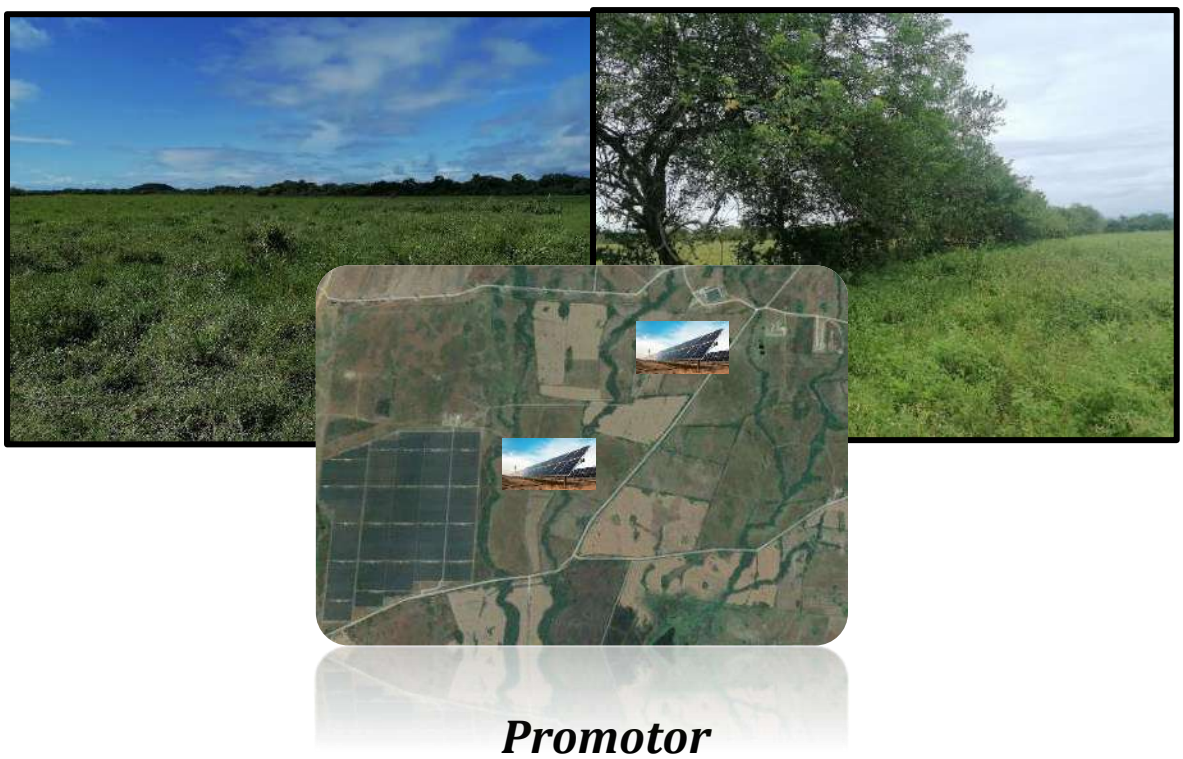
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CATEGORÍA II

PROYECTO

"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2"



Promotor

AVANZALIA PANAMÁ, S.A.

Ubicación:

El Coco, Penonomé, Coclé

Fecha

Abril, 2023

1. Índice

2.	**Resumen Ejecutivo**	22
2.1.	Datos Generales de la Empresa	24
2.2.	Una breve descripción del proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado.	26
2.3.	Una síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad.	31
2.4.	La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad.	35
2.5.	Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad.	37
2.6.	Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado.	47
2.7.	Descripción del plan de participación pública realizado.	49
2.8.	Las fuentes de información utilizadas (bibliografía).	51
3.	**Introducción**	54
3.1.	Alcance, Objetivo y metodología del estudio	54
3.2.	Categorización	57
4.	**Información General**	65
4.1.	Información sobre el promotor	65
4.2.	Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente y copia de recibo de pago	67
5.	**Descripción del Proyecto**	68
5.1.	Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación	83
5.2.	Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto	83
5.3.	Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad	89
5.4.	Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad	96

5.4.1. Planificación	98
5.4.2. Construcción / Ejecución	99
5.4.3. Operación	107
5.4.4. Abandono	111
5.4.5. Cronograma de tiempo de ejecución en cada fase	112
5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar	113
5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ ejecución y operación	114
5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)	115
5.6.2. Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados.	117
5.7. Manejo y disposición de desechos en todas las fases	117
5.7.1. Sólidos	117
5.7.2. Líquidos	118
5.7.3. Gaseosos	119
5.7.4. Peligrosos	119
5.8. Concordancia con el plan de uso de suelo	120
5.9. Monto global de la inversión	121
6. Descripción del Ambiente físico	122
6.1. Formaciones geológicas	123
6.1.1 Formaciones geológicas regionales	128
6.1.2 Unidades geológicas locales	128
6.1.3. Caracterización geotécnica.	131
6.2. Geomorfología	132
6.3. Caracterización de uso de suelo	132
6.3.1 La descripción del uso de suelo	135
6.3.2. Deslinde de la propiedad	137
6.3.3. Capacidad de uso y actitud	138
6.4. Topografía	142

6.4.1. Mapa topográfico o plano según área a desarrollar a escala 1:50000.	143
6.5. Clima	145
6.6. Hidrología	154
6.6.1. Calidad de aguas superficiales	161
6.6.1.a. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)	169
6.6.1.b. Corrientes , mareas y oleajes	171
6.6.2 Aguas subterráneas	171
6.6.2.a.Identificacion de acuífero	173
6.7. Calidad del aire	174
6.7.1. Ruido	176
6.7.2. Olores	179
6.8 Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en área	180
6.9 Identificación de los sitios propenso a inundaciones.	181
6.10 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento	183
7. Descripción del ambiente biológico	185
7.1. Características de la flora	185
7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente)	198
7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción	201
7.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20000	201
7.2. Características de la fauna	203
7.2.1. Inventario de especies amenazadas, vulnerables , endémicas o en peligro de extinción	212
7.3. Ecosistemas Frágiles	214
7.3.1. Representatividad de los ecosistemas	215
8. Descripción del ambiente socioeconómico	216
8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes	219

8.2.	Características de la población (nivel cultural y educativa)	220
8.2.1.	Índices demográficos, sociales y económicos	226
8.2.2.	Índice de mortalidad y morbilidad	229
8.2.3.	Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas	230
8.2.4.	Equipamiento , servicios , obras de infraestructura y actividades económicas	233
8.3.	Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana)	236
8.4.	Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados	238
8.5.	Descripción del paisaje	240
9.	**Identificación de impactos ambientales y sociales específicos**	259
9.1.	Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con la transformaciones del ambiental, esperadas.	260
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.	271
9.3.	Metodología usada en función de: a) la naturaleza de acción emprendida b) las variables ambientales las características ambientales afectadas c) las características ambientales del área de influencia involucrada.	306
9.4.	Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto.	315
10.	**Plan de manejo ambiental (PMA)**	316
10.1.	Descripción de las medidas de mitigación especificas frente a cada impacto ambiental	319
10.2.	Ente responsable de la ejecución de las medidas	341
10.3.	Monitoreo	342
10.4.	Cronograma de ejecución	350

10.5. Plan de participación ciudadana	351
10.6. Plan de prevención de riesgo	371
10.7. Plan de rescate y reubicación de fauna y flora	289
10.8. Plan de educación ambiental	298
10.9. Plan de contingencia	402
10.10. Plan de recuperación ambiental y de abandono	429
10.11. Costos de gestión ambiental	431
11. Ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis del costo beneficio final	**434**
11.1. Valoración monetaria del impacto ambiental	445
11.2. Valoración monetaria de las externalidades sociales	463
11.3. Cálculos VAN	472
12. Lista de profesionales que participaron en la elaboración del estudio de impacto ambiental	479
12.1. Firmas debidamente notariadas	280
12.2. Número de registros de consultor	482
13. Conclusiones y recomendaciones	483
14. Bibliografía	
15. Anexos	

Índice de cuadro del Capítulo 2

N° de Cuadro	Descripción	N° de Página
2.1	Datos generales del proyecto	29
2.2	Impactos potenciales generados por el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2	35
2.3	Cronograma de ejecución	48

Índice de figura del Capítulo 2

N° de Figura	Descripción	N° de Página
2.1	Descripción de la Fase de Construcción, Operación y Abandono del Proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2	31

Índice de cuadros del Capítulo 3

N° de Cuadro	Descripción	N° de Página
3.1.	Categorización del Estudio de Impacto Ambiental Proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2	57

Índice de cuadro del Capítulo 5

N° de Cuadro	Descripción	N° de Página
5.1	Datos generales del proyecto	72
5.2	Coordenadas UTM del proyecto WGS 84	84
5.3	Legislación aplicable al Proyecto	89
5.4	Coordenada de vados a construir en el proyecto	105
5.5	Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase	112
5.6	Fincas del proyecto y uso de suelo actual	121

Índice de figuras del Capítulo 5

N° de Figura	Descripción	N° de Página
5.1	Célula fotovoltaica	74
5.2	Módulo fotovoltaico	75
5.3	Cajas de Agrupación	78
5.4	Inversor	79
5.5	CONFIGURACION BT	82
5.6	Ubicación geográfica del Proyecto.	88
5.7	Descripción de la Fase de Construcción, Operación y Abandono del Proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2	97
5.8	Modelo de diseño de caminos internos	103
5.9	Vista de la línea eléctrica de AVANZALIA PANAMA, S.A	104
5.10	Ubicación de vados en el proyecto	105
5.11	cruce de cableado	106
5.12	Diseño de cerca perimetral del proyecto	107

5.13	Vista de los caminos de accesos al proyecto	116

Índice de cuadro del Capítulo 6

N° de Cuadro	Descripción	N° de Página
6.1	Resultado del análisis de dos (2) muestras de suelo para el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.	134
6.2	Uso de suelo y zonificación de fincas destinadas al desarrollo del proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.	136
6.3	Lectura de algunos parámetros de las condiciones atmosféricas tomadas en los alrededores del proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.	149
6.4	Análisis de la calidad de las aguas superficiales de los alrededores para el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.	161
6.5	Resultados de la calidad de las aguas superficiales de los alrededores del proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.	168
6.6	Caudales Máximo, Mínimo y promedio para las fuentes de agua de los alrededores (Quebradas El María, El Copé y El Puente).	171
6.7	Resultados de las mediciones de calidad de aire (material particulado PM10) en dos (2) puntos del proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.	175
6.8	Resultados de las mediciones (2) sobre el ruido ambiental para el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.	178
6.9	Escala de intensidad de olores para el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.	180

Índice de figuras del Capítulo 6

N° de Figura	Descripción	N° de Página
6.1	Escala de Tiempo Geológico o Eras Geológicas.	123
6.2	Mapa Geofísico de la República de Panamá.	125
6.3	Evolución Geológica del Istmo de Panamá.	126
6.4	Mapa Geológico del distrito de Penonomé.	130
6.5	Unidades de formaciones geológicas según localización del proyecto.	131
6.6	Mapa de Clasificación Taxonómica de Suelos de Panamá.	132
6.7	Segmentación del uso de suelo actual para el proyecto P.S. FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.	133
6.8	figura representativa del Área destinada al desarrollo del proyecto que involucra ocho fincas o globos de terreno.	135
6.9	Mapa de Capacidad de Uso de Suelo de Panamá.	140
6.10	Cobertura Boscosa y Uso de Suelo de Panamá (2021).	141
6.11	Mapa topográfico Penonomé, altitud, relieve.	142
6.12	Mapa topográfico del área en donde se desarrollará el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.	143
6.13	Mapa del tipo de clima para el distrito de Penonomé.	144
6.14	Gráfico de Datos Históricos Mensual de precipitación en el distrito de Penonomé.	146
6.15	Gráfico de Datos Históricos sobre el porcentaje de precipitación mensual en el distrito de Penonomé.	146
6.16	Gráfico Histórico de Temperatura Mensual en el distrito de Penonomé.	150
6.17	Gráfico de Datos Históricos de velocidad del viento (Estación El Coco 2) en el distrito de Penonomé.	151
6.18	Gráficos de Datos Históricos de la dirección del Viento (Estación El Coco 2) en el distrito de Penonomé.	152

6.19	Gráfico de Brillo Solar (Estación Antón) para el área del proyecto.	153
6.20	Mapa de Zonas de vida en Panamá y del sitio del proyecto (El Coco, Penonomé).	154
6.21	Cuenca Hidrográfica N° 134 – Río Grande.	156
6.22	Quebrada El María.	157
6.23	Quebrada El Copé.	158
6.24	Quebrada El Puente.	159
6.25	Drenajes de aguas de escorrentía dentro de los terrenos del proyecto.	160
6.26		
6.27	Colecta de una muestra de agua de la quebrada El María.	162
6.28	Colecta de una muestra de agua de la quebrada El Copé.	162
6.29	Colecta de una muestra de agua de la quebrada El Puente.	163
6.30	Cuencas N° 134 (Río Grande) / Subcuenca N° 17 – región hidrográfica Copé – Las Lajas.	169
6.31	Mapa Hidrogeológico de Panamá.	173
6.32	Nivel de calidad de aire general para el distrito de Penonomé.	174
6.33	Punto #1 de monitoreo.	176
6.34	Punto #2 de monitoreo.	176
6.35	Localización de los puntos de muestreo para ruido ambiental.	178
6.36	Mapa de Cuencas con susceptibilidad a riesgo de inundación.	183
6.37	Susceptibilidad a deslizamientos por distritos.	184

Índice de cuadros del Capítulo 7

N° de Cuadro	Descripción	N° de Página
7.1	Inventario Forestal para el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.	199
7.2	Distribución de los tipos de cobertura vegetal para el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.	201
7.3	Fauna asociada al área de influencia directa y de los alrededores del proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.	206
7.4	Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción para el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.	213

Índice de figuras del Capítulo 7

N° de Figura	Descripción	N° de Página
7.1 – 7.4	Áreas abiertas con vegetación de especies de gramíneas naturales y exóticas.	187
7.5-7.10	Áreas abiertas con vegetación de especies de gramíneas naturales y exóticas.	188
7.11 –7.14	Terrenos con cultivos de Oryza sativa los cuales se ocuparán para el desarrollo del proyecto.	189
7.15 –7.19	Plántulas, malezas e hierbas asociadas a pastizales en las áreas abiertas de los terrenos.	190
7.20 –7.23	Especies de plantas asociadas a áreas fangosas	191
7.24 –7.27	Formaciones/retoños de árboles y arbustos.	192
7.28 **-** 7.29	Formaciones/retoños de árboles y arbustos.	193
7.30 –7.34	Cercas vivas perimetrales dentro de los terrenos (divisoria de las mangas de terreno por los propietarios).	194

7.35 -7.40	Cercas vivas perimetrales contigua al camino de acceso hacia la comunidad de El Coco.	195
7.41 –7.44	Herbazales, malezas y demás plántulas que se asocian con los árboles y arbustos que conforman la cerca viva perimetral contigua al camino que conduce a la comunidad de El Coco.	196
7.45 - 7.47	Bosque de galería, conformado por especies comunes.	197
7.48 - 7.56	Inventario Forestal.	200
7.57	Mapa de Cobertura vegetal planta solar Fotovoltaica Penonomé 2	202
7.58 - 7.60	Trampas para captura y monitoreo de mamíferos (fototrampeo).	204
7.61-7.62	Monitoreo y búsqueda de la herpetofauna del lugar.	205
7.63 –7.68	Fauna AVES silvestre de los alrededores del proyecto.	210
7.69 - 7.74	Fauna AVES Y REPTILES silvestres de los alrededores del proyecto.	211

Índice de cuadros del Capítulo 8

N° de Cuadro	Descripción	N° de Página
8.1	Tasas de asistencia escolar de la población de 6 a 11 años de edad, según provincias y comarcas indígenas: Censos de 2000 y 2010. (En porcentaje)	223
8.2	Indicadores relacionados con la población de 6 a 11 años de edad y la asistencia escolar, según provincias, comarcas indígenas, distritos y corregimientos: Censo de 2010	224
8.3	Población del Distrito de Penonomé	226
8.4	Población por Sexo y Mayoría de Edad, según Distrito, en el corregimiento de El Coco.	227
8.5	Características de las viviendas en el área del proyecto.	229
8.6	Ocupación Laboral en lugares poblados del corregimiento de El Coco**.**	231
8.7	Explotaciones agropecuarias en el Distrito de Penonomé	232
8.8	Explotaciones agropecuarias por aprovechamiento en el Distrito de Penonomé	233
8.9	Evaluación de los componentes del paisaje para el Proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2	247
8.10	Caracterización de los componentes visuales básicos del Paisaje para el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.	252
8.11	Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje, BLM (1980) para el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2	253
8.12	Clases utilizadas para evaluar la calidad visual escénica.	254
8.13	Resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual.	255
8.14	Factores del paisaje determinantes de su “Capacidad de Absorción Visual” (CAV) (Yeomans, 1986).	256

8.15	Escala de referencia para la estimación del CAV “Capacidad de Absorción Visual”.	257

Índice de figuras del Capítulo 8

N° de Figura	Descripción	N° de Página
8-1	División política del distrito de Penonomé	217
8-2	Condición morfológica y uso del suelo en el área en estudio	218
8-3	Característica de los caminos de acceso (se observan caminos de tosca)	220
8-4	Provincia de Coclé	222
8-5	Centros educativos ubicados dentro del área de influencia directa del proyecto en estudio.	225
8-6	Vista general del área para el desarrollo del proyecto PS Fotovoltaica Penonomé.	242
8-7	Vista panorámicas de áreas abiertas (pastizales y herbazales).	243
8-8	Vista panorámicas de áreas con cultivos (arroz).	243
8-9	Vegetación de arbustivas y árboles (bosques) de crecimiento secundario intervenido	243

Índice de graficas del Capítulo 8.

N° de Grafica	Descripción	N° de Página
8.1	Sexo de los encuestados	237
8.2	¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto números de personas encuestadas?	238

INDICE DE CUADRO DEL CAPITULO 9

N° de Cuadro	Descripción	N° de Página
9.1	Elemento Geología	260
9.2	Elemento Suelo	261
9.3	Elemento Hidrología	262
9.4	Elemento Clima	263
9.5	Elemento Ruido	264
9.6	Elemento Aire	265
9.7	Elemento Calidad de Agua	266
9.8	Elemento Paisaje	267
9.9	Elemento Vegetación	268
9.10	Elemento Fauna	269
9.11	Elemento Socioeconómico	270
9.12	Impactos potenciales generados por el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2	275
9.13	Valoración de los impactos potenciales generados por el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2	983
9.14	Impactos al Agua y suelo	304
9.15	Impactos al Socioeconómico	304
9.16	Impactos al Paisaje	305
9.17	Criterios de Valoración de Impactos	309

Índice de Matriz del Capítulo 9

N° de Matriz	Descripción	N° de Página
9.1	Identificación de impactos	277
9.2	Matriz de identificación de impacto por actividad	278
9.3a	Matriz de Valoración (Construcción)	279
9.3b	Matriz de Valoración (Operación)	281

Índice de cuadros del Capítulo 10

N° de Cuadro	Descripción	N° de Página
10.1	Cronograma de monitoreo ambiental	349
10.2	Cronograma de ejecución	350
10.3	Ubicación de trabajos de Rescate de Fauna	391
10.4	Inventario de fauna existente	391
10.5	Coordenadas de posibles sitios de reubicación	394
10.6	Riesgos de emergencias	410
10.7	Funciones de los directivos y otros colaboradores durante una emergencia	415
10.8	Capacitación de los miembros de la brigada	426
10.9	Listado de instituciones	429
10.10	Costos Estimados de las Medidas Correctoras	432

Índice de figuras del Capítulo 10

N° de Figura	Descripción	N° de Página
10.1	Algunos momentos que describen el proceso de aplicación de las encuestas en las comunidades mayormente vinculadas al desarrollo del proyecto.	361
10.2	Entrevista con actores claves de la zona	363
10.3	Entrevista con actores claves de la zona	364
10.4	Distribución y colocación de volantes	365
10.5	Equipos para ejecución del plan de rescate	396
10.6	Procedimiento de Actuación	412
10.7	Procedimiento para dar la alerta a una emergencia	413

Índice de graficas del Capítulo 10

N° de Grafica	Descripción	N° de Página
10.1	Sexo de los Encuestados.	355
10.2	Edad de los Encuestados	356
10.3	Nivel de Educativo	357
10.4	Actividades más Predominantes, según encuesta aplicada	358
10.5	Tiene Conocimiento sobre el Proyecto	359
10.6	Considera que el proyecto causará daños a usted o a su propiedad.	359
10.7	¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?	360

Índice de tablas del Capítulo 11

N° de Tablas	Descripción	N° de Página
11.1	Cálculo del Valor Actual Neto	440
11.2	Escala Jerarquización de los Impactos	446
11.3	Resumen de la Valoración de los Impactos Producidos	447
11.4	Escala de valoración de impacto	449
11.5	Costo de la Pérdida de Bienestar debido al incremento de ruido	453
11.6	Valoración Económica de la Compactación del Suelo	455
11.7	Enfermedades humanas de índole bacteriana y viral que pueden desarrollarse, debido a la contaminación de los recursos naturales, durante la construcción del proyecto	457
11.8	Descripción de la Pérdida de la cobertura Vegetal	458
11.9	Pérdida de la cobertura en área de influencia directa, por tipo de vegetación y toneladas de carbono por hectárea	460
11.10	Afectación de la Calidad Visual del Paisaje.	463
11.11	Valoración Económica de cambios en el uso del suelo por valor del metro cuadrado.	469

Anexos

Anexo N° 1. Nota de solicitud de evaluación

Anexos Nº 2. Certificado de Registro público de la sociedad AVANZALIA PANAMA, S.A., Copia de pasaporte del Representante legal de AVANZALIA PANAMA, S.A. y copia de poder especial

ANEXO N°3. Evidencia de trámite en ETESA, para viabilidad de conexión con ETESA.

Anexos N°4. Certificación de registro público de la finca 6921, 191, 6920

Anexos N°5. Certificación de registro público de la sociedad GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP.

Anexos N°6. Copia de autorización para uso de fincas

Anexos N°7. Copia de cédula notariada de apoderada legal GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP.

Anexos N°8. Certificación de registro público de las fincas N°7734, 12972, 8328

Anexos N°9. Certificación de registro público de la sociedad AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.

Anexos N°10. Copia de cédula notariada de representante legal de la sociedad AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.

Anexos N°11. Copia de autorización de la sociedad AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.

Anexo N°12. Resolución de Aprobación de Línea de transmisión AVANZALIA PANAMA, S.A.

Anexo N°13.Copia de paz y salvo de la sociedad promotora

Anexo N°14. Copia de paz y salvo de las empresas propietarias de fincas

Anexo N°15. Copia de recibo de pago

Anexo N°16. Plano de localización del proyecto, a la escala 1:50000

Anexo N°17. Plano de caminos internos

Anexo N°18. Certificación de Servidumbre de calle

Anexo N°19. Cálculos para diseños de obras en cauce.

Anexo N° 20. Plano de implantación del proyecto

Anexo Nº21. Diseños de vallado del proyecto

Anexo N°22. Esquema de ordenamiento territorial

Anexos N°23. Certificación del Ministerio de Vivienda, sobre el uso de Suelo.

Anexos N°24. Copia de planos de las fincas del proyecto

Anexo N°25. Informe de Geotecnia

Anexos N° 26. Informe de Caracterización del suelo.

Anexo Nº27. Plano Topográfico Del Proyecto)

Anexo Nº28. Resultados De Análisis De Agua

Anexo Nº29. Estudio Hidrológico De Fuentes Hídricas Para El Proyecto

Anexo Nº30. Resultados De Calidad De Aire

Anexo Nº31 Muestreo Para Ruido Ambiental.

Anexo Nº32 Informe De Visita De SINAPROC Al Proyecto.

Anexo Nº33. Mapa De Cobertura Vegetal En Una Escala 1:20,000.

Anexo Nº34. Mapa De Uso De Suelo En Una Escala 1:20,000.

Anexo Nº35. Encuestas Aplicadas

Anexo Nº36. Volante Entregada

Anexo Nº37.Prospección Arqueológica

2. Resumen ejecutivo

La producción de energía a través de fuentes renovables contribuye a desarrollar un planeta limpio y sostenible. La sociedad cada vez toma más conciencia de los beneficios tanto medioambientales como económicos que supone la generación de energía limpia.

Cuando pensamos en la energía solar, son muchas las ventajas que vienen a nuestra cabeza. Parece que este tipo de energía se nos ofrece día tras día con la salida del sol y, al ser Panamá un lugar tan favorecido por esta estrella, se convierte en un tipo de energía que podríamos calificar como interesante.

La energía solar, especialmente la fotovoltaica, es lineal con la demanda natural de energía durante el día y es completamente compatible con otras tecnologías que son gestionables o bien que tienen una menor generación en meses soleados o de secano (caso de hidráulica).

La energía proveniente del sol, puede ser transformada para adaptarla a nuestras necesidades de consumo eléctrico o de consumo de calor. Para ello, hay que utilizar dispositivos que transformen la energía del sol en energía aprovechable por el hombre.

El efecto fotoeléctrico:

La luz del sol está compuesta por fotones, y estos fotones tienen una energía que viene determinada por la longitud de onda de la luz emitida. Pues bien, si la energía de estos fotones es superior a un valor mínimo, un fotón, al chocar contra un átomo de un material, será capaz de extraer un electrón del núcleo del átomo. Es decir, se transforma la energía de la luz, en energía eléctrica, ya que se produce una corriente de electrones.

Energía solar fotovoltaica:

La energía solar fotovoltaica es la energía obtenida por la radiación electromagnética del sol al convertirse la luz en energía eléctrica de corriente continua. La energía solar fotovoltaica se produce debido al efecto fotoeléctrico explicado anteriormente.

Los paneles solares fotovoltaicos, a diferencia de las placas solares térmicas de baja temperatura, se pueden integrar con la red eléctrica, simplemente con la ayuda de unos inversores. Estos inversores se encargan de transformar la corriente continua generada por el panel fotovoltaico, en corriente alterna adecuada para el transporte de electricidad en las redes eléctricas

2.1. Datos generales de la empresa:

a. Promotor:

AVANZALIA PANAMA, S.A.

Persona jurídica (sección de Anexos N°2)

b. C.I.P. del representante legal:

Ing. Enrique Llorente **(APODERADO ESPECIAL)**

Pasaporte: PAN 191774

Correo electrónico: elorente@avanzalia.es

Sección de Anexos N° 03, copia de pasaporte del representante legal de AVANZALIA PANAMA, S.A.

c. Ubicación: oficinas ubicadas en Punta Pacífica, PH Oceanía, Torre 1000, Piso 33, oficina 33G

d. Certificados de registro de propiedad:

El proyecto se ubica sobre 6 fincas a detallar:

a. **Finca 6921**, propiedad de GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP.
b. **Finca 191**, propiedad de GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP.
c. **Finca 6920,** propiedad de GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP.

Sección de Anexos N°4, certificación de Registro público la finca 6921, 191, 6920

Sección de Anexos N°5, certificación de la sociedad GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP.

Sección de Anexos N°6. copia de Autorización de la sociedad GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP.

Sección de Anexos N°7, Copia de cédula notariada de apoderada legal GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP

d. **Finca 7734** propiedad de AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.
e. **Finca 12972** propiedad de AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.
f. **Finca 8328** propiedad de AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.

Sección de Anexos N° 8, certificación de registro público de las fincas N°7734, 12972, 8328.
Sección de Anexos N°9, certificación de registro público de la sociedad AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.
Sección de Anexos N°10, copia de cédula notariada de representante legal de la sociedad AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.
sección de Anexos N°11, copia de autorización de la sociedad AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.

a. Nombre y registro del consultor:

Consultor principal	
Nombre	Yenvieé D. Puga
Teléfono	933-5220 / 6747-8435
E-mail	**protecmapanama@hotmail.com**
N° de registro del consultor	IRC – 096 - 2009.
Dirección	Santiago, Bda. San Martín de Torres, Detrás de la Universidad de Panamá, Local 2.

2.2. Una breve descripción del proyecto, obra o actividad, área a desarrollar, presupuesto aproximado

El proyecto que se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental se denomina **Planta Solar Fotovoltaica Penonomé 2**, la instalación estará formada por unidades de generación fotovoltaica, con una potencia nominal exportada total de **Potencia Dc (kW)** a ubicarse en un área de 197.51 hectáreas.

La Planta Solar convertirá la energía que proporciona el sol en energía eléctrica en baja tensión (trifásica), que se transformará a media y alta tensión para ser inyectada directamente en la red de transmisión eléctrica de ETESA, sin ningún tipo de acumulador o batería, la empresa promotora AVANZALIA PANAMA, S.A. cuenta con una línea de transmisión de doble circuito en 230kV interna (privada) la cual cuenta con estudio de impacto ambiental aprobado por resolución DRCC-IA-063-18 del 12 de julio de 2018 (ver sección de anexo N°12); la cual recibirá la energía del nuevo parque solar.

La planta fotovoltaica presentada en esta propuesta ha sido óptimamente diseñada para instalar una capacidad de módulos fotovoltaicos cuya potencia total es de 150 MWdc.

La estructura fotovoltaica a instalar es estructura fija biposte, con una configuración de 3 módulos dispuestos en posición vertical y con una inclinación de 10°. No se descarta que, por necesidades de ingeniería y optimización del espacio, se pueda optar en zonas puntuales por otras configuraciones como pueden ser 2V o 4V. Las estructuras estarán separadas una distancia mínima que permitirá la realización de las tareas de operación y mantenimiento de una forma correcta y también minimizarán las perdidas por sombreado de la instalación.

Para los sistemas de inversores la solución a utilizar está basada en inversores centrales con una tensión CC de salida de 1.500V. Toda la planta fotovoltaica está

diseñada en bloques de potencia típicos con sus respectivos inversores, o estación conversora situada lo más centrado en el bloque posible para minimizar las perdidas en el cableado. El inversor estará preparado para realizar la monitorización de las cajas de seccionamiento (monitorización a nivel de inversores). Ciertas mediciones como las de temperatura se realizarán a nivel de caja de string.

La media tensión de la planta está configurada interconectando los bloques de potencia uno con otros mediante un sistema radial mallado que no excedan nunca de 20 MW cada una. Los transformadores de cada uno de los bloques de potencia elevan la tensión de salida hasta los 34.5 kV.

Los módulos fotovoltaicos propuestos son de tecnología policristalina (c-Si) con una potencia de 330W y conectados en un número de modelos adecuado al inversor elegido gracias a que el sistema de tensión CC del sistema (1500 V) nos permite optimizar la planta.

Las series de módulos están agrupadas en buses de cable solar de cobre, que ingresara en cajas de seccionamiento de hasta 2 entradas Las cajas estarán instaladas de forma que se optimice el coste del cableado disminuyendo las perdidas. Los cables de las cajas de seccionamiento se conectan a las entradas de inversor mediante cable subterráneo, donde serán monitorizadas (monitorización a nivel de inversor).

Toda la energía producida por la planta fotovoltaica se evacua hacia una subestación elevadora (230 kV) construida y en operación, por la empresa AVANZALIA PANAMA, S.A. (se ubica en una de las fincas donde se desarrollará el proyecto, y forma parte del proyecto en operación y la línea de transmisión de la Fase I, ya construida) de aquí se conectará con la línea de transmisión aérea, existente.

Por tanto, la instalación en su conjunto estará formada por unidades de generación, formado por el correspondiente campo solar fotovoltaico, inversores y Centros de Transformación.

La energía una vez transformada es inyectada en un anillo subterráneo de MT que discurre por la parcela y que interconecta Centros de Transformación para garantizar la disponibilidad de la instalación (conexión en anillo).

Se dispondrá de cajas de medida que albergarán contadores bidireccionales para medir la energía generada. Por otro lado, a la salida del conjunto de centros de transformación, en el lado de alta y con objeto de evaluar las pérdidas de los transformadores, se dispondrá un Centro de Seccionamiento y Medida en una ampliación del actual edificio de control construido en la fase 1, consistente en un edificio prefabricado que albergará los correspondientes dispositivos de protección de la instalación y un equipo de medida bidireccional general que medirá la energía generada aguas abajo del conjunto de toda la planta.

La energía medida por la suma de las unidades de generación se manejará en la subestación de transformación a alta tensión. Los módulos fotovoltaicos se colocarán sobre el terreno natural mediante unas estructuras soporte formando hileras y ocupando una superficie de 121.8158 Ha.

El campo fotovoltaico en cada una de las unidades produce corriente continua que se convierte en corriente alterna mediante un inversor electrónico tipo centralizado o distribuido.

La salida del inversor es trifásica a la tensión y frecuencia de la red. Los inversores se distribuirán por el interior de la parcela e irán alojados bajo una pequeña estructura con cubierta en voladizo. El correspondiente aparellaje (equipos de medida, protecciones, etc.) irá alojado junto a cada Centro de Transformación.

Los inversores incorporan circuitos que monitorizan y controlan las prestaciones del sistema fotovoltaico de forma completamente automática. Por otro lado, incorporan en el propio equipo protecciones de tensión, frecuencia y funcionamiento en isla, transformador de aislamiento galvánico y contactor de salida. Dispone de certificados de conformidad conforme a la legislación vigente.

Cuadro N°2.1
Datos generales del proyecto

POTENCIA	
Potencia Dc (kW)	150.000 kW
Potencia AC (kW)(@POI)	120.000 kW cosϕ=1 Un=1p.u
INVERSOR/ESTACION CONVERSORA	
Tipo	Central
Potencia inversor (kVA) (@50°C)	según opción final de inversor
Número Inversores	según opción final de inversor
Transformador Elevador	Si
Tensión	según opción final de inversor/34,5 kV
MODULOS FOTOVOLTAICOS	
Potencia Modulo (W)	325, 330 o superior (a ser confirmado)
Tecnología módulo	Policristalino
Número de módulos	a ser confirmado
TENSIONES DEL SISTEMA	
Tension Sistema CC (V)	1.500
Tension Sistema MT (kV)	34,5
STRINGS	
Número Strings	según opción final de inversor
Tamaño	según opción final de inversor
ESTRUCTURA	
Tipo de estructura	Fixed
inclinación (°)	10°
Pitch (m)	9,8
Configuración de los módulos	3 portrait
Cimentación	Según geotécnico

STRING BOX	
Número de String Box	según opción final de inversor
Número de String Box	según opción final de inversor
Monitorización	A Nivel de inversor

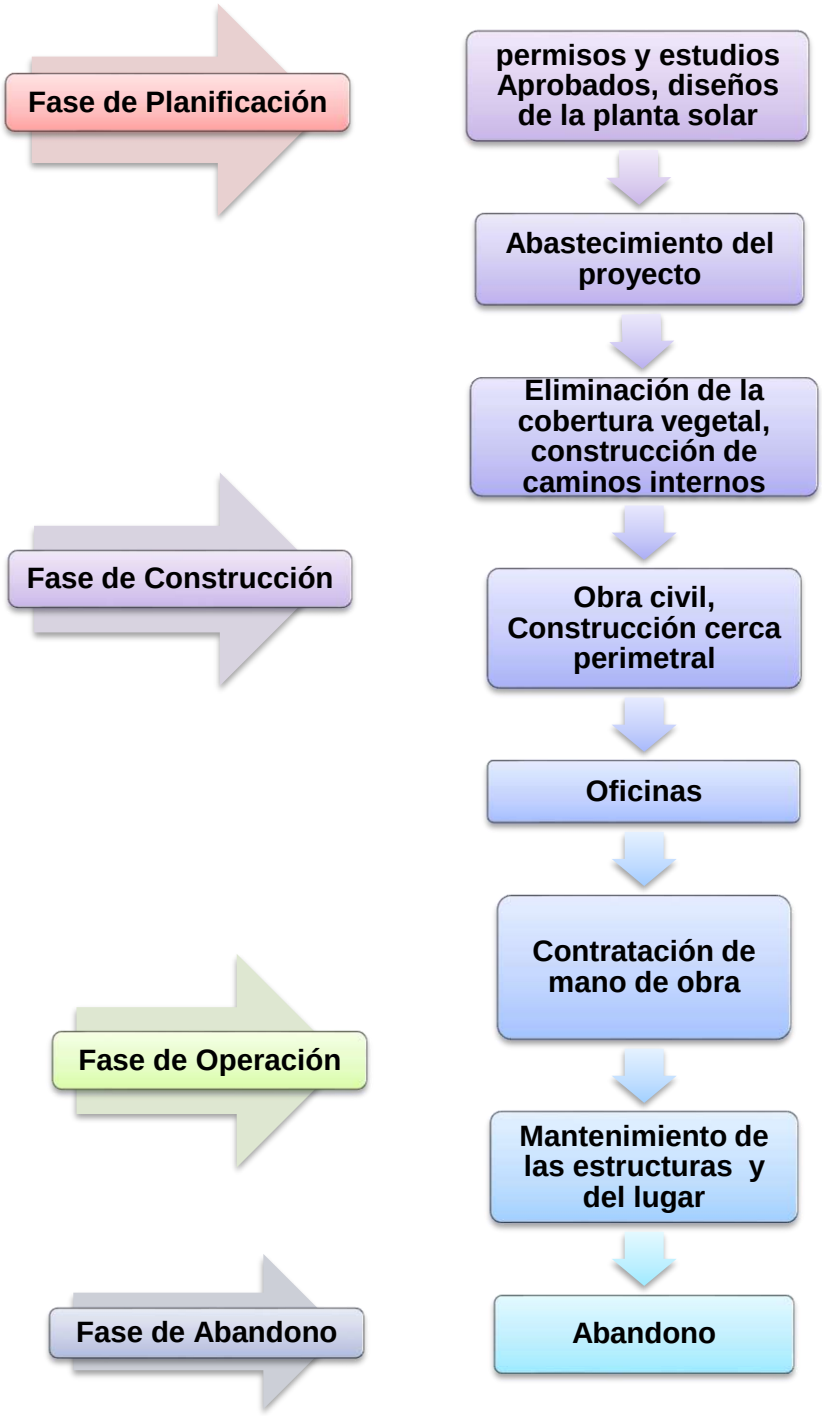
Fuente: empresa promotora AVANZALIA PANAMÁ, S.A.

Los elementos empleados para su desarrollo son los siguientes:

- *Célula Fotovoltaica*
- *Módulo Fotovoltaico*
- *Cadena o string*
- *Cajas de conexión*
- *Conectores*
- *Sistema eléctrico*
- *Estructura*
- *Cajas de agrupación*
- *Inversor*
- *Subestación transformadora*

Para el desarrollo del Proyecto se debe realizar una inversión de B/. 84 millones de dólares (84 millones de dólares).

Figura N° 2.1.
Descripción de la Fase de Construcción, Operación y Abandono del Proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ



Fuente: Realizada por el quipo consultor

2.3. Una síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad.

A continuación, las principales características del área de influencia del proyecto.

Caracterización del suelo

De acuerdo con el mapa de Clasificación Taxonómica de Suelos de Panamá de manera general, el área donde se propone desarrollar el proyecto presenta suelos de tipo Alfisoles (Lf), son suelos de regiones húmedas. Por lo que se encuentran húmedos la mayor parte del año con un porcentaje (%) de saturación de base superior al 35%. Sus horizontes superficiales muestran evidencias claras de traslocación de partículas de arcilla (Clayskins) que provienen posiblemente de molisoles. En Panamá estos suelos corresponden al 15% considerados suelos de mediana fertilidad[1]

Topografía

El sitio de proyecto específicamente cuenta con una topografía bastante plana, oscilando alturas que van desde los 10 m. hasta los 15-20 m

Clima

Según la Clasificación Climática de Koppen, en la Provincia de Coclé se distinguen tres tipos de climas, todos ellos existentes en el ámbito del Distrito de Penonomé: el templado árido (Cw) predominante en las inmediaciones de la cordillera central; el tropical húmedo (Am) que se encuentra en las mesetas y colinas con elevaciones que oscilan entre 100 y 500 msnm; y el **tropical árido (Aw)** que se extiende en las tierras bajas y llanos, específicamente al que corresponde la zona de desarrollo de este proyecto.

Zonas de vida:

Esta clasificación de Zonas de vida fue elaborada por L.R.Holdridge para las formaciones vegetales del mundo. Esta clasificación permite identificar y cartografiar divisiones macro-climáticas biológicamente significativas.

[1] Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Clasificación de suelos de Panamá y sus equivalencias (2010). José E.Villarreal; Lwonel Agudo; John Villalaz.

Las características naturales del área están significativamente alteradas por actividades antrópicas, sin embargo, en un sentido general el área del proyecto está en la Faja Tropical Basal e identificada como **Bosque Seco Tropical bs-T**.

Hidrología

Hidrológicamente, el área donde está ubicado el proyecto, pertenece a la cuenca Nº 134 Río Grande, denominada según el Departamento de Hidrometeorología de ETESA, y localmente es parte de las subcuencas N° 16 Ríos Honda y 17 Copé-Las Lajas.

Los cuerpos de aguas superficiales cercanas, corresponden a los siguientes:

- Quebrada El María
- Quebrada El Copé
- Quebrada El Puente

Características de la flora

La vegetación en el lugar del polígono en donde se desarrollará el proyecto está conformada principalmente áreas abiertas con vegetación de especies de gramíneas naturales y otras de naturaleza exótica plantadas por los propietarios de dichos terrenos en parajes abiertos, asociadas con algunas hierbas, plántulas perennes y anuales, aunadas a un ambiente tipo fangoso permaneciendo relativamente húmedo durante el año (principalmente estación lluviosa), La mayoría de estos parajes, tienen vocaciones ganaderas y en menor grado, la agrícola (siembra de arroz *Oryza sativa*), Entre las especies predominan las siguientes: pasto mejorado *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick (1936); plántulas, malezas e hierbas como la dormidera o sensitiva *Mimosa pigra* L.*, M. pudica* L., dormilón *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, gallito o soldadito *Hyptis capitata* Jacq., tapacola *Waltheria indica* L., frailecillo *Jathropa sp*. L. y especies en áreas fangosas, el lirio de agua *Limnocharis laforestii* Duchass. Ex Griseb, *Jussiaea erecta* L., campanita *Ipomoea sp.* L. 1753, *Cissus erosa* Rich. 1792

Características de la fauna

El área en general evidencia la presencia de vegetación o bosque con árboles representativos del lado pacífico de tierras bajas, representado por un sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa (SPB) menor a un 10%., específicamente del **Bosque Seco Tropical (bs-T)**.

La fauna asociada en todos estos parajes, está representado principalmente por el componente de aves, la cual es el componente más diverso del lugar; seguido por los reptiles, anfibios y por último los mamíferos.

. Uso actual de la tierra en sitios colindantes.

Tanto el área en estudio como sus alrededores se ubica en unas zonas utilizadas en su mayor parte para actividades agropecuarias, principalmente el cultivo de arroz, potreros y ganadería.

El Proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2,** se ubica específicamente en el distrito de Penonomé, Corregimiento de El Coco, Lugar Poblado el Coco, en fincas dedicada a la producción de Arroz, ganadería, potreros.

Según información obtenida de los Censos Nacionales 2010, se observa que la población del Corregimiento de El Coco es de **5605** personas de estas 2782 son hombres, 2823 son mujeres; 3.542 son mayores de edad.

Percepción local sobre el proyecto

Este proceso participativo se llevó a cabo mediante la implementación de herramientas y técnicas para la transferencia de información referente al proyecto propuesto y estudio de impacto ambiental hacia la población establecida en el área de influencia directa y actores claves identificados en la misma. A saber: La Encuesta, Entrevista, Distribución de Volante Informativa, Reunión Informativa, Observación de Campo, entre otras (las cuales se detallan en el Capítulo 10.5. que trata sobre el Plan de Participación Ciudadana).

Los trabajos de campo para poder obtener la información esperada de los actores identificados fueron realizados durante los días 10 al 24 de septiembre del 2022, del cual se generó una muestra representativa de **55 Encuestas** sobre las cuales se hizo el análisis respectivo y presentación de resultados.

2.4. La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad.

El Proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTACICA PENONOME 2, no generará problemas críticos sobre el ambiente de acuerdo al análisis de impactos ambiéntales realizados. Los impactos negativos que generará el proyecto, tales como Erosión y contaminación de los suelos, Riesgos de accidentes laborales y de tránsito, serán tratados con medidas conocidas, de fácil aplicación y el promotor del proyecto contratará empresas especializadas con experiencia, conscientes de los cuidados a mantener, para preservar y proteger los recursos naturales y la vida humana.

Cuadro N° 2.2
Impactos potenciales generados por el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2

MEDIO IMPACTADO	ABREVIATURA DEL IMPACTO	NOMBRE DE LOS IMPACTOS
AIRE	A-1	Alteración de la calidad del aire
RUIDO	R-1	incremento en los niveles de ruido
SUELOS	SU-1	Incremento de la erosión de los suelos
	SU-2	Aumento en la sedimentación
	SU-3	Contaminación de los suelos
	SU-4	Compactación del suelo

MEDIO IMPACTADO	ABREVIATURA DEL IMPACTO	NOMBRE DE LOS IMPACTOS
	SU-5	Disminución de la fertilidad y aptitud del uso de la tierra
AGUA	H-1	Alteración de la calidad de aguas superficiales por aporte de sedimentos o sustancias contaminantes
VEGETACIÓN	V-1	Pérdida de la cobertura vegetal y tala de árboles
FAUNA	F-1	Modificación de hábitat
	F-2	Perturbación a la fauna silvestre
	F-3	Aumento en el Riesgo de atropello de animales
SOCIAL	S-1	Generación de desechos orgánicos e inorgánicos
	S-2	Incremento en el riesgo de accidentes laborales
	S-3	Incremento en el flujo vehicular
	S-4	Revalorización de tierras adyacentes
PAISAJE	P-1	Cambios en el paisaje
ECONÓMICO	E-1	Generación de empleos
	E-2	Mejoramiento de la calidad de vida de la población a nivel local, regional y nacional
ARQUEOLÓGICO	AQ-1	Afectación de sitios arqueológicos desconocidos

2.5. Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad.

Detalles de las afectaciones ambientales de los Impactos Ambientales en la Fase de Construcción

Impactos al Elemento Físico

A. Alteración de la calidad del aire (A-1)

La alteración de la calidad del aire, puede producir efectos sobre la flora, fauna, la población y las estructuras, entre otros. Existen actividades que conllevan la realización del proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2**, principalmente durante el movimiento de tierra y eliminación de la cobertura vegetal, se podría alterar la actual calidad de aire, actualmente caracterizada por ser de muy buena calidad.

Etapa de construcción

La alteración de la calidad del aire podría ser generado en esta etapa, debido a la remoción de la cobertura vegetal, movimiento de tierra, construcción de infraestructuras, instalación de obras transitorias, hincado de pilotes, instalación de capa base y material selecto, operación de maquinaria y equipo a motor, movimiento de equipo pesado, que generen gases de combustión; también podrían propiciar este impacto.

Etapa de Operación

El impacto a la calidad del aire que se genere como consecuencia del Proyecto, será únicamente por material particulado (PM10), proveniente de las emisiones de los vehículos que transiten en el sitio.

Incremento en los niveles de Ruido (R-1)

El proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2**, generará un aumento en los niveles de ruido, tanto para la fase de construcción como para la de operación, aunque en la fase de construcción se deberá principalmente a los equipos y maquinarias

que se utilicen y será de carácter temporal, mientras que, en el segundo caso, el ruido será provocado por los vehículos em el proyecto, condición esta que será de carácter permanente, sin embargo, de muy bajo impacto.

Etapa de Construcción

Todas las actividades de construcción, movilización y utilización de maquinaria y equipo pesado, la instalación de infraestructura, el incremento de la actividad humana en el área, actividades de preparación del terreno, movimiento de tierra, y actividades de construcción pueden generar ruidos que pueden sobrepasar la norma y afectar a terceros.

Etapa de Operación

Durante la etapa de operación, se mantienen las fuentes de ruido, para al mantenimiento de los trabajos en el sitio (áreas verdes, paneles solares, entre otros.).

Incremento de la erosión de los suelos (SU-1)

En el área de influencia directa (AID) del Proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2**, se estarán realizando acciones de desmonte, hincado para paneles solares, instalación de obras transitorias, habilitación de facilidades viales (camino de acceso, internos, entre otros) que impactarán negativamente los suelos produciendo perdidas por erosión hídrica durante la estación lluviosa principalmente.

Etapa de Construcción

Las actividades que a continuación se enlistan son consideradas las que pueden tener un efecto potencial sobre la erosión de los suelos: limpieza, desbroce y desmonte, movimiento de tierra, movilización y construcción de instalaciones temporales de apoyo, construcción de la infraestructura civil, construcción y uso de caminos internos, movimiento de equipo.

Etapa de Operación

Durante la etapa de operación, se minimizan las acciones que puedan generar erosión en el proyecto. Esto se deberá a que los suelos contarán nuevamente con una cobertura vegetal por la recuperación natural y el mantenimiento de las áreas verdes en el sitio.

Este impacto para la etapa de operación es considerado como neutro, no se esperan pérdida de suelo por erosión.

Aumento en la Sedimentación (SU-2)

Etapa de Construcción

La producción de sedimentos se considera como el volumen de material que es arrastrado de forma mecánica en un periodo de ocurrencia que contempla un área específica y un tiempo determinado.

Etapa de Operación

Durante la etapa de operación, se minimizan las acciones que puedan generar erosión y por lo tanto sedimentación en el proyecto. En esta etapa, habiéndose implementado las medidas de conservación de suelos recomendadas en el Plan de Manejo Ambiental como parte de la construcción y procedido a la recuperación de vegetación de manera natural, se espera que el impacto sobre aumento en la sedimentación sea minimizado y sea considerado como neutro.

C**ontaminación de los suelos (SU-3)**

La contaminación de suelos durante la fase de construcción mantiene un riesgo de ocurrencia, por diversas actividades que se realizan en el proyecto que dan como resultados vertidos de hidrocarburos, grasas, aceites, u otros químicos relacionados a los trabajos de construcción de los caminos internos, y durante la operación del proyecto, por la ocurrencia de derrames o fugas a causa de potenciales incidentes.

Etapa de Construcción

Durante la fase de construcción existe el potencial de contaminación de los suelos por derrames accidentales de combustibles, aceites y lubricantes a lo largo del área de construcción y por el transporte de materiales. Se estiman como los principales contaminantes los hidrocarburos.

Etapa de Operación

En la etapa de operación pudiera generarse la contaminación del suelo producto de derrames de hidrocarburos por maquinaria o vehículos dentro del área del proyecto durante actividades de mantenimiento.

Compactación del Suelo (SU-4)

Fase de Construcción

La compactación de los suelos se da por la movilización de vehículos y equipo pesado para las acciones de construcción en toda el área de influencia directa durante la construcción del proyecto. Los impactos sobre la compactación de los suelos son localizados en el área de rodadura de los vehículos. El impacto es valorado como de ocurrencia probable, con una intensidad media e importancia ambiental alta y de persistencia permanente. Su significancia se estima como moderada (- 26).

Fase de Operación

Durante la fase de operación, no se ejecutarán trabajos fuera del área definida durante la construcción por lo que se considera el impacto como neutro.

Disminución de la Fertilidad y Aptitud de Uso de la Tierra (SU-5)

Fase de Construcción

El mayor impacto relacionado a la disminución de la fertilidad y aptitud de uso del suelo, se presenta en el área de vegetación más densa donde se realicen los cortes para los

accesos, zanjas para cableado e instalación de otras infraestructuras. Por lo antes mencionado, este impacto es evaluado como de ocurrencia muy probable, pero con intensidad e importancia media, parcial y permanente. Su valor de significancia es baja (-26).

Fase de Operación

Durante la fase de operación se espera una regeneración gradual de la vegetación, por lo que se estima que el impacto disminuya gradualmente. El impacto es considerado neutro. La empresa promotora deberá desarrollar planes de reforestación basados en la afectación realizada en la fase de construcción.

Alteración de la calidad de aguas superficiales por aporte de sedimentos o sustancias contaminantes (H-1)

El impacto de alteración de la calidad de las aguas superficiales se refiere a las posibles transformaciones en las características físico-químicas y biológicas de las aguas de los cuerpos de agua superficiales, derivado de las acciones del proyecto, durante la construcción y operación.

Etapa de Construcción

Durante la construcción proyecto se anticipa un incremento menor de la carga de sedimentos producto del aumento de la erosión de los suelos en el área de influencia directa, lo que contribuyen a aumentar la carga de sedimentos que descargan directamente a las fuentes hídricas colindantes. En esta área, los potenciales vertidos de hidrocarburos provenientes de las maquinarias y vehículos a motor representarán también un impacto adicional a la calidad de las aguas. Estos potenciales impactos deberán ser debidamente mitigados. Por lo anterior, este impacto ha sido evaluado como de carácter negativo y de efecto directo. Su ocurrencia es probable pero mitigable, con una intensidad e importancia ambiental alta, sinergia moderada debido a que este impacto se ve reforzado por la ocurrencia de otros impactos como son el incremento de la erosión de los suelos, el aumento en la sedimentación, pero con una significancia ambiental moderada (-37).

Etapa de Operación

La calidad de las aguas que pudo deteriorarse por el aumento de la carga de sedimentos, debe volver a niveles muy cercanos a los de la línea base antes de iniciar la operación del proyecto. Sin embargo, existe la posibilidad que una vez de inicie las actividades de mantenimiento de áreas verdes y los paneles solares, éste podría generar derrames accidentales de hidrocarburos que, podrían llegar hasta las fuentes hídricas, aunque su ocurrencia es muy poco probable.

El impacto durante la operación es calificado de ocurrencia poco probable, de intensidad e importancia media, sin embargo, posee una persistencia media, las actividades no son de manera continua. El grado de significación determinado para este impacto es moderado (-28).

Impactos al Elemento Biológico

Perdida de la Cobertura Vegetal (V-1)

Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción del Proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME, ocupará un área aproximada de 197.51 hectáreas, de las cuales el % es de vegetación** Rastrojo y vegetación arbustiva (2.88%), Bosque latifoliado mixto secundario (1.04%), Pasto (70.79%), Arroz 22.10%, Infraestructura (3.19%)**. Sin embargo, el proyecto protegerá los** Bosques latifoliado mixto secundario, **bosques de galerías de las fuentes hídricas dentro del área de influencia directa del proyecto.**

Este impacto fue evaluado como de carácter negativo y de intensidad alta. Será de extensión parcial ya que tendrá una incidencia sólo en el área del proyecto.

Etapa de Operación

La pérdida de cobertura vegetal es un impacto que se genera únicamente durante la etapa de construcción, ya que para la etapa de operación la vegetación que existía en el área del proyecto ya habrá desparecido. Por lo tanto, este impacto se considera neutro para esta etapa.

Modificación de Hábitat (F-1)

Durante la etapa de construcción del **Proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2**, las actividades correspondientes a la instalación de la planta solar, limpieza y desarraigue de la vegetación, movimiento de tierra, movimiento de maquinaria de construcción, construcción de caminos de acceso; serán las responsables de la modificación del hábitat.

Etapa de Operación

Durante la etapa de operación de este proyecto, el impacto sobre el hábitat puede considerarse como neutro, por la aplicación del plan de manejo acorde a las actividades a desarrollar en el área.

Perturbación a la Fauna Silvestre (F-2)

Todas las actividades de la fase de construcción del proyecto, mantendrán una alteración a la fauna silvestre. Estas actividades ocasionarán cambios en la calidad del aire, por la generación de gases producto de la circulación de vehículos y maquinaria; posible contaminación del suelo por derrames de derivados de hidrocarburos, entre otros. Dichas perturbaciones se reflejarán principalmente en el alejamiento de los animales del área de construcción. Esto interrumpirá el desarrollo normal del comportamiento de las especies, ahuyentándolas quizás hacia sitios alejados en busca de un nuevo hábitat.

Etapa de Operación

Debido a las actividades de mantenimiento de la planta solar, y la presencia de personal en el área, así como de los vehículos propios de los colaboradores, la perturbación a la fauna se ha contemplado como un impacto durante esta fase.

Aumento en el Riesgo de Atropello de Animales (F-3)

Etapa de Construcción

Una vez inicien las actividades de construcción del proyecto, se incrementará de cierta medida el tráfico de vehículos, maquinaria de construcción, lo cual podría generar un riesgo hacia los animales.

Etapa de Operación

Para la etapa de operación, el movimiento vehicular en el área habrá disminuido, sin embargo, se consideró dentro de los impactos durante este periodo por el área que abarca el mismo, y los caminos que están en medio del proyecto.

Impactos a los Elementos Socioeconómicos e Histórico-Culturales

Generación de Desechos Orgánicos e Inorgánicos (S-1)

El proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2**, para su desarrollo generará desechos orgánicos e inorgánicos, durante todas las fases del proyecto. Debido a la cantidad de mano de obra implicada en el proyecto, tanto en la etapa de construcción y la operación, la misma será alta, la empresa deberá establecer la gestión pertinente con el vertedero de Penonomé, para la disposición de los desechos, AVANZALIA deberá proponer un plan fuerte de reciclaje y concientización al personal que labora en el proyecto.

Etapa de Construcción

En esta etapa, se estarán generando desperdicios orgánicos, por parte de los trabajadores involucrados, materiales de embalaje de los equipos, paneles solares, etc.

Etapa de Operación

Durante esta etapa la generación de desperdicios orgánicos e inorgánicos se mantienen, a una escala menor.

Incremento en el riesgo de accidentes (S-2)

Para el desarrollo del proyecto será de gran probabilidad el riesgo de accidentes de tipo laboral. Todas las actividades que este conlleva como movimientos de tierra, talas, desbroce, son propicias para que se den accidentes tales como caídas, golpes, magulladuras, atropello, quemaduras, etc., en la medida que no se guarden las precauciones indicadas por las normas de seguridad e higiene en el medio laboral.

Fase de Operación

En la fase de operación, los riesgos se mantienen en iguales condiciones que en la etapa de construcción, incluyendo actividades como el mantenimiento de las instalaciones áreas verdes, paneles solares.

Modificación del Paisaje (P-1)

El desarrollo del proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2, se ha establecido en una zona en su mayoría con una intervención antrópica, y en áreas con tipo de vegetación rastrojos, vegetación arbustiva, pastos, potreros, cercas vivas.

Etapa de Construcción

En esta etapa, se prevé la ocurrencia de cambios en el paisaje existente, en virtud de las actividades necesarias para el movimiento de tierra, traslado de equipos, la construcción de las distintas infraestructuras físicas del proyecto, las vías internas, instalación de paneles solares.

Etapa de Operación

Durante esta fase con el proyecto establecido se convertirá en una representación del área de El Coco, como una zona de desarrollo de proyectos energéticos de tipo renovable.

Generación de Empleos (E-1)

Etapa de Construcción

Este impacto se refiere a que, con la ejecución de la obra, se requerirá personal para laborar en diversas actividades, además de que la presencia de personal en el área de proyecto requerirá adquirir insumos, productos y servicios locales y regionales.

Etapa de Operación

Con la puesta en marcha del proyecto, se crearán puestos de trabajo entre fijos y temporales. Para la etapa de operación se necesitará personal para el mantenimiento de las áreas verdes y paneles solares, seguridad, así como el personal administrativo y técnico.

Mejoramiento de calidad de vida (E-2)

Etapa de Construcción

Este proyecto en su etapa de construcción, es una oportunidad para el incremento de la economía local, regional y nacional, en la cual además de la generación de empleos, serán beneficiados muchos comercios en los alrededores, que serán los responsables de suplir la demanda de materiales, equipos de seguridad para todo el personal, transporte del personal, del suministro de alimentos y mercancía seca, vestido, calzado y otros.

Etapa de Operación

Durante esta etapa se estima que la contribución del proyecto va a ser de importancia y requerirá de inversión por parte de los promotores del proyecto para realizar las labores de operación y mantenimiento.

Afectación de Sitios Arqueológicos Desconocidos (AR-2)

Etapa de Construcción

Los sitios arqueológicos desconocidos, son aquellos que no fueron detectados mediante la prospección realizada durante la línea base, pero, que podrían quedar expuestos producto de las actividades de construcción. Este impacto, durante esta etapa, será

producido por actividades relacionadas al movimiento de tierra, movimiento de equipo de construcción, así como también a las actividades de limpieza y desarraigue de la vegetación existente toda vez que se efectúen con maquinaria. La afectación de los recursos arqueológicos suele ser un impacto negativo en vista de que los mismos no son renovables.

Etapa de Operación

No aplica.

Posible restitución de las condiciones ambientales del área del proyecto en la fase de abandono.

Una vez abandonada la explotación de un proyecto, rara vez se procede a la demolición las edificaciones e infraestructuras en general, por lo que los impactos derivados de su presencia (impactos visuales,) persisten en el tiempo. En este caso en específico si se contempla la posibilidad de que se abandone el proyecto, se realizaría mediante un plan de abandono que contemplaría el desmantelamiento de las instalaciones, que consiste en reemplazar máquinas obsoletas a lo largo del tiempo por nueva tecnología.

2.6. Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental especificado

El proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2**, en su contenido del plan de manejo ambiental, mantiene medidas de importancia, para lograr un desarrollo del mismo cumpliendo con las normas y señalamientos ambientales. El PMA es una herramienta diseñada, para programar la ejecución de medidas destinadas a prevenir y controlar afectaciones, características de este tipo de proyectos.

El Plan de Manejo Ambiental cuenta con los siguientes puntos:

a. ***El Plan de Mitigación incluye una serie de acciones que se han agrupado por su naturaleza y los objetivos específicos que persiguen, en una serie de programas que se detallan a continuación:***

b. Programa de Control de Calidad del Aire y Ruido;

c. Programa de Protección de Suelos y calidad de recursos hídricos

d. Programa de Protección de la Flora y Fauna

e. Programa para la conservación de los recursos

f. Programa Socioeconómico y Cultural;

g. Programa de Manejo de Residuos

A continuación, el cronograma de ejecución de las medidas identificadas en el PMA, cuyo principal objetivo es garantizar el cumplimiento y aplicación de las mismas.

Cuadro N°2.3.
Cronograma de ejecución

Actividad	Inicio	Fin	Duración
Programa de control de calidad de aire, olores y ruido	Construcción	Operación	Hasta culminar la construcción de la obra
Programa de protección de suelos Y calidad de recursos hídricos	Planificación Construcción	Operación	Hasta culminar la construcción de la obra y durante los tres primeros años de operación.
Programa de protección de la flora, fauna	Construcción	Operación	Hasta culminar la construcción de la obra y durante los tres primeros años de operación.
Programa socioeconómico y cultural	Planificación Construcción	Operación	Hasta culminar la construcción de la obra y operación de la misma
Programa de manejo de residuos	Construcción	Operación	Hasta culminar la construcción de la obra y durante la operación
Plan de prevención de riesgo	Construcción	Operación	Hasta culminar la construcción de la obra y durante la operación
Plan de educación ambiental	Construcción	Operación	Hasta culminar la construcción de la obra y durante la operación

Actividad	Inicio	Fin	Duración
Plan de contingencia	Construcción	Operación	Hasta culminar la construcción de la obra y durante la operación
Plan de monitoreo y seguimiento (aire, ruido, suelo, aguas superficiales)	Construcción	Operación	Hasta culminar la construcción de la obra y suelo y aguas continentales hasta haber transcurrido tres años de operación
Informes	Construcción	Operación	Hasta haber transcurrido tres años de operación, o consideración de MiAmbiente

Fuente: Confeccionado por equipo consultor

2.7. Descripción del plan de participación ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana, consiste en desarrollar un proceso de participación y consulta ciudadana con los habitantes mayormente influenciados por el desarrollo del proyecto **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**, con la finalidad de obtener información básica que permita describir las generalidades del encuestado y su grado de percepción positiva o negativa que tengan de dicha obra.

Metodología.

La Metodología constituye un proceso dinámico y debidamente coordinado de las herramientas utilizadas en el proceso de investigación de campo, para recopilar la información deseada por el consultor. En el contexto de este trabajo sociológico, las herramientas comúnmente utilizadas fueron las siguientes:

a. ***La Encuesta:*** La cual contiene un cuestionario de preguntas abiertas y cerradas, de tal forma que la persona encuestada pueda opinar de forma clara y precisa a cada una de las preguntas. Con la información obtenida se logra levantar un perfil de la persona, datos generales que son incorporados al diagnóstico socioeconómico, y su percepción a favor o en contra del proyecto.

b. ***Volante Informativa:*** La cual describe los aspectos relevantes del proyecto, la misma es entregada aleatoriamente a las personas para que tengan información de base de tal forma que puedan opinar de forma clara y objetiva.

c. ***Entrevista:*** Esta herramienta fue aplicada a actores importantes identificados durante el recorrido y trabajo de campo dentro del área de influencia directa del proyecto propuesto. La visión holística que tienen estos actores sobre el entorno social y ambiental les ayudará a brindar información que permitirá conocer la situación dentro de la comunidad y cómo incide el proyecto en la misma.

d. ***La Observación Directa:*** Es una herramienta generalmente utilizada por el consultor para obtener información de lo observado en campo durante el recorrido realizado, los datos recopilados sirven para complementar la información generada de las otras herramientas metodológicas y complementar el contenido de los resultados generados por las otras herramientas aplicadas.

Otras herramientas incorporadas en este proceso participativo que fueron implementadas en la medida en que se dio la apertura para generar este escenario durante el desarrollo del trabajo de campo, fueron:

e. Reunión Informativa.

Es tipo de estrategia se implementa en la medida en que se logra identificar la presencia de varias personas concentradas en un sitio particular, durante el trabajo sociológico que se desarrolla en el área en estudio. El carácter informal se da por el hecho que, dicho escenario no se genera producto de una invitación formal previa (mediante nota u otro mecanismo de comunicación), sino que es aprovechada la coyuntura de encontrar un grupo de personas concentradas y que, nos den el consentimiento o permiso para realizar dicha reunión. Posteriormente se les explica los detalles del Proyecto, el EsIA y del Proceso Participativo que se lleva a cabo en ese momento. La explicación sencilla y detallada es importante para los presentes puedan entender la información

presentada, de tal forma que, éstos expresen de manera clara y precisa sus comentarios u opiniones, o busquen otras aclaraciones por medio de preguntas.

Selección de la Muestra.

El levantamiento de la información de campo se realiza utilizando el Método de Muestreo Aleatorio Simple, el cual consiste en extraer un tamaño de la población que es proporcional a la población total, con el propósito de hacer una estimación de los resultados la investigación deseada, no obstante, estos resultados pueden entenderse como un reflejo del comportamiento similar si se analizará en la totalidad de la población. Este parámetro metodológico también se le conoce como Error Muestral. A través de este método se logra establecer mayor precisión en los resultados, para el análisis objetivo del estudio que posteriormente se hace, en otras palabras, entre más pequeña sea la muestra mayor precisión se obtendrá en la estimación realizada.

Tomando en cuenta el planteamiento anterior, se puede indicar que el análisis de los resultados generados en el presente informe se realizó con base a una muestra total de **55 *Encuestas*,** siendo este el Universo de Investigación. La muestra objeto de investigación se extrajo de la población mayor de los 18 años de edad, de ambos sexos. A quienes se les hizo entrega de una Volante Informativa que describe aspectos generales del proyecto. En total se distribuyeron **70 *Volantes Informativas***.

2.8. Las fuentes de información utilizadas (Bibliografía)

Casimir de Brizuela, Gladys. 1971. Informe preliminar de las excavaciones en el sitio arqueológico Las Huacas, Distrito de Soná, Veraguas. Actas del II Simposio Nacional de Antropología y Etnohistoria de Panamá. Centro de Investigaciones Antropológicas, Universidad de Panamá e Instituto Nacional de Cultura y Deportes. Panamá.

Castillero Calvo, Alfredo. 1991. "Subsistencias y economía en la sociedad colonial: el caso del Istmo de Panamá". Hombre y Cultura, II Época, Volúmen 1, No.2:3-105.

Atlas Nacional De La República De Panamá. 1985. Instituto Geográfico Tommy Guardia.

Canter L.W. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. Primera edición en español. Editorial Mc Graw-Hill/Interamericana de España, S.A. Madrid, España. 841 p.

LOPEZ. Manuel. Evaluación de Impacto Ambiental: Metodología y Alcances - El Método MEL-ENEL. Editorial ICAP, Primera Edición, 2001. Costa Rica.

Correa, Mireya & Galdames, Carmen. 2006. Catalogo de las plantas vasculares de la república de Panamá. REDMESO. Panamá. Carrasquilla, Luís. 2006. Árboles y arbustos de Panamá. REDMESO. Panamá.

GACETA OFICIAL Nº 24,015. Ley 41 de 1º de Julio de 1998. Panamá, Julio de 1998.

Decreto Ejecutivo Nº 123 de 14 de agosto de 2009.

Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C.; Garmendia, L. 2005. Evaluación de Impacto ambiental. Editorial PEARSON-PRENTICE HALL, Pearson educación, S.A. Impreso en España. 416 p.

Holdridge, L. R. 1987. Ecología Basada en Zonas de Vida. Centro tropical científico. Editorial San José, Costa Rica. 205 pp.

HOLDRIDGE, L. R. Mil Especies de Panamá, Panamá 1972.

Lender, T. 2001. *A Guide to Apmphibians and Reptiles of Costa Rica*. A zone tropical publication, Miami Florida.

Lista General De Especies Silvestres De Panamá. 2002. Taller de especialistas en mamíferos, aves, reptiles y anfibios. Ciudad de Panamá.

Ministerio De Desarrollo Agropecuario. 1973. Índice sistemático de Algunas Plantas de La Flora Panameña. Impreso en talleres fotolitográficos de información técnica del ministerio de desarrollo agropecuario. Panamá. 40 pp.

Tosi, J. Jr. 1971. Inventariación y demostraciones forestales. Panamá: zonas de vida. Informe técnico Nº 22 F.A.O. F/PANG.

Manuales varios del Centro Nacional de Producción más Limpia de Panamá (Conep-Anam).

Documentos proporcionados por el Promotor del Proyecto.

3. Introducción

El siguiente estudio de Impacto Ambiental fue solicitado por el Promotor, **AVANZALIA PANAMA, S.A.,** para realizar el establecimiento de una planta fotovoltaica, el proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2**, tiene como finalidad cumplir con las leyes ambientales del país, sirviendo de base para establecer las medidas de mitigación que contribuyan a un desarrollo armonioso y equilibrado durante la construcción y operación del proyecto.

A partir de la promulgación de la Ley General del Ambiente, Ley No. 41, publicada en la Gaceta Oficial No. 23578 del 2 de Julio de 1998, se exige la elaboración y presentación de Estudios de Impacto Ambiental para todos los proyectos que así lo requieran, con la finalidad de cumplir con los requisitos estipulados por la ley.

Por lo cual, presentamos a consideración del Ministerio de Ambiente, el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental del proyecto ***"*PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2*",*** categorizado como **CATEGORÍA II**, siguiendo los lineamientos del Decreto No. 123 del mes de agosto del 2009, tomando en cuenta la magnitud del proyecto.

3.1. Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado

a. Alcance

El alcance del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, consiste en la evaluación ambiental de todas las posibles actividades susceptibles de generar impactos sobre el ambiente y la salud humana, la identificación de los impactos positivos y adversos sobre el ambiente, el diseño de las medidas de mitigación que conlleva el proyecto de "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2", el Plan de

Manejo Ambiental, su monitoreo y el cronograma de las medidas de mitigación propuestas, a fin de alcanzar la capacidad de control sobre las alteraciones del medio ambiente. El estudio de impacto ambiental también alcanza o le da seguimiento a las conclusiones y recomendaciones que son de interés para el Promotor y las autoridades competentes.

b. Objetivos

- Cumplir con los principales señalamientos del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, por la cual se reglamentan los Procesos de Evaluación de Impacto Ambiental en nuestro país.
- Realizar una descripción del Proyecto **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2",** que cumpla con los principales requisitos de la ley.
- Desarrollar la descripción del Ambiente Físico y Biológico, del Proyecto **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2", en** el terreno a desarrollarse.
- Realizar una descripción del Ambiente Socioeconómico del área que involucra el Proyecto **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2",**
- Identificar, valorizar y caracterizar los impactos ambientales que ocasione el desarrollo del Proyecto **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2",** y que permitan elaborar el plan de manejo ambiental.

c. Metodología

Según el artículo 16 del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, dentro de los Sectores *Industria Energética*, *Generación de energía eléctrica a través de energías renovables mayores de 1 MW*, deben presentar un Estudio de Impacto Ambiental.

Para la evaluación biológica del área, se realizaron inspecciones de campo a todo el polígono del proyecto con el fin de recabar información biológica con ayuda cámaras fotográficas y de claves taxonómicas tanto de flora como fauna hasta llegar hasta el taxón más bajo posible.

Se tomaron tres muestras de agua de fuentes hídricas, colindantes al área de desarrollo del proyecto, está zona se conservará y se fortalecerá su bosque de galería. Las muestras fueron tomadas y analizadas por **Envirolab S.A.**

Para la descripción socioeconómica y participación ciudadana se realizaron encuestas y se entregaron volantes, además se les brindó información a quienes desconocían el proyecto, así como números de teléfono y correo electrónico para su contacto.

Se efectuaron visitas a las diferentes Instituciones Gubernamentales (Municipio y Juntas Comunales), las cuales estarán directamente involucradas con la ejecución de este proyecto.

También se consultó información bibliográfica, estudios de impacto ambiental aprobados en el área, planos del proyecto y mapas que darán el sustento técnico al presente estudio.

3.2. Categorización, Justificar la categoría Estudio

A continuación cada una de las observaciones para la categorización del proyecto.

Cuadro N° 3.1.
Categorización del Estudio de Impacto Ambiental
Proyecto "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"

Criterio Ambiental	Consideraciones		
Criterio 1. Riesgos para la Salud de la Población, Flora, Fauna y sobre el Ambiente en General	**¿El proyecto presenta o genera el efecto, característica o circunstancia descritos?**		
Factores a Considerar	**Si**	**No**	**Descripción**
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, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.		**x**	No se prevé a generación de este tipo de materiales en ningunas de las fases del proyecto.
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.	**x**		Principalmente En la fase de construcción la presencia de maquinaria en el área, generarán emisiones de gases, las cuales deberán cumplir con la normativa.
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.	**x**		En la etapa de construcción los niveles de ruido, afectarán el entorno, por el movimiento del equipo una vez inicien las construcciones.
d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.		**x**	La empresa velará el cumplimiento de la norma y el plan de manejo. Se realizará el contrato de recolección de los desechos con la empresa competente, por lo que no es un peligro para 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.	**x**		Los gases generados durante la etapa de construcción. Será considerado un impacto, que será controlado con el plan de manejo ambiental.
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.		**x**	Para el desarrollo de este proyecto no habrá riesgo de generación de patógenos.
g. La generación o promoción de descargas de residuos sólidos cuyas concentraciones sobrepasen las normas secundarias de calidad o emisión correspondientes.		**x**	La generación de residuos sólidos será controlada con el plan de manejo ambiental que la empresa deberá cumplir.
Criterio 2. Si el proyecto presenta o genera 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 objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales.	**¿el proyecto presenta o genera el efecto, característica o circunstancia descritos?**		
Factores a Considerar	**Si**	**No**	**Descripción**
a. La alteración del estado de conservación de suelos		**x**	Los suelos como se describe en el capítulo 6, muestran el estado actual de los mismos, los cuales en su totalidad están impactados por las actividades agropecuarias.
b. La alteración de suelos frágiles		**x**	En el área de desarrollo del proyecto, no se presentan suelos frágiles en su mayoría son suelos dedicados a actividades industriales (paneles solares, eólicos) y de siembra.
c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo	**x**		Se generará efectos erosivos, durante la etapa de construcción
d. La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta		**x**	Los suelos adyacentes al área del proyecto son en su mayoría suelos agrícolas, como se

			detalló en el capítulo 6 del Estudio.
e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.		**x**	El suelo en el área donde se desarrollará el proyecto es de uso agropecuario actualmente (cultivos y potreros)
f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo		**x**	La empresa cumplirá con los planes de mitigación correspondientes al mantenimiento de las maquinarías y contratará una empresa que se dedique a la recolección de este tipo de residuos.
g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción		**x**	Las especies dentro del área no serán alteradas por la construcción y operación del proyecto.
h. La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna		**x**	No generará alteraciones, ya que son áreas impactadas por actividades de siembra de arroz y ganadería.
i. Introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen en el territorio involucrado		**x**	No se afectará este acápite.
j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales		**x**	No se afectará este acápite.
k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre biota, especialmente la endémica.		**x**	No se dará ningún tipo de intervención que implique alterar o manejar contrario a lo indicado en las normas.
l. La inducción a la tala de bosques nativos		**x**	No se dará la tala de bosques nativos.
m. Reemplazo de especies endémicas		**x**	No se dará ningún tipo de intervención que implique alterar o manejar contrario a lo indicado en las normas.

n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional		**x**	Los ecosistemas de los sitios de proyecto, ya han sufrido alteraciones por la explotación ganadera y agrícola. El proyecto no pretende intervenir con acciones que produzcan alteraciones significativas a los ecosistemas de las zonas.
o. La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada		**x**	No se dará ningún tipo de intervención que implique alterar o manejar contrario a lo indicado en las normas.
p. La extracción, explotación o manejo de la fauna y flora nativa		**x**	No se dará ningún tipo de intervención que implique alterar o manejar contrario a lo indicado en las normas.
q. Los efectos sobre la diversidad biológica		**x**	El desarrollo del proyecto no generará efectos sobre la diversidad biológica.
r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua	**x**		En la fase de construcción por la presencia de equipo, puede causar afectaciones por erosión.
s. La modificación de los usos actuales del agua		**x**	No se considera dentro del desarrollo del proyecto.
t. La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos		**x**	No se considera dentro del desarrollo del proyecto.
u. La alteración de cursos o cuerpos de agua subterráneas		**x**	No se prevé la alteración de cursos o cuerpos de agua subterráneas.
v. La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima y subterránea		**x**	No se considera dentro del desarrollo del proyecto.

Criterio 3. Si el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/ turístico de una zona	**¿El proyecto presenta o genera el efecto, característica o circunstancia descritos?**		
Factores a Considerar	**Si**	**No**	**Descripción**
a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.			No aplica para este proyecto
b. La generación de nuevas áreas protegidas.			No aplica para este proyecto
c. La modificación de antiguas áreas protegidas			No aplica para este proyecto
d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos.		**x**	El área es en su mayoría agrícola
e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado. f.		**x**	El área es en su mayoría es agrícola
g. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico y/o turístico declarado.		**x**	No se obstruirá la visibilidad
h. La modificación en la composición del paisaje	**x**		Si se considera la modificación del paisaje por el establecimiento de los paneles solares en el área del proyecto.
i. El fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.		**x**	No es considerado este efecto
Criterio 4. Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos. Se considera que concurre este criterio si se producen los siguientes efectos.	**¿El proyecto presenta o genera el efecto, característica o circunstancia descritos?**		

Factores a Considerar	**Si**	**No**	**Descripción**
a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente		x	No se considera
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales			No aplica
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidades humanas aledañas			No aplica
d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas o aledañas		**x**	No se prevé la obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para actividades económicas
e. La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales			No aplica
f. Los cambios en la estructura demográfica local			No aplica
g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con valor cultural			No aplica
h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas		**x**	Con el desarrollo del proyecto, se generarán plazas de empleo.
Criterio 5. Cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos. A objeto de evaluar si se generan alteraciones significativas en este ámbito	**¿El proyecto presenta o genera el efecto, característica o circunstancia descritos?**		
Factores a Considerar	**Si**	**No**	**Descripción**
a. La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.		x	No afecta este acápite.

b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados			No aplica
c. La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas		x	El proyecto no está dentro de áreas arqueológicas.

Fuente: Confeccionado por el equipo consultor

Análisis de los Criterios ambientales

Criterio 1: La principal afectación sobre este criterio es en la fase de construcción, ya que los niveles de ruido, aumentan por lo que se contemplará en las medidas de mitigación del plan de manejo ambiental, el control sobre este parámetro y evitar la afectación de la salud de la población y de la vida animal.

El proyecto no presenta riesgo para la salud de la población, vida animal o vegetal, ya que los impactos asociados a la generación, reciclaje, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales que se generen durante la construcción y operación del proyecto pueden ser controlados o mitigados, cumpliendo con el plan de manejo ambiental propuesto.

Criterio 2: La principal afectación de este criterio es sobre la generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo asociada a la remoción de la capa vegetal durante el movimiento de tierra pudiese incrementar los procesos erosivos a mediano plazo, acción que consideramos significativa pero que puede ser controlada, así como la afectación a la flora y fauna del lugar.

Criterio 3: El proyecto no genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/ turístico de una zona.

Criterio 4: en el acápite c, que habla sobre la transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidades humanas aledañas, el proyecto generará impactos positivos.

Criterio 5: Consideramos que el proyecto no impactará de manera directa sitios arqueológicos.

Considerando la afectación del proyecto **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**, se considera la categorización del estudio dentro de la Categoría II.

4. Información general del proyecto

Sobre este punto, tal como lo estipula el Decreto Ejecutivo Nº 123, se presenta la información principal del promotor; mientras que el Paz y Salvo requerido por dicha normativa, ha sido incorporado en los anexos, junto con los demás documentos legales que conforme a la normativa vigente deben ser presentados.

4.1. Información sobre el Promotor

a. **Persona Jurídica**: AVANZALIA PANAMA, S.A.

b. **Tipo de empresa**: Sociedad Anónima

c. **Ubicación**: oficinas ubicadas en Punta Pacífica, PH Oceanía, Torre 1000, Piso 33, oficina 33G

d. **Certificado de existencia**: la empresa, AVANZALIA PANAMA, S.A., cuenta con certificación de existencia, copia en la sección de Anexos Nº 2. Certificado de Registro público de la sociedad AVANZALIA PANAMA, S.A., Copia de pasaporte del Representante legal de AVANZALIA PANAMA, S.A. y copia de poder especial

e. **Representante Legal**:

Ing. Enrique Llorente (APODERADO ESPECIAL)
Correo electrónico: elorente@avanzalia.es

f. **C.I.P. del Representante Legal:**
Pasaporte del Sr. Enrique Llorente
No. PAN191774

En la sección de Anexos Nº 3. Evidencia de trámite para viabilidad de conexión con ETESA.

g. **Certificado de Registro de Propiedad**:

a. **Finca 6921**, propiedad de GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP.
b. **Finca 191**, propiedad de GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP.
c. **Finca 6920,** propiedad de GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP.

Sección de Anexos N°4, certificación de Registro público la finca 6921, 191, 6920
Sección de Anexos N°5, certificación de la sociedad GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP.
Sección de Anexos N°6. copia de Autorización de la sociedad GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP.
Sección de Anexos N°7, Copia de cédula notariada de apoderada legal GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP

d. **Finca 7734** propiedad de AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.
e. **Finca 12972** propiedad de AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.
f. **Finca 8328** propiedad de AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.

Sección de Anexos N° 8, certificación de registro público de las fincas N°7734, 12972, 8328.
Sección de Anexos N°9, certificación de registro público de la sociedad AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.
Sección de Anexos N°10, copia de cédula notariada de representante legal de la sociedad AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.
sección de Anexos N°11, copia de autorización de la sociedad AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.

4.2. Paz y Salvo emitido por la ANAM y copia de recibo de pago, por los trámites de evaluación.

Copia de paz y salvo de la sociedad promotora en la sección de anexos N°13, copia de paz y salvo de las empresas propietarias de fincas Sección de anexo N°14 y, copia de recibo de pago en la sección de anexos Nº15

5. Descripción del proyecto, obra o actividad

La energía solar se puede captar a través de células fotoeléctricas (que conforman los paneles fotovoltaicos que todos conocemos), heliostatos o colectores solares, que posteriormente la transforman en energía solar térmica (a través de la temperatura) o energía solar fotovoltaica (a través de la luz). También puede aprovecharse de forma pasiva con técnicas de arquitectura bioclimática y sostenible, como veremos a continuación.

La energía solar es una de las fuentes de energías renovables más fáciles de producir, especialmente la solar fotovoltaica, lo que está haciendo que se esté extendiendo su uso en las zonas climáticas con más horas de sol.

El efecto fotoeléctrico:

La luz del sol está compuesta por fotones, y estos fotones tienen una energía que viene determinada por la longitud de onda de la luz emitida. Pues bien, si la energía de estos fotones es superior a un valor mínimo, un fotón, al chocar contra un átomo de un material, será capaz de extraer un electrón del núcleo del átomo. Es decir, se transforma la energía de la luz, en energía eléctrica, ya que se produce una corriente de electrones.

Energía solar fotovoltaica:

La energía solar fotovoltaica es la energía obtenida por la radiación electromagnética del sol al convertirse la luz en energía eléctrica de corriente continua. La energía solar fotovoltaica se produce debido al efecto fotoeléctrico explicado anteriormente.

Los paneles solares fotovoltaicos, a diferencia de las placas solares térmicas de baja temperatura, se pueden integrar con la red eléctrica, simplemente con la ayuda de unos inversores. Estos inversores se encargan de transformar la corriente continua generada por el panel fotovoltaico, en corriente alterna adecuada para el transporte de electricidad en las redes eléctricas

El proyecto que se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental se denomina **Planta Solar Fotovoltaica Penonomé 2**, la instalación estará formada por unidades de generación fotovoltaica, con una potencia nominal exportada total de **Potencia Dc (kW)** a ubicarse en un área de 197.51 hectáreas.

La Planta Solar convertirá la energía que proporciona el sol en energía eléctrica en baja tensión (trifásica), que se transformará a media y alta tensión para ser inyectada directamente en la red de transmisión eléctrica de ETESA, sin ningún tipo de acumulador o batería, la empresa promotora AVANZALIA PANAMA, S.A. cuenta con una línea de transmisión de doble circuito en 230kV interna (privada) la cual cuenta con estudio de impacto ambiental aprobado por resolución DRCC-IA-063-18 del 12 de julio de 2018 (ver sección de anexo N°12); la cual recibirá la energía del nuevo parque solar.

La planta fotovoltaica presentada en esta propuesta ha sido óptimamente diseñada para instalar una capacidad de módulos fotovoltaicos cuya potencia total es de 150 MWdc.

La conexión eléctrica de media tensión (34.5kV) a alta tensión (230kV) es como se describe a continuación: Los veintitrés (23) Grupos de Generación (GG´s) estarán conectados entre sí en ramas malladas que permitan desconectar solo un transformador de 630V/34.5kV y dejar operativo el resto, y que no excedan nunca los 20 MW. Cada una de estas ramas malladas se conectará a un centro de seccionamiento nuevo en 34.5kV de diez (10) circuitos que permitan descargar la planta en caso de averías, siniestros, fallas, etc.; luego, el sistema de interconexión eléctrica incluye una posición adicional en la subestación elevadora Penonomé 2 de 34,5/230Kv con un transformador de potencia de marca Siemens o similar al que actualmente está operativo, el cual se conectará a una línea aérea existente de conexión de 2,56 km en circuito sencillo de 230KV, y con los últimos 700 metros enterrados (línea 230-57) a una bahía existente de 230kV (Nave 2) en la Subestación EL COCO en Penonomé

La estructura fotovoltaica a instalar es estructura fija biposte, con una configuración de 3 módulos dispuestos en posición vertical y con una inclinación de 10°. No se descarta que, por necesidades de ingeniería y optimización del espacio, se pueda optar en zonas puntuales por otras configuraciones como pueden ser 2V o 4V. Las estructuras estarán separadas una distancia mínima que permitirá la realización de las tareas de operación y mantenimiento de una forma correcta y también minimizarán las perdidas por sombreado de la instalación.

Para los sistemas de inversores la solución a utilizar está basada en inversores centrales con una tensión CC de salida de 1.500V. Toda la planta fotovoltaica está diseñada en bloques de potencia típicos con sus respectivos inversores, o estación conversora situada lo más centrado en el bloque posible para minimizar las perdidas en el cableado. El inversor estará preparado para realizar la monitorización de las cajas de seccionamiento (monitorización a nivel de inversores). Ciertas mediciones como las de temperatura se realizarán a nivel de caja de string.

La media tensión de la planta está configurada interconectando los bloques de potencia uno con otros mediante un sistema radial mallado que no excedan nunca de 20 MW cada una. Los transformadores de cada uno de los bloques de potencia elevan la tensión de salida hasta los 34.5 kV.

Los módulos fotovoltaicos propuestos son de tecnología policristalina (c-Si) con una potencia de 330W y conectados en un número de modelos adecuado al inversor elegido gracias a que el sistema de tensión CC del sistema (1500 V) nos permite optimizar la planta.

Las series de módulos están agrupadas en buses de cable solar de cobre, que ingresara en cajas de seccionamiento de hasta 2 entradas Las cajas estarán instaladas de forma que se optimice el coste del cableado disminuyendo las perdidas.

Los cables de las cajas de seccionamiento se conectan a las entradas de inversor mediante cable subterráneo, donde serán monitorizadas (monitorización a nivel de inversor).

Toda la energía producida por la planta fotovoltaica se evacua hacia una subestación elevadora (230 kV) construida y en operación, por la empresa AVANZALIA PANAMA, S.A. (se ubica en una de las fincas donde se desarrollará el proyecto, y forma parte del proyecto en operación y la línea de transmisión de la Fase I, ya construida) de aquí se conectará con la línea de transmisión aérea, existente.

Por tanto, la instalación en su conjunto estará formada por unidades de generación, formado por el correspondiente campo solar fotovoltaico, inversores y Centros de Transformación.

La energía una vez transformada es inyectada en un anillo subterráneo de MT que discurre por la parcela y que interconecta Centros de Transformación para garantizar la disponibilidad de la instalación (conexión en anillo).

Se dispondrá de cajas de medida que albergarán contadores bidireccionales para medir la energía generada. Por otro lado, a la salida del conjunto de centros de transformación, en el lado de alta y con objeto de evaluar las pérdidas de los transformadores, se dispondrá un Centro de Seccionamiento y Medida en una ampliación del actual edificio de control construido en la fase 1consistente en un edificio prefabricado que albergará los correspondientes dispositivos de protección de la instalación y un equipo de medida bidireccional general que medirá la energía generada aguas abajo del conjunto de toda la planta.

La energía medida por la suma de las unidades de generación se manejará en la subestación de transformación a alta tensión. Los módulos fotovoltaicos se colocarán sobre el terreno natural mediante unas estructuras soporte formando hileras y ocupando una superficie de 121.8158 Ha.

El campo fotovoltaico en cada una de las unidades produce corriente continua que se convierte en corriente alterna mediante un inversor electrónico tipo centralizado o distribuido.

La salida del inversor es trifásica a la tensión y frecuencia de la red. Los inversores se distribuirán por el interior de la parcela e irán alojados bajo una pequeña estructura con cubierta en voladizo. El correspondiente aparellaje (equipos de medida, protecciones, etc.) irá alojado junto a cada Centro de Transformación.

Los inversores incorporan circuitos que monitorizan y controlan las prestaciones del sistema fotovoltaico de forma completamente automática. Por otro lado, incorporan en el propio equipo protecciones de tensión, frecuencia y funcionamiento en isla, transformador de aislamiento galvánico y contactor de salida. Dispone de certificados de conformidad conforme a la legislación vigente.

Cuadro N°5.1
Datos generales del proyecto

POTENCIA	
Potencia Dc (kW)	150.000 kW
Potencia AC (kW)(@POI)	120.000 kW cosϕ=1 Un=1p.u
INVERSOR/ESTACION CONVERSORA	
Tipo	Central
Potencia inversor (kVA) (@50°C)	según opción final de inversor
Número Inversores	según opción final de inversor
Transformador Elevador	Si
Tensión	según opción final de inversor/34,5 kV
MODULOS FOTOVOLTAICOS	
Potencia Modulo (W)	325, 330 o superior (a ser confirmado)
Tecnología módulo	Policristalino
Número de módulos	a ser confirmado
TENSIONES DEL SISTEMA	

Tension Sistema CC (V)	1.500
Tension Sistema MT (kV)	34,5
STRINGS	
Número Strings	según opción final de inversor
Tamaño	según opción final de inversor
ESTRUCTURA	
Tipo de estructura	Fixed
inclinación (°)	10°
Pitch (m)	9,8
Configuración de los módulos	3 portrait
Cimentación	Según geotécnico
STRING BOX	
Número de String Box	según opción final de inversor
Número de String Box	según opción final de inversor
Monitorización	A Nivel de inversor

Fuente: empresa promotora AVANZALIA PANAMÁ, S.A.

Los elementos empleados para su desarrollo son los siguientes:

- *Célula Fotovoltaica*
- *Módulo Fotovoltaico*
- *Cadena o string*
- *Cajas de conexión*
- *Conectores*
- *Sistema eléctrico*
- *Estructura*
- *Cajas de agrupación*
- *Inversor*
- *Subestación transformadora*

Célula Fotovoltaica

La conversión de la radiación solar en energía eléctrica tiene lugar en la célula fotovoltaica, que es el elemento base del proceso de transformación de la radiación solar en energía eléctrica.

La radiación solar contiene unas partículas denominadas fotones, que son las responsables de transportar la energía generada. Cuando un fotón con suficiente energía golpea la celda, es absorbido por los materiales semiconductores y libera un electrón. El electrón, una vez libre, deja detrás de sí una carga positiva llamada hueco.

Por lo tanto, cuanto mayor sea la cantidad de fotones que golpean la celda, tanto más numerosas serán las parejas electrón-hueco producidas por efecto fotovoltaico y por lo tanto más elevada la cantidad de corriente producida.

La célula fotovoltaica es un dispositivo formado por una delgada lámina de un material semi-conductor, compuesta por teluro de cadmio o más comúnmente por silicio.

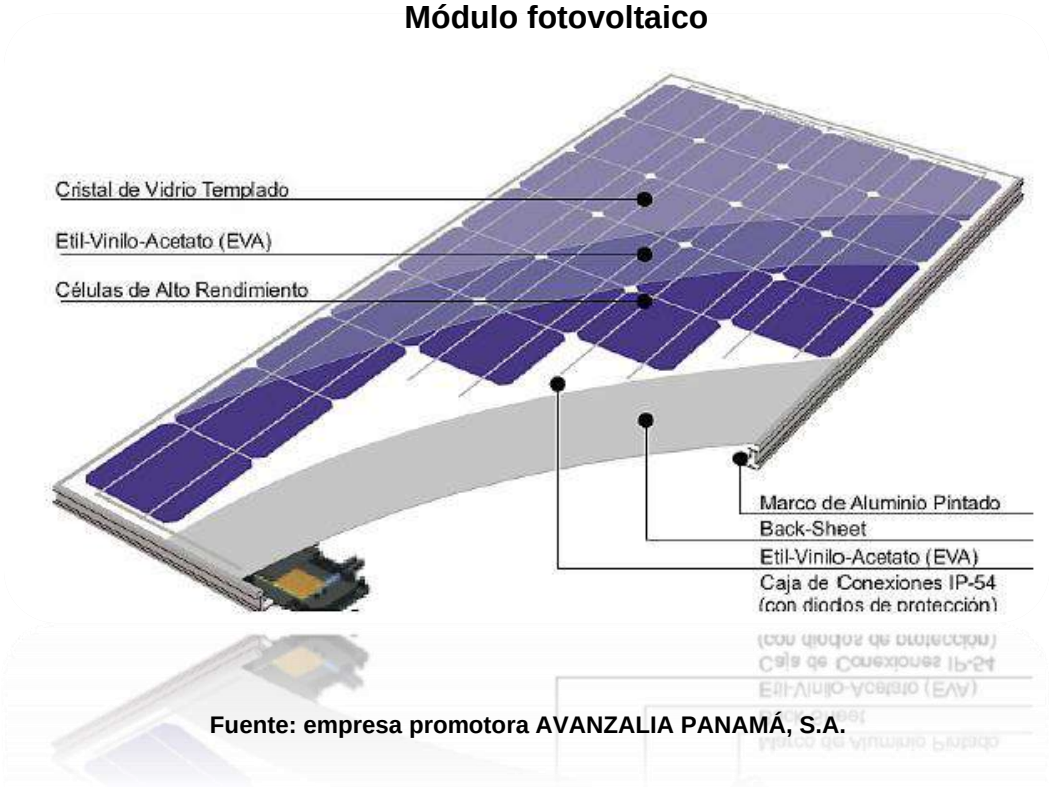
Figura Nº 5.1.
Célula fotovoltaica

Fuente: empresa promotora AVANZALIA PANAMÁ, S.A.

Módulo Fotovoltaico

El módulo fotovoltaico lo componen un conjunto de células solares dispuestas geométricamente, conectadas en serie/paralelo unas con otras, mediante circuitos eléctricos conectados a los polos positivos y negativos de cada una, para obtener una potencia y tensión determinada.

Figura Nº 5.2.
Módulo fotovoltaico



Fuente: empresa promotora AVANZALIA PANAMÁ, S.A.

Aparte de las células y los circuitos eléctricos que los unen, los módulos están formados por:

- Marco de aluminio, cuya función es proporcionarle cierta rigidez mecánica.
- Junta, protección frente a agentes atmosféricos (humedad, salinidad, etc)
- Vidrio solar, normalmente templado.
- Encapsulado, que le da protección frente a la humedad
- aislamiento eléctrico y sello contra humedad

El módulo está caracterizado por las curvas de rendimiento, las cuales, en función de la Intensidad y la Tensión de los mismos, se identifica el punto de máxima potencia, según condiciones estándares de funcionamiento.

Cadena o String

La conexión en serie de un grupo determinado de módulos, se denomina cadena o string. Estas cadenas se conectan en una caja de conexiones.

El cálculo del número de módulos que se conectan en serie, está determinado por el rango de tensiones de funcionamiento en máxima potencia del inversor, por lo tanto, al conectar en serie los módulos, se irán sumando las tensiones de los mismos hasta entrar dentro de los rangos adecuados.

Para el cálculo del número de módulos de los strings, se tiene en cuenta las tensiones de los módulos en el punto de máxima potencia (Vpmm) y se tienen que aplicar los factores de corrección por temperatura.

Caja de conexión.

Es el circuito de conexión donde se agrupa la circuitería eléctrica que conectan las células solares dentro del panel fotovoltaico, para dar la salida a la corriente generada y poder conectarlos en serie con otros módulos formando los strings.

Conectores.

Son los elementos que permiten la conexión de unos módulos fotovoltaicos con otros, permitiendo la formación de los strings. Los conectores son un elemento muy importante en la planta, ya de que su correcto funcionamiento depende parte de la eficiencia de la planta. Los conectores deben tener doble aislamiento. Los conectores deben estar perfectamente cerrados, no dejando resquicios que den lugar a la entrada de polvo y humedad en su interior, para evitar la degradación de los mismos, arcos eléctricos y que quemen el conector dando lugar a cortocircuitos.

Estructura

Los paneles fotovoltaicos se colocan sobre estructuras las cuales constituyen el soporte de los mismos. Dichas estructuras van colocadas sobre apoyos generalmente de hormigón bajo diferentes formas como micropilotes, zapatas, zapatas corridas o losas.

El tipo de estructura, viene determinada por el tipo de seguimiento que se realice del sol en su avance en la bóveda celeste. Para este caso se utilizará de tecnología tipo:

- Fijas, con un ángulo de inclinación determinado por la latitud del emplazamiento y orientación sur para el montaje de los módulos, su disposición es de forma lineal uno al lado del otro.

Estructura soporte de módulos

Son las encargadas de asegurar un buen anclaje del generador solar, facilitando la instalación y mantenimiento de los paneles, a la vez que proporcionan no sólo la orientación necesaria, sino también el ángulo de inclinación idóneo para un mejor aprovechamiento de la radiación. La perfilería soporte está fabricada en acero galvanizado en caliente de gran resistencia estructural y larga vida a la intemperie de cómo mínimo 25 años.

Así mismo, se emplea tornillería inoxidable para la sujeción de los módulos, asegurando un buen contacto eléctrico entre el marco de los módulos y los perfiles soporte, por seguridad frente a posibles pérdidas de aislamiento en el generador o efectos inducidos por descargas atmosféricas.

Las estructuras tienen que soportar el peso para las características específicas de los módulos fotovoltaico y una presión de viento equivalente para la máxima velocidad de viento según la máxima registrada en la zona con un margen de seguridad del 20% mayor.

Nota: Los detalles técnicos y mediciones relacionadas con el diseño y dimensionado de la estructura se realizarán con base en estudios geotécnicos, topográficos e implantación en el sitio definitivo una vez obtenida la autorización de los organismos competentes.

Cajas de agrupación

Cajas de agrupación, son cuadros eléctricos a los cuales se conectan en paralelo una cantidad determinada de Strings para formar un solo circuito de salida, el cual se dirige hacia el inversor. Esta caja de agrupación posee las protecciones necesarias para el sistema como, fusibles, protección contra sobretensiones y elementos de maniobra.

Asimismo, para facilitar las labores de operación y mantenimiento, se instalará un seccionador de corte en carga para todos los strings.

Figura Nº 5.3.
Cajas de Agrupación

Fuente: empresa promotora AVANZALIA PANAMÁ, S.A.

Inversor

El inversor es un dispositivo eléctrico que convierte corriente continua en corriente alterna a una determinada frecuencia, el cual produce pulsos secuenciales en la corriente continua, los cuales dan lugar a una onda de tipo senoidal, siendo esta la corriente alterna.

El inversor funciona mediante seguimiento del punto de máxima potencia en cada momento, de forma que optimiza los valores de entrada de intensidad y tensión en corriente continua.

Figura Nº 5.4.
Inversor

Fuente: empresa promotora AVANZALIA PANAMÁ, S.A.

En su interior la llegada es en corriente continua, conectado a un interruptor, el cual es controlado por el inversor. Al detectar fallos de aislamiento mediante sistema de vigilancia de aislamiento a tierra en el circuito de continua, abre el circuito. También lleva asociado un sistema de protección a la salida de alterna el cual abre el circuito en caso de fallos o fluctuaciones en la línea.

