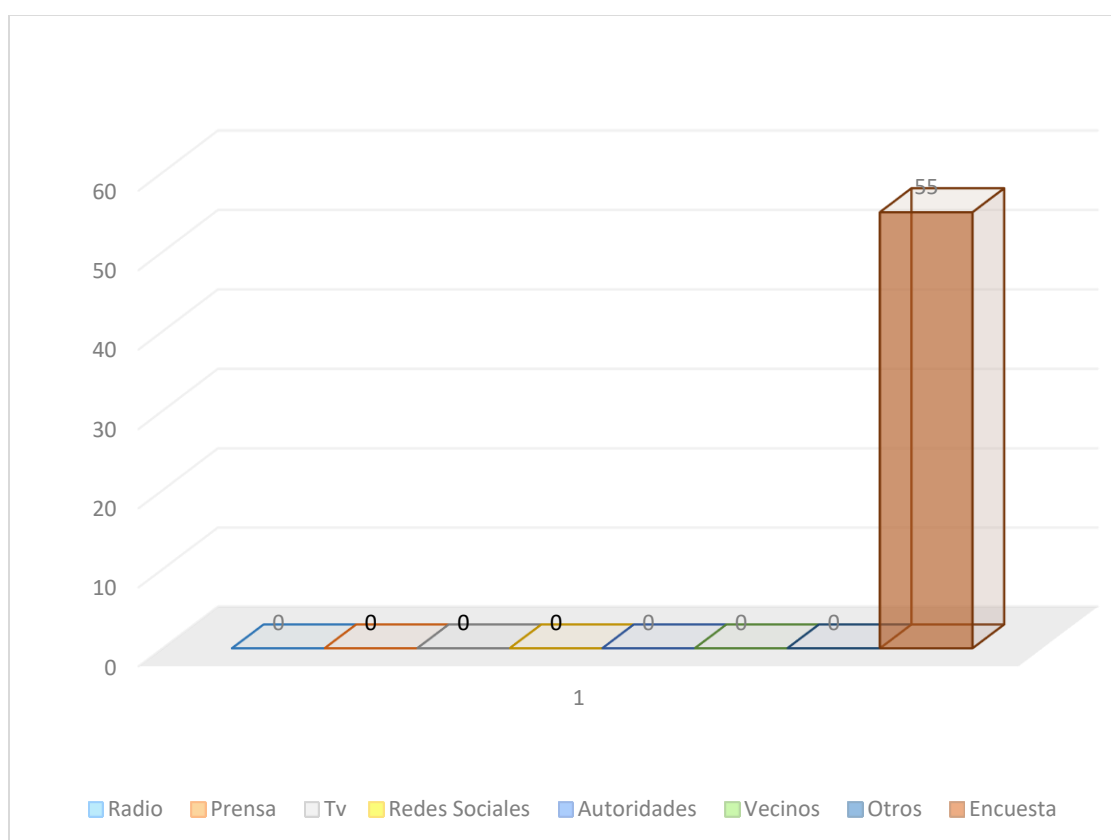
Fuente: Encuestas realizadas

La totalidad de los encuestados de esta comunidad no tenían conocimiento acerca del proyecto (100%). Se deben realizar medidas de divulgación del proyecto a las comunidades aledañas con la intención que estén informada sobre los respectivos avances del proyecto.

Cuadro 8.59. Forma de Enterarse del Proyecto Barriada Génesis

¿Cómo se enteró del proyecto?							
Radio	Prensa	Tv	Redes Sociales	Autoridades	Vecinos	Otros	Encuesta
0	0	0	0	0	0	0	55
0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.51. Forma de Enterarse del Proyecto Barriada Génesis

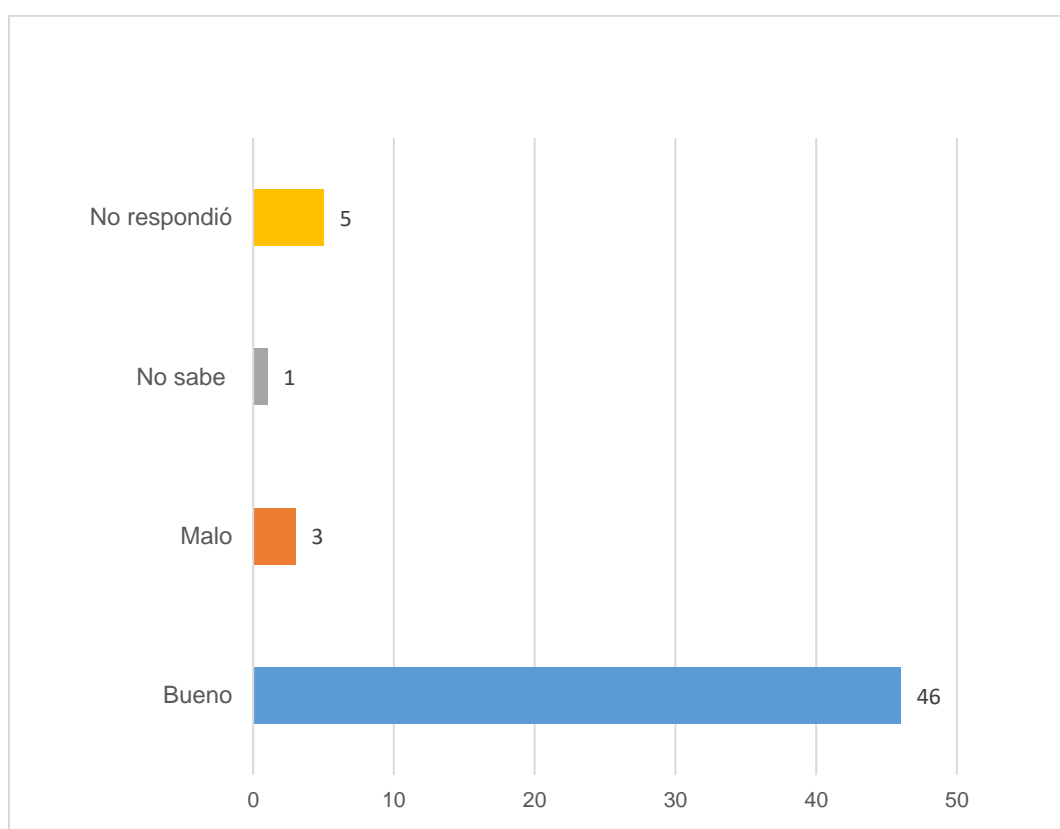
Fuente: Encuestas realizadas

Todos los encuestados de esta comunidad fueron informados del proyecto mediante la encuesta de participación ciudadana al momento de aplicarse (100%). En la medida que se organicen los procesos de construcción se deben dar el aviso a las comunidades aledañas con la intención de mantenerlos informados.

Cuadro 8.60. Percepción sobre el Proyecto Barriada Génesis

¿Cómo considera el proyecto para la comunidad?			
Bueno	Malo	No sabe	No respondió
46	3	1	5
84%	5%	2%	9%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.52. Percepción sobre el Proyecto Barriada Génesis

Fuente: Encuestas realizadas

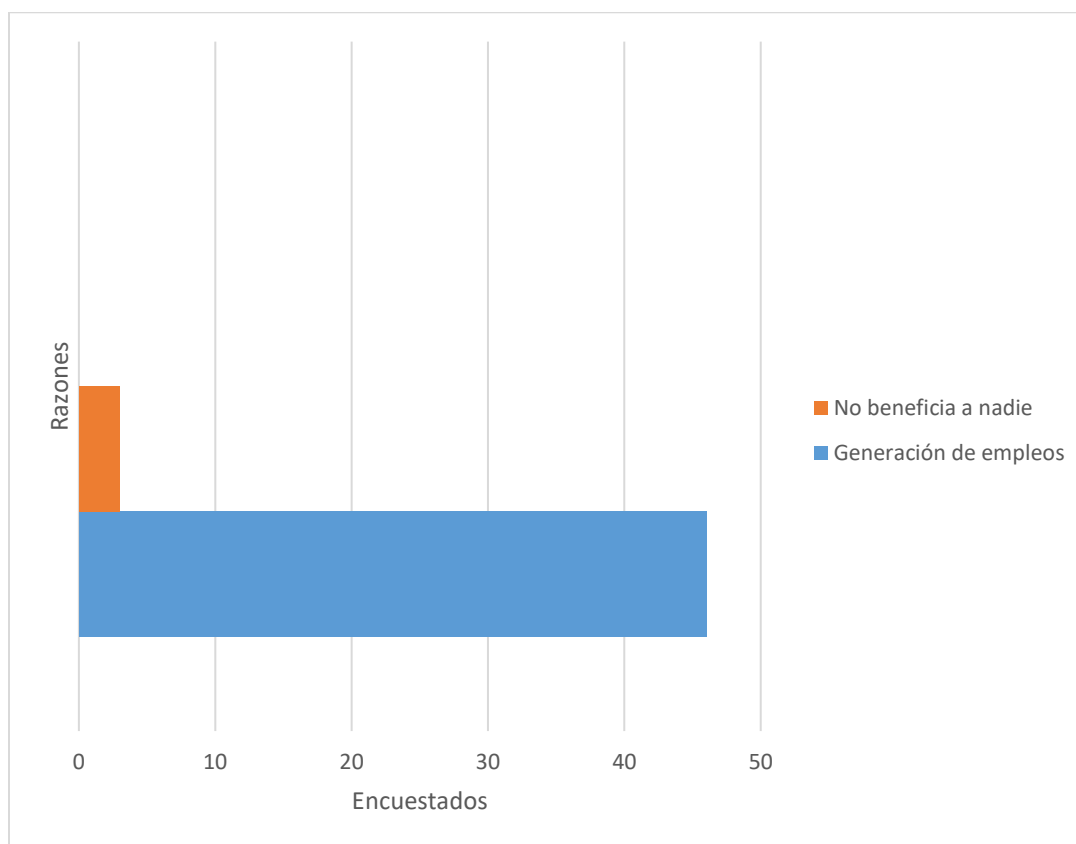
El mayor porcentaje de los encuestados tiene una buena percepción del proyecto y lo considera como bueno (84%), en tanto un 5 % cree que es malo para la comunidad, un 2% no sabe y otro 9% no respondió. La mayor parte de las personas asocian su percepción con la posibilidad que el proyecto pudiese generar empleos a las comunidades aledañas.

Cuadro 8.61. Razones de la Percepción del Proyecto Barriada Génesis

En caso de que la respuesta sea: Buena o Malo, dar las razones que sustenten la respuesta:	Encuestados
Bueno/ Beneficios	
Generación de empleos	46
Malo/Razones	
No beneficia a nadie	3

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.53. Razones de la percepción del proyecto Barriada Génesis



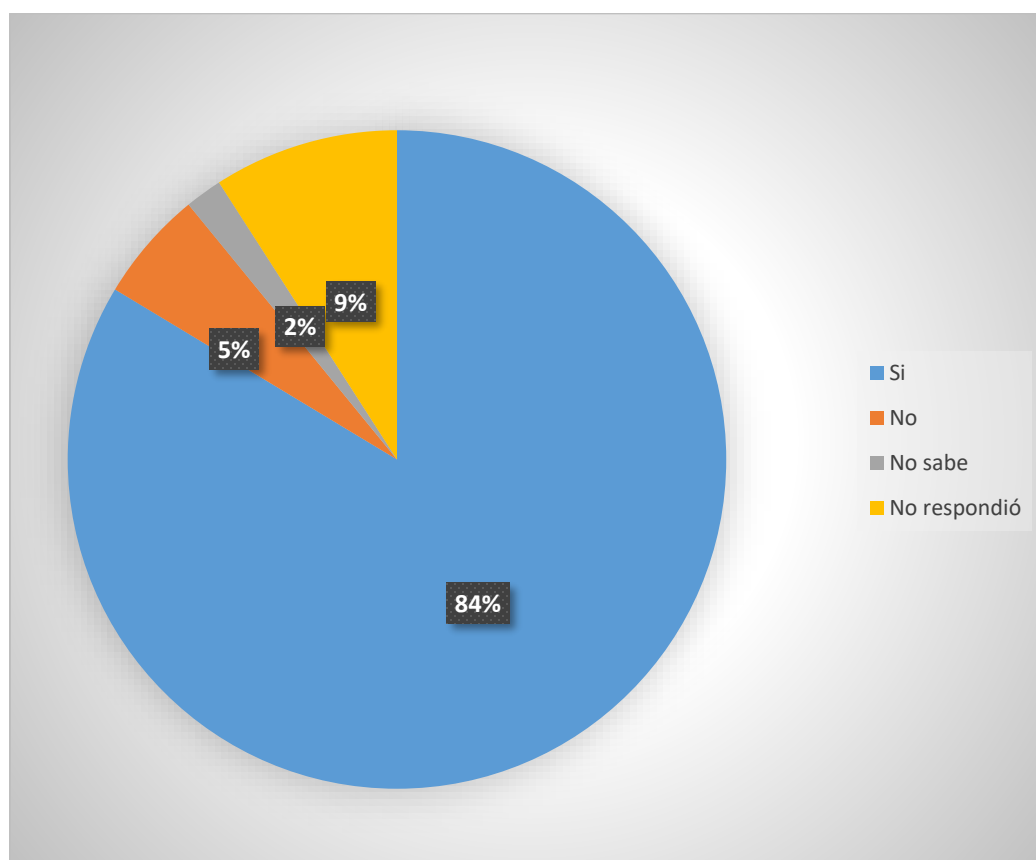
Los encuestados que tienen una percepción positiva del proyecto tienen su base en la posibilidad de que este genere empleos. Entre los motivos de la percepción negativa está la inexistencia de beneficios que puede representar la realización del proyecto para la comunidad.

Cuadro 8.62. Opinión sobre el Proyecto Barriada Génesis

¿Está usted de acuerdo con este proyecto?			
Si	No	No sabe	No respondió
46	3	1	5
84%	5%	2%	9%

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.54. Opinión del Proyecto Barriada Génesis



Fuente: Encuestas realizadas

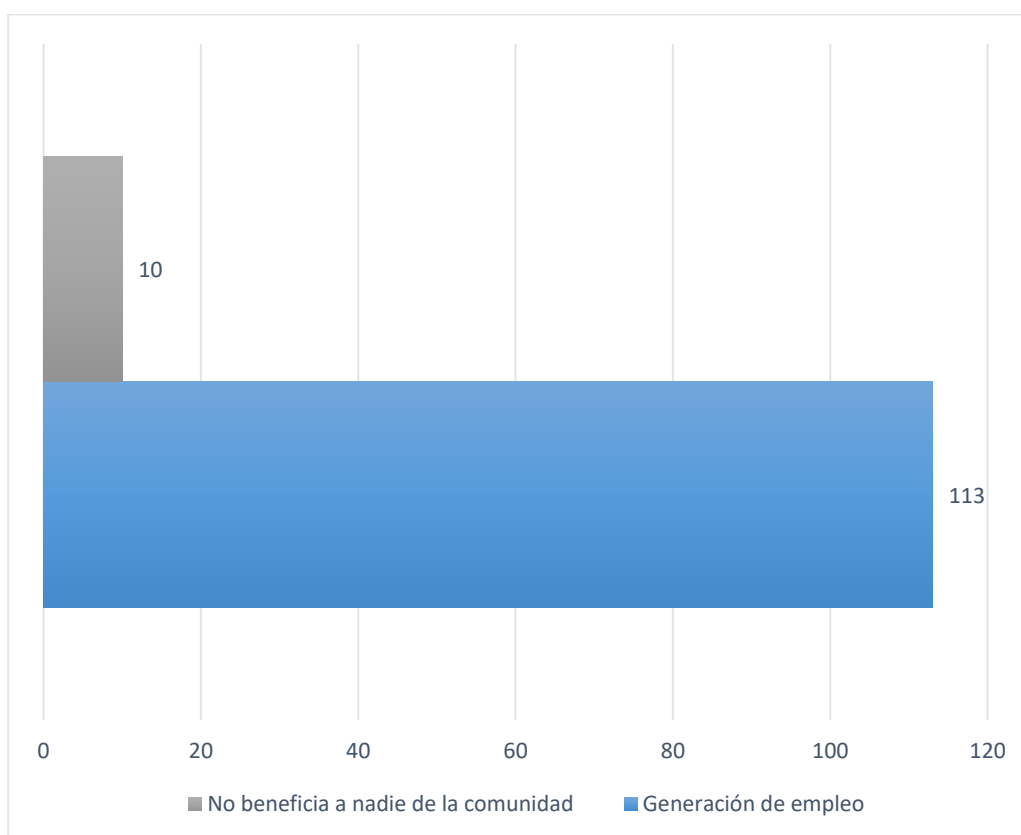
De igual manera que los resultados sobre la percepción del proyecto, la mayor parte de los encuestados está de acuerdo con la realización del proyecto (84%), un 5% dijo que no; un 2% no sabe y otro 9% no respondió al momento de aplicarle la encuesta.

Cuadro 8.63. Impactos que puede generar el proyecto según los encuestados Barriada Génesis

Impactos Positivos	Cantidad
Generación de empleo	113
Impactos Negativos	
No beneficia a nadie de la comunidad	10

Fuente: Encuestas realizadas

Gráfica 8.55. Posibles Impactos del Proyecto Barriada Génesis



En esta sección sobre los impactos se pudo constatar que entre los impactos positivos los entrevistados creen que el proyecto puede generar empleos. Sobre los impactos negativos, algunos encuestados creen que el proyecto no representará ningún beneficio para la comunidad.

Cuadro 8.64. Comentarios de los encuestados Barriada Génesis

Etiquetas de fila	Cuenta de Comentarios
mejora a las calles y el transporte	30
mejora a las calles	8
mejora a las calles y transporte	8
sin comentarios	3
necesita más información del proyecto	1

Fuente: Encuestas realizadas

En la sección de comentarios, los encuestados destacan la problemática que tienen con las calles de acceso y transporte y que esperan que la realización del proyecto pueda realizar mejoras en estos aspectos.

En el cuadro 8.65 se presenta el listado de personas encuestadas, indicando su nombre, cédula de identidad y comunidad a la que pertenecen. En pocos casos (6 personas, menos del 3%) no dieron el dato correspondiente a número de cédula.

Cuadro 8.65. Listado de personas encuestadas

Nº	Nombre	Cédula	Comunidad	Corregimiento	Distrito
1	Elena García	8-923-109	Mocambo Abajo	Ancón	Panamá
2	Mónica Pérez	8-221-835	Mocambo Abajo	Ancón	Panamá
3	Sol Jiménez	8-702-925	Mocambo Abajo	Ancón	Panamá
4	Diego Castro	10-5413-32	Mocambo Abajo	Ancón	Panamá
5	Sandra López	7-630-7663	Mocambo Abajo	Ancón	Panamá
6	Victoria Quirós	3-456-309	Mocambo Abajo	Ancón	Panamá
7	Teresa Guzmán	7-45-2748	Mocambo Abajo	Ancón	Panamá
8	María Hernández	9-71-957	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
9	Andrés Sánchez	4-121-503	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
10	Rodolfo Camarena	8-886-1362	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
11	Víctor Clement	8-427-998	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
12	Gaspar Quirós	8-393-154	Kuna Nega	Ancón	Panamá
13	Noris Torres	8-739-1948	Kuna Nega	Ancón	Panamá
14	Marielis Cáceres	8-992-1438	Kuna Nega	Ancón	Panamá
15	Carmenza Rodríguez	8-769-2221	Kuna Nega	Ancón	Panamá
16	Rodrigo Tejada	8-910-1789	Kuna Nega	Ancón	Panamá
17	Orlando Mendieta	7-53-9028	Kuna Nega	Ancón	Panamá
18	Luis Granado	8-1623-71	Kuna Nega	Ancón	Panamá
19	Leonel Arosemena	10-24-819	Kuna Nega	Ancón	Panamá
20	Gretel Moreno	8-850-762	Kuna Nega	Ancón	Panamá
21	Danilo Herrera	1-43-668	Kuna Nega	Ancón	Panamá
22	Laura Fernández	1-18-1125	Kuna Nega	Ancón	Panamá
23	Jorge Ruiz	-	Kuna Nega	Ancón	Panamá
24	Jose Gil	2-48-228	Kuna Nega	Ancón	Panamá
25	Gabriela Centella	8-940-1586	Kuna Nega	Ancón	Panamá
26	Yabinia Gutiérrez	8-762-525	Kuna Nega	Ancón	Panamá
27	Kristin Panada	8-992-137	Kuna Nega	Ancón	Panamá
28	Brenda Tenorio	2-741-239	Kuna Nega	Ancón	Panamá
29	Gabriel Muñoz	8-961-1120	Kuna Nega	Ancón	Panamá
30	Mario Armuelles	8-929-1164	Kuna Nega	Ancón	Panamá
31	Marbella Hormoy	3-718-1060	Kuna Nega	Ancón	Panamá
32	Maryely De Gracia	3-747-1857	Kuna Nega	Ancón	Panamá
33	Keyla Martínez	8-999-1086	Kuna Nega	Ancón	Panamá
34	Mariel García	8-824-1066	Kuna Nega	Ancón	Panamá
35	Clara Mosquera	8-849-313	Kuna Nega	Ancón	Panamá
36	Humbert Caller	8-881-1363	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
37	Demetrio Flores	2-137-903	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
38	Angela Tralimo	E-8-130288	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
39	Ameth Abran	8-877-173	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
40	Mayelis Zelaya	3-757-395	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
41	Michelle Ramírez	8-704-491	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
42	Isaías Valdez	3-748-2014	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
43	Glenden Colorado	E-8-122047	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
44	Sebastián Alabanca	2-741-1126	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
45	Mario Caballero	9-162-216	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

Nº	Nombre	Cédula	Comunidad	Corregimiento	Distrito
46	Florencia Obaldía	10-32-803	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
47	Joselin Pérez	1-3268-0198	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
48	Yadina García	-	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
49	Carlos Madrid	9-759-1934	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
50	Osvaldo Tapia	10-7-118	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
51	Manledno Limares	10-710-1067	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
52	Elvin García	10-713-1984	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
53	Enibiades Morphy	10-707-1092	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
54	Marybeth Gonzales	8-962-2106	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
55	Bienvenida Chávez	7-706-1391	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
56	Luis Arenas	8-867-1734	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
57	Ricardo Warnner	3-723-189	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
58	Mario Villamonte	3-89-792	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
59	Alberto Month	3-734-439	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
60	Hiniyan Domínguez	7-85-2571	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
61	Marlon Martínez	5-703-1790	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
62	Jaime Bannia	8-201-2198	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
63	Patrick González	8-755-84	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
64	Jorge Domínguez	8-708-1037	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
65	Yobana Salina	4-742-137	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
66	Nathaniel Hill	8-760-2141	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
67	Tomas Pinto	1-700-1105	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
68	Edgar Linm	9-740-16	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
69	Moisés Rangel	8-135-759	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
70	Mayla Villar	8-793-1657	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
71	Brayan Medina	8-872-1534	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
72	Eduardo Pimentel	6-712-2173	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
73	Donaldo Presto	10-24-665	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
74	Juan Sánchez	8-902-2391	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
75	Yobany Pineda	9-721-1571	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
76	José López	6-717-525	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
77	Alejandro Ayala	8-715-188	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
78	Elic Franco	8-732-2320	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
79	Olmedo López	4-232-838	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
80	Asalia Urbina	CO1544707	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
81	Yeyna Muñoz	8-766-1234	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
82	Daydeth Casis	10-712-1305	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
83	Antonio Arcin	8-853-863	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
84	Francisca Torres	8-827-2011	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
85	Yemith Alfaro	10-712-1634	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
86	Gabriel González	4-730-308	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
87	Milagros Pineda	8-926-152	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
88	Valeri Castillo	8-994-2012	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
89	Migdalia Escobar	9-201-4	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
90	Mario Leo Fong	8-879-2037	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
91	máximo Concepción	1-741-2485	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
92	Armando Atencio	12-706-2442	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
93	Evaristo Jiménez	4-807-116	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
94	Isaac Beley	6-78-220	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
95	Vielka Cano	9-707-1584	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

Nº	Nombre	Cédula	Comunidad	Corregimiento	Distrito
96	Claudia Terán	A5248487	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
97	Yesica Rivas	8-816-1006	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
98	Juan Pinzón	8-754-296	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
99	Roselin Monrroy	9-703-2340	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
100	Eladia Corrin	8-367-165	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
101	Wilson Chang	8-970-1396	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
102	Jesús González	-	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
103	Manuel Acuña	6-726-578	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
104	Gariel Morán	8-884-1891	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
105	María Acosta	3-73-557	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
106	José Sandoval	8-719-1431	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
107	Urielis Peralta	8-969-938	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
108	Noel Pérez	2-752-1006	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
109	Mauricio Herrera	8-936-2485	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
110	Rebeca Cobas	8-946-2485	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
111	Gabriela Fernández	8-815-71	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
112	Eladio Corrales	8-769-1983	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
113	Carmen Ng	8-404-13	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
114	Tatiana Uribe	8-752-1336	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
115	Rafael Lorenzo	2-738-683	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
116	Manuel Ramoz	8-932-874	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
117	Yalaina León	8-746-895	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
118	Emili Hurtado	8-396-345	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
119	Juana Rodríguez	8-260-1289	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
120	Luis Rodríguez	9-351-17	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
121	Lupe Aranda	8-932-1123	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
122	Luis Rueda	8-749-832	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
123	Senaya Ortega	8-344-1135	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
124	Dalis Tejada	8-263-1243	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
125	Luis Sosa	-	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
126	María Contreras	8-956-324	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
127	Damaris Montero	4-327-489	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
128	Carlos Herrera	5-324-345	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
129	Olimpia Domosa	10-23-452	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
130	Edwin Moreno	8-949-2271	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
131	Analiz Rodríguez	9-341-931	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
132	Roberto Deguisa	5-931-73	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
133	Carmen Soto	2-343-2132	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
134	Jaime Gonzales	9-931-43	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
135	Gloria Santo	8-261-1132	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
136	Carlos Hurtado	8-323-953	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
137	Valeria Morris	8-959-1261	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
138	Ana Gabriela Moreno	8-984-2343	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
139	María Vásquez	8-967-1106	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
140	Luz Ortega	8-986-2136	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
141	Antonio González	8-954-1361	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
142	Adriana Guzman	8-959-233	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
143	Robinson Peña	8-953-1860	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
144	Abdiel Ábrego	1-721-2288	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
145	Abigail Renteria	8-706-168	Barriada Génesis	Ancón	Panamá

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

Nº	Nombre	Cédula	Comunidad	Corregimiento	Distrito
146	Adelberto Martínez	9-205-74	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
147	Carlos Ríos	8-715-441	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
148	Carol Castillo	8-772-2102	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
149	Daniel González	8-890-2324	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
150	Danis Morales	9-715-447	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
151	Cielo Londoño	4-223-86	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
152	Sarah Jiménez	8-1035-208	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
153	Ana Ortiz	8-934-1132	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
154	Alexis Barria	8-899-598	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
155	Yira Amones	8-434-301	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
156	Julio Díaz	8-925-806	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
157	Jean Moreno	8-734-832	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
158	Jorge Ponce	2-707-823	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
159	José Araúz	4-725-72	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
160	Ronalth Pérez	6-717-1350	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
161	Edwin Arrocha	5-709-2321	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
162	Catalina Árias	-	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
163	Eduardo Morales	8-918-1748	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
164	Ian Rodríguez	8-997-2441	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
165	Reynaldo Smith	3-719-41	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
166	Ismael Tuñon	3-722-1042	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
167	Gilberto Arrocha	6-722-2144	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
168	José Montenepu	8-918-1749	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
169	Gustavo Guevara	9-762-1886	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
170	Daniel Gómez	8-939-1921	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
171	Emilio Puello	8-873-2160	Barriada Génesis	Ancón	Panamá
172	Yelenis Castro	6-720-505	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
173	Sergio Pretele	8-793-1500	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
174	Claudia Misquete	8-775-26	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
175	Jakelime León	8-286-453	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
176	Itzel caldera	8-290-295	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
177	Juan Camargo	9-706-92	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
178	Marta Duarte	8-292-23	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
179	Seferina Santo	9-731-584	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
180	Juaquín Álvarez	10-720-88	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
181	Sebastián Peña	6-55-1264	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
182	Luis Racedo	8-808-2	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
183	Magdalena Chami	5-206-83	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
184	Yastany Cadastre	8-790-87	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
185	Eyban De León	10-711-505	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
186	Mariño Somsuma	4-274-222	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
187	Alberto Berugate	5-01-4104	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
188	Cármén Gonzáles	9-321-32	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
189	Santo Flores	8-255-1921	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
190	Javier Cruz	8-909-1239	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

Nº	Nombre	Cédula	Comunidad	Corregimiento	Distrito
191	Luzmila Sarco	5-7041-1766	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
192	Rafael Mosquera	8-960-2288	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
193	Carlos Sánchez	8-792-1494	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
194	Yamileth Giménez	8-796-1420	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
195	Yomar Meña	8-484-562	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
196	Tania Toribio	8-841-1753	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
197	Luis Rosales	9-728-1819	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
198	Julia Sarco	8-765-143	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
199	Dayra Rodríguez	8-412-313	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
200	Heneida Cedeño	6-57-2526	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
201	Rubelima García	10-710-266	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
202	Ángel Ramos	8-514-1021	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
203	Carlos Hurtado	8-942-359	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
204	Gloria Zapateiro	8-260-1261	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
205	Dalis Villarreal	8-632-734	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
206	Víctor Contrera	8-736-985	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
207	Itzel Berragati	8-749-2171	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
208	Carlos León	8-271-1379	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
209	Emily Tejada	-	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
210	Manuel Gonzales	8-432-349	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
211	Alexander García	8-768-1520	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
212	José Quezada	8-963-1904	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
213	Aliza Solier	8-442-845	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
214	Luis Polano	8-346-25	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
215	Óscar Cubilla	8-798-2390	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
216	Alberto Mandura	2-730-1825	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
217	Rosabantina Palacio	10-701-1342	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
218	Manuel Araúz	8-870-2090	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
219	Frederick Santo	1-740-1465	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
220	Evangelina Paez	10-39-02	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
221	Esther Lambert	8-733-1579	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá
222	Eliseo Pita	9-719-1378	Valle de San Francisco	Ancón	Panamá

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

	
Valle de San Francisco	Valle de San Francisco
	
Kuna Nega	Kuna Nega

	
<p>Kuna Nega</p>	<p>Kuna Nega</p>
	
<p>Kuna Nega</p>	<p>Kuna Nega</p>

	
<p>Barriada Génesis</p>	<p>Barriada Génesis</p>
	
<p>César Lee, Administrador del Estadio Rod Carew Tel: 230 4255. estadio@cwpanama.net. “El estadio está cerca del proyecto, para nosotros es importante que nos envíen información, para así tener una idea más clara y poder emitir nuestra opinión o en caso de ser necesario solicitar reuniones con el promotor”.</p>	<p>Odalys de La Guardia. Administración PH Altamira Gardens Tel: 6490 0028 administracion@phaaltamiragardens.com “El proyecto de vivienda PH Altamira Gardens, necesita más información sobre lo que van a desarrollar. A nosotros nos interesa mucho poder saber que van a desarrollar, ya que el proyecto está relativamente cerca a nosotros”.</p>

	 <p>Teléfono 6122 1100</p> <p>“El proyecto puede tener elementos positivos siempre y cuando se cumplan con todas las medidas sanitarias y que se pueda apoyar a la comunidad”</p>
<p>Itzuri Casis. Subcentro de Salud de Kuna Nega</p>	<p>Subcentro de Salud de Kuna Nega</p>
	<p>Teléfono 6106 9926</p> <p>“Las comunidades tienen muchas necesidades, esperemos que en la fase de construcción del proyecto puedan contratar el personal de esta área. Es importante debido a que hay mucha gente desempleada”.</p>
<p>Mari Luz Guerra. Asignada de la Juna Comunal de Ancón al área de Kuna Nega y zonas aledañas</p>	

	 <p>“Nuestros estudiantes tienen muchas necesidades que no se han podido cumplir, sería bueno que el proyecto pueda apoyar a la escuela con algún tipo de ayuda. Sería bueno que su personal pueda pasar y ver en que nos pueden apoyar”</p>
<p>Profesora Adelaida Espinosa. Directora de la Escuela Bilingüe Kuna Nega</p>	<p>Teléfono 6543 4775</p>

Componente Socioeconómico desarrollado bajo la dirección de:

Rita L. Ramos Pérez.
C. I. 5-707-2369

Licenciada en Sociología. Diploma: 208150

8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados

Se realizó una prospección arqueológica como parte del Estudio de Impacto ambiental Categoría II denominado “Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV”, en la cual se evaluó la potencialidad histórica cultural en aplicación del Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009. (Ver Anexo A14).

El proyecto está ubicado en una zona que arqueológicamente pertenece a la región denominada como Gran Darién, dicha zona se extiende a partir de la provincia de Darién hasta el área conocida geográficamente como Chame, incluyendo las Comarcas Emberá Wounaan Área 1 y Área 2, Madugandí, Wargandí y Guna Yala. La cronología cultural para la región central, la que se extiende desde aproximadamente Punta Chame hasta el Río Tabasará al Sur de la división Continental, y desde el Río Indio al Calovébora al Norte de la división Continental (Cooke 1976^a), comprende seis períodos (Isaza 1993). El área cultural denominada Gran Darién, ha sido poco estudiada y ha sido utilizada por algunos arqueólogos en Panamá para establecer un horizonte arqueológico con características particulares como por ejemplo tipos cerámicos que han sido vinculados a dicha región y que han sido registrados e investigados por diversos arqueólogos en Panamá (Richard Cooke, Beatriz Rovira, Carlos Sánchez, Gladys Casimir de Brizuela, entre otros).

Una vez concluida la etapa de revisión bibliográfica se procedió con las tareas de campo. Durante esta fase básicamente se utilizaron técnicas arqueológicas, las cuales pasamos a describir a continuación:

1. Antes de iniciar las tareas de campo se procuró la identificación geomorfológicas con posibles áreas o zonas que fueran más acertadas al momento de utilizarlas como sitio de ocupación humana en el pasado. (p.e. márgenes de ríos, quebradas, cercanas a tierras fértiles, cimas de colinas, terrazas, próxima a fuentes de materia prima etc.)
2. Se procedió a efectuar un muestreo superficial y subsuperficial determinando que el área del proyecto ha sido intervenida por actividades asociadas a la ganadería y agricultura de subsistencia.

3. Se geo-referenciaron distintos sectores del área en estudio, en donde se realizaron los sondeos subsuperficiales.
4. Se tomaron fotografías del paisaje circundante y del procedimiento de prospección con la intención de levantar un archivo fotográfico del proyecto, escogiéndose las fotos más representativas del proceso.

Se georreferenciaron un total de 52 puntos en el área del proyecto, de los cuales ninguno registró elementos correspondientes a material arqueológico.

Cuadro 8.66. Coordenadas de los puntos de prospección arqueológica

N°	Coordenadas	Resultado
1	17 P 659695 1000810	Negativo
2	17 P 659684 1000805	Negativo
3	17 P 659705 1000805	Negativo
4	17 P 659692 1000819	Negativo
5	17 P 659782 1000737	Negativo
6	17 P 659800 1000715	Negativo
7	17 P 659806 1000704	Negativo
8	17 P 659806 1000726	Negativo
9	17 P 659781 1000650	Negativo
10	17 P 659784 1000638	Negativo
11	17 P 659800 1000624	Negativo
12	17 P 659873 1000607	Negativo
13	17 P 659848 1000578	Negativo
14	17 P 659857 1000559	Negativo
15	17 P 659843 1000555	Negativo
16	17 P 659892 1000522	Negativo
17	17 P 659904 1000504	Negativo
18	17 P 659925 1000491	Negativo
19	17 P 659957 1000474	Negativo
20	17 P 659965 1000457	Negativo

N°	Coordenadas	Resultado
21	17 P 659984 1000445	Negativo
22	17 P 660062 1000398	Negativo
23	17 P 660222 1000217	Negativo
24	17 P 660218 1000238	Negativo
25	17 P 660183 1000277	Negativo
26	17 P 660178 1000289	Negativo
27	17 P 660160 1000311	Negativo
28	17 P 660065 1000414	Negativo
29	17 P 659990 1000456	Negativo
30	17 P 659982 1000462	Negativo
31	17 P 659968 1000480	Negativo
32	17 P 659943 1000498	Negativo
33	17 P 659923 1000503	Negativo
34	17 P 659908 1000518	Negativo
35	17 P 659859 1000578	Negativo
36	17 P 659878 1000619	Negativo
37	17 P 659804 1000636	Negativo
38	17 P 659796 1000655	Negativo
39	17 P 659796 1000738	Negativo
40	17 P 659692 1000835	Negativo
41	17 P 660001 1000226	Negativo
42	17 P 660009 1000263	Negativo
43	17 P 659976 1000303	Negativo
44	17 P 659914 1000299	Negativo
45	17 P 659854 1000283	Negativo
46	17 P 659803 1000418	Negativo
47	17 P 659723 1000502	Negativo
48	17 P 659641 1000594	Negativo
49	17 P 659558 1000718	Negativo
50	17 P 659549 1000720	Negativo
51	17 P 659633 1000898	Negativo
52	17 P 659613 1000910	Negativo

En campo se pudo determinar que el área del proyecto tiene una gran cantidad de paja canalera, lo que dificulta el acceso y la aplicación de sondeos subsuperficiales en varias zonas. Dentro del polígono del proyecto hay una gran cantidad de cultivos, guandú y plátanos principalmente. La topografía es irregular, con pendientes muy pronunciadas en algunas áreas. El suelo es rocoso con abundante tosca.

Conclusiones

1. La Mayoría del área en donde se desarrollará el proyecto ha sido intervenida en el pasado en diferentes sectores y ocasiones.
2. **No se evidenció** la presencia de un sitio arqueológico con evidencia de fragmentos cerámicos prehispánicos.
3. No se evidenció estructuras pertenecientes al Período Colonial o Republicano.
4. La posible presencia de hallazgos en este sector puede aportar información relacionada con el tipo de ocupación, procesos culturales, datación, entre otras cosas, por lo que se hace necesario tomar medidas de mitigación en cuanto al impacto de la obra sobre los posibles sitios arqueológicos.

La empresa promotora cumplirá con lo que establecen las respectivas medidas de cautela y notificación al Ministerio de Cultura específicamente a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico en caso sucedan hallazgos fortuitos al momento de iniciar la obra, tal como está establecido en la Ley 14 del 5 de mayo de 1982.

Componente de Arqueología desarrollado bajo la dirección de:

Juan Antonio Ortega V.
C. I. 3-731-1085

Antropólogo. Diploma 110,794. Resolución N° 067-08 DNPH

8.5. Descripción del Paisaje

El paisaje está conformado por características naturales del entorno y por las intervenciones antrópicas, en el caso del polígono donde se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, el mismo tiene una superficie de 23 hectáreas + 1903.54 m² y presenta pendiente en sentido Sureste a Noroeste con elevaciones que van desde una máxima de 140 msnm en el lindero Sur hasta una mínima de 110 en el sector norte.

La flora del área directa del proyecto está caracterizada por fuertes intervenciones antrópicas que incluyen eliminación original de la vegetación, para desarrollar la agricultura de subsistencia con cultivos temporales y permanentes. Entre los cultivos observados están la yuca, maíz, guandú, plátanos, además de árboles frutales como mango, naranjo, guabo, entre otros.

En el terreno predominan las áreas cubiertas por pastizales, seguido de cultivos frutales, cultivos de teca y bosque secundario joven, en menor proporción se identificó bosque de galería ocupando solamente el 2% del polígono. Ver mapa de cobertura vegetal en el Anexo A16).

El área presenta características de un sector rural en donde se desarrollan actividades agrícolas y donde no existe infraestructura básica para los servicios de agua potable, energía eléctrica o alcantarillado sanitario.

9. IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECIFICOS

En este capítulo se analiza la situación ambiental existente, se presentan las metodologías utilizadas y se identifican, valorizan y jerarquizan los impactos del proyecto.

Para la identificación y evaluación de los impactos se ha utilizado el método de los Criterios Relevantes Integrados (Ingeniería Caura, 1997). Con base en este método se hace una descripción de cada efecto identificado, de acuerdo a los criterios de intensidad, duración, desarrollo, extensión y reversibilidad.

9.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA DE BASE) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE ESPERADAS

El proyecto que ocupa el presente Estudio de Impacto Ambiental, consiste en una subestación encapsulada en SF₆ o en sus siglas en inglés, GIS (Gas Insulated Switchgear), conjunto de dispositivos y aparatos eléctricos inmersos en gas dieléctrico SF₆, blindado en envoltentes de metal. En su interior, los compartimientos se unen y limitan por dispositivos barrera. Sus funciones principales son: conmutar, separar, transformar, medir, repartir y distribuir la energía eléctrica en los sistemas de potencia.

La subestación se diseña con las distancias de seguridad eléctricas necesarias, para que las personas que estén cerca de ella no tengan ningún tipo de riesgo eléctrico. De igual manera, se diseña cumpliendo con los valores máximos exigidos por las normas internacionales en lo referente a la emisión de campos electromagnéticos. La subestación tiene una malla de puesta a tierra que protege a las personas y a los animales que pueden circular alrededor de la subestación.

Las subestaciones eléctricas de potencia se diseñan para que estén protegidas, y si existen daños internos, no afecten a las personas que se encuentran alrededor de ella; se delimitan de tal manera que únicamente personas autorizadas y capacitadas ingresen a las zonas de riesgo eléctrico.

Una de las principales ventajas de la subestación GIS es la mayor seguridad del personal resultante del completo blindaje de las partes en tensión. La envolvente supone naturalmente una buena protección contra contactos.

El riesgo de daños en una subestación tipo GIS ha sido estimado en 2.5×10^{-5} por subestación por años, mientras que el riesgo correspondiente para subestaciones convencionales es 1×10^{-3} . La comparación directa de estas cifras indica que las subestaciones tipo GIS son 40 veces más seguras que las subestaciones convencionales.

Una vez conocido el Proyecto (Descripción del Proyecto) y el entorno que lo rodea (Descripción del Ambiente), se procede a analizar la interacción entre ambos; es decir, entre las actividades del proyecto y su incidencia con cada uno de los factores ambientales del entorno del proyecto. En el cuadro 9.1 se muestra la situación ambiental previa de los factores ambientales y las transformaciones esperadas con la ejecución del proyecto.

Cuadro 9.1. Situación ambiental previa de los factores ambientales Relacionados y las Transformaciones Esperadas.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA Y TRANSFORMACIONES ESPERADAS
Físico	Suelo	<p>La Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, se construirá sobre una finca de 23 hectáreas + 1923.53 m², ocupando específicamente 2.12 ha.</p> <p>Los suelos donde se construirá la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV presentan textura franco arcillo arenosa, ya se encuentran antropizados, donde se aprecia vegetación de rastrojo, gramíneas y agricultura de subsistencia.</p> <p>La geomorfología corresponde a valles y planicies aluvio-coluviales, con presencia de rocas sedimentarias como calizas, lutitas y areniscas del Terciario, específicamente la formación Panamá (Fase marina).</p> <p>La capacidad agrológica de los suelos los clasifica como Clase VIII, no arables, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales.</p> <p>La presencia de roca en el área del proyecto amerita la excavación en dicho material, pudiendo ser ésta mecanizada (con retroexcavadoras perforadoras y taladros) o con el uso de explosivos. Si es necesario el uso de explosivos, las operaciones como perforación en roca, y colocación de explosivos y accesorios, serán ejecutados por personal especializado que cuente con la autorización y permisos obtenidos de la autoridad competente, tomando en cuenta todas las medidas de protección necesarias, prevaleciendo la protección del elemento humano de la obra y de las propiedades públicas o privadas.</p> <p>Para la instalación de la plataforma de la subestación se hará el movimiento de tierra requerido para garantizar la estabilidad de dicha plataforma, requiriéndose material de préstamo para la terracería.</p>
	Aire	<p>La calidad del aire (ruido, olores y vibraciones) no tendrá alteraciones significativas como consecuencia del proyecto ni durante la construcción ni durante la operación, ya que el proyecto se desarrolla en área con presencia de otras actividades antrópicas. El tiempo requerido para la construcción de la Subestación, y una vez construida, los cambios que se generen sobre dichos parámetros se reducen a niveles muy bajos, manteniéndose condiciones similares a las existentes en la actualidad.</p> <p>Los valores obtenidos del monitoreo realizado para PM₁₀, se encuentran dentro de los límites establecidos en la norma aplicable. El área de desarrollo del proyecto es abierta y se encuentra influenciada principalmente por el tráfico vehicular ya que se encuentra cerca de la autopista Panamá-Colón.</p> <p>Los valores obtenidos del monitoreo de vibraciones ambientales se encuentran dentro de los límites establecidos en la norma aplicable.</p> <p>El aumento en los niveles de ruido es un efecto que necesariamente va a ocurrir y provendrá de dos fuentes: fuentes fijas (sitios donde se va a construir la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV) y las fuentes móviles constituidas principalmente por los vehículos durante el transporte de insumos para el proyecto, y los que transitan por la autopista Panamá – Colón y barriadas ubicadas en los alrededores de la finca.</p>
	Agua	<p>En el sitio en donde se proyecta construir las infraestructuras de la subestación Eléctrica Panamá III 230 kV se ubica una escorrentía estacional que se une a otra escorrentía sin nombre, paralela a la autopista Panamá-Colón y que drena sus aguas hacia el Río Mocambo. Sobre la escorrentía que pasa por debajo de donde se ubicará la plataforma se prevé un subdrenaje y aguas arriba de la misma se tramitará un permiso de obra en cauce ante el Ministerio de Ambiente.</p>

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA Y TRANSFORMACIONES ESPERADAS
Biológico	Fauna	Siendo el área de influencia directa 2.12 hectáreas, y siendo un área fuertemente intervenida por las actividades de subsistencia presentes y por la adyacencia de la autopista Panamá-Colón, se considera que no se afectará de forma significativa la fauna presente. Al observar el área donde se desarrollará el proyecto es evidente la influencia antropogénica, se evidencia que gran parte del polígono a desarrollar el proyecto está cubierta de especies gramíneas, con áreas de bosque secundario intervenido, estos sitios no son muy aptos para la variabilidad de especies y son dominados por pocas especies muy asociadas a estos tipos de vegetación.
	Flora	Un 44.7% de la superficie de la finca corresponde a vegetación arbustiva y de rastrojo. 54.7% corresponde a vegetación herbácea. La afectación por la construcción de la plataforma de la subestación está por el orden de las 3 ha con la topografía modificada, incluyendo la terracería.
Socioeconómico	Población	Para el levantamiento de la línea base socioeconómica se realizaron un total de 172 encuestas, correspondiendo a las comunidades de Mocambo Abajo, Kuna Nega, Barriada Génesis y El Valle de San Francisco, todas en el corregimiento de Ancón. Dentro del polígono del proyecto se llevan a cabo actividades agrícolas de subsistencia por parte de los ocupantes ilegales de esta área, quienes indican tener poco más de 20 años de estar en el lugar por lo que es común la presencia de árboles frutales de gran tamaño, principalmente mangos, además de cultivos como plátano y guandú, lo que hace evidente la práctica de agricultura de subsistencia. ETESA, conjuntamente con el MIVIOT, está en proceso de negociación con los ocupantes ilegales para su reubicación previa a la construcción del proyecto. En caso de aprobarse el uso de explosivos, el mismo puede eventualmente ocasionar afectación a la cotidianidad de comunidades ubicadas en el área de influencia indirecta.
	Salud de las personas	La subestación se diseña con las distancias de seguridad eléctricas necesarias, para que las personas que estén cerca de ella no tengan ningún tipo de riesgo eléctrico. De igual manera, se diseña cumpliendo con los valores máximos exigidos por las normas internacionales en lo referente a la emisión de campos electromagnéticos.
	Economía	El proyecto traerá beneficios a la economía nacional. Indirectamente, el suministro de energía eléctrica al sector primario traerá consigo el crecimiento de la industria nacional, creando empleos directos y promoviendo el crecimiento económico del país. A nivel nacional, trae la mejora de la confiabilidad del suministro de electricidad en el Sistema Interconectado Nacional (SIN).

De forma sintética se listan las actividades a ser desarrolladas durante la construcción, tomadas del Pliego de Cargos de la Licitación del proyecto:

- Facilidades temporales (instalación y remoción, electricidad, agua, facilidades sanitarias y seguridad)
- Limpieza y desarraigue
- Remoción y disposición
- Movimiento de tierra (excavación común y en roca (sin y/o con explosivos), relleno, disposición de excedente, terminación de taludes, terracería y terraplén)

- Subdrenaje en la escorrentía existente, permitiendo el paso del agua que incluya cabezales de entrada y salida. Adicionalmente se requiere tramitar permiso de obra en cauce para el manejo de las aguas de la escorrentía existente.
- Protección de taludes
- Excavación, relleno y nivelación de estructuras
- Hormigón (incluye acero de refuerzo y encofrado)
- Fundaciones para equipos y estructuras
- Estructuras de acero galvanizado y acero estructural
- Instalación de componentes y equipos, incluyendo aislados en SF₆
- Mampostería (paredes, repello, pintura, revestimiento de pisos y paredes, puertas, ventanas y techo)
- Sistema de agua potable, aguas servidas, drenaje pluvial superficial y subterráneo
- Vialidad (sub-base, capa base, imprimación y doble sello)
- Capa de piedra
- Cerca de alambre de púas y cerca de alambre de ciclón
- Limpieza de la obra

Actividades durante la Etapa de Operación:

- Operación de subestación, (incluyendo componentes aislados en SF₆)
- Mantenimiento de la subestación (electromecánico)
- Mantenimiento de la subestación (obras civiles)

9.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS, SU CARÁCTER, GRADO DE PERTURBACIÓN, IMPORTANCIA AMBIENTAL, RIESGO DE OCURRENCIA, EXTENSIÓN DEL ÁREA, DURACIÓN Y REVERSIBILIDAD ENTRE OTROS.

Factor ambiental relacionado a la actividad del proyecto

Para identificar el factor ambiental relacionado con la actividad del proyecto, se procedió a analizar los capítulos 6 (descripción del ambiente físico), 7 (descripción del ambiente biológico), y 8 (descripción del ambiente socioeconómico); además, se utilizaron como referencia listas de chequeo, y se realizó la revisión de literatura relacionada con el tipo de proyecto a desarrollar.

En el Cuadro 9.2 se presentan los efectos generados por las actividades del proyecto para cada medio (Físico, Biológico y Socioeconómico) y a los componentes de cada uno de los medios. Cabe destacar que para la evaluación de impactos se ha considerado que los ocupantes en el lote del proyecto ya han sido sacados y no hay presencia de personas en el sitio.

Cuadro 9.2. Efectos generados por las actividades del proyecto

MEDIO	COMPONENTE	EFEECTO
Físico	Calidad de aire	Incremento en niveles de ruido y vibraciones en el área de influencia directa
		Alteración de la calidad del aire por resuspensión de material particulado
		Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión
	Suelo	Erosión e inestabilidad
Biótico	Agua	Alteración de calidad de agua superficial en escorrentías intermitentes
	Flora	Pérdida de cobertura vegetal
	Fauna	Afectación directa de fauna existente
Socio Económico y Cultural	Social	Afectación de la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos
		Afectación a la cotidianidad por uso de explosivos.
		Posibles accidentes laborales
		Posibles accidentes vehiculares
	Económico	Mejora del servicio eléctrico nacional
		Generación de empleos
	Paisaje	Modificación del entorno natural

Se identificaron y agruparon un total de 17 actividades para la fase de construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV y tres actividades para la fase de operación de la misma.

Se identificaron un total de 14 efectos ambientales a ser generados por el proyecto, los cuales una vez evaluados corresponden a los impactos ambientales generados.

En los cuadros 9.3 y 9.4 se presenta la confrontación de las actividades del proyecto (causas) con los efectos identificados, generando las matrices causa-efecto que se muestran.

Cuadro 9.3. Matriz causa-efecto para la fase de construcción

			CONSTRUCCIÓN/EJECUCIÓN																			
			ACTIVIDADES DEL PROYECTO																			
MEDIO	COMPONENTE	EFECTO	Facilidades temporales (instalación y remoción, electricidad, agua, facilidades sanitarias y seguridad)	Limpieza y desarraigue	Remoción y disposición	Movimiento de tierra (excavación con y sin uso de explosivos, relleno, disposición de excedente, terminación de taludes, terracería y terraplén)	Construcción de subdrenaje y obra en cauce	Protección de taludes	Excavación, relleno y nivelación de estructuras	Hormigón (incluye acero de refuerzo y encofrado)	Fundaciones para equipos y estructuras	Estructuras de acero galvanizado y acero estructural	Instalación de componentes y equipos (incluyendo componentes aislados en SF ₆)	Mampostería (paredes, repello, pintura, revestimiento de pisos y paredes, puertas, ventanas y techo)	Sistema de agua potable, aguas servidas, drenaje pluvial superficial y subterráneo	Vialidad (sub-base, capa base, imprimación y doble sello)	Capa de piedra	Cerca de alambre de púas y cerca de alambre de ciclón	Limpieza de la obra	TOTAL		
Físico	Calidad de aire	Incremento de ruido y vibraciones	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	13	
		Alteración de la calidad del aire por la re suspensión de material particulado	X	X	X	X				X	X	X					X			X	9	
		Alteración de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión	X	X	X	X					X						X	X		X	8	
	Suelo	Erosión e inestabilidad	X	X	X	X	X		X							X					7	
	Agua	Alteración de calidad de agua superficial en escorrentías	X		X	X	X				X					X	X					7
Biótico	Flora	Pérdida de cobertura vegetal	X	X	X	X	X		X		X						X	X			9	
	Fauna	Perturbación de fauna existente	X	X	X	X	X														5	
Socio económico	Social	Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	16	
		Afectación a la cotidianidad por uso de explosivos				X																1
		Posibles accidentes laborales	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X		X		X	X	13	
		Posibles accidentes vehiculares	X	X	X	X							X				X	X		X	8	
	Económico	Mejora del servicio eléctrico nacional																				
		Generación de empleos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	17
	Paisaje	Modificación del entorno natural	X	X	X	X							X		X							6
		TOTAL	12	11	12	13	5	2	7	7	6	6	4	5	4	10	5	3	7	118		

Cuadro 9.4. Matriz causa-efecto para la fase de operación

			OPERACIÓN			
			ACTIVIDADES DEL PROYECTO	Operación de subestación (incluyendo componentes aislados en SF ₆)	Mantenimiento de la subestación (electromecánico)	Mantenimiento de la subestación (obras civiles)
MEDIO	COMPONENTE	EFFECTO				TOTAL
Físico	Calidad de aire	Incremento de niveles de ruido y vibraciones	X		X	2
		Alteración de la calidad de aire por resuspensión de material particulado				
		Alteración de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión				
	Suelo	Erosión e inestabilidad				
	Agua	Alteración de calidad de agua superficial en escorrentías intermitentes				
Biótico	Flora	Pérdida de cobertura vegetal				
	Fauna	Perturbación de fauna existente				
Socio económico	Social	Afectación a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	X	X	X	3
		Posibles accidentes laborales	X	X	X	3
		Posibles accidentes vehiculares				
	Económico	Mejora del servicio eléctrico nacional	X	X	X	3
		Generación de empleos	X	X	X	3
	Paisaje	Modificación del entorno natural				
		TOTAL	5	4	5	14

En el cuadro 9.5 se resumen los efectos identificados, el medio mayormente afectado por los efectos y la etapa del proyecto en la cual pueden ocurrir.