Tiene un banco de condensadores el cual permite corregir el factor de potencia y llevarlo siempre a 1, un sistema de monitorización que permite ver las diferentes variables del sistema y un sistema de comunicación para monitorización a distancia.

El inversor tiene ventilación forzada ya que se produce un aumento de temperatura propio de la electrónica de potencia del sistema y la temperatura ambiente, esta ventilación es para evitar la desconexión del inversor por aumento de temperatura.

Sistema eléctrico

- **Sistema de corriente continua**

Cableado módulos fotovoltaicos - cajas de conexión

La parte de corriente continua del sistema y el equipamiento eléctrico apropiado ha sido diseñado y seleccionado, para cumplir los requerimientos de normativa existente.

Las características eléctricas de los campos fotovoltaicos son tales que la corriente que fluye bajo condiciones de cortocircuito es aproximadamente igual a la corriente normal a plena carga, y por tanto, los medios convencionales de protección de cortocircuitos y sobrecarga convencionales no son eficaces puesto que no podrían distinguir entre condiciones de plena carga y de fallo. Por ello, no se prevé ningún dispositivo a la entrada del inversor y con el fin de minimizar la posibilidad de un cortocircuito todo el cableado de corriente continua es de cable de conductor sencillo con doble aislamiento.

Cableado cajas de conexión- inversores

Los inversores estarán distribuidos por la parcela y estarán sobre una pequeña losa de hormigón y bajo una estructura con cubierta en voladizo.

Se cablearán y conectarán (cable, tubo y sujeciones del tubo) desde las cajas correspondientes a cada sistema al inversor.

Los cuadros de medida de las protecciones de cada sistema se alojarán, sujetarán y conectarán con el cable y tubo necesarios para dichas conexiones.

- **Sistema de corriente alterna**

  La parte de corriente alterna de la instalación es de naturaleza convencional, con la excepción obvia de que la potencia fluye desde el ondulador hasta la caja de protección y medida de conexión con la red.

  El cableado desde el inversor hasta los cuadros de protección y medida se realizará mediante cable de cobre de 3,5 x 120 mm^2. El cableado irá sobre bandeja cuando discurra por las estructuras, realizándose bajo tubo hasta el embarrado del centro de transformación.

  Líneas inversores-caseta C.T.

  Corresponde a las líneas (cable, tubo y sujeciones del tubo que van desde cada inversor a la entrada habilitada para cada sistema)

Caseta Centro de Transformación y Tierras

El alcance del proyecto contempla la instalación de Centros de Transformación Integrados de intemperie para poder inyectar en baja tensión la energía generada.

Configuracion Bt

De acuerdo a las características de los módulos fotovoltaicos, el inversor y las características climáticas, el diseño eléctrico de las series tendrá una longitud adecuada acorde al inversor seleccionado para una mejor optimización de la ventana Mppt.

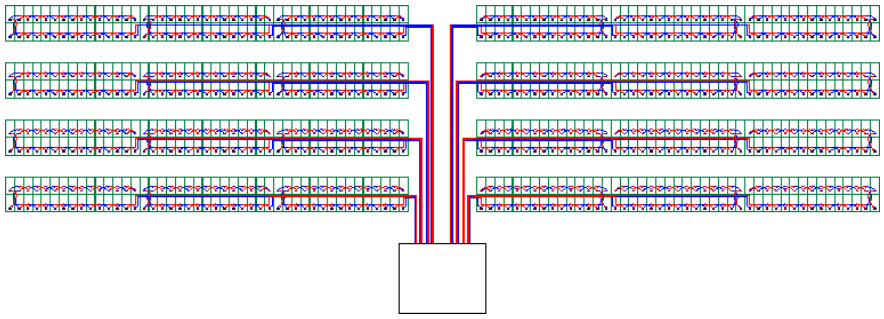
Los módulos se conectarán en tresbolillo de forma que se pueda minimizar el cable utilizado y por consiguiente minimizar las perdidas en el cableado.

Cada serie se conectará a un conector según recomendación de los fabricantes de los módulos fotovoltaicos, etc., agrupando las series en un bus de cable solar de cobre que entrará a la caja de seccionamiento de nivel 1.

Canalizaciones

Los tramos de los tubos serán en la medida de lo posible rectilíneos y así se han definido en este proyecto. No obstante, puesto que no se ha podido evitar la existencia de cambios de dirección, cuando se den estos, se dispondrán arquetas que podrán o no ser registrables. Además, para facilitar el tendido de los cables en los tramos rectos, se deberían instalar arquetas intermedias, registrables o ciegas cada cierta longitud de acuerdo a la normativa. Las canalizaciones se realizarán de acuerdo a la normativa vigente.

Figura N°5.5
CONFIGURACION BT



La conexión entre las series de módulos, será un cable de 6 mm. El cable bus de agrupación de strings a las cajas de seccionamiento de DC se realizará mediante cable de aluminio de sección entre 50 y 240mm^2. Esta configuración será analizada durante la ingeniería de detalle.

La monitorización se realizará a nivel de string.

Configuración Mt

La conexión de la media tensión es como se describe a continuación:
Los centros de inversores estarán conectados entre sí en ramas malladas que permitan desconectar solo un tramo y dejar operativo el resto, y que no excedan nunca los 20 MW. Cada una de estas ramas malladas se conectará con la subestación de planta en un sistema radial. A la entrada a la subestación existirán centro de seccionamiento que permitan descargar la planta en caso de averías, siniestros, etc.

El cable utilizado tendrá un diámetro de 240 o 400 mm^2 y fabricado en aluminio. Esta configuración será analizada durante la ingeniería de detalle.

5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación

La empresa AVANZALIA PANAMA, S.A. es una de las pioneras en la generación de energía eléctrica, El principal objetivo del proyecto consiste en establecer una planta solar fotovoltaica para la generación de 150 MW de energía.

a. Objetivos Específicos

- Construir una planta solar fotovoltaica con una capacidad instalada de 150 MW.
- Contribuir con la demanda de energía en Panamá.
- Generar empleos durante la construcción y operación del proyecto

b. Justificación

La producción de energía a través de fuentes renovables contribuye a desarrollar un planeta limpio y sostenible. La sociedad cada vez toma más conciencia de los beneficios tanto medioambientales como económicos que supone la generación de energía limpia. La empresa promotora AVANZALIA PANAMA, S.A. cuenta con la experiencia técnica para la construcción de una de las plantas solares más grande en Panamá, tomando en consideración que la zona donde se ha desarrollado el parque cuenta con las características ideales para este tipo de proyectos.

5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50.000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto.

El sitio donde se desarrollará el proyecto se ubica en el corregimiento de El Coco, Distrito de Penonomé, Provincia de Coclé.

Cuadro N° 5.2.
Coordenadas UTM del proyecto
WGS 84

POLÍGONO N°1 (107.449 Ha)

PUNTO	UTM ESTE	UTM NORTE
1	568497.59	927824.95
2	568249.67	927867.46
3	568114.97	927888.95
4	567974.95	927910.63
5	567920.25	927918.22
6	567856.35	927929.22
7	567776.95	927943.03
8	567579.93	927967.9
9	567398.77	927993.09
10	567117.66	928037.56
11	566818.3	928081.78
12	566392.57	928144.64
13	566253.16	927769.28
14	566289.34	927752.24
15	566700.34	927743.42
16	566700.34	927705.23
17	567328.61	927705.23
18	567330.49	927801.44
19	567629.98	927800.5
20	567628.31	927721.43
21	567994.96	927713.67
22	567991.03	927523.37
23	567843.71	927400.12
24	567808.6	927379.88
25	567789.11	927351.12

PUNTO	UTM ESTE	UTM NORTE
26	567861.56	927048.2
27	567793.86	926977.86
28	567791.65	926649.41
29	567844.22	926557.32
30	567887.85	926523.00
31	567912.76	926523.00
32	567928.72	926523.00
33	568201.06	926503.96
34	568129.08	926897.43
35	568280.14	927279.85
36	568279.06	927148.08
37	568336.11	927260.84
38	568370.76	927355.71
39	568433.67	927527.92
40	568472.85	927703.79

POLÍGONO N°2 (31.2085 HA)

PUNTO	UTM ESTE	UTM NORTE
1	569328.13	927941.29
2	569060.48	927938.57
3	569162.83	928312.33
4	569259.56	928666.43
5	569520.16	928695.89
6	569661.89	928659.78
7	569854.43	928699.41

POLÍGONO N°3 (58.85319 HA)

PUNTO	UTM ESTE	UTM NORTE
1	569946.39	928698.6
2	569893.05	928670.35
3	569748.07	928463.73
4	569595.85	928242.89
5	569342.68	927875.71
6	569204.28	927685.47
7	569601.30	927686.34
8	569850.50	927821.64
9	569929.98	927899.05
10	570157.91	928043.78
11	570322.86	928093.03
12	570419.64	928151.46
13	570469.52	928138.65
14	570521.78	928193.08
15	570572.91	928307.12
16	570150.12	928310.08
17	570212.53	928646.01

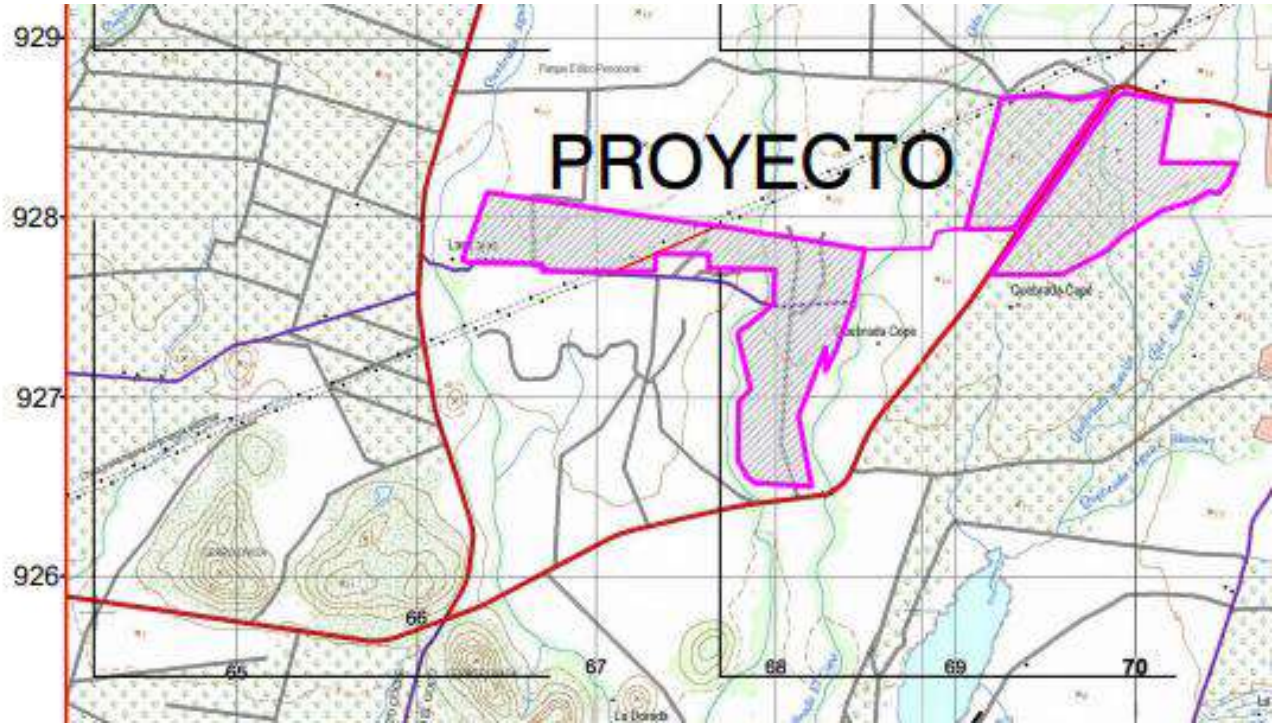
Fuente: empresa promotora AVANZALIA PANAMÁ, S.A.

COORDENADAS BOTADERO	
UTM ESTE	**UTM NORTE**
570043.07	928277.94
57033755	928277.94
570337.55	928116.59
570043.07	928116.59
AREA 4.751603 ha	

COORDENADAS CAMPAMENTO	
UTM ESTE	**UTM NORTE**
570107.45	928630.91
570127.45	928630.91
570127.45	928560.91
570107.45	928560.91
AREA: 0.1400 ha	

COORDENADAS PATIO DE MATERIALES. Y SITIO DE LAVADO Y RESGUARDO DE DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS.	
UTM ESTE	**UTM NORTE**
569918.85	**928668.07**
570086.32	**928668.07**
570086.32	**928459.57**
569918.85	**928459.57**
AREA: 3.491671 ha	

Figura N° 5.6.
Ubicación geográfica del Proyecto.
Mapa representativo



Fuente: Tommy Guardia, Antón 4141

En la sección de anexos N° 16, se encuentra el plano de localización del proyecto, a la escala 1:50000.

5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad.

Cuadro N° 5.3.
Legislación aplicable al Proyecto

Legislación Ambiental.
Constitución Política de Panamá.
✓ La Constitución Política de Panamá establece, en el capítulo Séptimo del título tercero, artículos 114 a 117, la definición del régimen ecológico., como lo presentamos se presenta a continuación: ✓ Artículo 114: “Es deber fundamental del estado garantizar que la población panameña viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el agua, el aire y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo de la vida humana” ✓ Artículo 115: “El estado y todos los habitantes de todo el territorio Nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social, económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio y evite la destrucción de los ecosistemas. ✓ En este mismo sentido, los artículos 116 y 117 se determina que es responsabilidad del Gobierno Panameño reglamentar, fiscalizar, y aplicar las medidas necesarias para la implementación de las mismas. ✓ Artículo 85 y Artículo 257, numeral 8, en los cuales se establece la importancia del Patrimonio Histórico de la Nación.
Ambiente
✓ Ley No. 41 julio de 1998. Ley General del Ambiente y que crea la anteriormente llamada Autoridad Nacional del Medio Ambiente. ✓ Ley 8 de marzo de 2015. Ley que crea el Ministerio de Ambiente de Panamá. ✓ Decreto N° 123 del 14 de agosto de 2009. Por el cual se reglamenta el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Legislación Ambiental.

- ✓ Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011. Modifica el Decreto Ejecutivo Nº 123 de 14 de agosto de 2009
- ✓ Ley N° 5 de 28 de enero de 2005. Que adiciona un título, denominado delitos contra el ambiente, al libro II del Código Penal, y dicta otras disposiciones (Gaceta Oficial Nº 25,233 del 4 de febrero de 2005)
- ✓ Ley N° 6 de 1 de febrero de 2006 Que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones (Gaceta Oficial Nº 25,478 del 3 de febrero de 2006).
- ✓ Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental. Resolución AG 0292-01de 10 de septiembre de 2001. Publicado en G.O. No. 24,419 de 29 de octubre de 2001. Se integra como documento de consulta para confección y evaluación de EsIA.

Seguridad Laboral

- ✓ Decreto No. 252 de 1971. Legislación laboral que reglamenta los aspectos de seguridad industrial e higiene en el trabajo.
- ✓ Decreto Nº 1 del 20 de enero del 2004, que deroga el Decreto 150, de 19 de febrero 1971. Se determina los niveles de ruido en áreas residenciales e industriales establece el reglamento sobre los ruidos molestos que producen los establecimientos industriales, talleres y comerciales u otro tipo.
- ✓ Decreto Ejecutivo No. 2 de 15 de febrero de 2008, por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
- ✓ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, el cual regula las Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se genere ruido.
- ✓ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000, el cual regula las Vibraciones en Ambientes de Trabajo.

Legislación Ambiental.
Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, el cual el Control de la Contaminación Atmosférica en Ambientes de Trabajo. ✓ Decreto No. 456 de 23 de septiembre de 1998, “Por el cual se adoptan medidas para expedir permisos de construcción, demolición, mejoras, adición de estructuras, movimiento de tierra, conforme el Acuerdo Nº 116 de 9 de julio de 1996”. ✓ Decreto de Gabinete 252 del 30 de diciembre de 1971 de legislación laboral que reglamenta los aspectos de Seguridad Industrial e Higiene del Trabajo.
Aire
✓ Ley Nº 36, de 17 de mayo de 1996. Por la cual se establecen controles para evitar la Contaminación Ambiental ocasionada por combustible y Plomo. (G. O. 23,040) ✓ Decreto Ejecutivo N° 38 del 3 de junio de 2009, Por el cual se dictan normas ambientales de emisiones para vehículos automotores, para proteger la salud de la población, los recursos naturales y la calidad del ambiente de la contaminación atmosférica (G. O. 26,303)
Agua.
✓ Decreto Ley Nº 35, de 22 de septiembre de 1966, ✓ Reglamenta el Uso de las Aguas. (G. O. 15,725). ✓ Decreto Nº 55, de 13 de junio de 1973. Por el cual se Reglamentan las Servidumbres en Materia de Aguas. (G. O. 17,610). ✓ Resolución Nº 596, de 12 de noviembre de 1999. Por el cual se Aprueba el Por el cual se Aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-21-393-99. Agua. Calidad de agua. (G. O. 23,941). ✓ Resolución Nº 598, de 12 de noviembre de 1999. Por el cual se Aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-22-394-99. Agua. Toma de Muestra de Análisis Biológico. (G. O. 23,949).

Legislación Ambiental.

- ✓ Resolución Nº58 del 27 de junio de 2019. Por la cual se aprueba el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 Medio Ambiente Y Protección De La Salud. Seguridad. Calidad del agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas. (G. O. 28806-B).
- ✓ Resolución Nº AG-0342-2005, de 27 de junio de 2005. Que establece los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales y se dictan otras disposiciones (G. O. 25,346).
- ✓ Resolución Nº AG-0145-2004, del 7 de mayo de 2004, que establece los requisitos para solicitar concesiones transitorias o permanentes para derecho de uso de aguas y se dictan otras disposiciones. (G. O. 25,053).
- ✓ Resolución N° AG-0247-2005, de 28 de abril de 2005, por la cual se adoptan, de manera transitoria, las tarifas por el derecho de uso de agua. (G. O. 25,318).

Ruidos y Vibraciones

- ✓ Decreto Ejecutivo N° 306 4 de septiembre de 2002. Adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales (Deroga el decreto No. 150).
- ✓ Resolución N° 506, de 6 de octubre de 1996. Por el cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNI-COPANIT 44-2000 Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se Genere Ruido. (G. O. 24,163).
- ✓ Decreto Ejecutivo Nº 1, del 15 de enero de 2004, que adopta el Reglamento para el Control del Ruido en Espacios Públicos, Áreas Residenciales, así como Ambientes Laborales. (G. O. 24, 970).
- ✓ Resolución N° 505 de 6 de octubre de 1999. Aprueba el Reglamento Técnico, DGNTI-COPANIT-45-2000, Higiene y Seguridad Industrial en Ambientes de Trabajo donde se Generen Vibraciones.

Legislación Ambiental.

Forestal

- ✓ Ley Nº 1, de 3 de febrero de 1994. Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. (G. O. 22, 470).
- ✓ Resolución de la Junta Directiva 05-98 de 22 de enero de 1998. Por la cual se Reglamenta la Ley Nº 1, de 3 de febrero de 1994 y se dictan otras disposiciones. (G. O. 23, 495).
- ✓ Ley Nº 24, de 23 de noviembre de 1992. Por la cual se establecen incentivos y reglamenta la actividad de reforestación en la República de Panamá (G. O. 22,172).
- ✓ Decreto Ejecutivo N° 89, de 8 de junio de 1993. Por el cual se reglamenta la Ley Nº 24 de 23 de noviembre de 1992 (G. O. 22,317).
- ✓ Resolución Nº 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 de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones (G. O. 24,833).
- ✓ Ley N° 69 de 30 de octubre de 2017. Crea un Programa de Incentivos para la cobertura forestal y la conservación de bosques naturales, y dicta otras disposiciones.

Suelos y Tierras

- ✓ Ley 21 del 16 de febrero de 1973.Usos del Suelo.
- ✓ Decreto ejecutivo N°2, del 14 de enero de 2009, por el cual se establece la norma ambiental de calidad de suelos para diversos usos.
- ✓ Ley Nº 37, de 21 de septiembre de 1962, que aprueba el Código Agrario. (G. O. 14,923).
- ✓ Ley N° 71 del 20 de septiembre de 1973 por la cual se dictan medidas sobre áreas contiguas a las carreteras o caminos (G.O 18,443).

Legislación Ambiental.

Desechos y residuos

- ✓ Ley Nº 66, de 10 de noviembre de 1947. Por la cual se aprueba el Código Sanitario de la República de Panamá. (G. O. 10,467).
- ✓ Ley Nº 106, de 8 de octubre de 1973. Sobre el Régimen Municipal. Modificada por la Ley Nº 52, de 12 de diciembre de 1984 (G. O. 17,458).
- ✓ Resolución N° CDZ-03/96, del 18 de abril de 1996, "Por la cual la Coordinación Nacional de las Oficinas de Seguridad de los Cuerpos de Bomberos, crean el "Manual Técnico Para Instalaciones, Almacenamiento, Manejo, Distribución y Transporte de Productos Derivados del Petróleo".
- ✓ Resolución N° CDZ3/01-07 del Cuerpo de Bomberos de Panamá, establece disposiciones sobre el transporte de combustibles.
- ✓ Ley N° 36 de 17 de mayo de 1996, "Por la cual se establecen controles para evitar la contaminación por combustibles y plomo, el uso de gasolina sin plomo y la instalación en los vehículos a motor de convertidores catalíticos".
- ✓ Decreto Ejecutivo N°2, de 14 de enero de 2009. Establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelos para diversos usos.

Higiene y Salud

- ✓ Resolución Nº 78, de 24 de agosto de 1998. Por la cual se aprueba en todas sus partes la Norma para la ubicación, construcción de letrinas y requisitos sanitarios que deben cumplir. (G. O. 23,621)

Biodiversidad

- ✓ Ley Nº 24 de 7 de junio de 1995. Por la cual se establece la Legislación de la Vida Silvestre en la República de Panamá. (G. O. 22,801).
- ✓ Resolución N° AG-0051-2008 de 22 de enero de 2008. Especies de Fauna y Flora Amenazadas y en Peligro de Extinción en Panamá.
- ✓ Resolución AG-0292-2008 de 16 de junio de 2008. Establece los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.

Legislación Ambiental.

Patrimonio Histórico

- ✓ Resolución Nº AG-0363-2005, de 8 de julio de 2005. Por la cual se establecen medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de Impacto Ambiental (G. O. 25.347).
- ✓ Resolución N° 067-2008 DNPH, de 10 de julio de 2008, del Instituto Nacional de Cultura. Define los 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.

Código de trabajo de la República de Panamá

- ✓ Regula las obligaciones de acatar todas las disposiciones legales, en materia laboral, riesgo profesional, etc.

Otras Normas

- ✓ Ley N° 9, de 25 de enero de 1973. Crea el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, MIVIOT. El MIVIOT tiene la finalidad de establecer, coordinar y asegurar de manera efectiva la ejecución de una política nacional de vivienda y desarrollo urbano destinado a proporcionar el goce de este derecho social a toda la población
- ✓ Ley N° 61, de 23 de octubre de 2009. Reorganiza el MIVIOT y establece el Viceministerio de Ordenamiento Territorial.

Normas y especificaciones del MOP

- ✓ Reglamento del diseño estructural de la República de Panamá, REP-2014
- ✓ Manual de diseño estructural y construcción de acero AISC, edición más reciente o vigente.
- ✓ Manual de diseño estructural y construcción de acero ACI, edición más reciente o vigente.
- ✓ Manual de especificaciones ambientales del Ministerio de Obras Públicas, edición de agosto de 2002.
- ✓ Compendio de leyes y decretos para la protección del medio ambiente y

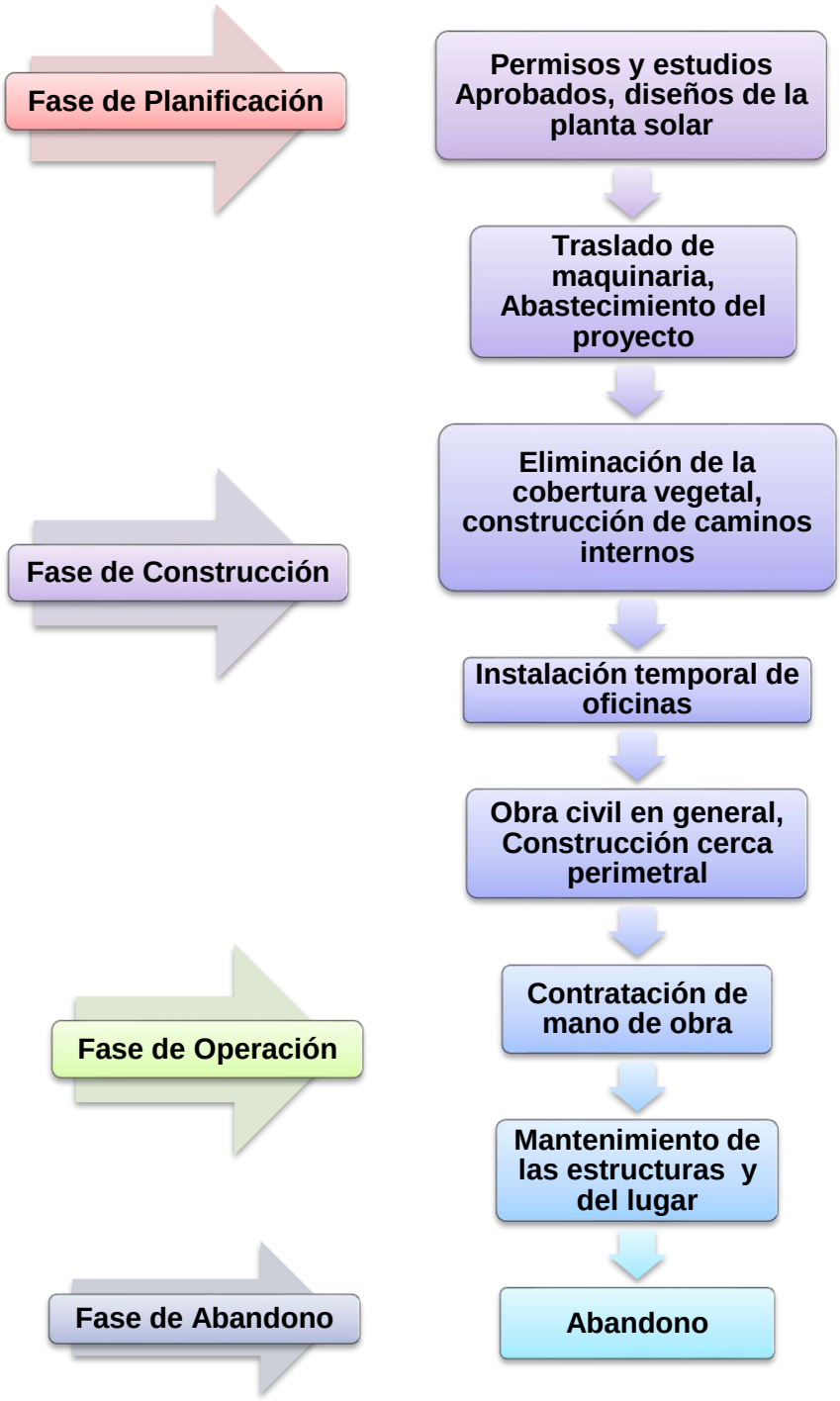
Legislación Ambiental.
otras disposiciones aplicables. ✓ Manual de Procedimientos para tramitar permisos y normas para la ejecución de trabajos en las servidumbres públicas de la República de Panamá

Fuente: Confeccionado por el equipo consultor

5.4. Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad.

En el caso que nos ocupa, el Proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2,** se estructuró en cuatro fases que, por orden cronológico, son las que siguen: planificación, construcción, operación o funcionamiento y abandono o clausura.

Figura N° 5.7.
Descripción de la Fase de Construcción, Operación y Abandono del Proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2



Fuente: Realizada por el quipo consultor

5.4.1. Planificación

Actividad 1. Esta abarca de forma general las principales acciones de la fase de planificación

La primera parte en el desarrollo del proyecto fue la identificación de las posibilidades de llevar a cabo este proyecto verificando las diversas necesidades como serían:

a) Análisis de las necesidades de energía en Panamá
b) Viabilidad Técnica del proyecto
c) Posibilidad en cuanto a la disposición de los insumos energéticos requeridos para su desarrollo
d) Viabilidad económica del proyecto
e) Análisis de la disposición gubernamental para facilitar el desarrollo de este tipo de proyectos.
f) Análisis de las mejoras ambientales producidas por la generación de energía eléctrica.
g) Análisis de los impactos ambientales producidos por la planta de producción del etanol y la manera de mitigarlos de acuerdo a las experiencias existentes con este tipo de proyectos.

ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN

Selección del lugar adecuado donde se instalará la planta fotovoltaica, teniendo en cuenta las condiciones del clima, las repercusiones sobre el medio ambiente, mano de obra del lugar.

Consecución de las respectivas aprobaciones (sellos, permisos, resoluciones, financiamientos) del anteproyecto. Incluye la aprobación del presente estudio de impacto ambiental.

Se han realizado contratos con las propietarias de cada uno de los predios, por lo cual se procederá a la elaboración de los planos generales, aprobación previa del Estudio de Impacto Ambiental, aprobación de los respectivos permisos de las autoridades involucradas (Municipio, MiAmbiente, y otros), Para la realización de las siguientes actividades se hace necesaria la utilización de personal idóneo para la toma de datos de campo, encuestas, dibujo y cálculos de planos. En esta etapa se hace necesaria la utilización de dibujantes, Arquitectos, Ingenieros civiles, Ingenieros Ambientales y Sanitarios, Topógrafos con sus cuadrillas y ayudantes en general para la toma de datos de las diferentes disciplinas que componen el estudio de impacto ambiental.

5.4.2. Construcción / Ejecución

Durante esta fase se desarrollarán todas las actividades y obras civiles necesarias para la instalación de la planta fotovoltaica que comprende el presente proyecto.

Actividad 1. Traslado de maquinaria / Abastecimiento de insumos

Para el desarrollo de la obra se realizará la logística para el traslado de la maquinaria que realizará las labores dentro del área del proyecto.

Se estará realizando la contratación del personal técnico y de los colaboradores necesarios para realizar la construcción de cada una de las obras civiles, así como el transporte de materiales necesarios para realizar cada actividad.

Durante la etapa de preparación para el inicio de la construcción se requerirá del planeamiento para la adquisición de ciertos insumos como los siguientes:

- **Combustibles**: El proyecto no contempla el almacenamiento de combustible en ninguna de sus etapas (construcción y operación). Solo en pequeñas cantidades para las plantas generadoras, durante la construcción. Sin embargo, para el abastecimiento del combustible de las maquinarias, se realizará a través de carros identificados y con permisos vigentes del cuerpo de bomberos.
  De requerirse la ubicación de un tanque para el despacho de combustible la empresa deberá contar con los permisos requeridos por el cuerpo de bomberos, así como la ubicación de este tipo de estructura a una distancia mayor de los 100 metros de una fuente hídrica, y se colocará en el área de campamento y contará con la vigilancia del personal.

- **Energía eléctrica**: El proyecto contempla el uso de generadores de energía.

- **Agua potable**, **uso doméstico e industrial**: Se requerirá de agua potable, de uso doméstico e industrial; para todas las fases del proyecto. Se utilizará agua en garrafones para suplir las necesidades de agua potable, para la construcción se obtendrá permisos temporales con empresas autorizadas, por el Ministerio de Ambiente.

- **Áridos**: Para el abastecimiento de áridos para los rellenos y hormigones, se reutilizará el material obtenido de las excavaciones de las obras. El material adicional que se requiera será adquirido a proveedores de la zona, a los cuales se les exigirá disponer de los permisos correspondientes que le permitan la explotación de yacimientos o canteras. A priori no se contempla la necesidad de traída de áridos o material granular del exterior para la construcción. En cualquier caso, si se requiriera, serán

transportados desde las plantas autorizadas hasta el área del proyecto en camiones tolva, cubiertos con lona para evitar la pérdida de polvo.

- **Concreto**: El concreto se adquirirá en plantas de la zona, por lo que será transportado a la faena según se vaya requiriendo por el proyecto. Será trasladado desde las plantas de concreto al sitio en camiones concreteros

Actividad 2 Contratación de mano de obra

Durante la etapa de construcción de la obra se requerirá la contratación

De personal calificado y no calificado, la empresa promotora buscará principalmente personal de la zona; se estima una generación de 100 puestos de trabajo, directos y permanentes, quienes trabajarán en turnos de 8 horas. Esta mano de obra será local, capacitando previamente a estas personas para ejecutar adecuadamente sus labores.

Durante la fase de operación la empresa requiere personal para brindar el mantenimiento a las áreas verdes, componentes eléctricos, seguridad, entre otros.

Actividad 3. Instalación temporal de campamentos

Se requerirá la instalación de oficinas y áreas para el aparcamiento de los equipos dentro del proyecto, así como la colocación de letrinas portátiles para el personal que laborará en el proyecto, las cuales se ubicarán en el área de campamentos.

Es importante mencionar que en la zona donde se tiene contemplada la ubicación del campamento, es un área ocupada actualmente por galeras, las cuales deberán ser desmanteladas y retiradas del sitio, tomando en consideración la reutilización de materiales como metales, restos de concretos, entre otros; y se ubicará el material que no pueda ser reutilizado en un sitio de disposición final autorizado.

Actividad 3. Movimiento de tierra

Acondicionamiento del terreno consistente en explanación y desbroce de las áreas de desarrollo del proyecto, con movimiento de tierras de allanado y estabilización del mismo hasta conseguir un plano de superficie homogénea. En la sección de anexos, detalle de los trabajos a realizar.

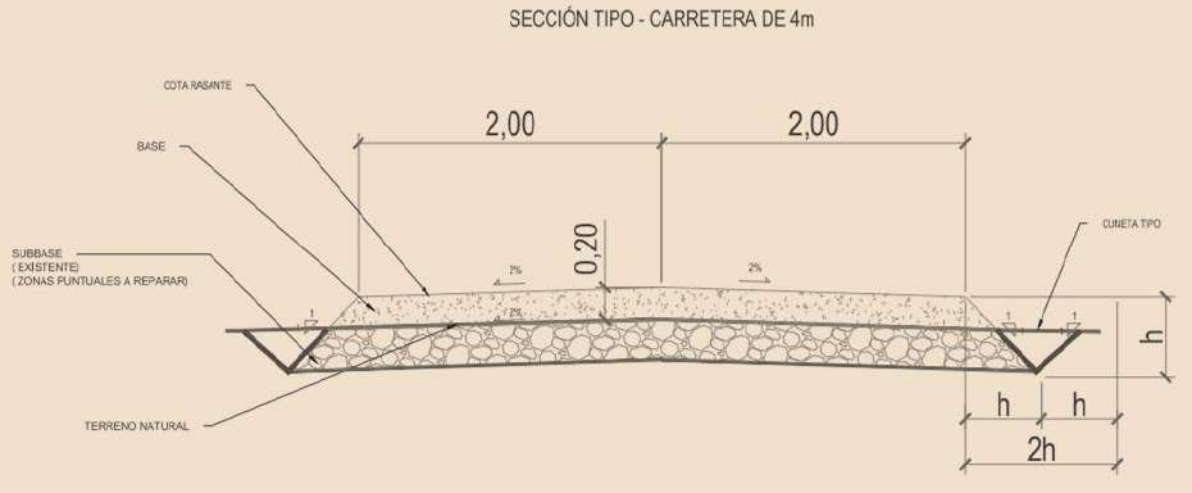
Los principales movimientos de tierra se realizarán en la extracción de la capa vegetal del terreno, excavaciones de zanjas, rellenos etc. Dentro del área de desarrollo de la obra, se ha estimado un área para la colocar el material de la excavaciones o limpiezas (botaderos).

Sólo se removerá la tierra superficial para nivelación y compactación donde se instalarán las obras anexas, a fin de construir sus bases. En cuanto a la excavación de zanjas para las canalizaciones, la tierra excavada se utilizará en el relleno de las zanjas, una vez se haya instalado el cableado en ellas y para la construcción del acceso a la Planta. Para la construcción del acceso a la planta, la tierra proveniente de la excavación de zanjas será acondicionada y compactada.

Actividad 4. Accesos y caminos internos

Viales interiores La red de caminos interiores, consistirá en un camino perimetral en cada Planta, de aproximadamente 4 metros de ancho, con cunetas, donde sea necesario. Éste rodeará toda la instalación permitiendo la circulación de vehículos pesados y acceso a los centros de transformación. Dicho camino estará formado por una base de grava y una capa de estabilizado. En la sección de Anexos N°17, Diseño de caminos (representativo).

Figura N° 5.8.
Modelo de diseño de caminos internos



Fuente: empresa promotora AVANZALIA PANAMA, S.A.

Camino de acceso: las fincas tienen acceso a través del camino de El Coco, el cual tiene una servidumbre establecida de 30 metros según lineamientos del MIVI, ver sección de anexos N°18 Certificación de Servidumbre de calle, la empresa deberá hacer la revisión del acceso principal, y el mismo debe permanecer en mejores o iguales condiciones, previo a la construcción del proyecto.

Actividad 5. Obra civil

La obra civil del proyecto, principalmente se refiere a lo siguiente: Edificaciones, cimentaciones, vallado, las canalizaciones para el cableado en sus tramos subterráneos, montaje de estructuras, cimentaciones de apoyo de la estructura soporte del generador fotovoltaico entre otros.

Las zanjas para cableado consistirán en canalizaciones subterráneas cuyas dimensiones varían entre 0,5 m x 0,8 m hasta 1,0 m x 1,5 m, en los cuales se instalarán las líneas de baja tensión, línea de comunicaciones y la red de tierra. Se conectarán a tierra la estructura soporte de los paneles, la carcasa de los inversores, así como todas las masas metálicas presentes en la instalación.

Canalizaciones de cables y arquetas de registro

Para la canalización de cables eléctricos se tiene previsto las siguientes obras:

- Red de MT: zanja realizada en terreno normal de 1,2 m de profundidad, incluso cama de arena para cables, relleno de zahorra, protección mecánica y cinta de señalización.
- Red de BT: zanja realizada en terreno normal de 0,7 m de profundidad, con tubo corrugado de PVC DN160 incluso protección mecánica de los cables y cinta de señalización.
- Arquetas de con tapa para acceso a cables cada 50 m.
- Red de seguridad perimetral: zanja realizada en terreno normal de 0,7 m de profundidad, con dos tubos corrugados de PVC DN110 incluso protección mecánica de los cables y cinta de señalización.
- Cabe señalar que el proyecto se conecta a la Actual línea de transmisión propiedad del promotor, construida para la fase 1, ya construida y en operación, la actual línea tiene la capacidad de integrar la energía proveniente del futuro proyecto (fase 2).

Figura N°5.9
Vista de la línea eléctrica de AVANZALIA PANAMA, S.A.

Fuente: Imagen satelital Google Earth.

Construcción de pasos de Agua (obras en cauce)

Para la quebrada MARÍA, son necesarias "5 líneas" de alcantarillas de hormigón, con un diámetro de 1.20 metros, con una pendiente longitudinal mínima de 0.020. Deben reforzarse las entradas, bases y cabezales con hormigón armado y acero.

Para la quebrada EL COPE, son necesarias "4 líneas" de alcantarillas de hormigón, con un diámetro de 1.20 metros, con una pendiente longitudinal mínima de 0.020. Deben reforzarse las entradas, bases y cabezales con hormigón armado y acero.

Cuadro N°5.4
Coordenada de vados a construir en el proyecto

Fuente hídrica	Coordenadas del vado Wgs 84		Área de afectación
	mE	mN	
Quebrada María	567925.15	927846.16	100 m^2
Quebrada El Copé	568681.24	927846.45	80 m^2

Fuente: Equipo consultor

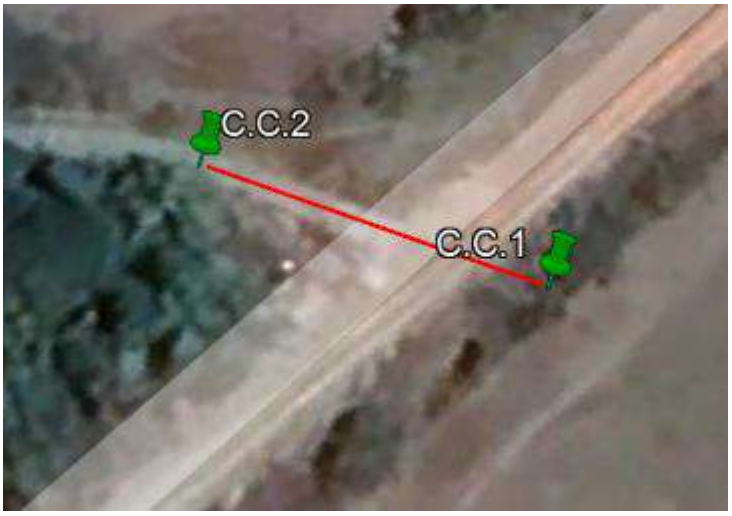
En la sección de anexos N°19 cálculos para diseños de obras en cauce.

Figura N°5.10.
Ubicación de vados en el proyecto

Fuente: Imagen satelital Google Earth.

El área de paneles ubicados en el sitio oeste se comunicará con el área este a través de un cruce de cableado, con una longitud de 30 metros (área de servidumbre de calle), por 3 metros de ancho; (90 m^2); coordenadas UTM WGS84 punto 1. 569369 mE, 927949 mN; punto 2. 569339 mE, 927948 mN.

Figura N°5.11
cruce de cableado



Fuente: Imagen satelital Google Earth.

Ver Anexo Nº20. Plano demostrativo de Implantación

Trabajos mecánicos y eléctricos

Trabajos mecánicos: Instalación de la estructura metálica, módulos fotovoltaicos.

Trabajos eléctricos: transformadores y conexiones eléctricas, iluminación y todo tipo de sistema eléctrico.

Los paneles fotovoltaicos se colocan sobre estructuras las cuales constituyen el soporte de los mismos. Dichas estructuras van colocadas sobre apoyos generalmente de hormigón bajo diferentes formas como micropilotes, zapatas, zapatas corridas o losas.

Construcción de garita de seguridad

La cual tendrá un área de 4 m x 4 m; para la vigilancia del parque solar se ubica en la siguiente coordenada UTM WGS84: 569332.28 mE, 927970.45 mN

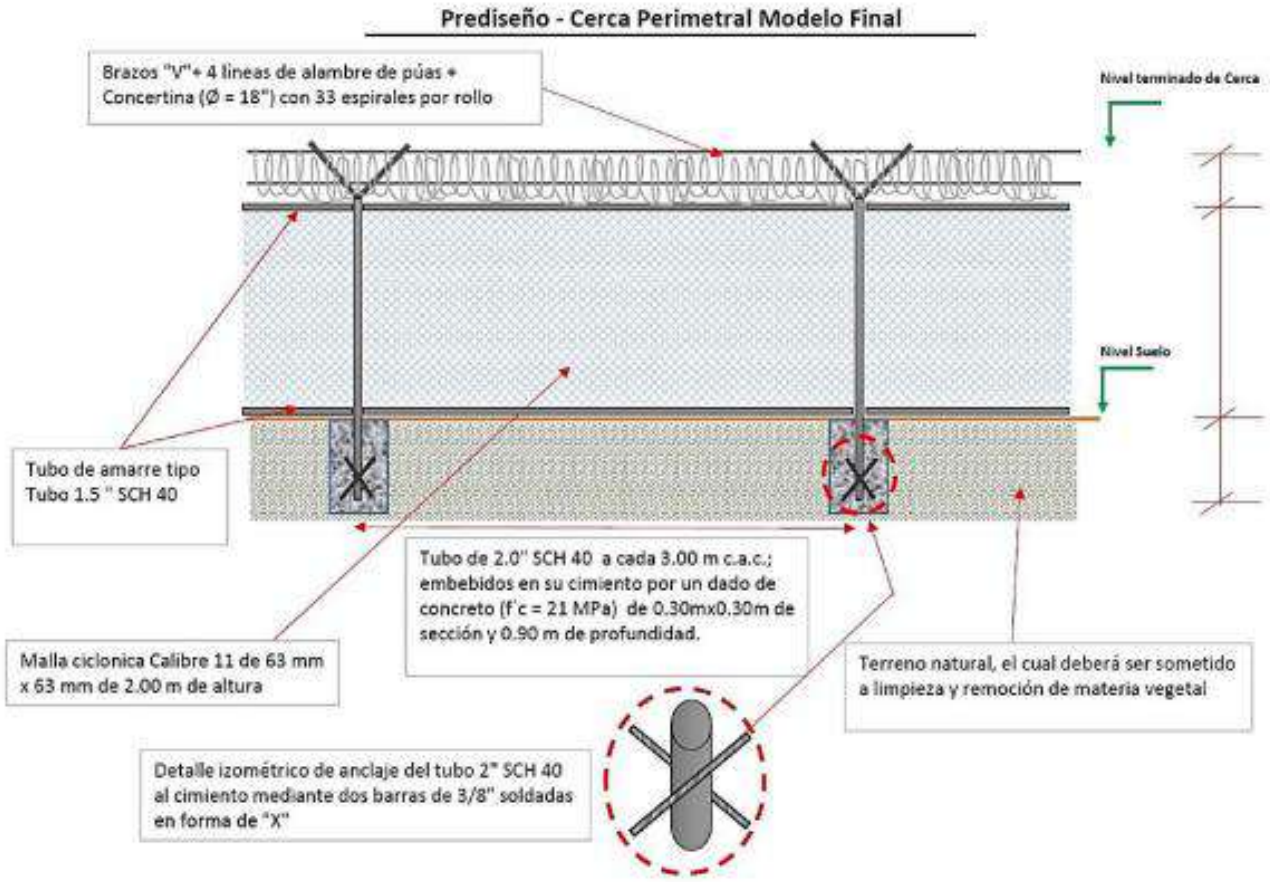
Actividad 6. Cierre perimetral

Toda la superficie de la instalación se vallará adecuadamente por motivos de seguridad. El cerramiento se realizará a base de malla metálica de alambre simple torsión tipo

romboidal de 50/16/2 de acero galvanizado de 2.00 m de altura, montado sobre postes de acero galvanizado de 2 m de altura.

Ver sección de anexo N° 21, Diseños de vallado del proyecto.

Figura N°5.12
Diseño de cerca perimetral del proyecto



5.4.3. Operación

Las operaciones se llevarán a cabo siguiendo normas, requerimientos operativos, sanitarios y ambientales que dichas actividades ameriten, en base a normativas y exigencias nacionales, y/o internacionales.

En la etapa de operación se considerarán las siguientes actividades:

Actividad 10. Mantenimiento/ operación

El panel solar requiere niveles de mantención mínimos. Principalmente, éste debe mantenerse lo más limpio posible. Para ello se realizará una limpieza periódica de los paneles empleando agua como base de dicha limpieza (limpieza similar a la de un vidrio convencional).

En los planes de mantenimiento del parque, se realiza una limpieza anual, habitualmente un mes antes de verano para poner a punto la instalación en los meses de mayor producción. se utiliza equipos especiales, (hidro-lavadoras a presión); no se utilizará productos abrasivos ni químicos y se aprovechará para verificar cualquier indicio de degradación o de alteración en el estado de los módulos, tales como roturas, penetración de agua, etc.

- **Verificación y Puesta En Marcha Inicial (Actividad puntual y única).**
  Verificación de parámetros y puesta en marcha de los Inversores.
  1. Pruebas finales de puesta en servicio de inversores, transformadores y celdas.
  2. Elaboración de los partes de alta en servicio.
  3. Envío de datos.

- **Vigilancia y control de accesos**
  Esta actividad se realiza las 24 hrs. del día y corresponde principalmente a lo que se detalla a continuación:

  1. Control de entrada y salida (E/S) de personas, vehículos y materiales; verificando que tanto las personas como los vehículos

que acceden a la obra cumplen con la normativa dispuesta en materia de Prevención y Seguridad Laboral y que así ha sido acreditado documentalmente.

2. Vigilancia: Prevención de actos vandálicos. Ejecución del protocolo de alerta y seguridad diseñado ante cualquier eventualidad de riesgo para las personas o la planta solar.
3. Cualquier otra función asignada a la actividad de vigilancia.
4. Los dispositivos de detección y cámaras deben estar conectadas correctamente mediante fibra o cables de comunicación. El sistema de transmisión/comunicación debe permitir largas grabaciones y captación de datos de cámara de video y sensores.

- **Mantenimiento Preventivo y limpieza.**
    1. Revisión visual diaria de todos los paneles e inversores
    2. Limpieza de placas según estado y periódicamente.
    3. Ejecución de pequeñas obras o reparaciones en general de las infraestructuras: mecánica, eléctrica y albañilería, según necesidades de la planta.
    4. Solución de pequeñas averías.

- **Almacenaje de Materiales y Recambios.**

  Servicio de control y almacenaje de stock de materiales y recambios para la planta.
    1. Se contará con un vehículo para realizar el servicio ágilmente, en caso de requerir algún tipo de repuesto de manera urgente.
    2. Control de Material Entrada y Salida.
    3. Elaboración de inventario.
    4. Control de stock.
    5. Gestión de pedidos a proveedores.

6. Elaboración de partes administrativos.
7. Registro.

- **Mantenimiento Correctivo (24 h.)**

  Se contará con personal capacitado el cual puede actuar ante algún tipo de incidencias imprevistas, durante las 24 hrs. Este personal estará capacitado para:

  1. Solución de cualquier incidencia extraordinaria:
  2. Reparar averías de sustitución de componentes, herrajes.
  3. Reparar averías de inversores, incluso sustitución parcial y total.
  4. Reparar averías de celdas de Media Tensión (MT) incluido cable seco.
  5. Reparar averías de Transformadores de potencia, incluso sustitución.
  6. Maniobras de sustitución de fusibles, maniobras de intemperie.

- **Control de grama**

  Se utilizará en lo posible por la extensión del proyecto, maquinaria para el corte de la grama (tractor, corta gramas, u otro dispositivo, que pueda ser utilizado en este tipo de terrenos).

  Se controlará la hierba que crezca en la parte inferior de los paneles solares para evitar el posible sombreado que afecta la producción y/o puedan representar un riesgo de propagación de fuegos.

- Sistema Automático de Control y Adquisición de Datos (SCADA System)

  El sistema es diseñado y será instalado de tal manera que las autoridades y empresa local encargada tenga acceso a los contadores de energía, estación meteorológica u otra información de acuerdo a la normativa aplicable, sin perjuicio del normal funcionamiento del SCADA. El sistema

permitirá el acceso remoto a través de internet. El SCADA será capa de enviar la información de un cliente que permita un intercambio de información con otros equipos a tiempo real sin impacto alguno en el funcionamiento SCADA. Estos datos serán gravados y estarán disponibles para el propietario en una base de datos segura.

5.4.4. Abandono

La vida útil del proyecto se estima por un período mínimo de 40 años. Se espera que el período de funcionamiento de estas unidades se extienda en el tiempo.

En caso de que se considere o fuese necesario una etapa de abandono del proyecto, se cumplirán todas las exigencias legales y ambientales vigentes, se retirarán los elementos mecánicos y otros en desuso, se trasladarán para su reutilización, reciclaje o se dispondrán conforme a la normativa vigente en un lugar autorizado.

Dado que el terreno no recibirá prácticamente preparación alguna y por tanto que la afección sobre el suelo es mínima, el lugar quedará plenamente como en su estado anterior.

5.4.5. Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase

Cuadro N° 5.5.
Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2				
# ID	NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN (DÍAS)	COMIENZO	FIN
1	Proyecto Planta Solar Fotovoltaica Penonomé 2	822	01-ago-22	31-oct-24
	PLANIFICACION			
2	Pre Estudios y obtención de licencia definitiva ASEP	303	01-ago-22	31-may-23
3	Ingeniería	180	01-nov-22	30-abr-23
	CONSTRUCCIÓN			
4	Compra, Fabricación y Transporte de Equipos	333	01-feb-23	31-dic-23
5	Ejecución del Proyecto	304	01-ago-23	31-may-24
6	Pruebas y Comisionado de Planta y Subestación	59	01-jun-24	30-jul-24
	OPERACIÓN			
7	Generación en Prueba y Operación Comercial	91	01-ago-24	31-oct-24

Fuente: información suministrada por AVANZALIA PANAMA, S.A.

FASE DE ABANDONO

Abandono	Actividad
Confección del plan de abandono	A la fecha no se tiene previsto el abandono del proyecto
Obtención de permisos	A la fecha no se tiene previsto el abandono del proyecto
Inicio de la fase de abandono	A la fecha no se tiene previsto el abandono del proyecto

Fuente: realizada por el equipo consultor

5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

El proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2, l**a instalación, en su conjunto, consta de los siguientes elementos:

- módulos fotovoltaicos de primera calidad
- Conjuntos de estructuras soporte
- Inversores electrónicos modelo tipo centralizado
- Centros de transformación 400V/38kV de 1000 kVA incluidas las protecciones correspondientes, todo dentro de casetas prefabricadas
- Cuadros eléctricos, cableado, protecciones y elementos de seguridad
- Cajas de protección y medida con contadores bidireccionales de energía.
- Caminos para el interior de la instalación y obra civil asociada necesaria.

Los equipos previstos son:

- Camiones para cargar los paneles.
- Cargador frontal sobre neumáticos.
- Retroexcavadora sobre esteras, con martillo neumático desmontable.
- Motoniveladora.
- Martillos hidráulicos.
- Grúa.
- Instrumentos y accesorios de albañilería.
- Instrumentos y accesorios de plomería.
- Instrumentos y accesorios de electricistas.
- Andamios y escaleras.
- Equipamiento personal de seguridad.
- Planta eléctrica móvil.
- Iluminación auxiliar sobre trípodes.
- Vehículos ligeros de 4x4

5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ ejecución y operación.

- **Construcción.**

  Los materiales e insumos requeridos en la fase de construcción son todos aquellos que cualquier tipo de construcción utiliza, tales como: arena, cascajo, agua, cemento,

  Los principales materiales o insumos que se requieren para la construcción de cada planta solar son:

  - Hormigón
  - Áridos
  - Combustible
  - Aceites
  - Equipos y maquinarias
  - Otros (cables, herramientas, etc.)

  El suministro de combustible, áridos, hormigón y otros insumos estará a cargo de empresas locales que cumplan con certificación y permisos de los organismos gubernamentales pertinentes. Cabe señalar que no existirá almacenamiento de combustibles en el área de emplazamiento de la Planta del Proyecto. Estos insumos serán llevados a cada Planta según requerimiento.

- **Operación**

  Durante la operación del proyecto se requiere de agua, electricidad, para el mantenimiento del proyecto.

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

En el área de desarrollo del proyecto se cuentan con los siguientes servicios básicos:
Agua: en la zona no se encuentra agua potable, no existen conexiones del IDAAN, la empresa deberá suministrar agua a sus colaboradores a través de garrafones de agua purificada, lo cual será contratado con suplidores de este producto en la provincia. La empresa AVANZALIA PANAMA, S.A. cuenta con pozo en el área del proyecto Fase 1, el cual podrá suministrar agua para el mantenimiento de la fase 2. El promotor a la fecha no considera la perforación de pozos en el proyecto, de requerirlo deberá obtener los permisos correspondientes en el Ministerio de Ambiente, para su perforación y utilización.

Energía: El suministro de la energía eléctrica del sector es responsabilidad de la compañía Edemet-Edechi, en algunas de las fincas donde se desarrollará el proyecto, ya se cuenta con energía eléctrica.

Aguas Servidas: El sector no dispone de un sistema de alcantarillado. La empresa contratista que realizará la construcción del proyecto deberá colocar las letrinas portátiles para su personal.

Vías de Acceso: la principal vía de acceso es la de la comunidad de El Coco, (vía interamericana – Ave. Héctor Conte Bermúdez) se puede acceder al proyecto también por la vía de Puerto Gago, desde la entrada de Coclé (en la vía interamericana).

Cabe mencionar que las vías de acceso cercanas al proyecto, son de tosca.

Figura N°5.13
Vista de los caminos de accesos al proyecto

Fuente: Equipo consultor

Transporte público: en el área de El Coco hay transporte público fijo, sin embargo, las rutas no pasan directamente al proyecto; la empresa contratista que se encargue de la construcción deberá prestar el servicio a sus colaboradores. Al igual que existe ruta de transporte de Coclé, Las Guabas, Puerto Gago, sin embargo, no existen paradas en el sector del proyecto,

Teléfono: El servicio telefónico fijo y de celular es suministrado principalmente por la empresa Cable & Wireless, Movistar, Digicel, Claro. Dentro del área del proyecto la señal de los mismos es baja.

Recolección de la basura: el promotor del proyecto deberá solicitar los servicios de recolección de la basura, al Municipio de Penonomé; cabe mencionar que actualmente la empresa promotora, cuenta con el servicio para la fase 1 (proyecto ya construido y en operación); a escasos metros de la construcción del nuevo proyecto.

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

Construcción

Durante la construcción del proyecto se requiere de la contratación de:

Empleos directos: 100

Empleos indirectos: 20

Operación

Empleos directos: 15

Empleos indirectos: 10

5.7. Manejo y disposición de desechos en todas las fases

El control de la contaminación en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, considera: el suelo, el agua, y el aire e incluye el manejo de la estética visual, el ruido, los desperdicios sólidos, líquidos y gaseosos, así como los contaminantes de posible generación durante el desarrollo del proyecto. A continuación, el manejo de los desechos en cada una de las fases del proyecto.

5.7.1. Sólidos

Etapa de planificación: durante la fase de planificación no será generados desechos sólidos dentro del área de influencia directa del proyecto.

Etapa de construcción: Los residuos sólidos serán los propios de la construcción: bolsas vacías de cemento, plástico, restos de fierro, alambre, madera. Los desechos sólidos serán recolectados en recipientes apropiados (separación de sólidos en metálicos, orgánicos y plásticos o vidrios) para su disposición final en el vertedero municipal por parte de la empresa. Los mismos están compuestos de residuos de alimentos (orgánicos) y envases de los alimentos de los trabajadores que al momento del almuerzo se puedan generar; pero también forman parte la papelería y otros

materiales propios de las labores administrativas. Aquel material que pueda tener algún potencial uso será almacenado adecuadamente dentro del perímetro o trasladado a otro sitio donde no interfiera con ninguna otra actividad, lo que no pueda ser aprovechado deberá enviarse al vertedero municipal. Toda esta actividad deberá ser realizada por la empresa contratista.

Etapa de operación: los desechos serán aquellos generados por las actividades de funcionamiento de la Planta Fotovoltaica.

Por la actividad a desarrollarse en la fase de operación, se deduce, que los principales desechos sólidos que se generarán son: basura doméstica, cartón, plásticos, recipientes vacíos de otra índole; estos se colocarán en la tinaquera y posteriormente se dispondrán según lo establezca el municipio.

5.7.2. Líquidos

Etapa de planificación: durante la fase de planificación no serán generados desechos líquidos dentro del área de influencia directa del proyecto.

Etapa de construcción: El manejo y disposición de los desechos líquidos producidos durante la construcción, por la limpieza y mantenimiento de la maquinaria y equipo y por las necesidades fisiológicas del personal que labora en el proyecto, se realizará en base a la normativa ambiental vigente, tanques herméticos de 55 galones para la recolección del aceite que se le cambia al equipo y del drenado de los filtros, los cuales serán ubicados transitoriamente en un lugar debidamente acondicionado, con piso impermeabilizado y berma de contención, hasta su traslado por los proveedores o empresas expertas en su reciclaje; esto se realizará de ser necesario en el área. Las aguas residuales generadas por el personal se tratarán en servicios portátiles o letrinas, los mismos pueden ser alquilados y la limpieza y disposición final la realizará la empresa que los alquila, acorde con las normas vigentes.

Etapa de operación: Durante la fase de operación, las aguas servidas generadas por los usuarios, constituyen el principal desecho líquido que se generará. Éstas serán evacuadas a través de letrinas portátiles. Cabe mencionar que la empresa AVANZALIA PANAMA, S.A. cuenta con oficinas a una corta distancia del proyecto, por lo que podrán utilizar las instalaciones, para el uso de los baños.

5.7.3. Gaseosos

Etapa de planificación: durante la fase de planificación no serán generados desechos líquidos dentro del área de influencia directa del proyecto.

Etapa de construcción: La maquinaria empleada en la etapa de construcción emitirá emisiones gaseosas. El tipo y cantidad de emisiones de combustión serán: dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO) y los hidrocarburos (HC). El movimiento del equipo produce partículas de polvo; para disminuir estos efectos, se rociará agua periódicamente en la estación seca o durante los periodos secos en la época lluviosa, además se suministrará dispositivos apropiados a los obreros, para protegerlos de las partículas suspendidas en el aire.

Etapa de operación:

En la fase de operación, las emisiones de desechos gaseosos serán los generados por los vehículos que circulan por los alrededores del proyecto.

5.7.4. Peligrosos

El proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2**, no generará desechos peligrosos durante la fase de construcción, no se utilizará el almacenamiento de diesel o gasolina en la obra; se utilizarán directamente de las estaciones cercanas al sitio. O en

el caso de requerir el despacho del combustible se realizará con las debidas medidas, de las entidades.

Los residuos sólidos industriales peligrosos, que corresponderán principalmente a aceites, serán almacenados al interior de la bodega de acopio temporal. Estos residuos serán trasladados a disposición final conforme a la legislación sanitaria vigente.

5.8. Concordancia con el plan de uso de suelo

El proyecto se ubica sobre 6 fincas de las cuales tres cuentan con Asignación de Suelo, a través de un Esquema de Ordenamiento territorial (presentado anteriormente) ver en la sección de Anexos N°22, se encuentra copia del mismo, las demás fincas no cuentan con Uso de Suelo definido, por lo que la empresa contempla la realización del Esquema de ordenamiento (mediante una modificación del existente), para las mismas. En la sección de Anexos N°23. Certificación del Ministerio de Vivienda, sobre el uso de Suelo, en la sección de Anexos N°24, copia de planos de las fincas del proyecto.

Es importante resaltar que las fincas cuentan con diversos códigos de ubicación, sin embargo, en la **CERTIFICACIÓN DEL MIVI**, y en **ESQUEMA DE ORDENAMIENTO**, indican la ubicación de cada una de estas fincas, siendo su localización en el **Corregimiento de El Coco, Distrito de Penonomé, Provincia de Coclé**.

Cuadro N°5.6
Fincas del proyecto y uso de suelo actual

N°	Finca Folio Real N°	Código de zona / uso de suelo
1	**191**	**Sin código de zona**
2	**6920**	**Sin código de zona**
3	**6921**	**Sin código de zona**
4	**7734**	**Zona molesta e Industrial Liviana o Inofensiva (I-a).**
5	**8328**	**Zona molesta e Industrial Liviana o Inofensiva (I-a).**
6	**12972**	**Zona molesta e Industrial Liviana o Inofensiva (I-a).**

Fuente: empresa promotora AVANZALIA PANAMA, S.A.

Es importante mencionar que en el área se han desarrollado proyectos solares y eólicos, por lo que existe la concordancia del uso de suelo, ya que todos son proyectos energéticos, los cuales tienen la ventaja de que existe una Subestación de Energía (Subestación El Coco); la cual cuenta con una Actual Ampliación realizada por la empresa AVANZALIA PANAMA, S.A., para garantizar la conexión de sus proyectos a la red nacional.

5.9. Monto global de la inversión

Para el desarrollo del Proyecto ***PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2***, se debe realizar una inversión de 84 millones de dólares, lo cual incluye toda la inversión, incluyendo permisos, construcción, infraestructuras, planes de manejo ambiental.

6. Descripción del ambiente físico

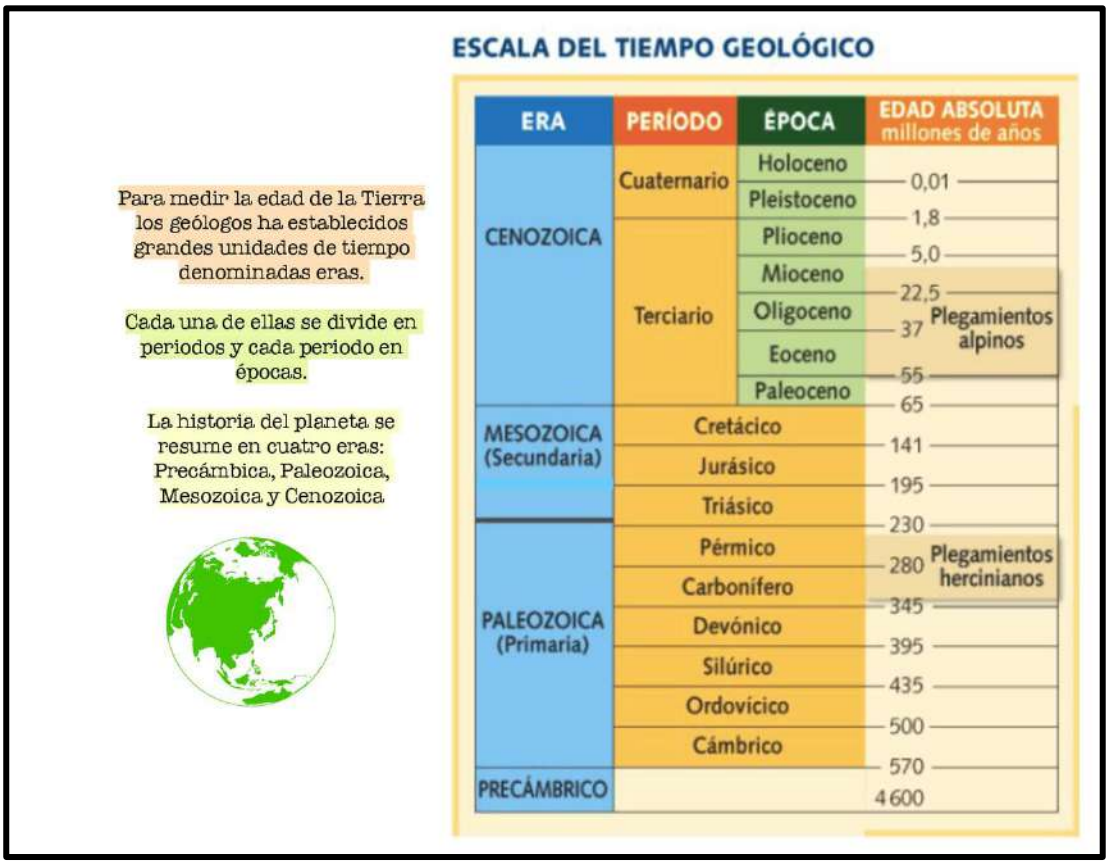
Para la caracterización física del área de influencia del proyecto, nos apoyamos en algunas fuentes, como las cartas topográficas a escala 1:50,000 (hoja cartográfica ANTÓN Edición 2-IGNTG, Serie E762 Hoja 4141 III), los planos de ubicación del proyecto, topográfico, certificados de las fincas, así como observaciones, mediciones, pruebas de campo, análisis de parámetros ambientales y apuntes realizados en el lugar.

Como parte fundamental de la interacción entre todas las partes de un sistema, los aspectos físicos del ambiente, entre los que se incluye la geología, topografía, etc., son básicos para una buena línea base ambiental en el proceso de evaluación del impacto. No obstante, este proyecto no afectará el entorno geológico donde se ubica, ya que es una zona en donde la topografía y relieve son relativamente planos.

De manera general se hace un reconocimiento del medio físico circundante en especial a un radio de 500 metros como la zona buffer de las actividades que en general se realizan en el sitio destinado para la colocación y distribución de las celdas/paneles fotovoltaicos.

Así, en la línea base de un proyecto de mayor magnitud o sitio donde no hubiese una construcción, se determinaría la composición general de los aspectos naturales físicos, de sus formas y materiales, y como están constituidos los componentes del territorio que serán receptores de los impactos generados por el desarrollo. Más, cabe destacar que, en el estricto reconocimiento de la base geológica del área a estudiar y en observancia del nivel de desarrollo de la zona, la base geológica ha sido poco alterada más allá de lo que posiblemente hayan podido realizarse los cortes de caminos de accesos que se encuentran presentes en la zona para acceso a comunidades de los alrededores (El Coco), así como de los accesos al resto de proyectos fotovoltaicos que se encuentran en la zona y de los aerogeneradores presentes.

Figura N° 6.1.
Escala de Tiempo Geológico o Eras Geológicas.



Fuente: https://www.docsity.com/es/las-eras-geologicas-1/5980974/
La siguiente escala de tiempo, nos da una idea, del tiempo en que nacimos, y como ha sido nuestra influencia, aun siendo un pequeño eslabón geológico en el tiempo.

6.1. Formaciones Geológicas

Es importante mencionar que somos un istmo joven, en años geológicos, de reciente data, que marcó cambios fundamentales en los aspectos climáticos y composición biológica en el Continente americano y el Mundo, al convertirnos en la barrera natural del paso de las aguas oceánicas, que influyó en el clima global, así como puente natural de intercambio biológico del continente.

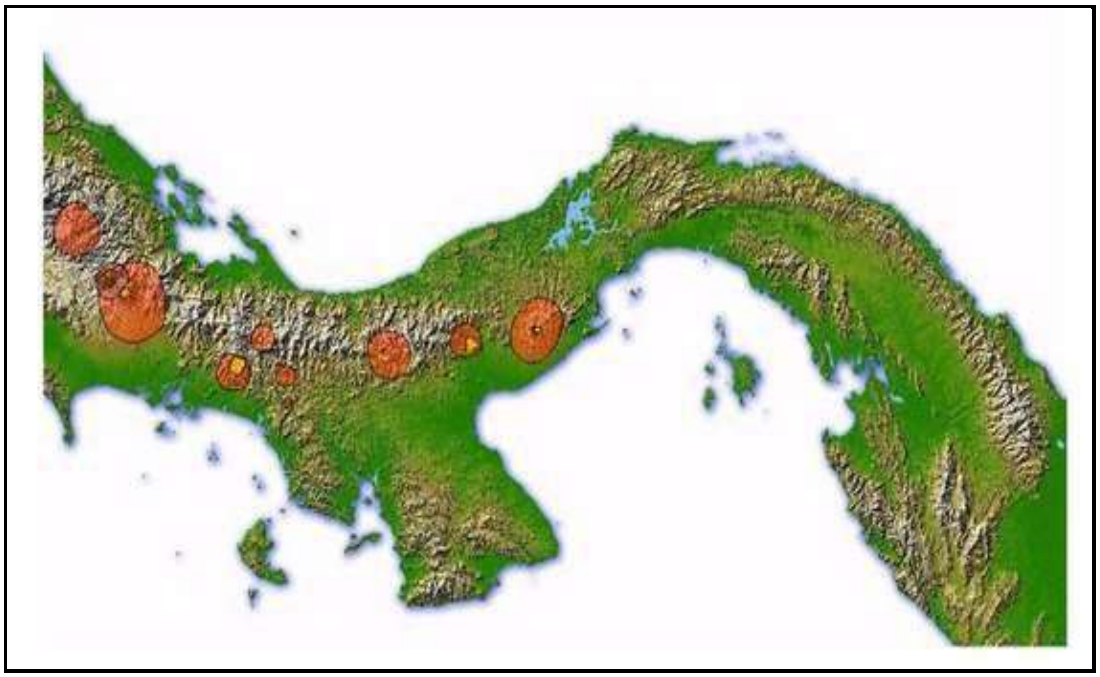
Según el **Atlas Ambiental de Panamá 2010**, "El Istmo de Panamá surgió hace unos 3 ó 4 millones de años atrás, a partir del lento desplazamiento de las placas tectónicas del Pacífico y del Caribe que, producto de la presión y del calor causado

por esta colisión tectónica, llevó a la formación de un arco de islas de origen volcánico que luego de miles de años se cubrieron y rellenaron de sedimentos, para conformar así la actual configuración geológica y tectónica de Panamá." Así confirmamos el impacto y lo importante que hemos sido a nivel Global y continuamos siendo por esta privilegiada posición geográfica que hoy ostentamos y aprovechamos. De igual forma nuestra riqueza geológica que aporta a la transformación de la corteza terrestre, se desarrolla en diversas etapas y tiempos y produce combinaciones y riquezas que hoy día aprovechamos.

El área de proyecto es una zona influenciada por las formaciones geológicas del lado Pacifico por Placa Caribe, La Placa Sur Americana, La Placa Norteamericana y La Placa de Cocos al oeste.

El Istmo se formó a causa de la de la subducción de la Placa del Pacífico bajo la Placa del Caribe y por las erupciones volcánicas, ocurridas en el fondo del océano; el movimiento noroccidental de Sudamérica que provoco la colisión de ese continente con la Placa del Caribe, que se movía hacia el norte y el este. Dando forma a un arco insular desde el noroeste de Colombia hacia Nicaragua (Figura Nº 6.2).

Figura N° 6.2.
Mapa Geofísico de la República de Panamá.



Fuente: Google Maps.

La formación del Istmo de Panamá es producto de una dinámica fuertemente marcada por movimientos de las placas de Nazca y Cocos en contraposición con la placa del Caribe. El papel jugado por las actividades volcánicas en la región y la concentración magmática que dio origen al istmo, debido a la fuerza ejercida por la secuencia de actividades impulsadas por dentro de la corteza terrestre desde el Sur y Norte América, marca nuestra posición regional, como la terminación de toda las fuerzas ejercidas por los procesos volcánicos que se vieron disminuidos a inicios del Pleistoceno de la era Cuaternaria, sumado a los movimientos sísmicos en conjunto con el choque de las placas; según se registra en las columnas estratigráficas de rocas sedimentarias, volcánicas e intrusivas en la República de Panamá. Esto da pie a fenómenos de levantamiento como se observa en el Pacífico de Panamá, con presencia de aparatos Volcánicos (Figura N° 6.3.).

Podemos observar un tanto esta historia en el Cuadro de catastro Rural de Tierras y Aguas, Panamá 1968) de la Evolución del Istmo de Panamá.

Figura N° 6.3.
Evolución Geológica del Istmo de Panamá.

EVOLUCIÓN GEOLÓGICA DEL ISTMO DE PANAMÁ		
Edades y Períodos Geológicos		**Formaciones y Acontecimientos Notables**
CUATERNARIA	Holoceno	El hombre contribuye a la transformación del paisaje natural. Crea ciudades, transforma los suelos para labores agrícolas, construye obras notables como el Canal de Panamá, vía acuática artificial. Crea el lago artificial de Gatún, realiza rellenos, derriba cerros, cambia el curso de los ríos. Conquista la luna y trae a la tierra suelos y rocas lunares. Continúa la actividad volcánica desde Costa Rica a México. Se observan lentos movimientos de sumersión y emersión en las costas de Panamá.
	Pleistoceno	Grandes levantamientos y hundimientos en varios sectores del Istmo de Panamá. Ultimas erupciones de los volcanes Barú y El Valle en Panamá. Hay huellas de glaciación en las montañas de la cordillera de Talamanca en Costa Rica. Formación de Armuelles (Península de Burica)
TERCIARIA	Plioceno	Se termina de cerrar el Istmo Costa Rica – Panamá, separando el Mar Caribe del Océano Pacífico. Grandes movimientos orogénicos y epirogénicos. Las regiones de América Central Ístmica e Insular quedan perfiladas en sus contornos actuales. Los volcanes Barú y El Valle muestran gran actividad. Grandes flujos de lava forman el cerro de Chame, los Picachos de Olá. Mantos de origen marino en las costas de Bocas del Toro. Formación de Charco Azul (Chiriquí).
	Mioceno	Grandes cuencas de sedimentación en las actuales tierras bajas de Panamá y Costa Rica. Levantamiento rápido de las Cordilleras de Talamanca y Serranía del Tabasará. El istmo de América Central estaba totalmente emerso. A este período corresponden las rocas sedimentarias más importantes encontradas en Panamá. Formaciones: Mont Hope, Chilibrillo, Gatún (Zona del Canal), Tuira, Chucunaque y Topaliza (Darién). Laguna de Chiriquí, Península de Valiente, Gatún Uscarí (Bocas del Toro). Santiago (Veraguas).
	Oligoceno	Se produce una emersión en la parte superior de América Central, que da forma a una gran isla que une los territorios actuales de Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, y parte de la Península de Yucatán y el Istmo de Tehuantepec en México. Intensa actividad volcánica en la parte Septentrional de América Central. Formaciones: Santiago y Montijo (Veraguas). Cerro Bombacho (Los Santos) Uscarí (Bocas del Toro). Bohío, Emperador, Culebra, Cucaracha y Caimito (zona del Canal)

Figura N°6.3. (cont.)
Evolución Geológica del Istmo de Panamá.

	Eoceno	Actividad volcánica en el área Atlántica de Panamá y Costa Rica. Parte del Istmo de Panamá permanece sumergido en mares poco profundos. Los estratos más antiguos del Istmo de Panamá, declarados por sus fósiles corresponde a la formación Búcaro (Cuenca del río Tonosí) Península de Azuero. Formaciones: Búcaro (Cuenca del río Tonosí), Bretón (Panamá - Costa Rica). David y Burica (Chiriquí). Chagres, Ciudad de Panamá y Bayano (Panamá).
	Paleoceno	Continúa la formación del Istmo de Panamá. Existían varias islas volcánicas rodeadas de mares poco profundos donde se acumula gran cantidad de sedimentos.
SECUNDARIA	Cretáceo	Se forma un arco insular de origen volcánico desde el noroeste de Colombia hasta Nicaragua. Las rocas más antiguas del Istmo de Panamá las encontramos en las Penínsulas de Las Palmas y Azuero, en el lago Gatún, Cordillera de San Blas, Serranías de Majé y El Sapo. En Costa Rica en las Penínsulas de Nicoya, Osa y Burica.
	Jurásico	La parte Norte de la península de Yucatán se encontraba sumergida. En lo que es hoy Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y parte del Istmo de Tehuantepec en México existía un gran archipiélago de islas sedimentarias. En el Jurásico Superior se inician las primeras actividades volcánicas submarinas que dan origen al Istmo Costa Rica – Panamá. Se inician las intrusiones graníticas en lo que serán luego las Serranías de Chiriquí, Macizo de Canajagua, Sierra Llorona de Portobelo, Cordillera de San Blas y Tacarcuna, Montañas de Chimán y Darién.
	Triásico	
PRIMARIA	Permiano	
	Carbonífero	Yucatán y el banco de Campeche formaban una plataforma terrestre, el resto de América Central no existía. Poca actividad volcánica. Las rocas sedimentarias más antiguas de América Central cuya edad ha sido establecida por medio de fósiles, pertenecen al período Pensylvánico, fueron estudiadas en el Departamento de Baja Verapaz en la parte central de Guatemala, Montes Maya en Belice y Norte de Nicaragua.
	Devoniano	
	Siluriano	
	Ordoviciano	
	Cambriano	
PRE - CÁMBRICA		Formación del Complejo Basal del Istmo de América Central. No hay afloramientos superficiales en el Istmo de Costa Rica – Panamá.

6.1.1. Formaciones geológicas regionales

Las tierras que comprenden el área del proyecto, se localizan al lado del Pacífico de la Placa Caribe, en la parte Sur del Istmo de Panamá. Está limitado por la Placa Suramericana al Sur, la Placa Norteamericana al Norte y la Placa Cocos al Oeste. La Región está conformada por las rocas volcánicas y sedimentarias del Terciario de la Formación Panamá.

6.1.2. Unidades geológicas locales.

Las tierras que comprenden el área del proyecto se localizan al lado del Pacífico de la Placa Caribe, en la parte Sur del Istmo de Panamá. Está limitado por la Placa Suramericana al Sur, la Placa Norteamericana al Norte y la Placa Cocos al Oeste. La Región está conformada por las rocas volcánicas y sedimentarias del Terciario de la Formación Panamá.

A raíz del antecedente descrito, podemos decir que la composición rocosa que caracteriza el área es génesis del Grupo Aguadulce de la Formación Las Lajas-Río Hato - B. de Chucará, fase sedimentaria (símbolo QR-Ala, QR-Aha, QR-Abch); esta composición de rocas sedimentarias es de la Era Cretácico superior, Periodo Cuaternario al Secundario.

La composición litológica se basa de la siguiente manera:

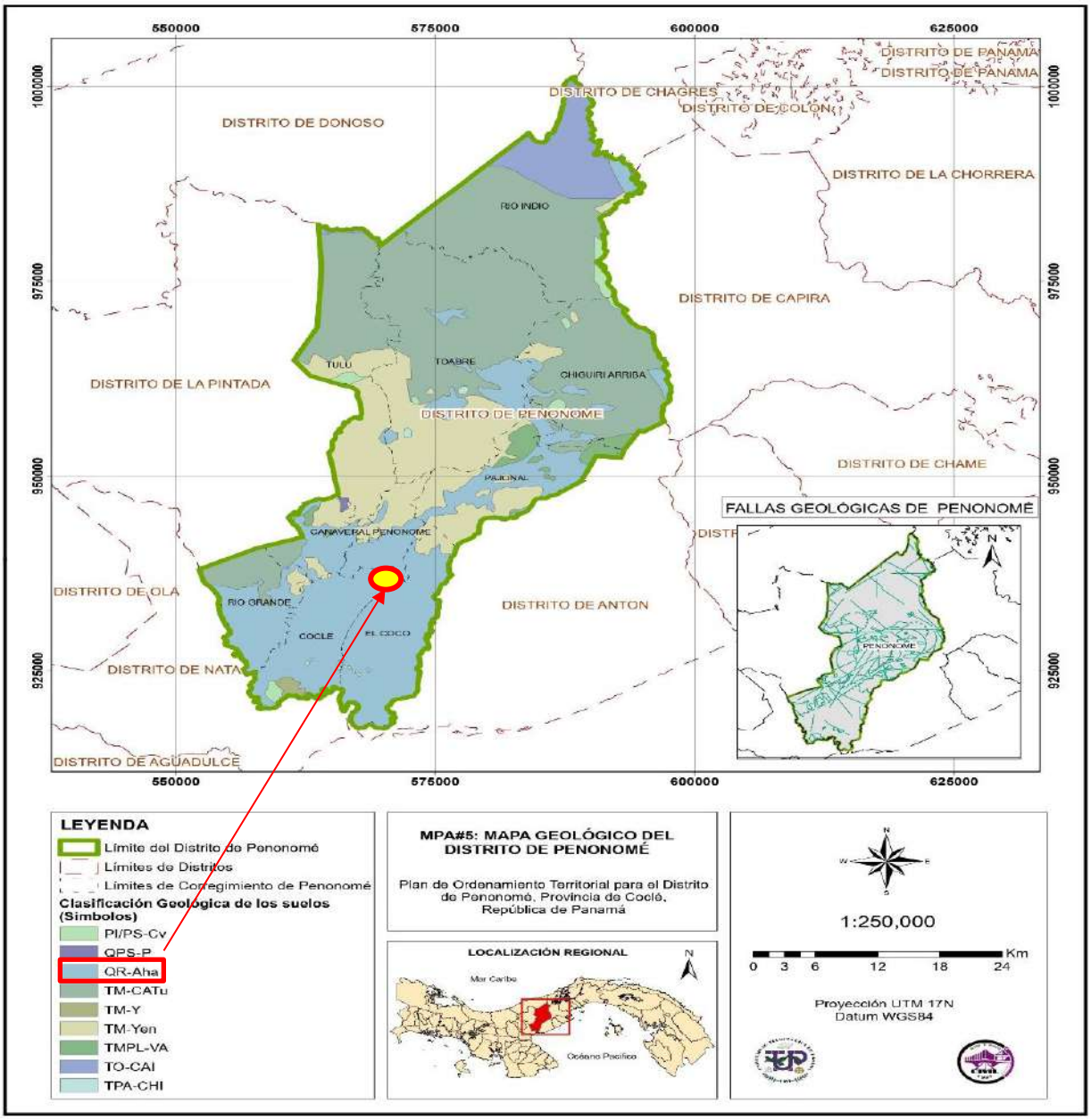
- *Formación Las Lajas:* presencia de aluviones, sedimentos consolidados, areniscas, corales, manglares, conglomerados, lutitas, deposiciones tipo delta.
- *Formación Río Hato:* Conglomerados, areniscas, lutitas, tobas, areniscas semi-consolidadas, pómez.
- *Formación Boca de Chucará:* Aluviones, arena, lutitas carbonosas, depósitos orgánicos con pirita, deposiciones tipo delta.

Estos materiales pertenecen al grupo de rocas sedimentarias, las cuales, por la formación de Panamá, se comenzaron a sedimentar en el Pleistoceno aproximadamente 2 millones de años atrás; De los materiales citados al inicio, la cuenca sedimentaria deriva acumulaciones de aguas poco profundos, litorales y epicontinentales. Sobre esta gran cuenca sedimentaria se acumularon depósitos más recientes correspondientes al período cuaternario.

En las Figuras N° 6.4. y N° 6.5., en la sección tomada del mapa geológico del distrito de Penonomé y Atlas Ambiental de Panamá, 2010 (Gelogía-2.2.1), se señala el área aproximada donde se ubica el proyecto, señalando la característica geológica.

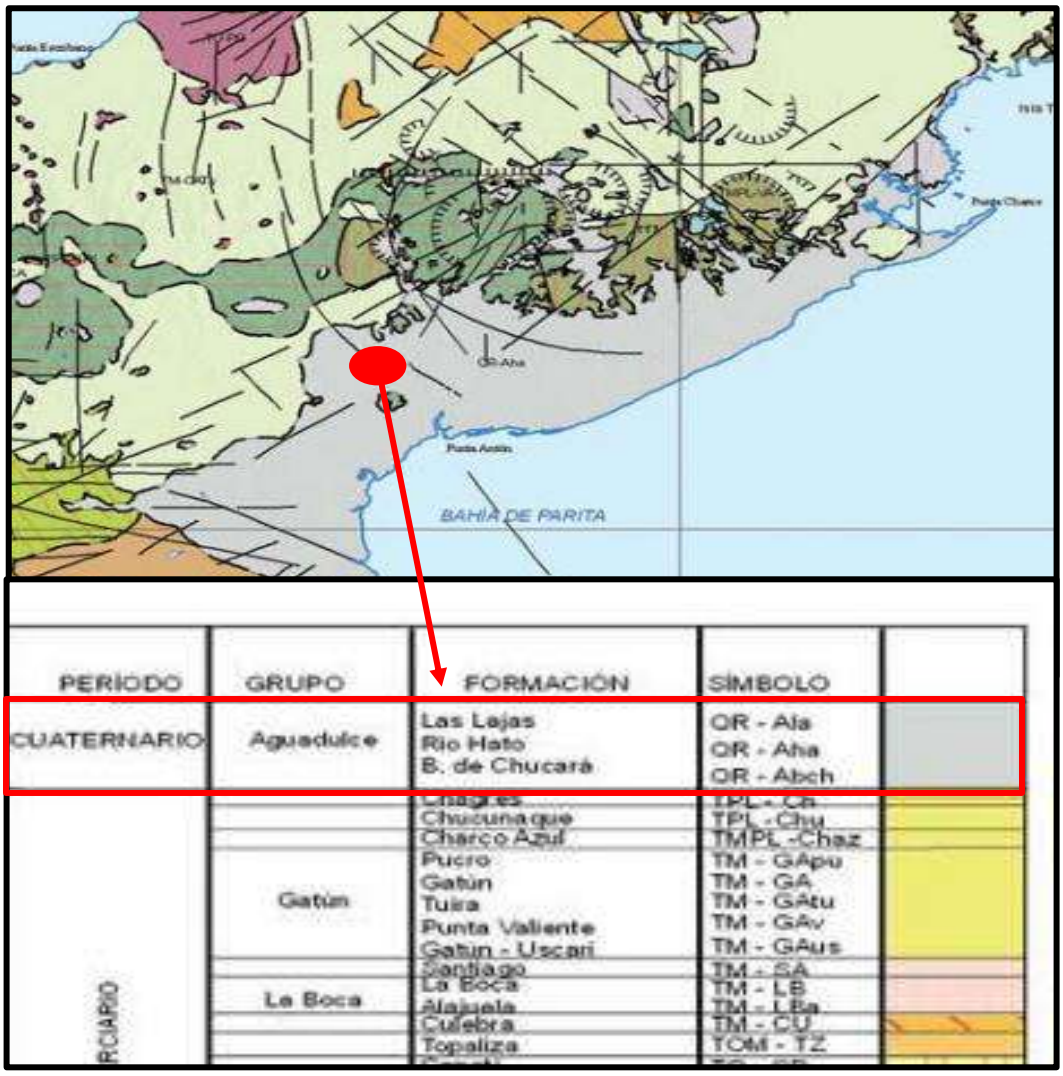
En la sección de Anexos N°25 se encuentra el informe de Geotecnia

Figura N° 6.4.
Mapa Geológico del distrito de Penonomé.



Fuente: sitio de internet.
https://www.academia.edu/43907070/TOABRE_TULU_RIO_INDIO_COCLE_EL_COCO_PAJONAL_CHIGUIRI_ARRIBA_MPA_5_MAPA_GEOL%C3%93GICO_DEL_DISTRITO_DE_PENONOM%C3%89_LOCALIZACI%C3%93N_REGIONAL

Figura N° 6.5.
Unidades de formaciones geológicas según localización del proyecto.



Fuente. Atlas Ambiental de Panamá 2010.

6.1.3. Caracterización geotécnica.

No aplica para los EsIA Categoría II, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

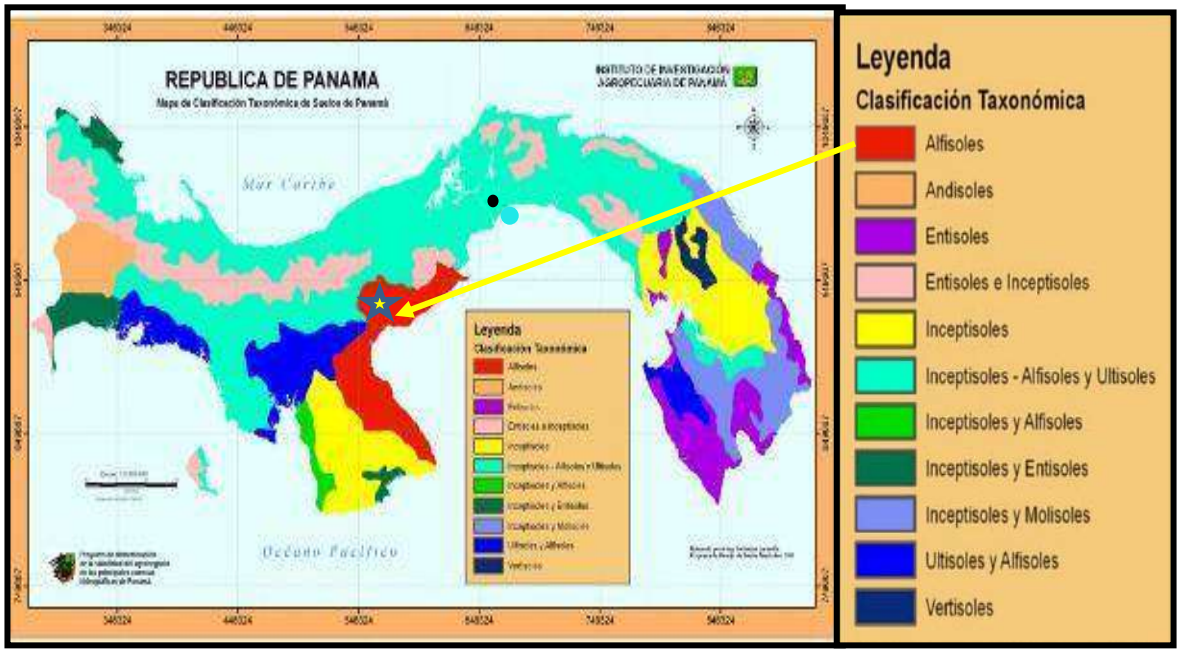
6.2. Geomorfología

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

6.3. Caracterización del suelo

De acuerdo con el mapa de Clasificación Taxonómica de Suelos de Panamá de manera general, el área donde se propone desarrollar el proyecto presenta suelos de tipo Alfisoles (Lf), ver Figura Nº 6.6., son suelos de regiones húmedas. Por lo que se encuentran húmedos la mayor parte del año con un porcentaje (%) de saturación de base superior al 35%. Sus horizontes superficiales muestran evidencias claras de traslocación de partículas de arcilla (Clayskins) que provienen posiblemente de molisoles. En Panamá estos suelos corresponden al 15% considerados suelos de mediana fertilidad[1]

Figura N° 6.6.
Mapa de Clasificación Taxonómica de Suelos de Panamá.

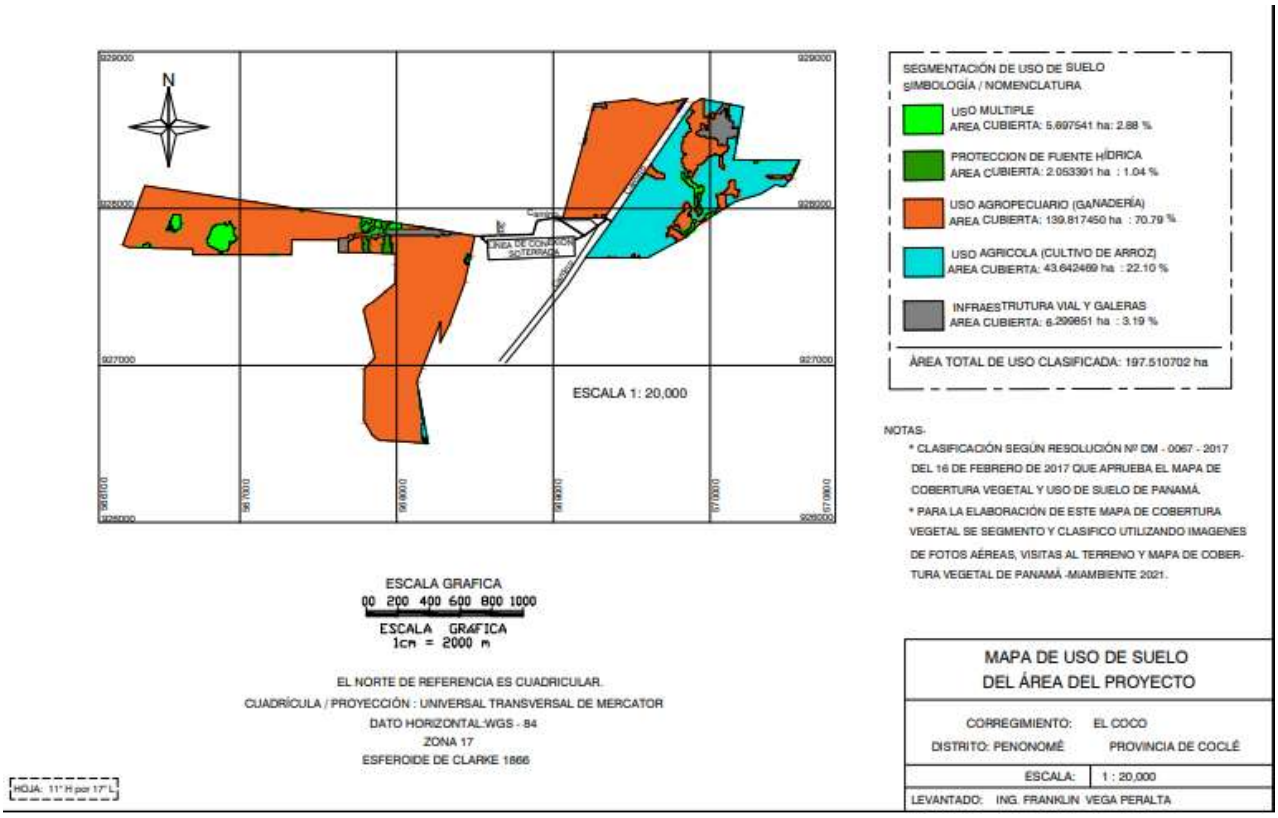


Fuente. Mapa de Clasificación Taxonómica de Suelos de Panamá. IDIAP. Disponible en http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/library/maps/LatinAmerica_Atlas/Meeting2010/08Sep/16_Panama.pdf. Adaptado de CODESA, 2018.

[1] Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Clasificación de suelos de Panamá y sus equivalencias (2010). José E.Villarreal; Lwonel Agudo; John Villalaz.

Específicamente, los suelos destinados para la implantación del proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2, la segmentación de los suelos en el lugar está distribuida en cuatro usos o segmentos: uso múltiple (7.11 ha – 2.87%), protección de fuente hídrica (5.69 ha – 2.30%), uso agropecuario (183.72 ha – 74.23%), uso agrícola (43.71 ha – 17.66%) y de infraestructuras vial y galeras (7.27 ha – 2.94%). La mayor parte de estos suelos actualmente corroborados en el lugar, están destinados en uso agropecuario (ganadería).

Figura N° 6.7.
Segmentación del uso de suelo actual para el proyecto P.S. FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.



Fuente: Elaborado por Ing. Franklin Vega Peralta – noviembre 2022.

En relación a las características de los suelos específicos del lugar donde se pretende desarrollar el respectivo proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2, se realizó un muestreo y análisis del suelo del lugar atendiendo a lo dispuesto en el Decreto Ejecutivo N° 2 del 14 de enero de 2009, por medio del cual *se establece la norma ambiental de calidad de suelo para diversos usos*.

Metodología:

- Se eligieron los sitios (puntos #1 y #2) destinados a la toma de la muestra de suelo.
- Toma de la muestra de cada suelo (2 muestras) basándose en el procedimiento técnico PT-60 (procedimiento de muestreo de suelos).
- Análisis de las muestras de suelo en laboratorio certificado (ENVIROLAB).
- Análisis y resultados.

El siguiente cuadro, resume los resultados del análisis de cada muestra de suelo obtenido:

Cuadro N° 6.1.
Resultado del análisis de dos (2) muestras de suelo para el proyecto P.S. FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2

				PUNTO #1	**PUNTO#2**			
PARÁMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDAD**	**MÉTODO**	**RESULTADO**		**INCERTI-DUMBRE**	**L.M.C.**	**LÍMITE MÁXIMO**
Actividad de la Enzima Deshidrogenasa	ADH	µg/g	*Casida et al., 1977*	***33,12***	**<0,002**	(*)	0,002	N.A.
Índice de actividad microbiana**	IAM	- - -	Cálculo	**19,72**	**<0,02**	(*)	0,02	0,5 – 22,0
Materia Orgánica	MO	%	Walkley Black	**1,68**	**1,07**	±0,18	0,10	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	ISO 10390	**6,29**	**6,35**	±0,02	0,10	N.A.
Textura**	Arena	%	Bouyoucos	**48,40**	**40,70**	(*)	1,00	N.A.
	Arcilla	%		**38,60**	**51,60**	(*)	1,00	N.A.
	Limo	%		**13,00**	**7,70**	(*)	1,00	N.A.
Tipo de suelo**	- - -	- - -	Bouyoucos	**Arcillo Arenoso**	**Arcilloso**	(*)	N.A.	N.A.
Color	- - -	- - -	Munsell	**5YR-6/1**	**5YR-5/1**	- - -	- - -	N.A.
				GRAY	**GRAY**			

Fuente: Envirolab, S.A. – Informe 2022-020-B035.

Mayores detalles del análisis, se aprecian en la sección de anexos N° 26 Informe de Caracterización del suelo.

6.3.1. La descripción del uso de suelo

La Región donde se pretende establecer el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2, atendiendo a las necesidades surgentes con los años, la zona ha sido enmarcado dentro de áreas rurales y dominadas por áreas abiertas enmarcados en áreas de potreros principalmente y presencia de ciertas áreas con cultivos de arroz.

El sitio exacto donde propone desarrollar el proyecto está enmarcado en un área que involucra seis (6) fincas o globos de terreno. Las fincas en donde se han enfocado en llevar cabo el desarrollo del proyecto, algunas ya se han enmarcado en usos de suelo como: *zonas molestas e Industrial Liviana o Inofensiva (I-a)*; otras fincas, no presentan ningún tipo de código de zonificación ni uso de suelo establecido respectivamente (Figura N° 6.8.).

Figura N° 6.8.
Figura representativa del Área destinada al desarrollo del proyecto que involucra ocho fincas o globos de terreno.

Fuente: Elaborado por Ing. Franklin Vega Peralta – noviembre 2022.

El siguiente cuadro, resumen los códigos de zona/usos de suelos de las fincas destinadas al desarrollo del proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2:

Cuadro N° 6.2.
Uso de suelo y zonificación de fincas destinadas al desarrollo del proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2

N°	Finca Folio Real N°	Código de ubicación	Código de zona / uso de suelo
1	**191**	**2505**	**Sin código de zona**
2	**6920**	**2501**	**Sin código de zona**
3	**6921**	**2501**	**Sin código de zona**
4	**7734**	**2505**	**Zona molesta e Industrial Liviana o Inofensiva (I-a).**
5	**8328**	**2501**	**Zona molesta e Industrial Liviana o Inofensiva (I-a).**
6	**12972**	**2505**	**Zona molesta e Industrial Liviana o Inofensiva (I-a).**

Fuente: Resolución N° 147-2016 de 12 de abril de 2016 – Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, sede Coclé

De acuerdo con el Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo 2021, el área donde se propone realizar el proyecto es categorizada como “Pasto” y “Cultivos” con cobertura entre Rastrojo y vegetación arbustiva; lo que fue verificado en las visitas de campo, y en especial se observa que las áreas destinadas a la ocupación del proyecto, se encuentran dentro de áreas abiertas, con presencia de la vegetación antes descrita. Generalmente son áreas que se encuentran destinadas actualmente a actividades ganaderas.

6.3.2. Deslinde de la propiedad

El proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2, se encuentra ubicado en seis (6) lotes o fincas, los cuales son las siguientes con sus límites o colindancias:

1) Finca Folio Real N° 191 código de ubicación 2505 – superficie 31 Ha + 5478 m^2 + 22 dm^2:

Norte: Terreno de María de La Luz Vargas, con camino real de Las Tablas al Coco de por medio.