Cuadro 9.5. Efectos ambientales, etapa en la cual se manifiestan y medio mayormente afectado

MEDIO	COMPONENTE	CÓDIGO	EFEECTO AMBIENTAL	FASE
FÍSICO	Aire	IMF-1	Incremento en niveles de ruido y vibraciones	Construcción y Operación
		IMF-2	Alteración de la calidad del aire por resuspensión de material particulado	Construcción
		IMF-3	Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	Construcción
	Suelo	IMF-4	Erosión e inestabilidad	Construcción
	Agua	IMF-5	Alteración de calidad de agua superficial en escorrentías intermitentes	Construcción
BIOLÓGICO	Flora	IMB-1	Pérdida de cobertura vegetal	Construcción
	Fauna	IMB-2	Perturbación de fauna existente	Construcción
SOCIO ECONÓMICO	Social	IMSE-1	Afectación a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	Construcción y Operación
		IMSE-2	Afectación a la cotidianidad por uso de explosivos	Construcción
		IMSE-3	Posibles accidentes laborales	Construcción y Operación
		IMSE-4	Posibles accidentes vehiculares	Construcción
	Económico	IMSE-5	Mejora del servicio eléctrico nacional	Operación
		IMSE-6	Generación de empleos	Construcción y Operación
	Paisaje	IMSE-7	Modificación del entorno natural	Construcción

NOTA:

IMF = Impacto Medio Físico

IMB = Impacto Medio Biótico

IMSE = Impacto Medio Socioeconómico

A continuación, se describirán los potenciales impactos ambientales identificados por el equipo multidisciplinario de consultores, para el proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, los cuales han sido previamente presentados en los cuadros 9.4 y 9.5.

Los impactos se han agrupado de acuerdo al medio afectado, es decir impactos al medio físico, al medio biológico, al medio socioeconómico e histórico-cultural.

Impactos al Medio Físico

□ Incremento de los niveles de ruido y vibraciones en el área de influencia directa

Fase de construcción

Durante el levantamiento de la línea base, se realizó un monitoreo de ruido dentro del área de construcción que arrojó como resultado de ruido equivalente (L_{eq}) un valor de 79.9 dB(A), excediendo por 19.9 dB(A) el límite máximo permisible (60 dBA) establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004. De igual manera se realizó un monitoreo en el receptor más cercano dando como resultado un ruido equivalente (L_{eq}) con un valor de 79.5 dB(A), excediendo por 19.5 dB(A) el límite máximo permisible (60 dB(A)) establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004. Ver mayores detalles en el Anexo A12.

De igual forma, se realizó la medición de vibraciones; durante el monitoreo de calidad ambiental de vibraciones no se generaron vibraciones mayores o iguales al nivel mínimo de intervención del equipo, estando dentro de la normativa para los límites máximos permisibles en los sitios muestreados. (Ver Anexo A11).

Durante la fase de construcción, el aumento en los niveles de ruido es un efecto que necesariamente va a ocurrir puesto que las diferentes actividades de construcción involucran la utilización de maquinaria y/o equipos pesados, uso de explosivos (de ser requerido y autorizado) y la presencia de trabajadores, lo que incrementa los niveles sonoros pues se contará con nuevas fuentes generadoras de ruido como lo son equipos, maquinarias y personas.

Fase de operación

Durante la fase de operación actividades como la operación y mantenimiento de la subestación eléctrica, contribuirán al incremento de los niveles sonoros ambientales del área de influencia directa del proyecto, por lo que se considera un impacto negativo no significativo.

□ Alteración de la calidad del aire por resuspensión de material particulado

Para la fase de construcción de la subestación eléctrica se requiere realizar una serie de actividades que implican movimiento de tierra y maquinaria, albañilería y manejo de

insumos como arena y grava lo que implica la transferencia de material particulado que pudiera generar la resuspensión de polvo durante la ejecución de las labores de construcción. El área de construcción de la subestación eléctrica Panamá III 230 kV se encontrará delimitada y las actividades se realizarán localizadas en el lote del proyecto, se contempla la aplicación de medidas de prevención y mitigación para el control de material particulado en las áreas de trabajo.

❑ **Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión**

Durante la fase de construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV se considera actividades de uso y transporte de maquinarias, equipos, materiales, insumos y personal, por lo que se podría dar la generación de gases de combustión como monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), dióxido de azufre (SO₂), óxido de nitrógeno (NO_x), entre otros, provenientes de los motores de los equipos y/o maquinarias a utilizar. Estos gases podrían causar efectos negativos en la salud de los trabajadores del proyecto, sin embargo el Promotor contempla el oportuno mantenimiento de las maquinarias, equipos y parque automotor, para que operen en condiciones óptimas.

❑ **Erosión e inestabilidad**

Durante la fase de construcción por acción del desarrollo del proceso constructivo se estarán realizando actividades de instalación de facilidades temporales, desmonte y limpieza, movimiento de tierra (excavaciones con y sin uso de explosivos, rellenos y terracerías), fundaciones, subdrenaje y obra en cauce en escorrentías intermitentes y vialidad, que podrían afectar negativamente los suelos, puesto que si los suelos son erodables y se modifica un poco la topografía, seguramente se afectará el drenaje superficial y el suelo estará desprotegido contra los agentes del clima, propiciando la incidencia de procesos erosivos, principalmente hídricos. La cuenca 142, donde se ubica la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV presenta Alta Susceptibilidad a deslizamientos y Muy Alta Susceptibilidad a deslizamientos.

❑ **Alteración de la Calidad del agua superficial de escorrentías intermitentes**

Este efecto negativo está asociado a la eventual afectación de la calidad del agua durante las actividades de construcción del proyecto, por derrames de hidrocarburos u

otras sustancias químicas que pudieran ocurrir, o por el subdrenaje y la obra en cauce previstos en escorrentías intermitentes cercanas a la plataforma de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

Impactos al Medio Biológico

❑ Pérdida de cobertura vegetal¹

Durante la fase de construcción del proyecto, se contempla la remoción de vegetación por la actividad de limpieza y desarraigue; durante el levantamiento en campo se hizo la caracterización de la vegetación de la Finca de ETESA, resultando que la vegetación, de acuerdo a las categorías de cobertura del Mapa de Cobertura Boscosa y Uso del Suelos 2021 de MiAMBIENTE, está compuesta por un 54.708% de vegetación de Pasto (12.687 ha) y un 44.778% por Bosque latifoliado mixto secundario (10.384 ha). A pesar de que se trata de un área ya intervenida, actualmente el sitio de ejecución del proyecto al contar con vegetación, ofrece protección al suelo contra los agentes del clima, por lo que la pérdida de cobertura vegetal se considera un impacto negativo, directo y local. La afectación de la vegetación corresponde a unas 3 hectáreas de superficie, correspondientes a 2.12 de área de plataforma y 0.88 ha de terracería y accesos.

❑ Perturbación de fauna existente

De acuerdo al levantamiento de línea base biológica realizada para este proyecto, se registró un total de 45 especies de fauna, entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios distribuidos en 30 familias y 14 órdenes. El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 27 especies 60.86%, seguido por los mamíferos con 8 especies con un porcentaje de 17.39%, reptiles con un total de 8 especímenes 17.39% y por último los anfibios con 2 especies haciendo 4.36%.

En la fase de construcción del proyecto, durante las actividades de limpieza y desarraigue, movimiento de tierra (incluyendo excavaciones con y/o sin explosivos,

¹ Equivalencia de las coberturas vegetales 2012 y 2021. Vegetación de gramínea equivale a Pasto en las categorías establecidas en el mapa de 2012 y bosque secundario intermedio equivale a bosque latifoliado mixto secundario.

rellenos y terracerías), instalación de obras temporales, presencia de personal en el área, construcción de obras civiles, se generarán posibles alteraciones de fauna silvestre debido a que estas actividades provocan la pérdida de cobertura vegetal, incremento de los niveles de ruido, polvo y partículas de polvo, generación de residuos sólidos. Dichas perturbaciones se reflejarán principalmente en el alejamiento de animales del área de construcción, interfiriendo con las actividades diarias de las distintas especies, ya sea alimentación, apareamiento, nidificación, entre otras.

Impactos al Medio Socioeconómico

□ Afectación de la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos:

Fase de construcción

Durante la construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, producto de las diferentes actividades constructivas, se generarán desechos domésticos, desechos procedentes de las actividades que se desarrollarán en las instalaciones temporales, desechos de la construcción, desechos líquidos y desechos especiales, los cuales por sus características, de no manejarse de forma integral podrían generar olores molestos, aparición de alimañas, contaminación del suelo y agua, lo cual podría causar afectaciones (alergias, enfermedades respiratorias, irritaciones entre otros) a la salud de los trabajadores o vecinos más cercanos, por lo que se considera un impacto negativo. El Promotor será responsable de garantizar el adecuado manejo y disposición de los residuos generados en el proyecto.

□ Afectación a la cotidianidad por uso de explosivos

Durante la etapa de construcción, para la construcción de la plataforma de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, de acuerdo al Pliego de Cargos de la Licitación, se requerirá la excavación en roca de cierto volumen de material presente. Como se indicó en el capítulo 5 de Descripción del proyecto, la excavación en roca, cuando sea necesaria, será realizada con técnicas específicas, y puede ser ejecutada sin uso de explosivos con fisura previa, o con uso de explosivos. Cuando fuere necesario el uso de explosivos, las operaciones como perforación en roca, y colocación de explosivos y accesorios, serán ejecutados por personal especializado que cuente con la autorización y permisos

obtenidos de la autoridad competente, tomando en cuenta todas las medidas de protección necesarias, prevaleciendo la protección del elemento humano de la obra y de las propiedades públicas o privadas.

El uso de explosivos puede generar afectación a la cotidianidad de los residentes en el área de influencia indirecta del proyecto, específicamente a aquellos ubicados a menos de 500 metros de la Subestación.

❑ **Posibles accidentes laborales**

Durante la fase de ejecución y operación del proyecto, como en todo proyecto u actividad donde interaccionen personas, se podría dar la posibilidad de que ocurran accidentes de tipo laboral como lo son golpes, heridas o cortaduras, caídas a nivel o de distinto nivel, entre otros, debido al mal uso del equipo de protección personal, herramientas, equipos y maquinaria en las diferentes actividades de construcción y/o operación, no obstante el Promotor del proyecto deberá garantizar la capacitación de los trabajadores en uso adecuado de equipo de protección personal y prevención de accidentes. Se considera como un impacto de carácter negativo.

❑ **Posibles accidentes vehiculares**

Durante la etapa de construcción se tomarán todas las medidas (tanto preventivas como de señalización y capacitación al personal) para evitar accidentes vehiculares; sin embargo al contar con vehículos y maquinaria o equipo pesado se mantiene la posibilidad de que se puedan dar accidentes vehiculares como atropellos, colisiones o volcamientos.

❑ **Mejora del servicio eléctrico nacional**

El proyecto tiene como objetivo incrementar la capacidad de transmisión de energía eléctrica desde la provincia de Colón hacia la ciudad de Panamá, de una manera confiable, eficiente y segura cumpliendo con todas las normativas vigentes, requisitos técnicos y de seguridad aplicables. La Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV permitirá la conexión de las líneas provenientes de distintos sectores del país, en el principal centro

de carga, la ciudad de Panamá, lo que se considera un impacto positivo pues se mejora el servicio eléctrico a nivel nacional.

❑ **Generación de empleos**

Con el desarrollo del proyecto se considera realizar una serie de actividades constructivas que requerirán la contratación de mano de obra especializada y no calificada, se estima la contratación de aproximadamente 41 trabajadores en la fase constructiva, sin contar el personal para las actividades de Despeje y desbroce, Construcción de accesos y Replanteo, estimado en unas 23 personas, y una cuadrilla de aproximadamente 6 a 7 trabajadores en la fase operativa. Además de las plazas de empleo directo, se considera la generación de plazas de trabajos indirectos (vendedores de alimentos, proveedores, transportistas, entre otros). A pesar de generar pocas plazas de trabajo se considera un impacto positivo para la comunidad pues se considera contemplar la contratación de personal que viva en zonas aledañas. De acuerdo con lo expuesto, este impacto será evaluado en la próxima sección.

❑ **Modificación del entorno natural**

Durante la fase de construcción del proyecto el paisaje o entorno natural se verá afectado debido a las siguientes actividades: Facilidades temporales (instalación y remoción, electricidad, agua, facilidades sanitarias y seguridad), limpieza y desarraigue, demolición, remoción y disposición, movimiento de tierra (excavación con y sin explosivos), relleno, disposición de excedente, terminación de taludes, terracería y terraplén), estructuras de acero galvanizado y acero estructural, mampostería (paredes, repello, pintura, revestimiento de pisos y paredes, puertas, ventanas y techo), ya que se hará la remoción de elementos naturales como lo son parte de la cobertura vegetal existente, además que se modificará la topografía natural y se incorporarán elementos no naturales que forman parte de los componentes del proyecto. Este impacto se considera negativo no significativo puesto que el paisaje en el área se encuentra intervenido por acciones antrópicas previas.

Evaluación de los Impactos Potenciales

Para la cuantificación de los impactos negativos se ha utilizado el método de los Criterios Relevantes Integrados (Ingeniería Caura, 1997). En base a este método se hace una descripción de cada efecto identificado, de acuerdo con los criterios de intensidad, duración, desarrollo, extensión y reversibilidad.

Para cada impacto se determina un índice que engloba el total de los índices de impacto, conocido como Valor de Impacto Ambiental (VIA). Este VIA se obtiene a partir del producto ponderado de los criterios Intensidad, Duración, Desarrollo, Extensión y Reversibilidad para cada impacto, en base a la siguiente fórmula:

$$VIA = (P * W_p) + (I * W_i) + (D * W_d) + (E * W_e) + (R * W_r)$$

Donde:

VIA = Valor del Impacto Ambiental

W_p = peso con que se pondera la Probabilidad (0.20)

W_i = peso con que se pondera la Intensidad (0.30)

W_d = peso con que se pondera la Duración (0.20)

W_e = peso con que se pondera la Extensión (0.20)

W_r = peso con que se pondera la Reversibilidad (0.10)

y $W_p + W_i + W_d + W_e + W_r = 1$ El VIA varía entre un mínimo de 2 y un máximo de 10.

Cuadro 9.6. Criterios considerados para la evaluación de impactos y su valoración

CRITERIO	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN		PUNTOS
Probabilidad	P	Probabilidad de que el impacto se produzca durante la vida del Proyecto	Alta	100%	10
			Media	50%	5
			Baja	< 49%	2
Intensidad	I	Cuantificación de la fuerza o peso con que se manifiesta el impacto	Alta	Severa	10
			Media	Media	5
			Baja	Baja	2
Extensión	E	Medida de la dimensión espacial o superficie en la que ocurre la afectación		Generalizado	10
				Local	5
				Puntual	2
Duración	D	Período de tiempo durante el cual se sienten las repercusiones del proyecto	Largo	>5 años	10
			Mediano	2-5 años	5
			Corto	1-2 años	2
Reversibilidad	R	Expresión de la capacidad del medio para retornar a una condición similar a la original	Irreversible	Baja o irrecuperable	10
			Parcialmente reversible	Media. El impacto es reversible entre 10 y 50 años	5
			Reversible	Alta. El impacto es reversible en corto plazo	2

Cada impacto tiene su carácter, el cual puede ser positivo o negativo.

Criterios de valoración de los impactos a través de una ponderación sobre los siguientes criterios (en paréntesis factor ponderado):

- Probabilidad (0.20) = 20%
- Intensidad (0.30) = 30%
- Duración (0.20) = 20%
- Extensión (0.20) = 20%
- Reversibilidad (0.10) = 10%

Finalmente, de acuerdo con las calificaciones asignadas individualmente a cada criterio, el valor absoluto de la importancia ambiental será mayor que cero y menor o igual que 10. Este valor numérico se convierte luego en una expresión que indica la importancia del impacto de acuerdo con los siguientes rasgos:

Cuadro 9.7. Valor de Importancia Ambiental de los impactos

Importancia	VIA
Crítico	≥ 8
Muy Significativo	6-7.9
Significativo	4.5-5.9
No significativo	≤ 4.4

En la interpretación de los resultados se puede afirmar que el grado de importancia o Relevancia del impacto evaluado está en función de los puntajes mostrados en los Cuadros 9.8 y 9.9.

Esto normalmente significa que a un impacto con más de 8 puntos hay que darle toda la atención posible y evitar hasta donde se pueda, que se produzca; es decir, en cuanto sea posible, aplicar serias medidas preventivas. En el otro extremo aquellos de menos de 4.5 requieren si acaso de una mínima atención, excepto cuando el impacto ocurra en una zona muy crítica, o sea, donde también se producirán otros impactos, algunos de alta magnitud.

Cuadro 9.8. Evaluación de impactos Etapa de Construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

CÓDIGO	Impacto	Carácter	Probabilidad 0.2	Intensidad 0.3	Extensión 0.2	Duración 0.2	Reversibilidad 0.1	VIA	Relevancia
IMF-1	Incremento de ruido y vibraciones	-	10	5	5	2	2	5.1	Significativo
IMF-2	Material particulado	-	10	5	5	2	2	5.1	Significativo
IMF-3	Gases de combustión	-	10	5	5	2	2	5.1	Significativo
IMF-4	Erosión e inestabilidad	-	10	5	5	2	5	5.4	Significativo
IMF-5	Alteración de calidad de agua superficial en escorrentías intermitentes	-	5	5	2	2	2	3.5	No Significativo
IMB-1	Pérdida de cobertura vegetal	-	10	5	5	5	2	5.7	Significativo
IMB-2	Perturbación de fauna existente	-	10	5	5	2	2	5.1	Significativo
IMSE-1	Afectación a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	-	5	5	5	2	2	4.1	No Significativo
IMSE-2	Afectación a la cotidianidad por uso de explosivos	-	5	2	2	2	2	2.6	No Significativo
IMSE-3	Posibles accidentes laborales	-	5	2	5	5	2	3.8	No significativo
IMSE-4	Posibles accidentes vehiculares	-	5	2	5	2	2	3.2	No significativo
IMSE-6	Generación de empleos	+	5	2	5	5	2	3.8	No significativo
IMSE-7	Modificación del entorno natural	-	5	2	2	5	2	3.2	No significativo

Cuadro 9.9. Evaluación de impactos Etapa de Operación de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

CÓDIGO	Impacto	Carácter	Probabilidad 0.2	Intensidad 0.3	Extensión 0.2	Duración 0.2	Reversibilidad 0.1	VIA	Relevancia
IMF-1	Incremento en niveles de ruido	-	2	2	5	2	2	2.6	No Significativo
IMSE-1	Afectación a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	-	2	2	2	2	2	2.0	No Significativo
IMSE-3	Posibles accidentes laborales	-	2	2	2	2	2	2.0	No significativo
IMSE-5	Mejora del servicio eléctrico nacional	+	10	5	10	5	5	7.0	Muy Significativo
IMSE-6	Generación de empleos	+	5	2	2	2	2	2.6	No significativo

En el cuadro 9.10 se presentan en orden de relevancia (VIA), los impactos ambientales evaluados para la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

Cuadro 9.10. Valor de Importancia Ambiental (VIA) de impactos evaluados.

CÓDIGO	Impacto	Carácter	VIA	Relevancia
FASE DE CONSTRUCCIÓN				
IMB-1	Pérdida de cobertura vegetal	-	5.7	Significativo
IMF-4	Erosión e inestabilidad	-	5.4	Significativo
IMF-1	Incremento en niveles de ruido y vibraciones	-	5.1	Significativo
IMF-2	Material particulado	-	5.1	Significativo
IMF-3	Gases de combustión	-	5.1	Significativo
IMB-2	Perturbación de fauna existente	-	5.1	Significativo
IMSE-1	Afectación a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	-	4.1	No Significativo
IMSE-3	Posibles accidentes laborales	-	3.8	No significativo
IMSE-6	Generación de empleos	+	3.8	No significativo
IMF-5	Alteración de calidad de agua superficial en escorrentías intermitentes	-	3.5	No Significativo
IMSE-7	Modificación del entorno natural	-	3.2	No significativo
IMSE-4	Posibles accidentes vehiculares	-	3.2	No significativo
IMSE-3	Afectación a la cotidianidad por uso de explosivos	-	2.6	No significativo
FASE DE OPERACIÓN/MANTENIMIENTO				
IMSE-5	Mejora del servicio eléctrico nacional	+	7.0	Muy Significativo
IMF-1	Incremento en niveles de ruido	-	2.6	No Significativo
IMSE-6	Generación de empleos	+	2.6	No significativo
IMSE-1	Afectación a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	-	2.0	No Significativo
IMSE-3	Posibles accidentes laborales	-	2.0	No significativo

A continuación, se resume la evaluación de los impactos ambientales realizada, en función de los criterios solicitados.

FASE DE CONSTRUCCIÓN/EJECUCIÓN

Impacto: **Pérdida de cobertura vegetal**
 Carácter: (-) Negativo
 Relevancia (Valor de Importancia Ambiental) Significativo
 Riesgo de ocurrencia (Probabilidad): Alta
 Grado de Perturbación (Intensidad): Media
 Extensión: Media
 Duración: Media
 Reversibilidad: Reversible

Impacto: Erosión e inestabilidad

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Alta
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Local
Duración:	Baja
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Incremento en niveles de ruido y vibraciones en el área de influencia directa

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Alta
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Local
Duración:	Baja
Reversibilidad:	Medianamente Reversible

Impacto: Alteración de la calidad del aire por resuspensión de material particulado

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Media
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Local
Duración:	Media
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Alta
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Local
Duración:	Baja
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Perturbación de la fauna existente

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Alta
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Local
Duración:	Baja
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Afectación a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Media
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Local
Duración:	Baja
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Posibles accidentes laborales

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Media
Grado de Perturbación (Intensidad):	Baja
Extensión:	Local
Duración:	Media
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Generación de empleos

Carácter:	(+) Positivo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Media
Grado de Perturbación (Intensidad):	Baja
Extensión:	Local
Duración:	Media
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Alteración de calidad de agua superficial en escorrentías intermitentes

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Media
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Puntual
Duración:	Baja
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Modificación del entorno natural

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Media
Grado de Perturbación (Intensidad):	Baja
Extensión:	Local
Duración:	Media
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Posibles accidentes vehiculares

Carácter	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad)	Media
Grado de Perturbación (Intensidad)	Baja
Extensión	Local
Duración	Baja
Reversibilidad	Reversible

Impacto: Afectación a la cotidianidad por uso de explosivos

Carácter	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad)	Media a Baja
Grado de Perturbación (Intensidad)	Baja
Extensión	Local
Duración	Baja
Reversibilidad	Reversible

FASE DE OPERACIÓN/MANTENIMIENTO

Impacto: Mejora del servicio eléctrico nacional

Carácter:	(+) Positivo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	Muy Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Alta
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Generalizada
Duración:	Media
Reversibilidad:	Media

Impacto: Incremento en niveles de ruido en el área de influencia directa

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Baja
Grado de Perturbación (Intensidad):	Baja
Extensión:	Local
Duración:	Baja
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Generación de empleos

Carácter:	(+) Positivo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Media
Grado de Perturbación (Intensidad):	Baja
Extensión:	Puntual
Duración:	Baja
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Afectación a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Baja
Grado de Perturbación (Intensidad):	Local
Extensión:	Puntual
Duración:	Baja
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Posibles accidentes laborales

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Baja
Grado de Perturbación (Intensidad):	Local
Extensión:	Puntual
Duración:	Baja
Reversibilidad:	Reversible

9.3. Metodologías usadas en función de a) la naturaleza de acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucrada

La metodología utilizada consistió en seleccionar los impactos más relevantes que este tipo de proyectos pueda producir, con la finalidad de proceder a la evaluación correspondiente de los mismos, sobre la base de los cuales se establecen las medidas de prevención, mitigación o control de dichos impactos.

Se realiza una selección de los efectos, considerando aquellos que con baja inversión económica se pueda producir condiciones de estabilidad del medio biofísico, pero sobre todo el medio socioeconómico, no olvidando que la evaluación económica finalmente redefinirá la potencialidad de su realización, ya que su inversión está dentro de los márgenes de rentabilidad del Proyecto.

a) Naturaleza de la acción emprendida

La identificación de las actividades del Proyecto que generarán impactos potenciales sobre el medio, se estableció teniendo en cuenta las diferentes actividades que se requieren las obras y acciones necesarias para construirlas; y las actividades de operación de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

Como consecuencia de las actividades a desarrollar se identificaron previamente los factores que más afectación sufren como producto de dichas acciones (matriz de interacción, presentada en los cuadros 9.3 y 9.4). En el proyecto específico bajo análisis (Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV), ubicado en un entorno con las características ya esbozadas en detalle, existe una serie de parámetros típicos de acción-efecto relacionados, que se presentaron en una matriz.

La identificación de los impactos se realizó de la siguiente forma:

- Se elaboraron cuadros y listados, donde se desglosan todas las actividades a realizarse durante las fases del proyecto identificadas anteriormente.

- Cada una de estas actividades generará a su vez una serie de posibles impactos negativos o positivos, de los cuales se encontraron algunos que serán recurrentes en las diferentes fases.

b) Variables ambientales afectadas

Los componentes ambientales que serán afectados por el Proyecto pertenecen al medio biofísico y medio socioeconómico. El ambiente biofísico aglutina los elementos del medio físico y el medio biológico. En el medio físico se consideran a los elementos sustentadores de la vida que son suelo, agua y aire.

El ambiente socioeconómico aglutina los elementos sociales, económicos y culturales. Para cada uno de ellos se establecieron los componentes en base de la realidad del área de influencia.

c) Características ambientales del área de influencia involucrada.

Se desarrolló una aproximación de las acciones y efectos, de tal manera que se previeron las incidencias o implicaciones ambientales producto de las acciones a realizar para la implementación del proyecto, sobre las distintas características ambientales presentes, incluyendo los factores que serán más afectados.

9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto.

Se identificaron y evaluaron 7 impactos en el medio socioeconómico y cultural, que incluyeron la afectación perceptual por la modificación del entorno natural, el cual cabe destacar que ya ha sido modificado por actividades previas desarrolladas en el sitio de ubicación del proyecto. El cuadro 9.11 presenta dichos impactos sociales y económicos.

Cuadro 9.11. Impactos ambientales evaluados en el Medio Socioeconómico y Cultural. Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

MEDIO	COMPONENTE	CÓDIGO	EFFECTO AMBIENTAL	FASE
SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL	Social	IMSE-1	Afectación a la salud por la generación de desechos sólidos	Construcción y Operación
		IMSE-2	Afectación a la cotidianidad por uso de explosivos	Construcción
		IMSE-3	Posibles accidentes laborales	Construcción y Operación
		IMSE-4	Posibles accidentes vehiculares	Construcción
	Económico	IMSE-5	Mejora del servicio eléctrico nacional	Operación
		IMSE-6	Generación de empleos	Construcción y Operación
	Paisaje	IMSE-7	Modificación del entorno natural	Construcción

Los impactos sociales y económicos producidos por el proyecto y evaluados en el Estudio, en función de su relevancia obtenida en la evaluación, de mayor a menor, se presentan en el cuadro 9.12.

Cuadro 9.12. Relevancia de los impactos ambientales evaluados en el Medio Socioeconómico y Cultural. Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

CÓDIGO	Impacto	Carácter	VIA	Relevancia
FASE DE CONSTRUCCIÓN				
IMSE-1	Afectación a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	-	4.1	No Significativo
IMSE-3	Posibles accidentes laborales	-	3.8	No significativo
IMSE-6	Generación de empleos	+	3.8	No significativo
IMSE-7	Modificación del entorno natural	-	3.2	No significativo
IMSE-4	Posibles accidentes vehiculares	-	3.2	No significativo
IMSE-2	Afectación a la cotidianidad por uso de explosivos	-	2.6	No significativo
FASE DE OPERACIÓN/MANTENIMIENTO				
IMSE-5	Mejora del servicio eléctrico nacional	+	7.0	Muy Significativo
IMSE-6	Generación de empleos	+	2.6	No significativo
IMSE-1	Afectación a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	-	2.0	No Significativo
IMSE-3	Posibles accidentes laborales	-	2.0	No significativo

Análisis de los Impactos Sociales

Socialmente, la construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV promoverá múltiples beneficios al reforzar la capacidad del Sistema Interconectado Nacional, lo que redundará en una mejor calidad de vida.

Respecto a los cambios demográficos, demanda de servicios primarios y los patrones culturales de las poblaciones cercanas a la subestación, no se registrará ningún impacto significativo. Adicionalmente, cabe indicar:

- Proceso de reubicación de ocupantes ilegales
- Afectación de la cotidianidad por uso de explosivos.

La Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), es una sociedad anónima cuyas acciones de capital son totalmente propiedad del Estado panameño. En cumplimiento de lo estipulado en la Ley 6 de 3 de febrero de 1997, tiene como función primordial el servicio público de transmisión de energía eléctrica de alta tensión, y por ello es responsable de la construcción, operación y mantenimiento de las líneas de transmisión que conforman el Sistema Interconectado Nacional (SIN).

Con la finalidad de garantizar la eficiencia, continuidad y confiabilidad del servicio público de transmisión eléctrica, ETESA lleva a cabo el proyecto denominado *“Línea de Transmisión Eléctrica de 230 kV Sabanitas - Panamá III y subestaciones asociadas”*, el cual contempla la construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, ubicada en el sector de Chivo-Chivo, Valle de San Francisco, corregimiento de Ancón, distrito de Panamá, provincia de Panamá.

En junio de 2020, ETESA adquirió el polígono CH03-23, segregado de la Finca No. 146144, propiedad de la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos (UABR), ubicado en el sector de Chivo-Chivo, Valle de San Francisco, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá, el cual será utilizado para la construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV. Dicho polígono se identifica con el Folio Real No. 30337801,

Código de Ubicación 8720, propiedad de ETESA y cuenta con una superficie de 23 ha + 1903.53 m².

Ahora bien, dicho Folio Real No. 30337801, se encuentra ocupado de manera ilegal por un grupo de familias, por lo que ETESA realizó los acercamientos correspondientes con el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) para atender la situación, con el fin de buscar alternativas dirigidas a viabilizar tanto la salida de los ocupantes del polígono como el desarrollo de los trabajos constructivos en la finca. Se han celebrado varias reuniones interinstitucionales ETESA/MIVIOT con los ocupantes ilegales de la finca.

En atención a lo presentado por ETESA, los ocupantes indican que su principal actividad es la agricultura de subsistencia, por lo que solicitan que esto sea considerado durante el proceso de negociación con la empresa.

Actualmente, ETESA mantiene una estrecha relación interinstitucional con el MIVIOT, quienes a partir de la evaluación social de los perfiles socioeconómicos de las familias ocupantes del polígono de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, definirán posibles alternativas habitacionales.

En caso de que sea aprobado el uso de explosivos para la excavación en roca, dicha actividad, la cual es rigurosamente controlada, puede generar afectación de la cotidianidad del comunidades cercanas al proyecto, como es el caso de las consideradas en el área de influencia indirecta, principalmente aquellas ubicadas a menos de 500 metros de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, como es el caso de PH Altamira Gardens y el Estadio Rod Carew, siendo un impacto de carácter negativo, de probabilidad media a baja en función de la aprobación del uso de explosivos, de intensidad baja, extensión puntual, baja o corta duración y reversible apenas termine su utilización.

Análisis de los Impactos Económicos:

Económicamente, la construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV traerá empleo directo en el corto plazo para la región, mejorando la economía de ciertas familias.

Indirectamente, el suministro de energía eléctrica al sector primario traerá consigo el crecimiento de la industria nacional, creando empleos directos y promoviendo el crecimiento económico del país. A nivel nacional, trae la mejora de la confiabilidad del suministro de electricidad en el Sistema Interconectado Nacional (SIN).

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Siguiendo la secuencia del Estudio y culminada la evaluación de impactos ambientales, a continuación, se presenta la formulación de las medidas preventivas, correctivas y mitigantes de los impactos potenciales, fundamentalmente aquellos impactos de relevancia.

Estas medidas fueron diseñadas individualmente y caracterizadas en función del impacto al que van dirigidas, analizándose su factibilidad de aplicación, determinándose el momento y sitio de aplicación, su descripción y se estimó un costo aproximado de implementación.

Entre los objetivos específicos que busca este componente se encuentran los siguientes:

- Proporcionar un conjunto de medidas destinadas a evitar, los impactos ambientales negativos sobre los medios físicos, biológicos socioeconómicos e histórico-culturales, que podría ocasionar por las actividades correspondientes a las distintas etapas secuenciales del Proyecto (construcción, operación, mantenimiento y abandono si aplicase).
- Determinar indicadores administrativos, legales, ambientales y socioculturales que permitan cuantificar el nivel de cumplimiento de las medidas contenidas en el Estudio; además de evaluar el grado de efectividad que han tenido dichas medidas.
- Establecer medidas para asegurar que el Proyecto, se desarrolle de conformidad con todas las normas, regulaciones y requerimientos legales existentes en materia de medio ambiente que se encuentran vigente en Panamá.
- Disponer de respuestas operativas y administrativas que permitan prevenir y controlar eficazmente cualquier accidente o imprevisto que pudiese ocurrir durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

10.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL.

A continuación, en el cuadro 10.1, se presenta la formulación de las medidas preventivas, correctivas y mitigantes de los impactos potenciales, fundamentalmente aquellos impactos de relevancia.

Cuadro 10.1. Medidas de Mitigación Específicas según Impacto Ambiental Identificado

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Incremento en los niveles de ruido y vibraciones	Físico	Construcción	Brindar mantenimiento adecuado y regular a la maquinaria. Para ello, se deben identificar los equipos y en base a las especificaciones del fabricante realizar el mantenimiento, y documentarlos. Las labores de mantenimiento de los vehículos y maquinaria deben centralizarse en la sincronización del motor, los silenciadores y las alturas y perfecto estado de los tubos de escape. Este mantenimiento deberá realizarse fuera de la zona de las obras, en talleres con la infraestructura adecuada.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Se efectuará una revisión de los equipos de forma preventiva antes de llevarlos al proyecto, y documentarlos.	Previa fase de construcción (Única vez)	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			El Promotor deberá cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en materia de niveles de ruido (ambiental y ocupacional) aplicables y en materia de construcción salud y seguridad ocupacional.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, Ministerio de Salud
			Realizar los trabajos en horario diurno a fin de afectar lo menos posible a la población cercana.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Diseñar, cuando sea posible, los procesos de trabajo de modo que se reduzca el nivel de ruido, sustituyendo las operaciones ruidosas por otras equivalentes que generen menos ruido.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			En caso de que se permita el uso de explosivos durante las excavaciones, cumplir con los requisitos, según el tipo de explosivo utilizado, en cuanto a distancia de estructuras y centros poblados, definidos por el fabricante de los mismos y por las autoridades competentes	Diario durante la excavación	Promotor	Promotor, Ministerio de Gobierno, Oficina de Seguridad del BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Incremento en los niveles de ruido y vibraciones	Físico	Construcción	En caso de que se permita el uso de explosivos durante las excavaciones, las operaciones de voladuras se limitarán a un horario entre las 06:00 y las 18:00 horas	Diario durante la excavación	Promotor	Promotor, MinGob, Oficina de Seguridad del BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública
			En caso de que se permita el uso de explosivos durante las excavaciones, dentro del equipo de trabajo se debe contar con un consultor calificado en voladuras para preparar y presentar para aprobación un plan de voladuras y para dirigir el trabajo de voladuras, incluyendo la supervisión de la voladura inicial de prueba con el objeto de establecer los efectos y las condiciones de línea base.	Diario durante la excavación	Promotor	Promotor, MinGob, Oficina de Seguridad del BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública
			En caso de que se permita el uso de explosivos durante las excavaciones, cumplir con los requisitos y normativas de las autoridades competentes con relación al uso de explosivos.	Diario durante la excavación	Promotor	Promotor, MinGob, BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública
			En caso de que se permita el uso de explosivos durante las excavaciones, cumplir con las normativas que el fabricante disponga para efectos del manejo de explosivos y detonantes.	Diario durante la excavación	Promotor	Promotor, MinGob, BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública
			En caso de que se permita el uso de explosivos durante las excavaciones, se deberá presentar toda la información necesaria para demostrar que el personal que desarrollará las actividades que requieren del uso de explosivos se encuentra calificado para estas labores, además debe estar familiarizado con las regulaciones de seguridad para explosivos.	Diario durante la excavación	Promotor	Promotor, MinGob, Oficina de Seguridad del BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública
			En caso de que se permita el uso de explosivos durante las excavaciones, los encargados de realizar la voladura, deberán contar con un dispositivo para detectar la presencia de tormentas eléctricas en un radio de 10 millas, durante el transporte, almacenamiento y manejo de los explosivos.	Diario durante la excavación	Promotor	Promotor, MinGob, Oficina de Seguridad del BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Incremento en los niveles de ruido	Físico	Construcción	En caso de que se permita el uso de explosivos durante las excavaciones, todo vehículo que el Contratista vaya a utilizar para el transporte de explosivos debe contar con la aprobación de ETESA	Diario durante la excavación	Promotor	Promotor, MinGob, BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública
			En caso de que se permita el uso de explosivos durante las excavaciones, aplicar las reglas de diseño y optimización de voladuras establecidas por los fabricantes tales como: verticalidad de los hoyos, temporización de retardos y las propiedades de los explosivos. Del mismo modo, se verificará cada hoyo a fin de evitar obstrucciones.	Diario durante la excavación	Promotor	Promotor, MinGob, Oficina de Seguridad del BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública
			En caso de que se permita el uso de explosivos durante las excavaciones, al momento de realizar las voladuras, el perímetro debe contar con señalizaciones, barricadas y conos de advertencia.	Diario durante la excavación	Promotor	Promotor, MinGob, BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública
Incremento en los niveles de ruido	Físico	Construcción y operación	Proveer de equipos de protección auditiva a los trabajadores del Proyecto. Verificar el uso correcto de estos equipos en el radio donde se estima que el ruido sea Molesto.	Semanal	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
		Operación	Realizar los mantenimientos de obras civiles en el turno diurno.	Trimestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Alteración de la calidad del aire por resuspensión de material particulado	Físico	Construcción	Realizar dispersión periódica de agua para minimizar el polvo que genere el movimiento de tierra o el uso de la maquinaria, en la estación seca o en periodos de ausencias de lluvias.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Los camiones que transporten materiales granulados o que puedan emitir partículas deberán colocar lonas protectoras sobre la carga.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			No almacenar pilas de materiales (tierra, arena, cemento o cualquier otro material sólido) susceptibles al viento sin la cobertura apropiada.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			No serán permitidas las quemas dentro de los predios del Proyecto.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Cuando se vaya a preparar concreto, colocar mallas en la dirección del viento para que la misma actúe como filtro y evitar la dispersión; o cercar el proyecto perimetralmente.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Alteración de la calidad del aire por resuspensión de material particulado	Físico	Construcción	Uso de equipo de protección respiratoria por parte de los trabajadores expuestos a material particulado.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	Físico	Construcción	Utilizar equipos y maquinarias en óptimas condiciones de operación y rendimiento, contar con evidencia del mantenimiento periódico.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Mantener apagados todos los equipos cuando no se estén utilizando, para disminuir la contaminación acústica y atmosférica.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
Erosión e inestabilidad	Físico	Construcción	No remover más suelo del que sea necesario en las excavaciones, señalizando y marcando las áreas excavadas para evitar accidentes (tratando de limitar el tiempo en que las excavaciones estén descubiertas)	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Proteger las superficies de los suelos con grama o material estabilizador.	Semanal cuando aplique	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Proteger los taludes que sean producto de las actividades de excavación y relleno, mediante la siembra de herbáceas de raíces profundas y/o pequeños arbustos, lo que a la vez ayuda a evitar la erosión de estos.	Diario cuando aplique	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Instalar barreras reductoras de velocidad en los taludes.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Los acopios de material se deben mantener cubiertos.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Limpiar cunetas y áreas de drenajes.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
Alteración de la calidad del agua superficial en escorrentías intermitentes	Físico	Construcción	Aplicar controles de erosión temporal y/o permanente, en especial, durante la época de lluvia para evitar la escorrentía y aporte de sedimentos a cuerpos de agua cercanos.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Evitar que se realicen actividades de mantenimiento de vehículos o de maquinaria pesada en el área de trabajo durante la fase de construcción, para prevenir fugas y/o derrames accidentales de materiales peligrosos. En caso de desperfectos mecánicos que ameriten la reparación en sitio se deben impermeabilizar el área a utilizar y realizarlo alejado de las áreas naturales de escorrentía.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Alteración de la calidad del agua superficial en escorrentías intermitentes	Físico	Construcción	Mantener norias de contención de derrames en los sitios de almacenamiento de materiales combustibles, aceites y lubricantes para prevenir la contaminación del suelo y cuerpos de aguas superficiales y/o subterráneos	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Por ningún motivo se debe permitir el vertido de aceites, solventes u otro tipo de desecho líquido sobre fuentes de aguas o al suelo.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
Pérdida de cobertura vegetal	Biológico	Construcción	Realizar el pago de Indemnización Ecológica de acuerdo con la Resolución AG-0235-2003, por la eliminación de vegetación de gramíneas y rastrojo existente en el área a construir.	Una vez previo fase de construcción	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			No autorizar la tala innecesaria.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Implementar un plan de arborización y reforestación.	Mensual cuando se ejecute	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			No estacionar las maquinarias y vehículos cerca de áreas cubiertas de vegetación media y alta.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Implementar un programa de restauración de suelo y vegetación.	Mensual	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Separar la capa vegetal del suelo para su uso y restauración, cuando finalice la fase de construcción.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
Perturbación de fauna existente	Biológico	Construcción	Por ningún motivo se permite la captura, matanza y/o venta de especímenes de la fauna silvestre en la zona.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Al momento de realizar las actividades de limpieza y desarraigue, tener los cuidados necesarios a fin de identificar si se encuentra alguna especie de fauna presente en el área del proyecto, que pueda verse afectada y tomar las precauciones del caso con el profesional idóneo, ya sea ahuyentándolas o movilizándolas fuera del perímetro de construcción, y antes de establecer la cerca perimetral que debe estar totalmente cerrada alrededor.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Colocar señalización que indique la prohibición de caza y protección de la fauna silvestre.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Realizar las labores de construcción preferiblemente en horario diurno, puesto que en la noche el ruido se incrementa.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Evitar el ruido innecesario como bocinas, radios, motores encendidos	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Perturbación de fauna existente	Biológico	Construcción	Previo inicio de obra, ejecutar plan de rescate y/o reubicación de fauna silvestre, cumpliendo con la Resolución AG-0292-2008. Ver numeral 10.7 del presente documento.	Previo inicio de obras	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Cumplir con las normativas establecidas por el. Ministerio de Ambiente para la protección de la fauna silvestre.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Afectación a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	Socio económico	Construcción y operación	Proporcionar un adecuado manejo de los desechos sólidos como envases y restos de comida y bebidas, para evitar la presencia de roedores y moscas, que pueden ser vectores de enfermedades.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
	Socio económico	Construcción	No permitir la quema como mecanismo de eliminación de residuos o desechos.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Contar con diferentes envases para la disposición de los desechos en el área de trabajo y en lo posible clasificarlos de acuerdo con el tipo de residuo. Los envases de disposición deben contar con tapa y estar debidamente señalizados.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Realizar la limpieza de las letrinas que se requieran en el frente de trabajo y mantener registro de las mismas. Además, mantener evidencia documentada de que la empresa contratada para esta actividad, cuenta con las autorizaciones correspondientes para el sitio de disposición final de estos desechos.	Semanal	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, MITRADEL, MINSA
			Los restos de árboles y/o arbustos (troncos, ramas, etc.) serán recogidos y dispuestos en zonas aprobadas y se evitará la acumulación de estos en los predios del área.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			El personal que manipula residuos debe utilizar equipo de protección personal como guantes, careta y botas.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
	Socio económico	Operación	Brindar limpieza periódica del tanque séptico con gestores autorizados.	Anual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Afectación a la cotidianidad por uso de explosivos	Socio económico	Construcción	Plan de comunicación a vecinos cercanos, autoridades locales y concesionario de autopista	Diario mientras se usen explosivos	Promotor	Promotor, Ministerio de Gobierno, Oficina de Seguridad del BCBRP, Ministerio de Seguridad Pública, MiAMBIENTE
			Obtención de permisos y licencias			
			Planeamiento del destino del material excavado.			
			Plan de control de seguridad			
			Cumplimiento de requisitos establecidos por las autoridades competentes.			
			Utilizar explosivos de baja densidad y baja velocidad de detonación, los cuales provocan menos vibración.			
			Aprovechar la existencia de barreras acústicas o posibilidad de crearlas, para disipar o desviar el ruido			
Posibles accidentes laborales	Socio económico	Construcción	Evitar el ingreso o tránsito de personas vecinas al proyecto en las áreas de trabajo.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Mantener señalización que advierta de la prohibición de NO FUMAR.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Realizar al menos una charla de inducción previo inicio de labores, haciendo énfasis en el riesgo eléctrico durante eventos naturales por tormentas, así como en el montaje de los equipos eléctricos.	Una vez para cada trabajador	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Realizar capacitaciones sobre uso de equipo de protección personal.	Trimestral	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
		Construcción y operación	Contar con botiquines completos de primeros auxilios.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Proveer al personal con los equipos de protección adecuados y necesarios y verificar que sean diariamente utilizados	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Implementar plan de prevención de riesgo. (Ver numeral 10.6 del presente documento) y plan de contingencia (ver numeral 10.9 del presente documento).	Diario según aplique la medida	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Posibles accidentes vehiculares	Socio económico	Construcción	Mantener la señalización adecuada en cuanto a dimensiones, distancia, colores y altura (Entrada/Salida de camiones, velocidad de los camiones, precaución, etc.)	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Establecer las áreas de tránsito dentro del área del proyecto, señalizar entradas, salidas.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Transitar con la carga adecuada de acuerdo con la capacidad del vehículo, evitando las sobrecargas y sobremarchas.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Coordinar con la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre cualquier actividad concerniente con cierre de calle, movimiento de tierra, transporte de camiones.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Modificación del entorno natural	Paisaje	Construcción	Proteger los taludes que sean producto de las actividades de excavación y relleno, mediante la siembra de herbáceas de raíces profundas y/o pequeños arbustos	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Hacer un uso eficiente de los espacios, tratando de limitar las áreas a intervenir principalmente para la disposición de materiales	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			Mantener todas las áreas de trabajo limpias y ordenadas.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			Delimitar y/o demarcar las áreas de almacenamiento de materiales de construcción, acopio de desechos, estacionamiento de maquinarias.	Diario	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE

10.2. ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS

En el cuadro 10.1 se han incluido los responsables del cumplimiento de las medidas de mitigación específicas por impacto para las fases de construcción y operación; no obstante, el responsable principal del proyecto y las responsabilidades adquiridas tanto en el Plan de Manejo Ambiental como en la resolución de aprobación del presente documento es el promotor, en este caso la Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A. (ETESA).

La responsabilidad del promotor es la de hacer cumplir las medidas de prevención, mitigación, compensación y minimización de impactos ambientales generados por el proyecto sobre los medios físico, biológico y socioeconómico del área de influencia directa del proyecto.

10.3. MONITOREO

Objetivos

- Verificar que las actividades relacionadas con el desarrollo del proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV durante la construcción y operación, no originen alteraciones o afectaciones que excedan las normas o estándares de calidad ambiental.
- Proporcionar información actualizada para complementar las medidas de prevención, mitigación o corrección ambiental, de ser necesario.
- Cumplir con las leyes y normas ambientales nacionales e internacionales aplicables al proyecto.

Funciones

El monitoreo ambiental lo realizará el Promotor del proyecto. Para este fin contratará los servicios profesionales de un Inspector Ambiental o designará a un técnico o ingeniero residente de la obra, especializado en asuntos ambientales, con el objeto de darle seguimiento al Plan de Monitoreo.

Para aquellas actividades de monitoreo que por su complejidad técnica requieran de apoyo externo, el promotor deberá contratar los servicios correspondientes (por ejemplo: muestreos, mediciones de campo, etc.).

Para la ejecución del Plan de Monitoreo, el promotor, a través del Inspector Ambiental, le dará seguimiento a las acciones, medidas, planes y programas incluidos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y en la Resolución que apruebe el Estudio de Impacto Ambiental. El personal de monitoreo ambiental debe observar todas las actividades durante la etapa de construcción y operación del proyecto

El Inspector Ambiental contratado, deberá cumplir con las siguientes responsabilidades:

- Realizar las actividades de monitoreo periódicamente.

- Mantener una base de datos del proyecto relacionada con el EsIA, la resolución que lo apruebe y demás compromisos adquiridos de cumplimiento obligatorio.
- Elaborar los informes de monitoreo para las entidades competentes.
- Elaborar informes periódicos sobre la situación ambiental del Proyecto.
- Cumplir con todo lo establecido en el PMA.
- Mantener informado al Promotor sobre cualquier incumplimiento dentro de las 24 horas de haberse producido dicho incumplimiento.

Fase de construcción

Durante esta fase del proyecto el promotor, a través del contratista, incluyendo a los subcontratistas, asignará personal idóneo durante la construcción, el cual será el responsable de vigilar el cumplimiento del PMA, de los contenidos de la resolución que apruebe el estudio y demás compromisos ambientales adquiridos. Este personal deberá asesorar en la prevención y mitigación de impactos ambientales y deberá reportar al supervisor ambiental del promotor todos los aspectos ambientales relacionados con el cumplimiento del PMA.

El equipo llevará un registro escrito de sus actividades diarias y deberá documentar con fotografías las acciones más relevantes.

Funciones

- Brindar capacitación ambiental a las cuadrillas de construcción.
- Vigilar y asegurar que el desmonte de la vegetación se restrinja a los límites establecidos.
- Asegurar la instalación apropiada y oportuna de las medidas de control de erosión.
- Vigilar el funcionamiento de los sistemas de drenaje y control de sedimentos.
- Detectar deficiencias y verificar la corrección de las mismas.
- Coordinar con los miembros de seguridad de los contratistas para evitar el ingreso de drogas o alcohol a los campamentos o frentes de trabajo.
- Verificar el buen funcionamiento y mantenimiento de los equipos y maquinaria de construcción.

- Verificar el correcto almacenamiento de los combustibles y químicos
- Asegurar el cumplimiento del Programa de Manejo de Desechos
- Verificar el uso adecuado de los equipos de protección personal en horas de trabajo.
- Llevar un registro de las actividades diarias realizadas.

Cuadro 10.2. Actividades de monitoreo durante la fase de construcción

Tipo de monitoreo	Actividad	Aspectos a ser monitoreados	Evidencia de cumplimiento
De desempeño	Desempeño general del proyecto	Reducción del área afectada por construcción	Registro fotográfico
		Control de erosión	Verificación en campo, registro fotográfico
		Manejo de desechos	Áreas de trabajo limpias y registro de disposición final de residuos incluyendo volúmenes
		Capacitación ambiental	Registros de capacitación
De control	Calidad de aire	Control de emisiones	Monitoreo de vibraciones, ruido ambiental y ocupacional
		Control del ruido y vibraciones	
	Calidad de agua	Calidad de agua de curso intermitente	Monitoreo de calidad de agua durante la construcción
	Rescate de fauna	Reubicación	Registros de reubicación

MONITOREO PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL

Adicionalmente a la realización de los muestreos y mediciones de campo, el promotor debe asegurar que las acciones o medidas identificadas en el PMA sean implementadas, a fin de prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales o efectos adversos que produzca el proyecto en sus fases de construcción y operación.

Son distintas las instituciones del Estado que tienen la responsabilidad o competencia directamente relacionada con el Programa de Seguimiento, Control y Monitoreo Ambiental. Principalmente MiAMBIENTE, la entidad rectora en materia de ambiente para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, Reglamentos y Política Nacional del Ambiente y que para tal función podrá contar con la colaboración de otras instituciones, especialmente en temas específicos, donde la competencia administrativa descansa sobre la responsabilidad de dichas instituciones, como el MOP, el MITRADEL, el MIDA, el MINSA, las concesionarias de la autopista y las autoridades locales.

En caso de que las acciones o medidas establecidas en este estudio para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos potenciales, no logren en su totalidad el objetivo esperado, las mismas deberán ser estudiadas de tal manera que se logre mitigar eficazmente los impactos bajo observación.

Entre las actividades a considerar dentro de este programa están:

- Asegurar de que se cumplan las medidas o acciones de prevención y mitigación señaladas en este estudio. En caso de que alguna acción o medida no sea suficiente como para cumplir con el propósito de este plan, se hará una nueva propuesta o rediseño de la medida para lograr su efectividad.
- Identificar otros problemas potenciales y recomendar al contratista de la obra, el tratamiento ambiental correspondiente durante la fase de construcción.
- Informar lo más pronto posible al Promotor y a las demás entidades competentes sobre los problemas, fallas o no cumplimiento de parte del contratista de las medidas establecidas en el PMA.
- Vigilar el cumplimiento de las medidas recomendadas o tratamientos correctivos sugeridos a la empresa constructora.
- Procurar que cada actividad del proyecto considere o aplique la acción o medida necesaria para evitar o mitigar daños o efectos adversos al ambiente.
- Fiscalizar o coordinar de manera periódica las actividades de los trabajadores durante la construcción del proyecto, así como también las emisiones al aire de gases contaminantes provenientes de los equipos y maquinaria pesada, el ruido generado, el estado de los motores, de los silenciadores, la indumentaria y equipos de protección al trabajador, lugares de almacenamiento de sustancias peligrosas y disposición de desechos.
- Coordinar con el Ministerio de Obras Públicas (MOP) lo relativo a la vialidad.
- Coordinar con el Ministerio de Salud (MINSA) los aspectos de saneamiento básico, así como lo concerniente al manejo de sustancias peligrosas y protección de la salud de los trabajadores

- Coordinar con el Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (MITRADEL): Seguimiento y vigilancia en lo que respecta a las condiciones de trabajo, las responsabilidades del empleador y las responsabilidades del empleado de acuerdo a las disposiciones del Código de Trabajo;
- Coordinar con MiAMBIENTE la debida implementación del Plan de Reforestación y Arborización, como medida de compensación ambiental.
- Coordinar con MiAMBIENTE el trámite de la autorización de obra en cauce para la escorrentía intermitente existente en el área de la plataforma de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.
- Coordinar con el Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá el seguimiento y vigilancia en el control y prevención de incendios y siniestros.
- Coordinar con la Caja del Seguro Social (CSS) el seguimiento y vigilancia con relación la salud de los trabajadores asegurados, y
- Coordinar con MiAMBIENTE y las entidades competentes las visitas de inspección o seguimiento de las actividades de desarrollo del proyecto y el cumplimiento de las medidas, incluyendo los Programas de Protección Ambiental.