Sur: Terreno de Benigna Sucre, camino real del Coco a trabajaderos.

Este: Camino real de El Coco a trabajaderos.

Oeste: Terrenos de Ignacio Vargas.

2) Finca Folio Real N° 6920 código de ubicación 2501 – superficie 35 Ha + 9200 m^2:

Norte: Camino real de Las Guabas al Coco.

Sur: Camino real de Puerto El Coco.

Este: Lote N° 2 solicitado por Abel Ricort.

Oeste: Camino real del Puerto a Agua Fría.

3) Finca Folio Real N° 6921 código de ubicación 2501 – superficie 22 Ha + 9330 m^2:

Norte: Terreno de propiedad de Marcelina Ricord.

Sur: Camino del Puerto a El Coco y terrenos del señor Miguel Camargo.

Este: Quebrada Limoncito.

Oeste: Terreno solicitado por Luis Calderón.

4) Finca Folio Real N° 7734 código de ubicación 2505 – superficie 197 Ha + 1000 m^2:

Norte: Terrenos libres.

Sur: Terrenos libres y camino de El Puerto a El Coco.

Este: Terrenos libres.

Oeste: Terrenos libres y camino de El Puerto a Penonomé.

5) Finca Folio Real N° 8328 código de ubicación 2501 – superficie 27 Ha.

Norte: Tierras nacionales.

Sur: Norma T. de Espinoza.

Este: Tierras nacionales.

Oeste: Tierras nacionales Act. X Adela Proc. X Patricia 12-03-08.

6) Finca Folio Real N° 12972 código de ubicación 2505 – superficie 70 Ha + 1879 m^2 + 44 dm^2:

Norte: Terrenos nacionales.

Sur: Terreno nacional Finca 7734 Tomo 853 Folio 261 y finca 8328 Tomo 929 Folio 174 ambas, propiedad de Agropecuaria El Cristo, S.A.

Este: Camino que conduce de El Coco y a Puerto Posada.

Oeste: Terrenos nacionales y carretera que conduce a Penonomé a Puerto Posada.

6.3.3. Capacidad de uso y aptitud.

La Capacidad de Uso de los Suelos es una clasificación técnica interpretativa basada en los efectos combinados del clima y las características permanentes del suelo, y que tiene por objeto agrupar a los suelos existentes en Clases de Capacidad de Uso, para señalar su relativa adaptabilidad a ciertos cultivos propios de una zona, además de indicar las dificultades y riesgos que se pueden presentar al usarlos. La clasificación está basada también en la capacidad de la tierra para producir, señalando las limitaciones naturales de ella. La clasificación de suelos por Clase de

Capacidad de Uso, es indispensable para mostrar y localizar en forma simple y resumida sus potencialidades y limitaciones para el uso agrícola, ganadero y forestal, tanto en condiciones de riego como de secano[2].

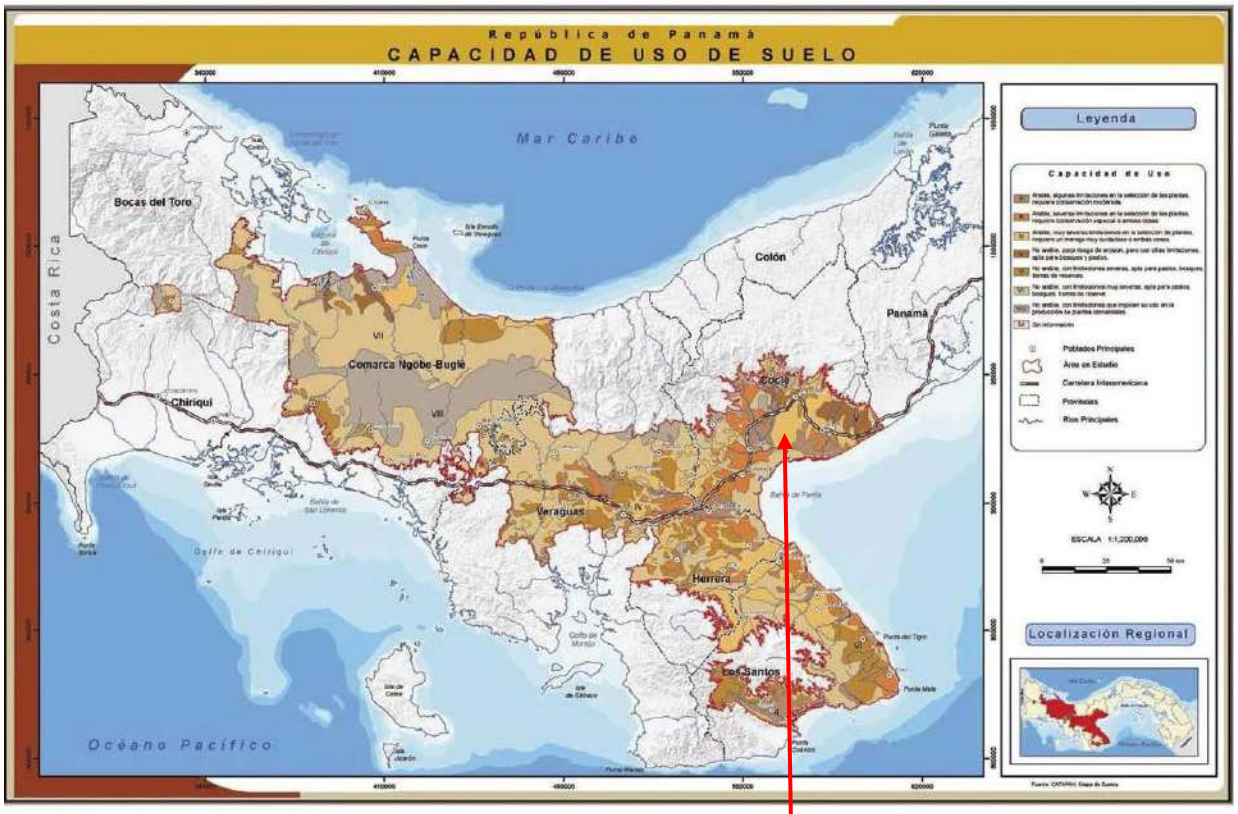
Los estudios completos sobre suelos de Panamá se realizaron en la década de los 60, principalmente en lo relativo a la capacidad agrológica y el uso[3]. La clasificación universal sobre la capacidad agrológica de los suelos, establece ocho categorías o clases (I al VIII), en base a las limitaciones que presentan su uso, como son la profundidad, topografía, fertilidad, riesgos a la erosión y las inundaciones, pedregosidad y salinidad, entre otras.

Según el Atlas de Tierras Secas y Degradadas de Panamá (2010; páginas Nº 18 y 19), los suelos del lugar son identificados del **tipo IV** (Figura N° 6.9.), los cuales se caracterizan por ser aptas para la producción de cultivos permanentes o semipermanentes. Los cultivos anuales sólo se pueden desarrollar en forma ocasional y con prácticas muy intensas de manejo y conservación de suelos; esto debido a las muy severas limitaciones que presentan estos suelos para ser usados en este tipo de cultivos de corto período vegetativo. También se pueden utilizar los terrenos de esta clase en ganadería, producción forestal y protección. Requiere un manejo muy cuidadoso.

Por efecto del uso de suelo actual en la región y la situación de pocas infraestructuras existentes en el área, la capacidad de uso y aptitud actual de los suelos de los alrededores del proyecto está destinado al desarrollo de actividades arriba descritas, ya que se ha volcado toda la zona a áreas abiertas potrerizadas y también la presencia de ciertas áreas destinadas al cultivo de arroz (Figura N° 6.10.).

[2] Zelada A.& Maquire P. 2005. Expediente Comunal. Estudio Modificación Plan Regulador Comunal de Coronel.
[3] Dirección Nacional de Reforma Agraria; Catastro Rural de Tierras y Aguas, mayo de 1968. Proyecto CATAPAN.

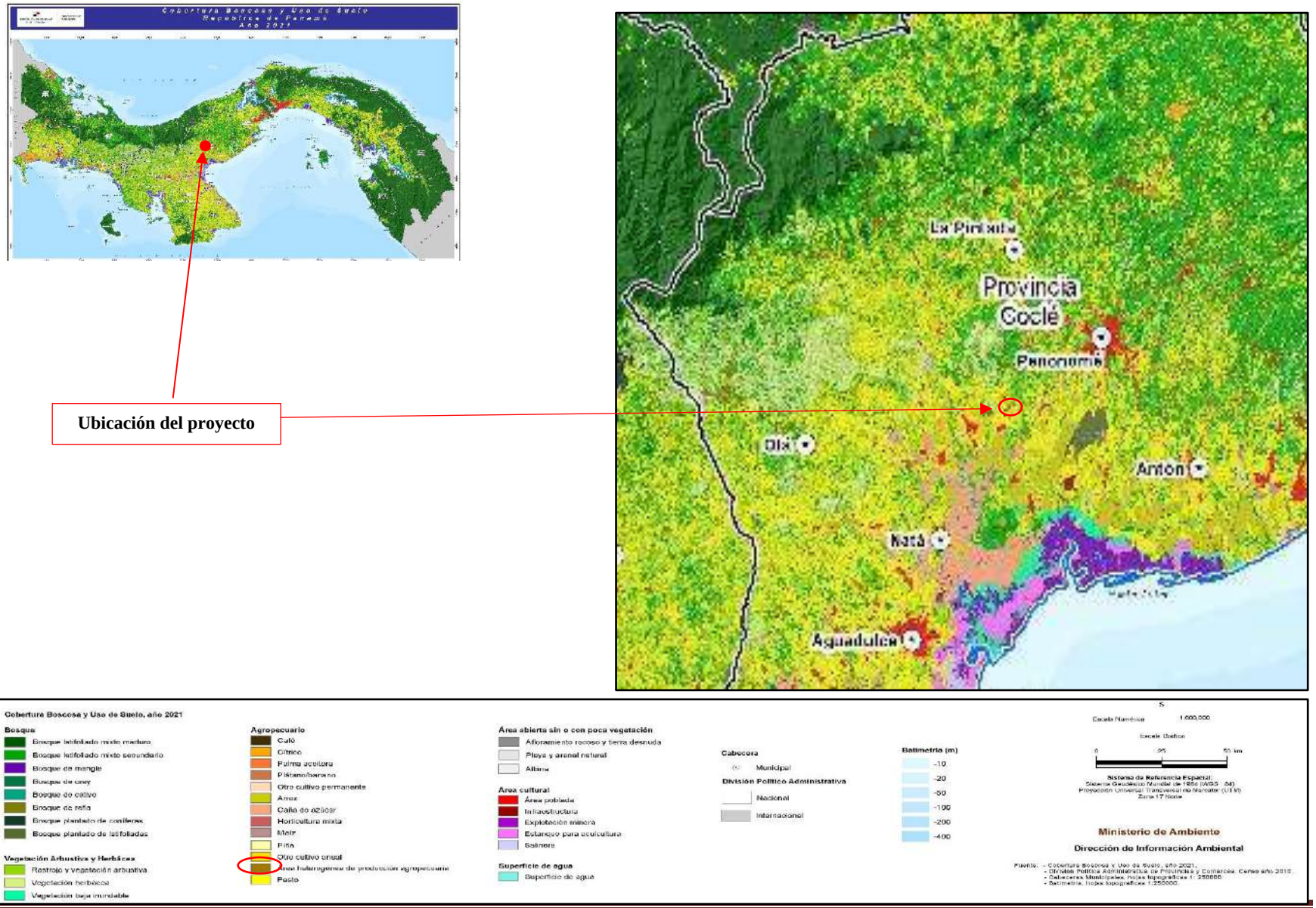
Figura N°6.9.
Mapa de Capacidad de Uso de Suelo de Panamá.



***Fuente: Atlas de Las Tierras Secas y Degradas de Panamá*.**

Figura 6.10.

Cobertura Boscosa y Uso de Suelo de Panamá (2021).



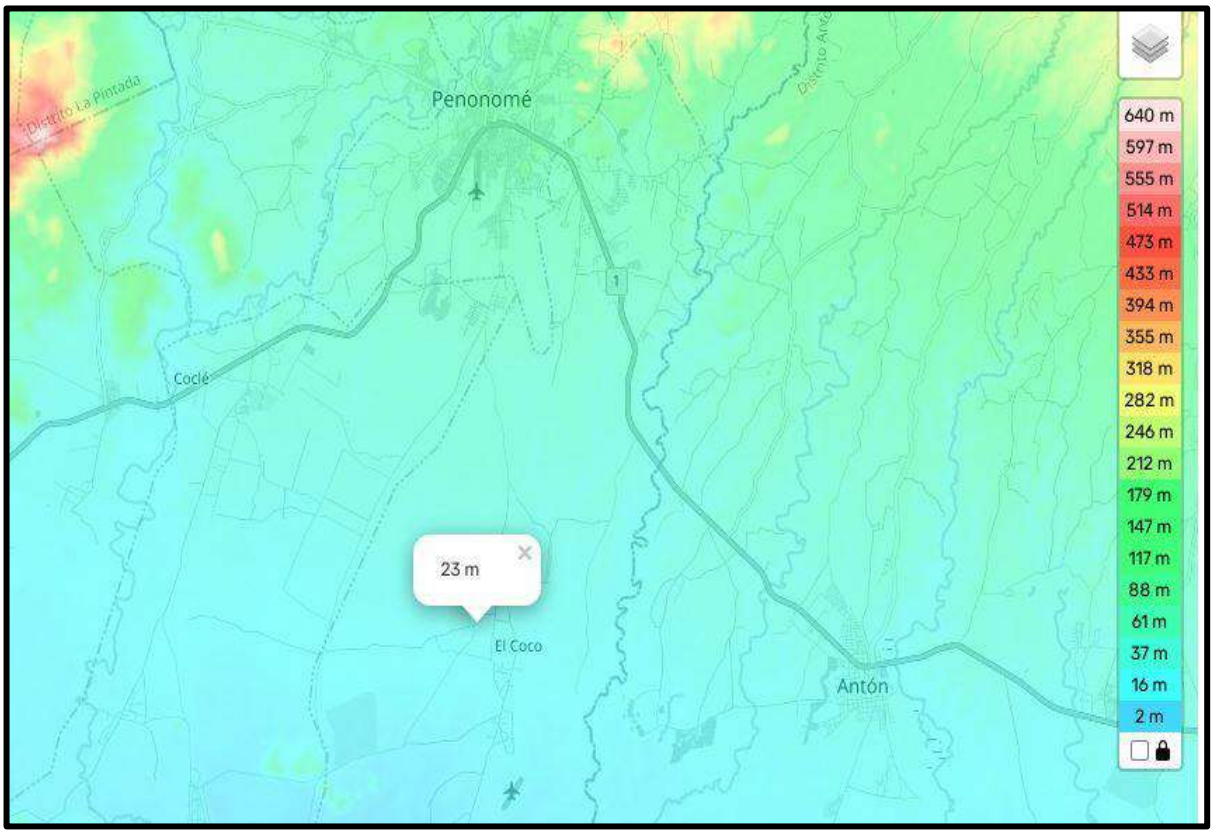
6.4 Topografía

El relieve del distrito de Penonomé de forma general, está representado por tierras bajas y llanuras del sur, que son tierras con poca elevación sobre el nivel del mar. Aunque también se observan colinas no mayores a los 600 metros. En Penonomé encontramos las elevaciones importantes de Cerro el Gallote (261 m.) y el Cerro El Encanto (221 m.). En el corregimiento El Coco, se presentan montañas medias y bajas entre 200 y 339 msnm respectivamente. Dentro de estas elevaciones están: Cerro Santa Cruz (334 m.) y Cerro Antón (221 m.).

El sitio de proyecto específicamente cuenta con una topografía bastante plana, oscilando alturas que van desde los 10 m. hasta los 15-20 m. (Figuras N° 6.11 y 6.12).

Figura Nº 6.11.

Mapa topográfico Penonomé, altitud, relieve.

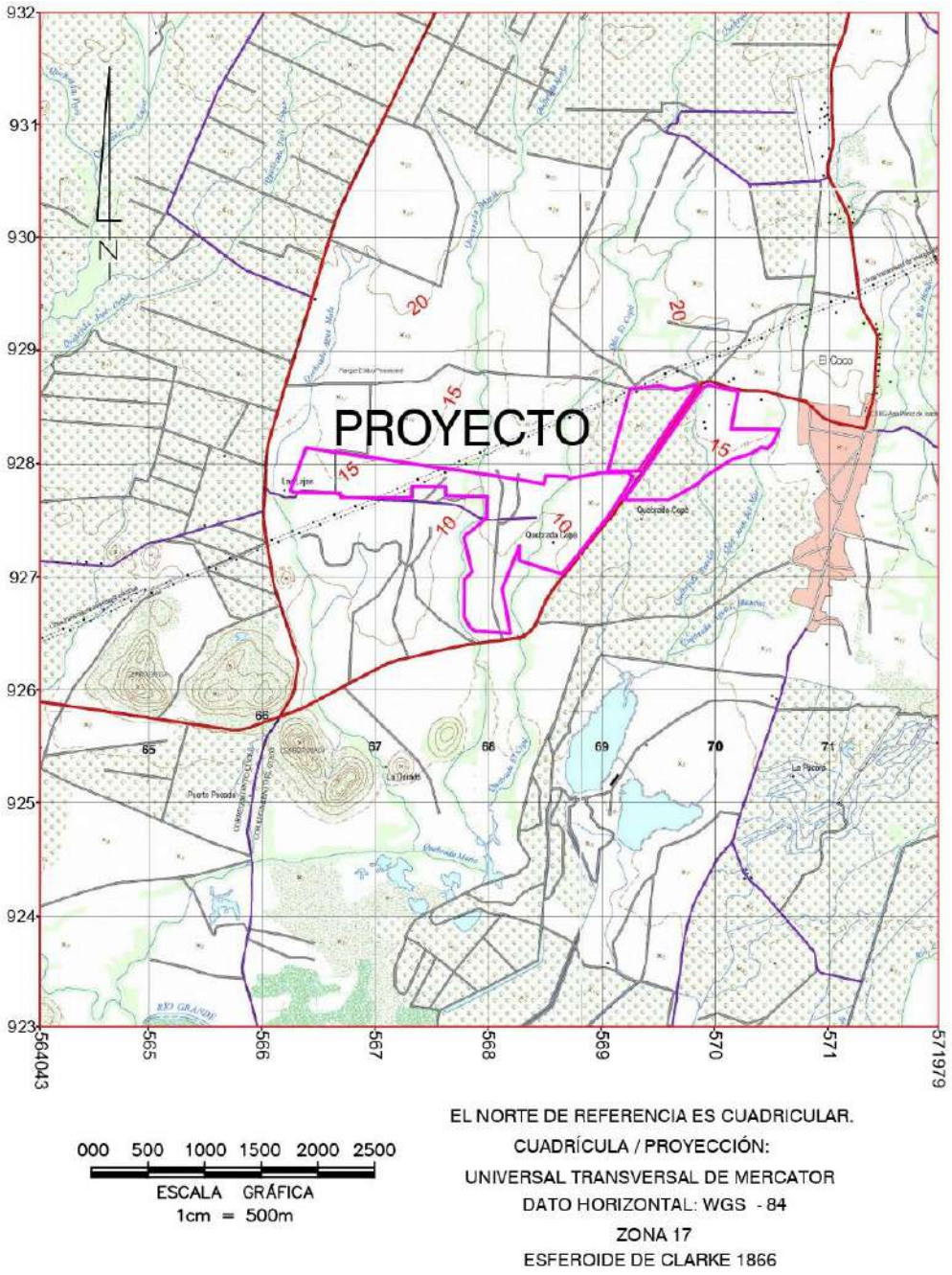


Fuente: Sitio de internet https://es-pa.topographic-map.com/map-d5gptf/Penonom%C3%A9/?center=8.43043%2C-80.33855&zoom=13.

6.4.1. Mapa Topográfico o Plano, según área a desarrollar a escala 1/50000.

A continuación, mapa demostrativo, en la sección de anexos N°27, (plano topográfico del proyecto) se encuentra el mapa a la escala señalada.

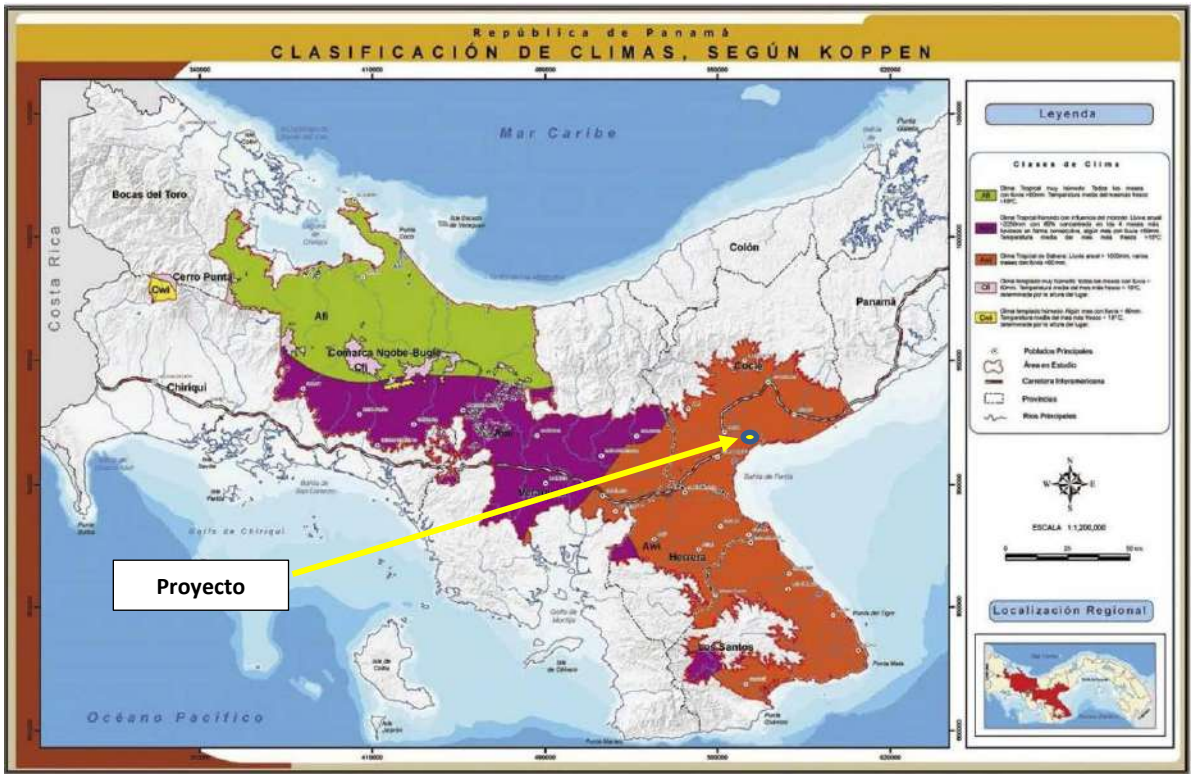
Figura Nº 6.12.
Mapa topográfico del área en donde se desarrollará el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2 (sin escala).



6.5. Clima

Según la Clasificación Climática de Koppen, en la Provincia de Coclé se distinguen tres tipos de climas, todos ellos existentes en el ámbito del Distrito de Penonomé: el templado árido (Cw) predominante en las inmediaciones de la cordillera central; el tropical húmedo (Am) que se encuentra en las mesetas y colinas con elevaciones que oscilan entre 100 y 500 msnm; y el **tropical árido (Aw)** que se extiende en las tierras bajas y llanos, específicamente al que corresponde la zona de desarrollo de este proyecto (Figura Nº 6.13.).

Figura Nº 6.13.
Mapa del tipo de clima para el distrito de Penonomé.



Fuente: Atlas de Las Tierras Secas y Degradadas de Panamá, 2010.

Para tener mayor referencia del comportamiento climatológico de la zona, se analizan informaciones recabadas de las estaciones más cercanas al sitio de

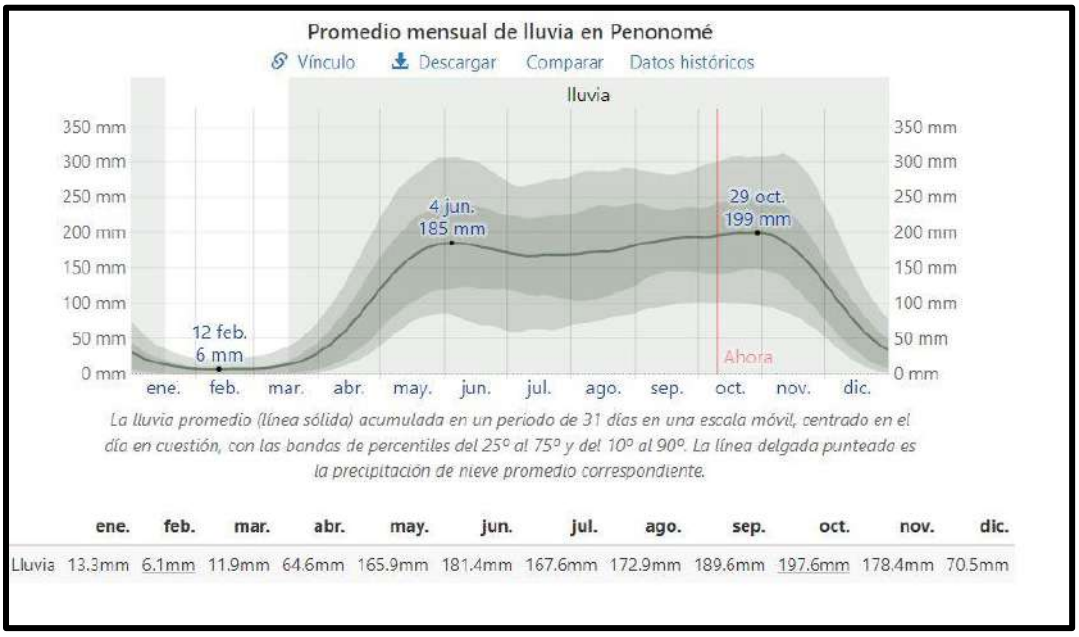
proyecto (Estación EL COCO 2 y ANTÓN), para lo cual en cada aspecto analizado se mencionan las mismas.

6.5.1. Precipitación:

El régimen pluvial o de precipitación del área de estudio pertenece a la vertiente del Pacifico, caracterizada por una notable precipitación entre los meses de abril a diciembre. La temporada más mojada dura 7.4 meses, del 28 de abril al 9 de diciembre, con una probabilidad de más del 27% de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Penonomé es octubre, con un promedio de 15.3 días con por lo menos 1mm de precipitación. La temporada más seca dura 4.6 meses, del 9 de diciembre al 28 de abril. El mes con menos días mojados en Penonomé es febrero, con un promedio de 0.9 días con por lo menos 1 mm de precipitación (Figuras Nº 6.14 y 6.15).

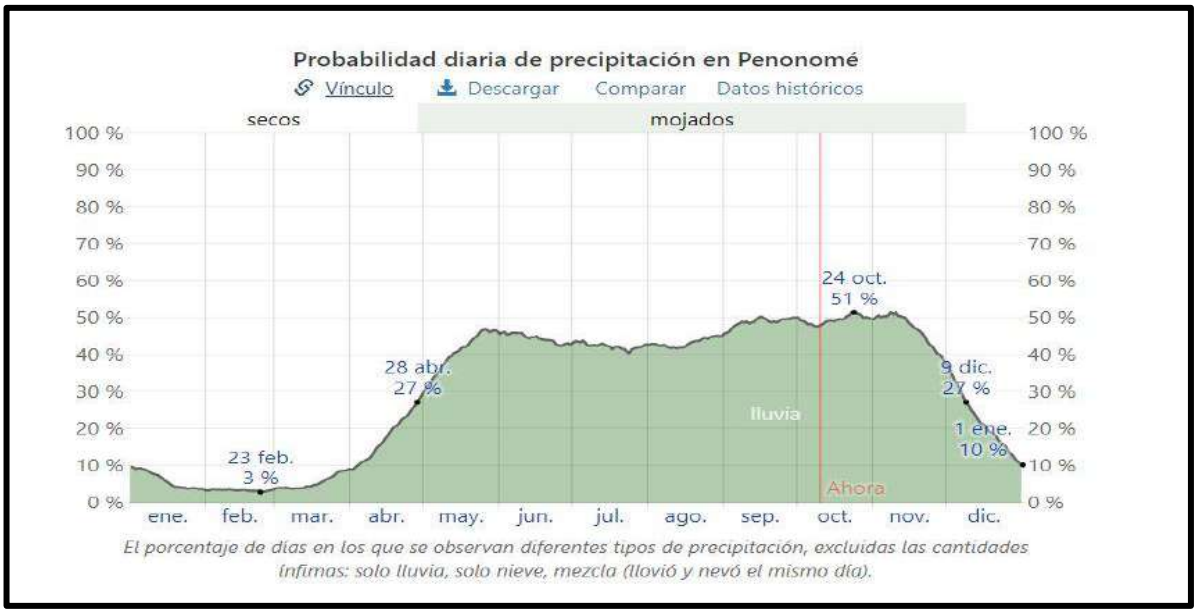
Observamos en las siguientes gráficas, datos históricos variados, que demuestran la precipitación a la que puede estar sometida el sitio cercano al proyecto y que juega un papel importante en el caudal de fuentes hídricas.

Figura Nº 6.14.
Gráfico de Datos Históricos Mensual de precipitación en el distrito de Penonomé.



Fuente: sitio de Internet https://es.weatherspark.com/y/18449/Clima-promedio-en-Penonom%C3%A9Panam%C3%A1-durante-todo-el-a%C3%B1o.

Figura Nº 6.15.
Gráfico de Datos Históricos sobre el porcentaje de precipitación mensual en el distrito de Penonomé.



Fuente: Sitio de internet https://es.weatherspark.com/y/18449/Clima-promedio-en-Penonom%C3%A9Panam%C3%A1-durante-todo-el-a%C3%B1o.

6.5.2. Temperatura:

En los últimos años la sensación térmica ha sido un factor determinante en la calidad de vida de los que se dedican a trabajar en las calles, o hacen labores de campo, e incluso para la cantidad de energía que se consume para mantener los aires acondicionados o abanicos en función alta (baja temperatura) en los locales comerciales y hogares. Lo que hace a la temperatura un determinante climatológico de la calidad de vida y del consumo energético.

La zona de estudio (ubicada en el corregimiento de El Coco) tiene a su favor un factor importante que es el movimiento del viento en la zona, dinamismo aéreo impulsado por las montañas que provienen de la cordillera central que refrescan la región. No obstante, el sol y el tipo de clima, refracción solar del lugar, generan algo de calor localizada, ya que son pocas áreas verdes que se han dejado para balancear los aspectos involucrados en la generación de la sensación térmica o calor.

Con la influencia del cambio climático en el mundo, uno de los parámetros meteorológicos que más estragos, se puede decir, está causando es la magnitud conocida como Temperatura, lo que implica cambios en comportamiento de la biota y en la evapotranspiración de nuestros bosques y recursos hídricos, así como efecto termodinámico en nuestras construcciones y propiedades, esto debido al fenómeno de calor que causa, y aunado a la sensación térmica por efecto de vientos y humedad que convergen en la zona de trabajo.

Las olas de calor a nivel mundial están asociadas a las altas temperaturas que se adjudican al efecto invernadero y a otros hechos antropogénicos, como la deforestación y a la falta de control de emisiones en general.

Según la Organización Mundial de la Salud, la exposición excesiva al calor tiene una amplia variedad de efectos fisiológicos en los seres humanos que pueden resultar en muertes prematuras e incapacidad.

Para el distrito de Penonomé, la temporada calurosa dura 2.1. meses, del 23 de febrero al 26 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 32°C. El mes más cálido del año en Penonomé es abril, con una temperatura máxima promedio de 33°C y mínima de 24°C. la temperatura fresca dura 6.0 meses, del 15 de junio al 13 de diciembre, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 30°C. El mes más frío del año en Penonomé es noviembre, con una temperatura mínima promedio de 23°C y máxima de 30°C (Figura Nº 6.16.).

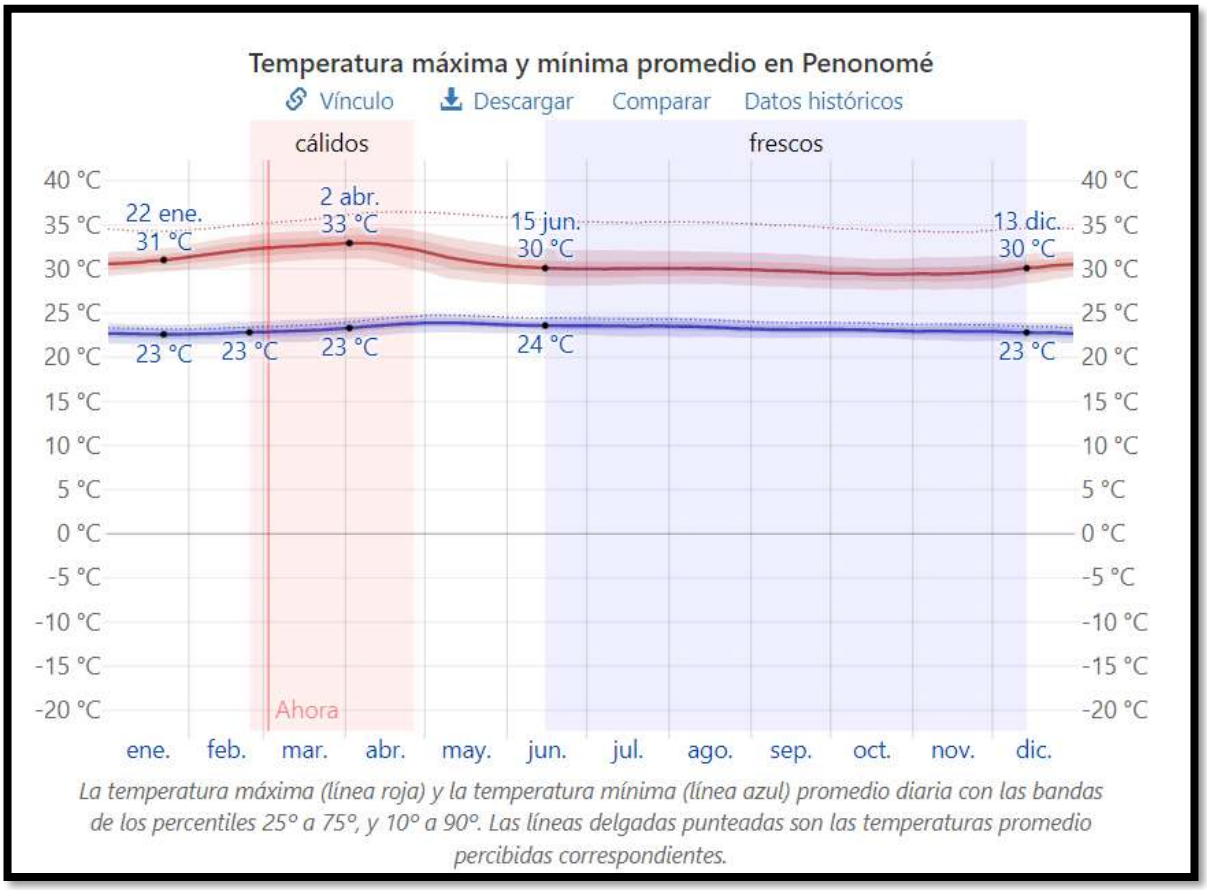
Durante los monitoreos de parámetros ambientales (ruido, calidad de aire) para el proyecto, se tomaron además lecturas de las condiciones atmosféricas del área del proyecto en dos (2) puntos específicos del proyecto. El siguiente cuadro 6.3., resume los parámetros de humedad relativa, velocidad del viento, presión atmosférica y temperatura que condicionan el lugar:

Cuadro N° 6.3.
Lectura de algunos parámetros de las condiciones atmosféricas tomadas en los alrededores del proyecto
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.

<table>
<tr><td colspan="4" rowspan="2">Punto 1</td><td>Zona</td><td>Coordenadas UTM(WGS84)</td><td colspan="2">Duración</td></tr>
<tr><td rowspan="2">17P</td><td rowspan="2">569760 m E
928529 m N</td><td>Inicio</td><td>Final</td></tr>
<tr><td>9:00 a.m.</td><td>11:00 a.m.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Condiciones atmosféricas durante la medición</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción cuantitativa</td><td colspan="4">Descripción cualitativa</td></tr>
<tr><td>Humedad relativa (%)</td><td>Velocidad del viento (m/s)</td><td>Presión Barométrica (mm de Hg)</td><td>Temperatura (°C)</td><td colspan="4" rowspan="2">Cielo nublado.
Superficie cubierta de tierra y piedras por lo cual se considera mixta.
Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa.
El ruido de esta fuente se considera continuo.</td></tr>
<tr><td>77,3</td><td>0,5</td><td>759,5</td><td>32,9</td></tr>
<tr><td colspan="4" rowspan="2">Punto 2</td><td>Zona</td><td>Coordenadas UTM(WGS84)</td><td colspan="2">Duración</td></tr>
<tr><td rowspan="2">17P</td><td rowspan="2">569034 m E
927481 m N</td><td>Inicio</td><td>Final</td></tr>
<tr><td>12:20 p.m.</td><td>2:20 p.m.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Condiciones atmosféricas durante la medición</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción cuantitativa</td><td colspan="4">Descripción cualitativa</td></tr>
<tr><td>Humedad relativa (%)</td><td>Velocidad del viento (m/s)</td><td>Presión Barométrica (mm de Hg)</td><td>Temperatura (°C)</td><td colspan="4" rowspan="2">Cielo nublado.
Superficie cubierta de tierra y piedras por lo cual se considera mixta.
Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa.
El ruido de esta fuente se considera continuo.</td></tr>
<tr><td>69,7</td><td>0,5</td><td>757,9</td><td>33,2</td></tr>
</table>

Fuente: Envirolab, S.A. – Informe 2022-023-B035.

Figura Nº 6.16.
Gráfico Histórico de Temperatura Mensual en el distrito de Penonomé.



Fuente: Sitio de internet https://es.weatherspark.com/y/18449/Clima-promedio-en-Penonom%C3%A9Panam%C3%A1-durante-todo-el-a%C3%B1o.

6.5.3. Vientos.

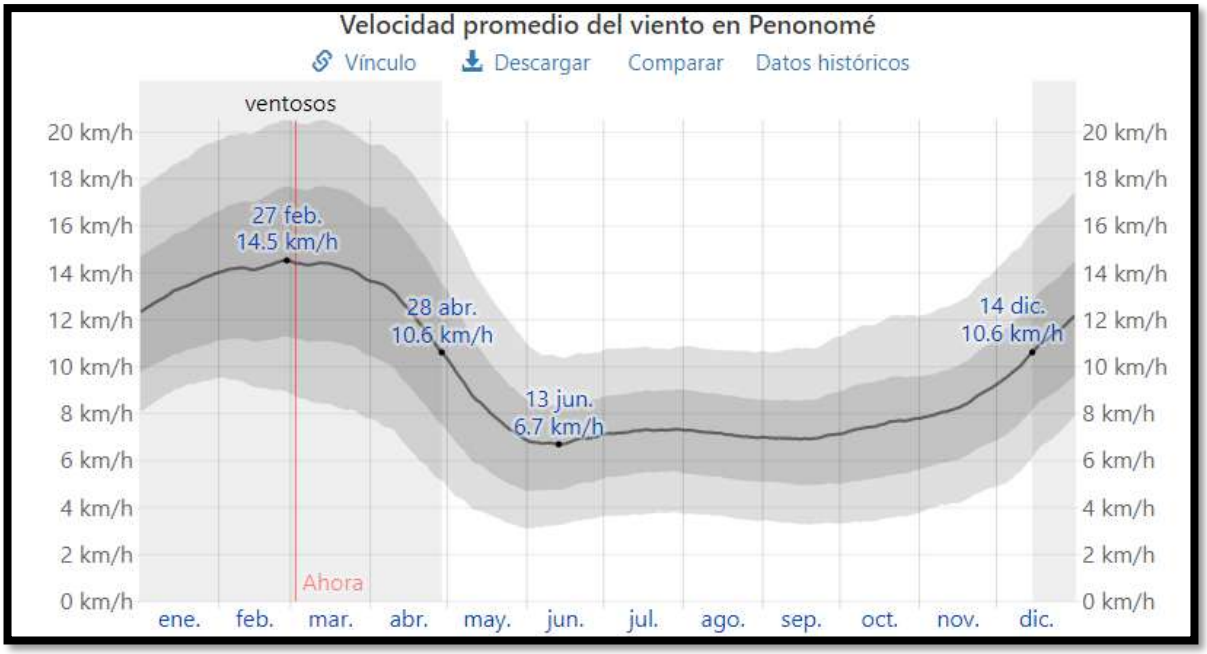
Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. E viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Penonomé tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 4.4. meses, del 14 de diciembre al 28 de abril, con velocidades promedio de

viento de 10.6 Km/h. El mes más ventoso del año en Penonomé es febrero, con vientos a una velocidad promedio de 14.3 Km/h (Figura Nº 6.17.).

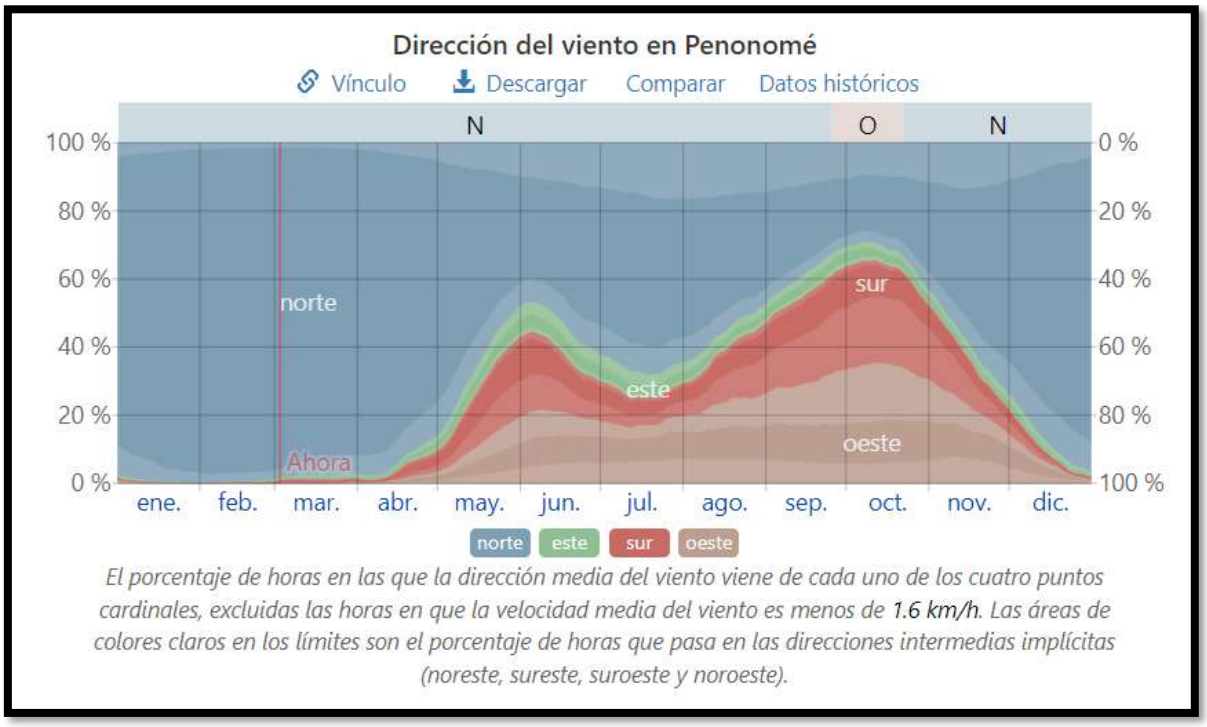
La dirección predominante promedio por hora del viento en Penonomé varía durante el año. El viento con más frecuencia viene del Oeste durante 3.9 semanas, del 25 de septiembre al 22 de octubre, con un porcentaje máximo de 36% en 12 octubre. El viento con más frecuencia viene del norte durante 11 meses, del 22 de octubre al 25 de septiembre, con un porcentaje máximo del 97% en 1 de enero (Figura Nº 6.18.).

Figura Nº 6.17.
Gráfico de Datos Históricos de velocidad del viento (Estación El Coco 2) en el distrito de Penonomé.



Fuente: Sitio de internet https://es.weatherspark.com/y/18449/Clima-promedio-en-Penonom%C3%A9- Panam%C3%A1-durante-todo-el-a%C3%B1o.

Figura Nº 6.18.
Gráficos de Datos Históricos de la dirección del Viento (Estación El Coco 2) en el distrito de Penonomé.



Fuente: https://es.weatherspark.com/y/18449/Clima-promedio-en-Penonom%C3%A9- Panam%C3%A1-durante-todo-el-a%C3%B1o.

6.5.4. Brillo solar:

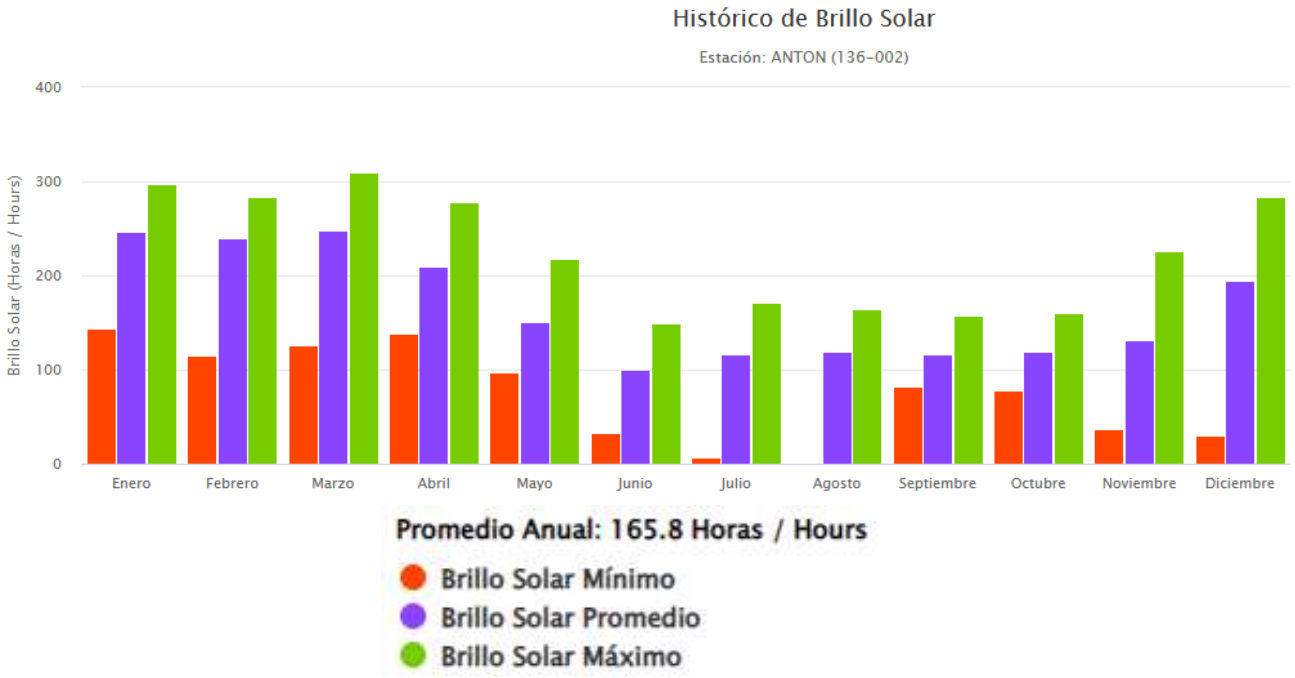
La duración del brillo solar o heliofanía en horas, representa el tiempo total durante el cual incide luz solar directa sobre alguna localidad, entre el alba y el atardecer. El brillo solar anual esta dado por la sumatoria de brillo solar total mensual, sumando todos los meses del año. El brillo solar mensual está dado por la sumatoria del brillo solar diario, sumando todos los días del mes.

Según la estación ANTÓN (136-002) la más cercana al proyecto, para la medición de este parámetro, el histórico de brillo solar presentan promedios anuales de 165.8 horas siendo los meses entre diciembre a abril los que presentan mayores horas

mensuales de brillo solar, mientras que los meses de mayo a noviembre con los menores registros (Figura Nº 6.19.).

Figura Nº 6.19.

Gráfico de Brillo Solar (Estación Antón) para el área del proyecto.



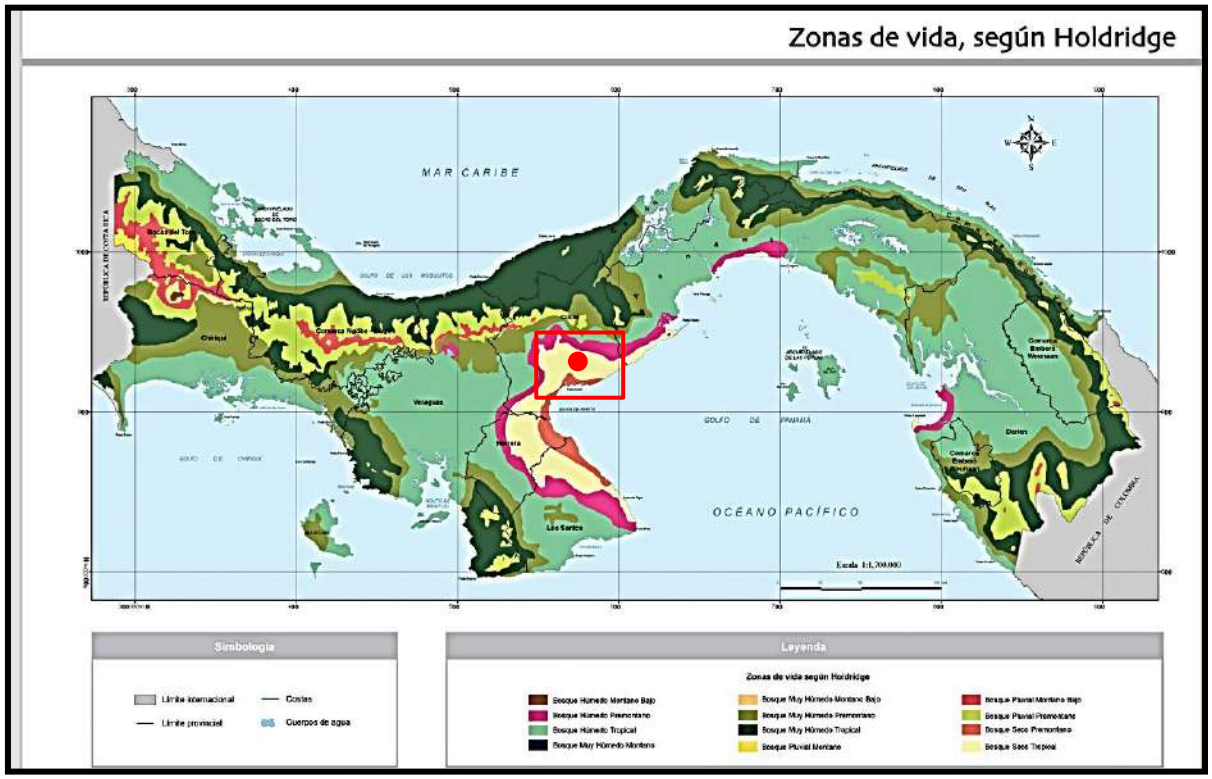
Fuente: https://www.hidromet.com.pa/es/clima-historicos

6.5.5. Zonas de vida:

Esta clasificación de Zonas de vida fue elaborada por L.R.Holdridge para las formaciones vegetales del mundo. Esta clasificación permite identificar y cartografiar divisiones macro-climáticas biológicamente significativas.

Las características naturales del área están significativamente alteradas por actividades antrópicas, sin embargo, en un sentido general el área del proyecto está en la Faja Tropical Basal e identificada como **Bosque Seco Tropical bs-T** (Figura Nº 6.20.).

Figura Nº 6.20.
Mapa de Zonas de vida en Panamá y del sitio del proyecto (El Coco, Penonomé).



Fuente. Atlas Ambiental de Panamá, 2010.

6.6. Hidrología

Hidrológicamente, el área donde está ubicado el proyecto, pertenece a la cuenca Nº 134 Río Grande (Figura Nº 6.21.), denominada según el Departamento de Hidrometeorología de ETESA, y localmente es parte de las subcuencas N° 16 Ríos Honda y 17 Copé-Las Lajas.

Esta cuenca N° 134, está ubicada en la vertiente del Pacífico de Panamá, dentro de la provincia de Coclé. La cuenca del río Grande se encuentra localizada en la vertiente del pacifico, provincia de Coclé entre las coordenadas 8° 11 y 8° 43 de latitud norte y 80° 53 de longitud oeste.

El área de drenaje total de la cuenca es de 2515 km^2 hasta la desembocadura al mar y la longitud del río principal es de 94 km. La elevación media de la cuenca es de 150 msnm, y el punto más alto de la cuenca se encuentra en la cordillera central con una elevación máxima de 1448 msnm.

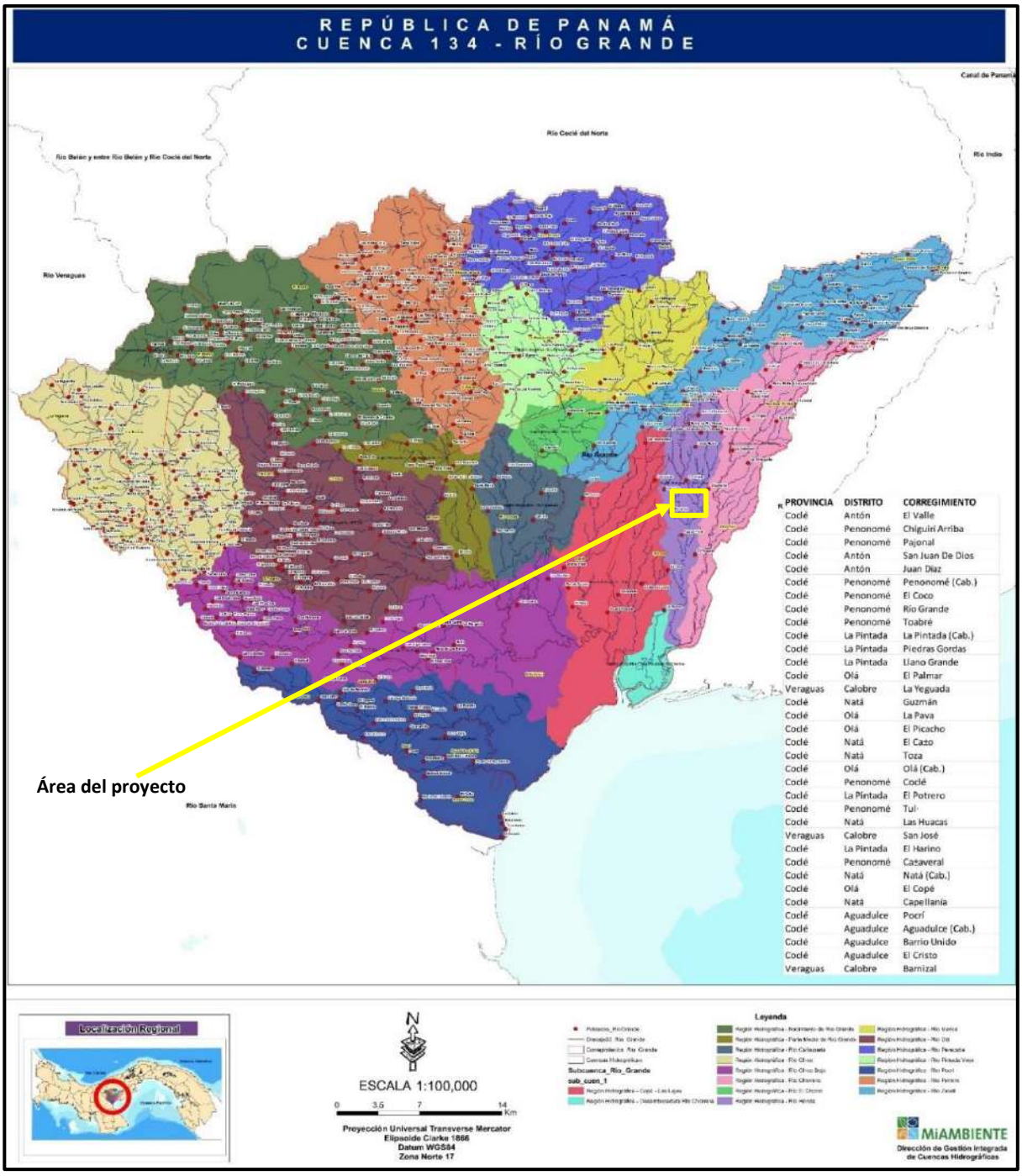
La cuenca registra una precipitación media anual de 2046 mm. Las lluvias se distribuyen gradualmente desde el centro de la cuenca con un aproximado de 3000 mm/año, hacia el litoral con 1500 mm/año. El 92 % de las lluvias ocurren entre los meses de mayo a noviembre y el 7 % restante se registra entre los meses de diciembre a abril.

Generalidades:

- Número de la cuenca: 134.
- Superficie: 2,384.73 km^2.
- Ubicación geográfica (centroide): 80.5E, 8.4N (UTM 553133, 937119).
- Ubicación político-administrativa: Provincia de Coclé, entre los distritos de Penonomé, Natá, Olá y La Pintada.
- Nombre del río principal: Río Grande.
- Longitud del río principal: 94 km.
- Caudal medio de la cuenca: 12.30 m^3/s.

Figura Nº 6.21.

Cuenca Hidrográfica N° 134 – Río Grande.



Fuente: Sitio de internet **http://cuencas.cathalac.org/cuencas/cuencas-prioritarias/rio-grande**

Específicamente, el área sobre las cuales se desarrollará el proyecto, cuenta con algunos cuerpos de aguas superficiales pertenecientes a la sub-cuenca N° 17 región *El Copé – Las Lajas*, pero dado la cercanía con los linderos pluviales, se toma en cuenta el análisis del cauce por efecto de prevención a inundaciones.

Los cuerpos de aguas superficiales cercanas, corresponden a los siguientes:

- Quebrada El María (Figura Nº 6.22.).
- Quebrada El Copé (Figura Nº 6.23.)
- Quebrada El Puente (Figura Nº 6.24.)

Figura Nº 6.22.
Quebrada El María.

Fuente: Imágenes tomadas por el equipo consultor.

Figura Nº 6.23.
Quebrada El Copé.

Fuente: Imágenes tomadas por el equipo consultor.

Figura Nº 6.24.
Quebrada El Puente.

Fuente: Imágenes tomadas por el equipo consultor.

Los drenajes de escorrentía dentro de los terrenos (Figuras Nº 6.25. y 6.26.), recorren hacia estos cursos de agua de los alrededores (quebradas). Todas las aguas pluviales arriba mencionados (quebradas) recorren en sentido Norte-Sur y llegan hacia los cursos de agua de importancia de la zona.

Figuras Nº 6.25 y 6.26.

Drenajes de aguas de escorrentía dentro de los terrenos del proyecto.

Fuente: Equipo consultor.

6.6.1. Calidad de Aguas Superficiales

Para establecer la calidad del agua de los alrededores, se consideró según lo establecido en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008 y el procedimiento técnico PT-35 Procedimiento de Muestreo de Aguas, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo. Este análisis fue realizado por parte de la empresa ENVIROLAB, S.A., y se colectaron tres (3) muestras de las aguas superficiales de las quebradas antes mencionadas, las cuales contenían fluidez en su momento de la visita, específicamente en los sitios indicados observados en las Figuras Nº 6.27, 6.28 y 6.29, cuyas coordenadas las anotamos en el cuadro Nº 6.4 siguiente:

Cuadro Nº 6.4.
Análisis de la calidad de las aguas superficiales de los alrededores para el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.

Fuente de agua	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Coordenadas	
			Este (E)	Norte (N)
Quebrada El María	12/10/2022	9:45 am	567918	927848
Quebrada El Copé		10:30 am	568676	927849
Quebrada El Puente		12:00 md	569919	927956

Fuente: Envirolab, S.A.

Figura Nº 6.27.
Colecta de una muestra de agua de la quebrada El María.

Fuente: Envirolab, octubre 2022.

Figura Nº 6.28.
Colecta de una muestra de agua de la quebrada El Copé.

Fuente: Envirolab, octubre 2022.

Figura Nº 6.29.
Colecta de una muestra de agua de la quebrada El Puente.

Fuente: Envirolab, octubre 2022.

Metodología:

Toma de muestras y tipo de envases: Para la toma y preservación de la muestra, se siguió el procedimiento 19060 de Standard, específicamente el método manual, que indica el tipo de envase y la forma como se debe colocar el recipiente y los cuidados a tener para no introducir materiales flotantes y permitir la salida del aíre.

Identificación y rotulado de los envases: Los envases se rotularon con un marcador resistente al agua, anotando nombre y dirección del solicitante, origen de la muestra (nombre de la fuente), emplazamiento exacto (lugar, corregimiento, distrito,

provincia y coordenadas del sitio de recolección), fecha y hora de captación, nombre de la persona que tomó la muestra y se especificó que se trataba de agua natural.

Acondicionamiento y conservación: Una vez tomada, cerrada e identificada la muestra se introdujo en una hielera portátil, provista de hielo triturado, para mantenerla a una temperatura cercana a los 4 ºC y se trasladó inmediatamente al laboratorio.

Seguidamente, explicamos la importancia de algunos de los análisis practicados, los valores usuales para aguas naturales, los que comparamos con los de la muestra analizada:

- Turbiedad (NTU): Es un parámetro que mide las propiedades de transmisión de la luz en una muestra de agua y que se emplea para indicar la calidad de las aguas naturales en relación con la materia coloidal en suspensión. La materia coloidal dispersa o absorbe la luz, impidiendo su transmisión. Evidentemente, está vinculada a los sólidos suspendidos, inorgánicos y orgánicos, pero no es posible establecer correlaciones sólidas, sobre todo en aguas naturales no tratadas, ya que las matrices pueden influir en el resultado, por efecto de la presencia de algas, plancton y organismos microscópicos. La turbiedad es una variable que se ve afectada fuertemente por situaciones, como la época del año; así tenemos, que en invierno existe una mayor movilidad de partículas en suspensión (inorgánicas mayormente) y por las condiciones topográficas del sitio de muestreo (presencia de cascadas, represas naturales, etc.).

- pH: El pH es un parámetro que mide la concentración del ión hidrógeno en medio acuoso, parámetro de suma importancia en las aguas naturales. Los iones hidrógeno presentes en el agua están muy ligados a la cantidad de moléculas de agua que se disocian, lo que depende del tipo y cantidad de sustancias ácidas y/o alcalinas presentes. Es un factor importante de los ecosistemas acuáticos y que se relaciona principalmente con la productividad biológica, la solubilidad de

componentes inorgánicos y orgánicos, así como la actividad química de los innumerables procesos químicos en las aguas naturales. El intervalo de pH adecuado para la correcta proliferación y desarrollo de la mayor parte de la vida acuática es bastante crítico y estrecho. Generalmente, un pH en el rango entre 6.0-8.5, les brinda una adecuada protección a la vida acuática y aptitud para usos recreativos. Los cambios drásticos de este parámetro son ocasionados fundamentalmente por aguas residuales domésticas, industriales y comerciales.

• Temperatura (T): La temperatura del agua es un parámetro muy importante, dada su influencia, tanto en el desarrollo de la vida acuática, en las reacciones químicas, así como sobre la aptitud del agua para ciertos usos. Por ejemplo, el aumento de la temperatura del agua puede ocasionar cambios en las especies piscícolas, asimismo, el O2 es menos soluble en agua caliente, que en fría; el aumento de las reacciones químicas provocado por un aumento de la temperatura es una de las causas frecuentes de agotamiento de la concentración de O2 en la época seca. Un aumento drástico de la temperatura puede conducir a un aumento en la mortalidad de las especies acuáticas. Los valores normales de temperatura están por el orden de 3 ºC de la temperatura ambiente. La temperatura óptima para el desarrollo de la actividad bacteriana se sitúa entre los 25 y 35 ºC; los procesos de digestión aeróbica y de nitrificación se detienen cuando se alcanza los 50 ºC. A temperaturas alrededor de 15 ºC, las bacterias productoras de metano cesan su actividad, mientras que las bacterias nitrificantes autótrofas dejan de actuar cuando este parámetro alcanza valores cercanos a los 5 ºC.

La existencia y composición de una comunidad acuática depende, entre otros aspectos de la temperatura del cuerpo de agua; es por ello, que este parámetro se incluye dentro de la normativa de protección de esta comunidad. El valor máximo para estos efectos alcanza usualmente los 32ºC. La temperatura de la muestra de agua analizada fue de 27,70 °C.

• Conductividad (C): La conductividad eléctrica es un parámetro que depende de la cantidad y tipo de sales disueltas (cationes y aniones) presentes en un medio acuoso dado. Es por ello, que se utilizan los valores de conductividad como índice aproximado de la concentración de solutos en estado disuelto. Es un excelente indicador del grado de variabilidad de calidad y/o contaminación de un medio dado, en el tiempo o bajo los efectos de tratamientos ambientales específicos.

Los constituyentes inorgánicos más importantes, como parte de las aguas de uso doméstico y que influyen en las aguas naturales, son el calcio, el sodio y los sulfatos. En aguas naturales en buen estado y no próximas a zonas costeras y sitios de explotación de minerales altamente solubles en agua, los valores de conductividad son usualmente inferiores a 1000 ms/cm.

• Sólidos Totales (ST): Los niveles normales de sólidos totales para este tipo de cuerpo de aguas son hasta 500 mg/L.

• Sólidos Suspendidos (SS): Corresponde a la fracción no filtrable del agua, que es retenida en un filtro de fibra de vidrio con tamaño nominal de aproximadamente 1.2 µm. e incluye tanto partículas inorgánicas como orgánicas.

Los sólidos suspendidos al igual que la turbiedad, están asociadas con la materia orgánica en suspensión y con la presencia de materia inorgánica finamente suspendida (tipo arcilla). Cuando existe alto nivel de materia orgánica, los SS pueden estar relacionados con la DB05, pues este último es una indicación de materia orgánica presente.

En aguas naturales, es un parámetro que depende de diversos factores: época del año (en invierno se incrementa, sobre todo por influencia inorgánica), de la topografía de la fuente, presencia de rocas, etc., existencia de otras causas naturales como represas y/o caídas naturales, etc. Los sólidos suspendidos pueden dar lugar al desarrollo de depósitos de fango y de condiciones anaerobias cuando

se vierte agua residual sin tratar al entorno acuático. Los valores usuales para aguas naturales son inferiores a 100 mg/L. En la muestra analizada los sólidos suspendidos están en el rango máximo permisible de 50.00 mg/L.

- Aceites y grasas: La medición de grasas y aceites es indicativa del grado de contaminación del agua por usos industriales y humanos. En la medición de grasas y aceites no se mide una sustancia específica, sino un grupo de sustancias con unas mismas características fisicoquímicas (solubilidad). La muestra analizada obtuvo un valor de 2,040 mg/L.

- Demanda bioquímica de oxígeno: La demanda bioquímica de oxígeno es un parámetro que mide la cantidad de dioxígeno consumido al degradar la materia orgánica de una muestra líquida. Es la materia susceptible de ser consumida u oxidada por medios biológicos que contiene una muestra líquida, disuelta o en suspensión.

- Coliformes Totales: Los organismos patógenos se presentan en las aguas naturales en cantidades muy pequeñas, además resultan difíciles de aislar e identificar. Por ello, se emplea el organismo coliforme como entidad indicadora, pues su presencia es numerosa y de fácil comprobación. Este grupo produce una colonia diferenciable en un período de incubación en un medio adecuado, próximo a 24 horas, que es el período en que se efectúa el ensayo.

- Coliformes termo tolerantes o fecales: Ver detalles del análisis en anexos.

A continuación, se detalla un cuadro resumen de los resultados de análisis de las quebradas monitoreadas (Quebradas El María, El Copé y El Puente):

Cuadro Nº 6.5.
Resultados de la calidad de las aguas superficiales de los alrededores del proyecto P.S. FOTOVOLTAICA PENONOMÉ.

				5956-22/ QUEBRADA MARÍA				5957-22/ QUEBRADA COPÉ				5958-22/QUEBRADA EL PUENTE			
PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	ESULTADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO	ESULTADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO	ESULTADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	2,50	0,22	1,4	<10	2,50	0,22	1,4	<10	<1,40	(*)	1,4	<10
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	2000,00	±33,80	1,0	<250	2000,00	±33,80	1,0	<250	230,00	±3,90	1,0	<250
Color**	---	UC	SM 2120 C	127,00	5,20	2,0	<100	127,00	5,20	2,0	<100	58,00	2,40	2,0	<100
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO5	mg/L	SM 5210 B	9,90	0,16	1,0	<3,0	9,90	0,16	1,0	<3,0	8,30	0,14	1,0	<3,0
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	0,48	0,04	0,03	<0,05	0,48	0,04	0,03	<0,05	0,26	0,02	0,03	<0,05
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	6,71	(*)	2,0	>7,0	6,71	(*)	2,0	>7,0	3,48	(*)	2,0	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H+ B	6,97	±0,02	0,10	6,5 - 8,5	6,97	±0,02	0,10	6,5 - 8,5	6,47	±0,02	0,10	6,5 - 8,5
Sólidos Totales Disueltos	S.T.D.	mg/L	SM 2540 C	40,00	5,40	10,00	<500	40,00	5,40	10,00	<500	37,50		10,00	<500
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	<7,00	±3,00	7,0	<50	<7,00	±3,00	7,0	<50	<7,00	±3,00	7,0	<50
Surfactantes	SAAM	mg/L	540 C/HACH	0,04	(*)	0,002	<1,0	0,04	(*)	0,002	<1,0	0,23	0,01	0,002	<1,0
Transparencia**	Transp.	m	Secchi	<0,10	(*)	0,10	>1,2	<0,10	(*)	0,10	>1,2	<0,10	(*)	0,10	>1,2
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B	28,60	±0,16	-20,0	±3°C	28,60	±0,16	-20,0	±3°C	29,20	±0,16	-20,0	±3°C
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	78,85	±0,03	0,07	<50	78,85	±0,03	0,07	<50	33,90	±0,03	0,07	<50

Fuente: Envirolab, S.A. – Informe 2022-021-B035.

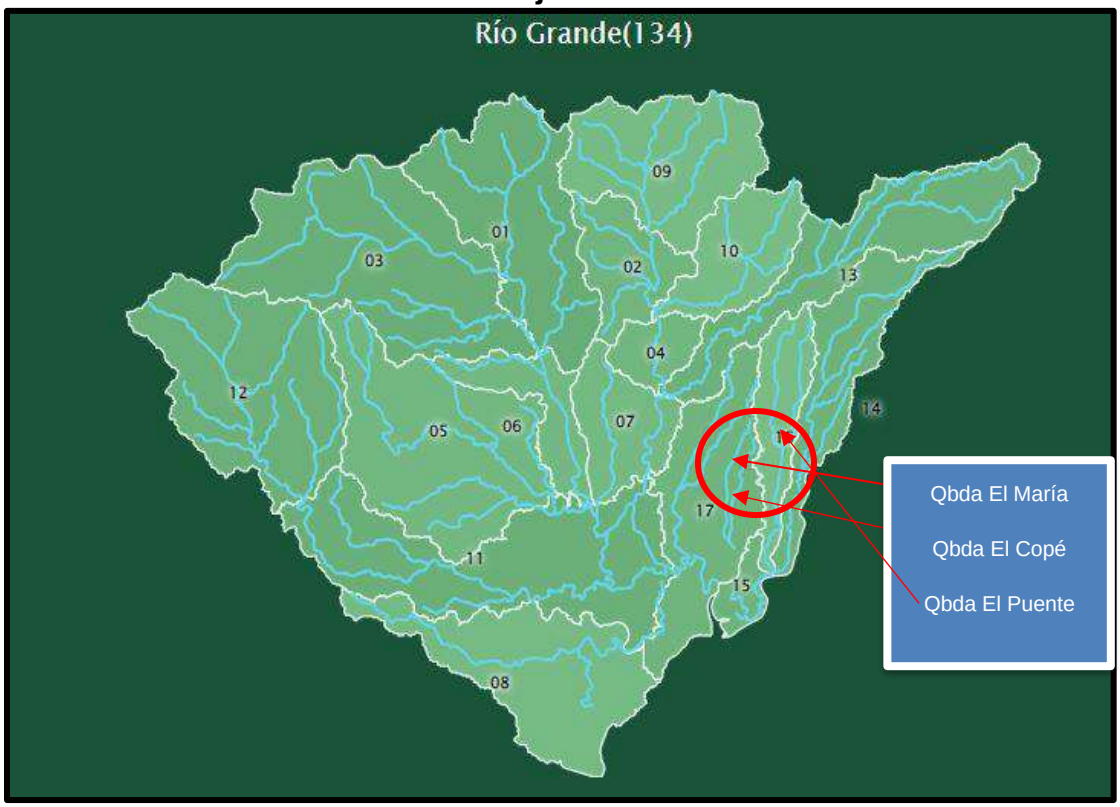
Mayores detalles del análisis, se aprecian en anexos N°29. Resultados de análisis de agua

6.6.1. a. Caudales (máximo, mínimo y oleajes)

El caudal es definido como el volumen de agua que pasa a través de una sección transversal de un río por unidad de tiempo. Dentro del área de influencia del Proyecto existe información disponible sobre los caudales de los cursos de agua presentes. De igual forma, es importante mencionar que al momento del levantamiento de la información de la línea base, estas fuentes contenían buen aporte de agua debido a la presencia de la estación lluviosa que imperaba en el lugar.

Entre los datos disponibles para los cursos del área de influencia, tenemos los registrados por las Estaciones Hidrométricas que mantiene el Ministerio de Ambiente en la Cuenca N° 134 específicamente de la sub-cuenca N° 17 región hidrográfica Copé - Las Lajas, específicamente de las quebradas El María, El Cope y El Puente (Figura Nº 6.30.).

Figura Nº 6.30.
Cuencas N° 134 (Río Grande) / Subcuenca N° 17 – región hidrográfica Copé – Las Lajas.



.

Fuente: Sitio de internet http://cuencas.cathalac.org/cuencas/cuencas-

Para las quebradas El María, El Copé y El Puente, las cuales se localizan dentro del área de influencia del respectivo proyecto, se lograron obtener información de campo precisa a través de estudios hidrológicos y cálculos hidráulicos realizados a cada una de las fuentes de agua (Ver resultados completos en anexos).

Para llegar a estos objetivos una de las primeras tareas fue la de conocer mejor la variación de la lluvia y los recursos hídricos dentro de la cuenca de las tres quebradas analizadas, los cuales se revisaron, corrigieron y se estimaron los datos faltantes de precipitación y caudal de las estaciones disponibles en el área.

Para la hidrología, la información de precipitación es el principal parámetro del balance hídrico superficial de las cuencas estudiadas. Para establecer ese balance fue considerada el agua que llega anualmente a la cuenca a través de las precipitaciones y la pérdida de ésta por la influencia de la evapotranspiración.

Las estaciones seleccionadas para datar la precipitación son Puerto Posada (ETESA: 1972 – 2022= 50 años) y Antón (ETES: 1969 – 2022= 53 años), las cuales están activas y son las más cercanas al punto de estudio de las fuentes hídricas y dan resultados de valores muy aproximados de cada uno de los parámetros calculados. Para referenciar las pérdidas de agua por evapotranspiración, la temperatura, la humedad relativa y otros factores de la zona de estudio, se tomó como base los registros meteorológicos de la estación tipo A de Antón, ubicada en la cuenca 136 del río Antón. El siguiente cuadro, refleja los valores de caudales máximo y mínimos para las fuentes de agua de los alrededores:

Cuadro Nº 6.6.
Caudales máximos, Mínimo y promedio para las fuentes de agua de los alrededores (Quebradas El María, El Copé y El Puente).

Fuente	Caudales (m^3/s)		Caudal específico medio anual ($l/s/km^2$)	Coordenadas de ubicación Wgs84	
	Máximo	Mínimo		ESTE	NORTE
Quebrada El María	38.2	0.07	6.4	567772	927232
Quebrada El Copé	30.7	0.05	6.3	568354	927100
Quebrada El Puente	9.10	0.008	5.7	569854	927704

Fuente: Estudio Hidrológico y Cálculo Hidráulico de Máximas Crecidas. Ing. Franklin Vega Peralta - Coclé, octubre 2022.

Mayores detalles sobre los resultados, se aprecian en anexo N° 29. Estudio Hidrológico de fuentes hídricas para el proyecto.

6.6.1. b Corrientes, mareas y oleajes

Las corrientes por efecto del movimiento de las mareas no se consideran en el proyecto, ya que el mismo se desarrollará tierra adentro, muy alejado de la influencia mareal y el olaje de la costa pacífica.

6.6.2. Aguas subterráneas

Las aguas subterráneas representan una garantía de que la población mundial actual y futura contará con un abastecimiento de agua asequible y seguro, ya que es un recurso renovable que, cuando se gestiona adecuadamente, garantiza un abastecimiento a largo plazo que contribuye a atender las crecientes demandas y a mitigar los impactos del cambio climático.[4] En lo referente a la información hidrogeológica del sitio, se cruzan

[4] Ministerio de Ambiente (2013). Las Aguas Subterráneas de La Región del Arco Seco y la importancia de su conservación.

referencias del Mapa de Cuencas Hidrográficas y el Mapa Hidrogeológico de Panamá (Atlas Ambiental de Panamá, 2010), para referenciar la posición de la cuenca N° 134.

Formaciones de roca en el Arco Seco:

Se presentan rocas sedimentarias, que se formaron durante millones de años, llenando las depresiones tectónicas formadas a pie de montaña. Los depósitos más antiguos, encontrados en la región, son calizas y tobas (cenizas volcánicas consolidadas) de la formación Ocú del grupo Changuinola, presentes en las provincias de Herrera y Los Santos. Posteriormente durante el período terciario, se depositaron areniscas, tobas, lutitas, en algunos casos aglomerados. Estos depósitos son representados por las formaciones Tonosí, San Pedrito, Galiqué, Pesé, Macaracas y Santiago. Los depósitos aluviales recientes, representados por las formaciones Río Hato y **Las Lajas**, en muchos casos contienen gravas, arenas y conglomerados, que forman el acuífero más permeable (donde están saturados) y permiten obtener buenos caudales con pozos poco profundos.

De forma general, la región del Arco Seco está bien estudiada y documentada para estos efectos. Observamos que la cuenca mantiene la región hídrica del pacífico central, categoría hidrogeológica de *acuíferos predominantemente intergranulares*, sin embargo, y dado el sitio de estudio y objeto de análisis para este estudio de impacto ambiental, se específica que la zona de El Coco, se encuentra sobre esta categoría. Según los resultados de los estudios, aparentemente, la mayor perspectiva del uso del acuífero profundo para obtener mayores caudales es en la provincia de Coclé, entre **Penonomé**, Olá, Natá y El Roble. El acuífero se encuentra en diferentes intervalos, generalmente, entre los 40 y 300 metros.

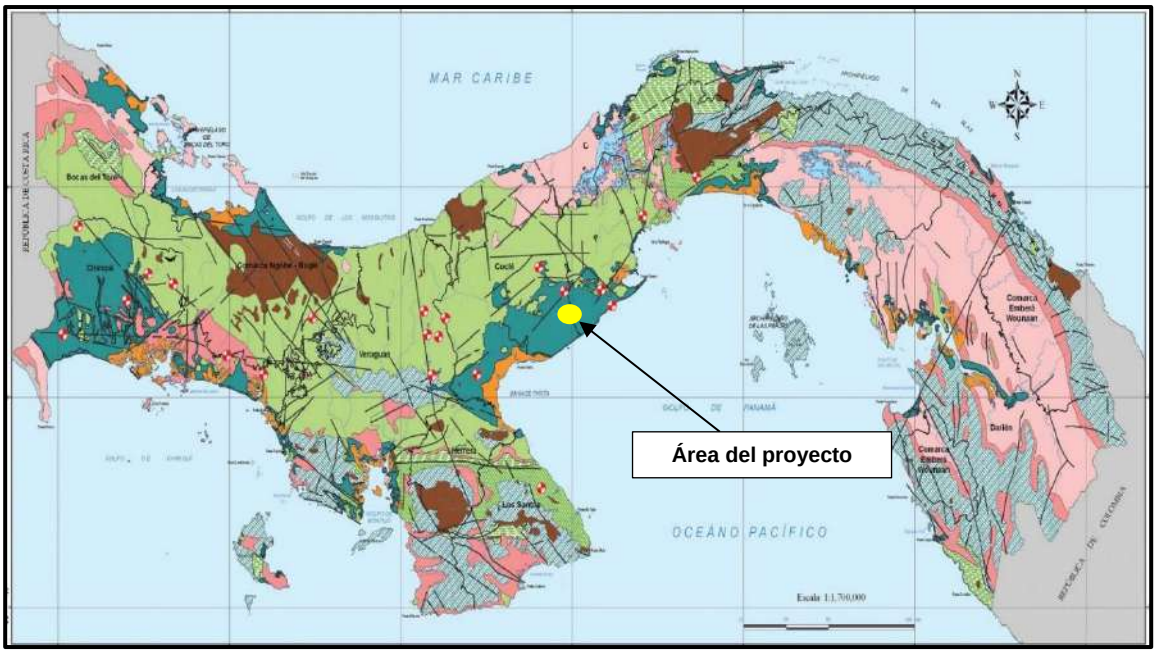
La región de Arco Seco se caracteriza por el uso intensivo de las aguas subterráneas para diferentes fines, entre los que se pueden señalar: el abastecimiento doméstico de la población, a través de cientos de pozos, el uso agropecuario, agroindustrial, turístico y recreativo.

6.6.2. a. Identificación de Acuífero

De acuerdo al Mapa Hidrogeológico de Panamá, los acuíferos de la zona y área de Penonomé pertenecen a *Acuíferos Predominantemente Intergranulares* caracterizados por presentar permeabilidad media – variable., siendo estos acuíferos productivos con caudales Q= 10 – 5 m^3/h.

La primera unidad hidrogeológica, dentro del grupo de acuíferos de este tipo, se describen de la forma siguiente: *Acuíferos Predominantemente Intergranulares*, de las formaciones geológicas Las Lajas (QR-Ala) y Boca de Chucará (QR-Abch): conformados por aluviones, deposiciones tipo delta, arenas areniscas, conglomerados, lutitas carbonosas, manglares, depósitos orgánicos y corales. A su vez cuentan con acuíferos libres de extensión regional limitada, constituidos por aluviones, sedimentos marinos no consolidados y deposiciones tipo delta de granulometría variable, en los que predominan secciones arenosas, limosas y arcillosas. La calidad química de las aguas es bastante buena (Figura Nº 6.31.).

Figura Nº 6.31.
Mapa Hidrogeológico de Panamá.



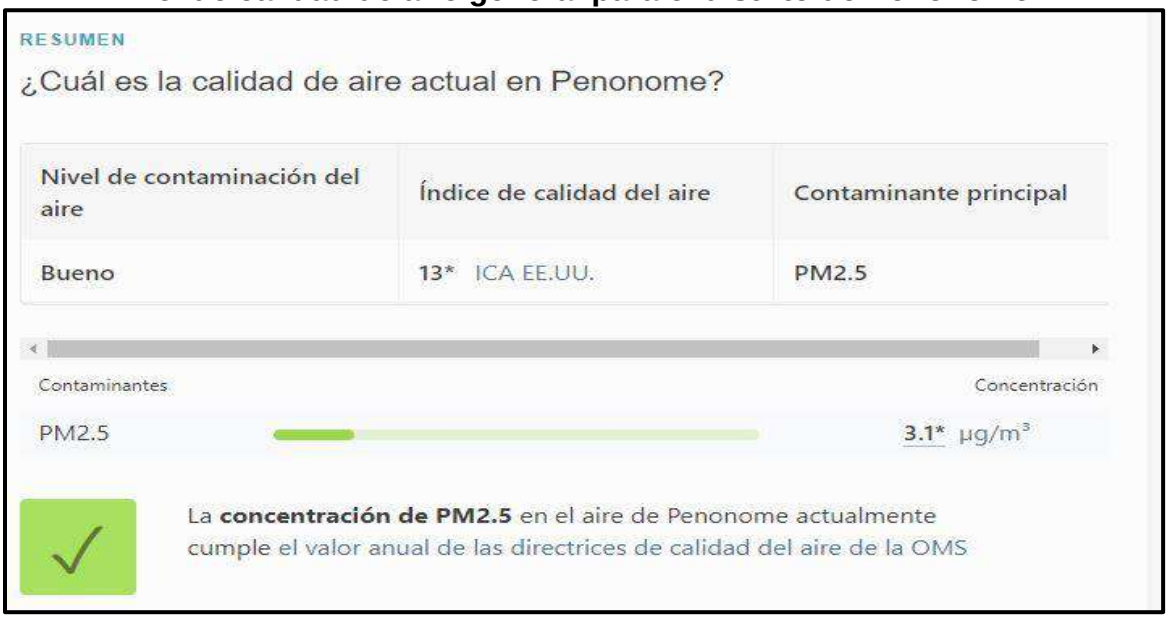
Fuente. Atlas Ambiental de Panamá, 2010.

6.7. Calidad del Aire.

Estableciendo como base del proyecto que, este estudio procura analizar en una base próxima en el que se desarrollan actividades relacionadas con el aprovechamiento y/o captura de energía proveniente del sol (fotovoltaica) con el uso de celdas o paneles solares, aprovechando la radiación para transformarla en energía térmica o eléctrica. En el área del proyecto las únicas fuentes móviles generadoras de contaminantes atmosféricos, lo constituyen ciertos vehículos que circulan por la vía de acceso el cual pasa frente a las futuras instalaciones del respectivo proyecto en mención, por lo que la generación de emisiones de gases resultantes de la combustión de estos vehículos, resulta ser irrelevante ya que los mismos circulan de manera eventual durante el día.

A través de la dirección electrónica https://www.iqair.com/es/panama/cocle/penonome, el distrito de Penonomé presenta valores diarios (en tiempo real) relacionados con el índice de calidad del aire (ICA) y contaminación del aire PM 2.5. A continuación, se detallan los resultados para la fecha del 12/10/2022, hora 17:00 en la Figura Nº 6.32.

Figura Nº 6.32.
Nivel de calidad de aire general para el distrito de Penonomé.



Fuente: https://www.iqair.com/es/panama/cocle/penonome.

Como el análisis previo de la situación ambiental del sitio de proyecto, estableció que el aire parece limpio, se decide levantar datos con respecto al material particulado de tipo PM10, atendiendo a la normativa, procedimiento técnico *PT-08 Muestreo y registro de datos*.

Tomando en cuenta lo anterior, y observando el posible impacto de mayor probabilidad de perceptibilidad (polvo) en la zona del proyecto, se llevó a cabo un monitoreo de la calidad del aire en el aspecto de partículas PM 10 en dos (2) puntos del proyecto, cada uno durante un tiempo estipulado de dos (2) horas (Figuras Nº 6.33. y 6.34.). Los resultados obtenidos, se aprecian en el siguiente cuadro resumen:

Cuadro Nº 6.7.
Resultados de las mediciones de calidad de aire (material particulado PM10) en dos (2) puntos del proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2

Puntos	Coordenadas UTM 17		Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)	Horario de monitoreo (2 hrs)	Concentraciones para parámetros muestreados PM10 (µ /m$^{3)}$
	E	N				
N° 1	569750	928529	32,9	77,3	9:00 am-11:00 am	17,8
N° 2	569034	927481	33,2	69,7		9,8
PROMEDIO						**13,8**

Fuente: Envirolab, S.A. – Informe 2022-022-B035.

Los resultados en los puntos monitoreados sobre la calidad del aire, establecen resultados promedio PM10 de 13,8 µ/m^3 para este proyecto. Los resultados se mantienen por debajo del rango establecido (100 µ/m^3 en 24 horas) según los Estándares de Calidad Ambiental del Aire 2001.

Figura Nº 6.33.
Punto #1 de monitoreo

Figura Nº 6.34.
Punto #2 de monitoreo.

Fuente: Envirolab, S.A.

Mayores detalles sobre los resultados, se aprecian en anexos N°30. Calidad de Aire.

6.7.1. Ruido.

Los efectos del ruido sobre la salud desmejoran la calidad de vida de los ciudadanos, en especial si los ruidos son generados en horas que se requieren para descansar, estas aumentan los costos en el sector salud a causa del ausentismo laboral y la rehabilitación de los afectados. Por otro lado, en un ambiente laboral se generan daños permanentes que no son percibidos al instante y se acumulan con el tiempo.

Entre los efectos auditivos, se tiene que a partir de 80 dB aparece la fatiga auditiva, y a más de 80 dB, y en el caso de exposiciones prolongadas, las perdidas auditivas son significativas.

Para la fecha del 12 de octubre de 2022, la empresa EnviroLab, realizó dos (2) monitoreos de ruido en la zona del proyecto para determinar el ruido de fondo ambiental

y así, verificar los niveles de ruido existentes haciendo leve comparación con la realidad del lugar.

Este día entre las 9:00 – 11:00 de la mañana se tomaron dos (2) lecturas de ruido en diferentes puntos (Figura Nº 6.35.), utilizando un equipo de medición Sonómetro integrador marca Larson Davis LxT1, serie 6555, calibrador acústico marca Larson Davis modelo Cal200, serie 19143.

Nuestro objetivo era determinar el efecto del ruido ambiental, como también determinar si la ejecución de la fase de construcción del proyecto podía impactar los alrededores y/o las comunidades cercanas.

Normas aplicables y método:

- Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.

- Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

- ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental.

El resultado de dichos monitoreos del ruido ambiental, se aprecian en el siguiente cuadro:

Cuadro Nº 6.8.
Resultados de las mediciones (2) sobre el ruido ambiental para el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.

Niveles de ruido obtenidos	
Localización	**Leq Promedio (dBA)**
Punto 1	**49,5**
Punto 2	**44,7**
Promedio	**47,1**

Fuente: Envirolab, S.A. – Informe 2022-023-B035.

Figura Nº 6.35.
Localización de los puntos de muestreo para ruido ambiental.

Fuente: Envirolab, octubre 2022.

Mayores detalles sobre los resultados, se aprecian en anexos N°31 **Muestreo para ruido ambiental.**

Conclusiones:

- Los niveles de ruido se originan por causas como el tráfico, trabajos dentro de la zona y otras actividades.
- Los niveles de ruido están dentro del rango permisible y que no representan molestias.
- El nivel promedio de ruido ambiental (47,1 dB) está por debajo de la norma establecida (60 dB).
- En resumen, consideramos que el ruido no será un factor de riesgo y/o molestia en los alrededores por las actividades de construcción del proyecto.

Según establece el artículo 1 del Decreto Ejecutivo N°1 de 15 de enero de 2004, los niveles sonoros en lugares de trabajo son los descritos abajo:

"Artículo 1": Se determinan los siguientes niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales, así:

Horario	Nivel sonoro máximo
De 6:00 a.m. - 9:59 p.m.	60 decibeles (en escala A)
De 10:00 p.m. - 5:59 a.m.	50 decibeles (en escala A)

Parágrafo: La medición a futuro, del ruido para determinar las infracciones a esta norma, se hará desde el mismo punto en sitio de proyecto.

6.7.2. Olores.

En términos generales, en el lugar o zona donde se desarrollará el proyecto, no se presentaron malos olores que afecten significativamente la calidad del aire. Para reconocer físicamente la percepción del olor del lugar, nos basamos para su análisis en la escala de percepción de olores de la *Air & Waste Management Association* (1995).
El siguiente cuadro Nº 6.9, muestra los valores y la característica del umbral de olor perceptible:

Cuadro Nº 6.9.
Escala de intensidad de olores para el proyecto P.S. FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.

Escala	Intensidad de Olores
0	**No se percibe olor**
1	Levemente perceptible (umbral de detección)
2	Perceptible, pero no identificable
3	Fácilmente perceptible (umbral de reconocimiento)
4	Fuerte
5	Repulsivo

Fuente: Air & Waste Management Association, USA, 1995.

Como en el área específica del proyecto no se percibieron malos olores u otros distintos podemos ubicar la intensidad del mismo clasificándolo en la escala **0**.

6.8. Antecedentes de Vulnerabilidad frente a Amenazas naturales en el área.

Con el propósito de proveer información sobre amenazas identificadas y evaluadas científicamente, este capítulo ilustra la situación específica de riesgo a nivel de país y de distrito. De acuerdo al *Índice de Riesgo Materializado,* el cual mide de manera combinada el impacto y lafrecuencia de los desastres, los registros históricos de la base de datos *Desinventar* en el período1990-2013, muestran que en Panamá durante ese período se escenificaron 2,217 eventos de diverso tipo y origen.

Esos resultados concuerdan con la clasificación mundial sobre sitios de riesgo del Banco Mundial[5]realizado en 2005, donde Panamá fue incluido entre los 15 países de alto riesgo, considerando que el país tenía un 15% de su área total expuesta a 3 o más amenazas y un 12.5% de la poblacióntotal era vulnerable a 2 o más amenazas. Aunque se reconoce que los eventos en su mayoría hansido de bajo impacto, durante los últimos 23 años han afectado la vida de 529,733 personas (cercadel 15% de la población total en 2014), destruido más de 100,000 viviendas y ocasionando daños económicos por más de B/.350

[5] Dilley, Maxx et all. Natural disaster hotspots: A global risk analysis. The World Bank, Hazard Management Unit 2005 Washington, D.C.2005.

millones[6]. Si a ello se suman las pérdidas por sequía en las actividades agrícolas y pecuarias, en los últimos el Fenómeno del Niño afectó severamente el ArcoSeco (Capira, Coclé, Herrera y Los Santos) con más de B/.70 millones perdidos en la producción de maíz, tomate y ganadería vacuna. El sector agropecuario estima que las pérdidas alcanzaron B/.102 millones[7] con el Fenómeno del Niño 2015-2016.

Lo anterior muestra que el impacto de las amenazas naturales y/o socio-naturales, así como los efectos generados por la variabilidad climática y el cambio climático, tienen una fuerte influenciaen el desarrollo económico, productivo, logístico, ambiental y social de los territorios. Los eventosde mayor frecuencia son inundaciones, deslizamientos, incendios estructurales y vientos fuertes. No obstante, el país no escapa a otras amenazas de origen geo-tectónicos (sismos, tsunamis, volcanes, etc.), con potenciales daños de gran magnitud. Otras amenazas sociales que crean vulnerabilidad en los municipios se relacionan con fenómenos sociales como la violencia o el incremento de la misma.

- INUNDACIONES, con un 43% de ocurrencia de todos los eventos.
- INCENDIOS ESTRUCTURALES, representan el 20% de todos los eventos.
- VIENTOS FUERTES, constituyen el 13% de todos los eventos
- DESLIZAMIENTOS, tienen una incidencia del 11% de todos los eventos.
- OTROS, incluyen incendios forestales, sismos, marejadas 13%.

6.9. Identificación de los sitios propensos a Inundaciones.

El Plan Nacional de Riesgos describe Inundación como: Desbordamiento o subida de aguas, de forma rápida o lenta sobre pequeñas áreas o vastas regiones que supera la sección del cauce de los ríos. Inundaciones por mareas en zonas litorales se reportarán bajo el término “marejada”.

[6] Gordón, Carlos. Caracterización de la ocurrencia e impacto por desastres de origen natural en Panamá. 1990-2013. Investigador asociado de la Universidad Santa María La Antigua (USMA), Panamá 2014.
[7] http://www.prensa.com/economia/El_Nino-MIDA_0_4399060142.html

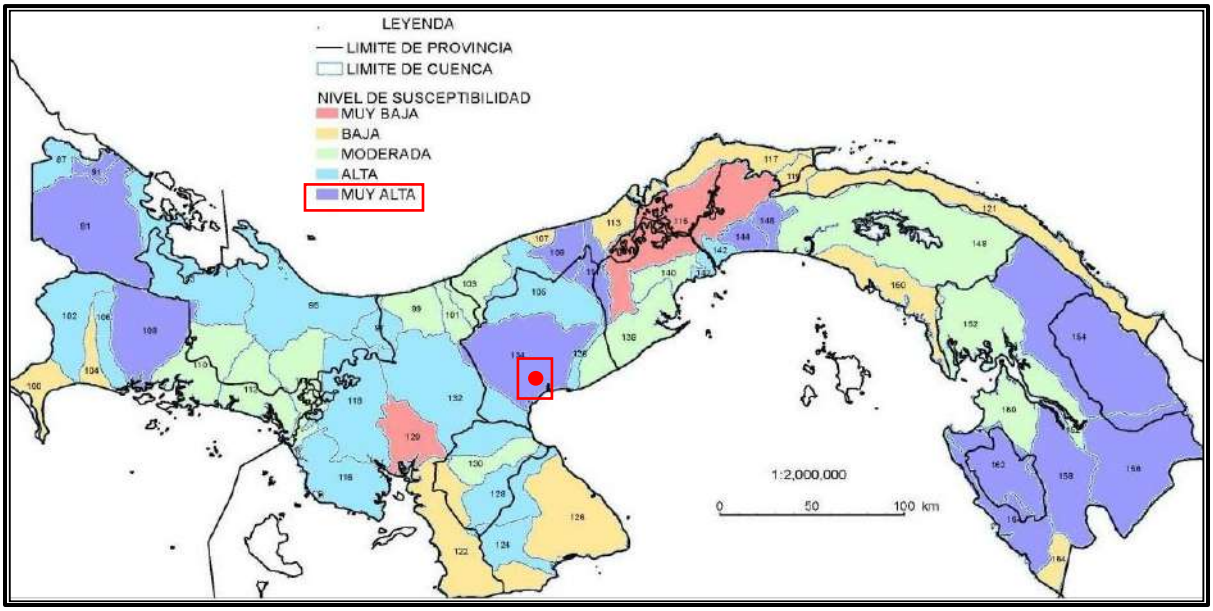
Las inundaciones causan cada año miles de damnificados. De acuerdo al Índice de Riesgo Materializado 1990-2013, las inundaciones afectaron al 92% de todas las personas damnificadas en el país, aunque representaron solo el 43% de todos los eventos. Eso indica el alto grado de impacto de las inundaciones y el hecho de que muchas veces se producen en las ciudades donde la concentración de la población es mayor. Una parte importante ocurre por el crecimiento no planificado ni controlado de las ciudades, o por falta de normas apropiadas para actividades productivas, de construcción, o hábitos culturales inadecuados de la población.

En la Figura Nº 6.36., se muestra el Mapa de Cuencas susceptibles a riesgo de inundación mostrando la clasificación de riesgo: de muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo.

Podemos observar que la región a la que pertenece el sitio de proyecto se enmarca dentro de la cuenca de susceptibilidad N° 134 (Río Grande) con MUY ALTO RIESGO A INUNDACIONES. El sitio de proyecto, está ubicado a una baja elevación que lo deja relativamente al alcance de los aumentos de niveles del caudal de los ríos y quebradas de la cuenca productos de las lluvias, presentando desbordamientos en las zonas contiguas a estos cursos de agua.

Figura Nº 6.36.

Mapa de Cuencas con susceptibilidad a riesgo de inundación.



Fuente: Fuente: DG-SINAPROC, elaborado con datos de Des inventar 1996-2014, tomado de Informe de País sobre la Gestión Integral de Riesgo de Desastre (2015).

6.10 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento

Los deslizamientos presentan una alta frecuencia afectando, sobre todo, viviendas y carreteras.

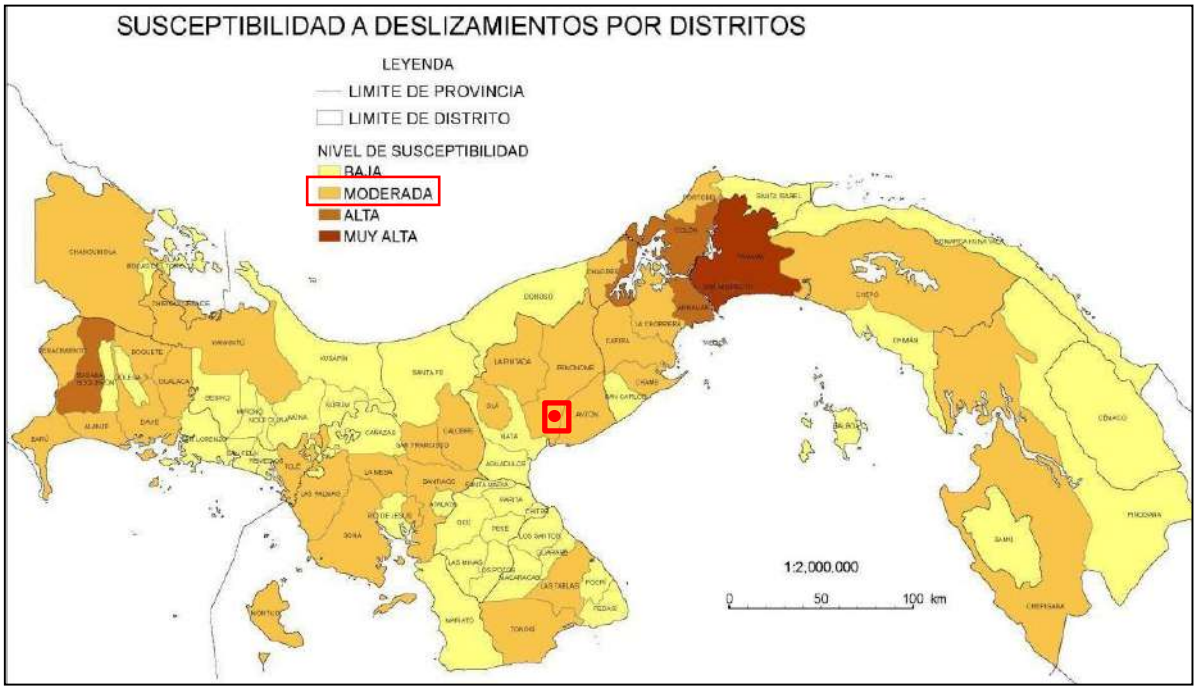
Nuestra posición geográfica hasta el momento ha sido de privilegio, sin embargo, la alta exposición a la que está siendo sometida Panamá, genera cierta vulnerabilidad, aunado a sus características geo-tectónicas, como lo apunta el Banco Mundial en su estudio Hot Spot, que nos coloca en la posición Nº 14 de los países con mayor exposición a múltiples amenazas. Estableciendo que tenemos un alto porcentaje (relativamente Alto) de nuestra población expuesta al riesgo, en cuanto al riesgo de mortalidad por amenazas múltiples. Según datos del *Informe de País sobre la Gestión Integral de Riesgo de Desastre (2015)*[8], se han establecido cuatro categorías de amenazas por deslizamientos para el país: muy alto, alto, moderado y bajo.