Controles Ambientales

- Controlar que los sitios donde se lleve a cabo cualquier actividad de mantenimiento de los equipos y maquinaria utilizados en la obra, estén debidamente autorizados y se cumpla con las normas de seguridad y protección ambiental (lavado de maquinaria, almacenamiento de sustancias peligrosas, etc.).
- Fiscalizar la debida disposición de los desechos, producto del desmonte y limpieza del área del proyecto.
- Asegurar que antes de iniciar las actividades constructivas del proyecto se cuente con todos los permisos correspondientes ante las autoridades competentes.

Inspecciones

Se deben realizar inspecciones regulares por parte de las instituciones estatales para dar seguimiento al establecimiento de las medidas indicadas en el PMA, y para verificar que la ejecución de las mismas avanza de manera adecuada. Además se deben realizar

inspecciones extraordinarias cuando el caso lo amerite; por ejemplo, después de la ocurrencia de derrames accidentales que hayan sido reportados o cuando alguna de las Instituciones del Gobierno lo considere necesario, para asegurar que las regulaciones bajo su jurisdicción y competencia están siendo implementadas de manera adecuada y están proporcionando los resultados esperados.

Seguimiento, Vigilancia y Control a las Medidas y Programas Específicos

En esta sección se describe brevemente las organizaciones que participan en el seguimiento, vigilancia y control ambiental a nivel de cada uno de los programas propuestos y se indica la función que cada una de ellas realiza al respecto.

Medidas para el control de la Calidad de Aire y Ruido

El cumplimiento de los programas de mantenimiento de vehículos y equipos, instalación de sistemas de control de emisiones, control de polvo a partir de camiones y demás medidas incluidas en este programa, podrá ser comprobado directamente durante las inspecciones al sitio. Los registros del Promotor juegan un papel muy importante en ese mecanismo de comprobación.

Forman parte importante como mecanismo de fiscalización de este programa la revisión de los resultados que se obtengan de los Monitoreos de calidad de aire y emisiones que se realizarán como parte del programa de monitoreo.

Medidas para el Manejo de la Vegetación y perturbación de la fauna silvestre

Las labores de seguimiento, vigilancia y control competen principalmente a MiAMBIENTE. Los esfuerzos deben concentrarse en vigilar que se elimine la menor superficie de vegetación posible sobre el área y sobre todo, comprobar que los trabajadores no cacen y/o afecten animales silvestres.

El mecanismo de seguimiento debe verificar el pronto inicio de las actividades relacionadas con la elaboración del Plan de Reforestación y Arborización del proyecto, en estrecha coordinación con MiAMBIENTE, una vez que las condiciones de construcción así lo permitan. Así mismo, deberán revisarse los registros de la empresa

a modo de confirmar que se brinde la charla de orientación sobre protección de la vegetación remanente de Bosque y la fauna silvestre a los trabajadores.

Para facilitar el seguimiento y control de las actividades del programa, respecto a la protección de la fauna, el promotor deberá informar a MIAMBIENTE cualquier incidente al respecto y las medidas adoptadas para su corrección.

Medidas de Manejo de los Desechos o Residuos

El manejo de desechos o residuos requiere de la participación del MINSA y del Municipio de Panamá. El municipio tiene la responsabilidad del manejo de desechos o residuos dentro de su administración territorial; sin embargo, el Promotor podrá contratar los servicios de una empresa privada para la disposición de sus desechos. El MINSA, de acuerdo al Código Sanitario, debe asegurar las condiciones de saneamiento básico establecidas por todo proyecto de desarrollo y por los riesgos a la salud provenientes del manejo de sustancias y desechos peligrosos.

Medidas de Control de Salud y Seguridad Ocupacional

En este segmento tienen gran participación y competencia el MINSA, la CSS y el MITRADEL. La ejecución de este programa será evaluada y monitoreada de manera periódica por la inspección al sitio. Se llevarán registros de accidentes, faltas por incapacidad y dotación de equipos de seguridad para el personal; todo esto servirá como insumo para dichas instituciones, evaluar la posible ocurrencia de alguna condición de riesgo profesional.

Mediante visitas al sitio se comprobará la implementación de medidas de seguridad, dotación y uso del equipo de protección personal, señalización adecuada, existencia de registros de capacitación en seguridad y actas de reuniones, los registros de mantenimiento de los equipos de protección contra incendios, entre otros.

En el cuadro 10.3 se especifican las medidas propuestas, la forma de evaluar su implementación y las evidencias de cumplimiento de cada medida.

Cuadro 10.3. Monitoreo y Evaluación de la implantación de las medidas propuestas

NOMBRE DE LA MEDIDA	EVALUACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DE LA MEDIDA	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO
ACCIONES PARA MINIMIZAR LA GENERACIÓN DE RUIDO.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar mediciones de ruido durante horas de trabajo pico. Llevar registro del mantenimiento de las maquinarias y equipos, verificando las fechas de las revisiones. Revisiones periódicas de las maquinarias y vehículos verificando el funcionamiento de los silenciadores. Tomar medidas adicionales en caso que se verifique que la aplicación de la medida no es eficiente y reportarlo en los informes de supervisión y seguimiento ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> Informe de monitoreo de ruido ambiental y ocupacional Registros de mantenimiento vehicular Formulario de revisión Informe de inspección
MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS VEHÍCULOS Y MAQUINARIAS DE COMBUSTIÓN INTERNA.	<ul style="list-style-type: none"> Llevar registro del mantenimiento de las maquinarias y equipos, verificando las fechas de cambio de filtros. Tomar medidas adicionales en caso que se verifique que la aplicación de la medida no es eficiente y reportarlo en los informes de supervisión y seguimiento ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> Registros de mantenimiento vehicular Informe de inspección
MINIMIZACIÓN DEL MOVIMIENTO DE TIERRA Y ÁREAS DE AFECTACIÓN.	<ul style="list-style-type: none"> Verificar durante el replanteo de la subestación, antes de iniciar los trabajos, si hay especies vegetales de importancia que puedan ser afectadas. Verificar que el material excedente del movimiento de tierra no sea dispuesto obstaculizando drenajes. Verificar la ubicación de las estructuras con el plano de la subestación eléctrica Panamá III 230 kV. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificación en campo, formulario de inspección Registro de inspección, formulario de inspección Plano aprobado
REPOBLACIÓN FORESTAL COMPENSATORIA	<ul style="list-style-type: none"> Verificar que se cumpla con lo establecido por la MIAMBIENTE en la Resolución que aprueba el EsIA y en la que otorga el permiso de tala y poda y define la Indemnización ecológica 	<ul style="list-style-type: none"> Registro de pago por indemnización ecológica
ACCIONES DE PROTECCIÓN A LA FAUNA SILVESTRE	<ul style="list-style-type: none"> La ausencia de vestigios de actividades de cacería furtiva, como restos animales (huesos, pieles) entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> Señalización informativa, verificación en campo, registros de capacitación
ACTIVIDADES DE INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PROYECTO.	<ul style="list-style-type: none"> Verificar la realización de charlas informativas con las comunidades cercanas. Verificar la presencia de vallas publicitarias con información de los beneficios de la obra y de señalizaciones de precaución con relación a los componentes del Proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> Registro de capacitaciones y registro fotográfico Registro fotográfico

10.4. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

A continuación, en el cuadro 10.4, se presentan las medidas propuestas y la oportunidad de aplicación y estimación de la duración de cada una de ellas

Cuadro 10.4. Oportunidad de aplicación de las medidas y duración estimada

MEDIDAS PROPUESTAS	DURACIÓN Y OPORTUNIDAD DE APLICACIÓN
ACCIONES PARA MINIMIZAR LA GENERACIÓN DE RUIDO.	Durante la etapa de construcción y en actividades de operación
MEDIDAS PARA MINIMIZAR LA AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE POR MATERIAL PARTICULADO Y GASES	Durante la etapa de construcción.
MEDIDAS PARA MINIMIZAR LA EROSIÓN E INESTABILIDAD	Durante la etapa de construcción.
MEDIDAS PARA MINIMIZAR LA ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA	Durante la etapa de construcción
MEDIDAS PARA MINIMIZAR LA AFECTACIÓN DE LA PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL	Durante la etapa de construcción
REPOBLACIÓN FORESTAL COMPENSATORIA	Desde la etapa de construcción y continuar en etapa de operación por el tiempo establecido en el Plan de reforestación
MEDIDAS DE PROTECCIÓN A LA FAUNA SILVESTRE	Durante la etapa de construcción
MEDIDAS DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	Durante la etapa de construcción y operación
MEDIDAS DE MINIMIZAR ACCIDENTES LABORALES	Durante la etapa de construcción y operación
MEDIDAS DE MINIMIZAR ACCIDENTES VEHICULARES	Durante la etapa de construcción
MEDIDAS DE MINIMIZAR LAS MODIFICACIONES AL ENTORNO	Durante la etapa de construcción
ACTIVIDADES DE INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PROYECTO.	Desde la etapa de pre construcción y hasta la finalización de la construcción

10.5. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proceso de participación pública es regulado por las autoridades a través de la Ley No. 41 de 1 de Julio de 1998, por la cual se dicta la Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente (Gaceta Oficial No. 23.578 de 3 de julio de 1998) la cual establece los mecanismos que aseguran la participación informada de la comunidad a través del proceso de participación ciudadana.

La Participación Ciudadana establecida para este proyecto será adecuada a un proceso comunicacional de dos (2) sentidos. Por un lado, informar a la comunidad organizada respecto al proyecto y, por otro, propiciar el derecho a participar permitiendo a los interesados expresar sus inquietudes. El propósito de ésta, como parte del proceso de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, es informar a la comunidad sobre el proyecto, utilizando la percepción y conocimiento que tienen las personas y grupos sociales sobre su entorno con el desarrollo de las acciones que se pretenden realizar en el área de estudio.

En este plan se describen las acciones realizadas durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental. Estas acciones forman parte de las siguientes etapas sucesivas de participación ciudadana: diagnóstico de escenario e identificación de actores y sus características, entrega de información a los distintos grupos y recolección e incorporación de las observaciones de la comunidad.

Proceso de participación ciudadana

Este procedimiento constituye una posibilidad efectiva a todos los actores directos e indirectos de influir a través de sus observaciones en el proceso de toma de decisiones sobre un proyecto de inversión ya sea en sus aspectos generales, condiciones o exigencias.

El objetivo es comunicar y compartir la información necesaria que dé a conocer el proyecto y sus posibles impactos, para luego presentar sus opiniones respecto a él y que éstas sean consideradas en el proceso de calificación ambiental del mismo.

Base legal del plan de participación ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana elaborado para el presente Estudio de Impacto Ambiental, hace referencia al Título IV del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009 “por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre 2006” y que sustenta la “Participación Ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental”. El Artículo 30 del Capítulo II establece:

Artículo 30. Durante la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental, el Promotor del proyecto deberá elaborar y ejecutar un Plan de Participación Ciudadana en concordancia con los siguientes contenidos:

- a) Identificación de actores claves dentro del área de influencia del proyecto, obra o actividad (comunidades, autoridades, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, otros).
- b) Técnicas de participación empleadas a los actores claves (encuestas, entrevistas, talleres, asambleas, reuniones de trabajo, etc.), los resultados obtenidos y su análisis.
- c) Técnicas de difusión de información empleados.
- d) Solicitud de información y respuesta a la comunidad.
- e) Aportes de los actores claves.
- f) Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto.

El Plan de Participación Ciudadana del Proyecto se desarrolló a partir de los resultados obtenidos en la etapa de Línea de Base de este proyecto. En dicha etapa se identificaron los actores interesados e involucrados en el proyecto, las características principales de su organización socioeconómica, los principales impactos que podría tener el proyecto sobre su medio ambiente y su actitud hacia el proyecto.

El programa se apoyó en los Programas de Participación Ciudadana para proyectos aledaños a la zona de estudio, que, a partir del marco legal existente, están aprobados para implementar el proceso de desarrollo. Este fue diseñado como un proceso continuo articulado por etapas sucesivas que contienen un conjunto de actividades definidas según la particularidad y necesidades del cada individuo hacia el proyecto.

Etapas I: Diagnóstico y Focalización.

En esta etapa se caracterizó de manera general el escenario donde se desarrollará el Proyecto y se identificaron a los actores relevantes (personas naturales y/o jurídicas) que deben participar en el proceso de Participación Ciudadana, sus características particulares, interrelaciones y actitud hacia el proyecto, de manera de lograr un adecuado acercamiento a ellos, así como detectar anticipadamente posibles focos de controversia.

A. Área de Influencia Directa (AID)

Definida en el Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009 como “Área sobre la cual se pueden dar impactos directos de las acciones de un proyecto, obra o actividad”. El Área de Influencia Directa corresponde a los predios y propietarios del terreno donde se desarrollará el proyecto. Siendo para este caso la comunidad de Mocambo Abajo.

B. Área de Influencia Indirecta (AII)

Definida en el Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009 como “Área sobre la cual se pueden dar impactos indirectos de las acciones de un proyecto, obra o actividad”. El área de influencia Indirecta, que considera ampliar en 500 m cada lindero e incluir las comunidades presente, se amplió algo más, hasta 1 km hacia donde hay lugares poblados, que corresponde hacia el norte y noreste de la finca del proyecto, siendo para

este caso las comunidades de Barriada Génesis, Kuna Nega y El Valle de San Francisco.

Etapas II: Entrevistas y Encuestas

Tiene como objetivo involucrar a la ciudadanía en la etapa más temprana posible del proyecto, en la toma de decisiones e informar a la comunidad de las diferentes etapas de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental; además de contener las observaciones que formuló la ciudadanía durante la realización del mismo, destacando la forma en que se le dieron respuesta en el estudio, y los mecanismos utilizados para involucrar a la comunidad durante esta etapa.

Como fase previa a las formas de participación ciudadana se incentiva la participación ciudadana dando a conocer la importancia de la participación, los objetivos del Estudio de Impacto Ambiental y la garantía de los consultores de que sus respuestas y opiniones serán integradas objetivamente en la toma de decisiones en torno a los objetivos de estudio, los alcances del proyecto y las características del medio. La forma de participación ciudadana consistió en una encuesta aplicada a moradores del área de influencia directa e indirecta.

Para la aplicación de las encuestas se tomó en cuenta la cantidad de viviendas de las comunidades más cercanas que pudiesen ser afectadas por el proyecto, correspondiendo a la comunidad de Mocambo Abajo, Kuna Nega, Barriada Génesis y El Valle de San Francisco, Corregimiento de Ancón, las cuales según el censo del año 2010 cuentan con 647 viviendas entre las tres, en base a esto se calculó una muestra para la aplicación de encuestas.

10.6. PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO

El principal objetivo del Plan de Prevención de Riegos y Accidentes es establecer un mecanismo para prevenir las situaciones de emergencia que pudiesen suscitarse en el proyecto como consecuencia de acciones involuntarias.

El promotor y sus Contratistas deberán cumplir con todas las disposiciones legales vigentes del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (MITRADEL), SINAPROC, Ministerio de Salud (MINSA), Cuerpo de Bomberos, MIAMBIENTE, Municipio en el que se desarrolla el proyecto y Caja de Seguro Social. La supervisión del cumplimiento estará a cargo de las autoridades competentes.

Durante la fase de construcción la responsabilidad recae sobre el Promotor del proyecto y el contratista seleccionado para la construcción de la obra. A continuación, se presentan los posibles eventos, equipos de emergencia, medidas de prevención, acciones a tomar, las instituciones involucradas en dotación de los primeros auxilios:

Identificación de Riesgos

Tomando en consideración las actividades de la fase de construcción y operación del proyecto, se realizó un análisis de cuáles podrían ser los riesgos físicos, químicos o biológicos inherentes a la obra. Se tomaron en consideración los riesgos que en caso de suscitarse requerirían la aplicación de medidas de contingencia.

Riesgos Físicos

Riesgo de incendio: dentro de los insumos a utilizar en el proyecto se encuentran sustancias como hidrocarburos, combustibles, grasas, se contempla la utilización de equipos y/o maquinarias y trabajos de soldadura, por lo que no se descarta la probabilidad de incendios.

Riesgo por uso de equipos mecánicos: debido a la utilización de equipos y vehículos, ligada a diferentes actividades del proyecto, está la posibilidad que se den accidentes vehiculares como atropellamientos, heridas, aplastamientos, volcamiento o similares.

Riesgo por accidentes de trabajo: asociados a actividades constructivas, como caídas desde el mismo nivel, golpes, heridas y/o cortes.

Riesgos Químicos

Riesgos por derrames: existe la posibilidad del vertido accidental de insumos, hidrocarburos, combustibles o materias primas.

Riesgo por Fugas de gases: Mención especial sobre el gas SF₆ (Hexafluoruro de Azufre). El SF₆ (Hexafluoruro de Azufre) es un gas inerte artificial utilizado como gas aislante en subestaciones encapsuladas GIS, también como aislante y medio de enfriamiento en transformadores de potencia, y como aislante y medio de extinción en interruptores de alta y media tensión. Todas estas aplicaciones son sistemas cerrados, muy seguros e idealmente sin posibilidades de filtraciones.

Con todas las bondades que han sido presentadas en este Estudio, el manejo inadecuado del SF₆ puede traer problemas a la salud de sus operadores. En el Anexo A8 se presentan: Hoja de Seguridad del SF₆, recomendaciones para el uso, manejo, transporte y almacenamiento del SF₆, precauciones de seguridad, e instructivo para carga y recarga de SF₆. A continuación se presenta la clasificación de riesgos del SF₆ según la NFPA¹ y HMIS².

	Salud S	Inflamabilidad I	Reactividad R	Riesgos Especiales RE
NFPA Rombo de Riesgos	1	0	0	
HMIS Rectángulo de Riesgos	1	0	0	A Lentes de seguridad

Riesgos a las Salud:

Ingestión: La ingestión de SF₆ no presenta efectos negativos.

¹ NFPA (National Fire Protection Association), entidad internacional voluntaria creada para promover la protección y prevención contra el fuego, ampliamente conocida por sus estándares (National Fire Codes).

² HMIS (Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos - Hazardous Materials Identification System), desarrollado por la National Paint Coatings Association (NPCA), para informar a los trabajadores sobre los peligros de las sustancias químicas y los elementos de protección con que se deben manejar.

Inhalación: En altas concentraciones puedes causar depresión suave del sistema nervioso y arritmias, además de asfixia.

Contacto: El contacto con el líquido puede causar quemaduras por frío o congelación.

Riesgo por manejo de sustancias químicas (inhalación, contacto o intoxicación):

Asociado con el uso y manejo de sustancias químicas como insumos, materias primas, hidrocarburos y sus residuos.

Riesgos Biológicos

Riesgo por picadas o mordeduras de animales: al contar con vegetación dentro del área de influencia directa del proyecto y sus colindantes, se podría dar la presencia de insectos como mosquitos, chitras, garrapatas o similares además de animales como serpientes que podrían picar o morder a los trabajadores.

Durante la ejecución del proyecto se han identificado los siguientes riesgos:

Metodología de evaluación de riesgo

A continuación, se presenta un análisis para evaluar los riesgos ambientales y riesgos previstos e identificados anteriormente.

Evaluación del Riesgo

- Cada aspecto ambiental se evalúa sobre la base de su nivel de riesgo, multiplicando la severidad y la probabilidad de ocurrencia.
- La severidad del posible impacto asociado a un aspecto ambiental o peligro, tiene dos componentes: severidad de impacto sobre el ambiente y severidad del impacto sobre la seguridad y salud de las personas.
- La probabilidad prevista, está ligada a que ocurra la consecuencia de cada actividad asociada al aspecto o riesgo evaluado. La probabilidad puede modificarse dependiendo de los controles que se utilicen y como estos serán implementados.

Cálculo de riesgo

El riesgo se calcula usando la siguiente fórmula: $R = \text{Consecuencia} \times \text{Probabilidad}$

Donde: $\text{Consecuencia} = (A+B)$ y $\text{Probabilidad} = (C+D)$

$\text{Riesgo} = (A+B) \times (C+D)$

Para el cálculo de la severidad y la probabilidad del riesgo, se utilizará la siguiente escala:

Escala de valores

Según la aplicación de la formula el riesgo mínimo existente tendrá un rango de 1 y como máximo de 80.

Valor	A	B	C	D
	Consecuencia al Ambiente	Consecuencia sobre el Hombre	Ocurrencia	Frecuencia
0	No hay impacto	No hay riesgo a la salud o la seguridad		
1	Impacto mínimo e inmediatamente mitigable	Riesgo menor a la salud heridas leves sin días perdidos (primeros Auxilios)	La ocurrencia solo es posible como resultado de un desastre natural severo u otro evento catastrófico	Rara vez ocurre, pero se puede dar
2	Daño reversible y a corto plazo	Riesgo medio a la salud o la seguridad, heridas no graves con días perdidos	La ocurrencia puede resultar de un accidente serio o un falta no predecible	Ocasionalmente, varias veces por año, pero menos de una vez por mes
3	Daño reversible y a corto plazo pero se extiende más allá del proyecto	Riesgo alto a la salud o la seguridad, lesiones graves con días perdidos	La ocurrencia es posible como resultado de un accidente que se puede anticipar o una falla o por condiciones de trabajo	Periódicamente, semanalmente a una vez por mes
4	Daño efectivo al ambiente con impactos directos e indirectos o el aspecto está regulado	Riesgo serio a la salud o la seguridad, posibles muertes o perdidas de miembros o sentidos y/o el riesgo está regulado	La ocurrencia puede ser causada por un accidente menor, falta de entrenamiento, error involuntario o mantenimiento inadecuado del equipo	Una vez por día a varias veces por semana
5			Puede ocurrir en condiciones normales	Varias veces al día

Cuadro de análisis de riesgo

Riesgo Identificado	Consecuencia al Ambiente A	Consecuencia sobre el Hombre B	Ocurrencia C	Frecuencia D	(A+B)	(C+D)	R	Ocurrencia
Incendios	1	3	4	1	4	5	20	Construcción , Operación
Riesgo por uso de equipos mecánicos	0	3	4	1	3	5	15	Construcción
Riesgo por accidentes de trabajo	0	3	3	1	3	4	12	Construcción , Operación
Riesgo por derrames	2	1	3	1	3	4	12	Construcción
Riesgos por fugas de gas (SF ₆)	3	2	3	1	5	4	20	Operación
Riesgo por manejo de sustancias químicas (inhalación, contacto o intoxicación)	0	3	4	1	3	5	15	Construcción
Riesgo por picadas o mordeduras de animales	0	5	2	1	5	3	15	Construcción

Fuente: Consultores.

Se puede observar que el nivel de significancia más alto está representado por la probabilidad de ocurrencia de incendios (20) y riesgo de fugas de gas (SF₆), siendo de baja magnitud mientras se desarrollan las actividades de construcción y operación.

Instituciones involucradas

Las instituciones involucradas en este caso son: Policía Nacional, C.S.S. SINAPROC, Cuerpo de Bomberos.

A continuación en el cuadro 10.5, se presentan las medidas de prevención para cada riesgo identificado

Cuadro 10. 5. Medidas de prevención de riesgos identificados

Riesgo Identificado	Tipo de Riesgo	Medidas de Prevención
Incendio	Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Como medida de prevención se deben colocar letreros de no fumar en las área más sensitivas a incendios y aplicar las medidas de prevención contra incendios del manual de seguridad impartidas por los bomberos. • Almacenamiento separado de cilindros comprimidos de acetileno y oxígeno. Las áreas de almacenamiento deben estar señalizadas y aseguradas contra caídas. • Se debe contar con extintores portátiles en las áreas de trabajo y contar con personal capacitado para su adecuado uso. • Brindar mantenimiento periódico a los equipos y maquinarias. • Evitar acumulaciones innecesarias de materiales combustibles. • Entregar los residuos aceitosos y de hidrocarburos a gestores autorizados. • Las áreas de almacenamiento de cilindros comprimidos deben mantenerse ventiladas.
Riesgo por uso de equipos mecánicos	Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Contar con operadores de maquinaria y equipos clasificados y equipos en buenas condiciones mecánicas • No sobrecargar los camiones o cualquier otro equipo utilizado para el transporte de materiales. • Como medida de prevención el promotor deberá alertar a los conductores, obreros y colaboradores, sobre los controles de velocidad, transporte de materiales y primeros auxilios. • Los trabajadores deberán utilizar el equipo de protección personal de acuerdo a la actividad que realicen.
Riesgo por accidentes de trabajo	Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Los trabajadores deben utilizar el equipo de protección personal. • El promotor debe brindar un entorno laboral seguro. • Contar en sus vehículos con equipo de primeros auxilios (botiquín), extintor de incendios, equipo de comunicación (radio troncal o celular) y tener un vehículo permanentemente en la obra, disponible para la movilización en caso de accidentes.

Riesgo Identificado	Tipo de Riesgo	Medidas de Prevención
Riesgo por derrames	Químico	<ul style="list-style-type: none"> • Como medida de prevención se deberá capacitar y entrenar al personal en prevención, manejo y control de derrames y realizar revisión permanente de los tanques de reserva de combustible de las maquinarias, para detectar posibles fugas. • Brindar mantenimiento a los equipos y/o maquinarias. • Los hidrocarburos deben almacenarse en norias de contención con un volumen igual al 110% del volumen almacenado.
Riesgo por fugas de gases (SF ₆)	Químico	<ul style="list-style-type: none"> • Contar con hoja de seguridad (MSDS) del gas. • Almacenar los cilindros comprimidos en áreas ventiladas, de forma vertical y transportar en carretilla. • No rodar los cilindros con gas. • Las áreas de almacenamiento de gas no deben exceder los 50° C. • El personal que manipule el gas debe utilizar guantes, gafas, botas. • Realizar inspecciones periódicas para verificar fugas (sobre todo al momento de las recargas) • Contar con manómetro para verificar las fugas de gas.
Riesgo por manejo de sustancias químicas (inhalación, contacto o intoxicación)	Químico	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener inventario de sustancias químicas almacenadas y sus hojas de seguridad (MSDS) en idioma español. • Almacenar las sustancias químicas de acuerdo a compatibilidad. • Capacitar a los trabajadores en el manejo de sustancias químicas. • El personal que maneje sustancias químicas deberá utilizar el equipo de protección personal previsto en las respectivas hojas de seguridad de producto. • Mantener botiquín de primeros auxilios en los frentes de trabajo.
Riesgo por picadas o mordeduras de animales	Riesgos Biológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Recoger diariamente los desperdicios y basura que se generen por parte de los trabajadores y depositarlos en el sitio adecuado. • El personal deberá utilizar ropa de trabajo adecuada y sus respectivos equipos de protección personal. • El personal debe mantenerse alejado de la fauna silvestre e informar de la presencia de estos en caso de darse. • Evitar acumulaciones de agua. • Mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas.

10.7. PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA

La Resolución AG-0292-2008 “Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre” de la Autoridad Nacional del Ambiente (MIAMBIENTE), en el Artículo I establece que los proyectos con EslAs Categoría II y III, previo al inicio de las tareas propias de la obra, deberán ejecutar un Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre en las áreas afectadas por el proyecto. Para ello, lo primero es someter a la consideración de MIAMBIENTE un plan, en donde se explique en detalle las metodologías a seguir, el equipo a utilizar, las especies de fauna que se espera capturar, y otros asuntos vinculados.

La ejecución del Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna debe ser realizada previo al inicio de las tareas de desbroce, movimiento de tierra y construcción de estructuras.

Previo al rescate se elabora una lista de especies posibles de encontrar en el área dada por el EIA y la literatura citada.

Se debe realizar una previa evaluación antes de realizar el rescate para ver la topografía, la estructura vegetal, el clima y los posibles sitios de trampeo además de identificar los sitios de reubicación. Éstos deben presentar un hábitat similar al de extracción del animal.

El rescate se realizará en dos (2) fases la primera previo al desbroce y la segunda durante el desbroce, durante la primera fase se realizarán ahuyentamientos, captura de fauna y trampeo, en la segunda fase se procederá a captura de fauna y ahuyentamiento con revisión general del área.