[8] Informe de País sobre la Gestión Integral de Riesgo de Desastre 2015. DG-SINAPROC - Dirección General de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea y Cruz Roja Noruega. Gobierno de Panamá, 2015.

De acuerdo al Mapa de Susceptibilidad de deslizamientos enfocado al distrito de Penonomé, se observa que la zona del proyecto se ubica en la categoría *Moderada* de susceptibilidad a deslizamientos (Figura N° 6.37.).

Como país, dada nuestras características geotectónicas tampoco escapamos a actividades sísmica y eventos tales como precipitaciones intensas y de larga duración, tormentas, fuertes descargas eléctricas, inundaciones, incendios de masas vegetales, trombas marinas, terremotos, tsunamis y episodios ENSO/ El Niño-La Niña y derrames de sustancias peligrosas. Por tanto, nuestros proyectos deben guardar en sus conceptos estructurales y diseños medidas preventivas a estos eventos, máxime si en el caso de algún proyecto que compete existe población vecina.

Figura Nº 6.37.
Susceptibilidad a deslizamientos por distritos.



Fuente: Informe del país sobre la gestión integral de riesgo de desastre 2015. DG-SINAPROC, elaborado con datos de Des inventar 1996-214.

En la sección de anexos N°32. Informe de visita de SINAPROC al proyecto.

7. Descripción del ambiente biológico

Este componente evalúa los aspectos biológicos, específicamente de hábitats, la flora y la fauna asociada. Además, comprende el análisis de un conjunto de actividades que desarrollaría el proyecto y que pudiera afectar la flora y respectivamente la fauna que existe en el área de influencia del mismo. Basándose en lo anterior, se proponen medidas de mitigación en aquellos casos en que los impactos sean negativos y significativos.

Para la evaluación de este componente, se realizaron diversas visitas a la zona del proyecto en donde se pretende instalar la planta fotovoltaica, en la que se observaron e identificaron los representantes de la flora y de la fauna existente, complementando la información con consultas a literatura como las referencias para la vegetación del lugar a *Carrasquilla (2006)*, *Pérez (2008*), entre otras fuentes de interés. Para el componente de fauna, las referencias sobre la guía de aves de la república de Panamá de *Ponce E. & Muschett G*. (2018) y *Angher & Dean* (2010) para aves; para reptiles y anfibios, las guías de campo de *Kholer (2009), Ray (2020)* y *Batista & Miranda (2020)*; para mamíferos, las referencias de *Reid (2009), Eisenberg (2009)* y para especies acuáticas con Los Elementos de los peces Dulceacuíolas de Panamá de *González (2020).*

7.1 Características de la flora

Basado en el sistema de clasificación de zonas de vida *(Según Holdridge, 1967),* y el doctor *Joseph A. Tosi (1971),* han incluido al distrito de Penonomé dentro de la Zona de Bosque Seco Tropical bs-T (la más extensa del país), citado en el *Atlas Ambiental de la República de Panamá (2010*) localizándose en las tierras bajas de la vertiente del pacífico considerada la región más seca del país (Arco Seco). Por otro lado, McKay (2000), clasifica para Penonomé el Clima de tipo *Tropical con Estación Seca Prolongada*, específicamente el **tropical árido (Aw)** que se extiende en las tierras bajas y llanos, al que corresponde la zona de desarrollo de este proyecto presentando valores de precipitación media anual entre los 1,100-1,650 mm; de temperatura media anual

entre 26.4-26.5ºC; de evapotranspiración entre los 1,326-1,350 mm y los valores de escorrentía, entre los 0-400 mm.

La vegetación en el lugar del polígono en donde se desarrollará el proyecto está conformada principalmente áreas abiertas con vegetación de especies de gramíneas naturales y otras de naturaleza exótica plantadas por los propietarios de dichos terrenos en parajes abiertos, asociadas con algunas hierbas, plántulas perennes y anuales, aunadas a un ambiente tipo fangoso permaneciendo relativamente húmedo durante el año (principalmente estación lluviosa), ver Figuras Nº 7.1-7.10. La mayoría de estos parajes, tienen vocaciones ganaderas y en menor grado, la agrícola (siembra de arroz *Oryza sativa*), ver Figuras Nº 7.11-7.14. Entre las especies predominan las siguientes: pasto mejorado *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick (1936); plántulas, malezas e hierbas como la dormidera o sensitiva *Mimosa pigra* L.*, M. pudica* L., dormilón *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, gallito o soldadito *Hyptis capitata* Jacq., tapacola *Waltheria indica* L., frailecillo *Jathropa sp*. L. (Figuras Nº 7.15-7.19); y especies en áreas fangosas, el lirio de agua *Limnocharis laforestii* Duchass. Ex Griseb, *Jussiaea erecta* L., campanita *Ipomoea sp.* L. 1753, *Cissus erosa* Rich. 1792 (Figuras Nº 7.20 - 7.23).

Figuras N° 7.1, 7.2, 7.3 y 7.4.

Áreas abiertas con vegetación de especies de gramíneas naturales y exóticas.

Fuente: Equipo consultor.

Figuras Nº 7.5, 7.6, 7.7, 7.8, 7.9 y 7.10.
Áreas abiertas con vegetación de especies de gramíneas naturales y exóticas.

Fuente: Equipo consultor.

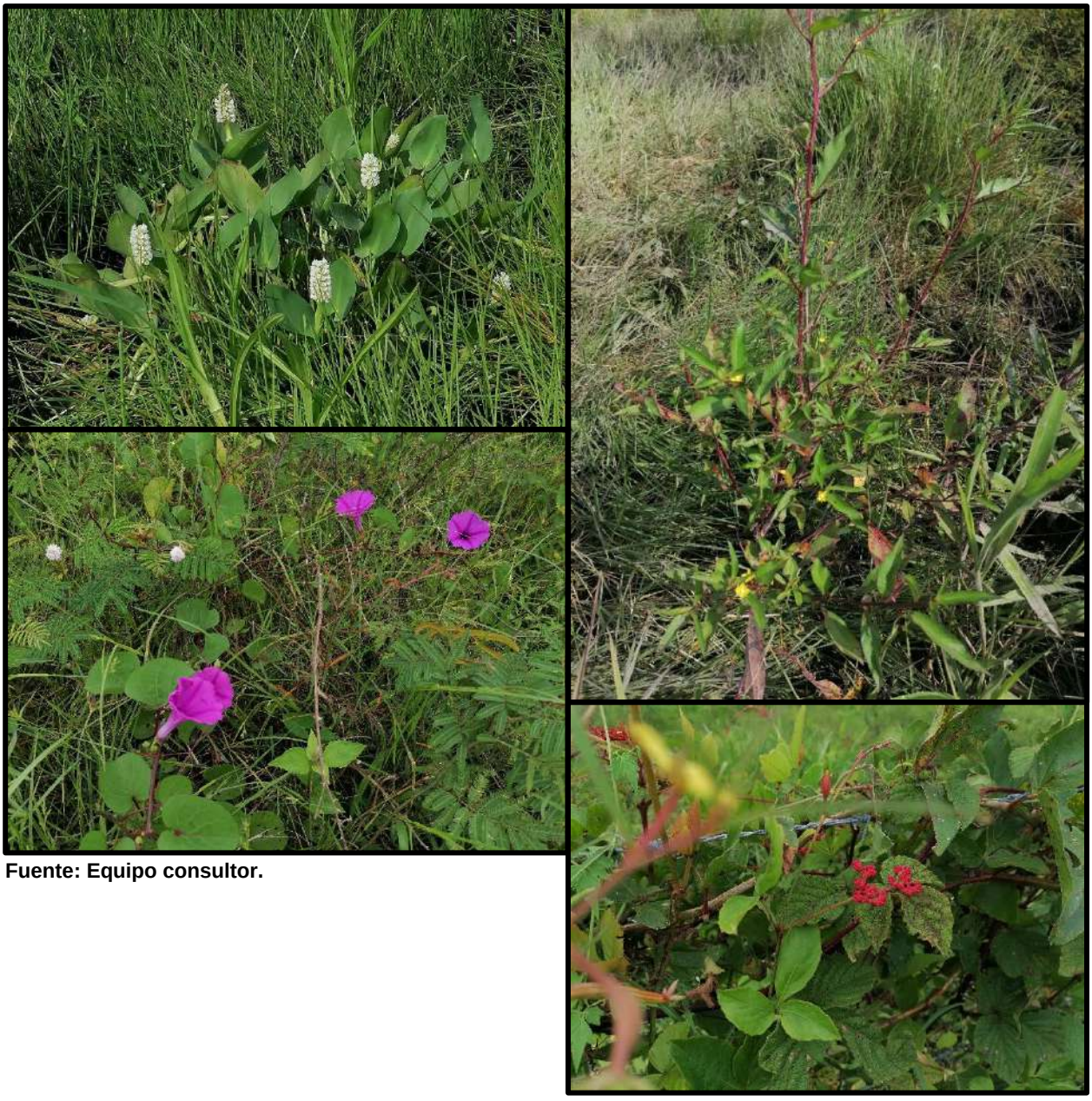
Figuras Nº 7.11, 7.12, 7.13, y 7.14.
Terrenos con cultivos de *Oryza sativa* los cuales se ocuparán para el desarrollo del proyecto.

Fuente: Equipo consultor.

Figuras Nº 7.15, 7.16, 7.17, 7.18 y 7.19.
Plántulas, malezas e hierbas asociadas a pastizales en las áreas abiertas de los terrenos.

Fuente: Equipo consultor.

Figuras Nº 7.20, 7.21, 7.22 y 7.23.
Especies de plantas asociadas a áreas fangosas.



Fuente: Equipo consultor.

En estas áreas abiertas igual se pueden evidenciar la presencia de algunas formaciones o retoños de especies de árboles tales como: guácimo *Guazuma ulmifolia* Lam., algunas formaciones de olivo *Sapium glandulosum* (L.) Morong, hierba *zorra Lantana cámara* L. (1753), cachito *Acacia collinsii* SAFF, espino blanco *Casearia aculeata* Jacq, Espino carbón *Pithecellobium unguis-cati* (L.) Benth. (Figuras Nº 7.24-7.27). En otros terrenos

dentro del proyecto propuesto, se pueden evidenciar algunas formaciones de chumico *Curatella americana;* L., uvero *Coccoloba lasseri* Lundell, nance *Byrsonima crassifolia* (L) Kunth, (Figuras Nº 7.28 y 7.29).

Figuras Nº 7.24, 7.25, 7.26 y 7.27.
Formaciones/retoños de árboles y arbustos.

Fuente: Equipo consultor.

Figuras Nº 7.28 y 7.29.
Formaciones/retoños de árboles y arbustos.

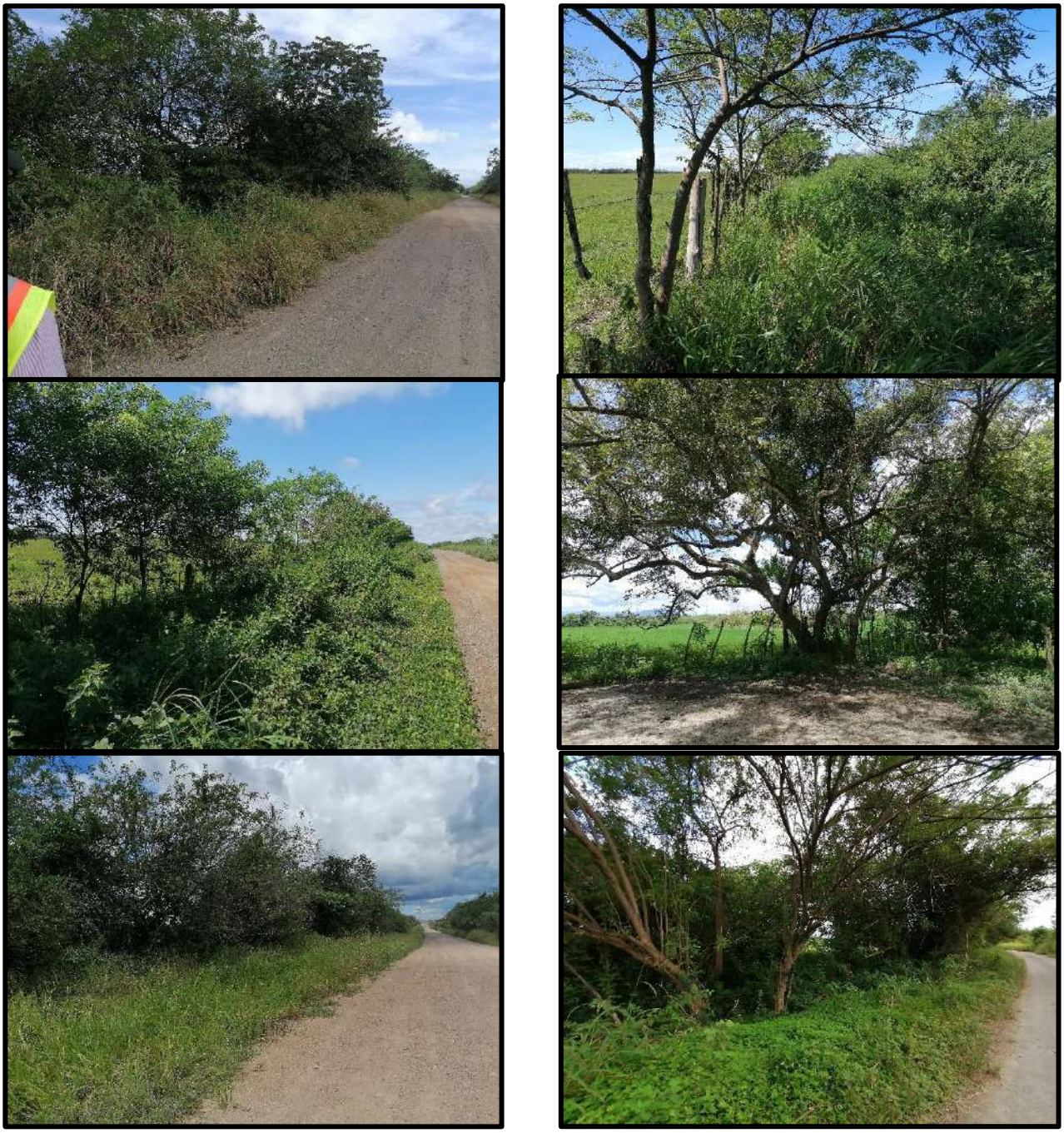
Fuente: Equipo consultor.

Las cercas vivas perimetrales dentro de los terrenos como divisoria de las mangas de terreno por los propietarios (Figuras Nº 7.30-7.34) y en la parte contigua al camino de acceso hacia la comunidad de El Coco (Figuras 7.35-7.40), están representadas por especies comunes muy característicos de estas zonas y parajes de la vertiente pacífica. Las especies más representativas son las siguientes: guácimo *Guazuma ulmifolia* Lam., olivo *Sapium glandulosum* (L.) Morong, *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp. Otras especies identificadas en el lugar en menor grado representados en el lugar que las especies anteriores, se encuentran: uvero *Coccoloba lasseri* Lundell, guácimo colorado *Luehea seemannii* Triana & Planch, nance *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth., guarumo *Cecropia peltata* L. Especies como pito *Erythrina berteorana* Urb., cedro espino *Cedrela odorata* L., cholo pelado *Bursera simaruba* (L.) Sarg.1890, jagua *Genipa americana* L. 1759., mango *Mangifera indica* L., 1753, non Blume, 1827 nec Wall., 1847, almendro *Terminalia catappa* L., *Cocos nucifera* L., *Tabernaemontana sp*., melina *Gmelina arborea* Roxb. 1814, marañón *Anacardium occidentale* L., Corotú *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb. 1860, herrero *Mimosa tenuiflora* (Wild.) Poir, alcabú *Zanthoxylum acuminatum* (Sw.) Sw. Estas especies de igual manera, se encuentran dispersos en el interior de los terrenos a manea de conglomerados o parches asociados a reductos de rastrojos. A su vez, se evidencian algunos bejucos en los árboles, tales como el *Pssitacanthus rhynchanthus.*

Figuras Nº 7.30, 7.31, 7.32, 7.33 y 7.34.
Cercas vivas perimetrales dentro de los terrenos (divisoria de las mangas de terreno por los propietarios).

Fuente: Equipo consultor.

Figuras Nº 7.35, 7.36, 7.37, 7.38, 7.39 y 7.40.
Cercas vivas perimetrales contigua al camino de acceso hacia la comunidad de El Coco.



Fuente: Equipo consultor.

La vegetación conformada por herbazales, malezas y demás plántulas que se entremezclan con los árboles y arbustos que conforman la cerca viva perimetral contigua al camino que conduce a la comunidad de El Coco, lo representan diversas especies, tales como: mala sombra *Waltheria indica;* L., paja guinea *Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs, dormidera o sensitiva *Mimosa pigra* L.*, M. púdica* L., dormilón *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, gallito o soldadito *Hyptis capitata* Jacq., tapacola *Waltheria indica* L., frailecillo *Jathropa sp*. L., *Senna obtusifolia*, (H.) H.S. Irwin & Barneby, piperáceas como *Piper sp.* De igual manera en el interior de los terrenos específicos a ser ocupados para el futuro proyecto, se pueden evidenciar también estas y otras especies (Figuras Nº 7.41-7.44).

Figuras Nº 7.41, 7.42, 7.43 y 7.44.
Herbazales, malezas y demás plántulas que se asocian con los árboles y arbustos que conforman la cerca viva perimetral contigua al camino que conduce a la comunidad de El Coco.

Fuente: Equipo consultor.

Las fuentes de aguas naturales de los alrededores, cuentan con la presencia de un bosque de galería, conformado por especies comunes, tales como guabito de río *Zygia longifolia* (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) Britton & Rose, guácimo *Guazuma ulmifolia* Lam., jobo lagarto *Sciadodendron excelsum* Griseb., uvero *Coccoloba lasseri* Lundell, olivo *Sapium glandulosum* (L.) Morong, cachito *Acacia collinsii* Saff. (Figuras Nº 7.45, 7.46 y 7.47).

Figuras Nº 7.45, 7.46 y 7.47.
Bosque de galería, conformado por especies comunes.

Fuente: Equipo consultor.

7.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM)

La vegetación del lugar de manera general, según el Atlas Ambiental de la república de Panamá (2010), le pertenece a una zona que representa los bosques secos de Panamá, presentándose un estado de conservación crítico con moderada prioridad de conservación. En el lugar se presentan amenazas como la deforestación, expansión agrícola y ganadera, contaminación por camaroneras, quemas e introducción especies exóticas. Los hábitats presentes se representan por bosques deciduos del pacífico.

El área en general evidencia la presencia de vegetación o bosque con árboles representativos del lado pacífico de tierras bajas, representado por un sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa (SP.B) menor a un 10%. Para el desarrollo de las actividades antes mencionadas, es necesario talar árboles, por lo que el inventario forestal **aplicará** exclusivamente en los sitios destinados para el desarrollo de la obra, el cual la vegetación afectada será principalmente en los árboles de cerca viva plantados por los propietarios para delimitar los terrenos en sus colindancias externas, así como la delimitación del interior de los mismos (mangas de terreno). El promotor tal cual, mantendrá las condiciones ecológicas y el resto de la vegetación circundante del entorno.

Inventario Forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM)

Considerando, que en los sitios donde se ubicarán las infraestructuras del proyecto se presentan cierta presencia de vegetación (árboles), se procedió a inventariar aquellos que se encuentran dispersos en estos sitios. La metodología implementada para el inventario forestal, consistió en medir el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura total (At-Ac) de todos los árboles de 10 y más centímetros de DAP existentes los sitios antes referidos. Se utilizó una forcípula (vernier o pie de rey) para la medición del DAP y un clinómetro marca Sutto para la medición de la At y/o Ac. La recopilación de información de campo fue realizada por el consultor y un anotador (Figuras Nº 7.48-7.56).

Posteriormente, en la oficina se calculó el volumen, que presentamos en el cuadro Nº 7.1, utilizando la fórmula recomendada por la ANAM (ahora MiAmbiente) ($V=0.7854 \times (DAP)^2 \times At \times ff$).

Cuadro Nº 7.1.
Inventario Forestal para el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.

Árboles de más de 10 cms de DAP							
Especie		N° de Árboles	DAP Prom (cm)	At Prom (m.)	Ac Prom. (m.)	Vt (m3)	Vc (m3)
Nombre común	Nombre científico						
Olivo	*Sapium glandulosum*	365	23.29452055	4.57260274		55.2439932	
Balo	*Gliricidia sepium*	1,135	24.16343612	4.80088106		176.309561	
Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	1,195	19.84853476	4.47608663		119.08861	
Uvero	*Coccoloba lasseri*	65	31.42307692	4.18461538		14.458648	
Guácimo colorado	*Luehea seemannii*	12	12.5	3.1		0.273739	
Guarumo	*Cecropia peltata*	28	25.84615385	6.86153846		6.798864	
Nance	*Byrsonima crassifolia*	30	25.24210526	3.73157895		3.919908	
Pito / palo santo	*Erythrina berteorana*	3	17	3		0.12257	
Cedro	*Cedrela odorata*	1	36	4.7	3.1	0.287041709	0.189325382
Mango	*Mangifera indica*	21	61	5.74666667		12.916153	
Almendro	*Terminalia catappa*	1	47.3	6		0.632580324	
Melina	*Gmelina arborea*	2	33.5	4.5		0.091232064	
Teca	*Tectona grandis*	1	61	10		1.75348404	
Cholo pelado / carate	*Bursera simaruba*	24	19.525	3.325		1.619237	
Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	1	52	5.5		0.700828128	
Marañón	*Anacardium occidentale*	2	30.3	3.35		0.357419848	
Cedro espino	*Pachira quinata*	1	43	8.5	4	0.740624346	0.348529104
Poro poro	*Cochlospermum vitifolium*	1	20	4		0.0753984	
Herrero	*Mimosa tenuiflora*	6	31	5		1.358585	
Desconocido		1	21	4		0.083126736	
Total		2895	31.74714137	4.96744849	3.55	396.8316023	0.537854486

Árboles con menos de 10 cms de DAP							
Especie		N° de Árboles	DAP Prom (cm)	At Prom (m.)	Ac Prom. (m.)	Vt (m3)	Vc (m3)
Nombre común	Nombre científico						
Olivo	*Sapium glandulosum*	211					
Balo	*Gliricidia sepium*	689					
Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	1120					
Espino carbón	*Pithecellobium unguis-cati*	21					
Guarumo	*Cecropia peltata*	19					
Nance	*Byrsonima crassifolia*	98					
Cocotero	*Cocos nucifera*	3					
Jagua	*Genipa americana*	1					
Cholo pelado / carate	*Bursera simaruba*	31					
Huevo de gato	*Tabernaemontana sp.*	29					
Total		2,222					

Fuente: Elaborado por el consultor.

Figuras Nº 7.48, 7.49, 7.50, 7.51, 7.52, 7.53, 7.54, 7.55 y 7.56.

Inventario Forestal.

Fuente: Equipo consultor.

7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción

En el área como acotamos con anterioridad, existen especies características a estos parajes que conforman o representan los bosques secos del lado pacífico panameño. Entre ellas muy común el *Guazuma ulmifolia* Lam., *Sapium glandulosum* (L.) Morong., *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp. No existen especies dentro de las categorías de protección tanto nacional como internacional consideradas como amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción en el lugar.

7.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala 1:20,000.

En la sección de anexo Nº33. Mapa de cobertura vegetal en una escala 1:20,000 y en la sección de anexo Nº34. Mapa de uso de suelo en una escala 1:20,000.

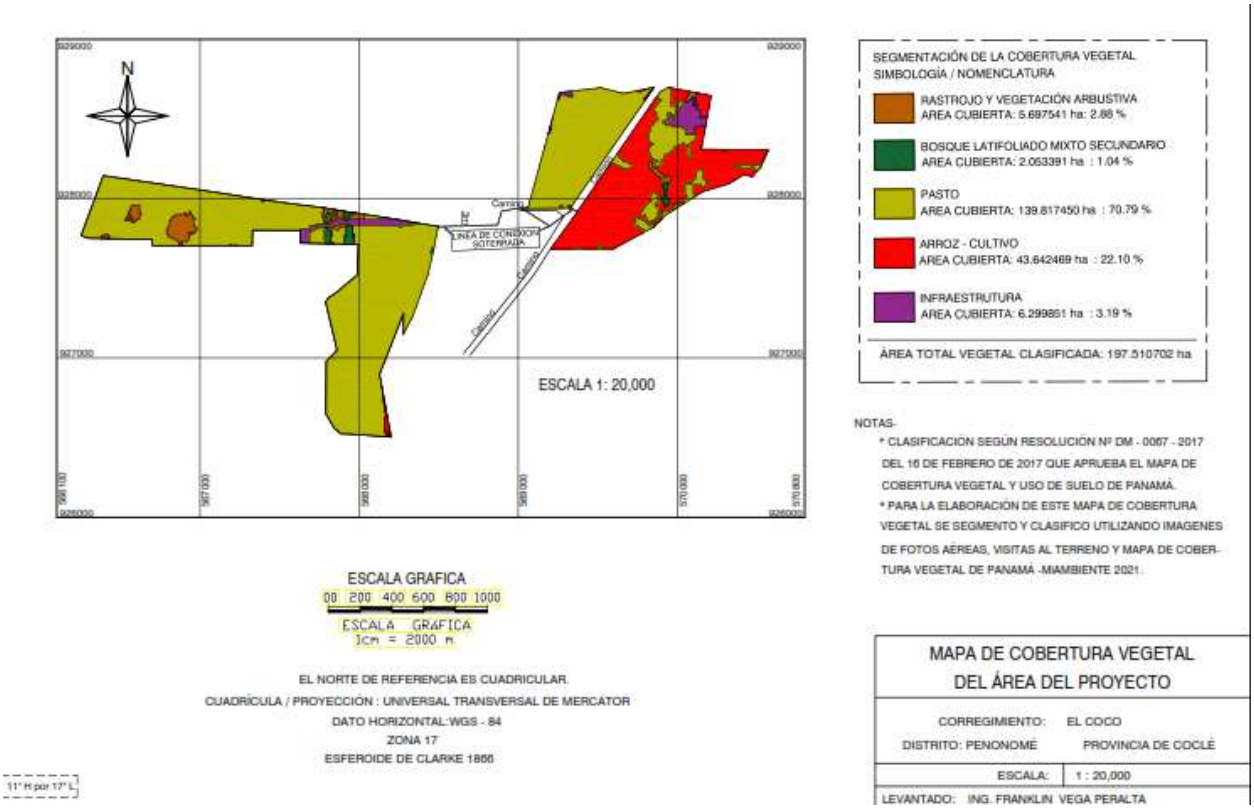
Dada las características del lugar antes mencionadas, el lugar cuenta con vegetación en sus alrededores principalmente de vegetación tipo gramíneas-pastos, ciertos cultivos de arroz, bosques con crecimiento secundario y arbustivas/rastrojos. La cobertura vegetal / ocupación del área del proyecto, está distribuido como se muestra en el siguiente Cuadro Nº 7.2.:

Cuadro Nº 7.2.
Distribución de los tipos de cobertura vegetal para el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.

N°	Tipo de cobertura vegetal / ocupación	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
1	Rastrojo y vegetación arbustiva	5.6975	2.88
2	Bosque latifoliado mixto secundario	2.05339	1.04
3	Pasto	139.8174	70.79
4	Arroz (cultivo)	43.6425	22.10
5	Infraestructura	6.2998	3.19
Total		197.51	100.00

La siguiente Figura Nº 7.57 muestra el mapa de cobertura vegetal del lugar.

Figura Nº 7.57.
Mapa de Cobertura vegetal PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2



Fuente: Mapa de Cobertura Boscosa- MiAmbiente 2021.

7.2 Características de la fauna

La vegetación del lugar, lo conforman sitios con presencia de vegetación de herbazales, pastos, asociadas con plántulas y hierbas presentes en las áreas abiertas. A su vez, se encuentran ciertos parajes o parches de vegetación conformando rastrojos (en menor grado) y el bosque secundario intervenido en los sitios que conforman la vegetación en el interior de los terrenos, bosque de galería y la vegetación presente en las cercas vivas.

El área en general evidencia la presencia de vegetación o bosque con árboles representativos del lado pacífico de tierras bajas, representado por un sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa (SP.B) menor a un 10%., específicamente del **Bosque Seco Tropical (bs-T)**.

La fauna asociada en todos estos parajes, está representado principalmente por el componente de aves, la cual es el componente más diverso del lugar; seguido por los reptiles, anfibios y por último los mamíferos.

METODOLOGÍA

Con el propósito de evaluar la línea base de la fauna del lugar, se lograron identificar las especies observadas e identificadas (de manera directa e indirecta) dentro del área de influencia del proyecto. Se procedió a muestrear los hábitats de áreas abiertas (herbazales), áreas de rastrojo y de bosque secundario, de galería entre otros parajes identificados, los cuales dichas especies pudieran verse afectadas por el desarrollo del proyecto. Estas técnicas de recopilación incluyeron observaciones, cantos de aves, revisión de caminos, si existían huellas, excrementos y otras señales de actividades relacionadas con la fauna local. A su vez, se obtuvieron datos de conversaciones con los pobladores locales. Se revisaron las listas de especies recopiladas en campo para determinar la riqueza de las especies, estatus de conservación, así como la abundancia de las mismas.

Las metodologías utilizadas para levantar la información de cada taxón, se describe a continuación:

Mamíferos: Se empleó el método de *observación directa* mediante recorridos diurnos y nocturnos en las áreas tanto abiertas (herbazales) como en las áreas de bosque secundario y quebradas de los alrededores que incluyen el área de influencia del proyecto. A su vez, se colocaron trampas para las capturas de los especímenes (Tomahawk y Sherman) para mamíferos medianos y pequeños (Figuras Nº 7.58 y 7.59) y fototrampeo (Figura Nº 7.60). La identificación de las especies, fueron apoyadas utilizándose las guías de campo *Reid 2009*, *Eisemberg 1989* y *Emmons 1989*. Como complemento se revisaron fuentes secundarias, estudios técnicos e investigaciones científicas en la zona, así como de conversatorios con moradores de las áreas próximas y cercanas al proyecto.

Figuras Nº 7.58, 7.59, y 7.60.
Trampas para captura y monitoreo de mamíferos (fototrampeo).

Fuente: Equipo consultor.

Aves: La metodología consistió en realizar recorridos y conteos de individuos observados y escuchados en un radio de aproximadamente unos 250 m., durante 60 minutos, incluyendo los hábitats de áreas abiertas (herbazales), bosques secundarios, bosque de galería entre otras áreas asociadas al proyecto. Se utilizaron instrumentos tales como binoculares (8x42), cámara celular para fotografías rápidas y el uso de la aplicación *e-Bird* versión 2.11 (para identificación de especies in-situ).

Herpetofauna (Reptiles y anfibios): Para el muestreo y evaluación de la herpetofauna, se realizaron búsquedas diurnas y nocturnas en búsqueda de anfibios y reptiles generalizadas en los distintos tipos de hábitats. Se emprendieron búsquedas en distintos sitios como: debajo de hojarasca, troncos y piedras, cavidades, orillas de quebradas, charcas y otras fuentes de agua, etc. (Figuras Nº 7.61 y 7.62). Los anfibios y reptiles fueron identificados a través de observaciones directas y por encuestas a moradores.

Figuras Nº 7.61 y 7.62.
Monitoreo y búsqueda de la herpetofauna en el lugar.

Fuente: Equipo consultor.

Especies acuáticas: El reconocimiento de especímenes acuáticos, se logró gracias al apoyo de información recibida por parte de lugareños en la que hacen referencia de que existen pocos representantes en las aguas dulces de las quebradas de los alrededores. Como referencia tenemos que en el lugar existen algunas especies nativas como *sardinas de río, chogorros, camarones*.

Como se observa en el Cuadro Nº 7.3., en los alrededores del proyecto, se lograron reportar las siguientes especies según taxón (ver Figuras Nº 7.63 - 7.73):

Cuadro Nº 7.3.
Fauna asociada al área de influencia directa y de los alrededores del proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.

Nombre común	Familia	Nombre científico	Modo de identificación/detección
AVES			
Negro coligrande	Icteridae	*Quiscalus mexicanus (Gmelin, 1788)*	*OD; S/C*
Perdiz de llano		*Sturnella magna (Linnaeus, 1758).*	*S/C*
Tirano tropical	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819)*	*OD*
Bienteveo común		*Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)*	*OD; S/C*
Tijereta		*Tyrannus savana (Vieillot, 1808)*	*OD; F*
Copetón panameño		*Myiarchus panamensis (Lawrence, 1861)*	*OD*
Ruiseñor o soterrey común	Troglodytidae	*Troglodytes musculus (Vieillot, 1809)*	*OD*
Gallinazo negro	Cathartidae	*Coragys atratus (Saint-Hilaire, 1853)*	*OD; F*
Gallinazo cabecirrojo		*Cathartes aura (Linnaeus, 1758)*	*OD*
Mirlo pardo	Turdidae	*Turdus grayi (Bonaparte, 1838)*	*OD*
Bin bin o eufonía coroniamarilla	Fringillidae	*Euphonia luteicapilla (Cabanis, 1861)*	*S/C*
Tángara azuleja	Thraupidae	*Thraupis episcopus (Linnaeus, 1766)*	*OD*
Tángara dorsirroja		*Ramphocelu dimidiatus (Lafresnaye, 1837).*	*OD*

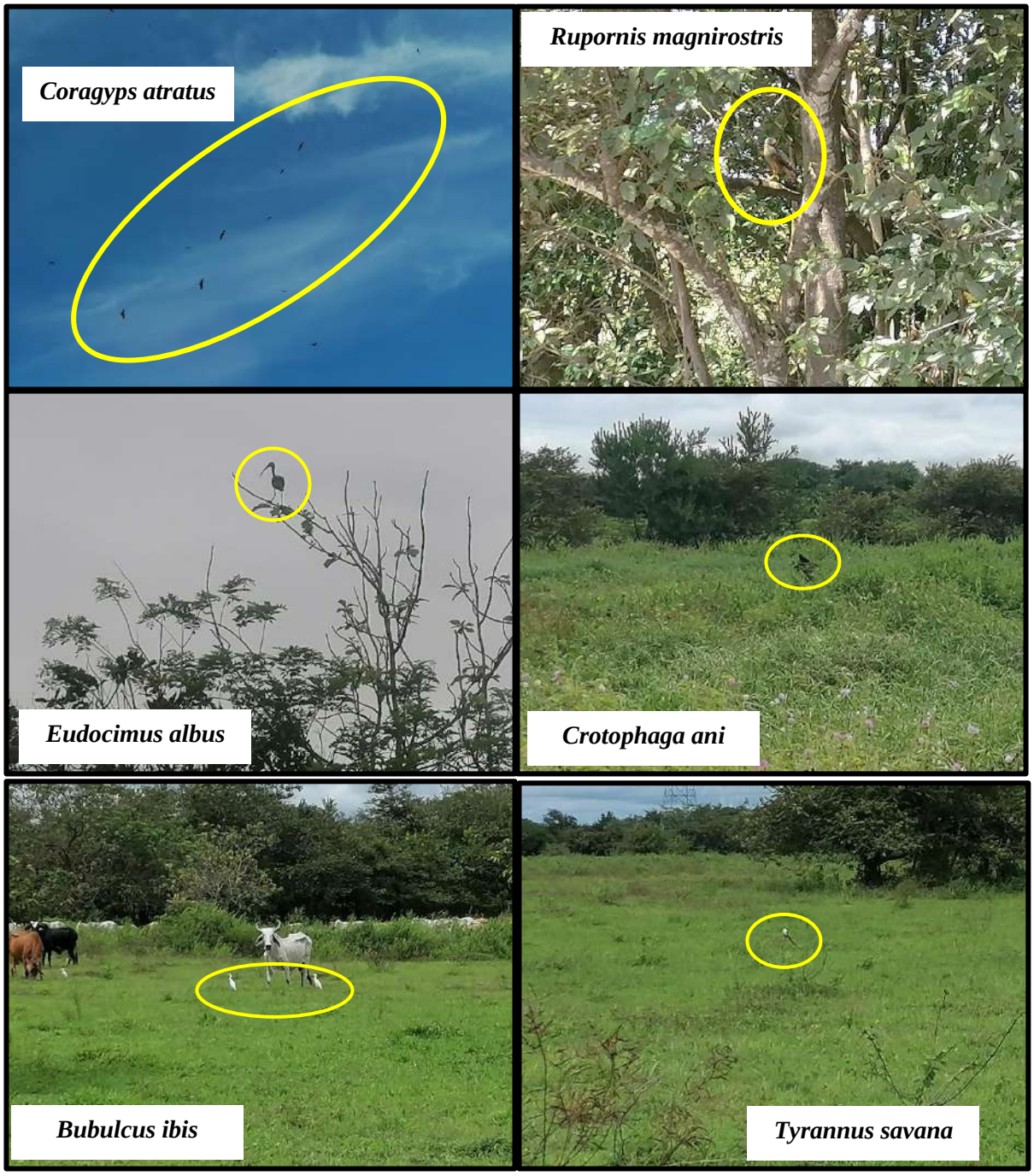
Nombre común	Familia	Nombre científico	Modo de identificación/detección
Espiguero variable		*Sporophila corvina (PL. Sclater, 1860)*	*OD*
Semillero volatinero		*Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)*	*OD*
Sinzonte	Mimidae	*Mimus gilvus; Vieillot, 1808*	*OD; S/C; F*
Perico	Psittacidae	*Brotogeris jugularis (Müller, 1776)*	*OD*
Perico carisucio		*Eupsitula pertinax (Linnaeus, 1758)*	*OD; S/C*
Loro moña roja		*Amazona autumnalis (Linnaeus, 1758)*	*OD*
Cuco ardilla	Cuculidae	*Piaya cayana (Linnaeus, 1766)*	*OD; F*
Talingo, garrapatero piquiliso		*Crotophaga ani (Linnaeus, 1758)*	*OD; F; S/C*
Golondrina musliblanca	Huridinidae	*Atticora tibialis (P.L. Sclater, 1862; Cassin, 1853)*	*OD*
Paloma rabiblanca	Columbidae	*Leptotila verreauxi (Bonaparte, 1855)*	*OD*
Tortolita rojiza		*Columbina talpacoti (Temminck; 1810)*	*OD*
Tortolita azul		*Columbina passerina (Linnaeus, 1758)*	*OD*
Gavilán caminero	Accipitridae	*Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)*	*OD; F*
Elanio enano		*Gampsonyx swainsonii (Vigors, 1825)*	*OD*
Elanio blanco		*Elanus leucurus (Vieillot, 1818)*	*OD*
Caracara cabeciamarilla	Falconidae	*Milvago chimachima (Vieillot, 1816)*	*OD; F*
Caracara crestado	Falconidae	*Caracara cheriway (Nikolaus Joseph von Jacquin, 1784)*	*OD*

Nombre común	Familia	Nombre científico	Modo de identificación/detección
Lechuza de campanario	Tytonidae	*Tyto alba (Scopoli, 1769)*	*OD; F*
Garceta bueyera	Ardeidae	*Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)*	*OD; F*
Garza blanca		*Ardea alba (Linnaeus, 1758)*	*OD*
Garza tigre		*Tigrisoma mexicanum (Swainson, 1834)*	*OD*
Ibis blanco	Threskiornithidae	*Eudocimus albus (Linnaeus, 1758)*	*OD, F*
Güichichi / pato silbador aliblanco	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis (Linnaeus, 1758)*	*OD*
Rascón montes cuelligris	Rallidae	*Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)*	*S/C*
Tero sureño	Charadriidae	*Vanellus chilensis (Molina, 1782)*	*OD; S/C*
MAMÍFEROS			
Coyote	Canidae	*Canis latrans (Say, 1823)*	*E*
Zarigüeya	Didelphidae	*Didelphis marsupialis (Linnaeus, 1758)*	*F; E*
Ardilla	Sciuridae	*Sciurus variegatoides (Ogilby, 1839)*	*E*
REPTILES Y ANFIBIOS			
Boa constrictora	Boidae	*Boa imperator (Daudin, 1803)*	*E*
Culebra tigre	Colubridae	*Spilotes pullatus (Linnaeus, 1758)*	*E*
Culebra corredora		*Mastigodryas alternatus (Bocourt, 1884)*	*E*
Culebra bejuquilla		*Oxybelis aeneus (Wagler,1824)*	*E*
Culebra borriguera		*Drymobius margaritiferus (Schlegel, 1837)*	*E*

Nombre común	Familia	Nombre científico	Modo de identificación/detección
Culebra sapera, ojo de gato		*Leptodeira rhombifera (Günther,1872)*	*E*
Serpiente patoca	Viperidae	*Porthidium lansbergii (Schlegel, 1841)*	*E*
Serpiente X, tronconera		*Bothrops asper (Garman, 1884)*	*E*
Coral centroamericana	Elapidae	*Micrurus nigrocinctus (Girard, 1854)*	*E*
Lagartija meracho	Corytophaenidae	*Basiliscus basiliscus (Linnaeus, 1758)*	*OD*
Iguana	Iguanidae	*Iguana iguanal (Linnaeus, 1758)*	*OD*
Borriguero	Teiidae	*Ameiva sp.*	*OD*
Lagartija	Dactyloidae	*Anolis auratus (Daudin, 1802)*	*OD*
Lagartija	Spaherodactylidae	*Gonatodes albogularis (Dumeril & Bibron, 1836)*	*OD; F*
Babillo	*Alligatoridae*	*Caiman crocodylus (Linnaeus, 1758)*	*E*
Sapo común	Bufonidae	*Rhinella marina (Linnaeus, 1758)*	*E*
ESPECIES ACUÁTICAS DE LAS FUENTES DE LOS ALREDEDORES (Quebradas El María, El Copé y El Puente)			
Sardina	Characidae	*Astyanax panamensis (Günther, 1864)*	*E*
Sardina	Characidae	*Roeoboides ocidentalis (Meek & Hildebrand, 1916)*	*E*
Chogorro, jigorro	Cichlidae	*Andinoacara coeruleopunctatus (Kner, 1863)*	*E*
Camarón de río	Palaemonidae	*Macrobrachium sp.*	*E*

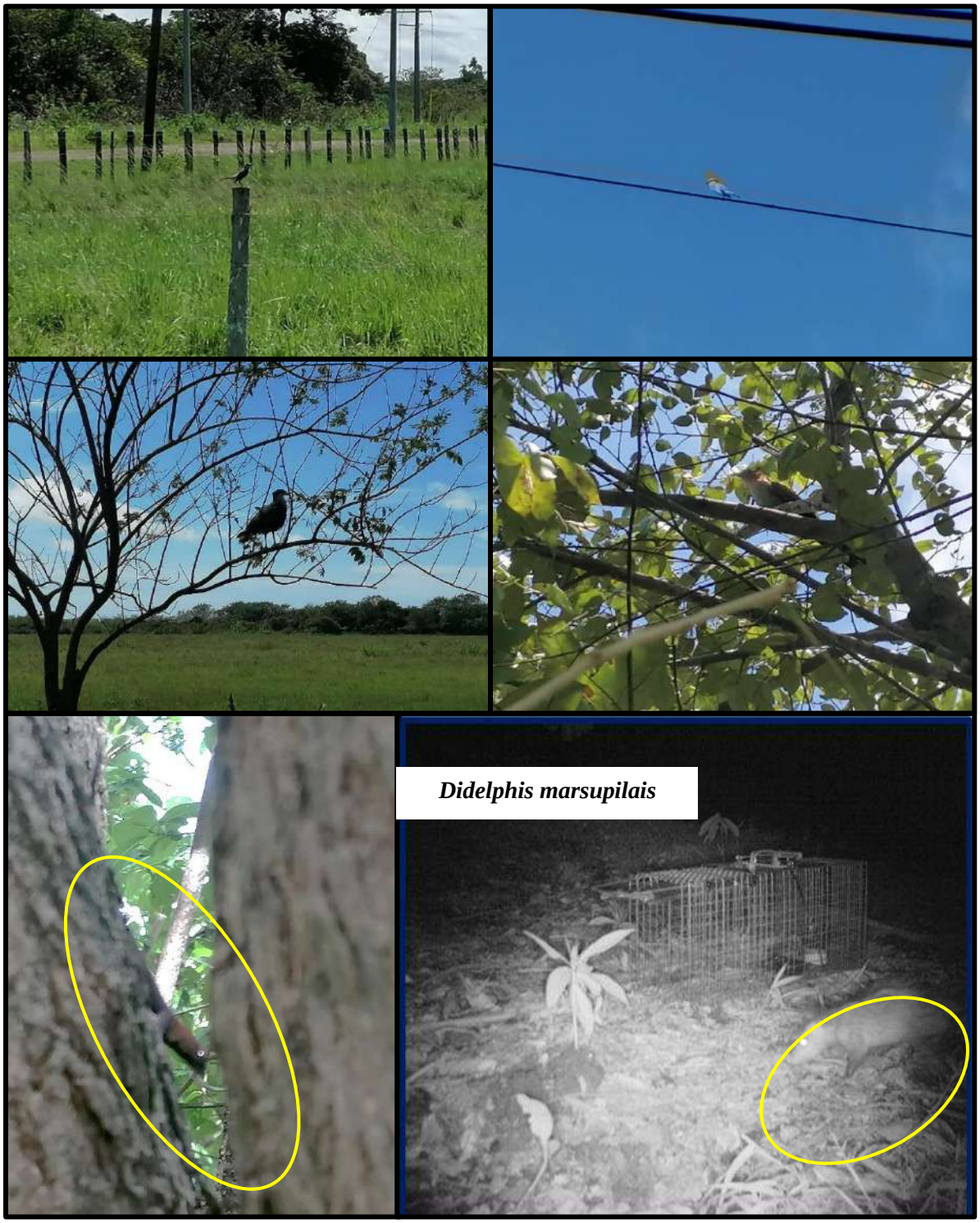
Modo de identificación/detección: S/C = Sonido/Canto; E = Encuesta; F = Fotografiada; OD=Observación Directa. Fuente: Observaciones de campo– septiembre 2022.

Figuras Nº 7.63, 7.64, 7.65, 7.66, 7.67 y 7.68.
Fauna AVES silvestre de los alrededores del proyecto.



Fuente: Equipo consultor.

Figuras Nº 7.69, 7.70, 7.71, 7.72, 7.73 y 7.74.
Fauna AVES, REPTILES y MAMÍFEROS silvestres de los alrededores del proyecto.



Fuente: Equipo consultor.

7.2.1 Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción

Panamá, al igual que la mayoría de los países del mundo, ha emitido una serie de regulaciones para la protección de la fauna silvestre y se ha convertido en signatario de acuerdos y convenios internacionales. La legislación Nacional contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE 1995) y la Resolución N° DM- 0657 del 16 de diciembre de 2016, por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, entre otras. Dicha resolución considera 433 especies de animales silvestres bajo alguna categoría de amenaza, entre mamíferos (60 spp.), aves (341 spp.), reptiles (81 spp.) y anfibios (90 spp.).

Para el caso de los mamíferos en el área de estudio se registraron ciertas especies que se encuentran en categorías de protección tanto nacional como internacional, probablemente por presiones que han sufrido las poblaciones debido a la cacería, pérdida de los hábitats y por el tráfico ilegal de especies como mascotas. En el siguiente Cuadro Nº 7.4., se enlistan las especies que recaen en estas categorías de protección:

Cuadro Nº 7.4.
Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción para el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.

Nombre común	Familia	Nombre científico	Categoría de protección		
			UICN	CITES	Res. DM-0657-2016
Tortolita azul	Columbidae	*Columbina passerina*			
Tortolita rojiza		*Columbina talpacoti*	LC		
Paloma rabiblanca		*Leptotila verreauxi*	LC		
Lechuza de campanario	Tytonidae	*Tyto alba*			VU
Perico carisucio	Psittacidae	*Eupsitula pertinax*			VU
Loro frentirrojo		*Amazona autumnalis*			VU
Perico barbinaranja		Brotogeris jugularis			VU
Elanio blanco	Accipitade	*Elanus leucurus*		II	
Caracara cabeciamarilla	Falconidae	*Milvaho chimachima*	LC	II	
Gallinazo negro	Cathartidae	*Coragyps atratus*	LC		
Tero sureño	Charadriidae	*Vallenus chilensis*	LC		
Talingo	Cuculidae	*Crotophaga ani*	LC		
Cuco ardilla		*Piaya cayana*	LC		
Perdiz de llano	Icteridae	*Sturnella magna*	NT		
Sinzonte	Mimidae	*Mimus gilvus*	LC		
Tángara dorsirroja	Thraupidae	*Ramphocelus dimidiatus*	LC		
Babillo	Alligatoridae	*Caiman crocodylus*	LC	II	VU
Boa	Boidae	*Boa imperator*	LC	II	VU
Bejuquilla	Colubridae	*Oxybelis aeneus*	LC		

Nombre común	Familia	Nombre científico	Categoría de protección		
			UICN	CITES	Res. DM-0657-2016
Culebra corredora	Colubridae	*Mastygodrias alternatus*	LC		
Víbora X	Viperidae	*Bothrops asper*	LC		
Coral centroamericana	Elapidae	*Micrurus nigrocinctus*	LC	III	
Iguana	Iguanidae	*Iguana iguana*	LC		
Sapo	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	LC		

Fuente: Res. DM-0657-2016; Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres 2021 (CITES) y Lista de fauna de importancia para la conservación de Centroamérica y México (UICN).

7.3. Ecosistemas frágiles

Las áreas ambientalmente frágiles son aquellas en que una pequeña intervención de carácter antrópico puede desencadenar una serie de alteraciones del ecosistema que pueden ser irreversibles. Se considera a los *bosques tropicales* y *templados de las regiones montañosas* como ecosistemas frágiles. En parte, los bosques tropicales son frágiles, porque el alto nivel de precipitación anual se concentra en las tempestades cortas pero violentas, de modo que aún las áreas poco inclinadas se exponen a un alto nivel de erosión si no las protege la vegetación (Wikipedia, 2015). A nivel del área de estudio, la fragilidad de los bosques existentes estriba en la topografía en los cuales se han desarrollado, la cual es relativamente plana en los sitios destinados al desarrollo del proyecto, así como al considerar su distribución bordeando pequeños cuerpos de agua.

Dada las características del lugar y que los representantes de vegetación del lugar presentan una estructura vegetativa característica de los bosques secos del pacífico panameño, en el sitio de instalación donde se pretende adecuar las instalaciones del proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2, ni en sus alrededores

existen ecosistemas con estas características de fragilidad. Es importante recordar que este proyecto, discurrirá mayormente sobre áreas desprovista de vegetación y bosques influenciados por presencia antrópica en el lugar principalmente (áreas abiertas), específicamente en los terrenos elegidos para el mismo, la cuales están cubiertas de especies de gramíneas asociadas a hierbas, plántulas y malezas con algunas especies arbóreas de crecimiento secundario y rastrojos que se han desarrollado y son característicos en este tipo de cobertura en la región.

7.3.1 Representatividad de los ecosistemas

La representatividad ecológica considera el porcentaje de la superficie del ecosistema que está presente en un Área Natural Protegida (Scott *et al*., 1993; Jennings, 2000; Powell et al., 2000). El lugar, le pertenece a una zona que representa los bosques secos de Panamá, presentándose un estado de conservación crítico con moderada prioridad de conservación. En base a la arriba citada definición y característica del lugar, y asociándolo al mapa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo de Panamá (2021) del Ministerio de Ambiente, están representados por **pastos (70.79%), cultivos de arroz (22.10%), bosques con crecimiento secundario latifoliado (1.04%) y arbustivas/rastrojos (2.88%)**. Por lo que estos tipos de ecosistemas principalmente están conformados por especies comunes, los cuales se encuentran bien representados en estos parajes del bosque seco del pacífico panameño.

8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

En el presente capítulo se compendia la información que describe las características socioeconómicas y culturales de la región poblada influenciada directamente por el proyecto **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**.

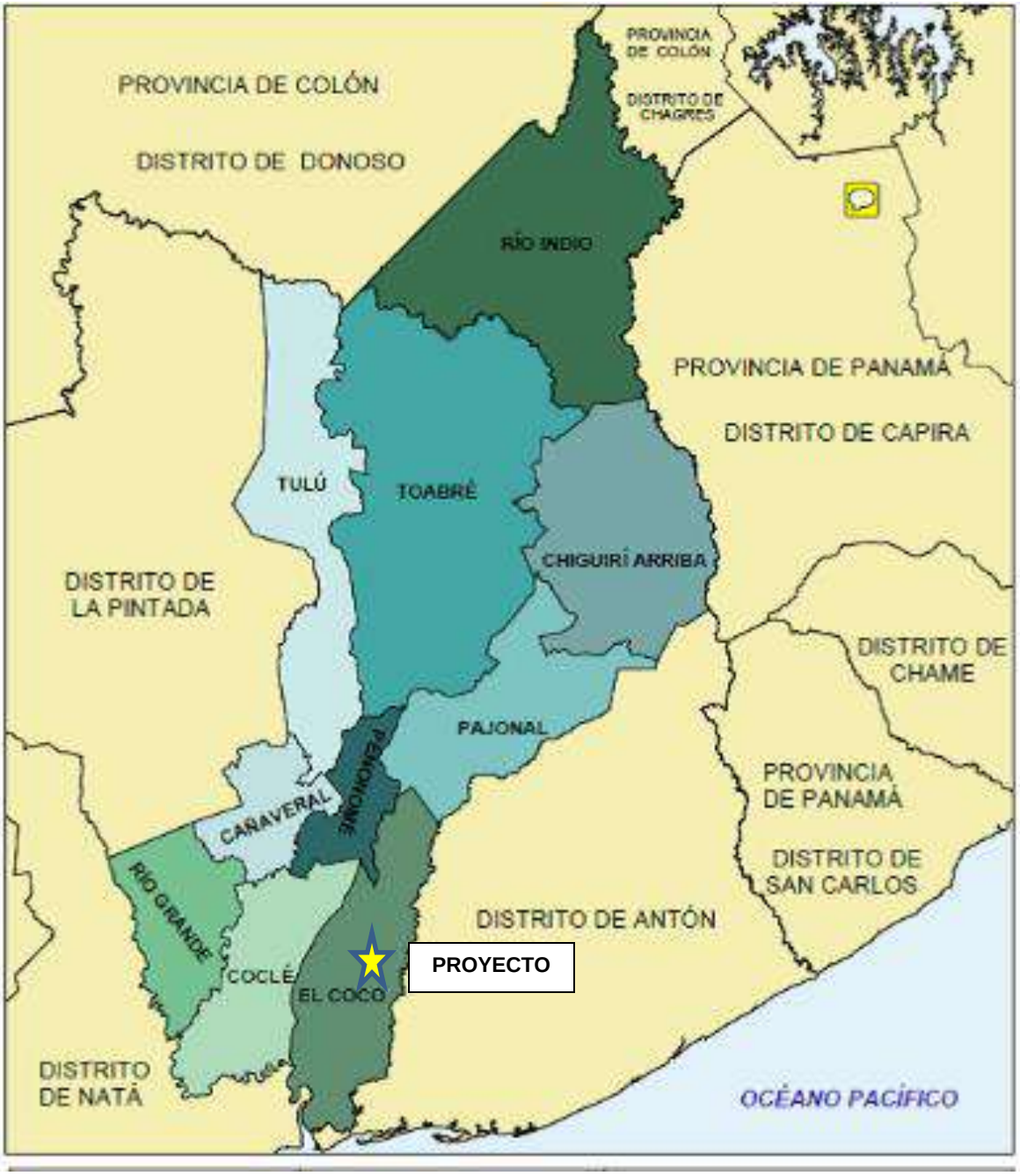
La estructura temática de este informe fue elaborada conforme a la lista de contenidos mínimos especificados en el Decreto Ejecutivo N°123 del 14 de agosto del 2009.

Los datos expresados fueron obtenidos de fuentes secundarias (teóricas y estadísticas) contemporáneas que tengan relación con los aspectos a describirse del área objeto de estudio. En la cual se destaca la información generada en la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República.

El propósito de este capítulo es presentar las características y condiciones generales de la población existente en el Área de Estudio Socioeconómico, tomando en cuenta los indicadores básicos de medición, tales como: Uso de la tierra, densidad, salud, educación, empleo, infraestructura, servicios básicos, ocupación laboral y recursos culturales. Además del análisis general de la percepción ciudadana acerca del proyecto.

El área de investigación sociológica se circunscribe a los lugares poblados vinculados directamente con el proyecto, por ser colindantes de dicha vía, sin embargo, la totalidad del proyecto es sobre el corregimiento de El Coco.

Figura N°8.1.
División política del distrito de Penonomé



Fuente: Censos Nacionales 2010.www.contraloria.gob.pa

a). Área de Estudio.

El proyecto estará influenciando de manera directa los siguientes sectores poblados del corregimiento de El Coco (centro) siendo éstos el objeto principal de esta investigación sociológica para el presente estudio, cabe mencionar que se consideró actores claves en el área de Coclé, por ser una vía alterna al proyecto.

b). Objetivos del Estudio.

- Describir los aspectos socioeconómicos y culturales característicos de la región poblada influenciada directamente por el proyecto en estudio.

- Elaborar un documento conforme a lo especificado en la lista de contenidos mínimos del Decreto Ejecutivo N°123, del 14 de agosto del 2,009, y el Decreto Ejecutivo N°155 de 5 de agosto de 2011, para cumplir con los fines pertinentes del Estudio de Impacto Ambiental.

c). Metodología.

La metodología a implementarse se apoya de métodos y técnicas de investigación social, que permite generar, de manera sistemática, la información esencial para describir los aspectos sociodemográficos, económicos y culturales que particularmente registra una zona o región poblada objeto de la investigación que se lleva a cabo.

En el caso particular de este capítulo, la descripción y análisis realizado estuvo apoyado de información obtenida mayormente de las cifras oficiales del censo nacional de población y viviendas 2010 de la Controlaría General de la República. Dicho análisis, se apoyó también de la información expresada por los actores claves durante el proceso de aplicación de las encuestas, entrevistas a moradores del área y autoridades locales, en el marco de elaboración del Plan de Participación Ciudadana.

8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes.

Tanto el área en estudio como sus alrededores se ubica en unas zonas utilizadas en su mayor parte para actividades agropecuarias, principalmente el cultivo de arroz, potreros y ganadería.

Las imágenes siguientes muestran una panorámica general de las condiciones del suelo en su morfología planas propias de esta región del país.

Figura N°8.2.
Condición morfológica y uso del suelo en el área en estudio

Fuente: Fotografías tomadas durante gira de campo para el EsIA.

Figura N°8.3.
Característica de los caminos de acceso
(se observan caminos de tosca)

vía principal frente al proyecto

Vía de acceso desde El Coco

Fuente: Fotografías tomadas durante gira de campo para el EsIA.

8.2. Características de la población (nivel cultural y educativo)

a. Población.

La provincia de Coclé se encuentra localizada en el Centro Geográfico de la República de Panamá, entre los 8° 05" y los 9° 03" de latitud Norte y los 80° 02" y los 90° 55" de longitud oeste.

La superficie de la provincia de Coclé es de 4,927.4 km^2. Limita al norte con la provincia de Colón, al Sur con el Océano Pacífico y la provincia de Herrera, al Este con la provincia de Panamá y al Oeste con la provincia de Veraguas.

La provincia de Coclé se divide en 6 distritos, los cuales a su vez están divididos en 39 corregimientos integrados por 1,209 lugares poblados. La cabecea de la provincia en la ciudad de Penonomé cuenta con 9 localidades urbanas Aguadulce, Pocrí, Barrios Unidos, Antón, El Valle, Río Hato, Natá, Penonomé y Vista Hermosa.

Las actividades económicas del distrito de Penonomé recaen en el sector agropecuario (agricultura, ganadería, caza y selvicultura) y en el sector de servicio.

En el área urbana del distrito, específicamente Penonomé Cabecera están concentrados los comercios, empresas de construcción y ebanistería, talleres mecánicos, servicios, transporte, empleos públicos

En los corregimientos de Coclé, Penonomé Cabecera, Cañaveral, Río Grande y El Coco se dedican a la siembra de arroz, cultivo de tomate, melón y sandía para la venta; también se registran ganaderos.

En el área norte (Chiguirí Arriba, Pajonal, Tulú, Toabré y Río Indio) se dedican a la agricultura de subsistencia, así como a la producción de Horticultura y tubérculos que una gran producción de ellas se vende en el Mercado Público de Penonomé. También hay producción de cítricos.

En los últimos años se ha intensificado la producción agropecuaria en los corregimientos de Toabré, Pajonal entre las que se destacan la producción de aves de corral (gallina), vacuna y porcina.

El área en estudio reúne características propias de una zona rural, con un crecimiento socioeconómico lento, donde la población mantiene una interacción con su entorno natural, generando un desarrollo social con base a sus hábitos tradicionales.

El Proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2,** se ubica específicamente en el distrito de Penonomé, Corregimiento de El Coco, Lugar Poblado el Coco, en fincas dedicada a la producción de Arroz, ganadería, potreros.

La provincia de Coclé nos indica un índice de 6,1 % de analfabetismo en el lugar, lo cual indica que 9,335 personas no saben leer y/o escribir.

Figura N° 8.4.
Provincia de Coclé

Fuente: sitio de internet www.google.com

b. Educación.

En el aspecto educativo, la inserción del sistema educativo formal y la construcción de nuevos centros educativos con la capacidad estructural para crear el ambiente necesario, ha facilitado la asistencia de estudiantes en la provincia de Coclé, la cual es una de las provincias con mayor tasa de asistencia a escuelas más altas del país, tal como se aprecia en el cuadro N°8.1.

Otras variables importantes utilizadas para medir la evolución educativa en las regiones del país están relacionadas con la población que asiste regularmente a las escuelas y los grados aprobados, tomando con referencia la población general a partir de los 10 años y más de edad.

Cuadro N°8.1.
Tasas de asistencia escolar de la población de 6 a 11 años de edad, según provincias y comarcas indígenas: Censos de 2000 y 2010
(En porcentaje)

Provincias y comarcas indígenas	Tasa de asistencia escolar	
	2000	2010
TOTAL	94.3	97.4
PROVINCIAS		
Bocas del Toro	89.0	96.5
Coclé	96.7	99.0
Colón	97.0	99.0
Chiriquí	94.6	97.1
Darién	87.8	96.6
Herrera	97.0	98.7
Los Santos	97.9	98.6
Panamá	97.0	98.4
Veraguas	96.1	98.1
COMARCAS INDIGENAS		
Kuna Yala	83.9	93.8
Emberá	92.8	96.3
Ngöbe Buglé	72.8	89.9

Fuente: Contraloría General de la República: Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010.

Cuadro Nº8.2.
Indicadores relacionados con la población de 6 a 11 años de edad y la asistencia escolar, según provincias, comarcas indígenas, distritos y corregimientos: Censo de 2010

Distrito y corregimientos	Porcentaje de la población de 6-11 años	Densidad de personas de 6 a 11 años de edad por Km2	Tasa de asistencia escolar en porcentaje	Porcentaje del total de niños no escolarizadas	Porcentaje del total niños no escolarizada de 6 a 11 años en hogares con jefes sin nivel educativo	Concentración de la población no escolarizada de 6 a 11 años en el quintil de menor ingreso de los hogares (en porcentaje).
Penonomé	*13.4*	*50.1*	*99.1*	*25.5*	*4.9*	*56.3*
Cañaveral	*12.6*	*117.7*	*99.5*	*33.3*	*0*	*0*
Chiguirí Arriba	*17.2*	*49.4*	*99*	*42.9*	*0*	*81.3*
Coclé	*12*	*35.6*	*99.2*	*50*	*0*	*9*
El Coco	*12.8*	*38.3*	*99.3*	*0*	*0*	*20*
Pajonal	*12.3*	*93.4*	*99.2*	*28.6*	*7.7*	*46.2*
Penonomé (cabecera)	*10.5*	*409.1*	*99.3*	*16.7*	*0*	*12.5*
Río Grande	*11*	*33.4*	*99.7*	*0*	*0*	*100*
Río Indio	*18.6*	*17.6*	*98.4*	*22.2*	*6.3*	*93.8*
Toabré	*14.9*	*25.5*	*99.1*	*20*	*0*	*69.2*
Tulú	*16.6*	*24*	*98.2*	*25*	*14.3*	*78.6*

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo.

b.1. Infraestructuras Educativas: Con el transcurrir de los años las distintas administraciones educativas que han pasado por el Ministerio de Educación, han gestionado presupuestos para adecuando las escuelas del país, con la finalidad de ir sustituyendo las escuelas ranchos y construyendo nuevas instalaciones educativas que brindan las comodidades necesarias, de tal manera que, tanto el docente como el estudiante cuenten con el ambiente adecuado para la enseñanza y aprendizaje.

Dentro de la región en estudio se han construido nuevos centros educativos, propicio para la enseñanza aprendizaje.

Las imágenes siguientes muestran los centros educativos de las comunidades más cercana a la carretera (objeto de esta investigación que se hace en el marco de la elaboración del presente EsIA).

Figura N°8.5.
Centros educativos ubicados dentro del área de influencia directa del proyecto en estudio.

Fotografía de los centros educativos	Nombre / ubicación
	Ana Pérez de Izasa **Ubicada en el Coco** **(más cercano al proyecto)**
	Victoriano Lorenzo **Ubicada en Puerto Gago**
	Porfirio Gómez **Ubicada en el Congo**

Fuente: Equipo consultor

8.2.1. Índices demográficos, sociales y económicos

a. Superficie, Población y Densidad.

Según información obtenida de los Censos Nacionales 2010, se observa que la población del Corregimiento de El Coco es de **5605** personas de estas 2782 son hombres, 2823 son mujeres; 3.542 son mayores de edad.

Cuadro N° 8.3.
Población del Distrito de Penonomé

DISTRITO, CORREGIMIENTOS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	DE 18 AÑOS Y MÁS DE EDAD
PENONOMÉ	85.737	43.763	41.974	52.966
PENONOMÉ (CABECERA)	21.748	10.538	11.210	14.967
CAÑAVERAL	7.517	3.742	3.775	4.844
COCLÉ	4.100	2.065	2.035	2.630
CHIGUIRÍ ARRIBA	10.018	5.252	4.766	5.271
EL COCO	5.605	2.782	2.823	3.542
PAJONAL	13.565	6.988	6.577	8.506
RÍO GRANDE	3.117	1.575	1.542	2.147
RÍO INDIO	5.240	2.858	2.382	2.630
TOABRÉ	10.203	5.418	4.785	5.885
TULÚ	4.624	2.545	2.079	2.544

Fuente: Censos Nacionales 2010. www.contraloria.gob.pa

b. Sexo y Edad de la Población.

En cuanto a la representatividad por sexo, en el ámbito específico del distrito de Penonomé y el corregimiento de El Coco, el cual corresponde a la ubicación del futuro proyecto más cercanos al proyecto carretero, las cifras muestran una distribución equitativa entre hombres y mujeres, con una población de 18 años y más años con un porcentaje superior al 50%.

Por otro lado, según Censo de 2010, el corregimiento de El Coco cuenta con 17 lugares poblados y superan los 5000 habitantes, distribuidas por sexo equitativamente, y donde su población adulta supera, en su mayoría, el 50% del total. Ver resultados estadísticos en el cuadro siguiente.

Cuadro N°8.4.
Población por Sexo y Mayoría de Edad, según Distrito, en el corregimiento de El Coco.

LUGARES POBLADOS DE EL COCO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	DE 18 AÑOS Y MÁS DE EDAD
AGUAS BLANCAS	1053	545	508	628
AGUAS FRÍAS	132	60	72	92
BAHIA DE RÍO HONDO	49	28	21	35
BARRIADA CUARTO CENTENARÍO	322	144	178	222
CERRO EL ENCANTO (P)	53	28	25	28
CHORRERITA O MONTE LIRÍO	587	291	296	401
EL COCO	1017	526	491	645
EL CRISTO	66	31	35	44
EL ROSARÍO	408	188	220	285
LA DORADA	2	1	1	2
LA ORTIGA	45	26	19	31
LA PACORA	7	4	3	2

LUGARES POBLADOS DE EL COCO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	DE 18 AÑOS Y MÁS DE EDAD
LAS LAJAS	1	1	0	1
LLANO MARIN	1757	857	900	1052
MARCIAGA	2	2	0	2
RÍO HONDO	84	41	43	60
SANTA CRUZ (P)	20	9	11	12

Fuente: Contraloría General de la República: Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010.

c. Composición de la Población.

Actualmente este fenómeno social es muy común en los lugares poblados donde escasea las oportunidades de empleos producto del poco dinamismo económico que existe en esa área. Las prioridades de las familias, tales como: Alimentación, Estudios, Salud y Ambiente Saludable, es lo que genera la necesidad de emigrar hacia las zonas urbanas de la provincia, es por ello que Penonomé, se ha convertido en el sitio importante para que muchos de los habitantes de las zonas rurales se planteen sus metas de alcanzar la estabilidad económica que le permita mejorar la calidad de vida de sus familias.

d. Características de las viviendas.

Dentro de esta zona de objeto de estudio, uno de los indicadores que refleja los problemas de pobreza entre los habitantes es la calidad estructural de las viviendas y el acceso a los servicios básicos de agua potable, electricidad y sanitarios para la recolección adecuada de las aguas residuales. En los primeros cuatro indicadores del cuadro siguiente, donde se observa una muy baja calidad estructural de las viviendas y poco acceso a los servicios básicos.

Cuadro N° 8.5.
Características de las viviendas en el área del proyecto.

CORREGIMIENTO DE EL COCO	TOTAL	CON PISO DE TIERRA	SIN AGUA POTA-BLE	SIN SERVI-CIO SANI-TARÍO	SIN LUZ ELÉC-TRICA	COCI NAN CON LEÑA	SIN TELE-VISOR	SIN RADIO	SIN TELÉ-FONO RESI-DENCIAL
AGUAS BLANCAS	246	42	8	10	55	53	66	72	233
AGUAS FRÍAS	33	1	0	0	0	0	0	10	32
BAHIA DE RÍO HONDO	13	1	1	1	4	5	2	2	13
BARRIADA CUARTO CENTENARÍO	84	0	0	0	0	0	2	17	33
CERRO EL ENCANTO (P)	8	1	1	0	7	5	6	1	8
CHORRERITA O MONTE LIRÍO	151	6	0	2	3	9	8	50	94
EL COCO	266	23	3	6	16	38	35	119	205
EL CRISTO	14	1	0	0	1	1	2	4	10
EL ROSARÍO	97	10	0	3	4	27	7	32	91
LA DORADA	1	0	0	0	0	0	0	0	1
LA ORTIGA	15	6	2	2	14	6	10	6	15
LA PACORA	1	0	0	0	0	1	1	1	1
LAS LAJAS	1	0	0	0	1	1	1	1	1
LLANO MARIN	399	31	1	9	25	16	49	127	331
MARCIAGA	2	0	2	0	0	1	1	1	1
RÍO HONDO	19	1	0	1	3	3	3	8	13
SANTA CRUZ (P)	4	0	1	0	1	1	1	3	4

Fuente: Contraloría General de la República: Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010

8.2.2. Índice de mortalidad y morbilidad

No aplica para los EsIA Categoría II, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

8.2.3. Índice de Ocupación Laboral y otros simulares que aportan información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas.

Ocupación laboral se define como la actividad que realiza cada persona, por medio de un contrato formal o independientemente, acorde con sus calidades y/o capacidad académica.

El área en estudio se ubica dentro de una zona donde la ocupación laboral es muy limitada, debido al bajo dinamismo de las actividades en cualquiera de los sectores económicamente productivos, la población, en su mayoría, realizan actividades agropecuarias a baja escala, solo para el consumo familiar, para satisfacer la demanda de alimentos que exigen los hogares como el: Arroz, maíz, yuca, plátano, frijoles, otoe

De acuerdo a las cifras oficiales del censo del 2010, y tomando como referencia base el total de la población del corregimiento, se tiene que El Coco es el lugar poblado con mayor población dedicadas en actividades agropecuarias, seguido de Aguas Blancas y El Rosario. En cuanto a personas desocupadas, la mayor parte se encuentran en Llano Marín, El Coco y Aguas Blancas.

Cuadro N°8.6.
Ocupación Laboral en lugares poblados del corregimiento de El Coco.

	DE 10 AÑOS Y MÁS DE EDAD					
	TOTAL	CON MENOS DE TERCER GRADO DE PRIMARÍA APROBADO	OCUPADOS		DESOCU-PADOS	NO ECONÓMICA MENTE- ACTIVA
			TOTAL	EN ACTIVI-DADES AGROPE-CUARIAS		
EL COCO	**4,508**	**206**	**1,980**	**227**	**133**	**2,390**
AGUAS BLANCAS	810	48	345	24	24	441
AGUAS FRÍAS	114	5	55	21	3	56
BAHIA DE RÍO HONDO	43	4	24	2	0	19
BARRIADA CUARTO CENTENARÍO	270	3	141	0	6	123
CERRO EL ENCANTO (P)	38	3	13	0	1	24
CHORRERITA O MONTE LIRÍO	492	22	209	17	16	265
EL COCO	816	46	339	91	29	446
EL CRISTO	53	2	26	4	1	26
EL ROSARÍO	337	20	128	40	17	192
LA DORADA	2	0	1	1	0	1
LA ORTIGA	38	4	18	1	1	19
LA PACORA	5	2	1	0	0	4
LAS LAJAS	1	0	1	1	0	0
LLANO MARIN	1,402	41	627	19	32	742
MARCIAGA	2	1	1	1	0	1
RÍO HONDO	69	3	43	1	3	23
SANTA CRUZ (P)	16	2	8	4	0	8

Fuente: Contraloría General de la República: Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010.

Cuadro N° 8.7.
Explotaciones agropecuarias en el Distrito de Penonomé

DISTRITO, CORREGIMIENTO	Explotaciones agropecuarias manejadas por un administrador remunerado					
	Total		Hombres		Mujeres	
	Número	Superficie	Número	Superficie	Número	Superficie
PENONOMÉ	**80**	**7.761,15**	**69**	**7.076,65**	**11**	**684,50**
PENONOMÉ (CABECERA)	8	534,20	8	534,20	-	-
CAÑAVERAL	6	242,00	6	242,00	-	-
COCLÉ	5	2.310,00	4	1.780,00	1	530,00
CHIGUIRÍ ARRIBA	8	324,25	6	314,25	2	10,00
EL COCO	9	2.085,00	7	2.038,00	2	47,00
PAJONAL	15	358,75	12	318,25	3	40,50
RÍO GRANDE	7	424,30	7	424,30	-	-
RÍO INDIO	8	178,10	5	121,10	3	57,00
TOABRÉ	12	789,55	12	789,55	-	-
TULÚ	2	515,00	2	515,00	-	-

Fuente: Contraloría General de la República: Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010.

Es importante mencionar que la mujer está presente en las actividades agropecuarias en el distrito de El Coco.

Las principales ocupaciones de sus habitantes son: la agricultura, la ganadería, la industria azucarera, la industria lechera, entre otras.

Cuadro N° 8.8.
Explotaciones agropecuarias por aprovechamiento en el Distrito de Penonomé

Distrito, Corregimientos	Total	Cultivo temporal	Cultivo permanente	En descanso	pastos tradicionales	pastos mejorados	pastos naturales	bosques y montes	Otras tierras
PENONOMÉ	**10.511**	**7.104**	**8.804**	**3.567**	**2.421**	**264**	**1.449**	**3.327**	**6.675**
PENONOMÉ (CABECERA)	866	264	570	104	63	14	84	157	745
CAÑAVERAL	743	308	543	128	92	24	73	172	617
COCLÉ	577	274	417	77	53	21	68	33	495
CHIGUIRÍ ARRIBA	1.429	1.201	1.360	633	356	28	239	446	775
EL COCO	606	282	461	65	57	17	88	133	442
PAJONAL	2.244	1.484	2.070	721	165	17	274	854	1.233
RÍO GRANDE	392	187	178	57	53	20	46	53	340
RÍO INDIO	887	829	816	638	671	51	172	409	564
TOABRÉ	1.937	1.556	1.718	772	579	53	273	813	1.105
TULÚ	830	719	671	372	332	19	132	257	359

Fuente: Censo Agropecuariowww.contraloria.gob.pa

8.2.4. Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas.

En este acápite se describe la situación de los servicios públicos que deben existir dentro de esta zona rural y su condición existente.

La ciudad Penonomé cuenta con infraestructura urbana completa: Comercios bancos, se cuenta con escuelas primarias, secundarias, universidades públicas y privadas. En cuanto a los servicios médicos cuenta con especialistas en todas las principales ramas de la medicina, posee además clínicas privadas, Hospitales públicos, entre otros. El distrito de Penonomé tiene en su mayoría calles asfaltadas y con un servicio de transporte colectivo y selectivo (buses taxis), entre otros servicios.

En el área de El Coco, donde se desarrollará el proyecto se cuenta con comercios (pequeñas tiendas), escuela pública, biblioteca, la carretera desde Penonomé, hacia el corregimiento no está en muy buenas condiciones (asfalto en mal estado y parchada).

El camino Ramal de El Coco – aprox. 800 metros son de Asfalto en buen estado; y luego hacia el proyecto se encuentra camino de tosca, en malas condiciones.

Las personas se dirigen a Penonomé a recibir atención médica, ya que no existe un Centro de Salud en este poblado.

El Hospital Aquilino Tejeira tiene una capacidad de 145 camas y está clasificado como un Hospital de Segundo Nivel de Complejidad con una población a cubrir de 139,689 personas, la cual representa el 69% de la población total de la provincia. Cuenta con 293 funcionarios, entre médicos, técnicos y administrativos, para atender aproximadamente 100,000 personas por año.

Esta Institución de salud ofrece las especialidades médicas de: Cirugía General, Ginecología, Medicina Interna, Oftalmología, Cirugía Plástica, Ortopedia y Traumatología, Neumología, Psiquiatría y Cardiología, entre otras. Además de los Servicios de Consulta Externa, Cuarto de Urgencia y Hospitalización, también ofrece los Servicios de Farmacia, Laboratorio, Patología, Fisioterapia, Ecocardiografia, Imaginología y otros Servicios a los pacientes ambulatorios y hospitalizaciones que necesiten de estos servicios.

a. Agua Potable: En esta zona el acceso a agua potable es suministrado por la Junta de Administración de agua de El Coco, los cuales cuentan con pozos para suplir a la población del área.

b. Energía: El suministro de la energía eléctrica del sector es responsabilidad de la compañía Naturgy, en algunas de las fincas donde se desarrollará el proyecto, ya se cuenta con energía eléctrica.

c. Comunicación: La comunicación en estas zonas pobladas se genera por medio del transporte públicos, los distintos dispositivos tecnológicos implementados por las compañías transnacionales, siendo el Celular el instrumento más utilizado por la población, ya que el mismo es personalizado, lo que le permite a cada ciudadano poder comunicarse con otras personas de manera individual. Existe la comunicación por el sistema público (colocados en los sitios de mayor interacción de los habitantes, residenciales y en comerciales locales.

d. Vías de Acceso y Transporte: Hacia el área en estudio se accede a través de la vía Penonomé – El Coco - Puerto Gago.

e. Manejo y Disposición Final de los Desechos Sólidos: En el área de El Coco, se está recolectando la basura en algunos sectores, con la ayuda del Municipio de Penonomé, sin embargo, en sitios donde no pueden acceder la población quema o entierra los desechos.

f. Manejo y Disposición Final de las Aguas Residuales: En las viviendas particulares es común, el uso de inodoros y letrinas para el manejo de las aguas residuales.

g. Estructuras Comerciales y de Servicios Públicos y/o Privados**:** A nivel de los corregimientos y comunidades en estudio, los Quioscos o Abarroterías, Iglesias, Cementerios, la Casa de la Junta Comunal, Además de las carreteras, Redes de cables y postes conductores de electricidad, pozos de agua para la comunidad, son las principales estructuras y servicios comunes identificados.

8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana).

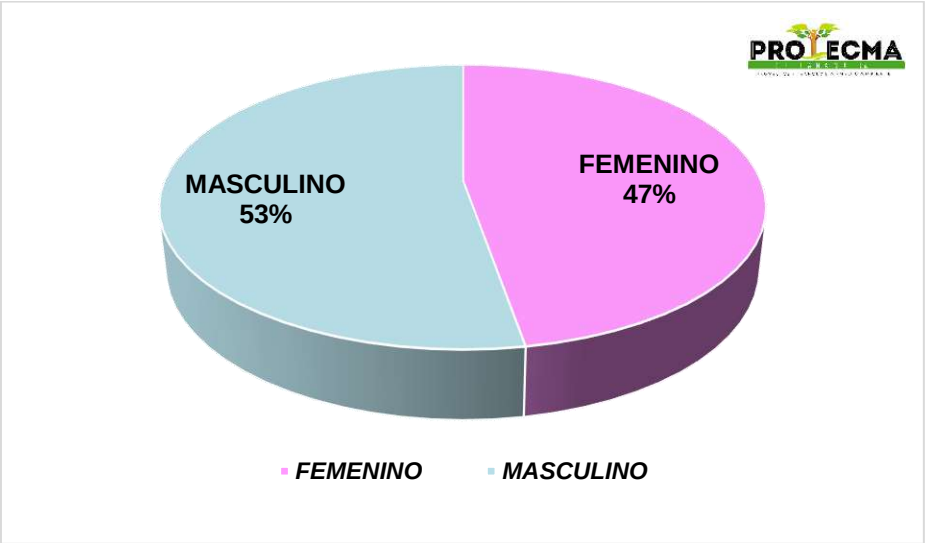
La Participación Ciudadana, constituye un acápite importante del Es.I.A., Cat. II, en la que se describe el proceso participativo de la población directamente involucrada del proyecto objeto de estudio, quienes participan a través de sus opiniones con el uso de herramientas idóneas para la captación de la información esencial para la elaboración de dicho plan. El Decreto Ejecutivo N°123, del 14 de agosto del 2,009 y el Decreto Ejecutivo N°155, del 05 de agosto de 2,011, son las normativas ambientales, que define el proceso técnico – metodológico, en la que el promotor es el responsable de informar e incorporar a la ciudadanía al proceso participativo.

Este proceso participativo se llevó a cabo mediante la implementación de herramientas y técnicas para la transferencia de información referente al proyecto propuesto y estudio de impacto ambiental hacia la población establecida en el área de influencia directa y actores claves identificados en la misma. A saber: La Encuesta, Entrevista, Distribución de Volante Informativa, Reunión Informativa, Observación de Campo, entre otras (las cuales se detallan en el Capítulo 10.5. que trata sobre el Plan de Participación Ciudadana).

Los trabajos de campo para poder obtener la información esperada de los actores identificados fueron realizados durante los días 10 al 24 de septiembre del 2022, del cual se generó una muestra representativa de **55 Encuestas** sobre las cuales se hizo el análisis respectivo y presentación de resultados. Se adjunta las encuestas aplicadas en anexo N°35 y en la sección de anexo Nº36 Volante entregada.

La percepción obtenida de este proceso participativo indica que la opinión estuvo representada una muestra por género del **53%** correspondiente al sexo masculino y un **47%** al sexo femenino, todos mayores de los 18 años de edad.

Gráfica N° 8.1.
Sexo de los encuestados

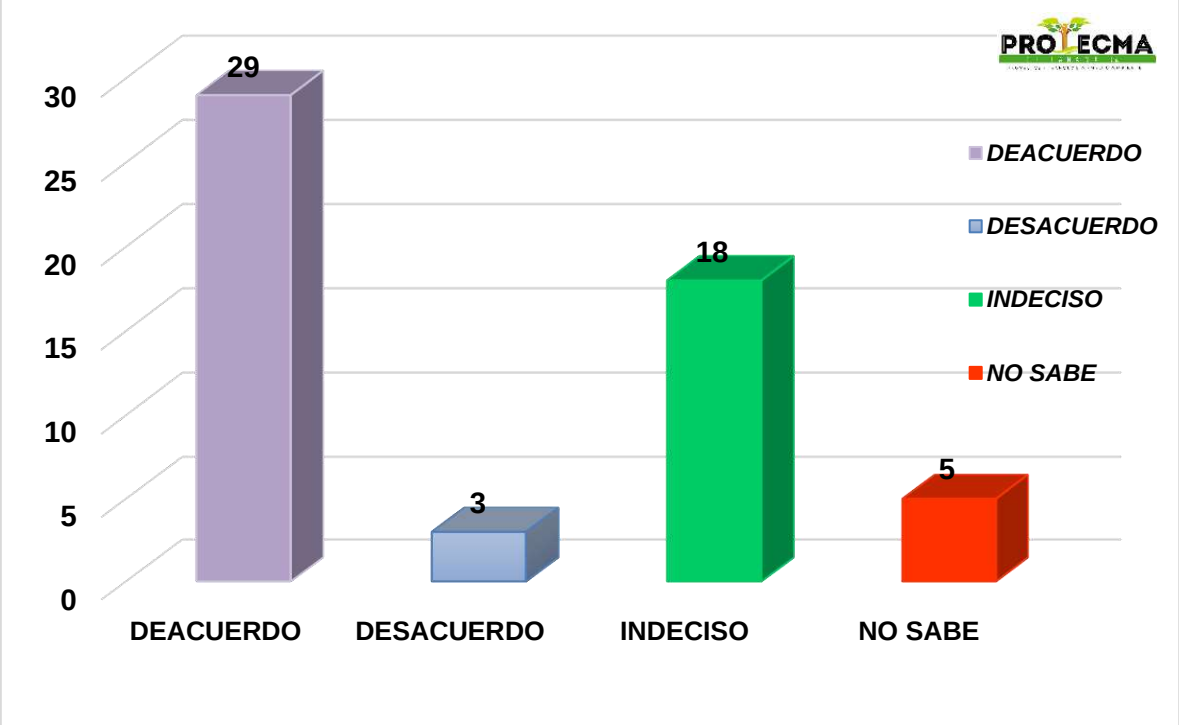


Fuente: Equipo Consultor

De acuerdo al total de las opiniones generadas del proceso de consulta el 100% de las personas indicaron tener conocimiento del proyecto al momento de aplicada dicha encuesta. Lo cual les permitió opinar de manera clara cada una de las interrogantes del cuestionario.

Sobre la base del consenso de estas opiniones expresadas se logró determinar la posición de los lugareños sobre el proyecto propuesto, quedando establecida en un **52.7% A Favor** de la ejecución de este proyecto, porque puede impulsar nuevas actividades que contribuyan al desarrollo socioeconómico de las comunidades y la calidad de vida de sus residentes al ofrecer puestos de trabajo.

Gráfica N°8.2.
¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto números de personas encuestadas?



Fuente: Equipo Consultor

En el acápite 10.5. Plan de Participación Ciudadana, se detalla la información obtenida del proceso participativo desarrollado y el proceso metodológico implementado.

8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados

La prospección arqueológica fue realizada por el Licenciado Adrián Mora "Antropólogo", (ver de sección de anexo Nº37 Prospecciòn arqueológica) en torno al área de influencia directa que estará ejerciendo el proyecto. Los resultados obtenidos de la prospección realizado son presentados en la sección de anexos del presente EsIA.

De acuerdo al Criterio 5, que define si el proyecto genera o presenta alteraciones sobre monumentos, sitio con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, este considera los siguientes factores:

(a) La afectación, modificación y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, o santuario de la naturaleza.

Este factor no aplica al proyecto, ya que el polígono no está afectando, modificando o deteriorando ningún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, o santuario de la naturaleza.

(b) La extracción de elementos de zonas donde existen piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico.
Este factor no aplica al proyecto, ya que el área donde se propone el proyecto, es una zona alterada e impactada por la siembra de arroz y la cría de ganado que se encuentra en el área. Por lo cual es un área que siempre ha estado intervenida.

(c) La afectación de recursos arqueológicos en cualquiera de sus formas.

El área donde se propone el proyecto, es una zona alterada e impactada por la actividad agropecuaria.

Conclusión

Basándonos en la información bibliográfica, visitas a campo y apoyados en la investigación arqueológica realizada por el Promotor no se han encontrado sitios arqueológicos, dentro de los alrededores del proyecto.

Recomendación

Aun cuando el área del proyecto está totalmente impactada, se recomienda que en caso de encontrarse material arqueológico al momento de realizar la construcción del proyecto se notifique a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del INAC. La institución deberá realizar un levantamiento urgente o rescate de los materiales arqueológicos en el mismo sitio, para que los trabajos de construcción del proyecto se desarrollen normalmente

8.5. Descripción del paisaje.

Esta sección presenta un resumen de la línea base del paisajismo para el Proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2. Describe las condiciones existentes, y constituye la base sobre la que se medirán los cambios que resulten del Proyecto. Es el estudio de la calidad escénica del paisaje, las percepciones y respuestas de los usuarios al paisaje y la sensibilidad del mismo al impacto.

El paisaje está formado por las características naturales del entorno y por su influencia humana (construcciones, contaminación, etc.). Se llama **paisaje** *a la extensión de terreno que se puede observar desde un cierto lugar* (Pérez Porto, 2009).

Se llevaron a cabo análisis visuales para identificar la visibilidad de la huella del Proyecto en mención. La visibilidad es un factor que determina la sensibilidad del paisaje a los impactos. Un área con una alta visibilidad (ej.: un área que puede ser vista desde muchos lugares) es considerada visualmente *abierta*, mientras que un área con baja visibilidad es visualmente *confinada*. Se cuantificó el área dentro de las zonas de muestreo visual desde donde se puede ver el área que será ocupada por el Proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2 en base a la estructura vegetal existente y demás recursos escénicos presentes que se contrastan significativamente (topografía, geomorfología, altimetría, clima, tipos de

suelo, hidrología, entre otros aspectos). El paisaje visual se describió y clasificó según la información disponible tales como: *mapas existentes, resultados de estudios de otras disciplinas, y tomas fotográficas llevadas a cabo específicamente para paisajismo*. De acuerdo a los datos revisados y recogidos, se clasificó el valor escénico para un número de puntos de observación, representativos del paisaje visual en las áreas de estudio.

8.5.1 Metodología

El estudio del paisaje visual que se presenta en esta evaluación, detalla los aspectos más relevantes considerados para el desarrollo del Proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.

La presente evaluación escénica, analiza los componentes de los elementos que intervienen tanto en la composición como en la formación del paisaje y que son materia de observación definiendo su composición, contraste y dominancia visual, así mismo se determina como se encuentra el paisaje definiendo su *Calidad Escénica*[1] y *Fragilidad Visual*[2].

La evaluación del área de influencia del proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2, comprende el análisis del paisaje en el cual se emplazará el proyecto, el mismo que se encuentra conformado por un relieve con secciones planas, primordialmente, siendo nulas las elevaciones o pendientes.
Con el fin de mantener un orden en la evaluación y hacer una rápida identificación de los escenarios que comprende el respectivo proyecto en mención, se presenta los detalles que correlacionan las variables del medio físico y ambiental de la zona del proyecto.

[1]Calidad escénica: Evaluación en términos comparables de las características visuales básicas (forma, línea, color, textura) de los componentes del paisaje.
[2]Fragilidad Visual: Susceptibilidad del paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso.

8.5.2. Ubicación

El proyecto geográficamente se encuentra ubicado en el distrito de Penonomé, provincia de Coclé, específicamente en el corregimiento de El Coco accediendo por vía terrestre en sentido Sur. El lugar se encuentra en la Cuenca N° 134 (río Grande en la vertiente del Pacífico).

8.5.3. Análisis de Accesibilidad Visual

Para realizar un análisis de la belleza escénica completa, se ha distribuido el área considerando las características de las áreas donde están ubicados los componentes del proyecto (polígonos o fincas).

Figura N° 8.6
Vista general del área para el desarrollo del proyecto PS Fotovoltaica Penonomé.

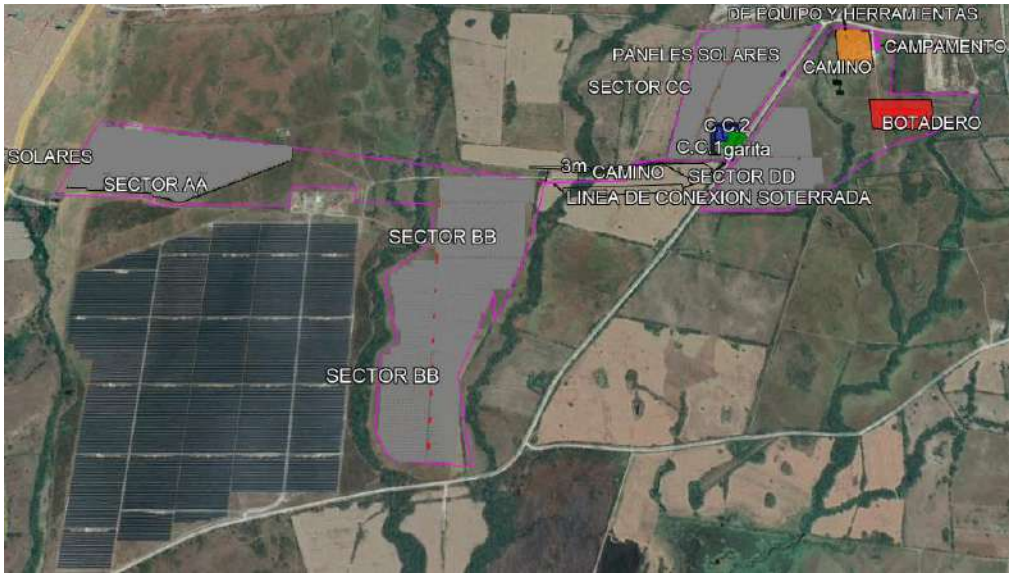


Figura N°8.7
Vista panorámicas de áreas abiertas (pastizales y herbazales).

Figura N°8.8.
Vista panorámicas de áreas con cultivos (arroz).

Figura N°8.9.
Vegetación de arbustivas y árboles (bosques) de crecimiento secundario intervenido.

Figura N°8.9.
Vegetación de arbustivas y árboles (bosques) de crecimiento secundario intervenido (otras tomas)

8.5.3.1. Diagnóstico del Paisaje Actual

El diagnóstico paisajístico se desarrollará considerando las condiciones, potencial y principalmente, la capacidad de absorción o fragilidad del paisaje original.

El diagnóstico consta de dos partes: *la primera está orientada a evaluar la calidad visual intrínseca del paisaje*. La segunda se centra en *la evaluación de la capacidad de absorción o fragilidad visual de dicho paisaje*. Previamente, se evalúan las propiedades visuales y arquitecturales de las distintas cuencas visuales, para lo cual se ha considerado la presencia del tipo de paisaje natural que predomina, que es la de ecorregión de Bosques Húmedos del Pacifico del Istmo de Panamá, considerando todos los aspectos propios de este paisaje:

- *Paisaje de bosque Seco Tropical (bs-T)*

El área en general evidencia la presencia de vegetación o bosque con árboles representativos del lado pacífico de tierras bajas, representado por un sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa (SP.B) menor a un 10%. A continuación, se describe el tipo de vegetación:

a. Bosque Seco Tropical (bs-T)

La vegetación del lugar de manera general, según el Atlas Ambiental de la república de Panamá (2010), le pertenece a una zona que representa los bosques secos de Panamá, presentándose un estado de conservación crítico con moderada prioridad de conservación. En el lugar se presentan amenazas como la deforestación, expansión agrícola y ganadera, contaminación por camaroneras, quemas e introducción especies exótica. Los hábitats presentes se representan por bosques deciduos del pacífico.

f. Fauna: Es términos generales es variada (61 especies) y se describe a continuación:

Mamíferos: La clase Mammalia está integrada por tres (3) ordenes, tres (3) familias y tres (3) especies; **Aves:** Treinta y ocho especies (38) distribuidas en doce (12) órdenes y veinte (20) familias representan a la clase Aves. De esperarse el orden Passeriformes es el más conspicuo con ocho (8) familias y catorce (14) especies que contribuyen a la riqueza total de la zona. A nivel de familia Thraupide y Tyrannidae contribuyen cada una con cuatro (4) especies; **Reptiles:** están representados por tres (3) ordenes (Squamata, Crocodylia, Anura), once (11) familias y dieciséis (16) especies. El orden Squamata presenta la mayor cantidad de familias con nueve (9) y la familia Colubridae la mayor cantidad de especies con cinco (5); **Anfibios:** de acuerdo a la información secundaria un (1) orden, una (1) familia y una (1) especie componen los anfibios reportados en la zona; **Peces:** el listado de peces está basado en las especies reportadas para la provincia biogeográfica de Coclé de acuerdo a Smith & Bergmingham (2005), el cual ubica las especies en base a las características de las cuencas y sus respectivos ríos. Bajo esta óptica se presentan tres (3) ordenes, tres (3) familias y cuatro (4) especies. Las ordenes Characiformes, Cichliformes y decápoda son las más notables.

g. Clima: Según la Clasificación Climática de Koppen, en la Provincia de Coclé se distinguen tres tipos de climas, todos ellos existentes en el ámbito del Distrito de Penonomé: el templado árido (Cw) predominante en las inmediaciones de la cordillera central; el tropical húmedo (Am) que se encuentra en las mesetas y colinas con elevaciones que oscilan entre 100 y 500 msnm; y **el tropical árido (Aw)** al que corresponde el proyecto, se extiende en las tierras bajas y llanos.

h. Zonas de Vida: Las características naturales del área están significativamente alteradas por actividades antrópicas, sin embargo, en un sentido general el área del proyecto está en la Faja Tropical Basal e identificada como Bosque Seco Tropical bs-T

h. Relieve: En el corregimiento El Coco, se presentan montañas medias y bajas entre 200 y 339 msnm respectivamente. Dentro de estas elevaciones están: Cerro Santa Cruz (334 m.) y Cerro Antón (221 m.).

El sitio de proyecto cuenta con una topografía bastante plana, oscilando alturas que van desde los 16 m. hasta los 37 m.

8.5.3.2. *Análisis De La Calidad Visual Intrínseca*

A continuación, se caracterizan los componentes del paisaje asociados a la zona del proyecto en base a sus atributos considerados relevantes para el estudio. Al finalizar la caracterización de dichos componentes se desprenderá la valoración integral del paisaje escénico.

- *Evaluación de los componentes del Paisaje*

Se determinó la composición, el contraste y las propiedades visuales de cada componente del paisaje actual (polígonos o fincas), obteniéndose los resultados que se presentan a continuación:

Cuadro N°8.9
Evaluación de los componentes del paisaje para el Proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.

COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS VISUALES DESTACADAS	ATRIBUTOS	COMENTARIOS
FORMA DEL TERRENO (RELIEVE)	**Presenta un relieve prácticamente plano si pendientes ni presencia de colinas. Textura moderada del paisaje (vegetación en estratos pastizales y bosque secundario).**	**Conformado en un área amplia con espacios sumamente abiertos sin pendientes. Presencia de gramíneas y vegetación con bosque secundario. Suelo con textura fangosa muy húmedo en su mayoría; otros sectores secos.**	**La topografía no permite obtener moderados ángulos de visión al observador con una visión bidimensional.**

COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS VISUALES DESTACADAS	ATRIBUTOS	COMENTARIOS
SUELOS (húmedo sin presencia de rocas) 	• **Horizonte 0: presencia de vegetación (gramíneas y vegetación prominente con restos orgánicos).** • **Horizonte A: textura fangosa muy húmedo en el horizonte. El contenido de materia orgánica en la superficie del suelo puede considerarse media.**	**En general presenta suelos medianos con desarrollo genético. La fertilidad natural puede catalogarse como media, dado el origen del suelo. En este procedimiento las muestras sometidas a humedecimiento y posterior moldeamiento dieron como resultado una clase lodosa - fangosa, con bajo contenidos de pedregosidad en su perfil. Las muestras remojadas y debidamente moldeadas en rollos pequeños formaban una masa de suelo que resistían la manipulación en parte.**	**Presenta contraste con tonalidades: presenta un color pardo claro y chocolate Claro, en casi toda la extensión del área a desarrollar.**

COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS VISUALES DESTACADAS	ATRIBUTOS	COMENTARIOS
AGUA 	**Los cuerpos de agua se encuentran presentes durante todo el año, presentando grandes volúmenes y eventos de desbordamiento en épocas de lluvias intensas. Los cuerpos de agua de los alrededores son utilizados para suplir la demanda en el pastoreo de animales de la región (ganadería).**	**La precipitación pluvial de la cuenca N°134 (Río Grande) a la que pertenece el lugar se distribuyen gradualmente desde el centro de la cuenca con un aproximado de 3,000 mm/año, hacia el litoral con 1,500 mm/año (área del estudio). El 92 % de la lluvia ocurre entre los meses de mayo a noviembre y el 7 % restante se registra entre los meses de diciembre a abril.**	**Presencia de vegetación, dominancia visual parcial.**

COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS VISUALES DESTACADAS	ATRIBUTOS	COMENTARIOS
VEGETACIÓN: 	**Se observan grandes extensiones de pastizales y algunas áreas con cultivos (arroz), sitios con vegetación arbustiva (rastrojos) y árboles de bosques secundario (la mayoría plantados por el humano).** **Existen presencia de vegetación fragmentada en el área.** **La vegetación del lugar se encuentra representada principalmente por especies nativas muy comunes (balo, guácimo, olivo, uvero).**	**Contraste, es evidente la presencia de vegetación en los alrededores.**	**Presencia de vegetación, dominancia visual mediana (espacios abiertos).**

COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS VISUALES DESTACADAS	ATRIBUTOS	COMENTARIOS
PRESENCIA HUMANA:	**Las fincas no cuentan con presencia de viviendas en los alrededores y muy poca actuación humana en el escenario.**	**Densidad de población bien baja en el lugar del proyecto.**	**Poca actuación humana en el escenario del paisaje.**

Cuadro N° 8.10.
Caracterización de los componentes visuales básicos del Paisaje para el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2.

COMPONENTES	COLOR	CARACTERÍSTICAS SOBRESALIENTES
		El Paisaje escénico se caracteriza por presentar colores y diversos contrastes verdes (tonalidades) y ciertos tonos opacos (claros) los cuales predominan en grandes extensiones; proporcionando variedad de colores y contraste del escenario. La forma del terreno destaca los atributos visuales de elementos que se encuentran a largas distancias. Tiene escala visual moderada
	FONDO ESCÉNICO	**CARACTERÍSTICAS SOBRESALIENTES**
		El fondo escénico está dominado por un paisaje bidimensional, observándose áreas abiertas dominadas por pastizales, arbustos y árboles de un bosque alterado por presencia humana en el paisaje del lugar (flora y relieve).

Fuente: Confeccionado por el Equipo Consultor

La dominancia visual del área de estudio está ligada a la unión de todos los componentes del paisaje, es decir al fondo escénico, cuya escala es MODERADA.

8.5.3.3. *Análisis de la Calidad Visual o Belleza Escénica del Paisaje*

Una vez identificados los componentes visuales de los paisajes presentes en el área de estudio, se evalúan a continuación las características visuales básicas de estos componentes, empleando para ello el método indirecto del *Bureau of Land Management (BLM, 1980)*[3]. Así, se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia. El cuadro N°8.12., presenta los criterios y puntuaciones que fueron aplicados a cada componente del paisaje. El cuadro N° 8.13., indica la escala de referencia utilizada y el cuadro N° 8.14, se muestran los resultados de la aplicación de este método al paisaje asociado al proyecto.

Cuadro N°8.11
Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje, BLM (1980) para el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2

COMPONENTE	CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes.	Formaciones erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes, o excepcionales.	**Colinas suaves, fondos de valle plano, pocos o ningún detalle singular.**
	5	**3**	**2**

[3] **BLM (Bureau of Land Management). 1980. Visual Simulation Techniques. Washington D.C: U.S. Government Printing.**

COMPONENTE	CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN		
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas,texturas y distribución interesante.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	**Poca o ninguna variedad ocontraste en lavegetación**
	5	3	**1**
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidas y cascadas) o láminas deagua en reposo.	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje.	**Ausente o inapreciable.**
	5	3	**0**
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante.	**Muy poca variación decolor o contraste, colores apagados.**
	5	3	**1**
Fondo Escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.	**El paisaje adyacente noejerce influencia en la calidad del conjunto.**
	5	3	**0**
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o aunque similar a otros en la región.	**Bastante común en laregión.**
	6	**2**	**1**

Cuadro N°8.12.
Clases utilizadas para evaluar la calidad visual escénica.

Clase A	**Áreas de Calidad Alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.** *(Puntaje del 19 -33)*
Clase B	**Áreas de Calidad Media,** áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales. *(Puntaje del 12 -18)*
Clase C	**Áreas de Calidad Baja,** áreas con poca variedad en la forma, color, línea y textura *(Puntaje de 0 -11)*

Fuente: BLM (1980).

Cuadro N°8.13
Resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual.

Elementos	Puntuación
Morfología	2
Vegetación	3
Agua	3
Color	1
Fondo Escénico	3
Rareza	1
Actuación Humana	1
Total	14

Fuente: BLM (1980).

En base al resultado obtenido, el paisaje del área de estudio se encuentra en la Clase A, que corresponde a un nivel de calidad visual **Áreas de Calidad Media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.**

8.5.3.4. Análisis de Fragilidad y Capacidad de Absorción del Paisaje

Para determinar la fragilidad[4] o la capacidad de absorción visual del paisaje[5] (ambas variables pueden considerarse inversas), se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986)[6]. Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente función que determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

$$CAV = P * (E + R + D + C + V)$$

Dónde:

P = pendiente	**D = diversidad de la vegetación**
E = erosionabilidad	**C = contraste de color**
R = potencial	**V = actuación humana**

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de referencia. El cuadro N°8.15. presenta los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición. El cuadro 8.5.7. presenta la escala de referencia.

Cuadro N°8.14.
Factores del paisaje determinantes de su
"Capacidad de Absorción Visual" (CAV) (Yeomans, 1986).

Factor	Condiciones	Puntajes	
		Nominal	Numérico
Pendiente (P)	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3

[4] Susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.
[5] Capacidad que tiene el paisaje para acoger acciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual.
[6] Yeomans, William C. 1986. "Visual Impact Assessment: Changes in Natural and Rural Environment." En Foundations for Visual Project Analysis, editado por Richard C. Smardon, James F. Palmer y John P. Felleman, 201-222. New York: John Wiley and Sons.

Factor	Condiciones	Puntajes	
		Nominal	Numérico
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneraciónpotencial	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión y inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
Potencial estético (R)	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Diversidad de vegetación (D)	Vegetación baja y matorrales	Bajo	1
	Arbustos con repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques propiamente)	Alto	3
Actuación humana (C)	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
	Presencia moderada	Moderado	2
	Casi imperceptible	Bajo	1
Contrastes de color (V)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3

Cuadro N° 8.15
Escala de referencia para la estimación del CAV "Capacidad de Absorción Visual".

Escala
BAJO = < 15
MODERADO = 15-30
ALTO = >30

Estimando el CAV para el paisaje asociado al proyecto tenemos:

CAV(P) = 3 * (3+ 2 + 1 + 1+ 1)

CAV(P) = 24.

Este valor corresponde a una capacidad de absorción visual **MODERADA**, lo cual significa que el paisaje del área de estudio presenta moderada susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas por el proyecto.

En cuanto a la fragilidad del paisaje de la zona de estudio es moderadamente susceptible a modificaciones de su calidad visual, lo cual posee una ponderación mediana.

Conclusión:

Después del análisis correspondiente se puede establecer que se trata de zonas que poseen y conservan características naturales con calidad visual y su composición natural tiene una susceptibilidad Moderada a los cambios introducidos por el Proyecto; por lo tanto, obtiene un valor estético Mediano (moderado), determinándose como una zona medianamente privilegiada visualmente.

9. Identificación de impactos ambientales y sociales específicos

En esta sección se identifican y analizan los posibles impactos y riesgos ambientales producto de la construcción y operación del proyecto, donde se presenta la matriz de los impactos ambientales que podrían ser ocasionados por el proyecto durante las fases de construcción y operación respectivamente; comparando la situación actual (línea base), con las situaciones durante la construcción y operación.

Se identifican los posibles medios afectados y se caracterizan los impactos en base a su carácter (positivo o negativo); su tipo (directo o indirecto, acumulativo y sinérgico), su grado de perturbación al ambiente; su importancia ambiental y los posibles impactos ambientales en base a los cinco criterios y sus factores de evaluación establecidos en el decreto ejecutivo Nº 123 y luego se analizan los impactos positivos y negativos identificados.

Sabemos, que cada proyecto que sirva para el desarrollo que tenga la intervención del hombre, trae como consecuencias inmediatas la producción de impactos que alterarán la sostenibilidad del ecosistema. El procedimiento metodológico fue el de seleccionar los impactos más relevantes, con el objeto de proceder a la evaluación correspondiente de los mismos, en base a los cuales se establecen las medidas de prevención, mitigación o control de dichos impactos.

9.1. Análisis de la situación ambiental previa (línea base), en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.

Cuadro N° 9.1.
Elemento Geología

Medio Físico	
Elemento: Geología	
Situación Actual	
El sitio donde se desarrollará el proyecto, las unidades geológicas locales están formadas por tobas y lavas y las siguientes formaciones de acuerdo al Mapa Geológico de Panamá. Según investigaciones realizadas en el área se observa la presencia de formaciones QR - Ala y QR –Aha, en el área del proyecto. QR-Aha. Periodo cuaternario, Grupo Aguadulce, Formación Río Hato. Esta formación contiene rocas sedimentarias del Cuaternario Reciente, tales como: conglomerados, areniscas, lutitas, tobas, areniscas no consolidadas y pómez. QR-Ala. Periodo cuaternario, Grupo Aguadulce, Formación Las Lajas. Esta formación contiene aluviones, sedimentos no consolidados, areniscos, corales, manglares, conglomerados, lutitas, deposiciones tipo delta.	
Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**
A pesar de la baja probabilidad de que se presente un evento sísmico, debe acotarse la existencia de la influencia de formaciones volcánicas en el lugar. Por tanto, de presentarse una contingencia de carácter sísmica, en las comunidades involucradas del corregimiento del Coco se carece de medios de transportes en esta área, además de centros de atención equipados, para este tipo de evento	De presentarse un evento sísmico existirán instrumentos de alerta temprana que anticiparían un posible acontecimiento sísmico o su posible recurrencia. Dado la ubicación de la Planta Solar Fotovoltaica Penonomé 2 y la presencia de vehículos por parte de la empresa promotora se podría proveer ayuda para una evacuación rápida a los posibles damnificados.

Fuente: Realizado por el equipo consultor

Cuadro N° 9.2.
Elemento Suelo

Medio Físico	
Elemento: Suelo	
Situación Actual	
De las clases de suelo que predominan en el área de influencia del Proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2, se da la presencia de las clases, Clase IV Arable: Estas tierras son aptas para la producción de cultivos permanentes o semipermanentes. Los cultivos anuales sólo se pueden desarrollar en forma ocasional y con prácticas muy intensas de manejo y conservación de suelos, esto debido a las muy severas limitaciones que presentan estos suelos para ser usados en este tipo de cultivos de corto período vegetativo. También se permite utilizar los terrenos de esta clase en ganadería, producción forestal y protección. Estos suelos de tipo Alfisoles (Lf), son suelos de regiones húmedas. Por lo que se encuentran húmedos la mayor parte del año con un porcentaje (%) de saturación de base superior al 35%. Sus horizontes superficiales muestran evidencias claras de traslocación de partículas de arcilla (Clayskins) que provienen posiblemente de molisoles. En Panamá estos suelos corresponden al 15% considerados suelos de mediana fertilidad.	
Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**
La población continuará desarrollando actividades agrícolas y ganaderas, presionando con estas actividades los procesos erosivos del suelo y sus características.	La empresa PROMOTORA velará por la conservación en el área, se les dará capacitación a los colaboradores sobre la conservación de los suelos, evitar la tala de árboles. El proyecto deberá cumplir con las principales normas ambientales correspondientes a este punto.

Fuente: Realizado por el equipo consultor

Cuadro N° 9.3.
Elemento Hidrología

Medio Físico	
Elemento: Hidrología	
Situación Actual	
El Proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2, se encuentra en la cuenca del Río Grande Cuenca 134, en general, debido a las características geofísicas y geológicas de país, los ríos de la vertiente del pacífico son relativamente cortos y de fuertes pendientes, hasta alcanzar las planicies bajas de las costas. Esta característica general de los ríos combinada con la frecuente ocurrencia de aguaceros en la época lluviosa provoca avenidas de poca duración y mucha intensidad, de vez en cuando causando desborde los ríos e inundaciones en las zonas bajas.	
Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**
El caudal promedio del Río Grande es de 18.1 m^3/s, tributarios son los ríos Zaratí, Chico, Coclé del Sur. El área de drenaje total de la cuenca es de 2,493 km^2 hasta la desembocadura al mar y la longitud del río principal es de 94 km. Lo cual produce el transporte de sedimentos orgánicos que sirven como elemento importante para garantizar la fertilidad de los suelos aguas abajo, y las condiciones biológicas necesarias.	La incidencia sobre los cauces fluviales puede venir motivada por el arrastre de materiales acumulados durante la fase de obras, por las emisiones de la maquinaria operante. Por lo cual las aguas superficiales, principalmente de las quebradas El María, El Copé y El Puente, las cuales sufren el riesgo de ser contaminadas por las labores de limpieza y por potenciales derrames de sustancias peligrosas procedentes de la maquinaria de obras: aceites e hidrocarburos. La aplicación de ciertas medidas preventivas en la planificación y ejecución del proyecto, encaminadas a evitar los citados impactos sobre el medio hídrico.

Fuente: Realizado por el equipo consultor

Cuadro N° 9.4.
Elemento Clima

Medio Físico	
Elemento: Clima	
Situación Actual	
Según la Clasificación Climática de Koppen, en la Provincia de Coclé se distinguen tres tipos de climas, todos ellos existentes en el ámbito del Distrito de Penonomé: el templado árido (Cw) predominante en las inmediaciones de la cordillera central; el tropical húmedo (Am) que se encuentra en las mesetas y colinas con elevaciones que oscilan entre 100 y 500 msnm; y **el tropical árido (Aw)** que se extiende en las tierras bajas y llanos, específicamente al que corresponde la zona de desarrollo de este proyecto.	
Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**
Es posible que se presente un acontecimiento y corto y mediano plazo producto de precipitaciones intensas y sucesivas que incrementen los caudales del río Grande o en su defecto las quebradas o afluentes menores y dificulten el acceso a las comunidades.	Dada la existencia de personal operando en el Proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2,** la situación podría ser distinta dadas las facilidades de comunicación y su centro de meteorología y a la existencia de vehículos de transporte disponibles en el área para la asistencia comunitaria.

Fuente: Realizado por el equipo consultor

Cuadro N° 9.5.
Elemento Ruido

Medio Físico	
Elemento: Ruido	
Situación Actual	
Cercano al área del proyecto se ubica una cantera, la cual genera ruido en los momentos de producción de la misma. Sin embargo, no existen industrias, ni poblados cercanos que contribuyan al incremento del ruido ambiental existente. En cuanto a la carretera que pasa cerca del lugar del proyecto el tráfico es mínimo. Una prueba de ruido en el lugar arrojó un resultado de 47.1 dBA *(leq promedio)* en el lugar contemplando resultados por debajo de la normativa estándar de ruido permisible.	
Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**
La situación se mantiene inalterable en el área de desarrollo del proyecto.	Durante la construcción se alterará en cierto punto los niveles de ruido en el área debido al transporte de material para la construcción y las labores de la misma, durante el funcionamiento del proyecto el principal impacto sonoro será la circulación de vehículos. Los mismos serán monitoreados.

Fuente: Realizado por el equipo consultor

Cuadro N° 9.6.
Elemento Aire

Medio Físico	
Elemento: Aire	
Situación Actual	
No hay perturbación por actividades comerciales livianas o pesadas, ni por gases emanados del tránsito de vehículo en el área de influencia del proyecto, ya que la presencia de los mismos es mínima en el lugar. La calidad del aire del lugar arrojó un resultado promedio PM10 de *13,8 µ/m³* para este proyecto.	
Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**
La situación se mantendría inalterable, ya que la calidad el aire en el lugar se considera buena. Solo se encuentra una cantera la cual no se encuentra en operación, se han dado trabajos de manera esporádicas en la misma.	Durante la construcción el área del proyecto se mantendrá alterada por el paso de maquinaria y en la realización de las obras civiles; siendo los principales impactos emisiones de partículas de humo y polvo. Se implementarán las medidas necesarias para controlar la emisión de gases mediante un estricto mantenimiento vehicular. A su vez se llevará el monitoreo y registro de este factor. Este impacto desaparecería una vez finalice la fase de construcción. Tanto en la fase de construcción, como de operación, se implementarán las medidas necesarias para controlar la emisión de gases mediante un cronograma de estricto de mantenimiento vehicular y el control de la emisión de gases de los vehículos a utilizar.

Fuente: Realizado por el equipo consultor

Cuadro N° 9.7.
Elemento Calidad de Agua

Medio Físico	
Elemento: Calidad de Agua	
Situación Actual	
Si hay perturbación por las actividades agrícolas y ganaderas en el área de desarrollo del proyecto. Las quebradas se encuentran presionadas por las mismas y carecen en su mayoría de bosques protectores. La calidad de las aguas de los alrededores se encuentra en valores por encima de las normativas (coliformes totales y fecales) por lo que no se consideran aptas para su consumo directo. Esto debido a las actividades antes mencionadas principalmente por las actividades ganaderas que vierten sus residuos a las aguas.	
Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**
La situación se mantendría inalterable debido a la permanencia a este tipo de actividades agrícolas y ganaderas.	Durante el periodo de construcción del proyecto se podría causar cierta afectación a la calidad de agua debido a la presencia de vehículos y personas dentro del área. Sin embargo, se tomarán las medidas para controlar este impacto. Una vez en la etapa de operación se realizarán mediciones o Monitoreos del agua, para verifica que se cumpla con los estándares de calidad.

Fuente: Realizado por el equipo consultor

Cuadro N° 9.8.
Elemento Paisaje

Medio Físico	
Elemento: Paisaje	
Situación Actual	
El terreno presenta un paisaje principalmente agrícola y ganadero, con fincas en todo su alrededor. El área se ha visto impactada por la presencia del proyecto fotovoltaico, así como el proyecto Eólico, ambos se encuentran en fase de operación.	
Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**
La situación se mantendría inalterable debido a la permanencia a este tipo de actividades en el área. Además de que las personas en el área, no se han mostrado contra sobre el desarrollo del proyecto eólico o fotovoltaico en esta área.	El impacto visual que traerá la construcción del proyecto podría causar un impacto positivo o negativo a las personas que transitan por el área, lo cual dependerá de la forma en la que se evalúa el desarrollo del proyecto. Sin embargo, el área donde se ubica el proyecto es un área dedicada al pastoreo de los animales, por lo cual está completamente intervenida.

Fuente: Realizado por el equipo consultor

Cuadro N° 9.9.
Elemento Vegetación

<table>
<tr><th colspan="2">Medio Biológico</th></tr>
<tr><th colspan="2">Elemento: Vegetación</th></tr>
<tr><td colspan="2">Situación Actual

La vegetación en el lugar, está conformada por una vegetación de especies de gramíneas naturales, y otras exóticas plantadas por los propietarios. A su vez., estas se desarrollan en espacios abiertos asociadas a especies de hierbas, plántulas perennes y anuales. Se encuentran también asociados algunas formaciones o retoños de especies arbustivas y árboles. Las cercas perimetrales, están conformadas por especies de árboles comunes y característicos de la vertiente pacífica. De igual manera, se evidencian parches en el interior de los terrenos y/o reductos de rastrojos y especies arbustivas, así como de árboles nativos característicos de la vertiente pacífica y arco seco.</td></tr>
<tr><th>Situación sin Proyecto</th><th>Situación con Proyecto</th></tr>
<tr><td>La vegetación en el área del proyecto seguirá siendo presionada, por las actividades que desarrollan los lugareños en el entorno. Los ecosistemas que se habitan ciertas especies de la fauna que se encuentran en peligro podrían ser vulnerados. Las especies existentes en los alrededores del proyecto podrán desplazarse y reasentarse en otros parajes similares.</td><td>El proyecto se ubicará en un área descubierta principalmente dominado por gramíneas, herbazales nativos, ciertos cultivos, áreas con presencia de rastrojos y arbustos y árboles en cerca viva plantados por los lugareños y de algunas especies autóctonas, por lo cual tendrán cierto grado de afectación y serán eliminados según el área requerida enmarcado en los planos del proyecto. La vegetación restante se mantendrá tal cual sus características se han mantenido en el lugar, se tomarán las previsiones necesarias para reducir al mínimo los impactos causados a dicha vegetación, por efecto de la instalación de la PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2. Una vez en la etapa de operación se incentivarán acciones que estén orientadas a asistir a las</td></tr>
</table>

	comunidades en cuanto a la protección de la biodiversidad y a actividades de compensación florística.

Fuente: Realizado por el equipo consultor

Cuadro N° 9.10.
Elemento Fauna

Medio Biológico	
Elemento: Fauna	
Situación Actual	
El área del proyecto se encuentra en zonas con áreas abiertas, dominado por herbazales y pastos nativos, cultivos, rastrojos, arbustos, árboles en cerca viva de especies autóctonas vegetación moderada lo que establece de igual forma poca presencia de diversidad característica a estos parajes del lado pacífico. Las especies aquí descritas son comunes en estos sitios ya que se presentan con gran auge y fácil adaptación a ambientes perturbados. En este sentido la mayoría corresponde a especies de aves, también se incluyen algunos reptiles, anfibios y algunos mamíferos.	
Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**
La fauna presente en el área del proyecto podrá desplazarse a otros parajes similares para dar paso a las actividades agrícolas y ganaderas.	El principal impacto será durante la fase de construcción del proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2**. Debido a la presencia de maquinaria y personal dentro del área de trabajo estas especies podrán desplazarse a otros parajes similares de los alrededores.

Fuente: Realizado por el equipo consultor

Cuadro N° 9.11.
Elemento Socioeconómico

Medio Socioeconómico	
Elemento: Las Comunidades y su nivel económico	
Situación Actual	
Las comunidades involucradas para el desarrollo del Proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2, es principalmente el Coco donde se realizan actividades Agropecuarias siendo los hombres los que mayormente se ocupan de ésta, las demás actividades pierden importancia, no así en las mujeres, donde es significativa la participación en las Industrias manufactureras, en los Servicios domésticos y un poco menos, en el Comercio y la Enseñanza.	
Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**
La situación socioeconómica del lugar se mantendría inalterable. Actualmente muchos de los poseedores de tierra no tienen sus fincas tituladas, así como en la mayoría del distrito por lo cual muchos de ellos no tienen acceso a crédito para el mejoramiento de las fincas. Se han abierto plazas de trabajo para la construcción de los proyectos en los alrededores.	La empresa promotora**,** requerirá la contratación de mano de obra tanto calificada como no calificada, principalmente mano de obra del lugar, para los trabajos de construcción y operación de la planta.

Fuente: Realizado por el equipo consultor

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.

La matriz de indicadores a presentarse tiene como objetivo identificar las actividades del proyecto que puedan generar impactos, los cuales se han identificado principalmente en la etapa de planificación, construcción, operación y abandono del Proyecto ***"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2".***

Sobre este acápite se presenta la identificación y evaluación de los posibles impactos al ambiente, asociados con el Proyecto ***"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"***, dentro del área protegida se tiene la finalidad de llegar a detectar e identificar los impactos potenciales tanto positivos, negativos como neutros que pudieran ser generados por el proyecto.

Por otra parte, igualmente, se evaluará la importancia que, en un momento dado, tendrían los referidos impactos sobre el ambiente físico, biológico, social, económico e histórico-cultural del área del proyecto. En un proyecto de desarrollo agrícola como el del objetivo del estudio, existe la probabilidad de llegar a ocasionar una serie de efectos y cambios en la estructura y funcionamiento de los sistemas naturales y sociales del área. Dependiendo de la intensidad y magnitud de la obra, dichos efectos pudieran ser significativos o de poca significación. La evaluación de los impactos se ha basado en la descripción del proyecto generada de información obtenida del promotor, el diseño de los planos y del levantamiento de la línea base ambiental.

Es sabido que la ejecución de este proyecto podría originar potenciales impactos ambientales de carácter negativo, no obstante, como se mencionó anteriormente, es política del promotor y lo tiene como uno de sus principales objetivos el compromiso de realizar el proyecto con la menor afectación ambiental permitida, generando el menor impacto posible y aplicando las medidas de prevención, mitigación y compensación más apropiadas.

Una vez analizada la situación ambiental de la línea base, las transformaciones esperadas del ambiente por las acciones del proyecto y seleccionada una metodología, el equipo de consultores ambientales procedió a identificar, valorizar y jerarquizar los impactos positivos y negativos que el proyecto generará sobre los medios físico, biótico y socioeconómico, que presentamos en el cuadro N° 9.12; los cuales son identificados a partir de la matriz de interacción de impactos; luego verificados en la matriz de generación de impactos, basados en las actividades relacionadas al proyecto.

Etapa I. Componentes del Proyecto.

Los componentes del proyecto se refieren a los aspectos ambientales (actividades o acciones) dados en la fase de planificación, construcción, operación y mantenimiento, y abandono del proyecto y que puedan causar un potencial impacto en el medio ambiente. Las características de estos componentes cumplen con: ser colectivamente exhaustivas y ser mutuamente exclusivas.

El proyecto se divide en tres grandes etapas Planificación, Construcción, Operación y abandono a continuación se desarrolla cada una de ellas:

Planificación

La primera parte en el desarrollo del proyecto fue la identificación de las posibilidades de llevar a cabo este proyecto verificando las diversas necesidades como serían:

a) Análisis de las necesidades de energía en Panamá
b) Viabilidad Técnica del proyecto
c) Posibilidad en cuanto a la disposición de los insumos energéticos requeridos para su desarrollo
d) Viabilidad económica del proyecto
e) Análisis de la disposición gubernamental para facilitar el desarrollo de este tipo de proyectos.
f) Análisis de las mejoras ambientales producidas por la generación de energía eléctrica.
g) Análisis de los impactos ambientales producidos por la planta de producción del etanol y la manera de mitigarlos de acuerdo a las experiencias existentes con este tipo de proyectos.

Construcción

Durante esta fase se desarrollarán todas las actividades y obras civiles necesarias para la instalación de la planta fotovoltaica que comprende el presente proyecto.

1. Traslado de maquina / abastecimiento de insumos
2. Contratación de personal para las actividades de construcción
3. Instalación de campamentos (temporal durante la construcción)
4. Movimiento de tierra (Cortes, rellenos, nivelación) y eliminación de la cobertura vegetal
5. Construcción de accesos, caminos internos, pasos de agua
6. Construcción de zanjas para cableado
7. Construcción de cerca perimetral/ caseta de vigilancia
8. Instalación de módulos fotovoltaicos
9. Generación de desechos generales / orgánicos

Operación

1. Contratación de mano de obra para las actividades de mantenimiento
2. Mantenimiento de áreas verdes
3. Mantenimiento de proyecto (paneles, inversores, entre otras infraestructuras)
4. Generación de desechos generales / orgánicos

Abandono

La vida útil del proyecto se estima por un período mínimo de 40 años. Se espera que el período de funcionamiento de estas unidades se extienda en el tiempo.

En caso de que se considere o fuese necesario una etapa de abandono del proyecto, se cumplirán todas las exigencias legales y ambientales vigentes, se retirarán los elementos mecánicos y otros en desuso, se trasladarán para su reutilización, reciclaje o se dispondrán conforme a la normativa vigente en un lugar autorizado.

Dado que el terreno no recibirá prácticamente preparación alguna y por tanto que la afección sobre el suelo es mínima, el lugar quedará plenamente como en su estado anterior.

Cuadro N° 9.12
Impactos potenciales generados por el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2

MEDIO IMPACTADO	ABREVIATURA DEL IMPACTO	NOMBRE DE LOS IMPACTOS
AIRE	A-1	Alteración de la calidad del aire
RUIDO	R-1	incremento en los niveles de ruido
SUELOS	SU-1	Incremento de la erosión de los suelos
	SU-2	Aumento en la sedimentación
	SU-3	Contaminación de los suelos
	SU-4	Compactación del suelo
	SU-5	Disminución de la fertilidad y aptitud del uso de la tierra
AGUA	H-1	Alteración de la calidad de aguas superficiales por aporte de sedimentos o sustancias contaminantes
VEGETACIÓN	V-1	Pérdida de la cobertura vegetal y tala de árboles
FAUNA	F-1	Modificación de hábitat
	F-2	Perturbación a la fauna silvestre
	F-3	Aumento en el Riesgo de atropello de animales
SOCIAL	S-1	Generación de desechos orgánicos e inorgánicos
	S-2	Incremento en el riesgo de accidentes laborales

MEDIO IMPACTADO	ABREVIATURA DEL IMPACTO	NOMBRE DE LOS IMPACTOS
	S-3	Incremento en el flujo vehicular
	S-4	Revalorización de tierras adyacentes
PAISAJE	P-1	Cambios en el paisaje
ECONÓMICO	E-1	Generación de empleos
	E-2	Mejoramiento de la calidad de vida de la población a nivel local, regional y nacional
ARQUEOLÓGICO	AQ-1	Afectación de sitios arqueológicos desconocidos

9.2.1 Identificación y Valoración de Impactos

Mediante la Matriz de Identificación (Matriz 9-2) se determinaron las actividades del proyecto que, podrían originar la mayor cantidad de impactos al ambiente. Se encontró que las actividades de instalación temporal de campamentos (14), movimiento de tierra y eliminación de cobertura vegetal (18), construcción de accesos, caminos internos, pasos de agua (15), generan el mayor número de impactos durante la etapa de construcción. Mientras que, en la etapa de operación, el mantenimiento de las áreas verdes y mantenimiento de paneles solares; se presentan como las actividades de mayor generación de impactos.

9.2.2. Matriz de identificación de impactos

Matriz N°9.1.
Identificación de impactos

	Construcción									*Operación*				
MEDIO IMPACTADO	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***	***9***	***1***	***2***	***3***	***4***	
AIRE	•		•	•	•	•		•						**6**
RUIDO	•		•	•	•	•	•	•			•	•		**9**
SUELOS	•		•	•	•	•		•	•			•	•	**9**
AGUA			•	•	•	•			•			•	•	**7**
VEGETACIÓN			•	•										**2**
FAUNA	•		•	•	•	•	•	•			•	•		**9**
SOCIAL	•		•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	**11**
PAISAJE	•		•	•	•	•	•	•	•					**8**
ECONÓMICO	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	**13**
ARQUEOLÓGICO			•	•										**2**
TOTAL	***7***	***1***	***10***	***10***	***8***	***8***	***5***	***7***	***5***	***1***	***4***	***6***	***4***	***76***

9.2.3. Matriz de identificación de impactos

Matriz N°9.2.
Matriz de identificación de impacto por actividad

	Construcción									*Operación*			
MEDIO IMPACTADO	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***	***9***	***1***	***2***	***3***	***4***
AIRE	A-1		A-1	A-1	A-1	A-1		A-1					
RUIDO	R-1		R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1			R-1	R-1	
SUELOS	SU-3		SU-3 SU-4	SU-1 SU-2 SU-3 SU-5	SU-1 SU-2 SU-3	SU-1 SU-2 SU-3		SU-3	SU-3			SU-3	SU-3
AGUA			H-1	H-1	H-1	H-1			H-1			H-1	H-1
VEGETACIÓN			V-1	V-1									
FAUNA	F-1 F-2 F-3		F-1	F-1 F-2 F-3	F-1 F-2 F-3	F-1 F-2	F-1	F-1			F-2 F-3	F-2	
SOCIAL	S-1 S-2 S-3		S-1 S-2 S-3	S-1 S-2 S-3	S-1 S-2 S-3	S-1 S-2 S-3	S-1 S-2 S-4	S-1 S-2 S-4	S-1		S-1 S-2 S-4	S-1 S-2 S-4	S-1
PAISAJE	P-1		P-1	P-1	P-1	P-1	P-1	P-1	P-1				
ECONÓMICO	E-1	E-1 E-2	E-1 E-2	E-1 E-2	E-1 E-2	E-1 E-2	E-1 E-2	E-1 E-2	E-1	E-1 E-2	E-1 E-2	E-1 E-2	E-1
ARQUEOLÓGICO			AQ-1	AQ-1									
TOTAL	***11***	***2***	***14***	***18***	***15***	***14***	***8***	***10***	***5***	***2***	***8***	***9***	***4***

Matriz N° 9.3a
a. Matriz de Valoración (Construcción)

	CRITERIO DE VALORACIÓN											SF	Clasificación del impacto
IMPACTO	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
A-1	(-)	2	4	1	1	D	2	1	2	1	2	24	BAJO
R-1	(-)	4	4	1	2	D	4	1	4	1	2	35	MODERADO
SU-1	(-)	4	2	1	1	D	4	1	4	2	4	33	MODERADO
SU-2	(-)	4	2	1	2	D	4	1	4	2	4	34	MODERADO
SU-3	(-)	2	1	1	2	D	2	1	2	2	4	22	BAJO
SU-4	(-)	2	1	1	4	D	2	1	4	2	4	26	MODERADO
SU-5	(-)	2	2	1	4	D	4	1	2	2	2	26	MODERADO
H-1	(-)	4	4	2	2	D	2	1	4	4	2	37	MODERADO
V-1	(-)	4	2	1	4	D	4	1	8	4	4	42	MODERADO
F-1	(-)	2	4	1	4	D	4	1	4	2	2	32	MODERADO
F-2	(-)	2	4	1	2	D	4	1	4	2	2	30	MODERADO
F-3	(-)	1	2	1	2	D	2	1	4	2	2	21	BAJO
S-1	(-)	1	1	1	4	D	8	1	1	1	2	23	BAJO
S-2	(-)	4	1	1	1	D	2	1	2	2	4	27	MODERADO
S-3	(-)	1	4	1	4	D	4	1	4	4	4	33	MODERADO
S-4	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
P-1	(-)	2	2	1	4	D	8	1	2	2	2	30	MODERADO
E-1	(+)	4	8	1	2	D	8	1	8	4	4	56	ALTO
E-2	(+)	4	8	1	2	D	8	1	8	4	4	56	ALTO
AQ-1	(-)	1	1	1	1	D	2	1	4	4	2	20	BAJO

CI=Carácter del Impacto	**RO=Riesgo de ocurrencia**	**Escala**	**Clasificación del Impacto**
I=Intensidad	**AC=Acumulación**	≤ 25	Bajo (B)
EX=Extensión	**RC=Recuperabilidad**	> 25 - ≤ 50	Moderado (M)
SI=Sinergia	**RV=Reversibilidad**	> 50 - ≤ 75	Alto (A)
PE=Persistencia	**PR=Periodicidad**	> 75	Muy Alto (MA)
EF=Efecto	**SF= Significancia del Impacto**		

Matriz N° 9.3b
a. Matriz de Valoración (Operación)

	CRITERIO DE VALORACIÓN											SF	Clasificación del impacto
IMPACTO	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
A-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
R-1	(-)	1	1	1	2	D	2	1	4	1	2	18	BAJO
SU-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SU-2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SU-3	(-)	2	1	1	2	D	2	1	4	2	2	22	BAJO
SU-4	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SU-5	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
H-1	(-)	2	4	1	2	D	2	1	4	2	2	28	MODERADO
V-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
F-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
F-2	(-)	2	2	1	2	D	4	1	4	2	2	26	MODERADO
F-3	(-)	1	2	1	2	D	2	1	4	2	2	21	BAJO
S-1	(-)	1	1	1	4	D	8	1	1	1	2	20	BAJO
S-2	(-)	1	1	1	2	D	2	1	2	2	4	19	BAJO
S-3	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
S-4	(+)	2	4	0	4	I	2	2	2	2	2	28	MODERADO
P-1	(-)	2	2	1	4	D	4	1	2	2	2	26	BAJO
E-1	(+)	4	8	1	2	D	8	1	8	4	4	56	ALTO
E-2	(+)	4	8	1	2	D	8	1	8	4	4	56	ALTO
AQ-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO

CI=Carácter del Impacto	**RO=Riesgo de ocurrencia**	**Escala**	**Clasificación del Impacto**
I=Intensidad	**AC=Acumulación**	≤ 25	Bajo (B)
EX=Extensión	**RC=Recuperabilidad**	> 25 - ≤ 50	Moderado (M)
SI=Sinergia	**RV=Reversibilidad**	> 50 - ≤ 75	Alto (A)
PE=Persistencia	**PR=Periodicidad**	> 75	Muy Alto (MA)
EF=Efecto	**SF= Significancia del Impacto**		

Cuadro N°9.13.
Valoración de los impactos potenciales generados por el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2

		ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			ETAPA DE OPERACIÓN		
NOMBRE DE LOS IMPACTOS	**COD**	**CARÁCTER**	**EFECTO**	**SF**	**CARACTER**	**EFECTO**	**SF**
Alteración de la calidad del aire	A-1	(-)	D	B	(+/-)	NA	NA
incremento en los niveles de ruido	R-1	(-)	D	M	(-)	D	B
Incremento de la erosión de los suelos	SU-1	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Aumento en la sedimentación	SU-2	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Contaminación de los suelos	SU-3	(-)	D	B	(-)	D	B
Compactación de suelos	SU-4	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Disminución de la fertilidad y aptitud del uso de la tierra	SU-5	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Alteración de la calidad de aguas superficiales	H-1	(-)	D	M	(-)	D	M
Pérdida de la cobertura vegetal y tala de árboles	V-1	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Modificación de hábitat	F-1	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Perturbación a la fauna silvestre	F-2	(-)	D	M	(+)	D	M
Aumento en el Riesgo de atropello de animales	F-3	(-)	D	B	(-)	D	B
Generación de desechos orgánicos e inorgánicos	S-1	(-)	D	B	(-)	D	B
Incremento en el riesgo de accidentes laborales	S-2	(-)	D	M	(-)	D	B
Incremento en el flujo vehicular	S-3	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Revalorización de tierras adyacentes	S-4	(+/-)	NA	NA	(+)	I	M
Modificación del paisaje	P-1	(-)	D	M	(-)	D	B

		ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			ETAPA DE OPERACIÓN		
NOMBRE DE LOS IMPACTOS	**COD**	**CARÁCTER**	**EFECTO**	**SF**	**CARACTER**	**EFECTO**	**SF**
Generación de empleos	E-1	(+)	D	A	(+)	D	A
Mejoramiento de la calidad de vida de la población a nivel local, regional y nacional	E-2	(+)	D	A	(+)	D	A
Afectación de sitios arqueológicos desconocidos	AQ-1	(-)	D	B	(+/-)	NA	NA
Totales 20 impactos		**(-) 17 (+) 2 (+/-) 1**	**(D) 19 (I) 0 (N/A)1**	**(B)5 (M)12 (A)2 (NA)1**	**(-)8 (+)3 (+/-)9**	**(D) 10 (I) 1 (N/A)9**	**(B)6 (M)3 (A)2 (NA)9**

Carácter	Efecto	Significancia del Impacto (SF)
- = impacto negativo	D = Directo	= Baja
+ = impacto positivo	I = Indirecto	= Moderada
+/- = impacto neutro	N/A = No Aplica	= Alto
		MA = Muy Alto

A continuación, se describen aquellos impactos ambientales identificados por el equipo multidisciplinario de consultores y mostrados en la Matriz 9.2 y en el Cuadro N°9.13. Para cada impacto identificado, se hace una diferencia entre los generados durante la etapa de construcción de aquellos que se producirán durante la etapa de operación. Los impactos han sido agrupados según el elemento ambiental a ser afectado; es decir, impactos a los elementos físicos, biológicos, sociales, económicos e histórico-culturales. Sin embargo, los impactos a un elemento pueden tener incidencia sobre otro. Por ejemplo: el incremento de los niveles de ruido es un impacto al elemento físico, pero puede tener incidencia sobre el elemento biológico o el socioeconómico. Cuando este sea el caso, se mencionarán y discutirán, de ser necesario, los impactos en los distintos elementos.

Impactos al Elemento Físico

A. Alteración de la calidad del aire (A-1)

La alteración de la calidad del aire, puede producir efectos sobre la flora, fauna, la población y las estructuras, entre otros. Existen actividades que conllevan la realización del proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2**, principalmente durante el movimiento de tierra y eliminación de la cobertura vegetal, se podría alterar la actual calidad de aire, actualmente caracterizada por ser de muy buena calidad.

Los impactos sobre la calidad de aire estarán relacionados con las fuentes y las características, así como con las condiciones meteorológicas del área y la ubicación de receptores, entre otros. Este impacto sobre la calidad del aire, podría afectar en cierta medida la salud de los trabajadores que laboren en el proyecto, a los colaboradores de los campamentos, que se encuentran en el entorno y a los vecinos cercanos al proyecto. La calidad del aire en el área del proyecto y su entorno se considera buena. Esto es así, probablemente, debido a que en la misma no se presenta un alto tránsito vehicular y que, además, área del proyecto, es una zona abierta; lo que permite, por lo tanto, que las partículas y gases se disipen rápidamente a la atmósfera.

Etapa de construcción

La alteración de la calidad del aire podría ser generado en esta etapa, debido a la remoción de la cobertura vegetal, movimiento de tierra, construcción de infraestructuras, instalación de obras transitorias, hincado de pilotes, instalación de capa base y material selecto, operación de maquinaria y equipo a motor, movimiento de equipo pesado, que generen gases de combustión; también podrían propiciar este impacto.

La generación de gases de la combustión, de la maquinaria y equipo, así como las partículas producto de las actividades de construcción, siguiendo las recomendaciones del Plan de Manejo Ambiental, las partículas generadas y los gases emanados serán minimizados y se logrará que se reduzcan rápidamente en la atmósfera y reducir la afectación al medio.

El impacto generado al aire durante la construcción ha sido valorado de carácter negativo, de magnitud baja, su extensión es extensa, no es sinérgico, es temporal, mientras duren los trabajos de construcción, de efecto directo, es probable que ocurra, no es acumulativo, es recuperable a mediano plazo, es reversible a corto plazo, de importancia media. Con base en lo anterior, se estima que el impacto a la calidad del aire, durante la etapa de construcción será de significancia baja (-24).

Etapa de Operación

El impacto a la calidad del aire que se genere como consecuencia del Proyecto, será únicamente por material particulado (PM10), proveniente de las emisiones de los vehículos que transiten en el sitio. Se espera, sin embargo, que, siguiendo las recomendaciones del Plan de Manejo Ambiental, las partículas generadas y los gases emanados sean minimizados y se disipen rápidamente en la atmósfera y la afectación sea mínima. Calificándose este impacto como neutro.

Incremento en los niveles de Ruido (R-1)

El proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2**, generará un aumento en los niveles de ruido, tanto para la fase de construcción como para la de operación, aunque en la fase de construcción se deberá principalmente a los equipos y maquinarias que se utilicen y será de carácter temporal, mientras que, en el segundo caso, el ruido será provocado por los vehículos em el proyecto, condición esta que será de carácter permanente, sin embargo, de muy bajo impacto.

Etapa de Construcción

Todas las actividades de construcción, movilización y utilización de maquinaria y equipo pesado, la instalación de infraestructura, el incremento de la actividad humana en el área, actividades de preparación del terreno, movimiento de tierra, y actividades de construcción pueden generar ruidos que pueden sobrepasar la norma y afectar a terceros.

Este impacto se ha catalogado de intensidad alta, de carácter negativo, su extensión es extensa, no es sinérgico, de persistencia media, mientras duren los trabajos de construcción, baja ya que afectaría únicamente a los obreros de la construcción quienes tendrán todo su equipo de protección personal y a la fauna presente, más no a pobladores ya que no existen comunidades dentro del AID del proyecto, su efecto es directo, de ocurrencia muy probable, no es acumulativo, es mitigable, es reversible a corto plazo, de media importancia. Con base en lo anterior, se estima que el impacto sobre los niveles de ruido, durante la etapa de construcción será de significancia moderada (-35).

Etapa de Operación

Durante la etapa de operación, se mantienen las fuentes de ruido, para al mantenimiento de los trabajos en el sitio (áreas verdes, paneles solares, entre otros.). Este impacto es de baja intensidad, de carácter negativo, su extensión es puntual en los sitios donde se desarrolle la actividad, no es sinérgico, de persistencia media, su efecto es directo, es

probable que ocurra, no es acumulativo, es mitigable, y de baja importancia. Con base en lo anterior, se estima que el impacto sobre los niveles de ruido, durante la etapa de operación será de significancia moderada (-18).

Incremento de la erosión de los suelos (SU-1)

En el área de influencia directa (AID) del Proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2**, se estarán realizando acciones de desmonte, hincado para paneles solares, instalación de obras transitorias, habilitación de facilidades viales (camino de acceso, internos, entre otros) que impactarán negativamente los suelos produciendo perdidas por erosión hídrica durante la estación lluviosa principalmente. Estos procesos resultan en un grado de inestabilidad en los suelos, que puede acelerarse en áreas sujetas a eliminación de la vegetación y desmonte de gramíneas (herbazales).

Etapa de Construcción

Las actividades que a continuación se enlistan son consideradas las que pueden tener un efecto potencial sobre la erosión de los suelos: limpieza, desbroce y desmonte, movimiento de tierra, movilización y construcción de instalaciones temporales de apoyo, construcción de la infraestructura civil, construcción y uso de caminos internos, movimiento de equipo.

Durante los trabajos de limpieza de la cobertura vegetal, preparación del terreno, movimiento de tierra, los suelos que hayan quedado desprovistos de vegetación estarán expuestos a un aumento en la erosión. El incremento en los niveles de erosión será de mayor magnitud en los sitios con mayores pendientes.

Este Incremento de la erosión de los suelos es un impacto de alta intensidad, de carácter negativo, su extensión es parcial, no es sinérgico, es temporal, su efecto es directo, es muy probable que ocurra, no es acumulativo, es mitigable, reversible a mediano plazo y de alta importancia. Con base en lo anterior, se estima que el incremento de la erosión

de los suelos es un impacto durante la etapa de construcción será clasificado como de significancia moderada (-33).

Etapa de Operación

Durante la etapa de operación, se minimizan las acciones que puedan generar erosión en el proyecto. Esto se deberá a que los suelos contarán nuevamente con una cobertura vegetal por la recuperación natural y el mantenimiento de las áreas verdes en el sitio.

Este impacto para la etapa de operación es considerado como neutro, no se esperan pérdida de suelo por erosión.

Aumento en la Sedimentación (SU-2)

Etapa de Construcción

La producción de sedimentos se considera como el volumen de material que es arrastrado de forma mecánica en un periodo de ocurrencia que contempla un área específica y un tiempo determinado. Puede ser calculada estableciendo la relación entre el material sólido transportado por el cuerpo hídrico y el área de drenaje zonas arriba del sitio de muestreo (Restrepo & Restrepo, 2005). Es por tanto, que dicha producción es originada por la interacción de parámetros climáticos, geológicos e hidrológicos así como los cambios que las actividades antrópicas generan en dichos parámetros (David Knighton, trad. 1984).

Los efectos de la sedimentación se manifestarán principalmente en los drenajes y los cuerpos de agua los cuales podrían recibir el aporte de tierra proveniente de los suelos arrastrados o lavados por las aguas de escorrentía principalmente por la erosión y lavado de suelos desprovistos de vegetación.

Tomando en cuenta las condiciones descritas, las recomendaciones y previsiones establecidas en el PMA, a ser implementadas durante la construcción, se considera muy probable que el movimiento de tierra, y en general suelos desprovistos de vegetación con intensas lluvias puedan desencadenar incremento en la sedimentación. No obstante,

sin embargo, se deben tomar en consideración las medidas de mitigación preventivas para minimizar este impacto.

Este incremento de la sedimentación es un impacto catalogado de alta intensidad, de carácter negativo, su extensión es parcial, no es sinérgico, es de persistencia media, su efecto es directo, es muy probable que ocurra, no es acumulativo, es mitigable, reversible a mediano plazo y de alta importancia. Con base en lo anterior, se estima que el incremento de la sedimentación es un impacto durante la etapa de construcción será de significancia moderada (-34).

Etapa de Operación

Durante la etapa de operación, se minimizan las acciones que puedan generar erosión y por lo tanto sedimentación en el proyecto. En esta etapa, habiéndose implementado las medidas de conservación de suelos recomendadas en el Plan de Manejo Ambiental como parte de la construcción y procedido a la recuperación de vegetación de manera natural, se espera que el impacto sobre aumento en la sedimentación sea minimizado y sea considerado como neutro.

C**ontaminación de los suelos (SU-3)**

La contaminación de suelos durante la fase de construcción mantiene un riesgo de ocurrencia, por diversas actividades que se realizan en el proyecto que dan como resultados vertidos de hidrocarburos, grasas, aceites, u otros químicos relacionados a los trabajos de construcción de los caminos internos, y durante la operación del proyecto, por la ocurrencia de derrames o fugas a causa de potenciales incidentes.

Etapa de Construcción

Durante la fase de construcción existe el potencial de contaminación de los suelos por derrames accidentales de combustibles, aceites y lubricantes a lo largo del área de construcción y por el transporte de materiales. Se estiman como los principales contaminantes los hidrocarburos. También, los suelos pueden verse contaminados por

el vertido inadecuado de desechos y basura orgánica, así como de aguas residuales no tratadas. No obstante, se deberán implementar las medidas de mitigación necesarias para reducir este impacto.

El impacto atribuible a la contaminación del suelo en la etapa de construcción es de carácter negativo, intensidad media, su extensión es puntual, no es sinérgico, persistencia media, su efecto es directo, es probable que ocurra, acumulación simple, es reversible a mediano plazo y es de importancia alta. Con base en lo anterior, se estima que el impacto por contaminación del suelo, durante la etapa de construcción será clasificado como de significancia baja (-22).

Etapa de Operación

En la etapa de operación pudiera generarse la contaminación del suelo producto de derrames de hidrocarburos por maquinaria o vehículos dentro del área del proyecto durante actividades de mantenimiento.

El impacto atribuible a la contaminación del suelo en la etapa de operación es de carácter negativo, de mediana intensidad, su extensión es puntual, no es sinérgico, persistencia media, su efecto es directo, es probable que ocurra, no es acumulativo, es mitigable y es de importancia media. Con base en lo anterior, se estima que el impacto por contaminación del suelo, durante la etapa de operación será de significancia baja (-22).

Compactación del Suelo (SU-4)

Fase de Construcción

La compactación de los suelos se da por la movilización de vehículos y equipo pesado para las acciones de construcción en toda el área de influencia directa durante la construcción del proyecto. Los impactos sobre la compactación de los suelos son localizados en el área de rodadura de los vehículos. El impacto es valorado como de

ocurrencia probable, con una intensidad media e importancia ambiental alta y de persistencia permanente. Su significancia se estima como moderada (- 26).

Fase de Operación

Durante la fase de operación, no se ejecutarán trabajos fuera del área definida durante la construcción por lo que se considera el impacto como neutro.

Disminución de la Fertilidad y Aptitud de Uso de la Tierra (SU-5)

Fase de Construcción

El mayor impacto relacionado a la disminución de la fertilidad y aptitud de uso del suelo, se presenta en el área de vegetación más densa donde se realicen los cortes para los accesos, zanjas para cableado e instalación de otras infraestructuras. Por lo antes mencionado, este impacto es evaluado como de ocurrencia muy probable, pero con intensidad e importancia media, parcial y permanente. Su valor de significancia es baja (-26).

Fase de Operación

Durante la fase de operación se espera una regeneración gradual de la vegetación, por lo que se estima que el impacto disminuya gradualmente. El impacto es considerado neutro. La empresa promotora deberá desarrollar planes de reforestación basados en la afectación realizada en la fase de construcción.

Alteración de la calidad de aguas superficiales por aporte de sedimentos o sustancias contaminantes (H-1)

El impacto de alteración de la calidad de las aguas superficiales se refiere a las posibles transformaciones en las características físico-químicas y biológicas de las aguas de los

cuerpos de agua superficiales, derivado de las acciones del proyecto, durante la construcción y operación.

Etapa de Construcción

Durante la construcción proyecto se anticipa un incremento menor de la carga de sedimentos producto del aumento de la erosión de los suelos en el área de influencia directa, lo que contribuyen a aumentar la carga de sedimentos que descargan directamente a las fuentes hídricas colindantes. En esta área, los potenciales vertidos de hidrocarburos provenientes de las maquinarias y vehículos a motor representarán también un impacto adicional a la calidad de las aguas. Estos potenciales impactos deberán ser debidamente mitigados. Por lo anterior, este impacto ha sido evaluado como de carácter negativo y de efecto directo. Su ocurrencia es probable pero mitigable, con una intensidad e importancia ambiental alta, sinergia moderada debido a que este impacto se ve reforzado por la ocurrencia de otros impactos como son el incremento de la erosión de los suelos, el aumento en la sedimentación, pero con una significancia ambiental moderada (-37).

Etapa de Operación

La calidad de las aguas que pudo deteriorarse por el aumento de la carga de sedimentos, debe volver a niveles muy cercanos a los de la línea base antes de iniciar la operación del proyecto. Sin embargo, existe la posibilidad que una vez de inicie las actividades de mantenimiento de áreas verdes y los paneles solares, éste podría generar derrames accidentales de hidrocarburos que, podrían llegar hasta las fuentes hídricas, aunque su ocurrencia es muy poco probable.

El impacto durante la operación es calificado de ocurrencia poco probable, de intensidad e importancia media, sin embargo, posee una persistencia media, las actividades no son de manera continua. El grado de significación determinado para este impacto es moderado (-28).

Impactos al Elemento Biológico

Perdida de la Cobertura Vegetal (V-1)

Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción del Proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME, ocupará un área aproximada de 197.5 hectáreas, de las cuales el % es de vegetación** Rastrojo y vegetación arbustiva (2.88%), Bosque latifoliado mixto secundario (1.04%), Pasto (70.79%), Arroz 22.10%, Infraestructura (3.19%)**. Sin embargo, el proyecto protegerá los** Bosques latifoliado mixto secundario, **bosques de galerías de las fuentes hídricas dentro del área de influencia directa del proyecto.**

Este impacto fue evaluado como de carácter negativo y de intensidad alta. Será de extensión parcial ya que tendrá una incidencia sólo en el área del proyecto. Se consideró como un impacto no sinérgico en vista de que la tala es la única actividad que lo genera, su persistencia será permanente con efecto directo. Tendrá un riesgo de ocurrencia muy probable y una acumulación simple. Se cataloga como irrecuperable e irreversible con una importancia alta. Por lo tanto, este impacto fue valorado con un grado de significancia moderado (-42).

Etapa de Operación

La pérdida de cobertura vegetal es un impacto que se genera únicamente durante la etapa de construcción, ya que para la etapa de operación la vegetación que existía en el área del proyecto ya habrá desparecido. Por lo tanto, este impacto se considera neutro para esta etapa.

Modificación de Hábitat (F-1)

Durante la etapa de construcción del **Proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2**, las actividades correspondientes a la instalación de la planta solar,

limpieza y desarraigue de la vegetación, movimiento de tierra, movimiento de maquinaria de construcción, construcción de caminos de acceso; serán las responsables de la modificación del hábitat. La pérdida de la cobertura vegetal, principalmente boscosa, junto con el deterioro de otros elementos físico-naturales o abióticos (aire, suelo, agua), ocasionarán que la fauna del área se vea desprovista de sitios adecuados para procurar su supervivencia.

Por lo tanto, dicho impacto ha sido evaluado como de carácter negativo y de efecto directo. Presenta una intensidad media, será de extensión amplia, ya que su incidencia puede afectar de cierta forma el área de influencia indirecta, se identifica como de acumulación simple. Es permanente y de ocurrencia segura. Es irrecuperable, irreversible y de importancia media. El grado de significancia se considera moderado (-32).

Etapa de Operación

Durante la etapa de operación de este proyecto, el impacto sobre el hábitat puede considerarse como neutro, por la aplicación del plan de manejo acorde a las actividades a desarrollar en el área.

Perturbación a la Fauna Silvestre (F-2)

Todas las actividades de la fase de construcción del proyecto, mantendrán una alteración a la fauna silvestre. Estas actividades ocasionarán cambios en la calidad del aire, por la generación de gases producto de la circulación de vehículos y maquinaria; posible contaminación del suelo por derrames de derivados de hidrocarburos, entre otros. Dichas perturbaciones se reflejarán principalmente en el alejamiento de los animales del área de construcción. Esto interrumpirá el desarrollo normal del comportamiento de las especies, ahuyentándolas quizás hacia sitios alejados en busca de un nuevo hábitat.

El impacto es de carácter negativo, directo, extenso ya que las actividades del proyecto podrían perturbar a las especies que se encuentran en el entorno del área. Una vez que

culminen las actividades perturbadoras, los animales no podrán retornar a sus hábitats anteriores ya que estos habrán cambiado de cierta forma en el área del proyecto, sin embargo, podrán encontrar hábitats adecuados en el entorno cercano o en las áreas dentro del proyecto arborizadas, por lo que su persistencia se considera media. Su riesgo de ocurrencia es muy probable, de acumulación simple, mitigable y reversible a mediano plazo y de intensidad e importancia media. El valor de significancia obtenido para este impacto es moderado (- 30).

Etapa de Operación

Debido a las actividades de mantenimiento de la planta solar, y la presencia de personal en el área, así como de los vehículos propios de los colaboradores, la perturbación a la fauna se ha contemplado como un impacto durante esta fase.

Se considera el impacto ha sido evaluado como negativo, directo, de intensidad media por la variedad de especies de fauna en el sitio y de extensión parcial en vista que ocurrirá en todos los sitios dentro del área del proyecto, no sinérgico, con una persistencia media, de muy probable ocurrencia, de acumulación simple, mitigable y con una importancia media. Este impacto es clasificado como moderado (-26).

Aumento en el Riesgo de Atropello de Animales (F-3)

Etapa de Construcción

Una vez inicien las actividades de construcción del proyecto, se incrementará de cierta medida el tráfico de vehículos, maquinaria de construcción, lo cual podría generar un riesgo hacia los animales. En esta etapa el impacto será negativo, de intensidad baja, de extensión parcial, de efecto directo, de persistencia media, probable riesgo de ocurrencia, no sinérgico, de acumulación simple, mitigable, reversible al mediano plazo y de importancia media. Su grado de significancia resultó bajo (-21).

Etapa de Operación

Para la etapa de operación, el movimiento vehicular en el área habrá disminuido, sin embargo, se consideró dentro de los impactos durante este periodo por el área que abarca el mismo, y los caminos que están en medio del proyecto.

En esta etapa el impacto será negativo, de intensidad baja, de extensión parcial, de efecto directo, de persistencia media, probable riesgo de ocurrencia, no sinérgico, de acumulación simple, mitigable, reversible al mediano plazo y de importancia media. Su grado de significancia resultó bajo (-21).

Impactos a los Elementos Socioeconómicos e Histórico-Culturales

Generación de Desechos Orgánicos e Inorgánicos (S-1)

El proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2**, para su desarrollo generará desechos orgánicos e inorgánicos, durante todas las fases del proyecto. Debido a la cantidad de mano de obra implicada en el proyecto, tanto en la etapa de construcción y la operación, la misma será alta, la empresa deberá establecer la gestión pertinente con el vertedero de Penonomé, para la disposición de los desechos, AVANZALIA deberá proponer un plan fuerte de reciclaje y concientización al personal que labora en el proyecto.

Etapa de Construcción

En esta etapa, se estarán generando desperdicios orgánicos, por parte de los trabajadores involucrados, materiales de embalaje de los equipos, paneles solares, etc. Este impacto se estima como de carácter negativo, de intensidad baja y extensión puntual; de segura ocurrencia, reversible y recuperable en el corto plazo y de importancia media. De acuerdo a la matriz de valoración de los impactos, éste fue clasificado como de significancia baja (-23).

Etapa de Operación

Durante esta etapa la generación de desperdicios orgánicos e inorgánicos se mantienen, a una escala menor. Dicho impacto es clasificado como de carácter negativo, de baja intensidad, de incidencia en el AID del proyecto, de persistencia permanente, con un riesgo de ocurrencia probable, simple desde el punto de vista de su potencial acumulación, no sinérgico, recuperable y de importancia media, dando una clasificación baja (-23).

Incremento en el riesgo de accidentes (S-2)

Para el desarrollo del proyecto será de gran probabilidad el riesgo de accidentes de tipo laboral. Todas las actividades que este conlleva como movimientos de tierra, talas, desbroce, son propicias para que se den accidentes tales como caídas, golpes, magulladuras, atropello, quemaduras, etc., en la medida que no se guarden las precauciones indicadas por las normas de seguridad e higiene en el medio laboral.

En la fase de construcción el impacto, es de carácter negativo, con una intensidad alta, con influencia en el área de influencia directa, no es sinérgico, con probabilidad que este impacto se manifieste, lo mismo que su capacidad para retornar a las condiciones iníciales en el mediano plazo. El impacto sería de una importancia media y de una significancia moderada (-27).

Fase de Operación

En la fase de operación, los riesgos se mantienen en iguales condiciones que en la etapa de construcción, incluyendo actividades como el mantenimiento de las instalaciones áreas verdes, paneles solares.

Es un impacto de carácter negativo, con una intensidad baja, con influencia apreciable en el área de influencia directa, no es sinérgico, con probabilidad baja que este impacto se manifieste, de una persistencia media, por las características del proyecto, lo mismo

que su capacidad para retornar a las condiciones iníciales en el mediano plazo. El impacto sería de una importancia alta y de una significancia baja (-19).

Modificación del Paisaje (P-1)

El desarrollo del proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2, se ha establecido en una zona en su mayoría con una intervención antrópica, y en áreas con tipo de vegetación rastrojos, vegetación arbustiva, pastos, potreros, cercas vivas; el proyecto no busca la tala de árboles dentro de bosques secundarios maduros, solo los necesarios para construcción de caminos o cableados, o pasos de agua; el área en sí de desarrollo será modificada con las obras que se proponen con el proyecto. A un costado la empresa AVANZALIA PANAMA S.A.; cuenta con un proyecto fotovoltaico, con líneas áreas hasta su conexión en la Subestación de El Coco.

Lo antes dicho, sugiere que se daría cierto impacto en el entorno visual actual, al menos en la etapa de construcción, debido a actividades de remoción de vegetación, presencia de maquinaria e instalación de paneles solares.

Etapa de Construcción

En esta etapa, se prevé la ocurrencia de cambios en el paisaje existente, en virtud de las actividades necesarias para el movimiento de tierra, traslado de equipos, la construcción de las distintas infraestructuras físicas del proyecto, las vías internas, instalación de paneles solares.

Este impacto, es de carácter negativo, intensidad media y extensión parcial, persistencia permanente, donde es seguro el riesgo de ocurrencia, de importancia media, con una recuperabilidad y una reversibilidad a mediano plazo y de una importancia de nivel medio. Dentro de la matriz de valoración de impacto este es clasificado como de una significancia moderada (-30).

Etapa de Operación

Durante esta fase con el proyecto establecido se convertirá en una representación del área de El Coco, como una zona de desarrollo de proyectos energéticos de tipo renovable, sin embargo, se considera negativo por el comparativo visual que el mismo genera, ante la percepción de las personas que transiten por el área, por introducir un elemento ajeno al paisaje, pero con intensidad e importancia ambiental baja, resultando su significancia baja (-26).

Generación de Empleos (E-1)

Etapa de Construcción

Este impacto se refiere a que, con la ejecución de la obra, se requerirá personal para laborar en diversas actividades, además de que la presencia de personal en el área de proyecto requerirá adquirir insumos, productos y servicios locales y regionales.

Se estima que el proyecto en sus actividades de movimiento de tierra, construcción de infraestructuras ocupará a unos 100 trabajadores por aproximadamente 18 meses. Durante la etapa de construcción se contratarán ayudantes generales, operadores de equipo, topógrafos, arquitectos e ingenieros, gestores ambientales, entre otros.

Se considera, por lo tanto, que este impacto, es de carácter positivo y directo, de intensidad alta, extenso, con probabilidad de ocurrencia segura, con duración media, no sinérgico ni acumulativa, irrecuperable e irreversible y de importancia alta, enfocado en la relevancia en cuanto a la mano de obra que se requerirá para desarrollar todas las actividades, siendo esta un área los empleos son escasos o simplemente nulos. El nivel de significancia resultante es alto (+56).

Etapa de Operación

Con la puesta en marcha del proyecto, se crearán aproximadamente unos 15-25 puestos de trabajo entre fijos y temporales. Para la etapa de operación se necesitará personal para el mantenimiento de las áreas verdes y paneles solares, seguridad, así como el personal administrativo y técnico.

De acuerdo a lo anterior, el impacto sobre la generación de empleos será positivo, directo y de intensidad alta, de ocurrencia segura, efecto permanente y extenso. Este impacto se considera no sinérgico y de acumulación simple, irrecuperable e irreversible y evaluado como de importancia alta. Por lo tanto, el nivel de significación es alto (+56).

Mejoramiento de calidad de vida (E-2)

Etapa de Construcción

Este proyecto en su etapa de construcción, es una oportunidad para el incremento de la economía local, regional y nacional, en la cual además de la generación de empleos, serán beneficiados muchos comercios en los alrededores, que serán los responsables de suplir la demanda de materiales, equipos de seguridad para todo el personal, transporte del personal, del suministro de alimentos y mercancía seca, vestido, calzado y otros. Al mismo tiempo, el proyecto representa una inversión para el país (aprox. 84 Millones de balboas).

AVANZALIA PANAMA, S.A. cumplirá con los estándares internacionales, así como también con todas las normativas panameñas aplicables a este tipo de proyecto.

Adicional la empresa deberá cancelar todos los permisos Municipales, que se requieran para el desarrollo de la obra, dinero que deberá ser considerado por el promotor desde la planificación del mismo.

Por este motivo, este impacto ha sido valorado como positivo, directo, de intensidad alta y extenso, ocurrencia segura y carácter temporal, no sinérgico y de acumulación simple, irrecuperable e irreversible y con importancia alta. Su nivel de significancia es alto (+56).

Etapa de Operación

Durante esta etapa se estima que la contribución del proyecto va a ser de importancia y requerirá de inversión por parte de los promotores del proyecto para realizar las labores de operación y mantenimiento.

En esta etapa este impacto es de carácter positivo, de intensidad alta, extenso, directo, no sinérgico y de acumulación simple, ocurrencia segura, irrecuperable e irreversible y de importancia alta. Se ha considerado este impacto de significación alta (+56).

Afectación de Sitios Arqueológicos Desconocidos (AR-2)

Etapa de Construcción

Los sitios arqueológicos desconocidos, son aquellos que no fueron detectados mediante la prospección realizada durante la línea base, pero, que podrían quedar expuestos producto de las actividades de construcción. Este impacto, durante esta etapa, será producido por actividades relacionadas al movimiento de tierra, movimiento de equipo de construcción, así como también a las actividades de limpieza y desarraigue de la vegetación existente toda vez que se efectúen con maquinaria. La afectación de los recursos arqueológicos suele ser un impacto negativo en vista de que los mismos no son renovables.

La caracterización de este impacto, basados en las actividades del proyecto propuesto, es la siguiente: como negativo, de baja intensidad e importancia, con una extensión puntual, no sinérgico, temporal, efecto directo, un riesgo de ocurrencia improbable en vista de que el área ya fue sometida a una prospección arqueológica, la acumulación es simple, es mitigable pero irreversible si el material se llega a impactar. Su clasificación ha resultado baja (-20).

Etapa de Operación

No aplica en función de que las actividades relacionadas con movimiento de tierra, remoción de la vegetación, movilización de equipo de construcción no deberán suscitarse más; por lo tanto, el impacto se califica como neutro.

Posible restitución de las condiciones ambientales del área del proyecto en la fase de abandono.

Una vez abandonada la explotación de un proyecto, rara vez se procede a la demolición las edificaciones e infraestructuras en general, por lo que los impactos derivados de su presencia (impactos visuales,) persisten en el tiempo. En este caso en específico si se contempla la posibilidad de que se abandone el proyecto, se realizaría mediante un plan de abandono que contemplaría el desmantelamiento de las instalaciones, que consiste en reemplazar máquinas obsoletas a lo largo del tiempo por nueva tecnología.

Retirada de Instalaciones

Cuadro Nº 9.14.
Impactos al Agua y suelo

Impacto	Descripción
Afectación de la calidad del suelo y aguas por derrame de combustible y desechos	Los materiales del desmontaje serán vendidos como chatarra y/o para reutilización. Solamente donde esto no es posible se contempla su deposición en vertederos autorizados. Antes del cierre del proyecto se entregaría a las autoridades competentes el completo plan de cierre y abandono según las exigencias legales vigentes en esa época. La presencia de vehículos y el mal manejo de los desechos pueden generar afectaciones a la calidad del agua y suelo.
Generación de polvo, emisiones y ruido	Debido a la retirada de las instalaciones se requerirá la utilización de maquinaria adecuada para este tipo de obras, lo cual traerá ruidos y vibraciones para su realización.

Fuente: Realizado por el equipo consultor

Cuadro Nº 9.15.
Impactos al Socioeconómico

Impacto	Descripción
Generación de empleo	Para el desarrollo de esta actividad se generarán empleos, de personas calificadas para realizar estos trabajos.
Ocurrencia de accidentes laborales	Se deberá seguir un plan de Salud ocupacional, para evitar la ocurrencia de accidentes laborales en esta fase del proyecto.

Fuente: Realizado por el equipo consultor

Cuadro Nº 9.16.
Impactos al Paisaje

Impacto	Descripción
Impacto visual	Este impacto se observa principalmente debido a la maquinaria y personal que se encontrará en el área para el desmantelamiento de los paneles solares.

Fuente: Realizado por el equipo consultor

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

En este capítulo se presenta la identificación y evaluación de los posibles impactos al ambiente, asociados con el Proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2. Este capítulo tiene la finalidad de llegar a detectar e identificar los impactos potenciales tanto positivos, negativos como neutros que pudieran ser generados por el proyecto. Por otra parte, igualmente, se evaluará la importancia que, en un momento dado, tendrían los referidos impactos sobre el ambiente físico, biológico, social, económico e histórico-cultural del área del proyecto. En un proyecto de desarrollo como el que nos ocupa, existe la probabilidad de llegar a ocasionar una serie de efectos y cambios en la estructura y funcionamiento de los sistemas naturales y sociales del área.

Dependiendo de la intensidad y magnitud de la obra, dichos efectos pudieran ser significativos o de poca significación. La evaluación de los impactos se ha basado en la descripción del proyecto generada de información obtenida del promotor, el diseño de los planos y del levantamiento de la línea base ambiental.

Es sabido que la ejecución de este proyecto podría originar potenciales impactos ambientales de carácter negativo, no obstante, como se mencionó anteriormente, es política del promotor y lo tiene como uno de sus principales objetivos el compromiso de realizar el proyecto con la menor afectación ambiental permitida, generando el menor impacto posible y aplicando las medidas de prevención, mitigación y compensación más apropiadas.

9.3.1. Metodología para la Identificación de Impactos

Con el objeto de llegar a identificar los impactos ambientales potenciales del proyecto, se construyó un cuadro de doble entrada o Matriz de Interacción (causa-efecto), en

donde se analizó la interrelación entre las actividades del proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2, generadoras de impactos y los elementos ambientales, sin emitir juicio de valor. En dicha matriz se identificaron todas las actividades que son parte integrante del proyecto y fueron ubicadas sobre las columnas, agrupadas de acuerdo a las distintas etapas del proyecto (construcción y operación). De la misma manera, se identificaron todos los elementos ambientales, ubicándolos sobre entradas de las filas (Matriz N°9.1). La referida matriz quedó establecida por un total de 13 actividades (9 durante la etapa de construcción y 4 durante la etapa de operación) y 10 elementos (aspectos físicos, biológicos, sociales, económicos e histórico-culturales). Este arreglo, originó una cuadrícula compuesta por 130 celdas, donde cada celda indica una posible interacción entre las actividades y los elementos. La existencia de interacciones se identificó colocando un punto negro (•) en la celda correspondiente, determinándose un total de 76 interacciones (**Matriz N°9.1).**

9.3.2. Metodología para la Valoración y Jerarquización de los Impactos

Para la evaluación de los impactos se empleó una modificación, realizada por Lago Pérez (2004), de la metodología de Conesa (1995). La valoración y jerarquización de los impactos se basó en la descripción de las actividades del proyecto y en los datos de la línea base ambiental. La valoración cuantitativa del impacto ambiental, incluye la transformación de medidas de impactos que presentan unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental. La evaluación de los impactos consistió en un análisis matricial, en donde su caracterización cuantitativa se fundamentó en la cuantificación de una serie de criterios de valoración asignados a dichos impactos (Cuadro N°9.12).

Una vez evaluados los impactos ambientales, se elaboró una Matriz de Valoración de Impactos (Matriz N° 9.3a, 9.3b), la cual está conformada en sus filas por los impactos potenciales identificados y en sus columnas por los criterios de valoración asignados a los mismos. Las casillas conformadas por la interacción entre ambas variables, fueron llenadas con los valores que califican cuantitativamente a cada impacto de acuerdo al criterio evaluado. Posteriormente, se determinó la significancia del impacto (SF), la cual

refleja el nivel de alteración de un elemento ambiental e implica que tanto cambia la condición de la línea base luego de recibir el impacto.

Dicha significancia del impacto se obtuvo mediante el empleo de la siguiente expresión:

$$SF = \pm [3\ (I) + 2\ (EX) + SI + PE + RO + AC + RC + RV + IMP]$$

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la significancia del impacto, se procedió a la clasificación del impacto a partir del rango de variación reflejado en la mencionada significancia del impacto. El valor que puede tener cada uno de los impactos, variará entre 10 y 100; y en función de dicho valor se determinó la siguiente escala de clasificación

ESCALA	Clasificación de impacto
≤ 25	Bajo (B)
> 25 - ≤ 50	Moderado
>50 - ≤ 75	Alto(A)
>75	Muy Alto (MA)

Cuadro N° 9.17.
Criterios de Valoración de Impactos

	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
CI	Carácter del impacto			
	Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de los diferentes impactos que van incidir sobre los elementos ambientales	(+)	Positivo	Genera beneficios
		(-)	Negativo	Produce afectaciones o alteraciones
		(+/-)	Neutro	Las condiciones existentes se mantienen
(I)	Intensidad del impacto			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia del impacto sobre el elemento en el ámbito específico en que actúa	(1)	Baja	Afectación mínima
		(2)	Media	
		(4)	Alta	
		(8)	Muy alta	
		(12)	Total	Destrucción total del elemento
EX	Extensión del impacto			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto)	(1)	Puntual	Efecto muy localizado en el AID
		(2)	Parcial	Incidencia apreciable en el AID
		(4)	Extenso	Afecta una gran parte del AII
		(8)	Total	Generalizado en todo el AII
		(12)	Critico	El impacto se manifiesta más allá del AII
SI	Sinergia			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado	(1)	No sinérgico	Cuando un impacto actuando sobre un elemento no incide en otros impactos que actúan sobre un mismo elemento
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado
		(4)	Muy sinérgico	Altamente Sinérgico

	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
PE	Persistencia			
	Refleja el tiempo en que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición	(1)	temporal	Ocurre durante la etapa de construcción y los recursos se recuperan durante o inmediatamente después de la construcción
		(2)	Persistencia media	Se extiende más allá de la etapa de construcción
		(4)	Permanente	Persiste durante toda la vida útil del proyecto
EF	Efecto			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un elemento como consecuencia de una actividad, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa-efecto	D	Directo	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un elemento como consecuencia de una actividad, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa-efecto
RO	Riesgo de Ocurrencia			
	Característica que indica la probabilidad que se manifieste un efecto en el ambiente.	(1)	Improbable	Característica que indica la probabilidad que se manifieste un efecto en el ambiente.
		(2)	Probable	Los pronósticos de un impacto no son claramente favorables o desfavorables.
		(4)	Muy probable	Existen altas expectativas que se manifieste el impacto
		(8)	Seguro	Impacto con 100% de probabilidad de concurrencia.
AC	Acumulación			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando	1	Simple	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo elemento ambiental, o cuyo modo de acción es

	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
	persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera			individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de sinergia
		4	Acumulativo	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto
RC	Recuperabilidad	1	Recuperable a corto plazo	
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del elemento afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación)	2	Recuperable a mediano plazo	Recuperación de las condiciones iníciales entre 1 y 10 años
		4	Mitigable	El efecto puede recuperarse parcialmente
		8	Irrecuperable	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana
RV	Reversibilidad			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iníciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno (de forma medible a	1	Corto plazo	Retorno a las condiciones iníciales en menos de 1 año
		2	Mediano plazo	Retorno a las condiciones iníciales entre 1 y 10 años

	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
	corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción por medios naturales	4	Irreversible	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un período mayor de 10 años
IMP	Importancia			
	Cantidad y calidad del recurso afectado	1	Baja	El efecto se manifiesta sobre un recurso de poca extensión y pobre calidad
		2	Media	El efecto se manifiesta sobre un recurso de regular extensión y moderada calidad
		4	Alta	El efecto se manifiesta sobre un recurso de poca extensión y gran calidad.
	Valoración del impacto			
(SF)	• Significancia del Efecto			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios presentados anteriormente	***SF = ±[3 (I) + 2 (EX) + SI + PE +EF+ RO + AC + RC + RV + IMP]***		
CLI	• Clasificación de impacto			
	Partiendo del análisis del rango de la valoración de la significancia del efecto (SF)	B	**Bajo (B)**	Sí el valor es menor o igual que 25
		M	**Moderado (M)**	Sí el valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		A	**Alto (A)**	Sí el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		MA	**Muy Alto (MA)**	Sí el valor es mayor que 75

9.3.3. Naturaleza de las Acciones Emprendidas

El desarrollo del proyecto, ha sido diseñado de forma que aproveche la topografía existente en el área, al tiempo que establece una ruta y diseño que permite la menor afectación de la vegetación existente a lo largo de su desarrollo

Las actividades principales del proyecto durante la construcción serán las siguientes:

Construcción

Durante esta fase se desarrollarán todas las actividades y obras civiles necesarias para la instalación de la planta fotovoltaica que comprende el presente proyecto.

1. Traslado de maquina / abastecimiento de insumos
2. Contratación de personal para las actividades de construcción
3. Instalación de campamentos (temporal durante la construcción)
4. Movimiento de tierra (Cortes, rellenos, nivelación) y eliminación de la cobertura vegetal
5. Construcción de accesos, caminos internos, pasos de agua
6. Construcción de zanjas para cableado
7. Construcción de cerca perimetral/ caseta de vigilancia
8. Instalación de módulos fotovoltaicos
9. Generación de desechos generales / orgánicos

Operación

1. Contratación de mano de obra para las actividades de mantenimiento
2. Mantenimiento de áreas verdes
3. Mantenimiento de proyecto (paneles, inversores, entre otras infraestructuras)
4. Generación de desechos generales / orgánicos

9.3.4 Variables Ambientales Afectadas

Las variables ambientales que pudieran ser afectadas directa e indirectamente durante la construcción y operación del proyecto y las actividades que generarán dicha afectación, se muestran en la matriz de identificación de impactos (Matriz N° 9.2).

Estas variables han sido agrupadas en los siguientes elementos:

- Físicos: calidad del aire, ruido, agua y suelo
- Biológicos: flora y fauna terrestre
- Socioeconómicos: aspectos de población y económicos
- Culturales: sitios arqueológicos y sitios históricos

Los impactos identificados y evaluados al medio físico en este EsIA, son los siguientes:

- Los relacionados al aire incluyen alteración de la calidad del aire y generación de olores molestos.
- Los relacionados con ruido, incluyen el incremento en los niveles de ruido.
- Los impactos relacionados al suelo incluyen incremento en la erosión de suelos, aumento en la sedimentación, contaminación de suelos
- Entre los impactos al agua se han considerado alteración de la calidad de aguas superficiales.

Los impactos identificados y evaluados al medio biológico, son los siguientes:

Entre los relacionados a la flora y fauna terrestre se han considerado la pérdida de cobertura vegetal, modificación del hábitat, perturbación a la fauna silvestre, aumento del riesgo de atropello de la fauna silvestre.

9.4 Análisis de los Impactos Sociales y Económicos a la Comunidad Producidos por el Proyecto

El proyecto durante las fases de construcción y operación generará impactos sociales, tanto positivos como negativos, a las poblaciones que residen en las comunidades localizadas en el entorno o área de influencia social indirecta del mismo.

La empresa promotora realizará la contratación de personal calificado y no calificado para suplir las necesidades de construcción y operación del proyecto.

Los empleos que generará el proyecto contribuirán al mejoramiento de las condiciones socioeconómicas y consecuentemente de la calidad de vida de los beneficiados con los mismos y de sus familiares.

Se contemplaron impactos como la generación de desechos, riesgos de accidentes a los trabajadores, los cuales se prevén impactos potenciales negativos, aunque por lo general de significancias bajas en las dos etapas del proyecto mencionadas con antelación.

Cabe mencionar que el proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2, velará por la implementación de las medidas de mitigación y por consiguiente del robusto manejo ambiental de la obra, la empresa promotora cuenta con la experiencia del desarrollo de este tipo de obras, como es la planta solar a un costado del área propuesta para el nuevo proyecto.

En conclusión, se estima que cualitativamente, si bien hay impactos de carácter negativo que superan en número a los de carácter positivo, el desarrollo de la obra involucra la potencial oportunidad de mejoramiento de la zona.

10. Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Es evidente crear una conciencia generalizada, en la población, respecto a la necesidad de preservar, conservar los recursos naturales: suelos, agua, vegetación y fauna silvestre, aún no intervenidos por el hombre y el recurso humano. Sin embargo, para evitar la devastación de dichos recursos y detener la expansión inconveniente de las fronteras industriales, se requiere propiciar técnicas alternativas de desarrollo del sector con nuevos enfoques que incorporen la dimensión ambiental y los cambios tecnológicos adecuados para mejorar la competitividad, generando cadenas productivas (integrales) de buena calidad, que reciclen, reutilicen y recuperen los subproductos generados en las actividades productivas. Además de lo mencionado, lo que busca el Plan de Manejo Ambiental es lograr que el proyecto se desarrolle exitosamente y conforme a la normativa y regulaciones ambientales panameñas vigentes. Y para esto es necesario que se desarrolle un sistema de comunicación permanente con las autoridades competentes para que velen por el seguimiento de las afectaciones y medidas de control del proyecto.

En la elaboración del Plan de Manejo Ambiental (PMA), hemos revisado el Manual de Procedimientos para Evaluación de Impactos Ambientales y el Decreto Ejecutivo N° 123, con el PMA se establecen procedimientos y acciones a seguir con el fin de lograr que los impactos que se pueden generar no afecten de manera adversa al medio físico, biológico, socioeconómico e histórico-cultural, en todas las fases del proyecto (construcción, operación, mantenimiento y abandono). Se tomó como base el resultado de la caracterización, análisis, valorización y jerarquización de los impactos positivos y negativos identificados, de carácter significativamente adversos derivados de la ejecución del proyecto considerando aquellos que, según la importancia obtenida, calificaron como significativos.

Este Plan de Manejo Ambiental, conlleva entre sus propósitos; primero, brindarle al promotor una guía a seguir para que a través de un plan de mitigación pueda

minimizar los efectos de los impactos ambientales negativos; que se generan en la ejecución del proyecto; Segundo, otorgarle una herramienta a los responsables de darle seguimiento, vigilancia monitoreo y control, para que puedan verificar que este plan se cumpla y poder cumplir con metas previamente establecidas a nivel nacional e internacional; siendo eficiente en estos procesos a un menor costo y menos contaminantes (producción más limpia) ; Tercero, identificar los posibles riesgos que pudieran presentarse durante la ejecución, operación del proyecto y las correspondientes acciones a seguir a través de un plan de contingencia para contrarrestar dichos riesgos, de darse tal situación, Cuarto, disponer de respuestas operativas y administrativas que permitan prevenir, controla eficazmente cualquier accidente o imprevisto que pudiese ocurrir durante las etapas de construcción y operación del Proyecto, Quinto, 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.

Estructura del PMA Para lograr los objetivos planteados, el PMA se organiza como sigue a continuación:

- ✓ Un Plan de Mitigación, que incluye la descripción de las Medidas de Mitigación Específicas, con los mecanismos de ejecución de las acciones tendientes a minimizar los impactos ambientales y sociales negativos y maximizar los impactos positivos.
- ✓ Un Plan de Monitoreo y Seguimiento con mecanismos, parámetros e indicadores de ejecución para el seguimiento y control ambiental y social, así como responsabilidades específicas para asegurar el cumplimiento de los compromisos adquiridos a través del PMA.
- ✓ Un Plan de Participación Ciudadana con sus mecanismos de ejecución.
- ✓ Un Plan de Prevención de Riesgos donde se identifican los eventuales riesgos de accidentes.
- ✓ Un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora.

- ✓ Un Plan de Educación Ambiental.
- ✓ Un Plan de Contingencia que incluye medidas de prevención de los riesgos de accidentes y medidas de respuestas y control en caso de que estos se presenten.
- ✓ Un Plan de Recuperación Ambiental y Abandono.

Directrices Socio-Ambientales del Proyecto

AVANZALIA PANAMA, S.A.., como Promotor del Proyecto, se compromete a gestionar los riesgos e impactos ambientales y sociales asociados a las actividades del mismo, en una manera que respete y proteja el ambiente natural, social y cultural, dentro y fuera del área protegida; y que impulse el desarrollo sostenible de los recursos naturales en el área del Proyecto.

Las políticas socio-ambientales del Proyecto serán difundidas a todo el personal del Proyecto, incluyendo contratistas y subcontratistas, por medio de programas de capacitación que aseguren que todos conozcan y coincidan en la importancia de la conservación de la biodiversidad y de los recursos naturales, socioeconómicos y culturales que pueden ser afectados o impactados por las actividades del Proyecto.

El Proyecto mantendrá comunicaciones con las comunidades cercanas e influenciadas por sus operaciones y asegurará que estén informadas, de todas las actividades del Proyecto que les podrían afectar o impactar. El Proyecto siempre se gestionará, en cumplimiento con el marco regulatorio panameño y con las normas y estándares internacionales relevantes a sus actividades. Para asegurar que el Proyecto funcione en un ambiente de transparencia, la promotora realizará programas regulares de inspección y monitoreo de todos los aspectos sensitivos del Proyecto y se entregarán informes periódicos al Ministerio de Ambiente, con el detalle y frecuencia establecidos en el presente PMA y en la Resolución de aprobación del presente EsIA, así como, en caso de requerirse, a los prestatarios y a otras entidades responsables (según sea el caso), para mantenerlos informados de las operaciones normales del Proyecto, así, como de cualquier incidente,

accidente u otro asunto que podría implicar impactos o efectos sobre el entorno, junto con las acciones de respuesta tomadas.

Los planes de manejo deberán ser actualizados para su mantenimiento y revisión permanente por personal de la empresa promotora, dentro de los planes de Gestión Ambiental, se verificarán los aspectos sociales, ambientales, económicos, para abordar cualquier cambio en el entorno del proyecto.

10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental.

A continuación, se describen las medidas de mitigación por cada uno de los impactos provocados por las actividades del proyecto **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**

La presente sección presenta los programas ambientales que se deberán implementar para efectos de prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos identificados en el Capítulo 9, y potenciar los impactos positivos. El Plan de Mitigación incluye una serie de acciones que se han agrupado por su naturaleza y los objetivos específicos que persiguen, en una serie de programas que se detallan a continuación:

1. Programa de Control de Calidad del Aire y Ruido;
2. Programa de Protección de Suelos y calidad de recursos hídricos
3. Programa de Protección de la Flora y Fauna
4. Programa para la conservación de los recursos
5. Programa Socioeconómico y Cultural;
6. Programa de Manejo de Residuos

Cada uno de los programas del Plan de Mitigación se detallan a continuación; donde se incluirá la frecuencia, medidas a considerar, para facilitar la ejecución y comprensión de las mismas.

10.1.1. Programa de control de la calidad de aire y ruido

El objetivo de este Programa está orientado a la ejecución e implementación oportuna, de las medidas que se consideran necesarias para prevenir y minimizar los impactos negativos significativos, que pudiese ocasionar la construcción y operación del Proyecto, al aire y a través de éste, como medio de transporte/ transferencia, a otros receptores sensibles. Además de las medidas para mitigar los posibles impactos sobre la calidad del aire, se incluyen medidas para el control del ruido.

Medidas para el Control del Deterioro de la Calidad del Aire

Para minimizar y prevenir los posibles impactos a la calidad del aire durante la etapa de construcción del proyecto, se recomiendan las siguientes medidas:

- Los camiones que transporten material de excavación, corte o relleno, cuya manipulación pueda generar polvo u otra sustancia en el ambiente que puedan emitir polvo serán adecuadamente cubiertos con lonas;
- Dependiendo de las condiciones climáticas, las vías deben ser rociadas con agua por camión cisterna para evitar la contaminación por partículas suspendidas.
- De ser necesario, patios de almacenamiento del material, producto de las excavaciones, se mantendrán húmedos o compactados, para evitar la generación de polvo por la acción del viento.
- Se implementará un plan de mantenimiento para los equipos a motor y se exigirá a las contratistas su aplicación, que atenderá las especificaciones definidas por los fabricantes de los mismos, para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de contaminantes. Se deberá documentar las constancias o registros del mantenimiento de los equipos
- Establecer controles de velocidad entre 15-20 km/h, para equipos pesados, camiones y vehículos que transporten material pulverulento dentro del área

del proyecto, o simplemente transiten en el área, lo cual disminuirá las emisiones y reducirá el radio de expansión de las partículas de polvo.

- Rociar con agua, suelos desprovistos de cobertura vegetal en donde se realicen movimientos de tierra o superficies generadoras de partículas o polvo, durante la época seca o durante largos períodos sin lluvia.
- Se elegirán lugares adecuados para almacenaje, mezcla y carga de los materiales de construcción, (cemento, arena, combustible, lubricante, etc.), de modo que se evite la dispersión de polvo como consecuencia de dichas operaciones.
- Cubrir y confinar los materiales almacenados para evitar el arrastre del mismo por la acción del viento y la lluvia.
- No se incinerarán desperdicios, orgánicos o inorgánicos
- Implementar un sistema adecuado para la disposición de los desechos y basura orgánica.
- Apagar el equipo que no esté en uso.
- Instalar letrinas portátiles en las áreas de trabajo el personal del proyecto y brindarles mantenimiento
- Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control, tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad del aire durante la etapa de construcción.

Medidas para el Control en el Aumento en los Niveles de Ruido

Los mayores impactos en relación a la generación de ruido, durante la etapa de construcción, se asocian al uso de maquinaria y equipos, y otras actividades comunes de construcción que tienden a incrementar los niveles de ruido. Para controlar la generación de ruido generado por fuentes fijas y móviles (personal laborando, vehículos, equipos y maquinaria), las medidas de mitigación serán, principalmente de tipo preventivo y estarán básicamente relacionadas con el mantenimiento y uso adecuado de los equipos y vehículos. Entre las medidas a

implementar para minimizar las afectaciones por ruido, durante la construcción, se debe cumplir con lo siguiente:

- Mantener todo el equipo rodante en buenas condiciones mecánicas y con sistemas de silenciadores adecuados, y funcionando correctamente.
- Realizar de forma periódica el mantenimiento necesario, según lo indicado por el fabricante, tanto a equipos y maquinaria en general, como a vehículos utilizados en la ejecución del proyecto, de manera que no genere ruido adicional por encontrarse el mismo en malas condiciones.
- Limitar el tiempo de exposición del personal que se vea afectado por actividades considerablemente ruidosas.
- Realizar de preferencia los trabajos de construcción en horarios diurnos
- Evitar el uso innecesario de bocinas y sirenas y/o cualquier forma considerablemente ruidosa de comunicación. Los equipos estacionarios, productores de ruido, deberán ubicarse alejados de receptores sensibles.
- Comunicar y coordinar oportunamente con receptores sensibles, las labores de construcción que produzcan altos niveles de ruido que sean requeridas y que pudiesen afectarlos.
- Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales referentes al control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002, Decreto Ejecutivo No 1 de 15 de enero de 2004 y el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.
- Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva (tapones y orejeras contra ruido), cuando las condiciones así lo exijan.
- Si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (considerando el equipo de protección personal), se deberá limitar la exposición del personal mediante la disminución de la jornada de trabajo. El nivel máximo de exposición permisible en una jornada de trabajo de 8 horas, según el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, es de 115 dB(A) durante 7 minutos.
- Cumplir con la norma DGNTI- COPANIT45-2000 en lo referente a puestos de trabajo con generación de vibraciones.

- Minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión de ruido y evitar tener equipo ocioso en funcionamiento.
- Todos los trabajadores deben estar capacitados en el uso del equipo de protección personal.
- Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones y monitoreos periódicos de los niveles de ruido durante la etapa de construcción.

10.1.2. Programa de Protección de Suelos y calidad de recursos hídricos

Medidas para el Control del Incremento en la Erosión y Sedimentación de los Suelos

- Las medidas para la conservación de los suelos durante los trabajos de construcción deben aplicarse en los sitios donde se den movimientos de tierra o remoción de material consolidado. Las medidas incluyen: Realizar, en la medida de lo posible, los trabajos de mayor movimiento de tierra durante los períodos de menor lluvia, (para evitar escorrentías) priorizando el inicio de estas operaciones en los sectores de mayor pendiente.
- En todo el desarrollo del proyecto, en los accesos y en áreas de construcción se deben tomar las siguientes medidas en cuanto se vayan terminando las actividades de construcción:
    - Estabilizar o proteger las superficies de los suelos con grama o material estabilizador y sembrar las áreas sujetas a la erosión a la mayor brevedad.
    - Instalar trampas de sedimentos en los sitios de movimiento de tierra más cercanos a los drenajes.
    - En la época lluviosa, proteger las superficies de los suelos con paja o material estabilizador y sembrar en las áreas sujetas a la erosión tan pronto sea posible.
    - Utilizar estructuras de contención de flujos de agua como zampeados y empedrados a las entradas y salidas de las estructuras de drenaje.

- Facilitar la regeneración y crecimiento de la vegetación natural en las zonas que no interfieran con la ejecución del proyecto.
- Restringir el movimiento de tierra al mínimo, concentrando su tránsito dentro de las áreas de construcción.
- Durante la estación seca realizar el rociado de las zonas desprovistas de vegetación para evitar el arrastre de partículas por el viento.
- Construcción de barreras de amortiguamiento perpendiculares a la pendiente a lo largo de los drenajes naturales. Esta medida implicaría iniciar los rellenos con material pétreo y material de relleno más fino en los sitios mencionados antes de mover tierras en otros sitios. De esta manera los sedimentos generados por el proyecto serán contenidos antes de llegar a las corrientes de agua naturales, evitando la contaminación de las aguas con sedimentos.

Medidas para Controlar la Contaminación de Suelos

Además de las medidas contempladas para mitigar la erosión y sedimentación del punto anterior, la contaminación de los suelos debe ser mitigada utilizando las siguientes medidas:

- Establecer un programa de control permanente de utilización y mantenimiento del equipo rodante y maquinaria y equipo pesado que sean utilizados en la construcción del proyecto, de modo que no se produzcan fugas o pérdidas de combustible o lubricantes. El programa de mantenimiento del equipo debe garantizar la operación del equipo de manera eficiente y sin ningún tipo de fugas.
- El mantenimiento de la maquinaria y el equipo deben realizarse en los talleres, dentro del proyecto con un área debidamente habilitada y disponer de kit antiderrame y un adecuado manejo de los desechos
- Combustibles y lubricantes deben ser dispuestos en contenedores adecuados.

- Recolectar y reciclar los lubricantes y grasas durante y después de las acciones de mantenimiento del equipo rodante.
- Realizar capacitaciones periódicas en temas relacionados con los riesgos asociados a derrames y accidentes en el transporte y dispenso de hidrocarburos y otras substancias contaminantes.
- En caso de producirse derrames accidentales sobre el suelo, en función a su magnitud, se removerán de inmediato los suelos afectados y serán depositados en tanques para su posterior procesamiento como materiales contaminantes.
- Construir barreras de contención para probables derrames de combustible.
- Remover inmediatamente cualquier derrame de combustible, grasa o sustancias químicas y disponerlo en sitios adecuados, aplicación del Plan de Contingencias en caso de derrames.
- Instalar sistemas de manejo y disposición de aceites y grasas. Para ello, se deberá contar con áreas específicas de cambio de aceite y lubricantes, las cuales tendrán pisos impermeables cubiertos de concreto o algún material absorbente (arena, arcilla, etc.) y disponer de recipientes herméticos para la disposición o reciclaje de estos aceites y lubricantes.
- Todos los desechos que se generen durante la construcción del proyecto, deben ser recogidos, depositados en botadores adecuados y trasladados a un vertedero legalmente establecido.
- Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones y monitoreos periódicos de la calidad del suelo durante la etapa de construcción.
- Se deberá mantener un estricto control de la salida de material contaminado del proyecto hasta los sitios de tratamiento final.
- El traslado del hidrocarburo hacia el desarrollo del proyecto deberá realizarse bajo estrictas normas de seguridad, contratando empresas certificadas para estas actividades

Medidas para el Control alteración de la calidad de aguas superficiales

Las medidas recomendadas para el control de la contaminación de los suelos también ayudan a evitar que se contaminen las aguas ya que estas fluyen sobre y a través de los suelos y pueden contaminarse si los suelos están afectados.

La calidad de las aguas superficiales y subterráneas debe mantenerse dentro de los límites permitidos por las normas de calidad ambiental de aguas. No se debe permitir el vertimiento de substancias contaminantes en los suelos y/o aguas. Adicionalmente, se recomienda que el promotor cumpla con las siguientes medidas:

- Evitar verter aguas contaminadas con cemento u otras sustancias en el suelo, de modo que no puedan escurrir hasta los drenajes y quebradas
- Mantener el equipo que utilice combustible y lubricantes en buenas condiciones mecánicas, para evitar que ocurran fugas.
- Instalar letrinas portátiles en las áreas de trabajo el personal del proyecto y brindarles mantenimiento. Se deberán mantener limpias y desinfectadas.
- No verter aguas negras ni arrojar residuos sólidos a los cuerpos de agua.
- Cumplir con lo establecido en la Norma DGNTI-COPANIT 35-2019 sobre descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficial y subterránea.
- Evitar la acumulación de basura o desechos tóxicos que, a contacto con el agua fluvial, pueda contaminarla, y ésta a su vez, al filtrarse en profundidad, contaminen las aguas subterráneas.
- Evitar que ocurran pérdidas de combustible o lubricantes o de otro tipo de sustancias tóxicas en el suelo, que puedan filtrarse a las aguas.
- Remover inmediatamente cualquier derrame de combustible o grasas y disponerlo en sitios adecuados.
- Disponer de absorbentes de hidrocarburos y barreras flotantes que eviten a corto plazo la dispersión de estos en el agua.
- Recoger y depositar en botaderos seguros, toda basura, desecho que se genere, para evitar contaminar aguas y suelos.

- Proveer de trampas a los drenajes pluviales que por su ubicación puedan recoger aguas que arrastren contaminantes.
- Mantener los drenajes pluviales en buenas condiciones y libres de desechos.
- Dirigir las aguas producto del lavado de maquinarias a un sistema de retención de sedimentos y separador de grasas y aceites.
- Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control, tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad del agua, durante la etapa de construcción.

Además de las medidas contempladas para mitigar la erosión y sedimentación, la contaminación de los suelos, debe ser mitigada durante la fase de construcción utilizando las siguientes medidas:

- Establecer un programa de control permanente de la utilización y el mantenimiento del equipo rodante y maquinarias que se utilice en la construcción del proyecto, de modo que no se produzcan fugas o pérdidas de combustible, grasas o lubricantes. El programa de mantenimiento del equipo debe garantizar la operación del equipo de manera eficiente y sin ningún tipo de fugas.
- Los combustibles, grasas y lubricantes deben ser dispuestos en contenedores adecuados. Adicionalmente, los engrases, abastecimiento y transferencia de combustibles y lubricantes en campo serán realizados por personal capacitado para cumplir con las normativas de calidad ambiental para suelos y aguas. Recolectar y reciclar los lubricantes y grasas durante y después de las acciones de mantenimiento del equipo rodante.
- Instalar sistemas de manejo y disposición de aceites y grasas. Para ello, se deberá contar con áreas específicas de cambio de aceite y lubricantes, las cuales tendrán pisos impermeables cubiertos de concreto y disponer de recipientes herméticos para la disposición o reciclaje de estos aceites y lubricantes.

- Los sitios para el despacho de combustible y lubricantes deberán estar correctamente señalizados y contar con sistemas de contención secundaria con una capacidad mínima de almacenamiento del 110% del volumen almacenado.
- Se deben colectar todas las aguas contaminadas con cemento u otras sustancias químicas para su tratamiento, de modo que no contaminen los suelos.
- Remover cualquier derrame de combustible inmediatamente y disponerlo en sitios adecuados, aplicación del Plan de Contingencias en caso de derrames.

Medida para controlar la disminución de la fertilidad y aptitud del uso de la tierra

La medida será controlada con la presentación y la implementación de un plan de reforestación, que involucre la siembra de frutales u otras especies de importancia; previa aceptación del Ministerio de Ambiente.

10.1.3. Programa de protección de la flora, fauna y el área protegida

Medidas para el Control de la Perdida de la Cobertura Vegetal

Las referidas medidas tienen como objetivo sugerir, recomendar y plantear procedimientos que orienten a las actividades durante la limpieza y disposición de la biomasa resultante de la remoción de las coberturas boscosas existente en el área del proyecto. Estas medidas contribuirán a mitigar el impacto producido por la disposición de los desechos vegetales consistente en hierbas y algunos restos leñosos.