Trabajo de campo

El personal de campo tendrá un horario de trabajo de 8 horas hábiles durante los días que dure el rescate, dentro del área del proyecto. En caso de lluvias las actividades se

suspenderán. En caso de haber trampas colocadas deben ser revisadas para prevenir muerte de animales.

Descripción de las fases del rescate de fauna.

Gira de campo inicial

El propósito de la gira inicial, es realizar un reconocimiento del área que ayudará a determinar lo siguiente:

1. Tamaño del área a rescatar. El mismo será del tamaño del área ocupada por la Subestación.
2. Límites del área. Los mismos están dados en los planos del proyecto.
3. Potenciales áreas para la colocación de trampas. Serán las áreas donde se presume pueda haber indicios de presencia de animales, así mismo presencia indirecta por huellas y observación además de sitios para la captura de reptiles y anfibios.

Avanzada:

El principal objetivo de esta etapa es ahuyentar de la zona de trabajo la mayor cantidad de animales posibles, utilizando pitos y/o cornetas de aire (ruido), esta actividad tiene principal influencia en aves y mamíferos, los cuales se caracterizan por su rápido desplazamiento.

Para esta actividad se contará con una brigada de trabajo compuesta por biólogos y ayudantes, los cuales colocaran sistemáticamente trampas. El desplazamiento de captura se realiza en paralelo, con una separación de trabajo de 15 metros entre biólogos, por periodo de 2 días de avanzada cubriendo un área de 2 hectáreas, aproximadamente para su posterior liberación. La avanzada se realiza con colocación de trampas, captura y salvamento de animales.

Equipos de trabajo:

Las labores de campo referentes al rescate y reubicación de fauna se realizarán a través de una brigada de trabajo compuesta de un biólogo coordinador, dos biólogos ayudantes

de rescate, un machetero y un veterinario en caso de ser necesario; así mismo, en caso de que las áreas estén muy distantes se necesitará por parte de la empresa contratante la asignación de un paramédico para casos de emergencia.

En el Anexo A15 se presenta el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora para el proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

10.8. PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

El Plan de Educación Ambiental y de Salud Ocupacional que se propone ejecutar, tiene como objetivo fundamental el lograr un alto nivel de bienestar físico, social y mental de los trabajadores, y reducir o eliminar la exposición a los riesgos ambientales.

El Plan de Educación Ambiental consiste en la presentación de charlas a los trabajadores, alusivas a temas ambientales, seguridad industrial y salud ocupacional. De acuerdo a la propuesta del equipo consultor, se consideró la presentación de una charla al inicio de los trabajos (inducción) y charlas sucesivas cada tres meses después de haberse iniciado el proyecto.

Esta capacitación deberá abarcar los siguientes temas.

- Legislación y normas ambientales vigentes en la República de Panamá.
- Manejo de desechos sólidos, líquidos y sustancias peligrosas
- Equipo de protección personal y equipos de seguridad y su uso
- Perturbación sonora y sus consecuencias

Charla inicial:

El Promotor deberá realizar una charla de inducción a todos los trabajadores que estarán participando en la ejecución de la obra, con la finalidad de que los mismos tengan conocimiento de los trabajos a realizar, estructura organizativa, reglamento de trabajo, legislación ambiental y seguridad ocupacional.

Se recomienda que esta charla no exceda de una hora de duración. Los temas a abarcar son los siguientes temas:

- Descripción de los trabajos a realizar
- Estructura Organizacional
- Reglamento Interno de trabajo
- Legislación y Normas ambientales vigentes en la República de Panamá.
- Estudio de Impacto Ambiental del proyecto
 - Impactos ambientales y medidas de mitigación

- Plan de Manejo Ambiental
- Equipo de Protección Personal y su uso
- Tipos de equipos de seguridad
- Componentes de seguridad
- Medidas de seguridad para el proyecto
- Higiene en el sitio de trabajo

Charlas cada tercer mes después del inicio de ejecución del proyecto

Conscientes que es necesario que los trabajadores obtengan una capacitación para crear conciencia de la importancia de la seguridad ocupacional y la protección y conservación del medio ambiente, el equipo consultor recomienda, que a través del departamento de seguridad ocupacional de la Caja de Seguro Social, el promotor y la empresa contratista, se organice un programa de capacitación de los temas más relevantes.

10.9. PLAN DE CONTINGENCIA

El plan de contingencia tiene como finalidad establecer acciones a realizar frente a los riesgos identificados en el plan de prevención de riesgos. Le corresponde al Promotor que el plan responda de forma rápida y eficiente ante cualquier eventualidad. El mismo es válido para las etapas de construcción y operación de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

Se deberá remitir una copia del Plan de Contingencia y sus acciones a las autoridades, para su conocimiento y su participación, una vez sea necesario activarlo. Así mismo, es necesario efectuar su evaluación una vez se implemente y se finalice su ejecución, a fin de realizar ajustes si son necesarios. Las acciones a desarrollar como plan de contingencias a los accidentes presentadas el Plan de Prevención de Riesgos son las siguientes:

A continuación se describen las medidas mínimas a aplicar en caso de una emergencia:

Incendios

Medidas

- Equipar y capacitar una cuadrilla para el control de incendios menores.
- Mantener a la vista en el sitio los números de teléfonos de Cuerpo de Bomberos más cercano y SINAPROC.
- Mantener en el sitio del proyecto equipos de comunicación telefónica (celular o radio troncal).
- Se deberán realizar inspecciones preventivas periódicas, a los alrededores del proyecto, para detectar cualquier posibilidad de incendio producto de fugas de combustible en los equipos, mal funcionamiento de los equipos y quema no autorizada de vegetación, residuos o desechos sólidos.
- En caso de presentarse algún indicio de incendio se deberá contar con extintores químicos manuales clase ABC, para sofocar el incendio si es menor. En caso que no se pueda controlar se debe comunicar inmediatamente al Cuerpo de Bomberos más cercano, para que se trate y se sofoque de una forma adecuada y profesional.

Procedimiento de emergencia en caso de incendio

- Llamar al supervisor del proyecto
- El supervisor coordinará las acciones a tomar
- Si porta radio o celular, avisar al promotor y a las autoridades
- Se iniciará el combate o extinción del incendio
- Realizar una evaluación de los daños.

Al presentarse un evento como los anteriormente señalados, el promotor deberá reportarlo a las autoridades para que conjuntamente evalúen la situación. En base al análisis de la situación se determinará si es necesario activar o no el Plan de Contingencia. Durante las acciones de reacción ocurrirán muchos eventos al mismo tiempo, pero se debe seguir un orden cronológico, que se indica en la secuencia siguiente:

- Notificación (MiAMBIENTE, SINAPROC, otros)
- Evaluación (Supervisor del proyecto)
- Decisiones de reacción (supervisor y personal)
- Operación de limpieza (todo el personal)
- Comunicaciones (Mandos superiores)
- Culminación de la limpieza (el personal)
- Informe final (seguridad industrial)

Equipos de prevención de incendio

Contar en el proyecto con suficientes unidades de extintores, tipo ABC-BC.

Riesgo por uso de equipos mecánicos y accidentes laborales**Medidas**

- Instruir y capacitar a los trabajadores sobre seguridad laboral y constantemente recordar las normas de seguridad y uso de equipos de protección personal.
- Capacitar a algunos de los obreros en primeros auxilios.
- Mantener permanentemente en el sitio del proyecto un botiquín completo.

- Mantener en el sitio del proyecto un listado de las personas o encargados a quienes se deberá llamar en caso de accidente.
- Mantener en el sitio del proyecto equipos de comunicación telefónica (celular o radio troncal).
- En caso ocurrir cualquier accidente se deberá coordinar con las entidades de salud, para obtener la prestación de los primeros auxilios al accidentado. En caso que se observen lesiones leves como cortaduras, golpes, desmayos, vómitos, etc. se deberá socorrer primeramente en el sitio de la obra.
- En caso de observarse lesiones de gravedad como fracturas, envenenamientos, caídas, cortaduras profundas, etc., el responsable en el sitio deberá coordinar el traslado del accidentado al hospital más cercano, y una vez atendido el accidentado deberá comunicarle a las instancias superiores sobre el accidente.

Procedimiento de emergencia en caso de accidentes laborales y riesgo por uso de equipos mecánicos

- Llamar al supervisor del proyecto y al encargado de primeros auxilios.
- El personal capacitado debe brindar los primeros auxilios al accidentado.
- Si se requiere traslado a un centro de atención de salud, se debe trasladar al accidentando.
- El encargado de seguridad debe realizar el reporte de accidentes.
- Se deben reemplazar los insumos del botiquín que fueron utilizados.

Riesgo por derrames de combustibles, lubricantes y/o sustancias químicas

Medidas

- Mantener en el área de trabajo correspondiente material absorbente, como arenón o aserrín.
- Llamar a las autoridades de emergencia (Cuerpo de Bomberos y SINAPROC).
- Mantener en el sitio del proyecto equipos de comunicación telefónica (celular o radio troncal).
- En caso de derrame de combustible, se debe contar con material absorbente, envases para coleccionar el material contaminado, equipo de comunicación, extintores

químicos manuales clase ABC. En esta situación se debe limpiar inmediatamente el área donde se produjo el derrame y si no cuenta con personal capacitado comunicar a las instancias pertinentes para que le brinden ayuda. (Cuerpo de Bomberos, SINAPROC).

Procedimiento de emergencia en caso de derrame

- El trabajador que identifica la emergencia debe informar al supervisor del proyecto.
- El supervisor deberá evaluar la emergencia y coordinar las acciones pertinentes.
- Si luego de evaluada la situación se considera que el personal interno puede subsanar la emergencia se procede a eliminar de manera inmediata la fuente del derrame, y sanear el área afectada.
- El supervisor de obra debe notificar al encargado de ambiente del proyecto sobre el incidente y documentar.
- En caso de no poder subsanar la emergencia con personal interno se procede a coordinar con las empresas o instituciones competentes.
- Se debe sanear el área impactada e informar a las autoridades.

Riesgos por fugas de gas (SF₆)

Medidas

Antes de adoptar cualquier medida correctiva se debe identificar la ubicación de la fuga del gas.

Procedimiento de emergencia en caso de inhalación, contacto o intoxicación por sustancias químicas

- Llamar al supervisor del proyecto y al encargado de primeros auxilios.
- Se debe buscar la hoja de seguridad del producto químico involucrado.
- El personal capacitado debe brindar los primeros auxilios al afectado.

Primeros Auxilios:

- Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado equipo de respiración autónomo.

- Mantener al afectado caliente y en reposo.
- Llamar al médico.
- Brindar respiración artificial si se detiene la respiración.
- Si se requiere traslado a un centro de atención de salud, se debe trasladar al accidentado.
- El encargado de seguridad debe realizar el reporte de accidentes.
- Se deben reemplazar los insumos del botiquín que fueron utilizados.

Riesgo por manejo de sustancias químicas (inhalación, contacto o intoxicación)

Procedimiento de emergencia en caso de inhalación, contacto o intoxicación por sustancias químicas

- Llamar al supervisor del proyecto y al encargado de primeros auxilios.
- Se debe buscar la hoja de seguridad del producto químico involucrado.
- El personal capacitado debe brindar los primeros auxilios al accidentado.
- Si se requiere traslado a un centro de atención de salud, se debe trasladar al accidentado.
- El encargado de seguridad debe realizar el reporte de accidentes.
- Se deben reemplazar los insumos del botiquín que fueron utilizados.

Riesgo por picadas o mordeduras de animales

Procedimiento de emergencia en caso de picadas o mordeduras de animales

- Llamar al supervisor del proyecto y al encargado de primeros auxilios.
- El personal capacitado debe brindar los primeros auxilios al accidentado.
- Si se requiere traslado a un centro de atención de salud, se debe trasladar al accidentado.
- El encargado de seguridad debe realizar el reporte de accidentes.
- Se deben reemplazar los insumos del botiquín que fueron utilizados.

10.10. PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y DE ABANDONO

Plan de Recuperación Ambiental

Una vez terminen las actividades de construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, el promotor deberá realizar una serie de acciones dirigidas a la recuperación ambiental de las áreas utilizadas. Estas acciones deberán ser realizadas en coordinación con las autoridades competentes, las cuales deberán incluir:

- Revegetar las áreas desnudas, con gramíneas.
- Recolectar cualquier tipo de desecho que se encuentre en los dominios de la obra.
- Remover todo equipo o maquinaria deteriorada del sitio de trabajo
- Desmantelar y retirar del sitio toda edificación construida como campamento o depósito.

Plan de Abandono

Este es un Proyecto que no presenta un horizonte definido de actuación, pues lo que se pretende es brindarle a la sociedad civil la oportunidad de mejorar su calidad de vida, y en consecuencia mejorar la salud de las personas. No obstante, si el Proyecto por alguna razón debe ser abandonado se espera esta acción permita ejecutar otras actividades que mejoren aún más la calidad de vida de la sociedad civil.

El promotor, no ha considerado cesar sus procesos operarios, por lo que en este estudio se considera que el proyecto siempre se mantendrá cumpliendo con las normativas ambientales vigentes o del momento.

La durabilidad de las estructuras construidas dependerá del mantenimiento que se le proporcione. Si la empresa promotora y los operadores de la línea (ETESA) deciden abandonar el proyecto, se procederá entonces a realizar una auditoría de abandono.

Si en la fase de construcción se opta por el abandono del proyecto, primero se procederá a informar a MiAMBIENTE y luego se procederá a desmantelar las infraestructuras desarrolladas, los desechos serán clasificados para reciclarlos y se procederá al saneamiento del área de ser necesario.

Costos del plan de recuperación ambiental y de abandono: B/. 80,000.00.

10.11. COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Los costos de la aplicación de las medidas de mitigación son responsabilidad del promotor del proyecto.

Los recursos económicos necesarios para la aplicación de las medidas de mitigación del proyecto, deberán ser incluidos en el costo del proyecto, como parte de su presupuesto, por parte del Promotor de la obra. Estos costos variarán en función de las contrataciones que se realicen para su implementación.

COMPENSACIÓN AMBIENTAL

Se estima que de las 23.19 ha de superficie de la finca 33037801, la construcción de la plataforma representará la afectación de unas 3 hectáreas de superficie, correspondientes a 2.12 de área de plataforma y 0.88 ha de terracería y accesos.

La Resolución N° DM-0215-2019 de 21 de junio de 2019, que define las áreas de interés para la compensación ambiental relacionada a los proyectos, obras o actividades sometidas al proceso de evaluación de impacto ambiental y dicta otras disposiciones, establece en su artículo 3 que corresponderá al promotor del proyecto, obra o actividad presentar el Plan de Compensación Ambiental, hasta los dos (2) primeros seguimientos posterior a la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.

En este caso, el promotor del proyecto estima la superficie a ser compensada será determinada por lo establecido en el Manual de Compensación Ambiental del Ministerio de Ambiente, adjunto a la referida Resolución.

Para determinar la superficie a compensar se utilizó la fórmula:

$$A = (A_i) \times \frac{(F_{ca})}{10}$$

Donde A es el área a compensar, A_i es la superficie afectada por el proyecto, en el caso de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV corresponde a un estimado de 3 ha. Como

F_{ca} (Factor de compensación ambiental) se asume el valor máximo de la suma de los factores de compensación, que corresponde a un valor de 30.

El área a compensar será igual entonces a $3 \times 30/10 = 9$ hectáreas.

Las estimaciones son indicativas de los costos para cada una de las medidas a tomar. Los estimados equivalen al costo de la aplicación de las medidas. Ver Cuadro 10.6.

Cuadro 10.6. Costos de la Gestión Ambiental.

IMPACTO ASOCIADO	COSTO (B/.)
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS ESPECÍFICOS	
Acciones para minimizar la generación de ruido.	10,000
Minimización del movimiento de tierra y área de afectación y control de erosión	25,000
Repoblación forestal compensatoria	30,000
Acciones de protección a la fauna silvestre	10,000
Supervisor Ambiental	50,000
MONITOREO ARQUEOLÓGICO	10,000
MONITOREO Y SEGUIMIENTO	50,000
PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	40,000
PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS	50,000
PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA	15,000
INDEMNIZACIÓN Y COMPENSACIÓN ECOLÓGICA	100,000
INDEMNIZACIÓN POR VALOR DE CULTIVOS Y ÁRBOLES DE OCUPANTES	44,226.76
PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	10,000
PLAN DE CONTINGENCIA	80,000
PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y DE ABANDONO	80,000
	604,226.76

11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES

Y ANÁLISIS DE COSTO- BENEFICIO FINAL

Para realizar el análisis costo-beneficio del proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, se tomó como insumo primordial el hecho de que es una obra que el Estado ejecuta directamente, en lo cual el promotor proporciona los recursos necesarios y asume los beneficios y todos los riesgos del proyecto. En esta modalidad, el Estado debe demostrar previamente que los recursos que asigne a estos proyectos (financieros, humanos, tecnológicos, entre otros) retornarán en la forma de beneficios sociales, esto es, que el proyecto es socialmente rentable. El crecimiento de la economía es una forma de medir los beneficios sociales. Romer (1986) y Barro (1990) miden, por ejemplo, el bienestar social a través de la maximización de la renta per cápita.

En cuanto a la evaluación económica, ésta contempla las relaciones del proyecto con el entorno, es decir, los efectos directos a los usuarios del bien o servicio y los efectos externos ocasionados por el proyecto, por lo cual las externalidades son repercusiones o efectos positivos o negativos que el proyecto causa a otros entes económicos o grupos sociales, distintos de los usuarios del bien o servicio.

La evaluación económica del proyecto se inició tomando en cuenta los resultados que se generaron de la evaluación financiera, para llevar acabo el estudio económico, incorporándole las metodologías de análisis que permitan la medición desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto; es decir, qué recursos el proyecto le quita a la economía y a cambio qué le ofrece como beneficios, con el propósito de ajustar el flujo de fondos netos con los parámetros nacionales establecidos para éste fin, cuyas estimaciones se están utilizando a precio de mercado, con su respectiva tasa social de descuento del 10%.

Es importante señalar que el proyecto trae consigo una diversidad de beneficios y costos externos a otros entes económicos o grupos sociales del área de influencia del proyecto, distintos de los usuarios del mismo.

Entre los beneficios externos identificados y de mayor relevancia, podemos mencionar: Generación de empleos; Mejoramiento en los niveles de vida de la población de la región; Mejoramiento y ampliación de los servicios básicos de electricidad; Aumento de las recaudaciones municipales; establecimiento de las servidumbre, negociación y pagos en concepto de predios e indemnizaciones, entre otras.

Igualmente, tiene efectos negativos en materia ambiental como son la pérdida de cobertura vegetal; la sedimentación y erosión, afectación por ruido, alteración del hábitat de fauna, los costos de gestión ambiental, entre otros, los cuales han sido calculados a precio de mercado, por ser una metodología sencilla aunque inusual, debido a que los bienes y servicios ambientales no se intercambian en los mercados tradicionales.

Metodología

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica son los siguientes:

- Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados
- Paso 2: Valoración económica de los impactos sin medidas correctoras.
- Paso 3: Determinación de los costos de las medidas correctoras.
- Paso 4: Construcción del flujo de costos y beneficios
- Paso 5: Cálculo de la rentabilidad económica del proyecto, (incluye externalidades sociales y ambientales (VAN y razón beneficio costo ambiental)
- Paso 6: Presentación e interpretación de los resultados del Análisis Costo-Beneficio Económico.

Para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- Que sean impactos directos, de baja, mediana, alta o muy alta significancia.
- Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Para el análisis económico del presente proyecto es de gran importancia verificar la

viabilidad del proyecto en términos económicos, por lo cual la metodología aplicada es a través del Análisis Costo Beneficio (ACB).

Análisis Costo Beneficio (ACB)¹: Se define como una herramienta de evaluación de proyectos, la cual permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social. Su implementación se hace necesaria ante la presencia de proyectos que generan impactos o cambios (positivos o negativos) en el ambiente y el bienestar social.

Desde el punto de vista de la evaluación de proyectos y políticas es importante realizar un balance entre los beneficios y costos de las alternativas disponibles con la idea de averiguar qué es lo que más le conviene a la sociedad para maximizar el bienestar económico; brinda bases sólidas para identificar si la implementación del proyecto genera pérdidas o ganancias en el bienestar social del país; y para el privado, criterios de decisión más completos.

En este sentido, el ACB ambiental debe integrarse al EslA debido a que los resultados de las evaluaciones ambientales y económicas lograrían tener resultados más robustos y precisos sobre los efectos económicos globales de la ejecución de un proyecto. Este análisis considera la tasa de descuento social (algunas veces llamada tasa de descuento económica), como la tasa de descuento de los valores para un cierto período de tiempo. Esta tasa incluye las preferencias de las generaciones para el cálculo del valor presente neto de los beneficios.

El uso más común de la valoración de las afectaciones sobre los flujos de bienes y servicios ambientales impactados (de mayor relevancia), en la toma de decisiones, es la inclusión de los valores cuantificados dentro del análisis costo-beneficio (ACB), el cual compara los beneficios y costos de la ejecución de un megaproyecto y desarrolla indicadores para la toma de decisiones.

¹ Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE), Facultad de Economía, Universidad de Los Andes (Uniandes), Colombia.

El análisis costo-beneficio es sólo una de muchas maneras posibles de tomar decisiones públicas sobre el medio ambiente natural, porque este se centra sólo en los beneficios económicos y costos, determinando la opción económica y socialmente más eficiente. Sin embargo, las decisiones públicas deben tener en cuenta las preferencias del público y el análisis costo-beneficio, sobre la base de valoración de los ecosistemas, es una forma de hacerlo.

Aplicación del Análisis Costo Beneficio

La aplicación del ACB económico ambiental, en la toma de decisiones, debe tener en cuenta los pasos que mencionamos a continuación:

- Paso 1.** Consiste en la definición del proyecto; se describen claramente los objetivos perseguidos con el megaproyecto, se identifican los posibles ganadores y perdedores, producto de la ejecución del mismo y se realiza un análisis de la situación económica, ambiental y social “con proyecto” y “sin proyecto”.
- Paso 2.** Identificación de los impactos del proyecto: Consiste en identificar los efectos ó impactos del proyecto ó política. Para esto, los EsIA identifican todos los impactos, directos o indirectos, asociados con la implementación del megaproyecto.
- Paso 3.** Identificación de los impactos más relevantes: Consiste en la identificación de los impactos ambientales más relevantes. Aquí, se busca identificar cuáles impactos generan mayores pérdidas ó ganancias desde el punto de la sociedad. Es decir, teniendo en cuenta que debe maximizarse el bienestar social se identifican los impactos más relevantes.
Técnicamente, no es viable realizar la valoración económica de todos los impactos ambientales identificados. En este caso, se valoran aquellos de mayor impacto (los cuales deben estar bien soportados), bajo el supuesto que los demás impactos pueden controlarse y generan beneficios/costos residuales. Esta fase de identificación de impactos es realizada en el EsIA.
- Paso 4.** Cuantificación física de los impactos más relevantes: Hace referencia a la cuantificación física de los impactos más relevantes. En este punto, se busca

calcular en unidades físicas los flujos de costos y beneficios asociados con al proyecto, además de su identificación en espacio y tiempo. Es importante mencionar que este tipo de cálculos debe ser realizado teniendo en cuenta diferentes niveles de incertidumbre, ya que algunos eventos no pueden ser perfectamente observados. Por lo tanto, para este tipo de eventos es recomendable utilizar probabilidades para eventos inesperados y calcular el valor esperado de los mismos. Esta fase de identificación de impactos debe ser realizada en el EslA.

Paso 5. Valoración monetaria de los impactos más relevantes: Consiste en la valoración en términos monetarios de los efectos relevantes. Una vez se identifican los impactos más importantes, estos deben ser calculados bajo una misma unidad monetaria de medida (dólares estadounidenses, pesos colombianos, etc.) y sobre una base anual, teniendo en cuenta la vida útil del megaproyecto. Así, en esta etapa se cuantifican, en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados al megaproyecto. Para su cuantificación monetaria se usan precios de mercado para los impactos que cuentan con un mercado establecido y técnicas de valoración económica y precios sombra para aquellos que no lo tienen.

En el caso que no se puedan valorar impactos con alta incertidumbre, debe dejarse descrito como un impacto potencial no valorado para que en una etapa ex-post sea cuantificado y se le realice seguimiento. Al igual que en los pasos 3 y 4, la valoración económica de los impactos ambientales debe integrarse con el EslA.

Paso 6. Descontar el flujo de beneficios y costos: Consiste en descontar el flujo de beneficios y costos en términos de la sociedad. Es decir, los costos/beneficios cuantificados a partir de las técnicas de valoración, deben agregarse dependiendo de la población beneficiada/afectada, y el periodo de vida útil del proyecto. A su vez, la inversión y los costos del proyecto deben ser contabilizados a precios económicos, a través del uso de precios cuenta. Una vez se tiene el flujo de costos y beneficios consolidado, este debe descontarse utilizando la tasa social de descuento, para obtener el Valor

Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN) de los beneficios/costos. Es necesario aclarar que este ACB no es el análisis convencional, sino que hace referencia a los beneficios netos generados a la sociedad por las afectaciones en el flujo de bienes y servicios ambientales impactados.

Los beneficios y costos se deben agregar de forma anual (según corresponda), teniendo en cuenta los periodos sobre los cuales se presenta el impacto, y el número de afectados (por ejemplo, número de viviendas, número de hogares, número de hectáreas, etc.). Lo anterior se debe especificar para cada tipo de costo y beneficio valorado. El cálculo del VPN se obtiene de la siguiente manera:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Donde cada valor representa lo siguiente:

Q_n representa flujos de caja.

I es el valor del desembolso inicial de la inversión.

N es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es r

Paso 7. Obtención de los principales criterios de decisión: Una vez obtenido el VPN (VAN), el siguiente paso es aplicar el test del VPN. Aquí se analiza el valor presente del proyecto teniendo en cuenta que el criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad de un megaproyecto, consiste en un VPN mayor a cero, menor a cero, e igual a cero.

Valor	Significado	Decisión a tomar
$VAN > 0$	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto puede aceptarse
$VAN < 0$	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto debería rechazarse
$VAN = 0$	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

Para las externalidades ambientales se utilizaron criterios de algunas metodologías de valoración, entre las cuales podemos señalar:

Metodologías basadas en Precios de Mercado: Estima el valor económico de productos y servicios del ecosistema que son vendidos y comprados en mercados o establecidos por normatividad, pudiendo ser usado tanto para valorar cambios en la cantidad o en la calidad del bien o servicio; es una metodología sencilla y que se aplica en los casos en que el bien ambiental se intercambia en un mercado, sólo hace falta observar los precios del mercado para obtener una estimación del valor marginal de dicho bien.

Es importante señalar que aunque es el método más sencillo, es inusual su aplicación debido a que hay que tener en cuenta que las cosas no son tan fáciles como parecen: aunque el bien se intercambie en un mercado, su precio no tiene por qué corresponder con su valor marginal. Esto sólo ocurriría en un mercado perfecto: en competencia perfecta, sin intervención de los reguladores, y sin fallos de mercado.

Método de Cambios de la Productividad²: Estima el valor económico de productos y servicios, que no teniendo un precio de mercado contribuye a la producción de bienes comercializados en el mercado.

Aplicación del método de cambios en la productividad

El método de cambios en la productividad debe seguir los siguientes pasos:

Paso 1. Identificar cambios en la productividad: Consiste en identificar los cambios en la productividad causados por impactos ambientales, generados tanto por la actividad como por factores externos. Es por esto, que la identificación de las razones generadoras de cambios en la productividad es en ocasiones una de las labores más difíciles, debido que requiere información amplia sobre los factores que desencadenan cada uno de los impactos.