Durante la realización del desmonte y limpieza del área del proyecto, se deben tomar en cuenta las siguientes medidas:

Acciones para el Desmonte y Disposición de la Biomasa Vegetal

- Afectar solamente el área contenida dentro de los límites de desarrollo del proyecto y previa obtención de permisos por parte del Ministerio de Ambiente.
- Solicitar a MiAmbiente el permiso o autorización para el desmonte y limpieza de la vegetación antes de iniciar la actividad de remoción de la vegetación.
- Los operarios de equipos involucrados en la remoción de vegetación tienen necesariamente que contar con experiencia a fin de evitar accidentes.
- Durante la construcción se deberá operar el equipo móvil de manera que cause el mínimo deterioro a la vegetación y a los suelos en el entorno al área del proyecto.
- Para tal fin se deberá capacitar e informar a los operadores de manera que sea del completo conocimiento de todo el personal.
- Evitar acumular la biomasa vegetal en sitios no autorizados.
- Bajo ninguna circunstancia se depositará vegetación en áreas donde se obstruyan quebradas, cañadas y/o canales permanentes y/o temporales, ni en cuerpos de agua.
- Utilizar parte de la biomasa (troncos y estacas) como disipadores de energía para reducir los efectos de la erosión hídrica.
- No es permitido el uso de fuego para destruir o reducir desechos vegetales en general.
- Cumplir con el pago de la tarifa por indemnización ecológica de acuerdo a la Resolución AG-0235-2003/MiAmbiente, en concepto de permisos de eliminación de cualquier tipo de vegetación.

Medidas para el Control de la Pérdida del Hábitat

Durante la construcción es importante mitigar los impactos correspondientes a la pérdida de hábitats, principalmente por el lugar donde se desarrolla el proyecto, a continuación, algunas medidas:

- Conservar la vegetación de los bosques de galería de las fuentes hídricas dentro del área de influencia directa del proyecto
- Procurar que durante la realización de los trabajos se afecte únicamente la vegetación estrictamente necesaria para el adecuado desarrollo del proyecto.
- Evitar afectaciones a los hábitats presentes fuera del área del proyecto circunscribiendo las actividades dentro de la huella del mismo.
- Restaurar aquellas áreas, fuera de la huella del proyecto que, durante la etapa de construcción fueron desprovistas de su cubierta vegetal.

Medidas para el Control de la Perturbación de la Fauna Silvestre

Durante la etapa de construcción, tiene como objetivos los de evitar y/o minimizar la perturbación sobre la fauna silvestre presente en el área del proyecto y además, permitir que la misma pueda desplazarse de manera segura hacia sitios con menor perturbación; se recomienda implementar las siguientes medidas de prevención y mitigación:

- Realizar las labores de construcción de preferencia en horarios diurnos
- Dirigir, si se labora durante la noche, las luces hacia los sitios específicos de trabajo, evitando la iluminación de los hábitats de la fauna.
- Minimizar lo más posible la intensidad lumínica utilizada.
- Evitar los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, sirenas, pitos, motores encendidos, etc.
- Instalar y mantener en perfectas condiciones los silenciadores de los equipos a motor (vehículos, equipos y maquinarias).
- Mantener los vehículos en buenas condiciones y disponer de sistemas de escapes adecuados y eficaces.
- Dar mantenimiento periódico a la maquinaria y equipo a motor que sean empleados durante las actividades del proyecto.
- Colocar letreros de aviso que prohíban el molestar a los animales silvestres.

- Garantizar el cumplimiento de las leyes y normas establecidas por MiAmbiente sobre la protección a la fauna silvestre.
- Informar y capacitar a los trabajadores sobre el estado y nivel de protección de la flora y fauna, la importancia de la protección de la vegetación, su valor en los distintos ecosistemas y las sanciones por infracciones, con mayor importancia en el área protegida
- Restaurar, mediante la aplicación del Plan de Arborización, parte del hábitat perdido por el desarrollo del proyecto
- Prohibir a los trabajadores la práctica de la cacería furtiva.
- Colocar letreros de aviso que indiquen la prohibición de la cacería.
- Cumplir con las leyes y normas establecidas por el Ministerio de Ambiente, sobre protección a la fauna silvestre

Medidas para Control del aumento en el Riesgo de Atropello de la Fauna Silvestre

Como medidas para evitar el riesgo de atropellos de la fauna silvestre en el sitio, por las actividades de construcción y operación del proyecto, es importante considerar las siguientes medidas:

- Mantener el personal capacitado en la importancia de mantener los límites de velocidad al conducir
- Colocar letreros de aviso de paso de animales.
- Regular la velocidad máxima dentro del área del proyecto y sus alrededores de 15 - 20 km/h.
- Considerar las indicaciones del plan de rescate de fauna, y aplicar las medidas propuestas

10.1.4. Programa Socioeconómico e Histórico-Cultural

Durante la etapa previa a la construcción del proyecto y de manera continua a lo largo de la construcción de la obra, el Promotor y/o los Contratista y Subcontratistas tendrán la responsabilidad de orientar a las comunidades aledañas acerca del proyecto, las posibles afectaciones temporales y los avances del mismo, con el propósito de minimizar las perturbaciones a la población. Dentro de este marco y en cumplimiento con lineamientos internacionales, se debe establecer un mecanismo de atención de quejas que permita atender y canalizar las diferentes inquietudes, preocupaciones y/o solicitudes de información, que puedan surgir, en un momento dado, por parte de las comunidades cercanas al proyecto o de las autoridades locales

Medidas para el control en el incremento de desechos y basura orgánica

Algunos de los desechos que se produzcan durante la fase de construcción serán generados por el aumento en la cantidad de trabajadores. Otros serán producto de las actividades propias de construcción. Como medida general, el contratista deberá disponer de todos los medios necesarios para lograr una correcta gestión de residuos durante todo el desarrollo de la obra.

Las principales medidas tendientes a lograr esta gestión efectiva se presentan a continuación:

- Colocar recipientes para la disposición de desechos en diversos puntos de los frentes de trabajo, los cuales deberán estar debidamente señalizados y protegidos contra la acción del agua.
- Asegurar que los residuos peligrosos sean retirados por un transportista autorizado, para su posterior gestión y reciclaje por un gestor también autorizado y disponer de puntos de Acopio Temporal de Residuos (ATR).

- Exigir a los contratistas la difusión y cumplimiento por parte de su personal de los requisitos establecidos en el plan de prevención de riesgos del proyecto; 4
- Prohibir dejar y/o arrojar, escombros, tierra o cualquier material producto de la construcción, en los accesos al proyecto. Estos deberán ser transportados y depositados en lugares debidamente autorizados.
- Establecer áreas definidas para la provisión de alimentos y bebidas, evitando la dispersión de residuos en otras áreas del proyecto;
- Recoger los sobrantes diarios o semanales, de residuos y desechos, de manera de hacer un desarrollo de obra lo más limpia posible.
- Capacitar a los trabajadores en el manejo de residuos sólidos;
- Colocar sanitarios portátiles en el área de trabajo durante la fase de construcción y darles mantenimiento periódico.

Medidas para reducir el riesgo de accidentes laborales

La empresa promotora deberá desarrollar sesiones de capacitación-sensibilización con el personal contratado para la fase de construcción, que contemple como mínimo los siguientes temas, que a su vez deberán ser asumidas como parte de las buenas prácticas de la empresa:

- Normas de Seguridad Básica sobre Control Ambiental
- Velocidad máxima en caminos de acceso
- Prohibición de consumo de bebidas alcohólicas dentro del proyecto
- Prohibición de hacer fuego en el área de construcción y de fumar dentro de 50 metros de los sitios de depósito de combustibles o material inflamables.
- Mantenimiento periódico al equipo y maquinaria utilizada en el proyecto.
- Dotar a los trabajadores de equipo de seguridad y verificar su uso.
- Todo vehículo deberá estar provisto de extintor.

La empresa promotora, deberá mantener la seguridad y prevención; para evitar situaciones riesgo dentro del área del proyecto, esta acción deberá continuar durante todo el proyecto.

Se deberán mantener las relaciones cordiales establecidas entre la empresa promotora y los pobladores vecinos del proyecto, de manera que cualquier conflicto generado deberá ser reportado y solucionado inmediatamente.

Se deberá poner énfasis en el plan de contingencias para prevenir lesiones corporales y accidentes vehiculares, así mismo se deberá realizar un seguimiento estricto de las políticas de conducción de los vehículos empleados durante la construcción del proyecto.

La empresa deberá contar con un oficial de salud ocupacional o laboral, donde se deberá monitorear este proceso de acciones preventivas y de promoción. El personal deberá mantener equipo apropiado de protección personal a todos los trabajadores.

Medidas para mitigar el incremento del flujo vehicular

Para evitar que esto genere molestias a los vecinos, la empresa promotora deberá implementar las principales medidas:

- Señalizar el área de acceso claramente, especificando máximo de velocidad, accesos y cualquier otro signo que contribuya a la agilización.
- Restringir el paso de vehículos pesados en cierto horario del día.
- Disponer de un programa de mantenimiento y reparación periódica de la vía producto del incremento en el tráfico vehicular.
- Establecer un programa de prevención de riesgos que, permita respuestas rápidas en caso de cualquier situación que se presente.
- Revisar la estructura de soporte de la vía, y de ser necesario reforzar la misma.

Medidas para la revaloración de las tierras adyacentes al proyecto

Es muy probable que luego de la construcción del proyecto, durante la fase de operación del mismo, las propiedades cercanas adquieran un nuevo valor ante las perspectivas de desarrollo socioeconómico en el área. Es importante que la empresa promotora durante la fase de planificación lleve a cabo la siguiente medida:

- Comunicar a los gremios empresariales de la región acerca de los beneficios del proyecto para sus futuras actividades comerciales, turísticas y de servicios en el área.

Medidas para mitigar los cambios en el paisaje

El proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2** debe mantener medidas para garantizar que la actividad se considere.

- Evitar eliminar o contaminar la vegetación presente en el entorno del área del proyecto, sin previa autorización del Ministerio de Ambiente.
- No dejar apilados materiales, escombros, tierra, basura u otros desechos.
- Permitir la regeneración natural de las áreas verdes
- Remover todos los materiales e instalaciones temporales una vez finalizada la etapa de construcción.
- Evitar la presencia de basura dentro o fuera del área del proyecto.
- Capacitar al personal de la importancia de mantener el respeto a los recursos naturales

Medidas para Potenciar la Generación de Empleos y mejoramiento de la calidad de vida

Es recomendable que este impacto positivo beneficie en la medida de lo posible a la población de las comunidades más cercanas al área de influencia del proyecto y

a los hombres y mujeres, residentes en dichas comunidades. Las medidas propuestas para apuntalar lo anterior son las siguientes:

- La empresa deberá promover la contratación de mano de obra local, como principal visión, cumpliendo con los requisitos de reclutamiento y con las políticas generales sobre trabajo y condiciones laborales.
- Velar de que informen de manera clara, la política de contratación de mano de obra, indicando el número de puestos de trabajo requeridos y los requisitos mínimos, cumpliendo con las obligaciones de reclutamiento y con las políticas generales sobre trabajo y condiciones laborales establecidos por la empresa.
- Divulgación de oportunidades de empleo a la población local.

Medida para el Control de la Afectación de los Sitios Arqueológicos no identificados

Las medidas de mitigación propuestas han sido incorporadas dentro de un plan básico de Rescate Arqueológico, cuyo programa contempla diversas actividades de trabajo en campo y gabinete tendientes a documentar lo más ampliamente posible de los yacimientos que puedan ser descubiertos y así aportar información al personal especializado.

En forma complementaria ha sido considerada la necesidad de monitorear permanentemente los movimientos de tierra; con la finalidad de detectar yacimientos no identificados (desconocidos).

10.1.5 Programa de Manejo de Residuos

Medidas para el Control de la Generación de Desperdicios Orgánicos e Inorgánicos

En atención al control de los desperdicios generados por el grupo de trabajadores, se han determinado las siguientes medidas de mitigación.

- Desarrollar actividades de inducción sobre temas relacionados con el manejo y control de los desechos, al personal contratado por la empresa.
- Tener áreas específicas (acordes a normas del MITRADEL) donde el personal pueda ingerir sus alimentos en su tiempo de descanso.
- Los desperdicios recolectados deben ser trasladados hacia el vertedero más cercano, para evitar que éstos se conviertan en vectores de enfermedades. Se deberá utilizar en lo posible materiales biodegradas para el funcionamiento del proyecto
- Colocar recipientes debidamente identificados y en lugares comunes dentro del área del proyecto para que el trabajador, según el tipo de desperdicio orgánico o inorgánico, los deposite adecuadamente.
- Instalar letrinas como se describen en el proyecto en las áreas de trabajo lejanas a servicios sanitarios ya existentes y realizar la limpieza de las mismas en tiempos adecuados para mantenerlas en condiciones higiénicas aceptables
- Tener personal disponible para las labores de limpieza en todo el perímetro del proyecto, particularmente en la etapa de construcción de infraestructuras física y en las áreas comunes de los trabajadores.
- Capacitar al personal en el mantenimiento del orden y la limpieza del área de trabajo donde realiza sus tareas y realizar inspecciones visuales periódicas para verificar su cumplimiento.

El desarrollo de la obra empleará a un número considerable de personas y que requiere de una cantidad significativa de insumos y servicios para su construcción,

inevitablemente generará una corriente de desechos de composición variada. Este programa establece los lineamientos para el manejo seguro de los principales residuos que se prevé serán generados como consecuencia de la ejecución del Proyecto.

Este programa no incluye el manejo y control de las emisiones gaseosas y/o material particulado a la atmósfera. Las medidas pertinentes se incluyen en las primeras secciones de este PMA. El objetivo de este programa de manejo de residuos es minimizar cualquier impacto adverso sobre la salud de los trabajadores y el medio ambiente, así como limitar la exposición a riesgos, brindando orientación sobre el manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos.

Por otra parte, a lo largo de esta sección se mencionan los requerimientos técnicos clave dirigidos a asegurar el cumplimiento de las leyes ambientales del País, que son de cumplimiento obligatorio. El Programa de Manejo de Residuos ha sido diseñado para ayudar a el personal a lograr las siguientes metas:

- **a)** Reducir los riesgos a la salud, producto de un mal almacenaje y manejo de los residuos.
- **b)** Identificar y clasificar los residuos;
- **c)** Minimizar la producción de residuos;
- **d)** Seleccionar alternativas apropiadas para el tratamiento de residuos
- **e)** Documentar todos los aspectos del proceso de manejo de residuos;
- **f)** Asegurar el cumplimiento de las regulaciones en las prácticas de manejo de residuos.

A. **Responsabilidades de los grupos de trabajo, los** Supervisores Ambiental de campo y eventuales asistentes, quienes deberán estar adecuadamente entrenados para poder llevar a cabo las labores de inspección, supervisión y registro de las prácticas de manejo de residuos.

B. Organización

El Programa de Manejo de Residuos ha sido dividido en tres diferentes componentes, siendo estos los siguientes:

1. Manejo de Residuos Sólidos;
2. Manejo de Efluentes Líquidos (es decir, aguas servidas); y
3. Manejo de Residuos Peligrosos.

C. Gestión de los Residuos

En virtud de las actividades que se van a realizar en el Proyecto durante la fase de construcción y operación, se estarán generando diferentes tipos de residuos. Estos deben ser manejados de tal forma que se evite la acumulación de basura que pueda propiciar la proliferación de enfermedades que afecten la salud de los trabajadores. En cierta medida, se trata de prevenir situaciones de deterioro de la salud de los trabajadores y de los pobladores a través de una adecuada gestión de los desechos.

Las nuevas exigencias en cuanto a gestión de residuos sugieren que durante la construcción y operación del Proyecto se implementen acciones dirigidas a:

1. Evitar la generación de residuos (Prevención desde la fuente)
2. Encontrar otros usos para los residuos (es decir, reutilización)
3. Recuperación de materiales (Reciclar), y
4. Recuperación de Energía (Valorización)

Manejo de Residuos Sólidos

Los residuos generados durante la fase de construcción tales como: madera, pedazos de varilla, cartones, papel, latas, plásticos, entre otros, y domésticos generados por los empleados, se almacenarán en recipientes adecuados y sobre el terreno en un área especialmente designada y debidamente protegida dentro del predio. La disposición final de estos desechos estará a cargo del PROMOTOR,

quien deberá cumplir con las normas vigentes en el País, sobre esta materia. A fin de garantizar el buen manejo de los residuos sólidos, se establecerán los siguientes principios:

a) Capacitar a todo el personal en las regulaciones establecidas para el manejo de residuos sólidos;
b) Prohibición de la quema de residuos sólidos;
c) Ubicación apropiada y etiquetado de los recipientes de residuos sólidos;
d) Minimización de la producción de residuos;
e) Maximización de reciclaje y reutilización;
f) Transporte seguro, y
g) Eliminación adecuada de residuos.

Lineamientos para el Transporte Seguro de Residuos Sólidos

Durante la fase de construcción, será necesario realizar el transporte de residuos sólidos desde los sitios de generación del Proyecto hasta el sitio de depósito final. El promotor debe asegurarse que el personal responsable de esta tarea utilice procedimientos apropiados para transportar tales residuos.

Residuos Peligrosos

Durante e esta, se generarán residuos peligrosos. Algunos de los equipos que se requiere utilizar durante las fases de construcción y operación del Proyecto generan residuos peligrosos, tales como: aceites usados, baterías, filtros de aceites solventes, pinturas y material absorbente, entre otros. El manejo que se brinde a los residuos peligrosos debe realizarse de manera ambientalmente segura. Todos los residuos peligrosos deberán ser recolectados, inventariados y resguardados de manera apropiada en áreas de almacenamiento temporal dentro de las instalaciones de trabajo, específicamente en sitios designados previamente para esto. La eliminación final deberá ser autorizada y realizada en instalaciones diseñadas para residuos peligrosos o centros de reciclaje. Antes de transportar los

residuos peligrosos para su eliminación final o reciclado, el promotor deberá embalar y etiquetar todos los residuos peligrosos de forma segura.

10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas

El ente responsable de las medidas de Mitigación es el Promotor del proyecto, contratista, productores, colaboradores, autoridades nacionales y regionales (MiAmbiente, MINSA) entidades Públicas Locales y Regionales entre otras.

El proceso de desarrollo de este proyecto para cumplir con lo anterior, implica contar con un equipo integral e intensiva de avanzada tecnología, que demanda conocimientos de las condiciones ecológicas/ambientales, la estructura de los suelos, aprovechamiento de los recursos y las formas adecuadas de manejo de estos en cada área de cultivo

El promotor

Promotor ante los requerimientos de prevención, minimización, mitigación y compensación de los impactos ambientales identificados para este Proyecto el Promotor será responsable por asegurar el cumplimiento del PMA. Para ello, deberá contar con Especialista en Protección Ambiental.

Responsabilidades

Las responsabilidades específicas del Especialista en Protección Ambiental del Proyecto serán:

- Asegurar el cumplimiento de los requisitos ambientales establecidos en los programas del PMA y de las condiciones ambientales impuestas para la ejecución del Proyecto. Al efecto, tendrá la potestad necesaria para detener todas aquellas actividades que no cumplan con la normativa establecida.

- Garantizar que el PMA del Proyecto sea apropiadamente implementado y monitoreado;
- Preparar informes trimestrales, semestrales y anuales durante la construcción, semestrales durante el primer año de operación, y anuales a partir del segundo año de operación, sobre el cumplimiento y seguimiento de las disposiciones ambientales, según sea el caso;
- Proporcionar informaciones a MiAmbiente y otros organismos del Estado Panameño, cuando éstos lo requieran; e
- Interactuar con las comunidades locales o terceras partes que se consideren afectadas, cuando así lo requieran, para mantenerlas informadas respecto al Proyecto.

10.3. Monitoreo

El objetivo fundamental del Monitoreo, es verificar el cumplimiento y seguimiento ambiental, acuerdos ambientales previamente establecidos según normas que rigen la construcción y operación para este tipo de proyecto, a través de supervisión, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para disminuir o evitar la emisión de contaminantes prevenientes de procesos creados por el hombre al medio ambiente, ya sea al agua, aire, suelo y para abatir los riesgos a la salud humana. Basados en monitoreos periódicos, para darle el debido seguimiento, vigilancia y control ambiental al proyecto. Con ello el promotor deberá hacer cumplir el Plan de Mitigación, en caso contrario implementar en el momento las medidas correctivas necesarias.

En este plan se señalan acciones indicadoras que deberán ser monitoreadas (a través de un control interno de la empresa), con el propósito de que se cumplan a cabalidad con las medidas mitigadoras recomendadas en el plan de mitigación, plan de manejo ambiental y también a través de la resolución ambiental emitida por el Ministerio de Ambiente, una vez aprobado este estudio. Se define igualmente, en esta sección los responsables entre otros por llevar a cabo dicho monitoreo y se

realizan recomendaciones en cuanto a la periodicidad con que dichos monitoreos pudieran efectuarse.

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 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 (pej: muestreos; mediciones de campo).

Para la ejecución del Plan de Monitoreo, el promotor, a través del Inspector Ambiental o Ingeniero ambiental de planta, le dará seguimiento a las acciones, medidas, planes y programas incluidos en el PMA. El personal de monitoreo ambiental debe observar todas las actividades durante la etapa de construcción y operación del proyecto.

El Encargado Ambiental, ya sea en forma directa o a través del contratista, deberá cumplir con las siguientes responsabilidades:

a. Realizará actividades periódicas de monitoreo;
b. Establecerá las prioridades globales del plan de monitoreo;
c. Mantendrá una base de datos del Proyecto referido a los aspectos de licencia o cumplimiento;
d. Preparará todos los informes de monitoreo;
e. Brindará seguimiento de las acciones de cumplimiento;
f. Recopilará los datos de campo;
g. Preparará informes periódicos sobre el estado del ambiente en el área del Proyecto y el cumplimiento de la ejecución del PMA; y

h. Comunicará cualquier incumplimiento dentro de las 24 horas de haberse producido.

Informes

El Promotor deberá preparar informes periódicos de cumplimiento y, además, informes extraordinarios cuando ocurra algún evento imprevisto. La frecuencia de elaboración y entrega de informes será acorde a los señalamientos del Ministerio de Ambiente, durante la etapa de construcción y operación. Estos informes, compilarán los resultados obtenidos a través de los informes internos que elaboren el Encargado Ambiental y los Contratistas.

Aspectos de Monitoreo

La presente resume las principales variables ambientales que serán monitoreadas durante la construcción y de la operación del proyecto, con el fin de recopilar suficiente información para evaluar la afectación ambiental debido al desarrollo del mismo. Estos monitoreos son independientes del monitoreo o inspección ambiental requerido para garantizar el cumplimiento de cada una de las medidas de mitigación propuestas en el presente EsIA.

Variables a medir

Estos monitoreos son independientes del monitoreo o inspección ambiental requerido para garantizar el cumplimiento de cada una de las medidas de mitigación en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Monitoreo de calidad de aire

En cuanto al monitoreo de las emisiones y calidad del aire, este se concentrará en la evaluación de las emisiones de gases provenientes de los vehículos que se utilicen en el Proyecto y en el monitoreo de la calidad del aire en sitios próximos al Proyecto.

La verificación de las emisiones vehiculares se realizará a un porcentaje de la flota vehicular (5-10%) con que cuenta la empresa durante la etapa de construcción con un prestador de este servicio, debiendo determinar el cumplimiento de los parámetros aplicables según el tipo de vehículo evaluado y los parámetros definidos en la normativa vigente.

El monitoreo de la calidad del aire se realizará en forma semestral durante la etapa de construcción y deberá contemplar la recopilación de información en el área del proyecto. Se seleccionarán uno o dos sitios, lo cual dependerá de cuales actividades se están dando en la construcción, ya que el proyecto se desarrollará de manera progresiva. En la selección de los sitios de monitoreo se deberá considerar la ubicación de los receptores más sensibles. Para la fase de operación se mantendrán los sitios de monitoreo, que serán muestreados anualmente por los primeros 2 años de operación del proyecto.

Cada uno de estos monitoreos contemplará la medición de los siguientes parámetros: PM10, CO y de ser posible y existe disponibilidad de laboratorios certificados parámetros de SO_2 y NO_2 y En cuanto a las normas de referencia, en Panamá no hay legislación para lo que se refiere a calidad del aire, con excepción de la propuesta de Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire Ambiente, de julio de 2006; el cual establece los valores propuestos como límite para determinar la calidad de aire ambiente.

Monitoreo de las Emisiones de Ruido

Este monitoreo deberá contemplar la recopilación de información respecto a la generación de ruido debido al proyecto, en zonas próximas a receptores sensibles, tanto para la fase de construcción como para la fase de operación

Al iniciar las labores de construcción, se debe realizar un monitoreo de los niveles de ruido en las áreas de trabajo (mínimo 1 área), a fin de utilizarlo como control para

determinar el grado de atenuación requerido para el equipo de protección de los trabajadores.

Este monitoreo deberá incluir, además, la realización de dosimetrías semestrales mientras dure la etapa de construcción, al personal (3-10personas) que de acuerdo a las tareas que realicen puedan estar sometidos a los niveles más elevados de ruido. El equipo de protección personal deberá garantizar que no se exceda la exposición del personal a niveles de 85 dBA durante periodos superiores a las 8 horas, o bien se deberá limitar los tiempos de exposición.

Además de lo anterior, semestralmente, mientras dure la construcción del proyecto, se realizará un monitoreo de la exposición al ruido en los 2-3 sitios de receptores sensibles seleccionados anteriormente para la calidad del aire. Durante la etapa de operación, no se considera necesario realizar estos monitoreos. Durante las mediciones de ruido, se debe tener en cuenta el cumplimiento del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 de Higiene y Seguridad Industrial.

Monitoreos de calidad de suelo

En base a las actividades que contempla el proyecto entre las que se mencionan movimiento de tierra, y la presencia de vehículos y maquinarias y equipos a motor existe la probabilidad de que los suelos en el área del proyecto puedan ser contaminados, ya sea por derrames accidentales de combustible, lubricantes, etc., o por el uso de fertilizantes y/o plaguicidas. Por tal motivo, para conservar la calidad del suelo, así como de las aguas superficiales y de la vegetación circundante; se deberán aplicar las medidas de prevención y mitigación recomendadas en este EsIA pero, además se deberán realizar monitoreos periódicos para verificar el estado de la calidad del suelo. De manera semestral, durante la construcción, se deberán evaluar en dos a tres (2 a 3) sitios dentro del área del proyecto, diversos parámetros físicos y químicos del suelo, incluyendo presencia de combustibles e hidrocarburos; los cuales a través de su monitoreo semestral mostrarán su estado de calidad.

Monitoreo de la calidad del agua

Este plan tiene como objetivo verificar la eficiencia y eficacia de la implementación de las medidas preventivas y correctivas del Programa de Protección de la calidad de recursos hídricos. El monitoreo es la única forma de poder verificar que las medidas implementadas por el Contratista logren los objetivos de protección y mitigación ambiental esperados. El monitoreo se realiza mediante mediciones directas en campo y a través del análisis de laboratorio de las muestras. Desde el punto de vista de variables ambientales, el monitoreo (ya sea continuo o periódico) determina la eficacia de las medidas de mitigación, evita la generación de impactos innecesarios, y permite anticipar medidas complementarias que se requieran. Dentro y fuera del área del proyecto existen cuerpos de agua. Para asegurar que el proyecto no llegue a contaminar ni afectar las aguas de estos ríos, se procederá a realizar monitoreos periódicos en un sitio de cada cuerpo de agua.

De manera semestral, durante la etapa de construcción, se deberán evaluar parámetros fisicoquímicos y biológicos de las aguas de las fuentes hídricas definidas, en la línea base.

Durante la etapa de operación no se considera que, las actividades de mantenimiento pudieran generar, en cierta medida, contaminación a las aguas de las fuentes hídricas existentes. Por tal razón, se deberán realizar actividades de monitoreo de la calidad del agua de manera anual al menos durante los dos primeros años de operación del proyecto. Cada uno de estos monitoreos contemplará lo siguiente:

- El análisis de agua incluirá registros de pH, Temperatura, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Oxígeno Disuelto, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos, Coliformes Fecales y Totales, Aceites y Grasas e Hidrocarburos Totales.
- Comparación de los resultados de los monitoreos con los obtenidos para la línea base, o sea, antes del inicio de la construcción del Proyecto.

Inspecciones y Auditorías

Inspecciones

Se realizará inspecciones y monitoreos periódicos internos para evaluar el cumplimiento de las acciones y medidas indicadas en los Estudios de Impacto Ambiental realizados para todo proyecto. En adición a lo anterior, 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.

Entre los objetivos específicos de las inspecciones pueden señalarse:

- Determinar si las medidas del PMA específico del Proyecto son adecuadamente implementadas;
- Certificar el grado de cumplimiento de las disposiciones ambientales;
- Sugerir acciones para evitar, minimizar, controlar o mitigar impactos provenientes de la construcción del Proyecto en el medio ambiente físico, biológico y socioeconómico.

Auditorias

El promotor realizará auditorias periódicas para garantizar el cumplimiento de las obligaciones ambientales por parte de los Contratistas, además podrá realizar inspecciones de cumplimiento cuando así lo considere. Adicionalmente, se deberá disponer de una auditoría externa de cumplimiento, la cual será exigida igualmente en la Resolución de aprobación del presente EsIA, de manera tal que exista un tercer ente que certifique la gestión ambiental del Proyecto.

Seguimiento, Vigilancia y Control de Programas Específicos

Alcance y Objetivo

El Promotor implementará un Programa de Seguimiento, Vigilancia y Control Ambiental con el objetivo de realizar la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales en su efecto sobre el

componente socio-económico, con el fin de documentar el grado en que las acciones de prevención, mitigación y compensación descritas en el PMA, logran alcanzar su objetivo de minimizar los impactos negativos asociados con la construcción y operación del Proyecto.

Este programa establece las medidas de seguimiento, vigilancia y control para:

- Minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en la construcción, operación y abandono de las obras e instalaciones;
- Prevenir accidentes en la infraestructura o insumos, y en los trabajos de construcción, operación y abandono de las obras y
- Minimizar los efectos adversos frente a los riesgos ambientales.

Para poder demostrar y documentar que las metas se logran, es necesario recolectar y reportar la información clave que muestre como las variables ambientales se han comportado, cuando las medidas consideradas han sido ejecutadas y el grado de efectividad de las mismas, para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales.

Cuadro Nº 10.1.
Cronograma de monitoreo ambiental

Etapa de construcción

Monitoreos	Frecuencia
Calidad de aire	**Semestral**
Emisiones de ruido	**Semestral**
Dosimetrías	**Semestral**
Calidad de suelo	**Semestral**
Calidad de aguas superficiales	**Semestral**

Etapa de operación
(por 2 años)

Monitoreos	Frecuencia
Calidad de aire	**Anual**
Calidad de suelo	**Anual**
Calidad de aguas superficiales	**Anual**

10.4. Cronograma de ejecución

El cronograma de ejecución de las medidas de mitigación del **Proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2.** se detalla a continuación.

Cuadro N°10.2
Cronograma de ejecución

Actividad	Inicio	Fin	Duración
Programa de control de calidad de aire, olores y ruido	Construcción	Operación	Hasta culminar la construcción de la obra
Programa de protección de suelos Y calidad de recursos hídricos	Planificación Construcción	Operación	Hasta culminar la construcción de la obra y durante los tres primeros años de operación.
Programa de protección de la flora, fauna	Construcción	Operación	Hasta culminar la construcción de la obra y durante los tres primeros años de operación.
Programa socioeconómico y cultural	Planificación Construcción	Operación	Hasta culminar la construcción de la obra y operación de la misma
Programa de manejo de residuos	Construcción	Operación	Hasta culminar la construcción de la obra y durante la operación
Plan de prevención de riesgo	Construcción	Operación	Hasta culminar la construcción de la obra y durante la operación

Actividad	Inicio	Fin	Duración
Plan de educación ambiental	Construcción	Operación	Hasta culminar la construcción de la obra y durante la operación
Plan de contingencia	Construcción	Operación	Hasta culminar la construcción de la obra y durante la operación
Plan de monitoreo y seguimiento (aire, ruido, suelo, aguas superficiales)	Construcción	Operación	Hasta culminar la construcción de la obra y suelo y aguas continentales hasta haber transcurrido tres años de operación
Informes	Construcción	Operación	Hasta haber transcurrido tres años de operación, o consideración de MiAmbiente

Fuente: Confeccionado por equipo consultor

10.5. Plan de participación ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana, constituye un acápite importante del Es.I.A., Cat. II, en la que se describe el proceso participativo de la población directamente involucrada del proyecto objeto de estudio, los cuales participan a través de sus opiniones, las cuales son captadas con el uso de herramientas y procedimientos de investigación idóneas para el desarrollo de este proceso y el análisis respectivo de los resultados obtenidos.

Importante señalar que dicho Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A.) es elaborado en el marco del contenido legal del Decreto Ejecutivo N°123, del 14 de agosto del 2,009 y el Decreto Ejecutivo N°155, del 05 de agosto de 2,011, siendo estas las normativas ambientales del cual se apoya el Ministerio de Ambiente para evaluar cada E.I.A., y emitir el concepto de aprobación o rechazo del mismo. La norma también indica la responsabilidad que tiene el promotor dentro del desarrollo de dicho Plan de Participación Ciudadana.

10.5.1. Objetivo del Plan de Participación Ciudadana.

Desarrollar un proceso de participación y consulta ciudadana con los habitantes mayormente influenciados por el desarrollo del proyecto **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**, con la finalidad de obtener información básica que permita describir las generalidades del encuestado y su grado de percepción positiva o negativa que tengan de dicha obra.

10.5.2. Metodología.

La Metodología constituye un proceso dinámico y debidamente coordinado de las herramientas utilizadas en el proceso de investigación de campo, para recopilar la información deseada por el consultor. En el contexto de este trabajo sociológico, las herramientas comúnmente utilizadas fueron las siguientes:

a. ***La Encuesta:*** La cual contiene un cuestionario de preguntas abiertas y cerradas, de tal forma que la persona encuestada pueda opinar de forma clara y precisa a cada una de las preguntas. Con la información obtenida se logra levantar un perfil de la persona, datos generales que son incorporados al diagnóstico socioeconómico, y su percepción a favor o en contra del proyecto.

b. ***Volante Informativa:*** La cual describe los aspectos relevantes del proyecto, la misma es entregada aleatoriamente a las personas para que tengan información de base de tal forma que puedan opinar de forma clara y objetiva.

c. ***Entrevista:*** Esta herramienta fue aplicada a actores importantes identificados durante el recorrido y trabajo de campo dentro del área de influencia directa del proyecto propuesto. La visión holística que tienen estos actores sobre el entorno social y ambiental les ayudará a brindar información que permitirá conocer la situación dentro de la comunidad y cómo incide el proyecto en la misma.

d. ***La Observación Directa:*** Es una herramienta generalmente utilizada por el consultor para obtener información de lo observado en campo durante el recorrido realizado, los datos recopilados sirven para complementar la información generada de las otras herramientas metodológicas y complementar el contenido de los resultados generados por las otras herramientas aplicadas.

Otras herramientas incorporadas en este proceso participativo que fueron implementadas en la medida en que se dio la apertura para generar este escenario durante el desarrollo del trabajo de campo, fueron:

e. Reunión Informativa.

Es tipo de estrategia se implementa en la medida en que se logra identificar la presencia de varias personas concentradas en un sitio particular, durante el trabajo sociológico que se desarrolla en el área en estudio. El carácter informal se da por el hecho que, dicho escenario no se genera producto de una invitación formal previa (mediante nota u otro mecanismo de comunicación), sino que es aprovechada la coyuntura de encontrar un grupo de personas concentradas y que, nos den el consentimiento o permiso para realizar dicha reunión. Posteriormente se les explica los detalles del Proyecto, el EsIA y del Proceso Participativo que se lleva a cabo en ese momento. La explicación sencilla y detallada es importante para los presentes puedan entender la información presentada, de tal forma que, éstos expresen de manera clara y precisa sus comentarios u opiniones, o busquen otras aclaraciones por medio de preguntas.

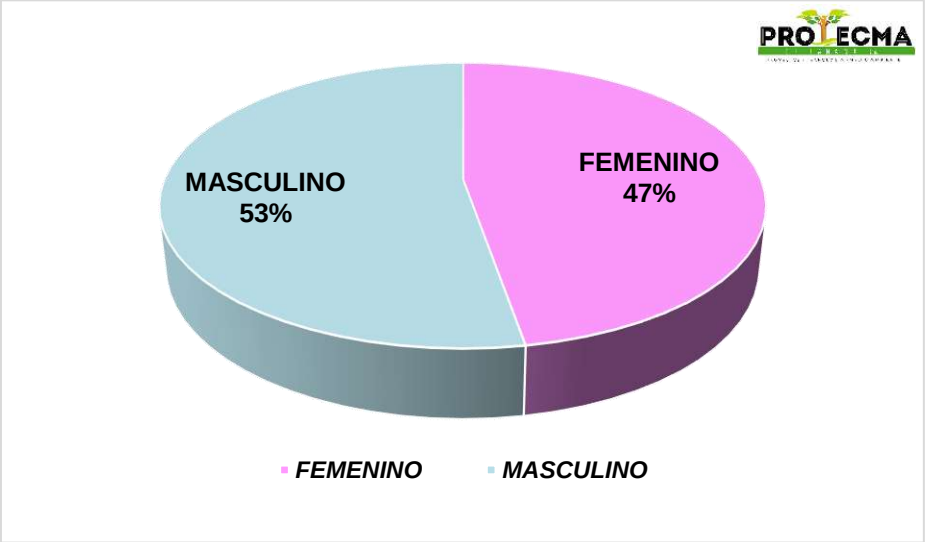
10.5.2.1. Selección de la Muestra.

El levantamiento de la información de campo se realiza utilizando el Método de Muestreo Aleatorio Simple, el cual consiste en extraer un tamaño de la población que es proporcional a la población total, con el propósito de hacer una estimación de los resultados la investigación deseada, no obstante, estos resultados pueden entenderse como un reflejo del comportamiento similar si se analizará en la totalidad de la población. Este parámetro metodológico también se le conoce como Error Muestral. A través de este método se logra establecer mayor precisión en los resultados, para el análisis objetivo del estudio que posteriormente se hace, en otras palabras, entre más pequeña sea la muestra mayor precisión se obtendrá en la estimación realizada.

Tomando en cuenta el planteamiento anterior, se puede indicar que el análisis de los resultados generados en el presente informe se realizó con base a una muestra total de **55 *Encuestas*,** siendo este el Universo de Investigación. La muestra objeto de investigación se extrajo de la población mayor de los 18 años de edad, de ambos sexos. A quienes se les hizo entrega de una Volante Informativa que describe aspectos generales del proyecto. En total se distribuyeron **70 *Volantes Informativas***. Ver anexo N°29 volantes entregadas..

Es importante señalar que la participación dentro de este proceso de consulta pública es de carácter voluntario.

Gráfica N°10.1.
Sexo de los Encuestados.

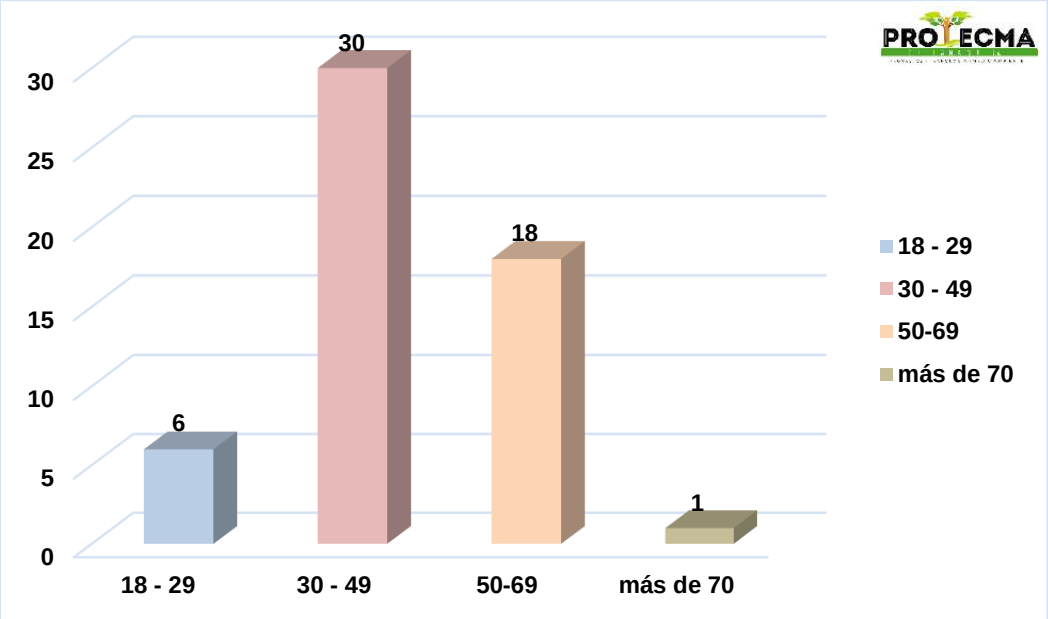


Fuente: Equipo Consultor

Edad.

Regularmente la aplicación de las encuestas van dirigidas a personas mayores de los 18 años de edad, por ello, para el análisis respectivo de este indicador, se hizo una distribución de la muestra total, por grupos de edades, quedando de la siguiente forma: Entre las edades de los **18 a los 29 años** se agrupa el **10.9%** de los encuestados; Entre los **30 a los 49 años** el **54.5%**; Entre los **50 a los 59 años** el **32.7%**; y más de **70 años y más** el **1.8%**, es decir que se generó una mayor participación de personas maduras, con un promedio de 45 años.

Gráfica N° 10.2.
Edad de los Encuestados

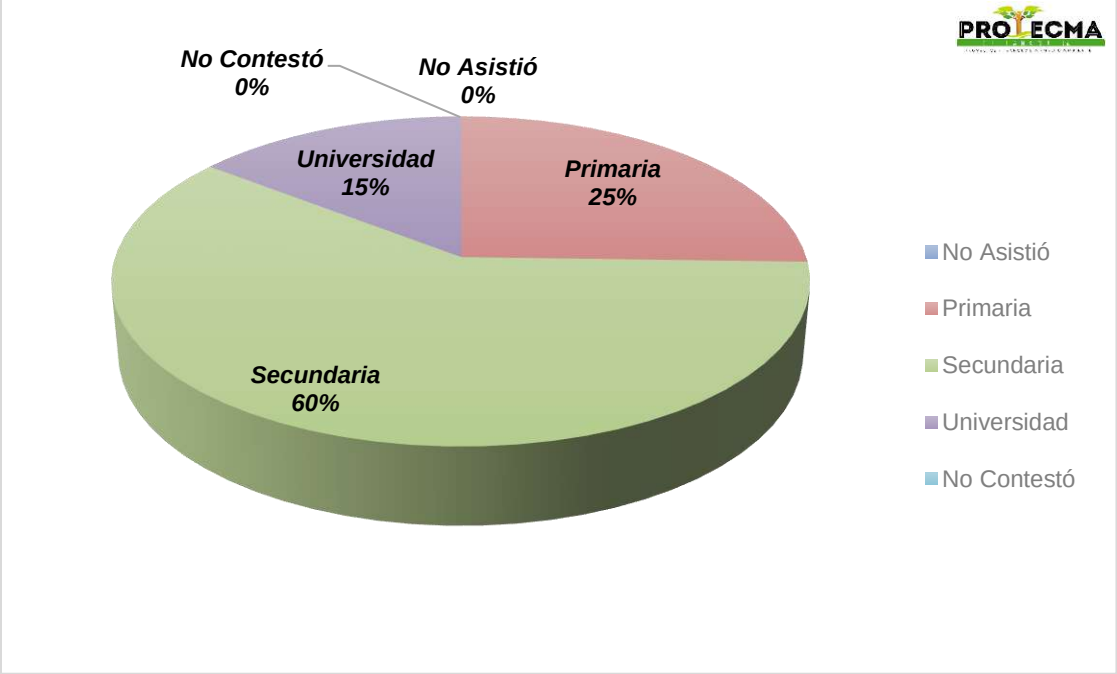


Fuente: Equipo Consultor

Nivel Educativo.

Basado en los porcentajes obtenidos, el **25.5%** solo estudio el nivel **Primario**, en tanto que el **60%** llegó al nivel **Secundario**, un **14.5%** lo hizo hasta nivel **Universitario**. La gráfica siguiente describe la distribución de estos resultados.

Gráfica N°10.3.
Nivel de Educativo

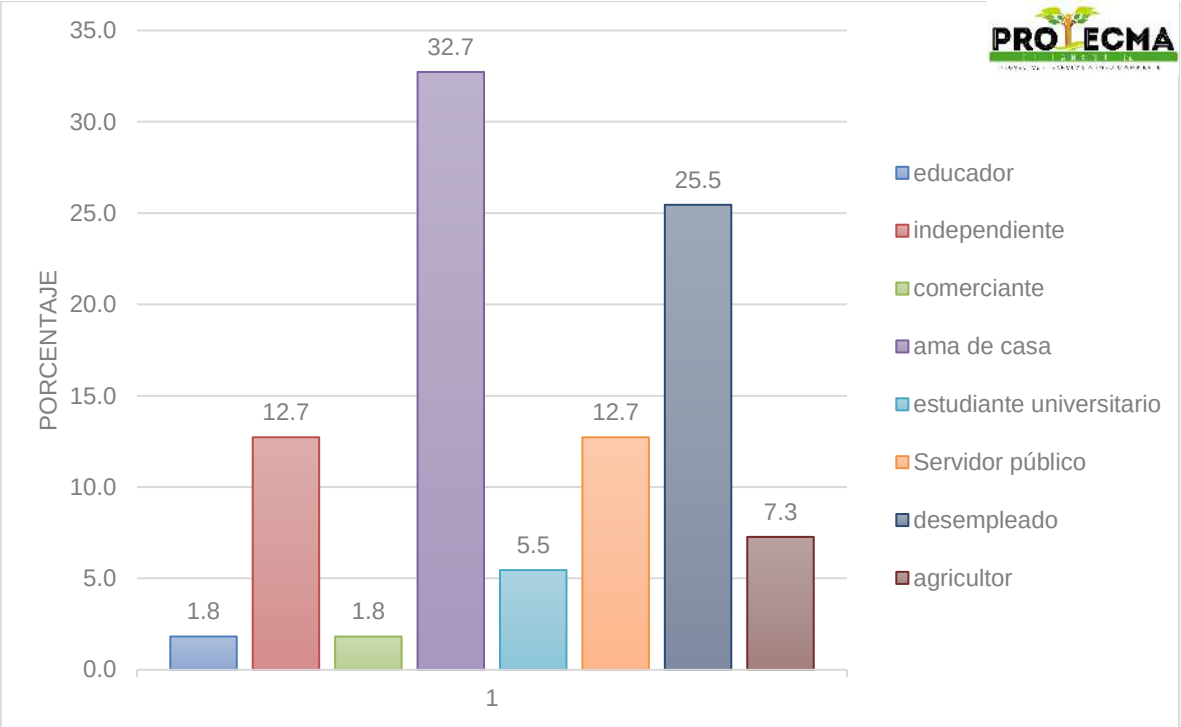


Fuente: Equipo Consultor

El nivel de ocupación está relacionado con la educación de cada persona, no obstante, en esta región indígena, ambos indicadores (el nivel de ocupación y educativo) generan poca influencia positiva en el desarrollo y preparación de las personas, para alcanzar las alternativas que le permitan generar los aportes necesarios para contribuir con el desarrollo socioeconómico del área y en el proceso asegurar una estabilidad económica que le brinde una mejor calidad de vida a él y su familia.

Entre las respuestas expresadas por los encuestados, las ocupaciones mencionadas están muy relacionadas con las oportunidades que brinda el entorno social y económico propios de esa región, las cuales fueron tipificados para resaltar donde se centra la dinámica, según el tipo de actividad realizada.

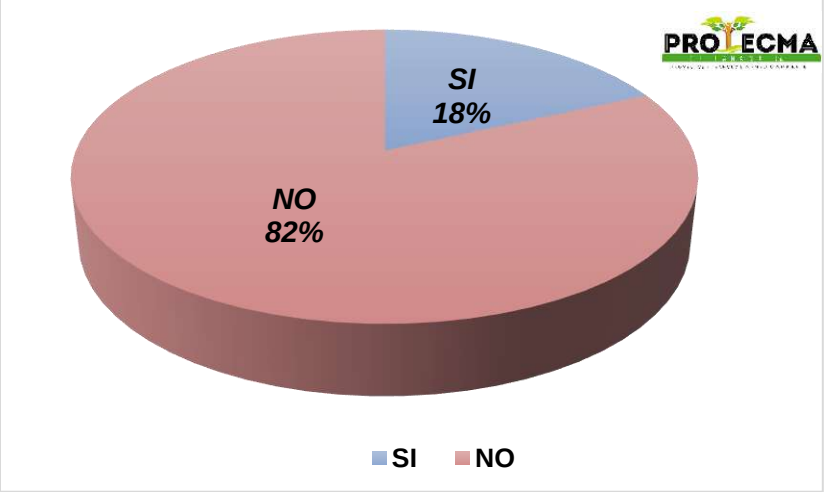
Gráfica N° 10.4.
Actividades más Predominantes, según encuesta aplicada



Conocimiento sobre proyecto.

Los resultados indican que el **82%** de las personas no tienen pleno conocimiento del proyecto sobre la instalación de una planta solar fotovoltaica en el sector. Solo el 18% respondió tener conocimiento del futuro proyecto.

Gráfica N°10.5.
Tiene Conocimiento sobre el Proyecto

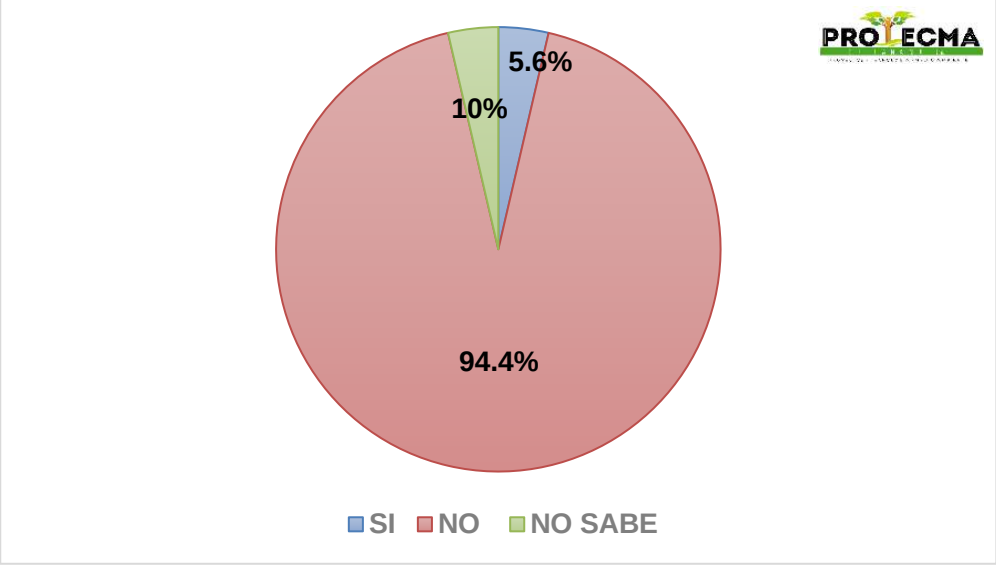


Fuente: Equipo Consultor

Opinión frente al Desarrollo del Proyecto

A la pregunta ¿Considera que el proyecto causará daños a usted o a su propiedad? La mayor parte de los encuestados respondieron que no lo cual representa un 94.4% de la población encuestada.

Gráfica N°10.6
Considera que el proyecto causará daños a usted o a su propiedad.



Fuente: Equipo Consultor

A la pregunta ¿Cuál es su posición frente al desarrollo de este proyecto? Mas del 50% de encuestados respondió estar de acuerdo con el desarrollo del proyecto, por los empleos que el mismo puede generar en la zona, el 32.7% de los encuestados respondió estar indeciso, un 9.1 % no sabe, y un 5.5% están en desacuerdo, ya que algunas personas comentan sobre el estado de las vías actualmente y que no quieren que las mismas se desmejoren.

Gráfica N°10.7.
¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?

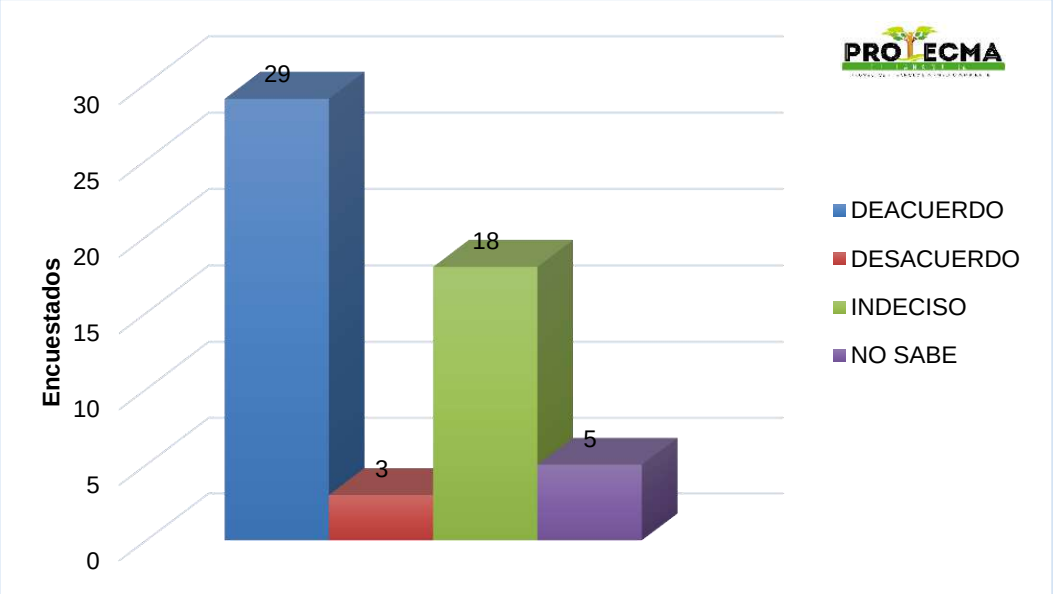


Figura N°10.1.

Algunos momentos que describen el proceso de aplicación de las encuestas en las comunidades mayormente vinculadas al desarrollo del proyecto.

10.5.3.2. Entrevista a Actores Claves.

Este instrumento metodológico, se aplica directamente a actores importantes, que pueden brindar información sobre el contexto general del área en estudio y dentro de su perspectiva analizar el efecto que tendrá el proyecto sobre el entorno social inmediato y a nivel del corregimiento.

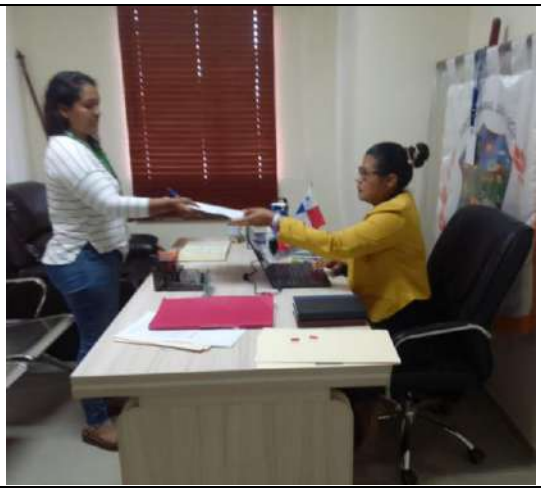
En el proceso de búsqueda de información esencial que permite determinar el escenario de opiniones que ayudará a entender la posición que tienen estos actores sobre el proyecto. Se les hizo la siguiente pregunta abierta, de tal manera que cada uno de los entrevistados pudiesen brindar sus comentarios u opiniones de manera amplia.

Figura N° 10.2.
Entrevista con actores claves de la zona

Lic. Gustabo Márquez (Representante de Coclé)	Lic. Radamés Espinoza (Municipio de Penonomé)

Fuente: Equipo Consultor

Figura N°10.3.
Entrevista con actores claves de la zonas



Oficina del Representa de El Coco

Oficinas del Representante de El Coco

Fuente: Equipo Consultor

10.5.3.3. Distribución de Volantes Informativas.

En este instrumento de información se describieron los aspectos más relevantes del proyecto carretero y del Estudio de Impacto Ambiental. Su distribución (*que en total fueron unas **70 unidades***) se hizo a la población cercana al proyecto y en puesto de venta, casetas y municipio

Figura N°10.4.
Distribución y colocación de volantes

Fuente: Equipo Consultor

10.5.3.4. Identificación y Formas de Resolución de Posibles Conflictos Generados o Potenciados por el Proyecto.

Tomando en cuenta que la construcción del proyecto ofrecerá puestos de empleo, goza de aceptación debido que es constituye una de las necesidades de este.

Aunado a esto, se puede señalar que durante la fase de levantamiento de la línea base ambiental y social del presente EsIA, no se identificaron problemas o conflictos algunos con la población general. No obstante, en el supuesto de que pueda ocurrir alguna circunstancia que origine algún problema o conflicto, se establece un mecanismo básico para abordarlo y ayudar a resolverlo.

Formas de Resolución de Conflictos.

Cualquier proyecto, por muy positivo que se plantee o sea percibido por la sociedad, puede, en cierto sentido, generar algún tipo de malestar o incomodidades, que dependiendo de forma en cómo se manejen la(s) situación(es) que se presente(n) puede tener desenlaces conflictivos. En el caso del proyecto propuesto en este EsIA, no está exento de que ocurra algún tipo de conflicto.

Tomando en cuenta las probabilidades de ocurrencia de algún conflicto dentro de este proyecto, se plantea el siguiente mecanismo resolución de los mismos.

a. Definición del área del conflicto.

Una vez sea abordado este tema, primeramente, se identifica y describe el área específica donde se presenta el conflicto, determinando características particulares de dicha área.

b. Identificación de los Actores Involucrados.

Una vez en campo se identifican los actores asociados al proyecto en ejecución y los actores que presentan las disconformidades con relación al proyecto, por la cual se ha generado el conflicto.

c. Descripción y Clasificación.

Posterior a la identificación de los actores se procede a evaluar y clasificar las características particulares de cada uno. Siendo éste un proceso dinámico, queda abierta la posibilidad de identificar, describir, clasificar e ingresar algún otro actor interesado, obviamente definiendo la acción preliminar a realizarse sobre cada uno de los actores, tomando en cuenta el nivel impacto que genera el proyecto en cada uno.

d. **Mapeo de los Actores y Definición de Estrategia de Involucramiento**

d.1 ***Mapeo de los Actores:*** Luego del proceso de Identificación y Evaluación previa, a través del mapeo se definen las características específicas y el plan de acción a seguir a corto, mediano y largo plazo.

d.2 ***Definir estrategia global de involucramiento***; ajustando los planes de acción preliminar previamente establecido para cada grupo de interés, en planes concretos que combinen adecuadamente los Asuntos Públicos/Externos, relaciones comunitarias y comunicaciones que desarrollará el proyecto, según corresponda.

Además de esto, es importante considerar que:

- En caso de encontrarse el proyecto en etapa de tramitación ambiental, desarrollar proceso de participación adelantada si corresponde o desarrollar lo formalmente establecido en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

- Establecer una línea base socioeconómica de la zona de influencia del proyecto. Esto es especialmente útil para determinar el impacto de las acciones realizadas por el proyecto y en situaciones de conflicto o crisis.

e. Identificación de los Impactos del Proyecto.

Es importante la identificación de los impactos del proyecto en el corto, mediano y largo plazo, determinando en el proceso los de naturaleza Positiva y Negativa.

- *Impactos Positivos:* A potenciar, como empleo local, compras de bienes y servicios locales y otros tipos de encadenamientos alineados al negocio.

- *Impactos Negativos:* Evaluar la magnitud de cada impacto para establecer las acciones preventivas, de mitigación y/o compensación, según sea el caso.

- Desarrollar una matriz de evaluación de riesgos, que permita determinar objetivamente el mapa situacional del proyecto con los grupos de interés. Deben ponderarse adecuada y objetivamente las consecuencias del riesgo social para el proyecto.

- Adecuar el mapeo y estrategias considerando las fases del proceso descritas y considerando restricciones como presupuesto, personal dedicado y otras. Esta fase es sistemática y progresiva, consolidando todas las etapas del proceso ya descritas. Los temas sociales y sus interacciones deben ser considerados en la toma de decisiones relacionadas con el proyecto.

- Definir Medidas de Control de los Riesgos y Potenciar los Impactos Positivos

- Establecer mecanismos para controlar los riesgos y potenciar los impactos positivos.

- Definir plan de gestión: que debe incluir un plan comunicacional, indicadores de gestión, responsables, fechas y presupuesto de las medidas definidas. Por medio del diálogo se puede generar acciones concretas y un ambiente de confianza entre las partes. Las acciones no deben basarse en transacciones económicas. Deben conocerse las inquietudes y necesidades de las partes interesadas y abordarse adecuadamente las que ameriten por parte del proyecto, asegurando el manejo de las expectativas y percepciones de las partes interesadas.

f. Plan de Respuesta a las Contingencias y Reclamos.

Dentro de este plan es importante considerar los siguientes aspectos:

- Establecer los objetivos y alcance el plan, definiendo los tiempos de respuesta en un corto, medio o largo plazo, dependiendo del tipo de crisis social generado.

- Definir los términos claves del plan

- Definir las responsabilidades de las partes involucradas.
  - Sobre este aspecto es importante definir previamente los Interlocutores, en dado caso el problema social sea complejo, se debe elegir solo un interlocutor que pueda mediar el proceso.

- Establecer los mecanismos de respuestas a las contingencias y reclamos. En este contexto es imprescindible saber elegir los canales efectivos de comunicación

- Documentar cada contingencia o reclamos realizados, así como las respuestas hechas al respecto.

- Clasificar cada uno de los hechos presentados, ya sea contingencias o reclamos haciendo la ponderación respectiva de los efectos positivos generados a través de este plan.

- Mantener seguimiento de las respuestas y efectos generados en todo el proceso de ejecución de este plan.

- Elaborar los informes correspondientes con la estructura temática que permita mantener la secuencia de los datos recopilados hasta la resolución final de los conflictos identificados.

10.6. Plan de prevención de riesgo

La salud de la población trabajadora es uno de los componentes fundamentales del desarrollo de un país y a su vez refleja el estado de progreso de una sociedad; visto así, un individuo sano se constituye en el factor más importante de los procesos productivos.

El trabajo tiene una función constructora de la individualidad y se relaciona estrechamente con la salud, dado que las condiciones laborales predominantes en un lugar de trabajo afectarán, modificando el estado de salud del individuo; de tal manera que trabajando se puede perder la salud, circunstancia que conlleva a la pérdida de la capacidad de trabajar y por tanto repercute también en el desarrollo socioeconómico de un país.

Lo anterior se evidencia en la situación de la persona, ya que la enfermedad, el accidente y las secuelas e incapacidades que generan, inciden en los procesos de producción y sobre el bienestar de la familia, la sociedad y el país.

Las circunstancias mencionadas justifican la existencia de un programa de prevención de riesgo laboral**,** que oriente, ejecute y evalúe las acciones encaminadas a asegurar el bienestar integral de todos los empleados.

10.6.1. Objetivos generales

- Identificar los principales factores de riesgos laborales a los que se encuentra expuestos los trabajadores.
- Establecer medidas preventivas orientadas a eliminar o disminuir los factores de riesgo inmersos en cada proceso de trabajo.
- Diseñar una propuesta viable en su aplicación para el plan de emergencia en caso de desastres.

10.6.1.1. Objetivos específicos

- Cuantificar los principales factores de riesgo para su posterior control en base a su prioridad.
- Establecer procedimientos de trabajo que permitan controlar los factores de riesgo encontrados en cada proceso de trabajo.
- Sugerir medidas preventivas sobre el medio, la fuente y el individuo con la finalidad de disminuir los niveles de riesgo y accidentabilidad.

10.6.2. Ámbito de Aplicación

El ámbito de aplicación del plan de Prevención y Gestión de Riesgos Profesionales, contemplará todas las actuaciones y medidas a realizar en relación con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales Panameñas y todos sus reglamentos y decretos que le sean de directa aplicación.

A menos que se especifique lo contrario, el Plan de Prevención incluirá como mínimo, los procedimientos escritos que apliquen en la prevención y control de Riesgos de Seguridad, Salud e Higiene.

El presente Plan es obligatorio y aplicable a las Gerencias, Encargados, Supervisores, Trabajadores y Subcontratistas que presten servicios directa o indirectamente.

Este documento tendrá carácter único, por lo que concentrará las actividades a ejecutar en el proyecto y su aplicación sistemática, una consigna en forma clara y precisa que la responsabilidad en la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, **"es de todos"** y por ende, debemos entenderla como una actividad inherente al cargo de cada uno de los miembros de la Empresa, por lo tanto, debemos considerar en todo momento desarrollar nuestras funciones bajo la premisa del **"Trabajo Seguro".**

10.6.3. Responsabilidades

Se establece el siguiente compromiso para la aplicación del **Plan de Prevención y Gestión de Riesgos Profesionales.**

10.6.3.1 Gerente General

- Revisar y aprobar el Plan.
- Comunicarlo a los supervisores inmediatos y comprobar que sé de a conocer a todos los niveles.
- Hacer partícipe de interés por que se cumplan las normas establecidas y se desarrollen todas las actividades sin accidentes ni enfermedades ocupacionales.
- Facilitar los recursos humanos y materiales que sean necesarios para él óptimo desarrollo de la seguridad y comprobar que sean utilizados adecuadamente.
- Establecer un seguimiento periódico que facilite la información del avance de los objetivos establecidos.
- Evaluar los resultados obtenidos de la aplicación del plan, y discutirlos con los encargados.

10.6.3.2 Supervisor

- Asegurar que todos los colaboradores conozcan el plan de prevención.
- Vigilar que los trabajos al iniciar se cuenten con las medidas de seguridad indicada en plan de prevención
- Asegurar y comprobar que los colaboradores conozcan los detalles relacionados con el equipo de protección personal y vigilarán el uso y cuidado del mismo.
- Su interés por la seguridad, corrigiendo de inmediato a quienes encuentre sin el equipo de protección personal y notificándole al supervisor de Seguridad.
- Atenderá la capacitación del grupo de colaboradores a su cargo para que desempeñen con eficiencia sus funciones.

10.6.3.3. Encargado de seguridad, salud laboral y ambiente

- Formular el Plan de Prevención.
- Capacitar, difundir y realizar la promoción general sobre Prevención.
- Elaborar y apoyar en la elaboración de procedimientos de Seguridad.
- Adiestrar al personal en caso de situaciones de emergencias y accidentes.
- Realizar inspecciones y auditorias.
- Realizar informes y tramites (reportes y permisos).
- Mantiene en orden equipo y sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía.
- Analizar riesgos de cada trabajo y asegurar la comunicación entre el personal involucrado.
- Revisar condiciones y uso de equipo de protección personal básica y específico.
- Revisar condiciones y uso de herramientas y equipo.
- Corregir, reorientar y documentar actos y condiciones inseguras.
- Tomar decisiones con el personal problema.
- Dar pre inducción de seguridad al personal de nuevo ingreso.
- Asegurar el orden y limpieza del área de trabajo antes y después de cada trabajo.

- Realizar platica de 5 minutos
- Capacitarse leer o recibir entrenamiento sobre seguridad industrial.
- Vigilará el cumplimiento del uso adecuado de los equipos de protección personal, mantendrá una bitácora de los equipos entregados y de los equipos que deben ser cambiado.

10.6.3.4 Trabajadores

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

10.6.3.5 Empresas Sub Contratistas

La Dirección de las empresas sub contratistas son responsables cada una, de vigilar el cumplimiento de las normas respecto de la seguridad industrial, salud ocupacional e higiene. Asimismo, serán responsables de que los diferentes estamentos de las empresas sub contratistas, a efectos de planificar y dar cumplimiento a las obligaciones en materia de seguridad, salud ocupacional e higiene, se hayan implantado en la empresa los siguientes criterios:

- Efectuar, junto con la empresa principal, las coordinaciones que fueren necesarias para dar cumplimiento a las normas en materia de seguridad y salud ocupacional.
- Informar a sus trabajadores de los riesgos que entrañan las labores que ejecutarán; las medidas de control y prevención que deben adoptar para evitar tales riesgos y los métodos de trabajo correctos; la entrega y uso correcto de los elementos y equipos de protección.
- Formular un Programa de Trabajo, que considere las directrices en materias de seguridad y salud laboral.
- Informar a la empresa principal cualquier condición que implique riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores o la ocurrencia de cualquier accidente del trabajo o el diagnóstico de cualquier enfermedad profesional.
- Adoptar y poner en práctica las medidas de prevención que les indique el Encargado de Seguridad, Salud e Higiene.
- Aceptar las sanciones aplicables por la empresa contratista por infracciones a las disposiciones establecidas en este Plan.

10.6.4. Proporcionar a sus trabajadores los equipos e implementos de protección necesarios.

Políticas de Seguridad, Salud e Higiene Industria

La Empresa al servicio de nuestro cliente y de las comunidades donde desarrollamos la actividad, se compromete a realizar sus actividades en armonía

con la Seguridad Laboral y el medio ambiente, considerando los siguientes principios:

- Establecer un Sistema de Gestión que permita detectar, evaluar y reducir los riesgos de accidentes en los diversos proyectos de ejecución; a través de un proceso de gerencia y aplicación de los procedimientos, registros, y concienciación basados en la educación y compromiso de nuestros empleados.
- Proporcionar el equipo de protección personal y de seguridad en el trabajo, asegurar su uso y funcionamiento adecuado.
- Velar por el cumplimiento de los procedimientos de trabajo seguro que no comprometan la vida y salud de los trabajadores, contratistas, proveedores y clientes.
  - Considerar la productividad, la calidad y la seguridad como una sola prioridad unificada.
  - Cumplir con las leyes, regulaciones y normas referidas a la seguridad de nuestros colaboradores y otros requerimientos a los que la Empresa se suscriba.
  - Divulgar este compromiso a la comunidad donde se desarrollan nuestras actividades, manteniendo un dialogo permanente con las partes interesadas.
  - Extender la cultura de seguridad a la comunidad, nuestros proveedores, contratistas y clientes.
  - Adoptar una actitud proactiva de prevención y anticipación en lo referente a la protección del hombre fijando objetivos y metas.
  - Constituir la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, la promoción de la salud ocupacional, la creación de ambientes de trabajo seguro y a la protección del medio ambiente.
  - Prevenir y detectar la enfermedad y las enfermedades causadas por la exposición a riesgos de salud posible en el ambiente de trabajo.
  - Los trabajadores serán informados de las precauciones que deben llevarse a cabo para minimizar la exposición.

- Es responsabilidad de todos los niveles de mando asegurar que esta Política sea entendida, aplicada y sostenida por todo el personal de la Empresa.

10.6.4.1 Directrices en Materia de Seguridad, Salud e Higiene, Integración de la prevención en la empresa

Para cumplir con su deber de protección de los trabajadores, el empresario debe:

a) Velar para que la prevención se integre en el sistema de gestión de la empresa (en el conjunto de sus actividades y en todos sus niveles jerárquicos), constituyendo así un sistema de prevención que le permita garantizar la seguridad y salud en el trabajo, y cumplir con sus obligaciones preventivas;
b) Disponer de un servicio de prevención que le asesore y apoye para integrar y realizar las actividades preventivas que le están reservadas.

- **Consulta y participación de los trabajadores**

a) El empresario deberá consultar a los trabajadores y permitir su participación, en todas las cuestiones que afecten a la seguridad y salud en el trabajo.
b) El servicio de prevención asesorará y asistirá al empresario, a los trabajadores y a sus representantes.

- **Evaluación de los riesgos y valoración de la integración de la prevención en la empresa**

a) El empresario debe evitar el riesgo y evaluar, por medio de alguna de las modalidades preventivas, aquel que no pueda evitarse.
b) El servicio de prevención debe evaluar los riesgos laborales y valorar la integración de la prevención en el sistema de gestión de la empresa.

- **Planificación de las actividades preventivas**

a) El empresario debe planificar las actividades preventivas, teniendo en cuenta las propuestas del servicio de prevención.
b) El servicio de prevención debe asesorar y apoyar al empresario en la planificación de las actividades preventivas, incluidas tanto las de eliminación, reducción o control de los riesgos, como las de mejora de la integración de la prevención en el sistema de gestión de la empresa.

- **Ejecución y seguimiento de las actividades preventivas planificadas**

a) El empresario debe velar por la efectiva ejecución de las actividades planificadas a fin de que, en todo momento:
    - las condiciones de trabajo cumplan con los requisitos legales aplicables y
    - los trabajadores tengan las aptitudes, conocimientos y habilidades necesarios para desarrollar la labor que tengan encomendada sin poner en peligro su seguridad y salud o la de terceros.
b) El servicio de prevención debe asistir al empresario en el desarrollo de las actividades planificadas y realizar directamente aquellas que le estén reservadas por su carácter especializado.

- **Actuación frente a situaciones de emergencia**

a) El empresario debe adoptar las medidas necesarias para poder reaccionar eficazmente frente a una situación de emergencia.
b) El servicio de prevención debe evaluar las posibles situaciones de emergencia (incluidas las que puedan suponer un riesgo grave e inminente), proponer las medidas a adoptar frente a las mismas y colaborar en su ejecución.

- **Actuación frente a cambios**

a) Antes de efectuar un cambio que pueda suponer un riesgo para los trabajadores, el empresario, con el asesoramiento y apoyo del servicio de prevención, debe adoptar las medidas necesarias para garantizar la seguridad y salud en el trabajo durante y después de haberse producido dicho cambio.

- **Actualización de la evaluación de los riesgos y mejora continua**

a) El servicio de prevención debe actualizar la evaluación de los riesgos, la valoración del sistema de prevención y la propuesta de planificación de las actividades preventivas, periódica y ocasionalmente, conforme a lo establecido en la normativa aplicable.
b) El empresario debe velar para que el servicio de prevención realice dichas actividades.

- **Documentación**

a) El empresario y el servicio de prevención deben elaborar la documentación preventiva legalmente exigible y mantenerla a disposición de la autoridad laboral (o la competente en cada caso) y, cuando proceda, de los representantes de los trabajadores.

10.6.5 Reglas Generales

A. Prevención de Riesgos

Procedimientos a seguir para aplicar las reglas de seguridad dentro del proyecto

- Deben ser comunicadas y comprendidas por todos, tanto dentro y fuera del proyecto.
- Se debe entender las consecuencias de romper las reglas de seguridad.
- Se deben motivar a cumplirlas.
- Deben ser presentadas de forma lógica y de fácil entendimiento.

B. Reglas Generales de Seguridad:

- Uso Obligatorio de Equipo Protección Personal.
- Prohibición de fumar en todo el proyecto, no abran áreas designadas para esta actividad.
- La Obligación de Observar Todo Letrero de Seguridad: Para protección tanto del personal, trabajador como del propio equipo, se fijarán letreros que bien indiquen negativa (PELIGRO – NO OPERAR) o impedimento (NO ENTRAR) al uso de ciertos aparatos, colocándose tarjetas y/o candados a los interruptores, válvulas y demás mecanismos de control a fin de proteger al personal que se encuentre trabajando con este equipo. La remoción sin permiso de los mencionados letreros, su uso indebido, la falta de utilizarlos o desatención a los mismos se constituirán en faltas graves.
- Se prohíbe el consumo de alcohol y drogas no prescritas por un médico.
- Igualmente se prohíbe el exceso de velocidad dentro del área, la misma será como máxima de 20Km/h.
- Es obligación de todos los trabajadores utilizar el cinturón de seguridad.
- Uso de los Aparatos y Resguardos de Seguridad: La instalación de aparatos y resguardos en los aparatos mecánicos tiene como fin proteger al personal trabajador contra lesiones. Se prohíbe la remoción de esos resguardos o el maltrato de los mismos. Tampoco se utilizará aparato alguno cuyo resguardo no funcione debidamente. Es falta grave no cumplir con los mencionados requisitos.

- El uso de Maquinarias, Herramientas y Equipos Sin Permiso: No se utilizarán maquinarias, herramientas y/o equipos sin la debida capacitación y autorización para su uso. Es falta grave no cumplir con los mencionados requisitos.
- Orden y aseo en el Lugar del Trabajo: Cada trabajador tiene la obligación de mantener el lugar donde trabaja ordenado y limpio.
- Obligación de Rendir Informe Sobre Toda Lesión, u/ o Daño a la Propiedad: Se dará aviso de inmediato a su supervisor sobre toda lesión sufrida por leve que sea y se obtendrán los primeros auxilios sin pérdida de tiempo. Todo daño a la propiedad será informado.
- Uso de Ropa Adecuada: No se utilizará ropa que quede floja al cuerpo, collares, pulseras, relojes de pulsera, sortijas ni anillos cuando se trabaje por los alrededores de maquinaria y equipos donde puedan quedar atrapados estos objetos.
- Prohibición de Desorden en el área de trabajo y peleas.
- Se le insta a que informe a su supervisor lo más pronto posible sobre cualquier condición o practica peligrosa para la salud o para la seguridad que usted observe.
- Prohibido remover cubierta o baranda de protección de cualquier apertura en el piso con la autorización específica. Aquellas que deban ser removidas, deberán reemplazarse inmediatamente.
- La manipulación de extintores de incendio sin autorización, o la remoción de éstos de los sitios asignados está prohibida.
- Levante objetos estando apoyado sobre sus piernas, no apoyado en su espalda y pida ayuda con pesos mayores de 50 kilogramos.

Reglas de Seguridad para Clientes, en caso de visitas a las instalaciones:

- El subcontratista es responsable por los actos de sus colaboradores y consecuencias civiles y penales derivadas del incumplimiento con lo referido en este plan.

- Debe conocer las reglas generales de seguridad de la empresa, impactos y peligros, riesgos involucrados en su actividad y transmitir a todos sus empleados.
- Debe aplicar y respetar la política de seguridad de la Empresa.
- Revisar y mantener actualizado todos los documentos legales y contractuales.
- Deben cumplir la legislación vigente y atender las directrices establecidas en la política de Seguridad Salud e Higiene Industrial de la Empresa, so pena de suspensión en los trabajos y o rescisión del contrato.
- Proveer a todos sus empleados los EPP, correspondientes a los riesgos inherentes a cada una de las tareas.
- La ocurrencia de accidentes de trabajo (con o sin pérdida de tiempo y o fatal), así como los accidentes con daños materiales deben ser comunicadas inmediatamente después de los hechos a los encargados de seguridad del proyecto.
- Correrá por cuenta de los subcontratistas todos los costos y servicios necesarios para recuperación del medio ambiente, debido a impactos no deseados causados por los subcontratistas.

Reglamento interno de consecuencia por incumplimiento a las normas de seguridad, salud e higiene industrial

Propósito

El propósito primordial de la disciplina no es castigar sino corregir el Acto Inseguro Voluntario, por medio de la educación que deberá acompañarse a cada sanción aplicada.

En todo grupo humano hay un pequeño grupo de personas que se autoexcluyen de toda acción a ser mejorada. Hacia estas personas está dirigido este reglamento,

cuyo final no deseado, pero necesario, será la desvinculación de la obra cuando no acepten cumplir las normas de seguridad. Se recurrirá a una sanción disciplinaria como último recurso.

La apreciación de la ocasión en que una sanción debe ser aplicada, es enteramente subjetiva. Por lo tanto, es aconsejable, aunque no obligatorio, que antes de la aplicación de una sanción disciplinaria se consulte con el superior del empleado, especialmente cuando se piense aplicar sanciones que afecten económicamente al empleado (suspensión).

En el caso de recomendar el despido, la Gerencia evaluará los antecedentes de la persona, la naturaleza y gravedad del hecho a sancionar, y las circunstancias.

El programa disciplinario tiene etapas crecientes de severidad, salvo ofensa grave, que deberá ser seguido para sustanciar la decisión de despido con causa.

- **Corrección verbal:**

  Pretende corregir desvíos menores puede ser aplicado no más de dos veces a una misma persona antes de aplicar una sanción más severa, esta quedará registrada con formato escrito.

- **Contacto con Amonestación Escrita:**

  Se aplica cuando la falta es grave (trabajar en altura sin utilizar cinto de seguridad) o cuando hay una reiteración en las violaciones consideradas menores, o cuando por medio de un acto inseguro se exponga a sí mismo y/o a otros al riesgo de lesiones que no tengan posibilidad de causar muerte, daño físico serio y/o daño a equipos.

- **Suspensión:**

  La suspensión pretende hacer ver al empleado que su permanencia en la empresa comienza a ser cuestionada, y no castigarlo económicamente.

Por ello una suspensión debe ser aplicada por un máximo de 3 días en caso de reincidencia, si median atenuantes atendibles por su supervisor.

- **Despido:**

  Al detectarse incumplimientos que generen un riesgo inminente de lesiones graves a sí mismo y/o a otras personas o daños a bienes y/o servicios. También se aplicará a todo aquel que ya haya sido amonestado verbal, luego escrito y la suspensión.

En todos los casos en que se aplica una sanción disciplinaria, se hará conocer al empleado las razones que justifican la misma, reiterándole la forma en que se debe realizar la tarea para evitar accidentes.

10.6.6 Información, educación y aspectos de promoción de la seguridad y salud en el trabajo con enfoque de sitio y entorno saludable y seguro

10.6.6.1 Inducción y capacitación a los trabajadores de acuerdo a la actividad que desarrollara

Los nuevos trabajadores completarán una sesión de inducción general sobre:
Las medidas mínimas para prevenir riesgos de accidentes, responsabilidades y reglas de seguridad, salud e higiene general en el proyecto. Esta inducción será el espacio ideal que tendrá la empresa para presentar su compromiso en mantener un ambiente de trabajo seguro e higiénico, y especificar a los trabajadores la responsabilidad que ellos tienen al trabajar y cuidar su seguridad y salud.
En los Análisis de Trabajo Seguro se establecerá la capacitación requerida en base a los riesgos involucrados y sus medidas preventivas. En particular énfasis y seguimiento sobre normas fundamentales de seguridad industrial, salud ocupacional e higiene personal, entre las que podemos mencionar:

- Uso adecuado del equipo de seguridad
- Manejo de sustancias químicas peligrosas.

- Medidas de seguridad en cada fase
- Medidas de seguridad en el Levantamiento de Carga de Materiales.
- Manejo, transporte y almacenaje de desechos sólidos, líquidos; derivados de hidrocarburos
- Higiene, Orden y Aseo en las áreas de Trabajo, Comedor y Vestidores.
- Reporte de Accidentes
- Manejo de Emergencias

La capacitación en seguridad, salud e higiene es una herramienta muy importante en la prevención de accidentes, riesgos a la salud ya que permite que los hábitos de los trabajadores sean desarrollados y cambiados a través del tiempo.

- La identificación de las necesidades de capacitación se basará principalmente en la identificación de los riesgos a la seguridad y la salud de las diferentes actividades, teniendo como marco de referencia la legislación existente y recomendaciones del cliente.

La Metodología a utilizar para realizar las capacitaciones

Uso de guía con los siguientes materiales educativos:

Dando formación o Instrucciones, a través de:

- Videos de seguridad
- Fotos de los peligros
- Folletos Informativos
- Murales o Hojas Grandes, para que los trabajadores puedan consultar después de la capacitación.

Realizando formación en el propio puesto de trabajo

- Actividades con grupos pequeños
- Equipo de seguridad, utilizando las herramientas (escaleras, arnés, etc.).

Los Intercambios básicos

- De trabajador a trabajador, permite que entre ellos resuelvan problemas de riesgos en sus ambientes laborales.
- De trabajador a facilitador, reconoce que los facilitadores también tienen mucho que aprender, estos intercambios ocurren cuando se da a conocer un informe de alguna situación de riesgo (accidente/incidente).
- De facilitador a trabajador, sirve para aclarar confusiones.

La capacitación (30 minutos mínimos) en seguridad, salud e higiene, en forma general, se realizará en las siguientes situaciones:

- Al contratar a un nuevo trabajador (Inducción General de Seguridad, Salud e Higiene)
- Al asignar un trabajador a un nuevo lugar de trabajo
- Al momento de iniciar una nueva labor

10.6.6.2 Información y capacitación para la prevención de riesgos laborales

- ¿En qué consisten la salud y la seguridad laborales?
- Las malas condiciones de trabajo influyen en la salud y la seguridad del trabajador.
- El costo de los accidentes y las enfermedades profesionales
- Los accidentes
- Las enfermedades
- Los distintos tipos de riesgos
- La importancia del empeño de la dirección.

Se mantendrán registros de las orientaciones o capacitaciones realizadas, indicando: el día, los nombres de los trabajadores y los temas que se cubrieron. La frecuencia de estas capacitaciones podrá estar en cubrir 2 a 3 temas por mes.

Las reuniones de seguridad de 15 minutos, las cuales son parte de la capacitación y deben ser registradas, serán un componente importante para mantener el interés de los empleados y mantenerlos involucrados con la gestión de seguridad, salud e higiene. Estas reuniones estarán realizándose 1 vez por semana por los supervisores.

10.6.6.3 Cronograma de Capacitación y Formación

El propósito de esta sección es proveer las guías de identificación de las necesidades de entrenamiento, formación y educación en materia de seguridad y salud ocupacional.

10.7. Plan de rescate y reubicación de fauna y flora

En el polígono donde se desarrollará el proyecto, a pesar de ser un área sumamente perturbada, presentan representantes de la flora y fauna características de parajes de los bosques secos del país. En consecuencia, un Plan de Rescate y Reubicación para este lugar **es aplicable**, atendiendo a la resolución la Resolución AG-0292-2008 en la que en su artículo 1 hace referencia a que, *los Estudios de Impacto Ambiental categoría II y III deberán presentar a evaluación y aprobación de la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre de la Autoridad Nacional del Ambiente, un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, de acuerdo a lo establecido en el presente reglamento*, ya que las actividades que conllevan a la construcción del proyecto incurrirá en la fauna de los alrededores. En el lugar, se presentan algunas especies que están dentro de las categorías de protección: amenazadas, endémicas o en peligro de extinción.

Introducción

Como se mencionó en el párrafo anterior, en el sitio del proyecto no se presentan especies de flora amenazadas, endémicas o en peligro de extinción, por lo que las especies existentes son especies nativas muy comunes, las cuales han sido plantadas por el propietario como cerca viva principalmente; otras por razones

naturales y fenológicas imperan en el lugar. En consecuencia, la implementación de un plan de rescate y reubicación de flora, como mencionamos anteriormente **no aplica.**

Por otra parte, se espera que las escasas especies de fauna existentes en los sitios de trabajo igual sigan llevando a cabo sus ciclos de vida y comportamiento como lo han estado haciendo (principalmente el componente de aves), que presentan las condiciones adecuadas para su alimentación y refugio. No obstante, el plan que presentamos a continuación se implementará, si se presentan casos fortuitos de rescate de fauna para evitar o atenuar cualquier daño a los animales silvestres que se encuentren contiguo al lugar y/o alrededores del proyecto.

Objetivo general:

- Cumplir con el Decreto N° 123 de 14 de agosto de 2009 y la Resolución AG-0292-2008.

Objetivos específicos:

- Proteger la fauna silvestre del lugar y alrededores.
- Rescatar y reintroducir en áreas que presenten condiciones similares a las de su hábitat natural, ejemplares de fauna que se encuentren en los sitios donde se desarrollarán las actividades del proyecto.
- Aplicar metodología y técnicas eficaces de rescate, traslado y reubicación.
- Colaborar, en la medida de lo posible con las autoridades nacionales, provinciales y locales, con las políticas tendientes a la protección de la flora y fauna del área.
- Concientizar a los colaboradores, sobre los beneficios que genera la protección de la flora y fauna del lugar.
- Llevar un registro de la fauna rescatada y/o salvada, de las actividades planificadas y ejecutadas para tal fin, el que se hará del conocimiento al ANAM (MiAmbiente-departamento de vida silvestre).

Ubicación geográfica del sitio

Este plan se implementará a lo largo de toda el área del proyecto, podemos mencionar la Finca Folio Real N° 191 código de ubicación 2505 – superficie 31 Ha + 5478 m^2 + 22 dm^2, donde se llevará a cabo parte del desarrollo de la obra y cuyas coordenadas de ubicación específica, se encuentran entre las coordenadas geográficas **UTM siguientes:**

Cuadro N°10.3
Ubicación de trabajos de Rescate de Fauna

Puntos	Coordenadas geográficas UTM 17 – WGS 84	
	Este	Norte
1	569659.00	928642.00
2	569665.00	928654.00
3	569658.00	928654.00
4	569665.00	928642.00
Centro	569662.00	928649.00

Fuente. Tomada en campo por equipo consultor.

Inventario de la fauna existente

En el área del proyecto se identificaron y reportaron las siguientes especies (ver acápite 7.2):

Cuadro N°10.4
Inventario de fauna existente

Nombre común	Familia	Nombre científico	Modo de identificación/detección
AVES			
Negro coligrande	Icteridae	*Quiscalus mexicanus (Gmelin, 1788)*	*OD; S/C*
Perdiz de llano		*Sturnella magna (Linnaeus, 1758).*	*S/C*
Tirano tropical	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819)*	*OD*
Bienteveo común		*Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)*	*OD; S/C*
Tijereta		*Tyrannus savana (Vieillot, 1808)*	*OD; F*
Copetón panameño		*Myiarchus panamensis (Lawrence, 1861)*	*OD*
Ruiseñor o soterrey común	Troglodytidae	*Troglodytes musculus (Vieillot, 1809)*	*OD*
Gallinazo negro	Cathartidae	*Coragys atratus (Saint-Hilaire, 1853)*	*OD; F*
Gallinazo cabecirrojo		*Cathartes aura (Linnaeus, 1758)*	*OD*
Mirlo pardo	Turdidae	*Turdus grayi (Bonaparte, 1838)*	*OD*
Bin bin o eufonía coroniamarilla	Fringillidae	*Euphonia luteicapilla (Cabanis, 1861)*	*S/C*
Tángara azuleja	Thraupidae	*Thraupis episcopus (Linnaeus, 1766)*	*OD*
Tángara dorsirroja		*Ramphocelu dimidiatus (Lafresnaye, 1837).*	*OD*
Espiguero variable		*Sporophila corvina (PL. Sclater, 1860)*	*OD*
Semillero volatinero		*Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)*	*OD*
Sinzonte	Mimidae	*Mimus gilvus; Vieillot, 1808*	*OD; S/C; F*
Perico	Psittacidae	*Brotogeris jugularis (Müller, 1776)*	*OD*
Perico carisucio		*Eupsitula pertinax (Linnaeus, 1758)*	*OD; S/C*
Loro moña roja		*Amazona autumnalis (Linnaeus, 1758)*	*OD*
Cuco ardilla	Cuculidae	*Piaya cayana (Linnaeus, 1766)*	*OD; F*
Talingo, garrapatero piquiliso		*Crotophaga ani (Linnaeus, 1758)*	*OD; F; S/C*
Golondrina musliblanca	Huridinidae	*Atticora tibialis (P.L. Sclater, 1862; Cassin, 1853)*	*OD*
Paloma rabiblanca		*Leptotila verreauxi (Bonaparte, 1855)*	*OD*

Nombre común	Familia	Nombre científico	Modo de identificación/detección
Tortolita rojiza	Columbidae	*Columbina talpacoti (Temminck; 1810)*	*OD*
Tortolita azul		*Columbina passerina (Linnaeus, 1758)*	*OD*
Gavilán caminero	Accipitridae	*Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)*	*OD; F*
Elanio enano		*Gampsonyx swainsonii (Vigors, 1825)*	*OD*
Elanio blanco		*Elanus leucurus (Vieillot, 1818)*	*OD*
Caracara cabeciamarilla	Falconidae	*Milvago chimachima (Vieillot, 1816)*	*OD; F*
Caracara crestado	Falconidae	*Caracara cheriway (Nikolaus Joseph von Jacquin, 1784)*	*OD*
Lechuza de campanario	Tytonidae	*Tyto alba (Scopoli, 1769)*	*OD; F*
Garceta bueyera	Ardeidae	*Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)*	*OD; F*
Garza blanca		*Ardea alba (Linnaeus, 1758)*	*OD*
Garza tigre		*Tigrisoma mexicanum (Swainson, 1834)*	*OD*
Ibis blanco	Pelecaniformes	*Eudocimus albus (Linnaeus, 1758)*	*OD, F*
Güichichi / pato silbador aliblanco	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis (Linnaeus, 1758)*	*OD*
Rascón montes cuelligris	Rallidae	*Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)*	*S/C*
Tero sureño	Charadriidae	*Vanellus chilensis (Molina, 1782)*	*OD; S/C*
MAMÍFEROS			
Coyote	Canidae	*Canis latrans (Say, 1823)*	*E*
Zarigüeya	Didelphidae	Didelphis marsupialis *(Linnaeus, 1758)*	*F; E*
Ardilla	Sciuridae	*Sciurus variegatoides (Ogilby, 1839)*	*E*
REPTILES Y ANFIBIOS			
Boa constrictora	Boidae	*Boa imperator (Daudin, 1803)*	*E*
Culebra tigre	Colubridae	*Spilotes pullatus (Linnaeus, 1758)*	*E*
Culebra corredora		*Mastigodryas alternatus (Bocourt, 1884)*	*E*
Culebra bejuquilla		*Oxybelis aeneus (Wagler,1824)*	*E*
Culebra borriguera		*Drymobius margaritiferus (Schlegel, 1837)*	*E*
Culebra sapera, ojo de gato		*Leptodeira rhombifera (Günther,1872)*	*E*
Serpiente patoca	Viperidae	*Porthidium lansbergii (Schlegel, 1841)*	*E*

Nombre común	Familia	Nombre científico	Modo de identificación/detección
Serpiente X, tronconera		*Bothrops asper (Garman, 1884)*	*E*
Coral centroamericana	Elapidae	*Micrurus nigrocinctus (Girard, 1854)*	*E*
Lagartija meracho	Corytphaenidae	*Basiliscus basiliscus (Linnaeus, 1758)*	*OD*
Iguana	Iguanidae	*Iguana iguanal (Linnaeus, 1758)*	*OD*
Borriguero	Teiidae	*Ameiva sp.*	*OD*
Lagartija	Dactyloidae	*Anolis auratus (Daudin, 1802)*	*OD*
Lagartija	Spaherodactylidae	*Gonatodes albogularis (Dumeril & Bibron, 1836)*	*OD; F*
Babillo	*Alligatoridae*	*Caiman crocodylus (Linnaeus, 1758)*	*E*
Sapo común	Bufonidae	*Rhinella marina (Linnaeus, 1758)*	*E*
ESPECIES ACUÁTICAS DE LAS FUENTES DE LOS ALREDEDORES (Quebradas El María, El Copé y El Puente)			
Sardina	Characidae	*Astyanax panamensis (Günther, 1864)*	*E*
Sardina	Characidae	*Roeoboides ocidentalis (Meek & Hildebrand, 1916)*	*E*
Chogorro, jigorro	Cichlidae	*Andinoacara coeruleopunctatus (Kner, 1863)*	*E*
Camarón de río	Palaemonidae	*Macrobrachium sp.*	*E*

Lugares de custodia temporal (de requerirse)

En caso tal de presentarse algún caso fortuito, se dará la captura, reubicación y liberación inmediatamente. Pero en caso de que se mantengan especies golpeadas y/o en reposo, las mismas serán instaladas en el sitio destinado, ubicado en las coordenadas geográficas presentadas en el cuadro anterior.

Posibles sitios de reubicación (zonas cuyas características ecológicas sean similares al sitio de rescate)

Los ejemplares capturados se reubicarán en áreas fuera del área que corresponde con el proyecto, que presentan características ecológicas similares y mejores a las del sitio de rescate y que no serán intervenidos por el proyecto, lo que garantizará

la subsistencia de estas especies. A continuación, enfatizamos las coordenadas de ubicación de dos (2) sitios posibles de reubicación de la fauna:

Cuadro N°10.5
Coordenadas de posibles sitios de reubicación

Sitio de liberación	Coordenadas geográficas UTM 17 – WGS 84	
	Este	Norte
1	565166.00	926779.00
2	565067.00	926197.00

Metodología y equipo a utilizar

En los sitios donde se ubicarán las infraestructuras del proyecto, se procederá a la captura e identificación de los distintos tipos de taxones (mamíferos y reptiles o anfibios principalmente). Cabe destacar, que muchas especies tienen la posibilidad de huir hacia áreas adyacentes que les brindan mayor seguridad. Lógicamente, estos ejemplares tendrán menor relevancia en el rescate, salvo excepciones, como el hallazgo de camadas o animales heridos.

La metodología, procedimientos y/o técnicas de captura para los tipos de fauna silvestre encontrados en los sitios de trabajo y el equipo a utilizar, se detallan a continuación:

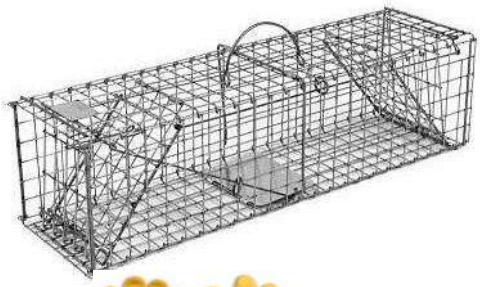
- Mamíferos: Se realizarán las capturas manualmente o con el uso de redes. El equipo a utilizar para su custodial temporal son jaulas de malla convencional o de cuadrito.
- Aves: Se realizarán capturas manuales directamente (en especímenes golpeados) o con la utilización de redes. El equipo a utilizar para su custodia temporal son jaulas de malla convencional o de cuadrito.
- Reptiles: El método más efectivo para la captura viva de reptiles es la manual directa (con guantes de cuero, de ser necesario) para especies no venenosas. Para especies venenosas (serpientes) se utilizará un gancho de presión herpetológico y bolsas o sacos para su traslado de forma segura.

- Anfibios: La captura de anfibios adultos puede realizarse de forma manual o mediante el uso de redes tipo acuario. La captura puede realizarse de forma manual y el equipo a utilizar para su captura y custodial temporal son guantes de cuero, redes tipo acuario, peceras y envases semi-herméticos ventilados.

Figura N°10.5
Equipos para ejecución del plan de rescate

EQUIPAMIENTO A UTILIZARSE DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE RESCATE DE FAUNA SILVESTRE

Trampas Tipo Tomahawk y Sherman para mamíferos.



Red y Jaula de malla de metal cuadrito para aves

Guantes de cuero para mamíferos/aves

Implementos para captura de reptiles y anfibios.

Cajas plásticas transparentes con tapadera y bolsas plásticas transparentes para pequeños anfibios y reptiles.

Implementos para captura de reptiles (serpientes venenosas y no venenosas).

Cajas plásticas transparentes con tapadera y tanques plásticos con tapadera para reptiles de mayor tamaño.

Otros equipos que se necesitan para recabar las evidencias de este plan, serían: Cámara fotográfica, GPS, binoculares, bolígrafo y libreta.

Con el propósito de optimizar el esfuerzo de captura se considerará en cuenta la ecología de las distintas especies descritas en este estudio o de alguna otra especie nueva que se encuentre.

Luego de realizada la captura, las especies se liberarán, considerando previamente los siguientes aspectos:

- Se procurará utilizar elementos del área para la construcción de nuevos nichos, por ejemplo, troncos y árboles huecos para la construcción de nidos de aves.
- Evitar el traslado de individuos con configuraciones genéticas particulares a otros ambientes.
- Procurar que el nuevo hábitat seleccionado tenga condiciones ecológicas similares o mejores a las del hábitat original.
- Evitar que los individuos permanezcan capturados por un tiempo prolongado. Éstos se deben reubicar el mismo día de la captura para evitar el impacto o estrés que puedan sufrir dentro de la jaula o bolsa, especialmente a las especies no tolerantes a las altas temperaturas como reptiles y anfibios.

Finalmente se elaborará un informe de cada rescate y reubicación, el cual deberá incluir el siguiente contenido mínimo:

- Fecha y hora de la colecta.
- Lugar o sitio de colecta del (los) individuo (s).
- Número o cantidad de especies rescatadas (según taxón).
- Lugar donde fueron reubicados (incluyendo una breve descripción del sitio con coordenadas geográficas)
- Compendio fotográfico de las especies rescatadas y/o salvadas
- Nombre del responsable de la colecta.

Detalle del personal – con experiencia demostrada –que elaboró y ejecutará el plan de rescate y reubicación

Este plan fue elaborado y será ejecutado, de presentarse el caso por Abad Alexander Aizprúa Chávez, Licenciado en Biología con especialidad en Zoología (CT idoneidad N° 1122) y Consultor Ambiental, quien coordinará y mantendrá informada a la Regional del Ministerio de Ambiente de Coclé las acciones de rescates y reubicación realizados.

El **Plan de rescate de Fauna y flora**, para el proyecto deberá ser presentado ante el Ministerio de Ambiente – Dirección de áreas protegidas para su evaluación.

10.8. Plan de educación ambiental

El principal objetivo de los planes de educación ambiental de los proyectos, es inducir a los trabajadores para que puedan desarrollar su labor, tomando en cuenta las medidas de protección y contingencia aplicables al sitio y tipo de proyecto. Los trabajadores de la empresa deberán conocer sobre todos los riesgos a los que están expuestos al laborar en este proyecto. Los trabajadores deben conocer los impactos potenciales que el proyecto puede generar, los programas d prevención y mitigación previstos para este propósito

Objetivos

- Capacitar y concienciar al personal involucrado con las actividades de la empresa, contratistas, obreros, operadores y supervisores, con los aspectos básicos de protección ambiental
- Difundir conocimientos básicos para el manejo de equipos y una segura y ambientalmente eficiente operación de las instalaciones.

Actividades

El cumplimiento de las disposiciones que se generan en el Plan de Manejo Ambiental dependerá de la acción de los administradores de su cumplimiento, en lo que respecta a la concienciación del personal involucrado, a fin de ejecutar acciones con el mínimo riesgo ambiental, tratando de preservar las condiciones de las zonas de acción.

Este Programa se resume en las siguientes actividades:

- Incluir en el sistema de Gestión Ambiental del proyecto todas las áreas técnicas y administrativas como: Presidencia Ejecutiva, Asesor Ambiental, Mantenimiento, Financiero (Contabilidad), Recursos Humanos y área operativa.
- Difusión del Plan de Manejo Ambiental del proyecto y beneficios obtenidos por el cumplimiento, dirigida a los operadores, personal de mantenimiento de la central y áreas administrativas.
- Capacitar al personal en la aplicación del Plan de Contingencias. Simulacros para combatir incendios y derrames.
- Capacitación al personal y personal administrativo en lo que respecta a la Normativa y Calidad Ambiental.
- Capacitación al personal sobre el manejo de hidrocarburos y sustancias contaminantes.
- Capacitación al personal en temas de manejo de residuos sólidos, líquidos e hidrocarburos.
- Capacitación al personal en temas de seguridad industrial y salud ocupacional.
- Capacitación al personal de la central sobre el Plan de Manejo Ambiental.

Esta capacitación debe ofrecerse secuencialmente antes y durante todo el proyecto, hasta confirmar que todo el personal que este laborando en el proyecto haya participado.

El plan de capacitación deberá desarrollarse, preferiblemente, antes de que el personal inicie labores, a fin de que el personal se encuentre en pleno conocimiento de su responsabilidad hacia el ambiente y del comportamiento que deberá seguirse mientras labore en el proyecto.

Método

La capacitación ambiental será impartida por un especialista Ambiental, antes del inicio de la etapa de construcción. Se deberán discutir temas relacionados con el medio ambiente en general y, seguidamente, todos los temas tratados en el Estudio de Impacto Ambiental y en el PMA, elaborados para este Proyecto. Deberán conocer de manera general, las características físicas y biológicas presentes en el área de trabajo y la importancia ambiental que tiene este sitio, así como los impactos potenciales que podrían generarse y los programas de prevención y mitigación existentes.

La capacitación se le impartirá a un grupo de trabajadores (acordes al tamaño del sitio) y tendrá una duración de uno o dos días. Será conducido por un especialista en aspectos ambientales y laborales. Dicho programa consistirá en charlas interactivas dictadas por el especialista y apoyado con información escrita (panfletos, folletos, hojas informativas, carteles, etc.) y audiovisual (data show), además de visitas a sitios de importancia ambiental ubicados dentro de las áreas del proyecto. Además de la capacitación inicial, se realizarán capacitaciones mensuales (reforzamiento) las cuales consisten en charlas cortas para el personal. Contenido del programa.

La capacitación y entrenamiento ambiental deberá contener los siguientes temas:

- Recolección, transporte y disposición de basuras
- Control de derrames de hidrocarburos y químicos
- Control de la erosión y sedimentación
- Protección de flora y fauna, Plan de rescate
- Manejo de residuos líquidos

- Control de vertimientos y aguas de escorrentía
- Manejo de residuos sólidos
- Contaminación del aire, suelo y agua continental
- Concepto de áreas protegidas, y la importancia de su protección
- Especies amenazadas
- Impactos y PMA del proyecto
- Reconocimiento de recursos histórico-culturales
- Instrucciones sobre rescate arqueológico
- Relaciones con las comunidades próximas
- Medidas de seguridad e higiene industrial
- Legislaciones ambientales nacionales e internacionales aplicables
- Sanciones existentes en Panamá para los infractores de las legislaciones ambientales.

Registros de capacitación

En las instalaciones del proyecto, se mantendrán registros de las bitácoras de capacitación al personal que labora en el proyecto (inicial y mensual). Como parte de estos registros se contempla indicar las fechas de entrenamiento, temas, nombres de los empleados entrenados y de los instructores o empresas que ofrecieron el entrenamiento. En las oficinas del Proyecto, deben reposar copias del material de instrucción suministrado al personal capacitado. Como parte de las obligaciones de los empleados, los mismos deberán asistir a todo el programa de capacitación

Seguimiento de la capacitación

Una vez inicien las obras, se supervisará el trabajo de todos los empleados y se informará sobre cualquier incidente de incumplimiento y de las acciones de negligencia por parte de cualquier trabajador. Mantener buenas relaciones laborales es uno de los componentes principales de un buen programa de seguimiento.

10.9. Plan de contingencia

Conforme a un análisis de riesgo que se deberá realizar una vez se definan en campo las acciones que generen lesión o riesgo se deben determinar entonces los tipos de accidentes posibles, áreas de influencia, jerarquización de los accidentes, personal afectado y probabilidad o frecuencia de ocurrencia, gran parte de estos aspectos ya fueron cubiertos en el Plan de Prevención de Riesgos.

Cada tipo de accidentes requiere una estrategia distinta para su control, que se debe especificar en función de la situación que enfrenta y de las capacidades de respuesta (técnicas y humanas). De allí que es conveniente contar con un Plan de Contingencias para cada tipo de evento, que contendrá un conjunto de procedimientos que servirán como guías de acción para cada tipo de evento en el momento de emergencia y además permitirán minimizar los efectos que tales accidentes pueden generar.

Objetivos del Plan de Contingencias

- Velar por la integridad física de todas y cada una de las personas que trabajan, permanecen temporalmente o circulan por las instalaciones y sus áreas adyacentes.
- Minimizar los efectos sobre las instalaciones eléctricas.
- Reducir a un mínimo la interrupción de las operaciones ocasionadas por los accidentes.
- Minimizar los efectos nocivos sobre el ambiente.
- Evitar que se desencadenen accidentes mayores.
- Garantizar la seguridad del personal involucrado en el control de la emergencia.

Documentos integrantes del Plan de Contingencias

Los documentos que integran el Plan de Contingencias son: el Informe Técnico, el Manual de Operaciones y el Atlas de Sensibilidad Ambiental.

Informe Técnico

En un documento que contiene la información básica y técnica del plan, las condiciones ambientales y rasgos predominantes del entorno donde se encuentra emplazada las instalaciones donde se realizarán las actividades, la tecnología empleada y los procesos o actividades a las cuales se espera la ocurrencia de incidentes.

El informe técnico debe abarcar los siguientes aspectos:

- La descripción de las instalaciones eléctricas y mecánicas con el objeto de definir las corrientes de suministros, desechos, emisiones atmosféricas y efluentes líquidos que puedan generar accidentes. La localización de las instalaciones y descripción de las actividades principales para identificar actos inseguros y relación con terceros.
- Los riesgos potenciales en cuanto a seguridad industrial se refieren, y los escenarios de accidentes, criterios de daños y consecuencias probables.
- Comportamiento de los compuestos manejados una vez que se liberan al ambiente.
- Las condiciones ambientales del área donde potencialmente se presentarán los eventos no deseados, identificando las variables ambientales y socioeconómicas dentro y fuera de las instalaciones, para así determinar las condiciones del ambiente donde se va a actuar y el entorno afectado en caso de que se produzca una contingencia. Realizando mayor énfasis en las siguientes:

Elementos del medio físico:

- El conocimiento de la climatología
- Hidrología (cuerpos de agua en el área de influencia del proyecto)
- Características de los suelos permitirá a grandes rasgos, tomar las medidas necesarias para evitar daños mayores al entorno por la ocurrencia de un evento no deseado y determinar tanto, la indumentaria como los equipos necesarios para enfrentar una emergencia determinada.

Cada miembro de la estructura deberá conocer con precisión sus funciones y responsabilidades de manera de evitar improvisaciones y situaciones inseguras en los momentos críticos de una emergencia, así como conocer el límite de su campo de acción en la toma de decisiones y conducción de las operaciones para evitar conflictos de autoridad.

***Grupo gerencial*:** Se encarga de la toma de decisiones y es el responsable de planificar, organizar y dirigir las acciones que han de ser desarrolladas para el control de la emergencia. Conforma la Unidad Operacional y estará integrado por representantes de la empresa y por los organismos oficiales y otras fuerzas vivas.

Este Grupo Gerencial tendrá las siguientes funciones:

- Tomar las acciones para la implantación del Plan de Contingencias.
- Planificar y coordinar las acciones de control de la emergencia.
- Definir y calibrar las líneas de acción para controlar la emergencia y autorizar el procedimiento a seguir.
- Revisar y confirmar los requerimientos de fuerza-hombre, materiales y equipos necesarios para el control efectivo de la emergencia.
- Contactar las fuerzas de apoyo externo, así como solicitar la incorporación de organismos públicos y privados en aquellos aspectos donde aplique.
- Aprobar la información que ha de transmitirse a los medios de comunicación a nivel regional.
- Planificar y coordinar la restricción de las condiciones normales de operatividad de las instalaciones afectadas.
- Precisar la capacidad de respuesta a la emergencia a fin de establecer correctivos en casos similares.

Grupo de Control: Tiene la responsabilidad primordial de combatir las emergencias que se presenten. Está dirigido y coordinado por el Supervisor Operacional y el número de integrantes de este grupo, será función de la magnitud del accidente ocurrido.

Las funciones y atribuciones para el grupo control están referidos a aspectos de: Control, Asistencia Técnicas y Apoyo Logístico.

***Grupo de Apoyo Médico, Paramédico y de Primeros Auxilios*:** Es responsable de los servicios médicos, paramédicos de primeros auxilios, ambulancias y traslado de heridos a los centros de asistencia médica.

***Grupo de Restitución de Operaciones*:** Es responsable de planificar y coordinar la restitución de las condiciones normales de operatividad de la instalación afectada.

Plan de Acción Durante Emergencias

Conocida la estructura organizativa, se debe establecer un plan de acción de emergencias (PADE), donde se presente la secuencia de acciones a seguir (guía de decisiones) una vez recibida la señal o notificación de la ocurrencia del evento. Tiene como objeto proporcionar una respuesta efectiva y eficiente, siguiendo pasos lógicos predefinidos sustentados en los siguientes aspectos:

- Normas para el buen funcionamiento del Plan.
- Sistema de notificación.
- Alerta.
- Activación del Plan.
- Evaluación del accidente.
- Guías de decisión.

Notificación de la Emergencia

Proceso que se refiere a la notificación de la ocurrencia de un evento o accidente en las instalaciones asociadas al Proyecto, una vez que este haya sido detectado. Se puede hacer por radio, teléfono, telégrafo, Correo electrónico, etc.

Verificación y Evaluación

Comprende las acciones de confirmación, del estado actual de la instalación y el riesgo asociado para el momento que se recibe la notificación del evento, esto con la finalidad de establecer las dimensiones del daño o peligro, determinar la asistencia requerida y recomendar las acciones teniendo presente las medidas de aseguramiento de la instalación, las áreas de refugio y las rutas de escape. Se hace a través de la inspección y recorridos de las áreas, ya sea por vía aérea, terrestre o acuática, dependiendo de la situación y los equipos disponibles.

Activación del Plan de Contingencias

Este es un paso crucial de la guía de decisiones puesto que se define la magnitud del evento y se activa un plan de eventos mayores o eventos menores. Una vez notificado, verificado y evaluado el evento, las acciones a seguir en la guía de decisiones dependerán del Coordinador de Emergencias, el cual evaluará siguiendo el criterio de daños para la clasificación del evento. En términos generales, las acciones a seguir son las siguientes:

- Notificación y Alarma General.
- Ubicación del Origen del Evento y Desalojo de Áreas.
- Acciones de Respuesta y Control.
- Triaje.
- Post-Emergencia.
- Elaboración de Informes.

Implantación y Actualización del Plan

Se establecen los mecanismos para que en un período adecuado se logre la adquisición de un equipamiento mínimo y la divulgación de los mecanismos de desarrollo del plan. Aplicando este procedimiento, se garantiza que cuando ocurra la puesta en marcha de las instalaciones se dispondrá de una versión actualizada.

Posteriormente, se deberá programar un plan de adiestramiento con el fin de dotar de habilidades y destrezas a los miembros integrantes de ambos grupos (gerencial y operativo).

Atlas de sensibilidad ambiental

En este documento se presentan jerarquizadas las distintas áreas que pueden ser afectadas por la ocurrencia de un accidente, con el fin de establecer estrategias de acción. Se deben incluir mapas a escalas convenientes donde se muestren aquellos puntos donde puedan llegar las afectaciones de un evento, niveles de sensibilidad ambiental, áreas críticas con prioridad, sitios de sacrificio y aspectos bióticos, físicos y socioeconómicos relevantes.

Debe conformarse una brigada para atención de emergencias, cuyas funciones son las siguientes:

- Todos los miembros de la Brigada de Emergencias deben acudir de inmediato al lugar del incidente, notificarse con el Coordinador de Brigada en Campo y seguir sus instrucciones.
- Si el miembro de la Brigada de Respuesta a Emergencias no puede desatender de manera inmediata sus labores, debido a la naturaleza de la misma, deberá solicitar apoyo de otro miembro de su equipo de turno para que cubra sus funciones de operación y/o mantenimiento y pueda reportarse de inmediato al lugar del incidente.
- Evaluar la escena y seleccionar el equipo necesario para atender el evento y los elementos de protección necesarios para el acceso al área según las condiciones de operación y las condiciones de peligro asociadas.
- Verificar que el área, se encuentre asegurada. Definir ruta de acceso para miembros de la Brigada de Respuestas y grupos de apoyo externo. Si no se puede atender el incidente con los recursos actuales, determinar las áreas expuestas y de peligro potencial.

- Si es posible atender el incidente con los recursos actuales, identificar y controlar eventos asociados (derrames de combustible, fallas estructurales etc.)
- Evaluar las capacidades presentes y futuras en términos de recursos y organización para la emergencia que se encuentre involucrada en el proyecto.

Emergencia

Las emergencias en el proyecto son atendidas por personal capacitado en primeros auxilios de Atención de Emergencia y los brigadistas de atención de emergencias, quienes pertenecen a las diferentes áreas de trabajo y son también competentes para atender emergencias.

La mayor atención en el proyecto permite mitigar los impactos negativos, que los incidentes puedan tener en los empleados y los equipos, asegurando las competencias del personal especializado asignado a estas tareas y del personal brigadista. La atención de emergencias de seguridad se hace siguiendo el esquema descrito en el punto.

Anualmente se hace una programación de simulacros, los cuales se llevan a cabo, se analizan y se implementan planes de acción para atender las oportunidades de mejoramiento identificadas.

10.9.1. Medidas de prevención general

Mantener un programa completo de capacitación y fortalecimiento para la Brigada de Emergencias.

- Todos los empleados del proyecto, deben conocer el procedimiento de activación de una emergencia, debido que la misma puede ser detectada por una persona que no labora en el proyecto y reportada a cualquier empleado o directamente a cualquier personal de la brigada de emergencia debidamente identificado.

- Ubicación de letreros informativos en todas las áreas del proyecto (NO FUMAR, USO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL, VELOCIDAD PERMITIDA, MAPAS UBICACIONALES (Rutas de evacuación), etc.
- Ubicación de letreros informativos, prohibitivos, de advertencia u obligatoriedad, donde se emite información de relevancia para los colaboradores en general.
- El cambio de extintores se hará una vez sean descargados por cualquier incidente. Estos extintores tendremos en stock (área de almacén).
- Se va a establecer un archivo de Guías para la atención específica por incidentes con materiales peligrosos que puedan afectar la salud, provenientes de los MSDS (Hoja informativa sobre sustancias peligrosas) de cada producto, Hoja Técnica de Datos. Debe haber copias en área donde se distribuye y se utiliza productos peligrosos.
- Se establece la norma de Procedimientos de Análisis de trabajo seguros (ATS), una vez se vaya a realizar cualquiera actividad.
- Se mantendrán extintores de Polvo Químico (ABC) y otros para derrames de hidrocarburos, colocados en el área de acuerdo a la especificación y necesidad (NFPA). Los miembros de la Brigada de Emergencias, deberán, una vez al mes, en sus áreas, realizar inspección y/o gestionar la recarga de ser necesaria, según el listado de extintores.
- Se van disponer tanques de color verde, uno con contenido de arcilla (contención) y con una bolsa roja para el tanque de recolección.
- Se va a destinar un área específica (depósito) para el almacenaje temporal de los desechos provenientes de derrames, para su futuro manejo por personal calificado para estos fines.

10.9.2. Riesgos de emergencias

Cuadro N°10.6
Riesgos de emergencias

RIESGO/ EMERGENCIA	UBICACIÒN	RIESGO
Lesionados	*Proyecto*	*Medio*
Conato en tierra	*Proyecto*	*Medio*
Derrame en agua	*Proyecto*	*Alto*
Inundaciones	*Proyecto*	*Bajo*
Sismos / Terremotos	*Proyecto*	*Medio*
Huracanes	*Proyecto*	*Bajo*
Derrame Terrestre	*Proyecto*	*Bajo*

10.9.3. Procedimiento de Actuación

El procedimiento de actuación en situaciones de emergencias se esquematiza en el diagrama de flujo de la figura En el procedimiento se consideran dos situaciones básicas de emergencias

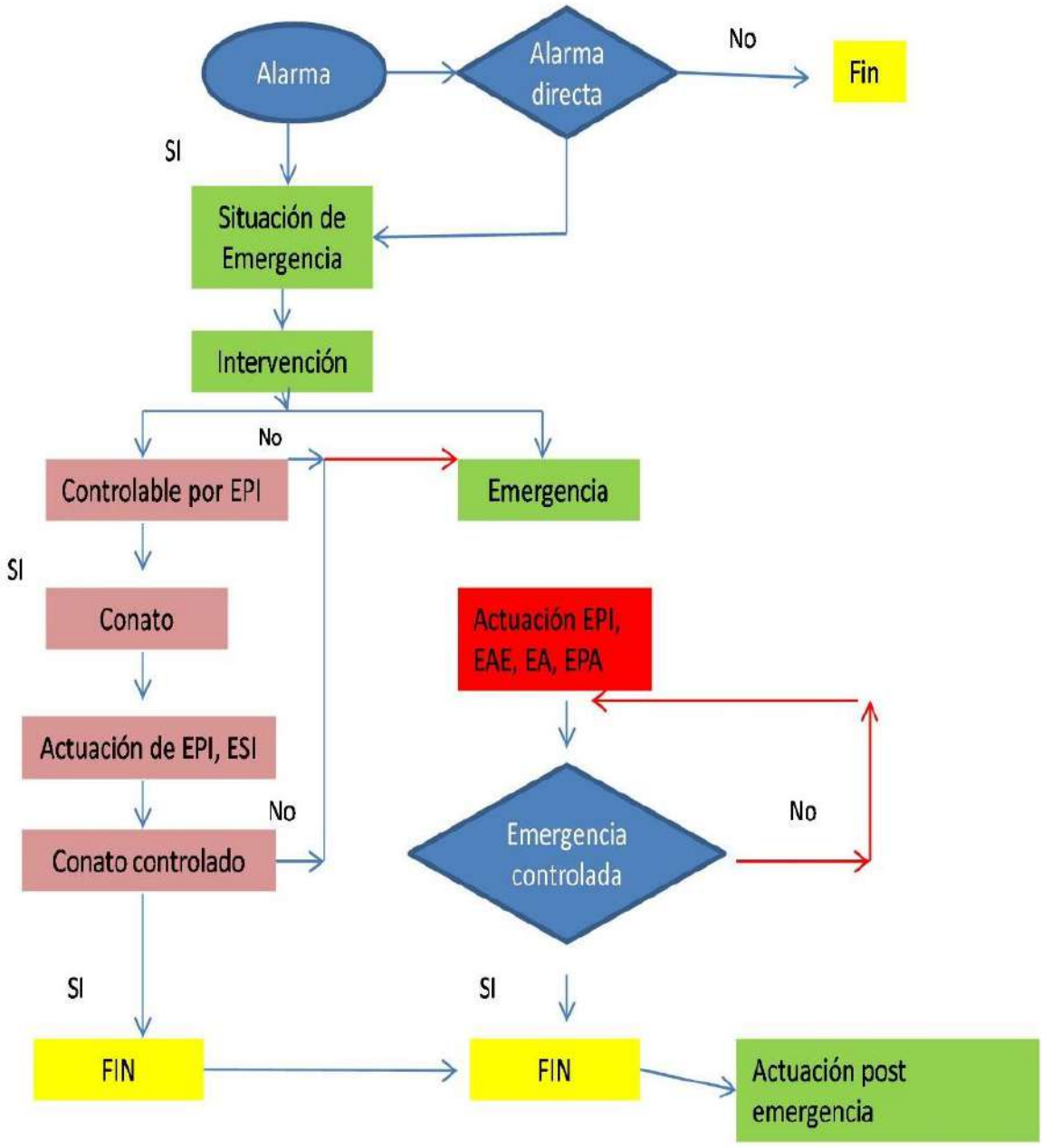
- **Conato de Emergencias**: Situación de emergencias controlable con los recursos existentes en el Proyecto.
- **Emergencias:** Situación de emergencias que no resulta controlable con los recursos existentes en el proyecto y que requiere por tanto de ayuda externa, pudiendo suponer la evacuación parcial o total del personal presente en la obra.

Equipos que actúan en la emergencia

- **Equipos de alarma y evacuación (E.A.E)**, debe comprobar la evacuación de sus zonas y controlar las ausencias en el punto de reunión exterior una vez que se haya realizado la evacuación.

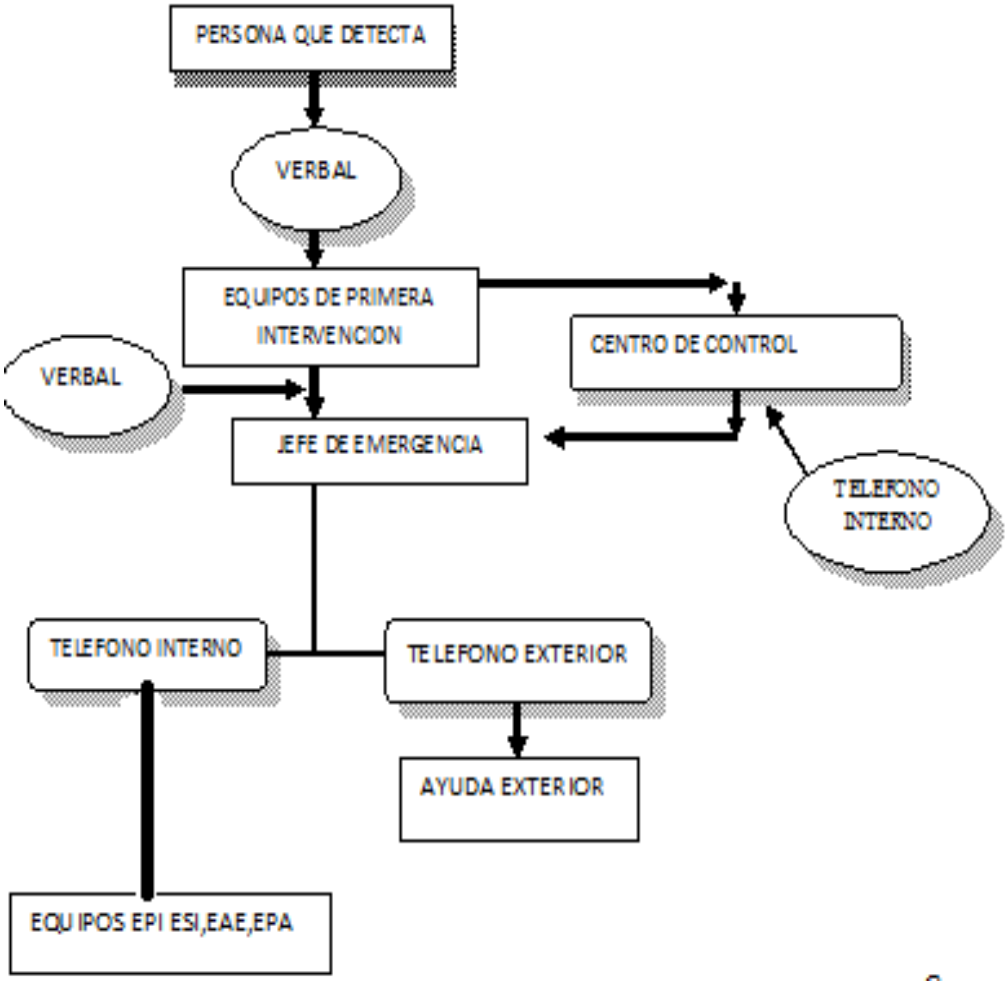
- **Equipos de primeros auxilios (E.P.A)** Su misión será prestar los primeros auxilios a los lesionados durante una emergencia.
- **Equipos de primera intervención (E.P.I.)** Combatirán conatos de incendio con extintores portátiles en su zona de actuación.
- **Equipo de Segunda Intervención (E.S.I.)** Representa la máxima capacidad extintora del proyecto. Su ámbito de actuación será cualquier punto del establecimiento donde se pueda producir una emergencia de incendio.
- **Equipos de apoyo (E.A.)** Trabajadores encargados de prestar ayuda a otros equipos durante la emergencia, a criterio del jefe de la emergencia. Estos trabajadores no forman parte de ninguno de los equipos de intervención establecidos de antemano.
- **Jefe de Intervención (J.I.)** En las operaciones de intervención de la Emergencia, asume la dirección y coordinación de los equipos de intervención, aplicando las órdenes dadas por el Jefe de Emergencia.

Figura N°10.6
Procedimiento de Actuación



10.9.3.1. Procedimiento para dar la alerta a una emergencia

Figura N°10.7
Procedimiento para dar la alerta a una emergencia



El Equipo de Primera intervención del área donde se ha producido la emergencia conocerá en primer término la situación, bien directamente o a través de una de las personas del área.

La situación de emergencia debe ser reportada de inmediato Jefe de emergencias (capataz), bien directamente.

El Jefe de emergencia ordenara, en función de la situación de las comunicaciones internas o externas necesarias.

Activación de la brigada de emergencia.

- El capataz a su vez llamará al Coordinador General de Brigada (Encargada de Seguridad, Salud laboral y ambiente, vía celular).
- El coordinador general de la brigada (Encargado de Seguridad, salud laboral ambiente), comunicará a los Gerente de proyecto y además del Equipo de Apoyo).

10.9.3.2. Organización de la respuesta para emergencia

Cualquier persona que detecta o reciba reporte de emergencia debe seguir el siguiente procedimiento:

- Seguir las instrucciones del capataz (Brigadista).
- Realizar oportunamente la evacuación del sitio de la emergencia, siguiendo los letreros de evacuación hasta llegar a un punto de conteo reunión.
- Todo personal involucrado en la toma de decisiones debe mantenerse en las oficinas de campo, mientras este no sufra afectación alguna o de lo contrario será emitida la voz de evacuación a través de una sirena audible.
- De activar la evacuación total del proyecto se hará a través de la sirena audible y a su vez por vía celular y esta comunicación la realizará el coordinador general de la brigada (Encargado de seguridad, salud laboral y ambiente) o el coordinador general de la brigada en campo (capataz)
- Apoyo externo dependiendo de la emergencia.

10.9.4. Funciones de los directivos

Cuadro N°10.7
Funciones de los directivos y otros colaboradores durante una emergencia

ÀREA	NIVEL OPERATIVO	FUNCIONES
Gerente	▪ Comandante del Incidente, en el Puesto Mando ▪ Coordinador General del Preparación para Respuesta a Emergencias	▪ Responsable de verificar el cumplimiento de este documento y de dar aviso del siniestro y definir el apoyo necesario. ▪ Comunicación con el Comité de Emergencias. ▪ Atender a los medios de comunicación ▪ Toma la decisión de la presencia de grupos de apoyo. ▪ Vigilar el cumplimiento del Plan de Capacitación
Encargado de seguridad, salud laboral y ambiente	Coordinador general de la brigada	▪ Coordina capacitación y entrenamiento de la Brigada de Emergencias ▪ Elabora y mantiene actualizado directorio de apoyo externo (Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Seguro Social, Protección civil, Gobernación, Dirección de Seguridad) ▪ Coordina los trabajos para evaluación y mitigación de afectaciones. ▪ Evaluación de pérdidas y reporte para la compañía de seguros. ▪ Dar aviso a las dependencias antes citadas según sea el caso. ▪ Apoya la evaluación de los daños al medio ambiente para notificación a las autoridades de MiAmbiente. ▪ Colabora en la elaboración del reporte del incidente.
Supervisor de campo	Comunicación con la Brigada de Emergencia y Coordinadores del personal de los equipos de primera respuesta	▪ Recepción de la notificación de la emergencia ▪ Notificación al Coordinador de Brigada en Campo
Coordinador de Brigada en Campo	Puesto de Mando Móvil en el perímetro del sitio de la Emergencia	▪ Manejo del Incidente en el sitio de la emergencia ▪ Distribución de estrategias y tácticas ▪ Conservación de las evidencias ▪ Orden de EVACUACIÓN ▪ Determinar el término de la emergencia y autorización de retorno del personal al proyecto, para la reanudación de labores. ▪ Informe de la emergencia

ÀREA	NIVEL OPERATIVO	FUNCIONES
Miembros de la Brigada		▪ Control, confinamiento y extinción ▪ Atención de pacientes ▪ Control de derrames ▪ Dirigir la Evacuación del proyecto de ser necesario
Trabajadores que no son miembros de la Brigada de Emergencias		▪ Notificar cualquier situación de emergencia inmediatamente al Coordinador general de la brigada de Emergencia, o a cualquier miembro de la Brigada de Respuesta a Emergencias que se encuentre cercano. ▪ El personal que no pertenezca al área afectada en el momento de la emergencia, se reportará con el responsable de su área para recibir indicaciones sobre qué hacer. ▪ Deben asistir a las visitas en caso de realizar la evacuación del proyecto.
Colaboradores, proveedores, visitas y sub-contratistas		▪ Cuando se da la alarma de evacuación, deberán suspender sus actividades y dirigirse al puesto de conteo. ▪ Una vez realizada la evacuación total del proyecto, la seguridad encargada del punto de conteo realizará la totalización de la sumatoria de los puntos de conteo de todas las personas que salieron del proyecto, el cual debe coincidir con los que se registraron al momento de la entrada.

10.9.5. Procedimiento de Riesgos de Emergencias

a. Plantilla de respuesta a emergencia, terremoto, sismo, etc.

ESCENARIO SOBRE EL CUAL SE DESARROLLA ESTA PLANTILLA DE RESPUESTA A EMERGENCIA

El Riesgo de Terremoto en Panamá es entre bajo y moderado.

El plan asume que los daños que se presentarán son:

- Derrumbe de muros
- Deterioro de las infraestructuras
- La disponibilidad total de organismos de socorro para ayudar a atender cualquiera emergencia mayor que se presente en la instalación.

Estas condiciones generan en las personas riesgos de físicos de golpe y atrapamiento.

PASO 1 ACCIONES PREVENTIVAS Y DE PREPARACION

- Mantenga productos inflamables ó tóxicos dentro de sus envases.
- Reconozca los paneles de distribución que cortan el suministro eléctrico al igual que las llaves de agua de las instalaciones.

PASO 2 DURANTE EL TEMBLOR

- Proteja su vida, no trate de ayudar a nadie si su vida corre peligro.
- Busque la mejor protección disponible que se encuentre a no más de tres (3) metros de su ubicación. Recuerde arrojarse al piso, cubrirse y sostenerse. La principal causa de lesiones en un temblor es ser golpeado o impactado por elementos que se derrumban, caen o rompen.
- De no existir un mueble pesado póngase de cuclillas con sus manos protegiendo su cabeza, de preferencia debajo del dintel de una puerta o cerca de la esquina de dos paredes (generalmente existirá una columna en ese punto).
- A toda costa manténgase lejos de ventanas, espejos y vidrios.

PASO 3 DESPUES DEL TEMBLOR

- Reconozca si existen peligros luego del temblor:
- Los escombros ocultan una serie de riesgos, manténgase alejados de ellos.
- En caso de incendios, si está entrenado utilice el extintor portátil y si no active la estación manual de la alarma de incendios e informe al personal de Respuesta de emergencias.
- En caso de personas heridas, si está entrenado y es seguro brinde primeros auxilios y avise a los socorristas profesionales.
- En caso de cables eléctricos energizados y expuestos, proceda a cortar el suministro eléctrico en la instalación.

- Recuerde que siempre existe el riesgo de réplicas las cuales generalmente son de menor intensidad, los principales peligros asociados a las réplicas son:
- Temor en las personas que fueron afectadas durante el temblor, de ocurrir una réplica siga los pasos establecidos de que hacer durante un temblor y mantenga y ayude a los otros a mantener la calma.
- Otro peligro es que una estructura debilitada puede colapsarse con una réplica es por ello que si la estructura se encuentra afectada no ingrese hasta que sea evaluada por un ingeniero estructural o personal de evaluación de daños de SINAPROC.
- Encienda la radio para mantenerse informado, recuerde de que, aunque es poco probable Panamá está sujeto a maremotos por lo que de preferencia manténgase alejado de zonas cercanas a la costa.
- De encontrarse en el exterior tenga especial cuidado con cables eléctricos en el piso o colgando fuera de sus posiciones normales, escapes de gas y cualquier otro peligro que sea sensorialmente obvio. La mejor forma de protección es alejarse de los mismos. Recuerde que si siente olor a gas no es aconsejable encender ningún elemento de llama viva ni siquiera interruptores eléctricos

b. Plantilla de respuesta a emergencia, vientos fuertes

ESCENARIO SOBRE EL CUAL SE DESARROLLA ESTA PLANTILLA DE RESPUESTA A EMERGENCIA
El Riesgo de vientos fuertes en Panamá es bajo. El plan asume que los daños que se presentarán son: • Voladuras de techos • Daños secundarios en el interior de la instalación por causa del viento. • La disponibilidad total de organismos de socorro para ayudar a atender cualquiera emergencia mayor que se presente en la instalación.
Estas condiciones generan en las personas riesgos de físicos de golpe.

PASO 1 ACCIONES PREVENTIVAS Y DE PREPARACION

- Coloque los artículos pesados en la parte inferior de los armarios y los livianos en la parte superior.
- Identifique todos los elementos de los armarios que podrían proyectar objetos durante vientos fuertes

PASO 2 DURANTE LA RAFAGA DE VIENTO

- Proteja su vida, no trate de ayudar a nadie si su vida corre peligro.
- La principal causa de lesiones en un viento fuerte es ser golpeado o impactado por objetos levantados por la ráfaga de los vientos. Manténgase alejados de los sitios que fueron identificados como peligrosos.
- Protéjase de preferencia de espalda a la dirección del viento cubriéndose la cabeza.
- Manténgase alejado de ventanas, espejos y vidrios.

PASO 3 DESPUES DE LA RAFAGA DE VIENTO

- Tenga cuidado en donde pisa, una tercera parte de las lesiones después de vientos fuertes esta relacionadas con pisadas de clavos.
- Tenga cuidado con los vidrios rotos.
- Evalué los daños a su alrededor, si observa paredes rajadas o cualquier otro indicio que la estructura del edificio ha sido afectada de manera moderada a alta desaloje inmediatamente la instalación siguiendo el plan de evacuación establecidos y no ingrese bajo ninguna condición a la misma.
- Reconozca si existen peligros luego de los vientos fuertes:
- Los escombros ocultan una serie de riesgos, manténgase alejados de ellos. Si tiene que caminar entre ellos use botas, camisa manga larga y diablo fuerte.
- En caso de incendios, si está entrenado utilice el extintor portátil o active la estación manual de la alarma de incendios e informe al personal de respuesta de emergencias.

- En caso de personas heridas, si está entrenado y es seguro brinde primeros auxilios y si no avise a los socorristas profesionales.
- En caso de cables eléctricos energizados y expuestos, proceda a cortar el suministro eléctrico en la instalación.
- De encontrarse en el exterior tenga especial cuidado con cables eléctricos en el piso o colgando fuera de sus posiciones normales, escapes de gas y cualquier otro peligro que sea sensorialmente obvio. La mejor forma de protección es alejarse de los mismos. Recuerde que si siente olor a gas no es aconsejable encender ningún elemento de llama viva ni siquiera interruptores eléctricos.

c. Plantilla de respuesta a emergencia incendio

ESCENARIO SOBRE EL CUAL SE DESARROLLA ESTA PLANTILLA DE RESPUESTA A EMERGENCIA
El riesgo de incendio dentro de la empresa es moderado El plan asume el siguiente escenario: • El incendio estará focalizado en un solo punto de la instalación. • El personal estará presente. • El acceso a las rutas de evacuación está disponible. • La disponibilidad total de organismos de socorro para ayudar a atender cualquiera emergencia mayor que se presente en la instalación.
Estas condiciones generan en las personas riesgos de quemadura, asfixia y muerte.

PASO 1 ACCIONES PREVENTIVAS Y DE PREPARACION

- El objetivo de esta fase es minimizar el número de emergencias y controlar las mismas para que sean mínimas.
- Mantenga el programa de orden y limpieza en la oficina
- Mantener un programa de inspección mensual de sistemas de extinción, alarmas de incendio, lámparas de emergencia, rutas de evacuación, medios de egreso y señalización requerida.
- Mantener el programa de formación de personal de respuesta a emergencias.

- Realizar simulacros para mantener al personal capacitado.

PASO 2 DURANTE EL INCENDIO

- Activar la cadena de detección – alarma de incendio de acuerdo a lo instruido en el programa de inducción.
- Valorar la gravedad de la emergencia, dependiendo del nivel tomar una ó más de las siguientes acciones:
- La extinción de conatos de incendio con la ayuda de extintores, de acuerdo a la formación recibida dentro del programa de formación de la empresa.
- Activar la estación manual de la alarma de incendio
- Apagar los sistemas de aire acondicionado central
- Evacuar
- Avisar a Bomberos y recibirlos en caso que sea necesario.
- Asistir a heridos
- Proteja su vida, no trate de ayudar a nadie si su vida corre peligro.
- La principal causa de muerte en un incendio es la asfixia, es por ello que resulta fundamental la evacuación temprana y evitar la propagación del incendio a otras zonas de la instalación.

PASO 3 DESPUES DEL INCENDIO

- Ventile la zona que se vio afectada por el incendio, utilice mascaras para el polvo una vez que la zona se ha ventilado.
- Tenga cuidado con los escombros. Los escombros ocultan una serie de riesgos, manténgase alejados de ellos. Si tiene que caminar entre ellos use botas, camisa manga larga y diablo fuerte.

d. En caso de inundaciones

- Mantener la calma.
- Pendiente por la ubicación del equipo de emergencia, podría llegar a necesitarlo.
- Bajar las palancas de los generadores eléctricos.

- Si hay peligro de inundación diríjase a superficies altas.
- Aléjese de cables eléctricos y no intente manipularlos.
- Aléjese de lugares que puedan producirse derrumbes (riberas de ríos, quebradas, cerros arcillosos o deforestados.
- No se acerque a postes o cables de electricidad, recuerde que el agua es conductora de electricidad.
- Evite caminar por zonas inundadas; aunque el nivel de agua sea bajo puede subir rápidamente, aumentando el peligro.
- No utilice los vehículos, sólo que sea indispensable. Es muy difícil conocer las condiciones del camino inundado y puede ocurrirle un accidente grave.
- Si su vehículo llegara a quedar atrapado, salga de él y busque un refugio seguro. Suba al lugar más alto posible y espere a ser rescatado.
- Tome en cuenta que en una inundación usted puede ser golpeado por el arrastre de árboles, piedras, o animales muertos.
- Evite cruzar cauces de ríos

e. Procedimiento en emisiones de gases

- Ventilar el área y trasladar al intoxicado al aire libre.
- Llamar al servicio de ambulancia del proyecto.
- Si la magnitud de la emergencia lo requiere, proceder a la evacuación del personal que no esté involucrado en las brigadas a través del Coordinador de Brigada en Campo, reportando al ingeniero encargado en campo.
- Si el intoxicado no respira, aplicar un masaje cardio-respiratorio por el paramédico mientras llegan del Servicio Médico externo.
- Si el intoxicado respira, déjele tapado y mantenga el aporte de aire.
- Acostar al intoxicado sobre la espalda.
- Colocar una mano debajo de su cuello y levantarlo.
- Con la palma de la otra mano sobre la frente, hacer girar la cabeza o inclinarla hacia atrás el máximo posible.
- Si se requiere un mayor aporte de aire, puede conseguirse abriendo la mandíbula inferior. Tratar las quemaduras químicas de los ojos y piel.

Respuestas para controlar las emisiones de gases:

- Datos básicos a solicitar antes de llegar a la escena (lugar y hora del incidente, número de víctimas y condición, liberación visible, dirección del viento, signos o marcas que permitan reconocer o identificar el producto, olor raro).
- Solicitar el envío de grupos especializados en materiales peligrosos (Bomberos).
- Estacionar el vehículo apuntando hacia las vías de escape.
- Control y acceso del área; una distancia inicial de precaución de espalda al viento no debe ser menor de 100 mts, (NFPA) cuando son emisiones de gases.
- Establecer de inmediato la estructura del comando de incidente en la escena.
- Evaluar la situación, transmitir el reporte a las demás unidades que están respondiendo a la emergencia (Bomberos).
- Intentar reconocer o identificar el producto utilizando binoculares. Se continúa evaluando hasta que llegue el personal competente.

f. Derrame terrestre

- Se procederá a buscar elementos de contención, tales como, arcilla o arena y pala, los cuales se tendrá recogidos en tanques de 25 galones y los mismos estarán ubicados en el área del proyecto.
- El encargado de seguridad, salud laboral y ambiente dispondrá su equipo de brigadista para la contención de derrame al área afectada.
- Delimitará el área afectada, (conos, cordones, cintas de precaución, etc.).
- Limpiar la zona afectada, desde las orillas hacia el centro.
- Se almacenará y rotulará según clasificación indicada, para ser transportado y dispuesto por una empresa autorizada para estos fines.
- Finalmente, se preparará el informe escrito sobre el accidente.
- En el caso de derrames mayores de 5 litros se procederá a informar a Bomberos, posterior a eso se seguirá el procedimiento.

g. Deslizamiento en tierra

- Cuenta con algunos segundos, aprovéchelos y proceda a la evacuación.
- Evite el pánico, él es su principal enemigo.
- Si es posible ayude a sus compañeros.
- Si puede ser víctima de un deslizamiento gradual o relativamente lento no deje para última hora la evacuación.
- Procure advertir a todos sus compañeros sobre el peligro.
- No caminar sobre los escombros de un deslizamiento.
- No encender fuego (fósforos, velas, etc.), ya que puede causar una explosión si hay una fuga de gas o combustible en el lugar.
- Si debe hacerlo y sospecha que puede tener fracturada la columna no doble al herido; trasládelo con mucho cuidado sobre una superficie plana como una tabla, a un lugar seguro.
- Si la fractura es en brazos o piernas no los hale por ningún motivo.
- Si es posible colabore en las labores de rescate.
- Acate las instrucciones dadas por los jefes de la brigada de emergencia en campo.
- Aplicar las medidas preventivas para no volver a sufrir las consecuencias.
- Luego de ocurrido un deslizamiento y tener el personal seguro, se procede a evaluar el terreno con el personal competente (ingeniero, Capataces); los cuales se encargarán de la parte de ingeniería de establecer las condiciones seguras para volver a trabajar en el área.

Procedimiento en caso de Derrames en Agua

- El equipo de contención de un derrame de petróleo lo controlará la entidad especializada para esta emergencia, (cuerpo de Bomberos, Gerencia del proyecto y supervisores, esta comunicación se hará de inmediato, por lo que los números estarán visibles en el lugar de trabajo y lo tendrán las personas encargadas de dirigir la comunicación en caso de una emergencia.
- Limpieza del área.
- Evitar toda posible fuente de ignición en los alrededores.

- Determinar el tipo de producto que ha originado la emergencia: Clase, número ONU, efectos.
- Delimitar el área afectada o que pudiese ser afectada por una posible explosión
- Alejar los bienes, productos alimenticios u otros productos químicos del área delimitada
- Alejar al personal
- Proceder inmediatamente al taponamiento de la fuga, al cierre de válvulas en caso de gases o al corte del fluido en caso de líquidos.
- En áreas cerradas, ventilar y evitar la entrada de personas sin protección
- Evitar el contacto del personal con la materia derramada.

10.9.6. Recursos para las emergencias

Para control de incendios

Extintores Portátiles ABC de 20 lbs, Extintores Portátiles BC de 10 lbs, Extintores de CO_2.

Para la protección personal

Casco Guantes, Lentes de seguridad, Botas de Seguridad Mascarillas con filtro multigas, Chalecos reflectores, Gafas Protección de oídos, Cintas de protección.

Para controlar derrames

Carretilla, Pala, Botas de hule, Guantes Towa, Mascarilla con filtro, Casco, Arcilla Kit para control de derrames, Regadera para descontaminación, Piscinas, Mangueras de jardín, Tanque grande para derrames de tanques pequeños (oversize drum), Conos.

10.9.7. Capacitación de los miembros de la brigada

La capacitación de las brigadas está bajo la coordinación del encargado de seguridad en conjunto con el Gerente del proyecto y personal capacitados para impartirlas las charlas para tal fin. Todo sub contratista tendrán la obligación de

integrar a su oficial de seguridad con un suplente, los que no cuenten con un oficial asignarán a un colaborador con su respectivo suplente.

Cuadro N°10.8
Capacitación de los miembros de la brigada

Referencia	Tema
Guía seguridad	Protección a las manos
Guía seguridad	Protección a los ojos y cara
Guía seguridad	Aterrizamiento eléctrico
Guía seguridad	Bloqueo de Equipos
Guía seguridad	Protección de la cabeza
Guía seguridad	Equipo y herramienta eléctrica portátil
Guía seguridad	Guardas a coplas y transmisiones
Guía seguridad	Inspección y uso de equipos de izar
Guía seguridad	Trabajos en caliente
Guía seguridad	Manejo de cilindros de gases comprimidos
Guía seguridad	Seguridad con contratistas
Guía seguridad	Operación de montacargas y equipo móvil
Guía seguridad	Programa de inspecciones
Guía seguridad	Apertura de líneas peligrosas
Guía seguridad	Escaleras portátiles y fijas
Guía seguridad	Levantamiento de cargas
Guía seguridad	Regaderas y lava ojos de emergencia
Guía seguridad	Reporte e investigación de accidentes
Guía seguridad	Entrada a espacios confinados
Guía seguridad	Operación de Autotanques
Guía seguridad	Rescate en áreas confinadas
Guía seguridad	Niveles de iluminación
Guía seguridad	Uso de aire comprimido
Guía seguridad	Uso de cinturones de seguridad en vehículos
Guía seguridad	Verificación de equipos de emergencia

Referencia	Tema
Charla seguridad	Seguridad beneficio de todos
Charla seguridad	Los incidentes son advertencias
Charla seguridad	Dos palabras muy peligrosas
Charla seguridad	Uso apropiado de los equipos de corte y soldadura
Charla seguridad	Como evitar caídas
Charla seguridad	Hay mil cosas de las que podemos enorgullecernos
Charla seguridad	Orden limpieza y mantenimiento están ligados
Charla seguridad	Una necesidad imperiosa
Charla seguridad	Llaves resbaladizas
Charla seguridad	Importancia de la audición
Charla seguridad	Atarse para no caer
Charla seguridad	La solución no está en tener mucho cuidado
Charla seguridad	Ver o no ver
Charla seguridad	Ganar perder o morir
Charla seguridad	Calidad es Seguridad
Charla seguridad	Algo valioso
Charla seguridad	¿Dónde está el extintor?
Charla seguridad	Todo es cuestión de actitud
Charla seguridad	Consejos generales de prevención
Charla seguridad	La motivación corrige prácticas de trabajo inseguras
Charla seguridad	Un juego peligroso
Charla seguridad	Circulación de vehículos dentro de la Planta
Charla seguridad	La seguridad paga
Charla seguridad	Valor del tiempo
Charla seguridad	Distracciones generales
Charla seguridad	Gases comprimidos
Charla seguridad	Cortadura en las manos
Charla seguridad	El riesgo industrial
Charla seguridad	Seguridad en el manejo de escaleras portátiles

Referencia	Tema
Charla seguridad	La unión hace la fuerza
Charla seguridad	Asegurémonos, no confiemos
Charla seguridad	Los accidentes pueden ser emocionantes
Charla seguridad	La razón de las normas
Charla seguridad	Cero accidentes - la calidad total
Charla seguridad	Protejan sus manos
Charla seguridad	El trabajo en los espacios confinados
Charla seguridad	El aseguramiento y la colocación de avisos
Charla seguridad	No podemos ganarles a los equipos
Charla seguridad	Actitudes proactivas de seguridad
Charla seguridad	Protección de sus ojos
Charla seguridad	Trabajo en circuitos energizados
Charla seguridad	Trabajos con esmeriles
Charla seguridad	Inspecciones de Seguridad
Charla seguridad	Inspeccione y protéjase mientras camina
Charla seguridad	Aseo y orden en el lugar de trabajo
Charla seguridad	Utilización de la herramienta adecuada
Charla seguridad	Cuidemos lo que es de todos

10.9.8. Formas de evaluación

- Verificación de la documentación generada durante la implantación del plan.
- Realización de entrevistas a trabajadores de todos los niveles de conocimiento y rangos.
- Revisión de las condiciones del sitio de trabajo donde se encuentran los riesgos asociados a las labores realizadas.
- Análisis estadísticos que sean acumulados en el período anterior a la evaluación del plan y comparando estos valores con los encontrados al final de cada periodo anual del plan. (ejemplos el índice de lesiones y

enfermedades laborales, el índice de fatalidades, el número de horas pérdidas, el número de accidentes, número de horas de capacitación.

10.9.9. Procedimiento para revisar o actualizar el plan de emergencia

Cada año todos los componentes del plan de respuesta se ejercitará al menos cada 6 meses, este proceso será llevado a cabo por la Encargada de Seguridad, Salud Laboral y Ambiente apoyado por el Gerente del Proyecto, con el fin de asegurar que todos los componentes funcionen adecuadamente para poder hacer frente a una emergencia. Se revisará cada vez que cambie las responsabilidades de los colaboradores designados. También se hará revisión del mismo cada vez que se realice una nueva actividad dentro del proyecto

10.9.10. Listado de notificación en caso de urgencias

En caso de alguna emergencia a continuación se muestra una lista de instituciones que deben ser notificadas.

Cuadro N° 10.9
Listado de instituciones

Institución	Teléfono
CUERPO DE BOMBEROS	108
CUERPO DE BOMBEROS	997-9222
CRUZ ROJA	908-5560
SINAPROC	524-3363
HOSPITAL AQUILINO TEJEIRA	997-9386
POLICÍA NACIONAL	997-8451

Fuente: Confeccionado por el equipo consultor

10.10. Plan de recuperación ambiental y de abandono

Comprende todas las actividades que deberán ejecutarse en el caso de abandono de un área o instalación. Incluirá medidas para evitar efectos adversos por efecto

de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos remanentes que puedan modificar en el corto, mediano o largo plazo las emisiones normales del medio ambiente.

Alcance Ambiental Propuesto

Todas las medidas y actividades propuestas en el Plan de Cierre tenderán a devolver las condiciones que originalmente se encontraban en el medio ambiente, antes del inicio de las actividades de la empresa.

Requisitos

Los requisitos mínimos recomendados para un Plan de Cierre de las instalaciones son los siguientes

- Desarrollo de un Plan de Cierre.
- Inventario de todos los equipos e instalaciones
- Trasladar y proteger todas las estructuras
- Traslado, corrección o aislamiento seguro de materiales contaminados
- Control de acceso para todas las estructuras.
- Monitoreo de los recipientes de contaminantes.
- Limpieza del sitio a un nivel que proporcione protección ambiental a largo plazo.
- Reacondicionamiento de zonas perturbadas
- Presentación del informe de Abandono al Ministerio de Ambiente

Secuencia de Actividades

Desmontaje de equipos y estructuras

Instalaciones

El retiro de las instalaciones deberá considerar la preparación de las instrucciones técnicas y administrativas para llevar a cabo las acciones siguientes:

Actualización de los planos de construcción y montaje de las obras civiles, estructurales y de instalación de los equipos

- Inventario de las maquinarias y equipos con las indicaciones de las dimensiones, pesos de las partes en que desarmarían y condiciones de

conservación, señalizaciones en información complementaria sobre el manejo seguro.

- Inventario de las estructuras metálicas y las condiciones de conservación

El plan de manejo ambiental busca prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos negativos y potenciar los positivos ocasionados por las diferentes actividades del proyecto. Para ello se diseñó un conjunto de planes cuyo objetivo fundamental es restablecer las condiciones ambientales en el área del proyecto, de tal forma que el deterioro de sus diferentes elementos sea mínimo.

A su vez, en el plan de seguimiento, vigilancia y control, se establecen las actividades que se deben ejecutar para verificar que se ejecuten las medidas de manejo ambiental propuestas y que su ejecución presente resultados satisfactorios en cuando a la conservación de los recursos naturales actuales en el área del proyecto.

El plan de recuperación ambiental post construcción, busca determinar la eficiencia de la gestión ambiental realizada durante la construcción y operación del proyecto, de tal forma que se identifique el nivel de cumplimiento de los objetivos del plan de manejo ambiental, ejecutado en su totalidad.

El proyecto no contempla su abandono, sin embargo, se seguirán las normativas y se comunicará a las instituciones correspondientes sobre esta actividad.

10.11. Costos de la gestión ambiental

El presupuesto estimado para el PMA, el cual incluye tanto los costos asociados con el Plan de Mitigación como con el Programa de Monitoreo; asciende a un total aproximado de B/. **410,000.00** (Cuadro N° 10.20).

Cuadro N° 10.10
Costos Estimados de las Medidas Correctoras

Plan de mitigación ambiental	Costos (B/.)
Programa de Control de Calidad del Aire y Ruido	
Verificación periódica y revisión de equipos Entrega de equipos de protección personal Comunicación con los vecinos de la zona	**30.000.00**
Programa de Protección de Suelos y calidad de recursos hídricos	
Trampas o barreras de contención de sedimentos, membranas, geotextiles, disipadores de velocidad Estructuras para la contención de flujo de agua (zampeados y empedrados), Barreras de contención de hidrocarburos y otras sustancias Absorbentes de petróleo y de sustancias químicas y barreras flotantes Trampas para contención de derrames de hidrocarburos en drenajes pluviales, o suelos. Equipos de limpieza para drenajes	**30,000.00** **20,000.00** **10,000.00** **5,000.00** **10,000.00** **10,000.00**
Programa de Protección de la Flora y Fauna y área protegida	
Plan de reforestación de especies nativas y frutales para la protección de bosques Mantenimiento de la reforestación x 5 años Señalización en el área	**30,000.00** **30,000.00** **3,000.00**
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre. Letreros de paso de animales, regulación de la velocidad y de prohibición de caza	**25,000.00** **2,000.00**
Programa de educación ambiental	**4,000.00**
Programa Socioeconómico y Cultural	
Medidas para Disminuir la Afectación de la Salud de los Trabajadores Divulgación de las preferencias en la contratación de mano de obra local. Señalización para prevención de accidentes Capacitaciones al personal y la población	**10,000.00** **10,000.00** **2,000.00** **6,000.00**
Contratación de especialistas ambientales Salario de especialista por mes B/. 2,000.00 x 2 años B/. Viáticos, equipos de campo B/. 12,000.00	**60,000.00**

Programa de manejo de residuos	
Compra de recipientes, reciclaje, transporte	**20,000.00**
Inspecciones y Auditorias	
Auditorías externas	**60,000.00**
Subtotal Medidas de mitigación	**377,000.00**
Programa de Monitoreo	
Programa de monitoreo de la calidad del aire Monitoreo anual de las emisiones vehiculares (10-50 vehículos/2 monitoreos/2 años) Monitoreo semestral de la calidad del aire construcción (2 sitios/ 2 monitoreos/2 años)	 **4,000.00** **8,000.00**
Programa de monitoreo de las emisiones de ruido Monitoreo inicial en 1 sitios sensibles /2 años Dosimetría anual a 3 – 10 operadores/ 2 años.	 **3,000.00** **4,000.00**
Programa de monitoreo de calidad del suelo Monitoreo semestral de la calidad del suelo-construcción (2-3 sitios/ 2 monitoreos/ 2 años) Monitoreo anual de la calidad del suelo-operación (2-3 sitios/1 monitoreo/ 1 años)	 **4,000.00** **2,000.00**
Programa de monitoreo de la calidad del agua continental Monitoreo semestral de la calidad del agua durante la construcción (3 sitios /2 monitoreos / 2 años) Monitoreo semestral de la calidad del agua continental-operación (3-sitios/ 1 monitoreo/ 2 años)	 **4,000.00** **4,000.00**
Subtotal Monitoreos	**33,000.00**
Total	**410,000.00**

Nota:

- ***Todos los costos están basados en apreciaciones hechas por el consultor pudiendo encontrarse variaciones respecto al valor actual en el mercado.***
- ***Cabe resaltar que los costos del resto de las medidas de mitigación recomendadas en el PMA se encuentran incluidos en los Costos del diseño y construcción de la Obra.***

11. Ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo – beneficio final.

Para realizar el análisis costo-beneficio 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.

La evaluación económica del proyecto "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2" ubicado en el corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé, se inició tomando en cuenta los resultados que se generaron de la evaluación financiera; es decir, los beneficios sociales esperados y los costos del proyecto (inversión, operación y mantenimiento); por lo cual se incorporaron metodologías de análisis que permiten la medición desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto; es decir, que recursos el proyecto le quita a la economía y a cambio que 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%.

Entre los beneficios y costos externos identificados y de mayor relevancia, podemos mencionar: Generación de empleos indirectos, entre otras; por lo cual se consideró el efector multiplicador del sector de energía para medir el impacto positivo; entre los adversos se consideró los costos por la erosión y sedimentación, modificación del paisaje, pérdida de la cobertura vegetal, compactación del suelo, entre otros; así como también los costos de gestión ambiental, 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; dichos costos los podemos observar con más detalle en el cuadro de Flujo de Fondos Netos con las externalidades sociales y ambientales correspondientes; el cual permite llegar a los cálculos de los coeficientes e indicadores característicos de los resultados económicos del proyecto.

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.

Metodología

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 sí la implementación del

[1] CEDE, Uniandes

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 EsIA 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.

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 o 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 EsIA.

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 EsIA.

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.

Tabla N° 11.1
Cálculo del Valor Actual Neto

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.

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 desarrollar el paso 2, antes indicado, fueron considerados los impactos y su grado de significancia, tal como se observa en el Cuadro de Jerarquización de los Impactos, elaborado en el Capítulo 9. 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 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 Productividad [2]: 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.

[2] IDEM

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.

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 Resultados[3]: 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

[3] Cristeche Estela, Penna, Julio - Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008

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 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 III realizados en Panamá, como lo son Puente sobre el Canal de Panamá, Hidroeléctrica Cerro Grande; categoría II como lo son La Rosa de los Vientos, Inversiones La Mitra, 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

11.1.1 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 del proyecto **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"** ubicado en el corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé**,** 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 solo 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.

Los impactos ambientales del proyecto identificados en el capítulo 9 del Estudio de se clasifican según su importancia en bajos, moderados, altos y muy altos. De acuerdo a los parámetros establecidos por el Ministerio de Ambiente se determina el número aproximado de impactos ambientales a ser valorados, aplicando la siguiente fórmula:

$$N = 0.3*IB + 0.6*IM + 0.9*IA$$

Dónde:

N = Número de impactos a valorar

IB = Número de impactos de importancia muy baja y baja

IM = Número de impactos de importancia moderada o media

IA = Número de impactos de Importancia alta y muy alta

Para comprender la aplicación de la fórmula descrita, se utiliza la escala establecida en el capítulo 9, en lo que respecta a la jerarquización de los impactos:

Tabla N°11.2
Escala de Jerarquización de los Impactos

Importancia	Escala	No. de Impactos
Muy baja y baja	≤25	5
Moderada o Media	>25≤ 50	13
Alta y Muy Alta	> 75	2
TOTAL		**20**

Aplicando la fórmula antes descrita, se obtienen la cantidad de impactos a los cuales se le realizará la valoración económica correspondiente:

N = 5 (0.3) + 13(0.6) + 2(0.9) = 1.5 + 7.8 + 1.8

N = 11.1 ≈ 11

Pese a los resultados de la fórmula, para el desarrollo del presente capítulo se consideraron 15 impactos ambientales y sociales de los 20 identificados. De estos son 12 negativos y 3 positivos, de los cuales 1 está clasificados como impacto bajo; 12 con intensidad de impacto medio o moderado y 2 con impacto alto. Cabe señalar que se consideraron todos los impactos jerarquizados como moderados y altos que tienen relevancia para este tipo de proyecto, los cuales reflejamos en el cuadro siguiente:

Tabla N° 11.3
Resumen de la Valoración de los Impactos Producidos

		Factores Ambientales Afectados		Carácter	Significancia	Metodología
Factor	**Sub factor**	**Ab.**	**Impactos**			
COMPONENTE FÍSCO	**Aire**	**A-1**	Alteración de la Calidad del Aire	**-24**	**Bajo**	Transferencia de Bienes
	Ruido	**R-1**	Incremento en los niveles de ruido	**-35**	**Moderado**	Transferencia de Bienes
	Suelo	**SU-1**	Incremento de la erosión de los suelos	**-33**	**Moderado**	Transferencia de Bienes
		SU-2	Aumento en la sedimentación	**-34**	**Moderado**	Transferencia de Bienes
		SU-4	Compactación del suelo	**-26**	**Moderado**	Transferencia de Bienes
	Agua	**H-1**	Alteración de la calidad de aguas superficiales por aporte de sedimentos o sustancias contaminantes	**-37**	**Moderado**	Transferencia de Bienes
COMPONENTE BIOLOGICO	**Flora**	**V-1**	Pérdida de la cobertura vegetal y tala de árboles	**-42**	**Moderado**	Cambio de Productividad
	Fauna	**F-1**	Modificación de hábitat	**-32**	**Moderado**	Transferencia de Bienes
		F-2	Perturbación a la fauna silvestre	**-31**	**Moderado**	Transferencia de Bienes

Factor	Sub factor	Factores Ambientales Afectados		Carácter	Significancia	Metodología
		Ab.	Impactos			
COMPONENTE SOCIO CULTURAL	Económica	E-1	Generación de empleos	+56	Alto	Precio de Mercado
		E-2	Mejoramiento de la calidad de vida de la población a nivel local, regional y nacional	+56	Alto	Efecto Multiplicador de la Economía
		S-2	Incremento en el riesgo de accidentes laborales	-27	Moderado	Precio de Mercado
		S-3	Incremento en el flujo vehicular	-33	Moderado	Transferencia de Bienes
		S-4	Revalorización de tierras adyacentes	+28	Moderado	Precio de Mercado
		P-1	Cambios en el paisaje	-30	Moderado	Transferencia de Bienes

11.2. Valoración monetaria de las Externalidades sociales.

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"** ubicado en el corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé es importante conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado conformado principalmente por fincas privadas con uso ganadero (antes del proyecto) y estimar según los recursos naturales existentes de acuerdo al diseño y desarrollo del proyecto, cual pudiera llegar a ser la situación del área con el proyecto ejecutado.

En este caso se utilizó la escala de valoración de impacto considerando sólo aquellos que cuentan con importancia media, alta y muy alta, de acuerdo a la Matriz de evaluación y clasificación de impactos para el proyecto en el estudio, desarrollada en el Capítulo 9 del EsIA.

Tabla N° 11.4
Escala de valoración de impacto

No.	Valores	Importancia del Impacto
1.	*0*	*Nulo*
2.	**≤ 25**	*Bajo (B)*
3.	**> 25 - ≤ 50**	*Moderado (M)*
4.	**> 50 - ≤ 75**	*Alto (A)*
5.	**≥ 75**	*Muy Alto (MA)*

A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos:

11.1.1.1. Beneficios Económicos Ambientales

Para calcular el valor económico de los beneficios asociados a la producción de bienes y servicios ambientales por la conservación y recuperación de la cobertura vegetal, hemos considerados las 5.69 hectáreas de bosque latifoliado mixto secundario que no se va intervenir.

A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos:

- **Recuperación de vegetación y protección de bosques**

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 de bosque 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), datos obtenidos de estudios realizados por el Center for International Forestry Research (CIFOR), así como de estudios de impacto ambiental realizados en Panamá (Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix)-Categoría II, Ampliación de Finca Camaronera Acuícola Sarigua-Categoría II, Construcción de un Puente sobre el Canal en el Sector Atlántico-Categoría III).

La ecuación para obtener la reserva de carbono de una región o zona específica es la siguiente:

Revegetación:	= 5.69 * 175 * 3.67	= 3,654.40 toneladas (CO_2)

Como señalamos anteriormente, el proyecto restaurará 5.69 has del área afectada, por lo cual procedimos a calcular el servicio ambiental por conservación que brinda el bosque a la economía panameña, cuyo resultado es el siguiente:

SA_{ch} = 3,654.40 * 88.62 = B/.323,853.15

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 febrero de 2023 es de 83.11 €/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 (febrero 2023), obteniendo como resultado B/.88.62 US$/tonelada.

11.1.1. Costos Económicos Ambientales

- **A-1. Cambios en la calidad del aire**

Para valorar económicamente la contaminación por polvo, gases y partículas, 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 con el turismo”. Casos prácticos: Las Palmas de Gran Canaria (España) / Montevideo (Uruguay)[4], en donde se establece un

[4] MARCELO MAUTONE. Noviembre 2015 Las Palmas de Gran Canaria

marco de referencia comparable del estado de la contaminación en ambas ciudades y se obtuvieron nuevas medidas de los principales gases contaminantes (NOx, 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/.17.72 a precio de febrero 2023 por episodio de tos; y B/.47.13 por problemas respiratorios para la población corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

Para realizar los cálculos se utilizó el valor más alto, es decir B/.47.13 establecido por problemas respiratorios, tomando en consideración el 50% de la población del corregimiento de El Coco.

Cambios en la Calidad del Aire = (5,605*50%) * 47.13 = B/.132.081.82

- **R-1. Incremento en los Niveles de Ruido**

En el área del proyecto durante la fase de construcción se esperan niveles de ruido que causan afectación a la calidad del aire generada por contaminación acústica proveniente de herramientas manuales y equipos pesados utilizados en los procesos de construcción; para los cuales se han tomado en cuanta 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.

Para realizar la valoración económica de éste impacto hemos procedido a revisar estudios recientes, presentados por URS Holding Inc. en el EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino), toda vez en Panamá no contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción unitaria de dB(A) del ruido, dado que la realización de encuestas son

herramientas sumamente costosas, que normalmente no son contempladas para realizar los estudios de impacto ambiental. Dicho esto, aplicaremos para este cálculo los valores estimados de un país latinoamericano tipo con características similares a Panamá, en donde se han aplicado encuestas DAP.

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 76 meses de construcción. Para lo cual se consideró un 20% de los hogares que puedan afectarse, que representa un aproximado de 271 viviendas en el área de influencia directa e indirecta; así como como también el tiempo de ejecución de la obra.
Para el cálculo monetario de la perdida de bienestar ocasionado por exceso de ruido se utilizó la siguiente fórmula:

$$C_{PBtm} = (H_a * C_a) * C_{dba} * dB_{sn})$$

En donde,

CPBtm Costo de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido por tramo o estación

Ha Número de hogares afectados

Ca Porcentaje de hogares afectados por el exceso de ruido

Cdba Disposición anual a pagar por reducción de 1 dB(A) de ruido

dBsn Cantidad de dB(A) que se debe reducir por tramo o estación

Se estimó el costo económico total por pérdida de bienestar utilizando la siguiente ecuación:

$$CPBt = \Sigma n\ CPBz1 + CPBz2 + CPBz3 + \ldots\ldots CPBzn$$

donde,

CPBt Costo total de la pérdida de bienestar.

CPBzn Costo de la pérdida de bienestar relacionado a cada condición, lugar, etc.

Tabla N° 11.5
Costo de la Pérdida de Bienestar debido al incremento de ruido

Hogares afectados	Costo anual por decibeles	Años de exposición	Costo del ruido
271	22.32	2.25	**B/.13,609.62**

- **SU-1 Incremento de la erosión de los suelos y SU-2 Aumento en la sedimentación**

La remoción de la capa vegetal en el área de influencia directa podrá provocar flujos de escorrentía, sedimentación de partículas y erosión, por lo cual se procedió a realizar la valoración económica de este impacto, tomando en consideración estudios que permiten la medición de la pérdida de productividad y de nutrientes por causa de la erosión a través de la metodología de Transferencia de Bienes que permite utilizar valores de estudios realizados en la región.

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo5 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 dichos estudios aproximan al costo del servicio ambiental por la presencia de macronutrientes, en donde se consideró el escenario critico 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/.6.2 por ha, B/.9.6 por ha y B/.6.3 por ha), respectivamente.

[5] ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011)

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 = 191.210851* 22.10 = 4,225.

- **SU-4 Compactación del suelo**

En la etapa de construcción, los impactos al suelo están relacionados con las pérdidas de suelo por erosión hídrica durante la estación lluviosa, la erosión eólica durante la época seca y la compactación de los suelos, principalmente en las áreas auxiliares. Estos impactos están asociados a la remoción de cobertura vegetal, movimiento de tierras, habilitación de caminos de acceso hacia los sitios de disposición de material de excavación y campamentos, entre otros.

Con este impacto las partículas del suelo sufren un “reordenamiento”, aumentando el contacto entre ellas, disminuyendo el espacio poroso e incrementando la densidad aparente” (Soil Science Society of América, 1996), siendo uno de los efectos más conocidos la reducción del espacio poroso, principalmente de los macro poros, acompañado por un aumento en la resistencia del suelo a la penetración.

Estos fenómenos tienen implicancias directas e indirectas sobre el desarrollo de los cultivos al afectar principalmente el abastecimiento de agua y nutrientes a la planta, ya que alteran la capacidad de infiltración de agua y su redistribución en el perfil del suelo, la aireación, la resistencia mecánica del suelo a la penetración de las raíces, la transferencia de calor y el movimiento de nutrientes. La reducción de la tasa de infiltración aumenta las pérdidas por escurrimiento y disminuye la reserva disponible para los cultivos, comprometiendo la productividad de estos.

Para la valoración económica el impacto de la compactación del suelo, consideramos el método de transferencia de bienes y asumimos el concepto de costo de oportunidad utilizado EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino)6 y valoraremos la pérdida de productividad agrícola de un producto típico de siembra del área, como consecuencia de dicha compactación. En este caso hemos escogido el arroz.

Tabla N° 11.6
Valoración Económica de la Compactación del Suelo

Indicador	Unidad de medida	Valor
Área afectada por compactación	hectárea	234.54
Rendimiento (arroz)	QQ x ha	98
Producción potencial del área afectada	QQ	22,984.92
Pérdida de producción por compactación	%	20%
Pérdida de producción por compactación	QQ	4,596.98
Valor comercial arroz	QQ	24.5
Monto de la pérdida por compactación		**B/. 112,626.11**

[6] URS Holdings, Inc. Octubre, 2018

- **SU-5 Disminución de la fertilidad y aptitud del uso de la tierra**

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea[7] 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 Ci: Es el costo de la erosión por hectárea

Pm: Es el precio de mercado por tonelada de producto agrícola, y

Δyij 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 = 191.210851* 567.92 = 133,199.96= 133,19

H-1. Alteración de la calidad de aguas superficiales por aporte de sedimentos o sustancias contaminantes

Las acciones directas asociadas a la fase de construcción en proyectos de este tipo, tales como el movimiento de tierras mediante excavaciones y rellenos, la remoción de estructuras, movilización de equipo pesado pueden producir un cambio significativo en el flujo de las aguas superficiales.

Sin embargo, hemos considerado el valor económico de las afectaciones que podría generarse a la calidad del agua, desde el punto de vista de los efectos a la

[7] ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011)

salud, debido a la contaminación de los recursos naturales especialmente el hídrico y enfermedades humanas de índole bacteriana y viral, que pudieran desarrollarse, tales como:

Tabla N° 11.7
Enfermedades humanas de índole bacteriana y viral que pueden desarrollarse, debido a la contaminación de los recursos naturales, durante la construcción del proyecto

ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL	ALIMENTOS INVOLUCRADOS
Fiebre tifoidea	Salmonella typhi	Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo.
Fiebre paratifoidea	Salmonella paratyphi	Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo.
Shigellosis	Shigella dysenteriae, S. flexneri, S. boydii, S. sonnei	Frutas y hortalizas regadas con aguas servidas. Manos del manipulador portador
Gastroenteritis y diarrea	Escherichia Coli patógena	Alimentos o agua contaminada con la bacteria.
Cólera	Vibro cholerae	Pescados o mariscos crudos, alimentos lavados o preparados con agua contaminada.
Virus de la hepatitis A	Hepatitis A	Verduras regadas con aguas servidas.
Enteritis por rotavirus	Rotavirus	Agua y alimentos contaminados con heces fecales.

Para el presente documento se tomó como dato principal las posibles enfermedades causadas por la contaminación hídrica relacionadas por el aumento de los sólidos suspendido y la turbiedad que pueda provocar la actividad, tomando en consideración el número de habitantes del área de influencia directa y los costos incurridos para atender y curar r a una persona enferma, utilizando los indicadores de salud que maneja el Banco Mundial para el período 2011-2015 sobre los gastos de salud desembolsados por un paciente (% del gasto privado de salud), que es de B/.83.20 (año 2014), en los cuales se consideran las gratificaciones y los pagos en

especie a los médicos y proveedores de fármacos, dispositivos terapéuticos y otros bienes y servicios destinados principalmente a contribuir a la restauración o la mejora del estado de salud de individuos o grupos de población. Las proyecciones se realizaron tomando en cuenta el 10% de la población del corregimiento de El Coco, del distrito de Penonomé, provincia de Coclé, para los gastos desembolsados por pacientes, toda vez al darse una alteración de la calidad del agua podrían generarse enfermedades virales y bacterianas como las señalas anteriormente.

Gastos por Efectos a la salud = (5,605 * 10%) * 83.20 = B/.46,633.60

- **V-1 Pérdida de la cobertura vegetal y tala de árboles**

El proyecto "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2" ubicado en el corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé, afectará 191.210851 hectáreas de cobertura vegetal conformada por herbazales, rastrojos, y bosque secundario intermedio, ocasionando la pérdida de la flora en el área de influencia directa del proyecto; además de bosque de galería, las cuales se describen a continuación:

Tabla N°11.8

Descripción de la Pérdida de la cobertura Vegetal

Descripción Vegetación	Porcentaje	Hectáreas
Rastrojo y Vegetación Arbustiva	2.98	5.697541
Bosque Latifoliado Mixto Secundario	1.07	2.053391
Pasto	73.12	139.81745
Cultivo de Arroz	22.82	43.642469
	100.00%	**191.210851**

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, para la obtención del dato hemos utilizado estudios realizados por el Ministerio de Ambiente[8], quienes indican que cada hectárea de rastrojo y vegetación arbustiva contiene 37.2 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO2).

Por otro lado, la Revista de Corpoica Ciencia, Tecnología y Agropecuaria (Enero - junio / 2014) presentó artículo de investigación sobre "Huella de carbono del sistema de producción de arroz (Oryza sativa) en el municipio de Campo Alegre, Huila, Colombia", el cual establece que cada hectárea de arroz contiene 14.2 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, que como dijimos anteriormente equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO2)-.

Para el caso del pasto y herbazales, el mismo está compuesto por vegetación de gramíneas, algunas herbáceas y árboles dispersos, que fueron o que aún se conservan como áreas de potrero, los cuales representan un 76.48% que incluyen pastizales; para los cuales 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:

[8] Inventario Nacional Forestal y de Carbono de Panamá Resultados de la Fase Piloto 2013- 2015 Programa de colaboración de las Naciones Unidas para la reducción de emisiones de la deforestación y la degradación de bosques en los países en desarrollo ONU-REDD. Programa Nacional Panamá

$$TONdeCO_2TRANFERPROYECTO = No.\ has * CO_{ton/ha} * F_{tCO2}$$

en donde,

TONdeCO2TRANFERIDOporPROYECTO - Toneladas de dióxido de carbono (CO2) transferidas para cada tipo de vegetación del proyecto “PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2” ubicado en el corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé es:

Tabla N°11.9
Pérdida de la cobertura en área de influencia directa, por tipo de vegetación y toneladas de carbono por hectárea

Tipo de Vegetación	No. de has Afectadas	Toneladas de Carbono por Hectárea Ton CO2/ha	Factor de Transferencia de carbono (CO2 = 3.67 ton)	Total, de Toneladas
Rastrojo y Vegetación Arbustiva	5.697541	37.20	3.67	777.85
Bosque Latifoliado Mixto Secundario	2.053391	37.20	3.67	280.34
Pasto	139.81745	126.62	3.67	64,972.53
Cultivo de Arroz	43.642469	14.20	3.67	2,274.38
Total, de Has	**191.210851**			**68,305.10 Total, de Toneladas**

Las 191.210851 hectáreas que se van a afectar, producen 68,305.10 toneladas de CO_2 hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de febrero de 2023 es de 83.11 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO$_2$ 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 (febrero 2023), obteniendo como resultado B/.88.62 US$/tonelada.

Con dicho dato procedimos a calcular el costo de la pérdida de cobertura vegetal (PCV) del proyecto, cuyo resultado es el siguiente:

PCV = 68,305.10 * 88.62 = B/. 6,053,197.96

- **F-1 Modificación de hábitat y F-2 Perturbación a la fauna silvestre**

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 14,32m3 al año, lo cual corresponde a un valor económico por servicios ambientales de B/. 197.40. El proyecto utilizará 240.23 has de vegetación en el área de influencia directa del proyecto, conformada por gramíneas, herbazales y rastrojos, 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

Costo de Pérdida = 197.40* 191.210851 = B/.37,745.02

- **P-1 Cambio en el paisaje**

Gestionar un manejo adecuado de las afectaciones generadas por el proyecto en el paisaje, debido a la presencia de maquinaria, equipos y obras provisionales fue considerado a través de las medidas preventivas y de mitigación, consignadas en el Capítulo 10 del Estudio de Impacto Ambiental. Sin embargo, el paisaje natural existente se compone de rastrojo y vegetación arbustiva, herbazales, malezas y plántulas que se entrelazan con árboles y arbustos; así como también pasto y siembras de arroz.

Para valorar monetariamente este impacto aplicamos la disposición a pagar por los nacionales para preservar la calidad del paisaje en la Isla de Coiba, el cual equivale a B/.3.93 Encuesta de disponibilidad a pagar9 que señala que cerca del 40% de la población está dispuesta a pagar por preservar la nueva calidad visual del paisaje que contará con una vía en buenas condiciones, con puentes vehiculares y mayor seguridad para los usuarios.

[9] Consorcio BCEON-TERRAN. Consultoría para la Valoración Económica de los Recursos Forestales, Agua y Áreas Protegidas. ANAM 2006.

Tabla N°11.10 Afectación de la Calidad Visual del Paisaje.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR
Personas residentes en el área del proyecto	Personas	5,605
% de personas dispuestas a pagar por preservar la calidad del paisaje	%	40%
Cantidad de Personas dispuestas a pagar por preservar la calidad del paisaje	Personas	2,242
Disposición a pagar por preservar calidad visual		3.93
Costo total de afectación de la Calidad Visual		**B/.8,811.06**

11.2 Valoración monetaria de las Externalidades Sociales

Es importante indicar, que, aunque en el artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; los “Categorías II” no requieren la valoración monetaria de las Externalidades Sociales, se ha procedido a cuantificar algunos de ellos, para enriquecer el documento y poder determinar la conveniencia para el país de ejecutar el presente proyecto.

El ambiente social y económico del área del proyecto indica que en la zona se desarrollan actividades ganaderas y agrícolas, por ser una zona con grandes extensiones de fincas privadas utilizados para estas actividades durante muchos años.

El proyecto se ubica en la provincia de Coclé, Distrito de Penonomé, específicamente en el corregimiento de El Coco y cuenta con una población de 5,605 con distribución por género de 2,782 hombres y 2,823 mujeres; de los cuales 3,542 habitantes son mayores de edad y son los que ejercen alguna actividad

económica que representan el 63.19% de la población total, con ingreso mensual promedio por habitantes es de B/.400.00 balboas mensuales, según datos del Censo de Población y Vivienda del 2010[10]-.

11.2.1.1 Beneficios Económicos Sociales

Para el cálculo de la Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales, para el proyecto "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2" ubicado en el corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé las externalidades sociales de mayor potencial, por su gran impacto a la región como lo es:

- **E-2. Mejoramiento de la calidad de vida de la población a nivel local, regional y nacional**

  Para el cálculo de la Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales, para el proyecto, se han considerado las externalidades sociales de mayor potencial, por su gran impacto a la región.

  De acuerdo a publicaciones del Instituto Nacional de Estadística y Censos de la Contraloría General de la República de Panamá, para el tercer trimestre del 2022 el desempeño de la economía, medido a través del Producto Interno Bruto Trimestral (PIBT), en medidas de volumen encadenadas con año de referencia 2007, presentó un incremento de 9.5%, respecto al período similar del año previo. El PIBT registró un monto de B/.11,317.7 millones para el período estimado, que correspondió a un aumento de B/.980.0 millones.

  A pesar de las afectaciones producidas por la pandemia durante un prolongado periodo (2020-2021), debido principalmente a las restricciones de movilidad de la población; aunado a factores externos, como el aumento de precio del combustible,

[10] Instituto Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República.

que provocó protestas en el país, las actividades económicas continuaron su proceso de recuperación.

De las actividades relacionadas con la economía interna que generaron valores agregados positivos durante el tercer trimestre estuvieron: Comercio, construcción, transporte y comunicaciones, servicios financieros, inmobiliarios y empresariales, otras de servicios personales, salud; así como las industrias manufactureras.

Entre los valores agregados generados por actividades relacionadas con el resto del mundo presentaron incrementos: El Canal de Panamá, los servicios portuarios, el transporte aéreo y la Zona Libre de Colón. Mientras que los ingresos generados por las actividades de minas y canteras relacionadas con la exportación de cobre y sus concentrados disminuyeron, igualmente, en el sector agropecuario: Las exportaciones de banano.

De enero a septiembre de 2022, la economía presentó un crecimiento acumulado de 11.0% comparado con igual período del año anterior. Correspondió a un monto de B/.32,340.6 millones, que representó un aporte en los nueve meses de B/.3,194.4 millones más que el mismo periodo de 2021.

En lo que respecta al sector energía el valor agregado bruto alcanzó un crecimiento de 4.6%, para el trimestre, resultado del incremento en la generación renovable en 10.1%, que incluye la hidráulica, solar y eólica; mientras que la generación térmica disminuyó en 78.1%. La facturación de agua aumentó en 1.9%, por el mayor consumo de clientes industriales, comerciales y de gobierno; y la variación del acumulado de enero a septiembre para la categoría aumentó en 4.1%.

El proyecto “PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2” ubicado en el corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé, incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador de la inversión. El monto total

estimado de la inversión es de 17,300,000 millones de balboas, durante los un (1) año que dure la construcción de la obra.

El efecto multiplicador del sector construcción a nivel nacional es de 1.58[11]; el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

$$\textbf{Proyecto} = IE_l * M_i * EM$$

en donde:

IE_l = Impacto en la economía local que se considera = 60% de la inversión

I_a = Inversión Anual = 40,153.8 millones anuales

EM = Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción = 1.58

Obteniéndose el siguiente resultado:

Proyecto = 40,153.8 (millones de balboas) * 1.58 * 0.60 = 38,065.8 millones de balboas anuales.

El aporte a la economía local (regional y provincial) será de 82,476,000.1 millones de balboas durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en un año.

En cuanto al efecto multiplicador del gasto o consumo, éste generará a la economía de la región por los próximos diez (10) años un monto proyectado de B/.142,567,824 millones de balboas, lo que se traduce en múltiples beneficios para la región, con la construcción del proyecto “PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

[11] Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONeP), Propuesta del Sector Privado para la Reactivación Económica. Panamá, abril 2021

PENONOME 2" ubicado en el corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé, que redundará en una mejor calidad de vida.

El efecto multiplicador de la inversión en el sector construcción, hace que el proyecto genere otros impactos económicos y sociales que resultan valiosos a las comunidades.

- **E-1. Generación de Empleos**

El proyecto tendrá influencia sobre el factor social de forma positiva, en todas sus fases y en cada uno de los componentes es el de empleo, éste se verá impactado positivamente ya que para el desarrollo de la obra se necesitará de mano de obra calificada y no calificada, lo cual permitirá a los pobladores de la zona tener opción de realizar labores en el proyecto, que permitirá mejorar la calidad de vida de la población.

Bien es cierto que el proyecto podría generar unos 100 empleos directos e indirectos, con salarios promedios entre B/.700.00 y B/.800.00-. Entre los empleos indirectos podemos señalar a los transportistas, pues su labor es de largo plazo, técnicos que realizarán el mantenimiento y supervisión para garantizar el buen funcionamiento de este. Asimismo, generará remuneraciones en la región a concesionarios que guarden relación con las actividades que desarrolle en el área de influencia del proyecto y de cuan exitoso sea el resultado de este.

El proyecto empleará 21 personas de manera directa durante la etapa de operación; esto a su vez genera que por cada persona contratada durante esta etapa se generan empleos indirectos de aproximadamente 3 personas, que para este proyecto serían aproximadamente 63 personas al año que se beneficiarán durante la operación de este.

Entre los empleos indirectos podemos señalar a los transportistas, pues su labor es de largo plazo, son un factor preponderante en el manejo y movimiento de la

producción que llegará al proyecto. Asimismo, generará remuneraciones en la región a concesionarios que guarden relación con las actividades que desarrolle el proyecto y de cuan exitoso sea el resultado del mismo.

- **S-4 Revalorización de tierras adyacentes.**

Fue considerado como un impacto potencial durante la etapa de operación, además que fue categorizado como socio- económico, es necesario indicar que tal como se menciona en el Cap. 11 del EsIA del proyecto presentado, se utilizan precios de mercado, toda vez el catastro inmobiliario es un registro llevado por la administración del estado, en el cual se describe el valor total de un inmueble, que en Panamá es otorgado por la Autoridad Nacional de Tierras (ANATI) para su registro y correspondiente tasar el impuesto de bien inmueble ante la Dirección General de Ingresos (DGI) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). En nuestro caso, dependiendo de las condiciones económicas y el crecimiento del área donde se ejecutará el proyecto y se encuentra el inmueble, el valor catastral puede elevarse anualmente alrededor del 5% al 20%. Cabe señalar que éste valor es conocido como plusvalía que es el beneficio que obtienen los propietarios como resultado de una diferencia positiva entre el precio al que se compró el inmueble y el precio de su venta en una operación o transacción económica, debido a las mejoras del entorno donde se emplaza la propiedad a través del tiempo debido a diferentes factores como la accesibilidad, la ubicación dentro del entorno urbano, los servicios e infraestructura, el valor urbano y el arquitectónico.

En lo que respecta a este punto se utilizó para el cálculo del valor catastral un aumento del 20% sobre los valores de mercado, en el área donde se desarrollará el proyecto, el cual beneficiará a los inmuebles emplazados en el de influencia, elevando la plusvalía de las propiedades en el corregimiento de El Coco, corregimiento de Penonomé, provincia de Coclé. Para ello, hemos considerado los cambios en el uso de suelo.

Tabla N° 11.11
Valoración Económica de cambios en el uso del suelo por valor del metro cuadrado.

INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD /VALOR
Valor actual de m^2 de tierra	B/.	75.00
Valor futuro de m^2 de tierra	B/.	97.50
Área del proyecto valorizada	m^2	2,475,000
Valor actual de la propiedad	B/.	18,562,500.00
Valor futuro de propiedad comercializable	B/.	22,275,000.00
Beneficio por revalorización área comerciable	B/.	**3,712,500.00**

11.2.1.2 Costos Económicos Sociales

En el caso de los costos económicos sociales, hemos considerados los costos de la gestión ambiental que se generarán para el desarrollo de las actividades relacionadas con el proyecto.

- **S-2. Incremento en el riesgo de accidentes laborales**

Para el cálculo de los accidentes laborales, durante la fase de operación se tomó como dato principal un salario promedio de trabajador calificado en B/.800.00 por el porcentaje establecido de acuerdo con la Ley de la República en materia de Riesgos Profesionales para el sector construcción. Tomando en consideración un 5% de la cantidad de los empleos indirectos que generará el proyecto en el área de influencia del proyecto, donde se consideró 3 trabajadores indirectos anuales, toda vez para la fase de operación y mantenimiento de las obras efectuadas durante la vida útil del proyecto.

- **S-3 Incremento en el flujo vehicular**

Se han establecido algunas consideraciones técnicas para minimizar la incomodidad de la población afectada, y los riegos de accidentes de los trabajadores y los usuarios del camino existente.

Para ello se han considerado las siguientes medidas de mitigación para el manejo del Tráfico Vehicular:

- Realizar las labores de manera que se interrumpa en lo mínimo el tráfico vehicular.
- Mantener habilitado mientras se realice la construcción del puente y los cuatro cajones pluviales.
- Mantener las señalizaciones diurnas y nocturnas adecuadas en cada frente de trabajo, considerando las distancias establecidas por el MOP.
- Utilizar banderilleros para el manejo del tránsito en los puntos donde las condiciones topográficas interfieran en la visibilidad de loa usuarios de la vía.
- Se debe colocar barreras restrictivas para el paso peatonal en las proximidades de las áreas de trabajo. En las áreas de paso obligatorio, se tendrá que habilitar pasos peatonales seguros.

Sin embargo, debido al desarrollo de las obras se podrán dar situaciones de congestionamiento vehicular en distintos momentos del día, lo que también implica que, al realizar trabajos que requieran desvíos, se generen situaciones que puedan agravar el congestionamiento, o generarlo en momentos donde no sucede actualmente, para lo cual hemos procedido a calcular el valor económico por afectación del libre tránsito (congestionamiento vehicular).

Para ello, hemos utilizado el estudio “El costo y la percepción en la sociedad por congestión vehicular causada por el transporte público urbano en la ciudad de Ambato, Ecuador”, realizado durante el 2019, el cual determina el costo social que genera la congestión vehicular y se realiza un análisis de la perspectiva de los usuarios frente a esta problemática, aplicándose un modelo matemático que permite calcular el costo social que cada uno de los usuarios de transporte urbano deben pagar por la congestión vehicular en la ciudad de Ambato.

La congestión vehicular es un fenómeno que afecta a miles de ciudades alrededor del mundo, debido al constante crecimiento de zonas urbanas y al aumento de la necesidad de la población para transportarse; los resultados de dicha investigación establecen el costo social que los usuarios de transporte urbano deben asumir por causa de la congestión vehicular y lo calculan en USD 27.20 anual, es decir, USD 2.27 mensuales, dato que hemos interpolado para el área de influencia directa del presente proyecto conformada por la población del corregimiento de El Coco, que es de 5,605 habitantes de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá.

VE = 5,605 * 27.20 = 152,456

- **Costo de la Gestión Ambiental**

El Costo de la Gestión Ambiental estimado en el Capítulo 10 es el siguiente:

Tabla N° 11.12

Costos de Gestión Ambiental

No.	Actividad	Costo Estimado
1.	Medidas de mitigación en la etapa de construcción	**B/.410,000**
2.	Medidas de mitigación en la etapa de operación	
3.	Monitoreo	
4.	Plan de Participación Ciudadana	
5.	Plan de Prevención de Riesgo	
6.	Plan de Educación Ambiental	
7.	Plan de Rescate y reubicación de fauna	
8.	Plan de Contingencias	

La incorporación de la valoración monetaria del impacto ambiental en el flujo de fondo neto, 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.

11.3 Cálculos del VAN

Sobre este punto es importante indicar, que, aunque en el artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; los "Categorías II" no requieren el Cálculo del Valor Actual Neto (VAN), se ha considerado la estimación de algunos indicadores de viabilidad que permitan la medición económica haciendo énfasis en la perspectiva social del proyecto.

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 Económico (TIRE):** Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

$$VPN = \frac{\sum R_t}{(1+i)^t} = 0$$

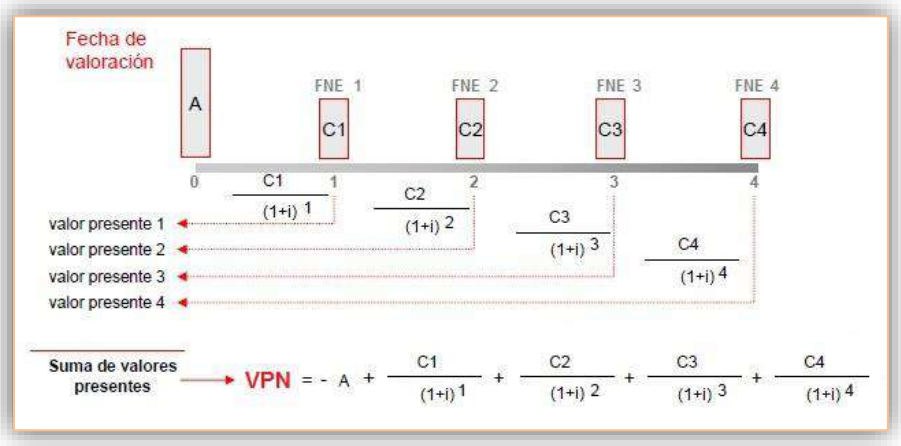
El Flujo Proyectado a 10 años, representa una Tasa Interna de Retorno de 12.78%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto “PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2” ubicado en el corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé, 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 Económico (VANE): En cuanto al Valor Actual Neto Económico 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.

Figura N°11.1.

Valor Actual Neto Económico (VANE)



En este caso la ganancia sería de B/.24,966,466 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 B/.2,492,529 balboas al día de hoy, es decir el proyecto a partir del sexto (6to) 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.

$$B/C = \frac{\sum_{i=0}^{n} \frac{Vi}{(1+i)^n}}{\sum_{i=0}^{n} \frac{Ci}{(1+i)^n}}$$

Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 1.11, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 0.11 balboas de beneficio social, 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.

Tabla N° 11.13
Criterios de Evaluación con Externalidades

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORES
Tasa Interna de Retorno (TIR)	**15.07%**
Valor presente Neto (VAN)	**24,966,466**
Relación Beneficio-Costo	**1.11**

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 “PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2” ubicado en el corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

Tabla N°11.14 FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES
Proyecto: "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"
ubicado en el corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé
(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		**18,089,000**	**18,035,000**	**17,981,000**	**17,927,000**	**17,873,000**	**17,873,000**	**17,873,000**	**17,873,000**	**17,873,000**	**17,873,000**	
Valor de rescate												58,000,000
Externalidades Sociales		**18,855,828**	**18,743,964**	**18,658,644**	**18,571,428**	**18,485,160**	**18,485,160**	**18,485,160**	**18,485,160**	**18,485,160**	**18,485,160**	
E-2 Mejoramiento de la Calidad de Vida de la Población a nivel Local, regional y nacional		14,538,528	14,426,664	14,341,344	14,254,128	14,167,860	14,167,860	14,167,860	14,167,860	14,167,860	14,167,860	
E-1 Generación de Empleos		604,800	604,800	604,800	604,800	604,800	604,800	604,800	604,800	604,800	604,800	
S-4 Revalorización de las tierras adyacentes		3,712,500	3,712,500	3,712,500	3,712,500	3,712,500	3,712,500	3,712,500	3,712,500	3,712,500	3,712,500	
Externalidades Ambientales		**0**	**323,853**	**323,853**	**323,853**	**323,853**	**323,853**	**323,853**	**323,853**	**323,853**	**323,853**	
Conservación del Bosque			323,853	323,853	323,853	323,853	323,853	323,853	323,853	323,853	323,853	
TOTAL DE FUENTES	**0**	**36,944,828**	**37,102,817**	**36,963,497**	**36,822,281**	**36,682,013**	**36,682,013**	**36,682,013**	**36,682,013**	**36,682,013**	**36,682,013**	**58,000,000**

CUENTAS		HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)										
		INVERS.	AÑOS DE OPERACION									LIQUID.
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
USOS DE FONDOS													
Inversiones		87,000,000											
Costos de operaciones			**15,336,000**	**15,218,000**	**15,128,000**	**15,036,000**	**14,945,000**	**14,945,000**	**14,945,000**	**14,945,000**	**14,945,000**	**14,945,000**	
- Costo de Administración y Mantenimiento			15,336,000	15,218,000	15,128,000	15,036,000	14,945,000	14,945,000	14,945,000	14,945,000	14,945,000	14,945,000	
Externalidades Sociales			**572,536**	**162,536**	**162,536**	**162,536**	**162,536**	**162,536**	**162,536**	**162,536**	**162,536**	**162,536**	
	Costo de la Gestión Ambiental		410,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S-2	Incremento en el riesgo de accidentes laborales		10,080	10,080	10,080	10,080	10,080	10,080	10,080	10,080	10,080	10,080	
S-3	Incremento en el flujo Vehicular		152,456	152,456	152,456	152,456	152,456	152,456	152,456	152,456	152,456	152,456	
Externalidades Ambientales			6,618,617	6,618,617	6,618,617	6,618,617	6,618,617	6,618,617	6,618,617	6,618,617	6,618,617	6,618,617	
A-1	Alteración de la Calidad Ambiental		233,168	233,168	233,168	233,168	233,168	233,168	233,168	233,168	233,168	233,168	
R-1	Incremento en los niveles de ruido		13,610	13,610	13,610	13,610	13,610	13,610	13,610	13,610	13,610	13,610	
SU-1	SU-2 Incremento de la erosión de los suelos y aumento en la sedimentación		4,226	4,226	4,226	4,226	4,226	4,226	4,226	4,226	4,226	5,309	
SU-4	Compactación del suelo		112,626	112,626	112,626	112,626	112,626	112,626	112,626	112,626	112,626	115,358	
SU-5	Disminución de la fertilidad y aptitud del uso de la tierra		108,592	108,592	108,592	108,592	108,592	108,592	108,592	108,592	108,592	136,431	
H-1	Alteración de la calidad de aguas superficiales por aporte de sedimentos o sustancias contaminantes		46,634	46,634	46,634	46,634	46,634	46,634	46,634	46,634	46,634	46,634	

CUENTAS		HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)											
		INVERS.	AÑOS DE OPERACION										LIQUID.
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
V-1	Pérdida de la cobertura vegetal y tala de árboles		6,053,198	6,053,198	6,053,198	6,053,198	6,053,198	6,053,198	6,053,198	6,053,198	6,053,198	7,922,562	
F-1	F-2 Modificación del hábitat y Perturbación a la fauna silvestre		37,753	37,753	37,753	37,753	37,753	37,753	37,753	37,753	37,753	47,421	
P-1	Cambios en el paisaje		8,811	8,811	8,811	8,811	8,811	8,811	8,811	8,811	8,811	8,811	
T O T A L D E U S O S		**87,000,000**	**22,527,153**	**21,999,153**	**21,909,153**	**21,817,153**	**21,726,153**	**21,726,153**	**21,726,153**	**21,726,153**	**21,726,153**	**21,726,153**	**0**
F L U J O D E F O N D O S N E T O S		**-87,000,000**	**14,417,675**	**15,103,664**	**15,054,344**	**15,005,128**	**14,955,860**	**14,955,860**	**14,955,860**	**14,955,860**	**14,955,860**	**14,955,860**	**58,000,000**
FLUJO ACUMULADO		**-87,000,000**	**-72,582,325**	**-57,478,662**	**-42,424,318**	**-27,419,190**	**-12,463,330**	**2,492,529**	**17,448,389**	**32,404,249**	**47,360,109**	**62,315,968**	**120,315,968**

12. Lista de Profesionales que participaron en la elaboración del estudio de impacto ambiental Firma (s) Responsabilidades

A continuación se presenta una lista con los consultores y profesionales que participaron en la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Profesionales	Cargos
Yenvieé D. Puga Ing. Mecánica Ambiental	Consultor Principal
Francisco José Carrizo Ing. Forestal	Consultor de Apoyo
Franklin Vega Ingeniero Agrícola	Consultor de Apoyo
Abad Aizprúa **Lic. Biología**	Consultor de Apoyo

12.1 Firmas debidamente notariadas

Profesionales	Copia de cédula	Firma
Yenviee D. Puga C.I.P. 9 – 713 – 878		
Franciaco J. Carrizo C.I.P. PE -4-39		
Franklin Vega Peralta C.I.P. 9 -127- 64		
Abad Aizprua C.I.P. 9-216-816		

12.2 Número de registro de consultores

Profesionales	Cargos	Registro de Consultores
Francisco Carrizo Ing. Forestal	Consultor Principal	IRC- 070 - 2009
Yenvieé D. Puga Ing. Mecánica Ambiental	Consultor de Apoyo	IRC- 096 - 2009
Franklin Vega Ingeniero Agrícola	Consultor de Apoyo	IAR – 029 - 2000
Abad Aizprúa **Lic. Biología**	Consultor de Apoyo	IRC – 041 – 2007

13. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

El proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2**, es compatible en el área al tener la empresa promotora un proyecto Solar en operación, una línea de interconexión y la Subestación El Coco con la disponibilidad de recepción ya que la empresa cuenta con una ampliación dentro de la misma.

El Proyecto trae consigo beneficios económicos como lo es el pago de impuestos, tasas y permisos al erario nacional, Pago de cuotas Obrero Patronal, por la norma laboral existente.

Generación de plazas de trabajo en todas las etapas del proyecto

Creación de empleos directos e indirectos en un área donde hay escasez de los mismos.

Se concluye que la Construcción del Proyecto **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2**, es viable y factible desde el punto de vista ambiental y la inversión está plenamente justificada.

Recomendaciones

Mantener informada a la autoridad competente sobre el avance del proyecto y su terminación, y cualquiera otra eventualidad no controlada debido a factores externos no esperados y de índole ambiental y que atenté contra la conservación de los recursos naturales y la salud humana.

El promotor deberá dar el seguimiento a lo establecido en este informe, lo descrito en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y la resolución de aprobación del presente EsIA.

Este Plan de Mitigación está dirigido a prevenir, mitigar o compensar aquellos impactos que puedan generarse con la ejecución del Proyecto. Muchas de las medidas que incluimos se podrán implementar mediante cláusulas contractuales entre el promotor y el contratista. Con la ejecución de estas medidas de mitigación se asegurará la compatibilidad del Proyecto con el Ambiente.

14. Bibliografía

Casimir de Brizuela, Gladys. 1971. Informe preliminar de las excavaciones en el sitio arqueológico Las Huacas, Distrito de Soná, Veraguas. Actas del II Simposio Nacional de Antropología y Etnohistoria de Panamá. Centro de Investigaciones Antropológicas, Universidad de Panamá e Instituto Nacional de Cultura y Deportes. Panamá.