² IDEM

Una forma de ver esto, es tratar de entender los vínculos entre la degradación ambiental y el ingreso generados por cierta actividad. Por ejemplo, la pérdida de la capacidad del suelo para mantener los cultivos, es también consecuencia de otros factores como el clima, el precio de otros insumos y la erosión del suelo, la cual a su vez es causada por el uso de la tierra y la parcelación ó el incremento en las lluvias.

Paso 2. Evaluar monetariamente los efectos en la productividad: Consiste en evaluar los efectos de la productividad en un escenario con y sin proyecto. La opción sin proyecto es necesaria para identificar cambios causados por el proyecto y el grado de impactos causados por el mismo.

Posteriormente, se debe hacer supuestos sobre el horizonte de tiempo sobre el cual los cambios en la producción deben ser medidos y finalmente los valores monetarios deben ser incorporados en el análisis costo beneficio del proyecto.

Método de Funciones de Transferencia de Resultados³: La transferencia de beneficios – también conocida como transferencia de resultados no constituye un método separado de valoración sino una técnica a veces utilizada para estimar valores económicos de servicios del ecosistema mediante la transferencia de información disponible de estudios – denominados estudios de fuente – realizados en base a cualquiera de los métodos previamente expuestos, de un contexto o localidad a otra (SEEA, 2003)

En otras palabras, es el traspaso del valor monetario de un bien ambiental (denominado sitio de estudio) a otro bien ambiental (denominado sitio de intervención) (Brouwer 2000). Este método permite evaluar el impacto de políticas ambientales cuando no es posible

³ Cristeche Estela, Penna, Julio -Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008

aplicar técnicas de valorización directas debido a restricciones presupuestarias y a límites de tiempo. Las cifras derivadas de la transferencia de beneficios constituyen una primera aproximación valiosa para los tomadores de decisiones, acerca de los beneficios o costos de adoptar una política programa o proyecto a ejecutar.

Una de las principales ventajas de aplicar la transferencia de beneficios consiste en que ahorra tiempo y dinero. Este método se utiliza generalmente cuando es muy caro o hay muy poco tiempo disponible para realizar un estudio original, y sin embargo, se precisa alguna medida. No obstante, el método de transferencia de beneficios puede ser solamente tan preciso como lo sea el estudio original. Además, es indispensable ser cauteloso con relación a la transitividad de los costos y las preferencias de una situación a la otra. A su vez, es necesario asegurarse de que los atributos de calidad ambiental a evaluarse sean los mismos, así como las características de la población afectada.

Existen distintas alternativas para la aplicación de esta técnica: i) la transferencia del valor unitario medio; ii) la transferencia del valor medio ajustado; iii) la transferencia de la función de valor, y iv) el meta-análisis (Azqueta, 2002)

Cabe señalar que la calidad de las aproximaciones depende en una buena medida de la validez de los estudios base para realizar la transferencia de beneficios y en la metodología utilizada; en nuestro caso utilizamos datos de estudios de impacto ambiental, categoría II realizados en Panamá, como lo son Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix), Ampliación de Finca Camaronera Acuícola Sarigua, Puente sobre el Canal de Panamá; Categoría III Hidroeléctrica Cerro Grande, Hacienda Santa Cecilia, entre otros. Cuando se cuenta con numerosos estudios fuente para realizar la transferencia de beneficios, puede optarse entre diversas alternativas. Primeramente, se podría elegir aquél estudio que se considere más confiable, lo cual introduce un importante rasgo de subjetividad al análisis. Otra alternativa consiste en establecer un rango de valores ordenados de menor a mayor y optar por algún valor intermedio como aquél más probable. En este caso al igual que en el anterior, se descarta la información contenida en los estudios que no resultan elegidos.

Finalmente, para las externalidades sociales, hemos considerado el efecto multiplicador, el cual es el conjunto de incrementos que se producen en la Renta Nacional de un sistema económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público.

La idea básica asociada con el concepto de multiplicador es que un aumento en el gasto originará un aumento mayor de la renta de equilibrio. El multiplicador designa el coeficiente numérico que indica la magnitud del aumento de la renta producido por el aumento de la inversión en una unidad; es decir que es el número que indica cuántas veces ha aumentado la renta en relación con el aumento de la inversión.

En un modelo keynesiano es la inversa de la PMgS, es decir

$$\frac{1}{PMgS}$$

Y como:

$$PMgS = 1 - PMgC$$

El multiplicador puede expresarse como:

$$\alpha = \frac{1}{1 - PMgC}$$

11.1. Valoración monetaria del impacto ambiental

Selección de los Impactos del Proyecto a ser Valorados

Al realizar un Estudio de Impacto Ambiental se debe considerar claramente las implicaciones que tiene el proyecto sobre algunos de los factores ambientales, por causa de los cambios generados por una determinada acción del proyecto.

En el caso de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV se consideraron algunos impactos que responden a las siguientes características:

- Que producen modificación en el ambiente.
- Que esta modificación debe ser observable y medible.
- Que sólo se consideran impactos, aquellos derivados de la acción humana que modifican la evolución espontánea del medio afectado.
- Para que la alteración pueda ser considerada y valorada como tal, debe alcanzar una dimensión y una significación mínima que justifique su estudio y su medida.

En este sentido para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- a. Que sean impactos directos, de alta o muy alta significancia.
- b. Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

A continuación, en el cuadro 11.1 se resumen los impactos evaluados y su Valores de Importancia Ambiental (VIA o Relevancia) en el capítulo 9 para la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

Cuadro 11.1. Evaluación de impactos ambientales Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

CÓDIGO	Impacto	Carácter	VIA	Relevancia
IMF-1	Incremento en niveles de ruido	-	5.1	Significativo
IMF-2	Material particulado	-	5.1	Significativo
IMF-3	Gases de combustión	-	5.1	Significativo
IMF-4	Erosión e inestabilidad	-	5.4	Significativo
IMF-5	Alteración de calidad de agua superficial en escorrentías intermitentes	-	3.5	No Significativo
IMB-1	Pérdida de cobertura vegetal	-	5.7	Significativo
IMB-2	Perturbación de fauna existente	-	5.1	Significativo
IMSE-1	Afectación a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	-	4.1	No Significativo
IMSE-2	Posible ocurrencia de accidentes laborales	-	3.8	No significativo
IMSE-3	Posible ocurrencia de accidentes vehiculares	-	3.2	No significativo
IMSE-4	Mejora del servicio eléctrico nacional	+	7.0	Muy Significativo
IMSE-5	Generación de empleos	+	3.8	No significativo
IMSE-6	Modificación del entorno natural	-	3.2	No significativo

Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados

De la lista de impactos potenciales generados por el proyecto fueron considerados para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto los 7 impactos ambientales y sociales, identificados tanto para la fase de construcción y operación como significativos, es decir, categorizados entre 4.5 a 5.9, tal como lo indica los cuadros 9.8 y 9.9 (Matriz de Jerarquización de los Impactos Ambientales y Sociales del proyecto) del EsIA, además de algunos otros impactos que cuentan con datos que permiten realizar el análisis cuantitativo; que se reflejan en el cuadro 11.2.

Cuadro 11.2. Metodología usada para la valoración monetaria de impactos ambientales Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

CÓDIGO	Impacto	Carácter	VIA		Relevancia	Metodología
			C	O		
IMF-1	Incremento en niveles de ruido	-	5.1		Significativo	Transferencia de Bienes
IMF-2	Material particulado	-	5.1		Significativo	Transferencia de Bienes
IMF-3	Gases de combustión	-	5.1		Significativo	Transferencia de Bienes
IMF-4	Erosión e inestabilidad	-	5.4		Significativo	Pérdida de nutrientes y productividad por erosión
IMB-1	Pérdida de cobertura vegetal	-	5.7		Significativo	Cambio de productividad
IMB-2	Perturbación de fauna existente	-	5.1		Significativo	Transferencia de bienes
IMSE-4	Mejora del servicio eléctrico nacional	+		7.0	Muy Significativo	Impacto positivo

Fuente: Capítulo 9 de este Estudio.

NOTA: C = Construcción, O = Operación.

A continuación se presenta la valoración económica de estos impactos:

Beneficios Económicos Ambientales

Para calcular el valor económico de los beneficios asociados a la producción de bienes y servicios ambientales por la restauración del bosque, hemos considerados 9.0 hectáreas para la revegetación por la pérdida de la cobertura vegetal de aproximadamente 3.0 hectáreas de gramíneas y bosque secundario intermedio.

➤ Restauración y/o Recuperación del Área

La Resolución N° DM-0215-2019 de 21 de junio de 2019, que define las áreas de interés para la compensación ambiental relacionada a los proyectos, obras o actividades sometidas al proceso de evaluación de impacto ambiental y dicta otras disposiciones, establece en su artículo 3 que corresponderá al promotor del proyecto, obra o actividad presentar el Plan de Compensación Ambiental, hasta los dos (2) primeros seguimientos posterior a la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.

En este caso, el promotor del proyecto estima la superficie a ser compensada será determinada por lo establecido en el Manual de Compensación Ambiental del Ministerio de Ambiente, adjunto a la referida Resolución.

Para determinar la superficie a compensar y restaurar se utilizó la fórmula:

$$A = (A_i) \times \frac{(F_{ca})}{10}$$

Donde A es el área a compensar, A_i es la superficie afectada por el proyecto, en el caso de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV corresponde a un estimado de 3 ha. Como F_{ca} (Factor de compensación ambiental) se asume el valor máximo de la suma de los factores de compensación, que corresponde a un valor de 30.

El área a compensar será igual entonces a $3 \times 30/10 = 9$ hectáreas.

Utilizando la misma metodología aplicada a la pérdida de la cobertura vegetal, el proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, 10.38 hectáreas de bosque secundario intermedio, de la cual se estima que la afectación por la habilitación de la plataforma y terracerías puede llegar a unas 3 hectáreas y con el estimado de compensación y restauración se llega a 9 hectáreas, superficie a la cual le aplicamos el mismo criterio utilizado en los estudios realizados por CIFOR, que nos indica que cada hectárea de bosque contiene 175 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO_2), en donde, $\text{TONdeCO}_2\text{TRANSFERIDO por PROYECTO}$ para:

$$\text{Bosque:} \quad = 9 * 175 * 3.67 \quad = 5,780.25 \text{ toneladas } (\text{CO}_2)$$

Como señalamos anteriormente, el proyecto restaurará 9 has, por lo cual procedimos a calcular el servicio ambiental por conservación que brinda el bosque a la economía panameña, cuyo resultado es el siguiente:

$$\text{SA}_{ch} = 5,780.25 * 90.70 = 524,268.67 \text{ Balboas}$$

Para el cálculo de los beneficios o servicios ambientales obtenidos por la restauración del Bosque (PCV) hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en

donde el precio, durante el mes de junio de 2022 es de 84.82 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO₂ que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (junio 2022), obteniendo como resultado B/. 90.70 US\$/tonelada.

Costos Económicos Ambientales

➤ IMF-1 - Incremento en los niveles de ruido

En la actualidad el ruido equivalente a la actividad que se desarrollará en el área de influencia del proyecto fueron medidos y los resultados obtenidos, se concluye que, los niveles de ruido ambiental de fondo presentan niveles variables, que en la mayoría de los casos exceden los límites máximos permisibles en horario diurno y nocturno del Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004.

Sin embargo, en el área del proyecto durante la fase de construcción se esperan niveles de ruido para los cuales se han tomado en cuenta algunas medidas de mitigación, tales como barreras naturales (vegetación, topografía, etc.) y uso del equipo de protección personal para los trabajadores como: tapones y orejeras contra ruido, según la dosis de ruido en el puesto de trabajo, en cumplimiento de la norma DGNTI-COPANIT 44-2000.

De acuerdo con estudios recientes, presentados por URS Holding Inc. en el EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino), en Panamá no contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción unitaria de dB(A) del ruido. Dado que dichas encuestas son relativamente costosas y no fueron contempladas para esta consultoría, aplicaremos para este cálculo los valores estimados de un país latinoamericano tipo, con características similares a Panamá, en donde se han aplicado encuestas DAP.

Sin embargo para calcular el costo de la pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido, se utilizó el Método de Transferencia de Bienes que permite interpolar un valor

de un estudio relacionado para obtener el dato. En este caso la experiencia chilena estableció un costo de B/. 22.32 por decibeles anuales, en un período de 3 años, tiempo planificado que durará la construcción. Para lo cual se consideró un 20% de las viviendas que puedan afectarse, que representa un aproximado de 129 viviendas del área de influencia directa conformada por los poblados de Mocambo Abajo, Kuna Nega y El Valle de San Francisco, del corregimiento de Ancón, provincia de Panamá.

Para el cálculo monetario de la pérdida de bienestar ocasionado por exceso de ruido se utilizó la siguiente fórmula:

$$C_{PBtm} = (H_a * C_a) * C_{dba} * dB_{sn}$$

En donde,

C_{PBtm} Costo de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido por tramo o estación

H_a Número de hogares afectados. (129 viviendas de la población que reside en el área de Mocambo Abajo, Kuna Nega y el Valle de San Francisco (corregimiento de Ancón, provincia de Panamá)

C_a Porcentaje de hogares afectados por el exceso de ruido (Se consideró el 20%)

C_{dba} Disposición anual a pagar por reducción de 1 dB(A) de ruido

dB_{sn} Cantidad de dB(A) que se debe reducir (El ruido equivalente L_{eq} medido en el área de construcción del proyecto fue de 79.9 dB (A), excediendo por 19.9 dB(A) el límite máximo permisible (60 dBA) establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004.) (Ver Anexo A12)

Se estimó el costo económico total por pérdida de bienestar utilizando la siguiente ecuación:

$$CPBt = \sum_n CPBz1 + CPBz2 + CPBz3 + \dots + CPBzn$$

Donde:

$CPBt$ Costo total de la pérdida de bienestar.

$CPBzn$ Costo de la pérdida de bienestar relacionado a cada condición, lugar, etc.

Cuadro 11.3. Costo de la Pérdida de Bienestar debido al incremento de ruido

Niveles medidos en dBA	Decibeles > 60	Hogares afectados	Costo anual por decibeles	Años de exposición	Costo del ruido
79.5	19.5	9	22.32	3	B/. 8,637.84

➤ **IMF-2 Material Particulado**

Para este impacto se realizaron pruebas sobre la calidad del aire, cuyo levantamiento de la línea base de la calidad de aire se realizaron los días 10 y 11 de septiembre de 2021, un monitoreo de calidad de aire a través de partículas de PM₁₀ en suspensión en el área y un monitoreo de vibraciones ambientales. Los resultados obtenidos para el monitoreo de PM₁₀ se encuentran dentro de los límites máximos propuestos en la normativa. (Ver Capítulo 6 de EsIA y Anexo A10 con Informe de Laboratorio).

Sin embargo, hemos procedido a realizar la valoración económica sobre la contaminación por polvo, gases y partículas, en donde hemos considerado la metodología de los efectos a la salud, se ha realizado nuestro análisis utilizando los datos de la Tesis Doctoral “Valoración económica del impacto de la contaminación atmosférica y el ruido en relación al turismo”. Casos prácticos: Las Palmas de Gran Canaria (España) / Montevideo (Uruguay)⁴, en donde se establece un marco de referencia comparable del estado de la contaminación en ambas ciudades y se obtuvieron nuevas medidas de los principales gases contaminantes (NO_x, SO₂ y O₃).

Para nuestro caso consideramos la disposición a pagar (DAP), que se realizó para un programa ambiental de reducción de los riesgos de salud, realizada en Noruega, mediante método de Valoración Contingente que varía entre 16,62 € para episodios de tos hasta 44,2 € para problemas respiratorios, que en nuestro caso sería de B/.17.58 a precio de septiembre 2022 por episodio de tos; y B/.46.75 por problemas respiratorios para la población de Mocambo Abajo, en el corregimiento de Ancón, provincia de Panamá.

⁴ MARCELO MAUTONE. Noviembre 2015 Las Palmas de Gran Canaria

Para realizar los cálculos se utilizó el valor más alto, es decir B/:46.75 establecido por problemas respiratorios, tomando en consideración la población de los poblados de Mocambo Abajo, Kuna Nega, el Valle de San Francisco y la barriada Génesis, corregimiento de Ancón, provincia de Panamá.

➤ **IMF-3 Gases de Combustión**

Como parte de las actividades para la construcción, objeto de este estudio estarán la remoción de vegetación, las excavaciones y rellenos, obras civiles de las estaciones, acarreo de materiales, equipos y escombros, la movilización de equipo pesado que contribuirán al aumento de emisiones de material particulado a la atmósfera (partículas, polvo, tierra y otros).

El uso de maquinaria y equipos durante el desarrollo de las actividades constructivas, producirá aumentos puntuales de contaminación de la calidad de aire. Los contaminantes atmosféricos que se generarán incluyen principalmente CO₂, NO_x, SO₂.

Para valorar monetariamente la alteración de la calidad del aire, se identificó el total de emisiones de CO₂ producto de la utilización de camiones, tal como se aprecia en el Cuadro 11.4, donde se establecen los costos.

Cuadro 11.4. Valoración monetaria de la alteración de la calidad del aire por combustión

INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	VALORES
Movimiento de tierra	m ³	83,820
Número de viajes en camiones de 30 yardas ³ (23 m ³)	Número de viajes	2,794
Total de kilómetros recorridos	km	167,640
Total de emisiones de CO ₂	Toneladas	474,980
Costo de los contaminantes	B/. x Tonelada	20.00
Costo de modificación de la calidad de aire	B/.	9,499,600

El movimiento de tierra se determinó como volumen de excavación.

El número de viajes se origina de dividir el volumen de material a ser acarreado entre la capacidad de cada camión.

El costo total estimado por la alteración de la calidad del aire es de B/. 9,499,600 en la etapa de construcción.

➤ **IMF-4 Erosión e Inestabilidad**

○ **Pérdida de productividad por Erosión del Suelo**

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea⁵ en un sitio determinado i se aproxima en el estudio utilizado como referencia con la siguiente ecuación:

$$C_i = P_m * \Delta y_{ij}$$

Donde C_i : Es el costo de la erosión por hectárea

P_m : Es el precio de mercado por tonelada de producto agrícola, y

Δy_{ij} Es la pérdida de producto en toneladas/ha asociada a la pérdida de centímetros de suelo en el sitio i.

El precio de mercado utilizado es de B/. 248.00 USD por tonelada, en un escenario crítico que se establece para un rango máximo de (0.3 ton/ha) y el rendimiento promedio de ton/ha para los cultivos agrícolas que se establece en 2.29 ton/ha promedio, Obteniendo un valor total de:

$$VE = 3 * 567.92 = B/.1,703.76$$

○ **Pérdida de Nutrientes por Erosión del Suelo**

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo⁶ del impacto ambiental, en donde se consideraron las cantidades y el costo de fertilizantes requeridos para reemplazar los nutrientes medidos que se pierde a consecuencia de la erosión de suelos. Los resultados obtenidos en dicho estudios aproxima al costo del servicio ambiental por la presencia de macronutrientes, en donde se consideró el escenario crítico establecido (donde 1 cm de suelo erosionado ocasiona la pérdida de 300 kg) y se establece el costo en B/. 22.10 por hectárea, tomando en consideración los costos asociados a la pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio alcanzan B/.6.20 por ha,

⁵ Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011) ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México.

⁶ Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011) ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México.

B/.9.60 por ha y B/.6.30 por ha, respectivamente.

Partiendo de esta premisa, podría decirse que el valor económico del servicio ambiental que brinda el componente forestal sobre conservación de suelos, se multiplica el valor económico por la pérdida de nutrientes (B/. 22.10) por el número de hectáreas totales que se afectarán con la pérdida de la cobertura vegetal que producirían efectos negativos por la pérdida de nutrientes en el suelo. Para esta estimación utilizamos la siguiente ecuación:

$$VE (Cs) = AD \times Ve$$

Donde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de Cobertura Vegetal

Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

$$VE = 3 \times 22.10 = B/.66.30$$

➤ **IMB-1 Pérdida de la Cobertura Vegetal**

El proyecto afectará 3.0 hectáreas conformadas por vegetación de rastrojo, que de acuerdo con la Ley 1 del 3 de febrero de 1994, conocida como Ley Forestal, los rastrojos son formaciones vegetales constituidas por especies herbáceas, arbustivas, leñosas, y ocasionalmente arbóreas invasoras de 1 a 5 años (bosque secundario joven), que no sobrepasen los 5 metros de altura promedio y que crecen en espacios deforestados o abandonados; así como también por árboles frutales como (mango, naranja, nance, guanábana, pipa, guabo, etc.); y cultivos de subsistencia, ocasionando la pérdida de cobertura boscosa y vegetal, en las áreas que se utilizarán para la construcción de la plataforma (2.12 has) y para establecer las terracerías y accesos (0.88 ha).

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmosfera como factor de valoración; en donde cada hectárea contiene cierta cantidad de toneladas de carbono de acuerdo al tipo de vegetación, la cual es obtenida de acuerdo a estudios realizados por el Center for

International Forestry Research (CIFOR), quienes indican que cada hectárea de bosque tropical contiene 175 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO₂).

Para el caso del pasto, que representa un 54.71% se consideró el valor asignado a la actividad silvopastoril de acuerdo a informe presentado por “MIRANDA, Taymer; MACHADO, R; MACHADO, Hilda y DUQUESNE, P. sobre Carbono secuestrado en ecosistemas agropecuarios cubanos y su valoración económica.: Estudio de caso. *Pastos y Forrajes* (2007, vol.30, n.4 [citado 2015-01-02], pp. 0-0) el cual establece para la actividad silvopastoril 126.62 ton de CO₂/ha/año.

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$\text{TONdeCO}_2\text{TRANSFERPROYECTO} = \text{No. has} * \text{CO}_{\text{ton/ha}} * F_{\text{tCO}_2}$$

en donde,

TONdeCO₂TRANSFERIDOpORPROYECTO: Toneladas de dióxido de carbono (CO₂) transferidas por el proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

Número de hectáreas: Cantidad de hectáreas que se afectarán

CO_{ton/ha} - Toneladas de Carbono por hectárea

F_{tCO2} Factor de Transferencia de Carbono

Tabla 11.5 Cobertura Vegetal de área de influencia directa que se afectará durante la construcción de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV

CATEGORÍA	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA			
	SUPERFICIE ha	TONELADAS DE CARBONO POR HECTÁREA TON CO ₂ /ha	FACTOR DE TRANSFERENCIA DE CARBONO (CO ₂ = 3.67 TON)	TOTAL DE TONELADAS
Rastrojo	3.0	175	3.67	1,926.75

Las 3.0 hectáreas que se van afectar en el área de influencia directa, producen 1,926.75 toneladas de CO₂. Hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de junio de 2022 es de 84.82 €/ton, que es el precio

promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO₂ que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (junio 2022), obteniendo como resultado B/.90.70 US\$/tonelada.

Con dicho dato procedimos a calcular el costo de la pérdida de capacidad de captura de carbono por falta de cobertura vegetal (PCV) del proyecto, cuyo resultado es el siguiente:

$$PCV = 1,926.75 * 90.70 = B/.174,756.23$$

○ **Pérdida del potencial forestal del bosque**

El potencial forestal, será afectado en áreas cubiertas con bosque secundario intervenido, de las cuales se perderán 3.0 hectáreas. Para determinar ésta pérdida se tomó en cuenta la pérdida del crecimiento medio anual que tendrían las hectáreas afectadas si estuvieran de pie, es decir, el volumen de madera adicional que se acumula por el efecto del crecimiento anual de los árboles.

Para realizar el análisis consideramos el valor comercial de la madera, según precio actual en el mercado panameño, el cual oscila entre los B/. 200.00 y B/. 300.00 balboas por m³ y crecimiento anual que se considera entre los 6 y 9 m³ por hectárea, lo que representa un valor de 2,700.00 m³/ha y que a su vez representa un valor económico anual de B/. 6,480.00 balboas anuales.

➤ **IMB-2 Perturbación de la fauna existente**

La principal amenaza y causa de la pérdida del hábitat es la destrucción y fragmentación de los bosques, la pérdida de hábitat de las especies de fauna silvestre asociadas a diferentes tipos de hábitat es la principal causa de la desaparición de especies, especialmente por aquellas que se encuentran en alguna categoría de manejo especial.

De acuerdo con estudios recientes, presentados por URS Holding Inc. en el EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino), Panamá existe un promedio para cada hectárea de bosque que contribuye a reducir la

producción de sedimentos en 14,32 m³ al año, lo cual corresponde a un valor económico por servicios ambientales de B/. 197.40.

El proyecto utilizará 3.0 has de vegetación en el área de influencia directa del proyecto, conformada por bosque secundario intervenido y gramíneas, que ocasionará la modificación del hábitat del área.

Para calcular el valor económico de este impacto se aplica la siguiente fórmula:

$$CSA = VBsa * Sdbha$$

En donde,

CSA = Costo de la pérdida de servicios ambientales por modificación de hábitat

VBsa = Valor de los bienes y servicios ambientales

Sdbha = Superficie deforestada de bosque

$$CSA = 197.40 * 3.0 = B/. 592.20$$

El costo de la pérdida de bienes y servicios ambientales debido a la modificación del hábitat, tiene un valor económico de B/. 592.20 anuales.

Valoración monetaria de las Externalidades Sociales

El proyecto está ubicado en la provincia y distrito de Panamá, corregimiento de Ancón, donde la comunidad más cercana al área del proyecto es Mocambo Abajo. El mismo se desarrollará en la Finca con Folio Real N° 30337801, de 23 ha + 1903 m² y 53 dm² de superficie (Cuadro 5.1), propiedad de ETESA.

Beneficios Económicos Sociales

Para el cálculo de la Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales, del proyecto se tomó en consideración las externalidades sociales de mayor potencial, identificadas en el capítulo 9, las cuales fueron seleccionadas por su gran impacto a la región, Entre las externalidades sociales señaladas se desarrollaron las siguientes:

➤ **IMSE-4 Mejora del servicio eléctrico nacional**

El proyecto incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador de la inversión. El monto total estimado de la inversión es de B/.22,098,216.92 millones de Balboas, durante los tres (3) años que dure la construcción de la obra, es decir, alrededor de B/.7,366,072.31 millones de balboas anuales.

El efecto multiplicador del sector energía⁷ a nivel nacional es de 1.58; el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

$$\text{Proyecto} = IE_l * M_i * EM$$

En donde:

IE_l = Impacto en la economía local que se considera = 60% de la inversión

I_a = Inversión Anual = B/.7,366.072.31 millones

EM = Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción = 1.58

Obteniéndose el siguiente resultado:

Proyecto = B/.7,366.072.31 (millones de balboas) * 1.58 * 0.60 = B/.6,983,036.52 millones de balboas anuales.

El aporte a la economía local (regional y provincial) será de B/.20,949,109.60 millones de balboas durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en tres (3) años.

En cuanto a la etapa de operación se espera que el mismo genere unos B/.209,491,096.00 millones a la economía regional durante los diez (10) años proyectados, lo que se traduce en múltiples beneficios ya que reforzará la capacidad del sistema integrado nacional, desde la provincia de Colón hacia la ciudad de Panamá, de una manera confiable, eficiente y segura cumpliendo con todas las normativas vigentes, requisitos técnicos y de seguridad aplicables.

⁷ Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONeP), Propuesta del Sector Privado para la Reactivación Económica. Panamá, abril 2021

La Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV permitirá la conexión de las líneas provenientes de distintos sectores del país, en el principal centro de carga, la ciudad de Panamá, lo que se considera un impacto positivo pues se mejora el servicio eléctrico a nivel nacional.

Costos Económicos Sociales

Para el cálculo de la Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales, para el proyecto las externalidades sociales de mayor potencial, por su gran impacto a la región como lo es:

➤ **Pérdida potencial del valor de la producción agrícola de subsistencia**

En los terrenos de ETESA (polígono CH03-23, segregado de la Finca No. 146144, propiedad de la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos (UABR)), ubicados en el sector de Chivo-Chivo, Valle de San Francisco, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá, destinados para la construcción de la Subestación Panamá III, se encuentran ocupantes de manera ilegal, que se dedican a la agricultura de subsistencia, tales como maíz, plátano y árboles frutales de mango, aguacate, guayaba, noni y otros.

Actividad principal (agricultura de subsistencia), que generará pérdidas a precio de mercado de unos B/.44,226.76, a dichos ocupantes y que ETESA ha considerado reconocerla a precio de mercado por las pérdidas a los cultivos que desarrollan en el área. Dicho monto ha sido cuantificado por familia ocupante, desglosados de la siguiente forma:

Cuadro 11.6. Costos de indemnización por valor de cultivos y árboles de ocupante ilegales.

Identificación de Ocupantes Ilegales	Monto
Ocupante 1	B/. 2,987.55
Ocupante 2	B/. 2,285.10
Ocupante 3	B/. 7,759.79
Ocupante 4	B/. 7,490.01
Ocupante 5	B/. 6,477.66
Ocupante 6	B/. 17,226.66
Total del Valor de Cultivos y árboles frutales	B/. 44,226.76

➤ **Costo de la Gestión Ambiental**

Los costos medioambientales son los costos de las medidas emprendidas por una empresa; para prevenir, reducir y/o mitigar el deterioro ambiental como resultado de las actividades que realiza la empresa o para contribuir a la conservación de los recursos renovables y no renovables.

En el presente proyecto, los costos de la Gestión Ambiental que se estimaron en el Capítulo 10 y fueron considerados en el Análisis de Costo Beneficio son los siguientes:

Cuadro 11.7. Costos de Gestión Ambiental

IMPACTO ASOCIADO	COSTO (B/.)
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS ESPECÍFICOS	
Acciones para minimizar la generación de ruido.	10,000
Minimización del movimiento de tierra y área de afectación y control de erosión	25,000
Repoblación forestal compensatoria	30,000
Acciones de protección a la fauna silvestre	10,000
Supervisor Ambiental	50,000
MONITOREO ARQUEOLÓGICO	10,000
MONITOREO Y SEGUIMIENTO	50,000
PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	40,000
PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS	50,000
PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA	15,000
INDEMNIZACIÓN Y COMPENSACIÓN ECOLÓGICA	100,000
INDEMNIZACIÓN POR VALOR DE CULTIVOS Y ÁRBOLES DE OCUPANTES	44,226.76
PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	10,000
PLAN DE CONTINGENCIA	80,000
PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y DE ABANDONO	80,000
	604,226.76

Como costo de gestión ambiental debe incluirse el pago por concepto de indemnización ecológica, considerando los montos establecidos en la Resolución N° AG-0235-2003, de 12 de junio de 2003 “Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo infraestructuras y edificaciones”.

La incorporación de la valoración monetaria del impacto ambiental en el flujo de caja, se realiza con el fin de poder destacar la importancia relativa de todos los aspectos relacionados con el proyecto, a fin de garantizar la ejecución del proyecto, considerando el valor de los recursos y las medidas de mitigación.

11.2. Cálculos del VAN

Para computar los más importantes de estos indicadores el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus valores tomados de año en año o acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo proyectado a 10 años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

Tasa Interna de Retorno (TIR):

Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

El Flujo Proyectado a 10 años, representa una Tasa Interna de Retorno de 19.57%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos financieros y aportar un adecuado margen de utilidad privado y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado

nacional para brindar un mejor servicio.

Valor Actual Neto (VAN):

En cuanto al Valor Actual Neto al contrario de la TIR cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina al día de hoy cual sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés. En este caso la ganancia sería de B/. 8,613,683 millones con una tasa de descuento del 10%.

En el proyecto bajo análisis, el Valor Neto Actual o Valor Presente Neto indica que la diferencia entre los flujos netos positivos y negativos, representan un saldo positivo de 1.214,080 millones al día de hoy, es decir el proyecto a partir de su quinto año está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los ingresos superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

Relación Beneficio Costo:

Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto. Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 1.08, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 0.08 centavos de utilidad, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, toda vez los ingresos superan los costos en cada dólar que se invierte en las actividades y operaciones normales del proyecto y que tienen un impacto económico a la sociedad en su conjunto y como se ha señalado con anterioridad, permitirá el mejoramiento de la capacidad integral del sistema.

Cuadro 11.8. Criterios de Evaluación con Externalidades

Criterios de Evaluación	Valores
Tasa Interna de Retorno (TIR)	19.35%
Valor presente Neto (VAN)	8,613,683
Relación Beneficio-Costo	1.08

Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, a continuación, presentamos, el cuadro de “Flujo de Fondo Neto, con externalidades”, el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del proyecto Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV.

Componente de Economía Ambiental desarrollado bajo la dirección de:

Yariela Del C. Zeballos G.

Licenciada en Economía.

Idoneidad: N° 748 CTE de Panamá

Consultora Ambiental IRC-063-2007,

Actualizado mediante Resolución DEIA-ARC-123-2019

FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES
Proyecto: Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV
(En millones de Balboas)

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)											
	INVERS.	AÑOS DE OPERACION										LIQUID.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
FUENTES DE FONDOS												
Ingresos Totales												
Valor de rescate												14,732,145
Externalidades Sociales		20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	
Incremento de la Economía local		20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	209,491,096
Externalidades Ambientales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Servicio Ambiental por Revegetación			524,269	524,269	524,269	524,269	524,269	524,269	524,269	524,269	524,269	
TOTAL DE FUENTES	0	20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	20,949,110	14,732,145
USOS DE FONDOS												
Inversiones	22,098,217											
Costos de operaciones		6,284,733	6,284,733	6,284,733	6,284,733	6,284,733	6,284,733	6,284,733	6,284,733	6,284,733	6,284,733	
- Gastos administrativos y generales 1/		6,284,733	6,284,733	6,284,733	6,284,733	6,284,733	6,284,733	6,284,733	6,284,733	6,284,733	6,284,733	
Externalidades Sociales		560,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pérdida potencial del valor de la producción agrícola de subsistencia		44,227	44,227	44,227	44,227	44,227	44,227	44,227	44,227	44,227	44,227	
Costo de la Gestión Ambiental		560,000										
Externalidades Ambientales		9,845,691	9,845,691	9,845,691	9,845,691	9,845,691	9,845,691	9,845,691	9,845,691	9,845,691	9,845,691	
Material Particulado		153,854	153,854	153,854	153,854	153,854	153,854	153,854	153,854	153,854	153,854	
Gases de Combustión		9,499,600	9,499,600	9,499,600	9,499,600	9,499,600	9,499,600	9,499,600	9,499,600	9,499,600	9,499,600	
Perdida de la Cobertura Vegetal		174,756	174,756	174,756	174,756	174,756	174,756	174,756	174,756	174,756	174,756	
Incremento de los Niveles de Ruido		8,638	8,638	8,638	8,638	8,638	8,638	8,638	8,638	8,638	8,638	
Afectación directa de la fauna terrestre		592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	
Pérdida del potencial forestal del bosque		6,480	6,480	6,480	6,480	6,480	6,480	6,480	6,480	6,480	6,480	
Erosión del Suelo por Perdida de Productividad		1,704	1,704	1,704	1,704	1,704	1,704	1,704	1,704	1,704	1,704	
Erosión del Suelo por Pérdida de Nutrientes		66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	
TOTAL DE USOS	22,098,217	16,734,650	16,174,650	16,174,650	16,174,650	16,174,650	16,174,650	16,174,650	16,174,650	16,174,650	16,174,650	0
FLUJO DE FONDOS NETOS	-22,098,217	4,214,459	4,774,459	4,774,459	4,774,459	4,774,459	4,774,459	4,774,459	4,774,459	4,774,459	4,774,459	14,732,145
FLUJO ACUMULADO	-22,098,217	-17,883,758	-13,109,298	-8,334,839	-3,560,379	1,214,080	5,988,540	10,762,999	15,537,458	20,311,918	25,086,377	39,818,522


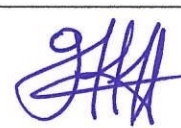
12. LISTA DE LOS PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL EsIA Y LA(S) FIRMA(S) NOTARIADA(S) RESPONSABLES:

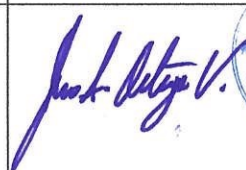
12.1. FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS.

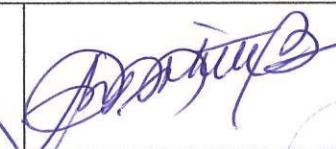
A continuación, presentamos las firmas de las profesionales participantes en la elaboración del EsIA y su personal de apoyo debidamente notariadas:

12.2. NÚMERO DE REGISTRO DEL(LOS) CONSULTOR(ES) Y PERSONAL DE APOYO.

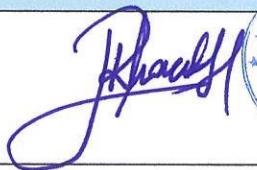

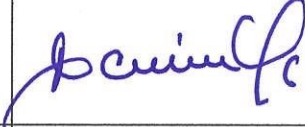




Consultores ambientales:

No.	Nombre del Profesional	N° de Registro en ANAM	Profesión / Temas	Firma
1	Yariela Del Carmen Zeballos Gutiérrez	IRC-063-07	Lic. en Economía/ Levantamiento socioeconómico del proyecto - valoración económica	
2	Fabián David Maregocio Sánchez	IRC-031-2008	Lic. en Química/ Monitoreos Ambientales	

No.	Nombre del Profesional	N° de Registro en ANAM	Profesión / Temas	Firma
1	Seabell Annette Pastor Pimentel	IRC-060-07	Ingeniera Ambiental/ Coordinadora de EsIA, PMA	
2	Juan A. Ortega V.	IRC-057-2009	Lic. en Humanidades con especialización en Antropología/ Estudio arqueológico	

1	Anara M. White G.	-	Representante Legal de Environmental Management, Inc.	
---	-------------------	---	-------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

Equipo Técnico:

No.	Nombre del Profesional	N° de Registro en ANAM	Profesión / Temas	Firma
1	Luis Roberto Aranda Hermida	RC-838-84	Ingeniero Sanitario/ Asesor	
2	Diosveira González		Lic. en Biología, idoneidad No. 891/ Descripción de medio ambiente biológico y Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	
3	Aldo Córdoba	-	Ing. Forestal/ Descripción del Ambiente Biológico (Flora)	
4	Práxedes Vásquez Ángel	-	Ing. Forestal/ personal de apoyo en la descripción del Ambiente Biológico (Flora)	
5	Joaquín López	-	Téc. en Recursos Naturales y Ambiente/Hidrología	
6	Rita Ramos	-	Lic. en Sociología/ Ambiente socio económico - Percepción ciudadana	
7	Yaira Vernaza	-	Téc. en Desarrollo Comunitario con énfasis en acción social y promoción/ personal de apoyo en Ambiente socio económico - Percepción ciudadana	

Yo, Alexander Valencia Moreno, Notario Undécimo del Circuito de Panamá, con cédula de identidad No. 5-703-602.

CERTIFICO

Que hemos cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la(s) que aparece(n) en la(s) copia(s) de la(s) cédula(s) y/o Pasaporte(s) del (de los) firmante(s) y a nuestro parecer son iguales, por lo que la(s) consideramos auténtica(s).

Panamá, 17 NOV 2022



Testigos

Testigos

Dr. Alexander Valencia Moreno
Notario Público Undécimo

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- Cabe destacar la importancia que el proyecto de la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV representa, dada la necesidad de aumentar la capacidad de transmisión desde la provincia de Colón hacia la ciudad de Panamá y su incorporación al Sistema Integrado Nacional.
- La Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV será construida en esquema de interruptor y medio encapsulada GIS (Gas Insulated Switchgear) y permitirá la conexión de las líneas provenientes de diversas zonas del país, cuya generación será transmitida hacia el principal centro de carga, la ciudad de Panamá.
- Debido a sus características de construcción se logran distancias cortas de aislamiento, debido a la alta resistencia dieléctrica del gas SF₆, cuyas especificaciones permiten también la extinción de los arcos producidos durante la apertura de contactos del interruptor de potencia. Son de fácil instalación y disminuyen gastos de verificación y mantenimiento.
- Una de las principales ventajas de la subestación GIS es la mayor seguridad del personal resultante del completo blindaje de las partes en tensión. La envolvente supone naturalmente una buena protección contra contactos.
- El riesgo de daños en una GIS ha sido estimado en 2.5×10^{-5} por subestación por años, mientras el riesgo correspondiente para subestaciones convencionales es 1×10^{-3} . La comparación directa de estas cifras indica que las GIS son 40 veces más seguras que las subestaciones convencionales.
- La Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, se construirá sobre una finca de 23 hectáreas + 1923.53 m², ocupando específicamente 2.12 ha.
- En total se realizaron 222 encuestas entre las comunidades de Mocambo Abajo, Barriada Génesis, Kuna Nega y Valle de San Francisco. Los resultados de la Participación Ciudadana se presentan en el capítulo 8.
- La mayor parte de los encuestados (84%) considera que la realización del proyecto es algo bueno para la comunidad, mientras que un 6% considera que es malo,

también se registró un 5% que dijo no saber al momento y el 5% restante no respondió.

- De los 12 impactos ambientales evaluados para la fase de construcción, 6 obtuvieron un Valor de Relevancia Ambiental (VIA) significativo, siendo todos de carácter negativo. Los 6 impactos restantes obtuvieron un VIA no significativo, incluyendo un impacto de carácter positivo, la generación de empleos.
- De los 5 impactos evaluados para la fase de operación, dos son positivos, mejora del servicio eléctrico nacional y generación de empleos. El que mayor relevancia obtuvo fue el de mejoras del servicio eléctrico nacional, que siendo positivo obtuvo un VIA muy significativo. Los otros 4 impactos para la fase de operación obtuvieron valores de VIA no significativos.
- En el Plan de Manejo Ambiental se han propuesto un total de 69 medidas, con 25 destinadas mayormente a impactos sobre el medio físico natural, 18 para impactos sobre el medio socioeconómico y cultural, 13 para impactos sobre el medio biológico y 4 para impactos sobre el paisaje (medio perceptual).
- Los costos de la gestión ambiental del proyecto se estiman en unos 560,000 Balboas, que representan un 2.5% del monto de la inversión.

Recomendaciones:

- El promotor debe verificar que, durante la construcción, el contratista cumpla con las medidas de seguridad industrial tendientes a evitar accidentes laborales.
- Durante la etapa de construcción, se recomienda una difusión clara y precisa de los alcances del proyecto, de las implicaciones y bondades, así como de las normas de seguridad que aplican en la construcción de la subestación eléctrica.
- Periódicamente, deberá capacitarse al personal que trabajará en la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, con la finalidad de evitar accidentes, tanto en la salud y en la seguridad, especialmente en las características y manejo que se debe dar a los equipos aislados en SF₆.
- Cumplir con la normatividad vigente referente al cumplimiento de las normas de conservación y preservación del medio ambiente.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Angehr, G. 2003. Directorio de Áreas Importantes para Aves en Panamá. Sociedad Audubon de Panamá, BirdLife/ Vogelbescherming Nederland. 342 p.
2. Aranda, Marcelo 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Co-edición entre el Instituto de Ecología, A.C. y la Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
3. Arévalo, Edgardo. 2001. Manual de Campo para el Monitoreo de Mamíferos Terrestres en Áreas de Conservación. Asociación Conservacionista de Monteverde.
4. Asociación de Fabricantes de Bienes de Equipos Eléctricos (AFBEL). Documento para el entrenamiento del personal que manipula Hexafluoruro de Azufre en equipos de conmutación eléctrica de media y alta tensión.
5. Autoridad del Canal de Panamá (ACP). Manual Técnico de Evaluación Ambiental (MaTEA). 2014.
6. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). 2002. Lista de especies de flora y fauna de Panamá y Listas de especies amenazadas de flora y fauna de Panamá. ANAM, GEF, PNUMA. Panamá.
7. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Informe de Monitoreo de la Calidad del Agua en las Cuencas Hidrográficas de Panamá. Compendio de Resultados. Años 2002-2008
8. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Informe de Monitoreo de la Calidad del Agua en las Cuencas Hidrográficas de Panamá. Compendio de Resultados. Años 2009-2012
9. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). 2008. Resolución N°. AG-0051-2008 “Por la cual se reglamenta a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones”.
10. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009 y su modificación en el Decreto Ejecutivo N° 155 de 5 de agosto de 2011, “Por el cual Reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá”

11. Autoridad Nacional Del Ambiente. Decreto Ejecutivo N°155, del 5 de Agosto de 2011, que modifica algunos artículos del Decreto Ejecutivo N°123.
12. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) Atlas Ambiental de la República de Panamá. 2010.
13. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Ley N° 41 de 1 de julio de 1998 Ley General del Ambiente de la República de Panamá. 1998.
14. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Ley N° 24 de 7 de junio de 1995. Vida Silvestre.
15. Autoridad Nacional del Ambiente. Guía de producción más limpia para el sector construcción.
16. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental, Resolución N° AG-0292-01 de 10 de septiembre de 2001, Gaceta oficial N°24, 419 de 29 de octubre 2001.
17. Banco Interamericano de Desarrollo. Guía de buenas prácticas para líneas de transmisión y de distribución de energía eléctrica para hábitats naturales críticos. Noviembre 2015.
18. Banco Interamericano de Desarrollo. Centro de Estudios para el Desarrollo. 2007. Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Chile.
19. Barrantes R. Estudios evolutivos y biomédicos de las poblaciones Guaymies de Costa Rica. Revista Vínculos No. 7. 1991.
20. Carrasquilla, Luis G. Árboles y Arbustos de Panamá, Editorial Novo Art.
21. Castillero Calvo, Alfredo. 1991. "Subsistencias y economía en la sociedad colonial: el caso del Istmo de Panamá". Hombre y Cultura, II Época, Volumen 1, No.2:3-105.
22. CELEC ep. Instructivo para selección de ruta para líneas de transmisión. 2002.
23. CONADES. Plan Indicativo de Ordenamiento Territorial Funcional (PIOTF) Provincia de Colón. Octubre 2007.
24. Conesa Fernández Vítora, Vicente. Guía metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. España. 1997.
25. Contraloría General de la República, Censos Nacionales de Población y Vivienda 1980, 1990, 2000 y 2010.

26. Contraloría General de la República, VII Censo Nacional Agropecuario, Resultados Básicos, 2011.
27. Contraloría General de la República: Censo de Construcción y Edificaciones Tercer Trimestre. 2011
28. Contraloría General de la República: Industria Primer Semestre, 2011.
29. Contraloría General de la República: Estadística de Trabajo, Mercado Laboral, Agosto 2011.
30. Contraloría General de la República: Panamá en Cifras, año 2006 – 2010.
31. Contraloría General de la República: IV Volumen, Población Económicamente Activa, 2010.
32. Contraloría General de la República: Volumen III, Característica de Viviendas y Hogares, 2010.
33. Contraloría General de la República: Volumen II, Característica Generales y Educativas, 2010.
34. Contraloría General de la República: Volumen I, Lugares Poblados de la República, 2010.
35. Cooke y Sánchez. La Historia General de Panamá. 2004. Las Sociedades Originarias Vol 1. 2004. Panamá, 100 años de República. Comisión Universitaria del Centenario de la República. Copyright MANFER S.A.
36. Cooke, Richard. La Arqueología de la provincia Oeste de Coclé. 1972. Departamento de Arqueología. University London. 2004.
37. Cooke, Richard. La Historia General de Panamá. “Panamá Prehispánico” (Cap. 1). Vol.1 Tomo II. Instituto Nacional de Cultura. Panamá.
38. Cooke, R.G. & A.J. Ranere. 1992. “The origin of wealth and hierarchy in the Central Region of Panama (12,000-2000 BP), with observations on its relevance to the history and phylogeny of Chibchan-speaking polities in Panamá and elsewhere”, en F. Lange, editor, Wealth and Hierarchy in the Intermediate Area, pp. 243-316. Washington: Dumbarton Oaks.
39. Corporación Universitaria Autónoma de Occidente. División de Ingenierías. Programa de Ingeniería Eléctrica. 1990. Colombia. Patricia González Ruiz. Análisis

- comparativo entre subestaciones encapsuladas en SF₆ y las subestaciones tipo convencional de tensión de 115 y 220 kV.
40. Eisenberg, J. 1989. Mammals of the neotropics. The northern neotropics, Volume 1. Panama, Colombia, Suriname, French Guiana. Chicago, USA. The University of Chicago Press. 449 p.
 41. Emmons, L. 1997. Neotropical rainforest mammals: A field guide. USA. The University of Chicago Press. 307 p.
 42. Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A. (ETESA). Paquete Informativo de Proyecto. Enero 2016.
 43. Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A. (ETESA). Septiembre 2008. Gerencia de Hidrometeorología. Resumen Técnico. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Periodo 1971-2006.
 44. Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA). GGAS-MASYLOC-010-R02. Medidas ambientales en subestaciones eléctricas, líneas de transmisión y obras civiles durante la construcción.
 45. Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA). Pliego de Cargos. Licitación Pública. Capítulo III. Parte 1. Especificaciones técnicas generales. “Suministro, montaje, obras civiles y puesta en operación para la construcción de la línea de transmisión de 230 kV Sabanitas – Panamá III y subestaciones asociadas”.
 46. Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA). Pliego de Cargos. Licitación Pública. Capítulo III. Parte 3. Subestación Panamá III 230 kV. “Suministro, montaje, obras civiles y puesta en operación para la construcción de la línea de transmisión de 230 kV Sabanitas – Panamá III y subestaciones asociadas”.
 47. Gobierno Nacional. PNUD. Panamá 2020. Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) A nivel de distritos y corregimientos, usando los Censos de Población y Vivienda de Panamá.
 48. GrupoEnergíaBogotá. Transmisión. ¿Qué es una subestación Eléctrica? PPT.
 49. Güete, Ricardo. Estudio Hidrológico e Hidráulico Quebrada sin nombre, proyecto Subestación Panamá III, 2021.
 50. Holdridge, E. L. 1978. Ecología Basada en Zonas de Vida. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. 216 pág.

51. Ibáñez, R. F. Solís, C. Jaramillo y S. Rand. 2001. An overview of the herpetology of the Panama. Pp. 159-170 en: Jonson, J., Webb, R. y Flores-Villela, O. eds. Mesoamerican Herpetology: Systematic, Zoogeography, and Conservation.
52. Ingeniería Caura, S. A. Estudio de Impacto Ambiental y Sociocultural del Proyecto Construcción de la Línea de Transmisión a 115 kV S/E Macagua I (nueva) – S/E La Romana, Municipios Caroní y Piar del estado Bolívar. 2009
53. INRENARE. Ley N° 1 de 3 de febrero de 1994. Ley Forestal.
54. Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”, Atlas Nacional de la República de Panamá.
55. Junta de Castilla de León. Secretaría de Salud Laboral. Guía Básica para la prevención del riesgo eléctrico. España. 2011.
56. LCC Ingeniería. Informe de Características Geológicas-Geotécnicas del área de implantación de las cimentaciones, Subestación Panamá III, 2021.
57. Loftin, H. G. 1965. The geographical distribution of freshwater fishes of Panamá. Ph.D. Diss; Florida State University, Tallahassee. 255 p.
58. Méndez, E. 1993. Los roedores de Panamá. Imprenta Pacífico, S.A. 372 pp.
59. Méndez, E. 2005. Elementos de la fauna panameña. 2° edición. Imprenta Articsa. 292pp.
60. Miller, R. R. 1966. Geographical distributions of Central America freshwater. Copeia, 4: 773-802.
61. Ministerio de Ambiente. Directrices para la planificación, diseño y construcción de instalaciones en Áreas Protegidas. Junio 2017.
62. Ministerio de Desarrollo Social (MIDES). Marzo 2018. Índice de Pobreza Multidimensional de Panamá.
63. Ministerio de Desarrollo Social (MIDES). Marzo 2019. Índice de Pobreza Multidimensional de Niños, Niñas y Adolescentes. Panamá.
64. Ministerio de Medio Ambiente. 1999. Guía Ambiental para Proyectos de Transmisión Eléctrica. Colombia.
65. Ministerio de Obras Públicas (MOP), Instituto Geográfico Nación “Tommy Guardia”. Atlas Nacional de la República de Panamá, 2007.

66. Ministerio de Obras Públicas (MOP). Manual de especificaciones ambientales de agosto del 2002, del Ministerio de Obras Públicas.
67. Ministerio de Obras Públicas. Manual para el Control de Tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras. Primera Edición. Septiembre 2009.
68. Ministerio de Salud (MINSA). Análisis de situación de salud de Colón. 2017.
69. Ministerio de Salud (MINSA). Decreto N° 252 de 1972. Legislación laboral reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo.
70. Ministerio de Salud (MINSA). Ley N° 66 de 1946. Código Sanitario.
71. Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT). Formulación del Plan Metropolitano para el Pacífico y del Atlántico. Informe 4. Volumen II. Revisión y Actualización del Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico. Abril 2016.
72. Ortiz, L., Miguel, J., Rey, P. Manual de Gestión Medio Ambiental. 1996.
73. Paul F. Doherty, Jr. and Thomas C. Grubb, Jr. Effects of High-Voltage Power on Birds Breeding within the Powerlines' Electromagnetic Fields. Quarterly Journal (Autumn 1996) of the North American Bluebird Society.
74. Reid, F. 1997. A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press. New York. 334 pp.
75. Ridgely, R. S. & J. A. Gwynne. 1993. Guía de las Aves de Panamá. I Edición. Princeton University Press & Ancon Rep. de Panamá.
76. Ridgely, R. y J. Gwynne. 1993. Guía de las aves de Panamá, incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Colombia. Editora Carvajal. S. A. 613 p.
77. Sands, D. A fishkeeper's guide to Central American cichlids. ISBN 1 56465 153 3.
78. Savage, J. 2002. Amphibians and Reptiles of Costa Rica. A Herpetofauna Between two Continents. The University of Chicago Press. Printed in China 934 p.
79. Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III & D. K. Moskovits. 1996. Neotropical Birds. Ecology and Conservation. The University of Chicago Press.
80. UDELAS. 2002. Prevención en Desastres y Atención a la Diversidad. Cronología de los Desastres Ocurridos en Panamá desde 1900 hasta la actualidad.

81. UICN. SICA, WWF. 1999. Lista de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. San José, Costa Rica. Ediciones Sanabria. 230 pp.
82. Universidad Austral de Chile. Metodología de construcción de líneas de transmisión eléctrica. Tesis de Grado Jorge Quezada. 2005.
83. Universidad de Chile. Guía Práctica para el diseño y proyecto de líneas de transmisión de alta tensión en Chile. Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil Electricista. Juan Pablo Romero Herrera. Abril 2010.
84. Universidad de Panamá. Facultad de Economía. Guía para la Elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental. Maestría en formulación y evaluación de proyectos, Profesor M. Concepción. Panamá. 2,000.
85. Universidad de Panamá. Instituto de Estudios Nacionales. Desastres naturales y zonas de riesgo en Panamá: Condicionantes y opciones de prevención y mitigación. Panamá, PA; 1990
86. Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Tecnología. Programa de tecnología eléctrica. 2015. Análisis de la guía ambiental para proyectos de distribución eléctrica. Luis Felipe Martínez Cadena.
87. Virginia A. Gallipolitti. Efectos ambientales asociados a líneas de transporte eléctrico. Tesis de graduación para la Maestría en Ecología y Gestión Ambiental. Facultad de Arquitectura y Urbanismo–Ciencias Exactas Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste – Argentina.
88. Wainwright, M., 2003. Panama Wildlife Guide: Mammals, Reptiles and Amphibian. Rainforest Publication.

<https://www.hidromet.com.pa/es/clima-historicos>.

www.hidromet.com.pa.