Castillero Calvo, Alfredo. 1991. "Subsistencias y economía en la sociedad colonial: el caso del Istmo de Panamá". Hombre y Cultura, II Época, Volúmen 1, No.2:3-105.

Atlas Nacional De La República De Panamá. 1985. Instituto Geográfico Tommy Guardia.

Canter L.W. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. Primera edición en español. Editorial Mc Graw-Hill/Interamericana de España, S.A. Madrid, España. 841 p.

LOPEZ. Manuel. Evaluación de Impacto Ambiental: Metodología y Alcances - El Método MEL-ENEL. Editorial ICAP, Primera Edición, 2001. Costa Rica.

Correa, Mireya & Galdames, Carmen. 2006. Catalogo de las plantas vasculares de la república de Panamá. REDMESO. Panamá. Carrasquilla, Luís. 2006. Árboles y arbustos de Panamá. REDMESO. Panamá.

GACETA OFICIAL Nº 24,015. Ley 41 de 1º de Julio de 1998. Panamá, Julio de 1998.

Decreto Ejecutivo Nº 123 de 14 de agosto de 2009.

Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C.; Garmendia, L. 2005. Evaluación de Impacto ambiental. Editorial PEARSON-PRENTICE HALL, Pearson educación, S.A. Impreso en España. 416 p.

Holdridge, L. R. 1987. Ecología Basada en Zonas de Vida. Centro tropical científico. Editorial San José, Costa Rica. 205 pp.

HOLDRIDGE, L. R. Mil Especies de Panamá, Panamá 1972.

Lender, T. 2001. *A Guide to Apmphibians and Reptiles of Costa Rica*. A zone tropical publication, Miami Florida.

Lista General De Especies Silvestres De Panamá. 2002. Taller de especialistas en mamíferos, aves, reptiles y anfibios. Ciudad de Panamá.

Ministerio De Desarrollo Agropecuario. 1973. Índice sistemático de Algunas Plantas de La Flora Panameña. Impreso en talleres fotolitográficos de información técnica del ministerio de desarrollo agropecuario. Panamá. 40 pp.

Tosi, J. Jr. 1971. Inventariación y demostraciones forestales. Panamá: zonas de vida. Informe técnico Nº 22 F.A.O. F/PANG.

Gordón, Carlos. Caracterización de la ocurrencia e impacto por desastres de origen natural en Panamá. 1990- 2013. Investigador asociado de la Universidad Santa María La Antigua (USMA), Panamá 2014.

Estudio de impacto Ambiental Aprobado PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME, LÍNEA ELÉCTRICA DE INTERCONEXIÓN DE 230 KV, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ.

15. Anexo

Anexo N° 1. Nota de solicitud de evaluación

Anexos Nº 2. Certificado de Registro público de la sociedad AVANZALIA PANAMA, S.A., Copia de pasaporte del Representante legal de AVANZALIA PANAMA, S.A. y copia de poder especial

ANEXO N°3. Evidencia de trámite en ETESA, para viabilidad de conexión con ETESA.

Anexos N°4. Certificación de registro público de la finca 6921, 191, 6920

Anexos N°5. Certificación de registro público de la sociedad GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP.

Anexos N°6. Copia de autorización para uso de fincas

Anexos N°7. Copia de cédula notariada de apoderada legal GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP.

Anexos N°8. Certificación de registro público de las fincas N°7734, 12972, 8328

Anexos N°9. Certificación de registro público de la sociedad AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.

Anexos N°10. Copia de cédula notariada de representante legal de la sociedad AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.

Anexos N°11. Copia de autorización de la sociedad AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.

Anexo N°12. Resolución de Aprobación de Línea de transmisión AVANZALIA PANAMA, S.A.

Anexo N°13.Copia de paz y salvo de la sociedad promotora

Anexo N°14. Copia de paz y salvo de las empresas propietarias de fincas

Anexo N°15. Copia de recibo de pago

Anexo N°16. Plano de localización del proyecto, a la escala 1:50000

Anexo N°17. Plano de caminos internos

Anexo N°18. Certificación de Servidumbre de calle

Anexo N°19. Cálculos para diseños de obras en cauce.

Anexo N° 20. Plano de implantación del proyecto

Anexo Nº21. Diseños de vallado del proyecto

Anexo N°22. Esquema de ordenamiento territorial

Anexos N°23. Certificación del Ministerio de Vivienda, sobre el uso de Suelo.

Anexos N°24. Copia de planos de las fincas del proyecto

Anexo N°25. Informe de Geotecnia

Anexos N° 26. Informe de Caracterización del suelo.

Anexo Nº27. Plano Topográfico Del Proyecto)

Anexo Nº28. Resultados De Análisis De Agua

Anexo Nº29. Estudio Hidrológico De Fuentes Hídricas Para El Proyecto

Anexo Nº30. Resultados De Calidad De Aire

Anexo Nº31 Muestreo Para Ruido Ambiental.

Anexo Nº32 Informe De Visita De SINAPROC Al Proyecto.

Anexo Nº33. Mapa De Cobertura Vegetal En Una Escala 1:20,000.

Anexo Nº34. Mapa De Uso De Suelo En Una Escala 1:20,000.

Anexo Nº35. Encuestas Aplicada

Anexo Nº36. Volante Entregada

Anexo Nº37.Prospección Arqueológica

ANEXO N° 1.

NOTA DE SOLICITUD DE EVALUACIÓN

Su excelencia
MILCIADES CONCEPCIÓN
MINISTRO DE AMBIENTE
PANAMÁ
E. S. D.

Respetado Señor Ministro:

Por medio de la presente, Yo, **ENRIQUE JOSE LLORENTE MARTIN**, varón extranjero, mayor de edad, con pasaporte N° PAN191774, en mi condición de **APODERADO ESPECIAL** de la sociedad **AVANZALIA PANAMA, S.A.** Sociedad inscrita con folio N° 788330, de la sección del Registro Público de Panamá, con oficinas ubicadas en Punta Pacífica, PH Oceanía, Torre 1000, Piso 33, oficina 33G, solicito la evaluación ante el Departamento de Evaluación y Ordenamiento Ambiental de la Institución que usted administra, del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II realizado al Proyecto denominado, ***"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"*** a desarrollarse en el corregimiento de El Coco, Distrito de Penonomé, de la provincia de Coclé.

Tipo de Proyecto: el proyecto se ubica dentro del Sector Industria Energética, Generación de energía eléctrica a través de energías renovables mayores de 1 MW, los cuales deben presentar un Estudio de Impacto Ambiental.

Objetivos del Proyecto: Establecer una planta solar fotovoltaica, desarrollar la obra en cumplimiento de la normativa ambiental, incrementar la economía de la región, Generar empleos en la zona.

Categoría del Estudio: De acuerdo a la categorización realizada mediante los criterios de evaluación contenidos en el Decreto N° 123 de 2009, corresponde a la **Categoría II**.

El Estudio de Impacto Ambiental, está dividido en 15 capítulos, tal cual lo indican los contenidos mínimos del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, para estudios **Cat. II**; y de un total de (920) fojas.

El EsIA, del Proyecto, ***"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2",*** fue realizado por un grupo de profesionales en todas las áreas, siendo los principales: Ing. Yenvieé D. Puga (IRC – 096- 2009), Ing. Francisco Carrizo (IRC -070 - 2009), el Ing. Franklin Vega (IAR-029-2000) y el Lic. Abad Aizprúa (IRC - 041 – 2007)

De igual forma el presente estudio se somete a evaluación de acuerdo a lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, que reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 sobre Ambiente, modificado por el Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011, en lo referente al proceso de elaboración, presentación y evaluación de los Estudios Ambientales.

Como parte de la documentación que acompaña esta solicitud, se encuentran: un (1) original impreso, dos (2) copias del documento en formato digital; Certificado de Registro Público de la empresa promotora, copia de pasaporte notariado del apoderado especial, copia de poder especial notariado, copia de certificaciones de registro público de las propiedades; recibo original de pago en concepto de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental; Paz y Salvo de la promotora del proyecto. En la sección de anexos de encuentran las encuestas aplicadas, planos del proyecto.

La persona autorizada para recibir las notificaciones por parte del Ministerio de Ambiente es el Ing. Erasto Espino encargado por parte de la empresa promotora, teléfonos: 6623-1735, Correo electrónico: espino@avanzalia.com.pa, la consultora encargada Ing. Yenvieé D. Puga, Teléfonos: 933 – 5220, 6747 – 8435, Correo electrónico: protecmapanama@hotmail.com

Panamá, 02 de diciembre de 2022.

ENRIQUE JOSE LORENTE MARTIN
PASAPORTE N° PAN191774
APODERADO ESPECIAL
AVANZALIA PANAMA, S.A

Yo, hago constar que he cotejado 1 firma(s), plasmada(s) en este documento, con la(s) que aparece(n) en su(s) documento(s) de identidad personal o en su(s) fotocopia(s), y en mi opinión son similares, por lo que la(s) considero auténtica(s)

Enrique José Lorente Martin
Pasaporte Nº PAN191774

Herrera, - 9 DIC 2022

Testigo

Testigo

Licda. Rita Mariela Rivera Solís
Notaria Pública de Herrera

REPUBLICA DE PANAMA
NOTARIA DEL CIRCUITO DE HERRERA

ANEXOS Nº 2.

CERTIFICADO DE REGISTRO PÚBLICO DE LA SOCIEDAD AVANZALIA PANAMA, S.A., COPIA DE PASAPORTE DEL REPRESENTANTE LEGAL DE AVANZALIA PANAMA, S.A. Y COPIA DE PODER ESPECIAL

Registro Público de Panamá

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

170217/2023 (0) DE FECHA 26/04/2023

QUE LA SOCIEDAD

AVANZALIA PANAMA, S.A.
TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 788330 (S) DESDE EL LUNES, 3 DE DICIEMBRE DE 2012
- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRIPTOR: JUAN JOSE ILLUECA MORALES
SUSCRIPTOR: CARMEN COTES DE ILLUECA

DIRECTOR: CARLOS GALDON CABRERA
DIRECTOR / SECRETARIO: NOEL CARO SABATER
DIRECTOR / TESORERO: ESTHER MOYA MOYANO
PRESIDENTE: CARLOS GALDON CABRERA

AGENTE RESIDENTE: SUCRE, ARIAS & REYES

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:
LA REPRESENTACION LEGAL DE LA SOCIEDAD LA TENDRA EL PRESIDENTE Y EN SU AUSENCIA LA TENDRA EL SECRETARIO Y EN SU AUSENCIA EL TESORERO.

- QUE SU CAPITAL ES DE 10,000.00 DÓLARES AMERICANOS
EL CAPITAL DE LA SOCIEDAD ES DE DIEZ MIL DOLARES AMERICANOS DIVIDIDOS EN CIEN ACCIONES COMUNES NOMINATIVAS DE VALOR NOMINAL DE CIEN DOLARES CADA UNA.ACCIONES: NOMINATIVAS

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ

- DETALLE DEL PODER:
SE OTORGA PODER A FAVOR DE CARLOS GALDON HUERTAS SEGÚN DOCUMENTO MEDIANTE ESCRITURA PUBLICA NUMERO 811 DE 26 DE ENERO DE 2017 DE LA NOTARIA TERCERA DEL CIRCUITO DE PANAMA. SIENDO SUS FACULTADES PODER GENERAL

SE OTORGA PODER A FAVOR DE ENRIQUE JOSE LORENTE MARTIN SEGÚN DOCUMENTO MEDIANTE ESCRITURA PUBLICA 5899 EL 19 DE NOVIEMBRE DE 2019 EN LA NOTARIA PUBLICA UNDECIMA. SIENDO SUS FACULTADES PODER ESPECIAL

SE OTORGA PODER A FAVOR DE MORGAN & MORGAN LEGAL SEGÚN DOCUMENTO MEDIANTE ESCRITURA PUBLICA NO. 754 DE 1 DE FEBRERO DE 2022 DE LA NOTARIA PUBLICA CUARTA DEL CIRCUITO DE PANAMA SIENDO SUS FACULTADES PODER GENERAL PARA PLEITOS

SE OTORGA PODER A FAVOR DE ESTHER MOYA MOYANO SEGÚN DOCUMENTO MEDIANTE ESCRITURA PUBLICA NUMERO 6040 DEL 11 JULIO DEL 2022 DE LA NOTARIA NOVENA DEL CIRCUITO DE PANAMA SIENDO SUS FACULTADES PODER ESPECIAL

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL MIÉRCOLES, 26 DE ABRIL DE 2023 A LAS 6:20 P. M..

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404030546

REPUBLICA DE PANAMA
NOTARIA UNDECIMA DEL CIRCUITO
AVM 1

6

RECOMENDACIONES

Utilizadas las hojas, el pasaporte será reemplazado por otro cuya validez no excederá de la que tuviera aquél.

Será anulado todo pasaporte que presente alteraciones o enmiendas, que esté falto de hojas, cubierta, que contenga escritos o anotaciones indebidas o defectos que dificulten la completa identificación.

La pérdida o sustracción del pasaporte deberá ser comunicada inmediatamente por su titular a la dependencia policial o consular más próxima.

ARTÍCULO 23 DEL TRATADO DE FUNCIONAMIENTO DE LA UNIÓN EUROPEA

Todo ciudadano de la Unión podrá acogerse, en el territorio de un tercer país en el que no esté representado el Estado miembro del que sea nacional, a la protección de las autoridades diplomáticas y consulares de cualquier Estado miembro, en las mismas condiciones que los nacionales de dicho Estado.

http://ec.europa.eu/consularprotection

VISADOS
VISAS

REPUBLICA DE PANAMA
SERVICIO NACIONAL DE MIGRACION
20 MAR 2022
ENTRADA

L

Yo Dr., **Alexander Valencia Moreno** Notario Público Undecimó del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de Identidad No. 5-703-602,
CERTIFICO: Que este documento es fiel copia de su original y es autentica.

Panamá, 02 DIC 2022

Dr. Alexander Valencia Moreno
Notario Público Undecimó

REPUBLICA DE PANAMÁ
NOTARIA UNDECIMA DEL CIRCUITO
AVM 1

PA192959
4 Hojas
Lehiry.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE PANAMÁ

NOTARIA PÚBLICA UNDÉCIMA
Circuito Notarial de Panamá

Dr. Alexander Valencia Moreno
NOTARIO

AVENIDA SAMUEL LEWIS, CALLE 55 OBARRIO
EDIFICIO PLAZA OBARRIO,
PLANTA BAJA, LOCAL 4

TELS.: 382-6287 / 382-6288
correo: notaria11panama@gmail.com

ESCRITURA N° 5,899 **DE** 19 **DE** noviembre **DE 20** 19

POR LA CUAL:

la sociedad denominada **AVANZALIA PANAMÁ, S.A.** otorga Poder Especial a favor del señor **ENRIQUE JOSÉ LORENTE MARTIN** y se protocoliza Acta de la reunión de su JUNTA DIRECTIVA, celebrada el día diecinueve (19) de noviembre del año dos mil diecinueve (2019).

Emma Lina Martinez
CEDULA 8-334-594
Emmam@sucre.net
Sucre, Arias y Reyes

Copia para propósitos informativos solamente

144 0645 7988 REPUBLICA de PANAMA * TIMBRE NACIONAL * ≈008.00 P.B. 1063
21 11 19

NOTARIA PÚBLICA UNDÉCIMA
Circuito Notarial de Panamá
REPÚBLICA DE PANAMÁ

ESCRITURA PUBLICA NUMERO CINCO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y NUEVE----

----------(5,899)----------

-POR LA CUAL, la sociedad denominada **AVANZALIA PANAMÁ, S.A.** otorga Poder Especial a favor del señor **ENRIQUE JOSÉ LORENTE MARTIN** y se protocoliza Acta de la reunión de su JUNTA DIRECTIVA, celebrada el día diecinueve (19) de noviembre del año dos mil diecinueve (2019).----------

----------Panamá, 19 de noviembre de 2019----------

En la Ciudad de Panamá, capital de la República, cabecera del Circuito Notarial del mismo nombre, a los diecinueve (19) días del mes de noviembre del año dos mil diecinueve (2019), ante mí, Licenciado ALEXANDER VALENCIA MORENO, Notario Público Undécimo del Circuito de Panamá, con cédula de identidad personal número cinco-setecientos tres-seiscientos dos (5-703-602) compareció personalmente Licenciado ANDRÉS CASTRO HERNANDEZ, varón, panameño, mayor de edad, casado, abogado, portador de la cédula de identidad personal número ocho-setecientos veintiocho -seiscientos ochenta y cuatro (8-728-684), persona a quien conozco y quien actúa en nombre y representación de la sociedad **AVANZALIA PANAMÁ, S.A.**, inscrita al siete ocho ocho tres tres cero (788330), de la Sección de Mercantil del Registro Público, y debidamente facultada para este acto, según consta en el Acta de la reunión de la JUNTA DIRECTIVA de dicha sociedad, celebrada el día diecinueve (19) de noviembre del año dos mil diecinueve (2019), que se protocoliza al final de este mismo instrumento, y me pidió que extendiera la presente Escritura Pública, para hacer constar, como en efecto hago lo siguiente:----------

PRIMERO: Que se otorga PODER ESPECIAL BANCARIO a favor del señor **ENRIQUE JOSÉ LORENTE MARTIN**, varón, de nacionalidad española, mayor de edad, con pasaporte P-A-F siete siete tres uno uno seis (PAF773116), para que actuando individualmente en nombre de la sociedad realice los siguientes actos.-----

1. Abrir cuentas bancarias en cualquier banco con licencia general o internacional en la República de Panamá;--------2. Abrir cuentas en moneda extranjera con cualquier depositario; y a legalizar y entregar cualquier acuerdo o documento relacionado con cualesquiera de dichas transacciones; y------3. Firmar y entregar al Banco en nombre de

la Sociedad, acuerdos o documentos y a aceptar las normas generales del Banco o cualesquiera institución financiera; las cuales son, mediante este instrumento igualmente aceptadas, incluyendo, sin limitaciones, las condiciones generales del Banco, en la forma requerida por este en relación con cualquier cuenta o cuentas de esta Sociedad tal cual ellos lo consideren necesario o apropiado; y-------4. Representar a la Sociedad ante cualquier autoridad Administrativa, entidad estatal, incluyendo aquellas de capital mixto con plenas facultades de comparecer y hacer todas las diligencias conducentes a obtener cualesquiera registros, autorizaciones y general necesidades propias del giro ordinario de negocios de la sociedad, incluyendo pero sin limitación alguna la facultad de representarle dentro del giro ordinario de negocios ante la AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICO, LA EMPRESA NACIONAL, LA EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S.A. (ETESA) incluyendo cualesquiera gestiones ante el CENTRO NACIONAL DE DESPACHO (CND), el MUNICIPIO DE PANAMÁ, EL MUNICIPIO DE PENONOMÉ; LA CAJA DE SEGURO SOCIAL, MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS, LA DIRECCIÓN GENERAL DE INGRESOS, MINISTERIO DE TRABAJO Y DESARROLLO LABORAL, entre otros que fuesen requeridos para gestiones del giro ordinario de negocios de la Sociedad, quedando expresamente establecido que el Apoderado no requiere otorgamiento de facultades especiales para cada una de las diligencias en las entidades antes citadas que sean requeridas, pudiendo este Poder ser utilizado una o varias veces de conformidad con las exigencias de las Autoridades Administrativas de la República de Panamá.----------

El suscrito Notario hace constar que la presente Escritura Pública ha sido preparada en base a minuta debidamente presentada y refrendada por el Licenciado ANDRÉS CASTRO HERNANDEZ, varón, panameño, mayor de edad, casado, abogado, portador de la cédula de identidad personal número ocho-setecientos veintiocho -seiscientos ochenta y cuatro (8-728-684), de la firma de abogados SUCRE, ARIAS & REYES.--------

Además, el suscrito Notario hace constar que el compareciente presentó para su protocolización en Escritura Pública, copia del Acta de una reunión de la JUNTA DIRECTIVA de dicha sociedad, celebrada el diecinueve (19) de noviembre del año dos mil diecinueve (2019).----------

Queda hecha la protocolización solicitada y se expedirán las copias que soliciten los interesados. Advertí a los comparecientes que una copia de esta escritura debe registrarse y leída como le fue en presencia de los testigos instrumentales SILVIA CRISTEL HERNANDEZ ARAUZ con cédula de identidad personal cuatro-setecientos dieciséis –ciento cincuenta y nueve (4-716-159) y MILENYS MASSIEL WALTER BETHANCOURT con cédula de identidad personal ocho-ochocientos sesenta-doscientos cuarenta y dos (8-860-242), mayores de edad, vecinos de esta Ciudad, a quienes conozco y son hábiles para el cargo, la encontró conforme, le impartió su aprobación y la firma para constancia, con los testigos ante mí, el Notario que doy fe.----- ESTA ESCRITURA LLEVA EL NUMERO CINCO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y NUEVE ----------(5,899)----------

(Fdos.) ANDRÉS CASTRO HERNANDEZ ---------- SILVIA CRISTEL HERNANDEZ ARAUZ.---- MILENYS MASSIEL WALTER BETHANCOURT --- Licenciado ALEXANDER VALENCIA MORENO Notario Público Undécimo del Circuito de Panamá.----------

----------COPIA DEL ACTA DE LA REUNION DE LA JUNTA DE DIRECTIVA DE----------

----------**AVANZALIA PANAMÁ, S.A.**----------

----------CELEBRADA EL DIECINUEVE (19) DEL MES DE NOVIEMBRE----------

----------DEL AÑO DOS MIL DIECINUEVE (2019)----------

A las ocho de la mañana (8:00 a.m.) del día diecinueve (19) del mes de mayo del año dos mil diecinueve (2019), se reunió en las oficinas de la firma profesional de abogados SUCRE, ARIAS & REYES, ubicadas en Calle sesenta y uno (61) y Calle Ricardo Arango, Urbanización Obarrio, Edificio Sucre, Arias & Reyes, ciudad de Panamá, República de Panamá, la JUNTA DIRECTIVA de **AVANZALIA PANAMÁ, S.A.**.----------Presidió la reunión el señor CARLOS GALDÓN CABRERA titulares de dichos cargos, y actuó como Secretario, AD-HOC el señor ENRIQUE JOSÉ LORENTE MARTIN, en ausencia del titular de dichos cargos.----------Estaban presentes CARLOS GALDÓN CABRERA, JOSE MARÍA GALDON HUERTAS Y ENRIQUE JOSE LORENTE MARTIN, quienes constituyen la totalidad de los directores en ejercicio. En consecuencia el Secretario AD-HOC hizo saber a la Presidente que había quórum y que la convocatoria a la reunión no era necesaria por haber renunciado

todos los presentes al derecho de ser citados previamente.----------

La Presidente declaró abierta la sesión y manifestó que el objeto de la misma era discutir las ventajas de designar un apoderado especial de la sociedad para que pueda actuar individualmente en nombre y representación de la misma.----------

A proposición debidamente hecha y secundada por la Presidente, se decidió por unanimidad lo siguiente:----------

----------SE RESUELVE:----------

PRIMERO: Facultar al señor CARLOS GALDON CABRERA, Presidente de la sociedad, para que otorgue PODER ESPECIAL BANCARIO y DE REPRESENTACIÓN al señor **ENRIQUE JOSE LORENTE MARTIN**, varón, de nacionalidad española, mayor de edad, con pasaporte P A F siete siete tres uno uno seis (PAF773116) con domicilio en Atrium Tower, piso 27, Obarrio Panamá.----------

SEGUNDO: Autorizar a la señora SUCRE ARIAS & REYES, firma de abogados, para que comparezca ante Notario Público a protocolizar en Escritura Pública la presente acta e inscribirla en el Registro Público.----------

No habiendo otro asunto que discutir la Presidente declaró cerrada la sesión a las nueve de la mañana (9:00 a.m.) del día diecinueve (19) del mes de noviembre del año dos mil diecinueve (2019).----------

(Fdo.) El Presidente, CARLOS GALDÓN CABRERA----------

(Fdo.) El Secretario, AD-Hoc ENRIQUE JOSÉ LORENTE MARTIN.----------

---Quienes suscribimos, CARLOS GALDÓN CABRERA y ENRIQUE JOSÉ LORENTE MARTIN, en nuestro carácter de PRESIDENTE de la sociedad y SECRETARIO, AD-HOC respectivamente, de la sociedad **AVANZALIA PANAMÁ, S.A.**----------

----------C E R T I F I C A M O S:----------

-Que lo anteriormente transcrito es copia fiel e íntegra del Acta de la Reunión de la JUNTA DIRECTIVA de dicha sociedad, celebrada a los diecinueve (19) días del mes de noviembre del año dos mil diecinueve (2019).----------

(Fdo.) CARLOS GALDÓN CABRERA----------(Fdo.) ENRIQUE JOSÉ LORENTE MARTIN-------El suscrito en calidad de abogado en ejercicio, hace constar que ha confeccionado la presente minuta con fundamento y en acatamiento a lo que establecen

142 0695 7990 REPUBLICA de PANAMA * TIMBRE NACIONAL * ≋008.00 P.B. 1063
21 11 19

NOTARIA PÚBLICA UNDÉCIMA
Circuito Notarial de Panamá
REPÚBLICA DE PANAMÁ

los artículos Cuatro (4), Catorce (14), Dieciséis (16) de la Ley Nueve (9) de dieciocho (18) de abril de mil novecientos ochenta y cuatro (1984).----------
(Fdo.) ANDRÉS CASTRO HERNANDEZ, de la firma de abogados SUCRE, ARIAS & REYES.---Concuerda con su original esta copia que expido, sello y firmo en la Ciudad de Panamá, a los diecinueve (19) días del mes de noviembre del año dos mil diecinueve (2019).----------

Dr. Alexander Valencia Moreno
Notario Público Undécimo

Yo Dr., **Alexander Valencia Moreno** Notario Público Undecimó del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de Identidad No. 5-703-602,
CERTIFICO: Que este documento es fiel copia de su original y es autentica.

Panamá, 02 DIC 2022

Dr. Alexander Valencia Moreno
Notario Público Undecimó

ANEXO N°3.

EVIDENCIA DE TRÁMITE EN ETESA, PARA VIABILIDAD DE CONEXIÓN CON ETESA.

Panamá, 04 de agosto de 2022.

AVANZALIA-ETESA-003-22

Ingeniero

Carlos Mosquera

Gerente General

Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

E. S. D.

Asunto: Solicitud de Acceso al Sistema de Transmisión.

Estimado Ing. Mosquera:

Por medio de la presente nota le solicitamos muy respetuosamente en nombre de Avanzalia Panamá, S.A. el Acceso al Sistema de Transmisión de ETESA del proyecto "Planta Solar Fotovoltaica Penonomé 2" de 120 MW, ubicado en el corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé. El proyecto se conectará a través de la línea 230-57 existente con la subestación El Coco propiedad de AES Panamá, con el cual ya contamos con un contrato de acceso directo, y con un contrato de acceso indirecto con ETESA. Todos los documentos de sustento a esta solicitud se la entregamos en modo digital a través de una memoria USB, la cual contiene los siguientes documentos:

- Copia de Resolución AN No. 17740-Elec del 27 de junio de 2002 de la Autoridad Nacional de Servicios Públicos (ASEP), en donde resuelve otorgar **"Licencia Provisional" para la construcción y explotación del proyecto "Planta Solar Fotovoltaica Penonomé 2".**
- Estudios Eléctricos para la Conexión a la Red de ETESA y sus ANEXOS. Ver lista de archivos entregados.
- Información y documentos actualizados para el cumplimiento de lo requerido en el TOMO V, Capítulo III, NES 3.5. Ver de archivos entregados.
- Información y documentos actualizados para el cumplimiento de lo requerido en el TOMO V, Capítulo IV, NES 4.6. Ver lista de archivos entregados.
- Copia de nota Avanzalia-ETESA-002-22 del 22 de abril de 2022, en cumplimiento a lo requerido en el NES 3.5, NES 4.6 y TOMO VI, Capítulo I, NIS 1.4.

Si requieren alguna aclaración sobre la información enviada, favor contactar:

Ing. Erasto Espino, Tel: 201-8540, email: espino@avanzalia.com.pa

YASMARY-E
ETESA

AGO 4 2022 1:58PM

Atentamente,

Ing. Enrique Lorente
Representante Legal - Avanzalia Panamá S.A.
Pasaporte No. PAF773116
Tel.: (507) 201.8540
elorente@avanzalia.es
PH Oceanía, Torre 1000, Piso 33, oficina 33-G

Panamá, 15 de noviembre de 2022.

AVANZALIA-ETESA-004-22

Ingeniero

Carlos Mosquera

Gerente General

Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

E. S. D.

Asunto: **Solicitud de viabilidad de Conexión a la Red de Transmisión Nacional del proyecto Planta Solar Fotovoltaica Penonomé 2 - Respuesta NOTA ETE-DI-GPL-197-2022**

Estimado Ing. Mosquera:

Por medio de la presente nota le solicitamos muy respetuosamente en nombre de Avanzalia Panamá, S.A. el Acceso al Sistema de Transmisión de ETESA del proyecto "Planta Solar Fotovoltaica Penonomé 2" de 120 MW, ubicado en el corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé.

Hacemos referencia a su nota ETE-DI-GPL-197-2022, con fecha del 3 de octubre de 2022, mediante la cual ETESA presenta comentarios en la evaluación del estudio de conexión para la obtención de la viabilidad de conexión del proyecto Planta Solar Fotovoltaica Penonomé 2 a conectarse en la S/E El Coco 230 kV.

A continuación, nuestras respuestas a sus comentarios sobre el estudio de conexión:

1. De acuerdo con la lista de Licencias Provisionales en la página web de la ASEP, la capacidad instalada de la planta solar Penonomé 2 es de 145.96 MW, sin embargo, el estudio eléctrico presentado fue realizado para una capacidad de 120 MW. Favor aclarar.

   Respuesta: Mediante resolución de ASEP nº ELEC-17740 de 27 de junio de 2022 – Se adjunta como Anexo I-, se otorgó a Avanzalia Panamá, licencia provisional para

ETESA
NOV 16 2022 3:26PM

la construcción de un parque solar de 145.96MW nominales, medida dicha potencia como la suma de potencias de los inversores en las barras AC de baja tensión.
Dicha resolución se otorgó con base al diseño del esquema unifilar que se adjunta a esta nota como Anexo II.

Debido al tamaño del parque solar, como ocurre con la fase I del proyecto de Avanzalia (PSF Penonomé), y debido a las distancias y pérdidas por transformación antes de alcanzar el punto de conexión en alta tensión y con el fin de cumplir con los requisitos del Código de Redes de Panamá, se estableció la configuración aquí presentada para cada fase como óptima, incluyendo como canal de evacuación de la instalación de un transformador de tensión 34.5kV/230kV de 120MW Siemens.

Adicional con el fin de no superar los 120MW, se instalará un sistema de control de potencia – PPC- que limita a 120MW la máxima potencia que se ingresa a la red, igual a como ha sido diseñado, construido y aprobado mediante Operación Comercial la Fase I del proyecto PSF Penonomé.

El esquema de transformadores de evacuación de ambos proyectos, cada uno con transformador de 120MVA, lo pueden encontrar en Ilustración 2 – Conexión de la planta al sistema del estudio eléctrico presentado con la presente solicitud.

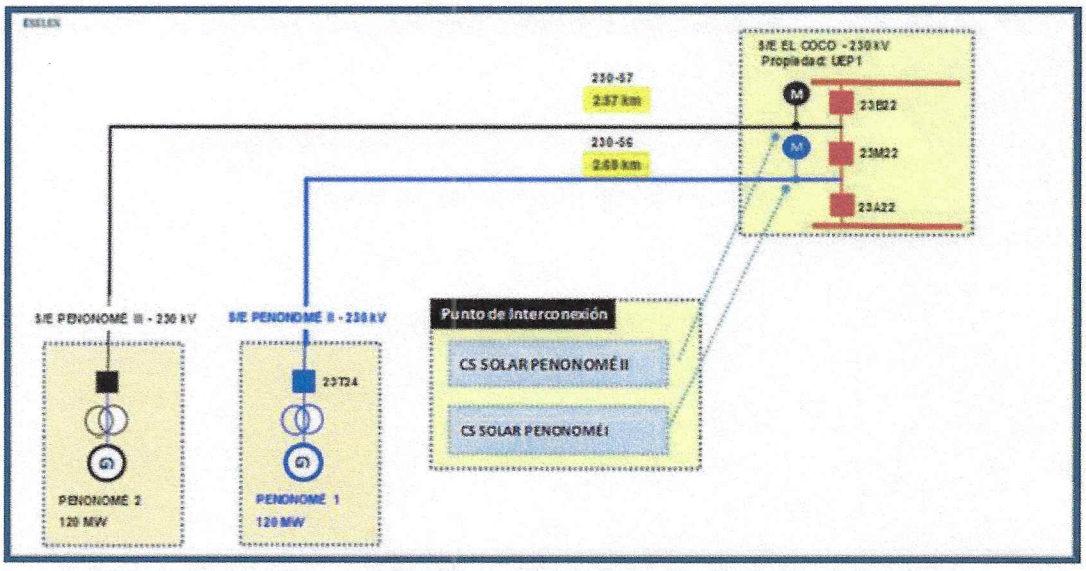


Ilustración 2 – Conexión de la planta al sistema.

2. En el documento se indica que se modificaron posiciones de los reguladores de los transformadores, compensación (bancos) y voltajes en terminales de generadores para lograr mantener los voltajes de los nodos del sistema de transmisión dentro del margen establecido. Se debe indicar concretamente qué parámetros se modificaron, su valor inicial y el nuevo valor propuesto.

   Respuesta:

   En algunos casos se ha modificado la cantidad de pasos en servicio de los equipos de compensación y/o tensión de consigna de generadores principalmente con el fin de mantener a la vez el perfil de voltajes y un reducido despacho de STATCOM. Los detalles de los casos, equipos y posiciones se presentan en forma tabular en el **nuevo Anexo denominado "Anexo_C4_Modificaciones"** adjunto a esta nota.

3. La base de datos incluida en el archivo "PS Penonomé II – estático" del anexo "Anexo_A2_BdDModificada", no pudieron ser revisadas ya que se presenta un error al intentar acceder a ellos.

   Respuesta:

   Se adjunta archivo zip denominado "Anexo_A2_BdDModificada" con la BdD modificada debidamente.

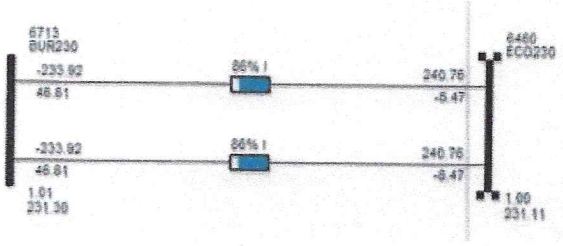
4. En el archivo "Requisitos para la Entrega de Estudios Eléctricos de Conexión al SIN" se indicó que solo se deben reportar los flujos del sistema de transmisión. Se entiende que el sistema de transmisión son las líneas y nodos propiedad de ETESA, por lo que se debe ajustar el documento considerando lo indicado.

   Respuesta:

   En el Informe adjunto denominado "ESELEN - Penonomé II - Estudios Eléctricos ETESA - Informe V2" se eliminan todos los equipos que no corresponden a Owners ETESA ó SPT. Esto afecta las secciones B.4 y B.5 por lo que fueron ajustadas.

5. En la página 16 del documento se indica que para no sobrecargar la línea El Coco-Burunga (ECO-BUR) se debió aumentar la generación de la Central Hidroeléctrica Bayano (generación obligada). En dicho párrafo se indica que esta situación se da

aún sin la inclusión del proyecto. ETESA realizó este análisis utilizando la base de datos entregada y se corroboró que no se presentan sobrecargas en el caso de máxima generación en el área de influencia. Ver figura a continuación. Favor revisar y corregir.



Respuesta:

Ampliamos información sobre la versión inicial del Informe.

En esta versión Informe adjunto denominado "ESELEN - Penonomé II - Estudios Eléctricos ETESA - Informe V2", en la sección B.4, se indica cada máquina que se incrementa para conformar un escenario de máxima generación en el área de influencia del proyecto, pero sin el proyecto en sí mismo. La reducción de generación equivalente se realiza en Bayano. En estas circunstancias se observa una sobrecarga en las líneas El Coco – Burunga.

Adjuntamos un Anexo denominado "Anexo - Script de Python" que, tomando el caso original de la BD "5-5-2024CA_Mod_Max_lluv.sav", incrementa el despacho en las unidades mencionadas del área de influencia (sin el proyecto), reduce el monto equivalente en Bayano, y da lugar a la sobrecarga mencionada.

6. En el documento se reporta en varias ocasiones la sobrecarga de la línea PANIII-SMA. Se entiende que es la línea Panamá III – Santa María, sin embargo, dicha línea no existe. De igual forma se reitera que solo se deben reportar líneas y nodos pertenecientes al Sistema Principal de Transmisión (SPT-ETESA). Favor revisar y corregir.

Respuesta:

En el Informe adjunto denominado "ESELEN - Penonomé II - Estudios Eléctricos ETESA - Informe V2" se eliminan todos los equipos que no corresponden a Owners ETESA ó SPT. Esto afecta las secciones B.4 y B.5 por lo que fueron ajustadas.

7. En la lista de contingencias se observa que se realizaron fallas en líneas que no pertenecen al SPT. Favor seguir lo indicado en el documento "Requisitos para la Entrega de Estudios Eléctricos de Conexión al SIN".

   Respuesta:

   En el Informe adjunto denominado "ESELEN - Penonomé II - Estudios Eléctricos ETESA - Informe V2" se eliminan todos los equipos que no corresponden a Owners ETESA ó SPT. Esto afecta las secciones B.4 y B.5 por lo que fueron ajustadas.

8. En la página 34 se indica que para el escenario de Época Lluviosa Demanda Media PM el sistema se quedaría sin reserva de potencia reactiva ante la falla de una unidad de Punta Rincón (P18), sin embargo, en la página 35 se indica lo siguiente:

   "Se puede observar en las Tablas del Anexo que la conexión del Proy_Obj no ocasiona situaciones adversas en las reservas de potencia reactiva, manteniéndose los márgenes en niveles similares a los casos Sin_Proy".

   Por lo que lo indicado en el documento es incorrecto, tomando en cuanta lo dicho en la página 34, ya que tal como se indicó, ante la contingencia P18 el análisis QV demostró que el sistema se quedaría sin reserva de potencia reactiva.

   Respuesta:

   Ampliamos explicación respecto de la versión original del Informe, que da lugar a interpretar que el SIN se queda sin reserva de potencia reactiva (RPR). En esta versión el Informe adjunto denominado "ESELEN - Penonomé II - Estudios Eléctricos ETESA - Informe V2", específicamente en la PARTE C. ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE VOLTAJE, se indica explícitamente que el SIN permanece con reserva de potencia reactiva (RPR), aún ante la exigente situación de la contingencia P18. Para ello, se mantiene una RPR de 8.79 MVAr.

Con las respuestas presentadas en esta nota, la acompañan los siguientes archivos adjuntos en formato electrónico:

- Archivo pdf "ESELEN - Penonomé II - Estudios Eléctricos ETESA – Informe": Informe Complementario.
- Archivo pdf "ANEXO - SCRIPT DE PYTHON"
- Archivo zip "Anexo_A2_BdDModificada"
- Archivo pdf "Anexo_C4_Modificaciones"

Esperamos de su gestión para obtener la viabilidad esperada por nuestra empresa.

Si requieren alguna aclaración sobre la información enviada, favor contactar:

Ing. Enrique Lorente Tel: 201-8540, email: elorente@avanzalia.com

Ing. Erasto Espino, Tel: 201-8540, email: espino@avanzalia.com.pa

Atentamente,

Ing. Enrique Lorente
Representante Legal - Avanzalia Panamá S.A.
Pasaporte No. PAN191774
Tel.: (507) 201.8540
elorente@avanzalia.com
PH Oceanía, Torre 1, Piso 33, oficina 33-G

ETESA

NOV 16 2022 3:27PM

ANEXOS N°4.

CERTIFICACIÓN DE REGISTRO PÚBLICO DE LA FINCA 6921, 191, 6920

Registro Público de Panamá

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 160453/2023 (0) DE FECHA 04/20/2023.D.D.G

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) PENONOMÉ CÓDIGO DE UBICACIÓN 2501, FOLIO REAL Nº 6921 (F)
CORREGIMIENTO PENONOMÉ, DISTRITO PENONOMÉ, PROVINCIA COCLÉ
UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE 22 ha 9330 m² Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 22 ha 9330 m²
MEDIDAS Y COLINDANCIAS: NORTE: TERRENO DE PROPIEDAD DE MARCELINA RICORD SUR : CAMINO DE EL PUERTO A EL COCO Y TERRENOS DEL SEÑOR MIGUEL CAMARGO ESTE : QUEBRADA LIMONCITO OESTE: TERRENO SOLICITADO POR LUIS CALDERON.
EL VALOR DEL TRASPASO ES: TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE BALBOAS CON NOVENTA Y CINCO(B/.342,469.95).

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP. (EN INGLÉS) FONDOS FINANCIEROS GLOBALES, S.A.(EN ESPAÑOL) (RUC 47256-22-306511) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

FIDEICOMISO:SIENDO FIDUCIARIO(S) GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP. (EN INGLÉS) FONDOS FINANCIEROS GLOBALES, S.A.(EN ESPAÑOL) SIENDO FIDEICOMITENTE(S) PASTIZALES DEL COCO, S.A. Y BENEFICIARIO(S) GLOBAL BANK CORPORATION OBJETO DEL FIDEICOMISO: PARA GARANTIZAR FACILIDADES EN EL SIGUIENTE ASIENTO DE LA FICHA FID 30126872 INSCRITO AL ASIENTO 9, EL 06/07/2022, EN LA ENTRADA 349076/2021 (0)
PRÉSTAMO GARANTIZADO CON FIDEICOMISO: TIPO DE GARANTIA. DESCRIPCIÓN: DADA EN FIDEICOMISO ESTA FINCA JUNTO CON OTRAS, A FAVOR DE GLOBAL BANK CORPORATION, PARA GARANTIZAR FACILIDADES POR LA SUMA DE B/. 23,237.013.88. FICHA FID: 30126872 . A FAVOR DE GLOBAL BANK CORPORATION DEUDOR EL PAJARERO, S.A. (511800)- CARLOS AGUILAR ALBAEZ, LOS CHUMICOS, S.A. (511802), CUATRO ALBOS, S.A. (511812),GANADERA SAN JACINTO, S.A (511807),AGROPECUARIA EL PALENQUE, S.A. (511805),LOS POTRILLOS, S.A. (511810), AGROGANADERA LA HINCADA, S.A. (511815), AGROGANADERA GIVET, S.A. (361973), EL RETORNO, S.A. (511820) Y AGROGANADERA LA GUADALUPANA, S.A. (511811). FIADOR SOLIDARIO CARLOS AGUILAR ALBAEZ (CÉDULA 2-84-2632). GARANTE VIRGINIA AGUILAR ALBAEZ (2-83-1687), LUIS ALBERTO MEDIAN MENDOAZ (2-86-2358), HERMAN DOMICIANO BROCE CORREA (2-85-6), LOS CHUMICOS, S.A., EL RETORNO, S.A., CUATRO ALBOS, S.A., AGROPECUARIA EL PALENQUE, S.A., LOS POTRILLOS, S.A., EL PAJARERO, S.A., AGROGANADERA GIVET, S.A., GANADERO SAN JACINTO, S.A., PASTIZALES EL COCO, S.A. (155668575), INVERAGRICOLA EL COCO, S.A. (155668727), CONSTRUYE Y EMPLEA, S.A. (840113), AGROGANADERA ESTABULADA, S.A. (155668631), PETRA MARIA AGUILAR ALVAEZ DE VARGAS, SILVIA AGUILAR ALVAEZ. INSCRITO AL ASIENTO 10, EL 06/07/2022, EN LA ENTRADA 349076/2021 (0)

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA VIERNES, 21 DE ABRIL DE 2023 6:51 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404020258

Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página
o a través del Identificador Electrónico: 3BE5EE51-E7B5-47B0-A72B-6874975336D3
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

Registro Público de Panamá

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 160469/2023 (0) DE FECHA 04/20/2023.D.D.G

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) PENONOMÉ CÓDIGO DE UBICACIÓN 2505, FOLIO REAL Nº 191 (F)
CORREGIMIENTO EL COCO, DISTRITO PENONOMÉ, PROVINCIA COCLÉ
UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 31 ha 5478 m² 22 dm²
CON UN VALOR DE DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL BALBOAS (B/.255,000.00) Y UN VALOR DEL TERRENO DE TRES MIL BALBOAS (B/.3,000.00) CON UN VALOR DE MEJORAS DE DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL BALBOAS (B/.252,000.00).
EL VALOR DEL TRASPASO ES: CUATROCIENTOS SETENTA Y UN MIL CIENTO TRECE BALBOAS CON SETENTA Y DOS(B/.471,113.72).
MEDIDAS Y COLINDANCIAS: NORTE: TERRENO DE MARIA DE LA LUZ VARGAS CON CAMINO REAL DE LAS TABLAS AL COCO DE POR MEDIO SUR : TERRENO DE BENIGNA SUCRE CAMINO REA DEL COCO A TRABAJADEROS ESTE : CAMINO REAL DEL COCO A TRABAJADEROS OESTE: TERRENO DE IGNACIO VARGAS.

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP. (EN INGLÉS) FONDOS FINANCIEROS GLOBALES, S.A.(EN ESPAÑOL) (RUC 47256-22-306511) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

FIDEICOMISO:SIENDO FIDUCIARIO(S) GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP. (EN INGLÉS) FONDOS FINANCIEROS GLOBALES, S.A.(EN ESPAÑOL) SIENDO FIDEICOMITENTE(S) PASTIZALES DEL COCO, S.A. Y BENEFICIARIO(S) GLOBAL BANK CORPORATION OBJETO DEL FIDEICOMISO: PARA GARANTIZAR FACILIDADES EN EL SIGUIENTE ASIENTO DE LA FICHA FID 30126872 INSCRITO AL ASIENTO 11, EL 06/07/2022, EN LA ENTRADA 349076/2021 (0)
PRÉSTAMO GARANTIZADO CON FIDEICOMISO: TIPO DE GARANTIA. DESCRIPCIÓN: DADA EN FIDEICOMISO ESTA FINCA JUNTO CON OTRAS, A FAVOR DE GLOBAL BANK CORPORATION, PARA GARANTIZAR FACILIDADES POR LA SUMA DE B/. 23,237.013.88.FICHA FID: 30126872 . A FAVOR DE GLOBAL BANK CORPORATION DEUDOR EL PAJARERO, S.A. (511800)- CARLOS AGUILAR ALBAEZ, LOS CHUMICOS, S.A. (511802), CUATRO ALBOS, S.A. (511812),GANADERA SAN JACINTO, S.A (511807),AGROPECUARIA EL PALENQUE, S.A. (511805),LOS POTRILLOS, S.A. (511810), AGROGANADERA LA HINCADA, S.A. (511815), AGROGANADERA GIVET, S.A. (361973), EL RETORNO, S.A. (511820) Y AGROGANADERA LA GUADALUPANA, S.A. (511811). FIADOR SOLIDARIO CARLOS AGUILAR ALBAEZ (CÉDULA 2-84-2632). GARANTE VIRGINIA AGUILAR ALBAEZ (2-83-1687), LUIS ALBERTO MEDIAN MENDOAZ (2-86-2358), HERMAN DOMICIANO BROCE CORREA (2-85-6), LOS CHUMICOS, S.A., EL RETORNO, S.A., CUATRO ALBOS, S.A., AGROPECUARIA EL PALENQUE, S.A., LOS POTRILLOS, S.A., EL PAJARERO, S.A., AGROGANADERA GIVET, S.A., GANADERO SAN JACINTO, S.A., PASTIZALES EL COCO, S.A. (155668575), INVERAGRICOLA EL COCO, S.A. (155668727), CONSTRUYE Y EMPLEA, S.A. (840113), AGROGANADERA ESTABULADA, S.A. (155668631), PETRA MARIA AGUILAR ALVAEZ DE VARGAS, SILVIA AGUILAR ALVAEZ. INSCRITO AL ASIENTO 12, EL 06/07/2022, EN LA ENTRADA 349076/2021 (0)

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA VIERNES, 21 DE ABRIL DE 2023 6:53 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ,

PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404020259

Registro Público de Panamá

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 160478/2023 (0) DE FECHA 04/20/2023.D.D.G

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) PENONOMÉ CÓDIGO DE UBICACIÓN 2501, FOLIO REAL Nº 6920 (F)
CORREGIMIENTO PENONOMÉ, DISTRITO PENONOMÉ, PROVINCIA COCLÉ
UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 35 ha 9200 m² EL VALOR DEL TRASPASO ES: QUINIENTOS TREINTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS ONCE BALBOAS CON TREINTA Y UNO(B/.536,411.31).
MEDIDAS Y COLINDANCIAS: NORTE: CAMINO REAL DE LAS GUABAS AL COCO SUR : CAMINO REAL DEL PUERTO DEL COCO ESTE : LOTE NO.2 SOLICITADO POR ABEL RICORT OESTE: CAMINO REAL DEL PUERTO A AGUAFRIA...

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP. (EN INGLÉS) FONDOS FINANCIEROS GLOBALES, S.A.(EN ESPAÑOL) (RUC 47256-22-306511) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

FIDEICOMISO:SIENDO FIDUCIARIO(S) GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP. (EN INGLÉS) FONDOS FINANCIEROS GLOBALES, S.A.(EN ESPAÑOL) SIENDO FIDEICOMITENTE(S) PASTIZALES DEL COCO, S.A. Y BENEFICIARIO(S) GLOBAL BANK CORPORATION OBJETO DEL FIDEICOMISO: PARA GARANTIZAR FACILIDADES EN EL SIGUIENTE ASIENTO DE LA FICHA FID 30126872 INSCRITO AL ASIENTO 9, EL 06/07/2022, EN LA ENTRADA 349076/2021 (0)
PRÉSTAMO GARANTIZADO CON FIDEICOMISO: TIPO DE GARANTIA. DESCRIPCIÓN: DADA EN FIDEICOMISO ESTA FINCA JUNTO CON OTRAS, A FAVOR DE GLOBAL BANK CORPORATION, PARA GARANTIZAR FACILIDADES POR LA SUMA DE B/. 23,237.013.88. FICHA FID: 30126872 . A FAVOR DE GLOBAL BANK CORPORATION DEUDOR EL PAJARERO, S.A. (511800)- CARLOS AGUILAR ALBAEZ, LOS CHUMICOS, S.A. (511802), CUATRO ALBOS, S.A. (511812),GANADERA SAN JACINTO, S.A (511807),AGROPECUARIA EL PALENQUE, S.A. (511805),LOS POTRILLOS, S.A. (511810), AGROGANADERA LA HINCADA, S.A. (511815), AGROGANADERA GIVET, S.A. (361973), EL RETORNO, S.A. (511820) Y AGROGANADERA LA GUADALUPANA, S.A. (511811). FIADOR SOLIDARIO CARLOS AGUILAR ALBAEZ (CÉDULA 2-84-2632). GARANTE VIRGINIA AGUILAR ALBAEZ (2-83-1687), LUIS ALBERTO MEDIAN MENDOAZ (2-86-2358), HERMAN DOMICIANO BROCE CORREA (2-85-6), LOS CHUMICOS, S.A., EL RETORNO, S.A., CUATRO ALBOS, S.A., AGROPECUARIA EL PALENQUE, S.A., LOS POTRILLOS, S.A., EL PAJARERO, S.A., AGROGANADERA GIVET, S.A., GANADERO SAN JACINTO, S.A., PASTIZALES EL COCO, S.A. (155668575), INVERAGRICOLA EL COCO, S.A. (155668727), CONSTRUYE Y EMPLEA, S.A. (840113), AGROGANADERA ESTABULADA, S.A. (155668631), PETRA MARIA AGUILAR ALVAEZ DE VARGAS, SILVIA AGUILAR ALVAEZ. INSCRITO AL ASIENTO 10, EL 06/07/2022, EN LA ENTRADA 349076/2021 (0)

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA VIERNES, 21 DE ABRIL DE 2023 6:57 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404020261

ANEXOS N°5.

CERTIFICACIÓN DE REGISTRO PÚBLICO DE LA SOCIEDAD GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP.

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: GLADYS EVELIA JONES CASTILLO
FECHA: 2023.04.21 10:04:51 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

160504/2023 (0) DE FECHA 20/04/2023

QUE LA SOCIEDAD

GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP. EN INGLES FONDOS FINANCIEROS GLOBALES, S.A., EN ESPAÑOL.
TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 306511 (S) DESDE EL MIÉRCOLES, 13 DE SEPTIEMBRE DE 1995
- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRIPTOR: CARMEN BARRIOS TEJADA
SUSCRIPTOR: EZEQUIEL RUIZ RODRIGUEZ

DIRECTOR: JACK ESKENAZI
DIRECTOR: OTTO WOLFSCHOON JR.
DIRECTOR / PRESIDENTE: JORGE ENRIQUE VALLARINO MIRANDA
DIRECTOR / VICEPRESIDENTE: MONICA DE CHAPMAN
DIRECTOR / TESORERO: BOLIVAR VALLARINO S.
DIRECTOR / VOCAL: DAYANA DEL CARMEN VEGA
DIRECTOR / VOCAL: LARRY EDUARDO MADURO
VOCAL: OTTO WOLFSCHOON JR.
SUBTESORERO: JACK ESKENAZI
SECRETARIO: MONICA DE CHAPMAN

AGENTE RESIDENTE: ICAZA, GONZALEZ-RUIZ & ALEMAN

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:
LA REPRESENTACION LEGAL SERA EJERCIDA POR EL PRESIDENTE Y EL SECRETARIO.

- QUE SU CAPITAL ES DE 150,000.00 ACCIONES SIN VALOR NOMINAL
- DETALLE DEL CAPITAL:
EL CAPITAL DE LA SOCIEDAD ES DE CIENTO CINCUENTA MIL DOLARES MONEDA LEGAL DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA (USD 150,000.00), DIVIDIDO EN MIL QUINIENTAS (1500) ACCIONES COMUNES DE UN VALOR NOMINAL DE CIEN DOLARES MONEDA LEGAL DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA (USD 100.00), CADA UNA. LAS ACCIONES PODRAN SER EMITIDAS UNICAMENTE EN FORMA NOMINATIVA.
ACCIONES: NOMINATIVAS

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ

- DETALLE DEL PODER:
SE OTORGA PODER A FAVOR DE MONICA GARCIA DE PAREDES DE CHAPMAN SE OTORGA PODER GENERAL MONICA GARCIA DE PAREDES DE CHAPMAN INSCRITO EN LA SECCION DE MERCANTIL SEGUN DOCUMENTO 1607632,FICHA 30651 DESDE 6 DE JULIO DEL 2009.

SE OTORGA PODER A FAVOR DE JORGE ENRIQUE VALLARINO MIRANDA SE OTORGA PODER GENERAL A FAVOR DE JORGE ENRIQUE VALLARINO MIRANDA SEGUN CONSTA EN DOCUMENTO REDI 1637760, FICHA

306511 DE LA SECCION DE MERCANTIL, INSCRITA DESDE EL DIA 25 DE AGOSTO DE 2009.

SE OTORGA PODER A FAVOR DE DAYANA DEL CARMEN VEGA DE DIAZ ESCRITURA 16232 DE 26 DE DICIEMBRE DE 2014 NOTARIA TERCERA SIENDO SUS FACULTADES PODER ESPECIAL

SE OTORGA PODER A FAVOR DE OTTO OSWALD WOLFSCHOON HORNA SIENDO SUS FACULTADES PODER GENERAL A OTTO OSWALD WOLFSCHOON HORNA Y DARIO BERBEY, SEGUN DOCUMENTO 851204 DE LA SECCION DE MERCANTIL DESDE EL 3 DE OCTUBRE DE 2005.

SE OTORGA PODER A FAVOR DE DAYANA DEL CARMEN VEGA DE DIAZ MEDIANTE ESCRITURA PUBLICA NUMERO 6,395 DE 02 DE AGOSTO DE 2019 DE LA NOTARIA TERCERA DEL CIRCUITO DE PANAMA. SIENDO SUS FACULTADES PODER GENERAL

SE OTORGA PODER A FAVOR DE LUIS ALBERTO MARTIN PEREZ MEDIANTE ESCRITURA PUBLICA NUMERO 3452 DE 23 DE MARZO DE 2020 DE LA NOTARIA NOVENA DEL CIRCUITO DE PANAMA SIENDO SUS FACULTADES PODER ESPECIAL

SE OTORGA PODER A FAVOR DE LORENA GUZMAN MEDIANTE ESCRITURA 9,412 DE 28 DE JULIO DE 2021, DE LA NOTARIA NOVENA DE CIRCUITO DE PANAMA. SIENDO SUS FACULTADES PODER ESPECIAL

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL VIERNES, 21 DE ABRIL DE 2023 A LAS 10:00 A. M..

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404020289

Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página
o a través del Identificador Electrónico: 17DF4F1F-3A21-4AD5-9A9A-DB1F406DB3D5
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

ANEXOS N°6.

COPIA DE AUTORIZACIÓN PARA USO DE FINCAS

GLOBAL
FINANCIAL FUNDS CORP.
GLOBAL BANK CORPORATION

Panamá, 31 de marzo de 2023.

Honorable Señor
Milcíades Concepción
Ministro de Ambiente
República de Panamá
E.S.D.

Asunto: Autorización de uso sobre fincas con Folio Real N° **191,** Folio Real N° **6920** y Folio Real N° **6921.**

Respetado Ministro:

La suscrita, **Dayana Vega**, mujer, panameña, mayor de edad, con cédula de identidad panameña número ocho-cuatrocientos sesenta y uno-ochocientos sesenta y dos (8-461-862), actuando como Apoderado Especial de la sociedad **GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP.** (en inglés) o **FONDOS FINANCIEROS GLOBALES, S.A.** (en español), sociedad que se encuentra debidamente inscrita en el Registro Público de Panamá, Sección de Micropelícula (Mercantil) a la Ficha trescientos seis mil quinientos once (306511), Rollo cuarenta y siete mil doscientos cincuenta y seis (47256) e Imagen veintidós (22), quien absorbe todos los pasivos y activos y se subroga en todos los derechos y obligaciones de Mundial Servicios Fiduciarios, S.A. (en español) y Mundial Trust Services Corp. (en inglés), en virtud del Convenio de Fusión por Absorción suscrito entre ambas empresas mediante Escritura Pública número cinco mil ciento ochenta y nueve (5189) de dieciséis (16) de mayo de dos mil diecinueve (2019) de la Notaria Primera del Circuito de Panamá, donde Mundial Servicios Fiduciarios, S.A. (sociedad absorbida) desaparece, en su condición de propietario en Fiducia de las fincas con Folio Real N° **191, con ubicación 2505,** Folio Real N° **6920, con ubicación 2501** y con Folio Real N° **6921, con ubicación 2501,** todas inscritas en la sección de propiedad del Registro Público, provincia de Coclé, cuya descripción, superficie, medidas y linderos, constan inscritos en el Registro Público; por este medio **AUTORIZAMOS** a la sociedad **AVANZALIA PANAMA, S.A.** para que presente, actualice o modifique el estudio de impacto ambiental ante el Ministerio de Ambiente, cambio de uso del suelo para la instalación del proyecto **Planta Solar Fotovoltaica Penonomé 2** y sus actividades asociadas, así como para cualquier actividad presente o futura necesaria sobre las fincas antes mencionadas para desarrollar únicamente la actividad de generación de energía eléctrica mediante fuentes de energía solar.

Sin otro particular,

Atentamente
Por y en nombre del Fideicomiso
FID-06915-PCI/GRUPOAGUILAR-02-03-MF

Dayana Vega
APODERADO
GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP.

NOTARIA SEXTA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ
R.C.S.-1

GLOBAL FINANCIAL FUND CORP.
REVISADO

Yo, LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR
Notario Público Sexto del Circuito de Panamá
con Cédula No. 4-157-725
CERTIFICO:
Que doy fe de la certeza de la identidad de la (s) persona (s) que firma (firmaron) el presente documento, su (s) firma (s) es (son) auténtica (s) (Art. 1736 C.C. Art. 835 C.J.) En virtud de identificación que se me presentó.
Panamá, 04 ABR 2023

Testigos

Testigos

LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR
Notario Público Sexto

ANEXOS N°7.

COPIA DE CÉDULA NOTARIADA DE APODERADA LEGAL GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Dayana Del Carmen
Vega Ureña de Diaz

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 16-FEB-1974
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: F
EXPEDIDA: 10-MAY-2017
TIPO DE SANGRE:
EXPIRA: 10-MAY-2027

8-461-862

NOTARÍA SEXTA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
R.C.S.-1
PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ

Yo, LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR,
Notario Público Sexto del Circuito de Panamá, con Cédula
No. 4-157-725.

CERTIFICO:

Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con su original que se me presentó y la he encontrado en su todo conforme.

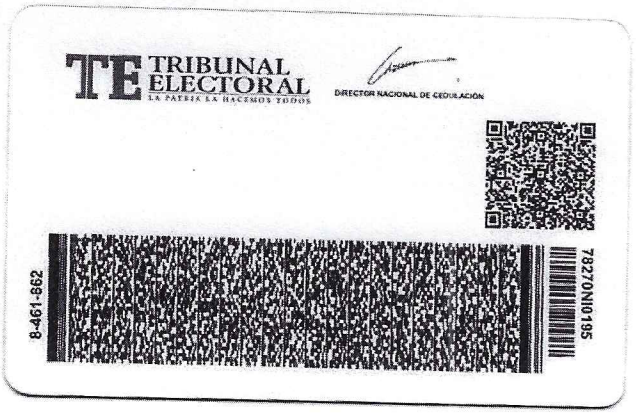
Panamá, 04 ABR 2023

Testigos

Testigos

LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR
Notario Público Sexto

NOTARÍA SEXTA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
R.C.S.- 1
PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ



ANEXOS N°8.

CERTIFICACIÓN DE REGISTRO PÚBLICO DE LAS FINCAS N°7734, 12972, 8328

Registro Público de Panamá

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 160482/2023 (0) DE FECHA 04/20/2023.D.D.G

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) PENONOMÉ CÓDIGO DE UBICACIÓN 2505, FOLIO REAL Nº 7734 (F)
CORREGIMIENTO EL COCO, DISTRITO PENONOMÉ, PROVINCIA COCLÉ
UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE 197 ha 1000 m² Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 197 ha 1000 m²
LINDEROS: NORTE: TERRENOS LIBRES. SUR: TERRENOS LIBRES Y CAMINO DE EL PUERTO AL COCO. ESTE: TERRENOS LIBRES. OESTE. TERRENOS LIBRES Y CAMINO DEL PUERTO A PENONOME.
CON UN VALOR DE CIEN MIL BALBOAS (B/.100,000.00)

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

AGROPECUARIA EL CRISTO S.A. TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD
FECHA DE ADQUISICIÓN: 01 DE ABRIL DE 2008.

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

RESTRICCIONES: ESTA FCA QUEDA SUJETA A LAS CONDICIONES QUE ESTABLECEN LOS ART. QUE APARECEN INSCRITOS EN EL FOLIO 1 DE ESTE TOMO, ADEMAS SE ADEVIERTE AL ADJUDICATORIO QUE ESTA EN LA OBLIGACION DE DEJAR UNA DISTANCIA DE 10MTS POR LO MENOS DE LAS CERCAS DEL TERRENO ADJUDICADO AL EJE DEL CAMINO AL PUERTO AL COCO E IGUAL DISTANCIA AL EJE DEL PUERTO A PENONOME. 28 DE MAYO DE 1964. FECHA DE REGISTRO: 20080401 09:30:06.8AUGRI INSCRITO EL 05/28/1964, EN LA ENTRADA 8135/151
CONSTITUCIÓN DE SERVIDUMBRE (PREDIO SIRVIENTE): TIPO DE SERVIDUMBRE: DE PASO. DESCRIPCIÓN DE LA SERVIDUMBRE: ACUERDAN LAS PARTES QUE EL AREA DESTINADA A LA SERVIDUMBRE Y QUE HABRA DE SER ESTABLECIDA PARA EL PASO DE LA TERCERA LINEA DE TRANSMISION VELADERO-LLANO SANCHEZ-CHORRERA-PANAMA, EN (230KV) TENDRA UN ANCHO DE 28.00MTS Y UNA SUPERFICIE (6 HA+9,686.35 MTS.) MAS DETALLES VER DOCUMENTOS ESCANEADOS.. INSCRITO AL ASIENTO 2, EL 06/10/2016, EN LA ENTRADA 243773/2016 (0)
RESTRICCIONES: EL PROPIETARIO DE LA FINCA DEBERA ABSTENERSE DE CONSTRUIR CUALQUIER TIPO DE ESTRUCTURA , EDIFICACION O INSTALACION EN GENERAL SOBRE LA FRANJA DESTINADA A LA SERVIDUMBRE ...MAS DETALLES VER DOCUMENTOS ESCANEADOS//. INSCRITO AL ASIENTO 3, EL 06/10/2016, EN LA ENTRADA 243773/2016 (0)
CONSTITUCIÓN DE SERVIDUMBRE (PREDIO SIRVIENTE): TIPO DE SERVIDUMBRE: DE PASO. DESCRIPCIÓN DE LA SERVIDUMBRE: SOBRE LA FINCA 7734 LA FRANJA DE LA SERVIDUMBRE SE ESTABLECE EN DOS GLOBOS DE TERRENOS, DESCRITOS SEGÚN CONSTA EN EL PLANO 020605-42884, EL GLOBO 1 OCUPA UNA SUPERFICIE DE 135HAS 9635.08M2 Y EL GLOBO 2 OCUPA UNA SUPERFICIE DE 1 HECTÁREA 7545.75M2. SOBRE LA FINCA DOMINANTE 30365592-2505 INSCRITO AL ASIENTO 4, EL 10/25/2022, EN LA ENTRADA 392277/2022 (0)

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA VIERNES, 21 DE ABRIL DE 2023 5:50 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404020263

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: TUARE JOHNSON ALVARADO
FECHA: 2023.04.21 17:07:49 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 160500/2023 (0) DE FECHA 04/20/2023./J.J.R.

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) PENONOMÉ CÓDIGO DE UBICACIÓN 2505, FOLIO REAL Nº 12972 (F)
CORREGIMIENTO EL COCO, DISTRITO PENONOMÉ, PROVINCIA COCLÉ
UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE 70 HA 7819 M² 44 DM² Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 70 HA 7819 M² 44 DM²
COLINDANCIAS: NORTE: TERRENOS NACIONALES; SUR: TERRENO NACIONAL, FINCA 7734 TOMO 853 FOLIO 261 Y FINCA 8328 TOMO 929 FOLIO 174 AMBAS PROPIEDAD DE AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.; ESTE: CAMINO QUE CONDUCE DE EL COCO Y A PUERTO POSADA; OESTE: TERRENOS NACIONALES Y CARRETERA QUE CONDUCE A PENONOME A PUERTO POSADA.
CON UN VALOR DE MIL DOSCIENTOS QUINCE BALBOAS (B/.1,215.00) NÚMERO DE PLANO: 25-3239 .

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

LA SOCIEDAD AGROPECU ARIA EL CRISTO, S.A. TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

RESTRICCIONES: ESTA VENTA QUEDA SUJETA A LOS ART. 70, 71, 72, 140, 141, 142 Y 143 DEL CODIGO AGRARIO 164 DEL CODIGO ADMINISTRATIVO Y 4TO DEL DECRETO DE GABINETE 35 DEL 6/2/69. SE ADVIERTE A LA SOCIEDAD QUE ESTA EN LA OBLIGACION DE DEJAR UNA DISTANCIA DE 10.00MTS POR LO MENOS DESDE LA CERCA DE LA PARCELA ADJUDICADA HASTA EL EJE DEL CAMINO QUE CONDUCE DE EL COCO Y A PUERTO POSADA CON EL CUAL COLINDA POR EL LADO ESTE, Y UNA DISTANCIA DE 25.00MTS POR LO MENOS DESDE LA CERCA DE LA PARCELA ADJ. HASTA EL EJE DE LA CARRETERA QUE CONDUCE A PENONOME Y A PUERTO POSADA, CON EL CUAL COLINDA POR EL LADO OESTE.. INSCRITO EL 07/14/1983, EN LA ENTRADA 3348/159
CONSTITUCIÓN DE SERVIDUMBRE (PREDIO SIRVIENTE): TIPO DE SERVIDUMBRE: DE PASO. DESCRIPCIÓN DE LA SERVIDUMBRE: SOBRE LA FINCA 12972 LA FRANJA SE LA SERVIDUMBRE OCUPADA UN ÁREA DE 4HAS 3136.16M2 SEGÚN EL PLANO NÚMERO 020605-42882 APROBADO POR ANATI.. SOBRE LA FINCA DOMINANTE 30365592-2505 INSCRITO AL ASIENTO 2, EL 10/25/2022, EN LA ENTRADA 392277/2022.

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA VIERNES, 21 DE ABRIL DE 2023 12:58 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404020276

Registro Público de Panamá

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 160488/2023 (0) DE FECHA 04/20/2023./J.J.R.

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) PENONOMÉ CÓDIGO DE UBICACIÓN 2501, FOLIO REAL Nº 8328 (F)
CORREGIMIENTO PENONOMÉ, DISTRITO PENONOMÉ, PROVINCIA COCLÉ
UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE 27HA Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 27HA
COLINDANCIAS: NORTE: TIERRAS NACIONALES; SUR: NORMA T. DE ESPINOSA; ESTE: TIERRAS NACIONALES; OESTE: TIERRAS NACIONALES. ACT. X ADELA PROC. X PATRICIA 12-03-08
CON UN VALOR DE SESENTA MIL BALBOAS (B/.60,000.00)

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A. TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

CONSTITUCIÓN DE SERVIDUMBRE (PREDIO SIRVIENTE): TIPO DE SERVIDUMBRE: DE PASO. DESCRIPCIÓN DE LA SERVIDUMBRE: SOBRE LA FINCA 8328 SE ESTABLECE EN DOS GLOBOS DE TERRENO, SEGÚN CONSTA EN EL PLANO 020605-42881. EL GLOBO 1 OCUPA UNA SUPERFICIE DE 7 HAS 8916.57M2 Y EL GLOBO 2 OCUPA UNA SUPERFICIE DE 14 HAS 6921.18M2.. SOBRE LA FINCA DOMINANTE 30365592-2505 INSCRITO AL ASIENTO 2, EL 10/25/2022, EN LA ENTRADA 392277/2022.

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA VIERNES, 21 DE ABRIL DE 2023 12:54 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404020271

ANEXOS N°9.

CERTIFICACIÓN DE REGISTRO PÚBLICO DE LA SOCIEDAD AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.

Registro Público de Panamá

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

160511/2023 (0) DE FECHA 20/04/2023

QUE LA SOCIEDAD

AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.
TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 74053 (S) DESDE EL MIÉRCOLES, 1 DE JULIO DE 1981
- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRIPTOR: PABLO JAVIER ESPINO
SUSCRIPTOR: ADELINA MERCEDES CHAVARRIA DE ESTRIBI

DIRECTOR: JORGE ARAUZ ARANGO
DIRECTOR: JORGE ALFREDO ARAUZ GUARDIA
DIRECTOR: JULIA ELIDA GUARDIA DE ARAUZ
PRESIDENTE: JORGE ARAUZ ARANGO
TESORERO: JULIA ELIDA GUARDIA DE ARAUZ
VICEPRESIDENTE: ANA ISABEL ARAUZ GUARDIA
SECRETARIO: REGINA MARIA ARAUZ GUARDIA

AGENTE RESIDENTE: MORGAN Y MORGAN

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:
EL PRESIDENTE, PERO EN SU AUSENCIA O INCAPACIDAD PODRA SER REPRESENTADA POR EL VICEPRESIDENTE Y SI HAY MAS DE UNO, POR ORDEN DE ANTIGUEDAD A FALTA DE ESTE POR EL TESORERO Y A FALTA DE TODOS ELLOS POR EL SECRETARIOPUDIENDO LA JUNTA DIRECTIVA CONFERIR

- QUE SU CAPITAL ES DE ACCIONES SIN VALOR NOMINAL
- DETALLE DEL CAPITAL:
EL CAPITAL AUTORIZADO DE LA SOCIEDAD ES DE QUINIENTAS (500) ACCIONES SIN VALOR NOMINAL, LAS CUALES DEBEN SER EMITIDAS DE FORMA NOMINATIVA
ACCIONES: NOMINATIVAS

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , PROVINCIA PANAMÁ

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL JUEVES, 20 DE ABRIL DE 2023 A LAS 4:03 P. M..

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404020293

Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página
o a través del Identificador Electrónico: FE6DEAF7-C2F0-4A99-B4CB-8B91BA263200
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

ANEXOS N°10.

COPIA DE CÉDULA NOTARIADA DE REPRESENTANTE LEGAL DE LA SOCIEDAD AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Jorge Alfredo
Arauz Arango

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 21-OCT-1942
LUGAR DE NACIMIENTO: COCLE,AGUADULCE
SEXO: M
TIPO DE SANGRE: O+
EXPEDIDA: 21-DIC-2021
EXPIRA: 21-DIC-2051

2-47-217

De acuerdo con el Decreto de Gabinete [illegible] de fecha 25 de junio de 1969, el suscrito Director Regional de Cedulación CERTIFICA que esta copia concuerda fielmente con el ORIGINAL que reposa en esta Institución.

Verificado por _____

Expedido 25 NOV 2022

ARISTIDES MOLINA
Director Regional de Cedulación de Panamá Centro
Derechos pagados B/ 10.00

REPÚBLICA DE PANAMÁ
DIRECCIÓN NACIONAL DE CEDULACIÓN
PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

TE TRIBUNAL ELECTORAL

2-47-217

2855CN0146

Yo, hago constar que se ha cotejado este(os) documento(s) con el (los) presentado(s) como original(es), y admito que es(son) su(s) fotocopia(s)

Herrera, 27 FEB 2023

Licda. Rita Beatriz Huerta Solís
Notaria Pública de Herrera

REPÚBLICA DE PANAMÁ
NOTARÍA DEL CIRCUITO DE HERRERA

P G

ANEXOS N°11.
COPIA DE AUTORIZACIÓN DE LA SOCIEDAD AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.

Panamá, 10 de enero de 2023.

Asunto: Autorización sobre finca con Folio Real N° **12972,** la finca con folio real N° **8328**, la finca con folio real N° **7734**, Folio Real No. **30365592** y Código de ubicación No. **2505,** la finca con Folio Real N° **17265**

Respetado Señor:

Quien suscribe, **JORGE ARAUZ ARANGO,** varón, panameño, mayor de edad, casado, comerciante, portador de la cédula de identidad personal número dos – cuarenta y siete – doscientos diecisiete (2-47-217), quien actúa en su propio nombre y también en nombre y representación de **AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.**, sociedad anónima debidamente inscrita al Folio Electrónico Número setenta y cuatro mil cincuenta y tres (74053) (S) de la Sección Mercantil del Registro Público de Panamá, quien en adelante se denominará el **Propietario o Arrendador**; propietario de la finca con Folio Real N° **12972** , la finca con folio real N° **8328**, la finca con folio real N° **7734**, Folio Real No. **30365592**, y Código de ubicación No. **2505**; la finca con Folio Real No. **17265,** Inscritas en la sección de propiedad del Registro Público, provincia de Coclé, cuya descripción, superficie, medidas y lindero, constan inscritos en el Registro Público; hago constar que

AUTORIZAMOS a la sociedad **AVANZALIA PANAMA, S.A.** para la presentación, actualización o modificación de estudio de impacto ambiental ante el Ministerio de Ambiente, cambio de uso del terreno para uso en la instalación de una planta solar fotovoltaica y sus actividades asociadas, y para cualquier actividad presente o futura necesaria sobre las fincas antes mencionadas para desarrollar la actividad de generación de energía mediante fuentes de energía solar.

Sin otro particular,

Atentamente

Jorge Arauz Arango
Agropecuaria el Cristo S.A.

Yo, Licda Rita Betilda Huerta Solis Notaria Pública del Circuito de Herrera con cédula 6-82-443 hago constar que he cotejado este documento con una fotocopia presentada para su comparación, y admito que es su fiel reproducción

Herrera, 23 FEB 2023

Testigo Testigo

Licda Rita Betilda Huerta Solis
Notaria Pública de Herrera

Yo, Jorge E. Gantes S., Notario Primero del Circuito de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-509-985

CERTIFICO:

Que hemos cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la(s) que aparecen(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 tanto la(s) consideramos auténtica(s).

Panamá, 10 FEB 2023

Testigos Testigos

Lcdo. Jorge E. Gantes S.
Notario Público Primero

Yo, hago constar que se ha cotejado este(os) documento(s) con el (los) presentado(s) como original(es), y admito que es(son) su(s) fotocopia(s)

Herrera, 27 FEB 2023

Licda. Rita Betilda Huerta Solis
Notaria Pública de Herrera

ANEXO N°12.
RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN AVANZALIA PANAMA, S.A.

REPUBLICA DE PANAMÁ

MINISTERIO DE AMBIENTE

DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

RESOLUCIÓN DRCC-IA- 063-18

De 12 de Julio de 2018

Que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, categoría I, correspondiente al proyecto denominado **"LINEA ELECTRICA DE INTERCONEXION DE 230 KW, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME"**

El suscrito Director Regional de Coclé, del Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE), en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que la ley 8 de 25 de marzo de 2015, que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones, consagra en su artículo 20 se adiciona un párrafo final al artículo 23 de la ley 41 de 1998, así: Los permisos y/o autorizaciones relativos a actividades, obras o proyectos sujetos al proceso de evaluación de impacto ambiental, otorgados por otras autoridades competentes de conformidad con la normativa aplicable, no implican la viabilidad ambiental para dicha actividad, obra o proyecto. Dichos permisos y/o autorizaciones serán otorgados una vez sea aprobado el estudio de impacto ambiental correspondiente. Los tramites preliminares o intermedios, como conceptos favorables, viabilidad, no objeción, compatibilidad, conducencia, que no implique una orden de proceder o inicio de ejecución de una actividad, obra o proyecto requerirán la aprobación del estudio de impacto ambiental previo.

Que la ley 41 del 1 de julio de 1998, "General de Ambiente de la República de Panamá" consagra en su artículo 23 que las actividades, obras o proyectos, públicos o privados, que por su naturaleza, características, efectos, ubicación o recursos puedan generar riesgo ambiental, requerirán de un estudio de impacto ambiental previo al inicio de su ejecución, de acuerdo con la reglamentación de la presente ley.

Que el promotor **AVANZALIA PANAMA, S.A.**, propone realizar un proyecto denominado **"LINEA ELECTRICA DE INTERCONEXION DE 230 KW, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME"**

Que en virtud de lo antedicho, el día ocho (8) de mayo de 2018, el promotor **AVANZALIA PANAMA, S.A.,** registrada en (mercantil) Folio N° 788330 (S), cuyo representante legal es el señor **ENRIQUE JOSE LORENTE MARTIN**, con pasaporte N° PAF773116, cuya dirección es Atrium Tower, piso 27 en calle 54 y avenida Samuel Lewis, Obarrio, Ciudad de

Panamá, correo electronico: elorente@avanzalia.es; presentó ante el Ministerio de Ambiente Dirección Regional de Coclé, un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), Categoría I, denominado **"LINEA ELECTRICA DE INTERCONEXION DE 230 KW, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME"**, elaborado bajo la responsabilidad de los consultores **YENVIEE PUGA y FRANKLIN VEGA,** personas naturales debidamente inscritas en el Registro de Consultores Idóneos que lleva el Ministerio de Ambiente, mediante la Resolución **IRC-096-09 e IAR-029-2000** respectivamente.

Que conforme a lo establecido en el artículo 26, del Decreto Ejecutivo Nº 123 del 14 de agosto de 2009, se procedió a verificar que el EsIA, cumpliera con los contenidos mínimos. Mediante informe técnico de Admisión, se recomienda admitir al proceso de evaluación y análisis, el EsIA categoría I, del proyecto denominado **"LINEA ELECTRICA DE INTERCONEXION DE 230 KW, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME";** y por medio de **PROVEÍDO-DRCC-ADM-055-2018, del quince (15) de mayo de 2018,** el Ministerio de Ambiente Dirección Regional de Coclé, admite a la fase de evaluación y análisis el EsIA, Categoría I, del proyecto en mención.

Que según la documentación aportada en el Estudio de Impacto Ambiental categoría I, presentada por el peticionario, adjunto al memorial de solicitud correspondiente, el proyecto tiene como propósito la construcción de Subestación eléctrica de Penonomé y la instalación y montaje la línea que la conecta con la subestación, cuyos soportes estructurales consistirán de perfiles angulares de acero galvanizado, ensambladas con pernos y tuercas. Para el establecimiento de la subestación se contempla un área de aproximadamente 2000 m^2, para el desarrollo de la misma se prevé movimientos de tierra, adecuación de los drenajes, cimentaciones, bancadas, viales, canales de cables para la total implantación de la subestación. Además de esto para realizar las operaciones en la subestación se construirá un edificio de control destinado a albergar las celdas de media tensión, los cuadros de control, rectificador y demás servicios auxiliares e instalaciones. Adicional el proyecto incluye la instalación de una línea eléctrica aérea de **230 kV de doble circuito.** Dicha línea tendrá una parte aérea de 1,9 km aproximadamente, que será realizada con un cable de tierra/comunicación del tipo OPGW, y cable conductor de aluminio con alma de acero LA-280 o similar; y una parte subterránea de unos 0,84 km con un cable aislado para 230 kV de aluminio y aislamiento XLPE o EPR, que será como se entra en la Subestación de El Coco.Ubicado en el Corregimiento de El Coco, Distrito de Penonomé, Provincia de Coclé.

Mediante la nota **DRCC-0770-18**, fechado el día veintitrés (23) de mayo de 2018, la Sección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental, solicita al promotor del proyecto información complementaria de la cual el promotor se notifica el día siete (07) de junio de 2018.

Mediante nota sin número, recibida el día siete (07) de junio de 2018, el promotor presenta en tiempo oportuno, ante la Sección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental, la respuesta a la aclaración solicitada mediante nota **DRCC-0770-18.**

Que luego de la evaluación integral del Estudio de Impacto Ambiental categoría I y la Declaración Jurada correspondiente el proyecto denominado **"LINEA ELECTRICA DE INTERCONEXION DE 230 KW, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME"**, en el Área de Evaluación y Ordenamiento Ambiental de la Dirección Regional de Coclé, mediante Informe Técnico que consta en el expediente, recomienda su aprobación, fundamentándose en que cumple con los requisitos dispuestos para tales efectos por el Decreto Ejecutivo N°123 de 14 de agosto de 2009; modificado por el Decreto Ejecutivo 155 del 05 de agosto de 2011,modificado por el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012.

Que luego de la revisión de los contenidos mínimos, establecidos en el artículo 26, del decreto No. 123 del 14 de agosto del 2009, se recomienda aprobar el estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto denominado **"LINEA ELECTRICA DE INTERCONEXION DE 230 KW, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME"**

Dadas las consideraciones antes expuestas, el suscrito Director Regional de Coclé, Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE),

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. APROBAR, el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, correspondiente al proyecto denominado **"LINEA ELECTRICA DE INTERCONEXION DE 230 KW, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME"** cuyo **PROMOTOR** es **AVANZALIA PANAMA, S.A.** Para el desarrollo del proyecto, comprende el establecimiento de la subestación que contempla un área de aproximadamente 2000 m^2 y la construcción de una línea de doble circuito que tendrá un tramo aéreo de 1.9 km y una sección subterránea de 0.84 km aproximadamente. Localizado en el corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

ARTÍCULO SEGUNDO. El PROMOTOR del proyecto denominado **"LINEA ELECTRICA DE INTERCONEXION DE 230 KW, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME"** , deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo, el cumplimiento de la presente Resolución Ambiental y de la normativa ambiental vigente.

ARTÍCULO TERCERO. Advertir a **EL PROMOTOR** del Proyecto, que esta Resolución no constituye una excepción para el cumplimiento de las normativas legales y reglamentarias aplicables a la actividad correspondiente.

ARTÍCULO CUARTO. En adición a los compromisos adquiridos en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Declaración Jurada correspondiente, EL **PROMOTOR** tendrá que:

a. Reportar a la Dirección Regional de Coclé, por escrito, con anticipación de por lo menos un (1) mes, la fecha de inicio de las actividades relativas al Proyecto.
b. Colocar, dentro del área del Proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto.
c. Remediar y subsanar conflictos y afectaciones durante las diferentes etapas del proyecto en lo que respecta a la población afectada con el desarrollo del mismo.
d. Paralelo a los trabajos a realizar, se debe contar con la modificación de la Subestación El Coco, para recibir la linea de interconexión.
e. Deberá contar con la debida señalización de los frentes de trabajo, sitios de almacenamiento de materiales y entrada y salida de equipo pesado en las horas diurnas, esto deberá ser coordinado con las autoridades competentes.
f. El promotor deberá aplicar y garantizar de manera general en el proyecto, todas aquellas medidas de producción más limpia que contribuyan a mejorar el ambiente, principalmente en lo que respecta al manejo racional del agua y de la energía eléctrica (por el uso de hidrocarburos); al igual que en la disposición de los desechos sólidos en termino de reciclaje y reutilización para aquellos materiales que por naturaleza y composición permitan este tipo de manejo. De ninguna manera se permitirá la acumulación de desperdicios en los predios y sitios donde se desarrolla el referido proyecto.
g. Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica, por lo que contará con (30) treinta días hábiles, una vez la Dirección Regional de Coclé, le establezca el monto a cancelar. Según la Resolución N° AG-O235 -2003, del 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 sotobosque o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones.
h. En caso de requerir, el Promotor, la tala y poda de algún árbol, solicitar los permisos a la Agencia correspondiente del Ministerio de Ambiente Coclé.
i. Ninguna fuente hídrica o drenaje pluvial podrá ser objeto de obstrucción producto de la remoción de suelo ó corte de material vegetal que se requiera realizar durante la fase de construcción del proyecto.
j. Cumplir con el D.E N° 25 de 2009, sobre legislación laboral y reglamenta los aspectos de seguridad industrial e higiene en el trabajo.

k. El promotor deberá implementar las medidas necesarias para evitar daños a las estructuras y calles colindantes.

l. El promotor deberá aplicar las medidas establecidas en el Decreto Ejecutivo N° 55 de 13 de junio de 1973 que reglamenta la servidumbre de materia de agua y la Resolución AG-0342 del 27 de junio del 2005 que establece los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales y se dictan otras disposiciones.

m. Cumplir con la Resolución del ente regular de los Servicios Públicos N° 605 de 24 de abril de 1998, por la cual se aprueban las reglas para el mercado mayorista de electricidad de la República de Panamá.

n. Cumplir con la Ley N° 6 del 3 de febrero de 1997 "Por la cual se dicta el marco regulatorio e institucional para la prestación del Servicio Público de electricidad".

o. El promotor será responsable del manejo integral de los desechos sólidos que se producirán en el área del proyecto, con su respectiva ubicación para la disposición final, durante la fase de construcción, cumpliendo con lo establecido en la ley 66 de 10 de noviembre de 1947 "Código Sanitario".

p. Cumplir con el Decreto Ejecutivo N° 306 del 4 de septiembre de 2002. "Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales. Y el Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004 "Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.

q. Cumplir con la norma DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y seguridad en ambientes de trabajos donde se genere ruido. Resolución No. 506 de 6 de octubre de 1999.

r. Presentar cada tres (3) meses, ante la Dirección Regional de Coclé, contados a partir de la notificación de la presente resolución administrativa, durante la construcción del proyecto, un informe sobre la implementación de las medidas de prevención y mitigación, un (1) ejemplar original impreso y tres (3) copias en formato digital (Cd), de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental, en las respuestas a las Ampliaciones y en esta Resolución. Este informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente de EL PROMOTOR del Proyecto.

s. Presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas para tales efectos en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009; modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012.

ARTÍCULO QUINTO. Si durante las etapas de construcción o de operación del Proyecto, **EL PROMOTOR** decide abandonar la obra, deberá:

a. Comunicar por escrito al Ministerio de Ambiente, dentro de un plazo no mayor de treinta (30) días hábiles previo a la fecha en que pretende efectuar el abandono.

b. Cubrir los costos de mitigación, indicados en el EsIA, así como cualquier daño ocasionado durante la operación.

ARTÍCULO SEXTO. Advertir al Promotor del Proyecto, que si durante la fase de desarrollo, construcción y operación del Proyecto, provoca o causa algún daño al ambiente, el Ministerio de Ambiente, está facultada para supervisar, fiscalizar y/o verificar, cuando así lo estime conveniente, todo lo relacionado con el plan de manejo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental, en la presente Resolución y en la normativa ambiental vigente; además suspenderá el Proyecto o actividad al que corresponde el Estudio de Impacto Ambiental referido como medida de precaución por el incumplimiento de estas disposiciones, independientemente de las responsabilidades legales correspondientes, conforme a la Ley 8 de 25 de marzo de 2015 y la Ley 41 de 1 de julio de 1998, sus reglamentos y normas complementarias.

ARTÍCULO SEPTIMO. Esta Resolución administrativa que apruebe el Estudio de Impacto Ambiental tendrá una vigencia de hasta dos (2) años para el inicio de la ejecución del proyecto, contados a partir de la notificación de la misma.

ARTÍCULO OCTAVO. De conformidad con el artículo 54 y siguientes del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, el Representante Legal **ENRIQUE JOSE LORENTE MARTIN** podrá interponer el Recurso de Reconsideración, dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Constitución Política de la República de Panamá; Ley 8 de 25 de marzo de 2015; Ley 41 de 1 de julio de 1998; Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009; modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012 y demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Penonomé, a los Doce (12) días, del mes de Julio del año dos mil dieciocho (2018).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,

Hoy 9 de agosto de 2018
siendo las 9:45 de la Tarde
notifique personalmente a Notificado
por escrito de la presente
documentación DRCC-IA-063-18
Raisida Ortega Notificado por escrito
Notificador Notificado

Ricardo Herrera H.
Ing. Ricardo Herrera
Director Regional
MiAMBIENTE-Coclé

Licdo. José Quirós
Jefe del Área de Evaluación y Ord. Ambiental
MiAMBIENTE-Coclé

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

MINISTERIO DE AMBIENTE
RESOLUCIÓN Nº DRCC-SA-063-18
FECHA 12/07/18
Página 6 de 7
RH/jq/al

ADJUNTO

Formato para el letrero
Que deberá colocarse dentro del área del Proyecto

Al establecer el letrero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 pies x 3 pies.
2. El letrero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.
3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.
4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.
5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.
6. El acabado del letrero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
   - El color verde para el fondo.
   - El color amarillo para las letras.
   - Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el letrero, deberán ser de mayor tamaño.

7. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

Primer Plano: PROYECTO: **"LINEA ELECTRICA DE INTERCONEXION DE 230 KW, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME"**

Segundo Plano: TIPO DE PROYECTO: Industria Energética

Tercer Plano: PROMOTOR: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**

Cuarto Plano: AREA: 2,000 m^2
LONGITUD: 2.74 Km

Quinto Plano: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I APROBADO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE MEDIANTE RESOLUCIÓN No. DRCC-IA-063-18 DE 12 DE Julio DE 2018.

Recibido por:

Nombre y apellidos (En letra de molde)	Firma
N° de Cédula de I.P.	Fecha

MINISTERIO DE AMBIENTE
RESOLUCIÓN Nº DRCC-IA-063-18
FECHA 12/07/18
Página 7 de 7
RH/jq/al

ANEXO N°13.

COPIA DE PAZ Y SALVO DE LA SOCIEDAD PROMOTORA

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE

República de Panamá

Ministerio de Ambiente

Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo

Nº 218708

Fecha de Emisión: 25 / 04 / 2023 (día / mes / año)

Fecha de Validez: 25 / 05 / 2023 (día / mes / año)

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

AVANZALIA PANAMA, S.A.

Representante Legal:

ENRIQUE LORENTE

Inscrita

Tomo	Folio	Asiento	Rollo
	788330		
Ficha	**Imagen**	**Documento**	**Finca**

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

Firmado _____

Director Regional

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE VERAGUAS

ANEXO N°14.

COPIA DE PAZ Y SALVO DE LAS EMPRESAS PROPIETARIAS DE FINCAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE

República de Panamá

Ministerio de Ambiente

Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo

Nº 218636

Fecha de Emisión:	24	04	2023	Fecha de Validez:	24	05	2023
	(día / mes / año)				(día / mes / año)		

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.

Representante Legal:

JORGE ARAUZ

Inscrita

Tomo	Folio	Asiento	Rollo
	74053		
Ficha	**Imagen**	**Documento**	**Finca**

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

Firmado _____

Director Regional

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE VERAGUAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE AMBIENTE

República de Panamá

Ministerio de Ambiente

Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo

N° 218632

Fecha de Emisión:	24	04	2023	Fecha de Validez:	24	05	2023
	(día / mes / año)				(día / mes / año)		

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP.

Representante Legal:

DAYANA DEL CARMEN VEGA

Inscrita

Tomo	Folio	Asiento	Rollo
	306511		
Ficha	**Imagen**	**Documento**	**Finca**

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

Firmado _____

Director Regional

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE VERAGUAS

ANEXO N°15.

COPIA DE RECIBO DE PAGO

Ministerio de Ambiente

R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75

Dirección de Administración y Finanzas

Recibo de Cobro

No. 9017845

Información General

Hemos Recibido De	AVANZALIA PANAMA, S.A. / FOLIO: 788330	Fecha del Recibo	2022-12-9
Administración Regional	Dirección Regional MiAMBIENTE Coclé	Guía / P. Aprov.	
Agencia / Parque	Ventanilla Tesorería	Tipo de Cliente	Contado
Efectivo / Cheque		No. de Cheque	
	Slip de deposito No.		B/. 1,250.00
La Suma De	MIL DOSCIENTOS CINCUENTA BALBOAS CON 00/100		**B/. 1,250.00**

Detalle de las Actividades

Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2	Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental	B/. 1,250.00	B/. 1,250.00

Monto Total **B/. 1,250.00**

Observaciones

PAGO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II PROYECTO "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2" DIRECCIÓN COCLÉ SLIP 020114302

Día	Mes	Año	Hora
09	12	2022	12:01:38 PM

Firma

Nombre del Cajero Delermina Riquelme

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE VERAGUAS
CAJA

Sello

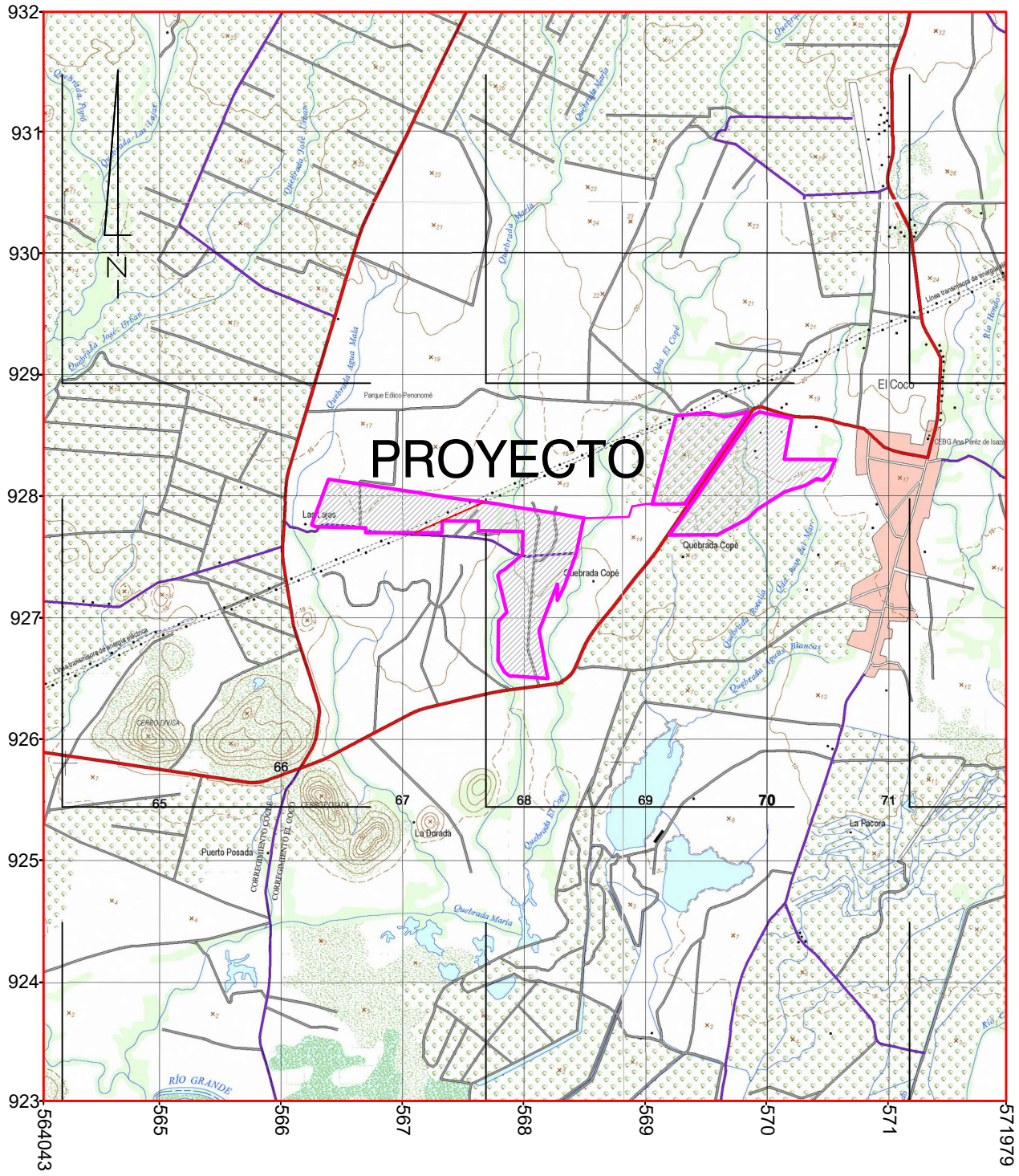
IMP 1

ANEXO N°16.

PLANO DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO, A LA ESCALA 1:50000

MAPA DE LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA REGIONAL DEL PROYECTO

ESCALA 1.50,000



000 500 1000 1500 2000 2500

ESCALA GRÁFICA

1cm = 500m

EL NORTE DE REFERENCIA ES CUADRICULAR.

CUADRÍCULA / PROYECCIÓN:

UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR

DATO HORIZONTAL: WGS - 84

ZONA 17

ESFEROIDE DE CLARKE 1866

HOJA: 11" H por 8.5" A

ANEXO N°17.

PLANO DE CAMINOS INTERNOS

UNIDADES DE OBRA:

REPARACION DE ZONAS PUNTUALES

Identificación de zonas dañadas (zonas con blandones, baches o con rodadas), aporte de material subbase y compactación al 95% del Proctor Modificado.

CONSTRUCCIÓN DE LA CAPA BASE

FASES DE EJECUCIÓN.

Suministro de material base, transporte, extendido, nivelado, regado y compactado de la capa base (espesor = 20 cm).
Compactación de la capa al 95% del Proctor Modificado.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

MATERIAL PARA LA SUB-BASE

El material a utilizar deberá cumplir como mínimo con una composición granulométrica con los siguientes requisitos:

- Tamaño máximo: 2" (51 mm), materiales del grupo A, B o C.
- Contracción lineal: 2.0% máximo.
- V.R.S. estándar saturado: 50.0% mínimo.
- Equivalente de arena: 20.0% mínimo.
- Límite líquido: 35.0% máximo.
- Valor cementante para materiales angulosos: 2.5 kg/cm2 mínimo.
- Valor cementante para materiales redondeados y lisos: 3.5 kg/cm2 mínimo.
- El espesor de la sub-base ya compactada será de 0.25 m.

Cada capa extendida se compactará hasta alcanzar el 95% mínimo de su peso volumétrico seco máximo y se considera aceptable una vez que se haya verificado mediante pruebas de laboratorio. El grado de compactación se determinará en base al ensayo Proctor.

MATERIAL PARA LA BASE

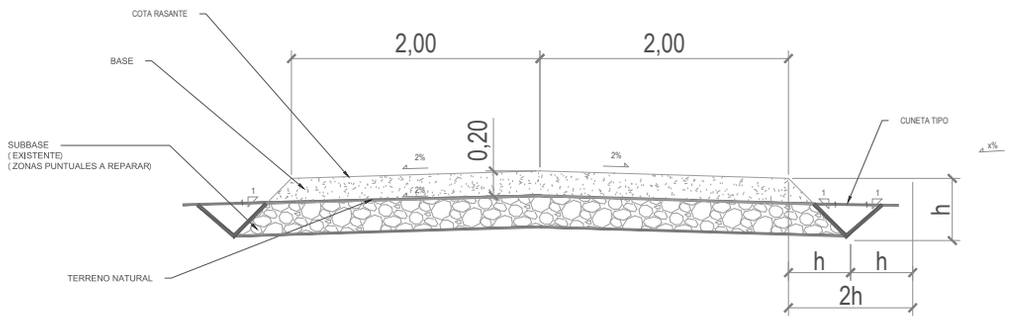
El material a utilizar deberá cumplir como mínimo con una composición granulométrica con los siguientes requisitos:

- Tamaño máximo: 2", materiales del grupo A; 1 ½", materiales del grupo B.
- Contracción lineal: 0.0% máximo.
- V.R.S. estándar saturado: 80.0% mínimo.
- Equivalente de arena: 50.0% mínimo.
- Límite líquido: 25.0% máximo.
- Valor cementante para materiales angulosos: 2.5 kg/cm² mínimo.
- Valor cementante para materiales redondeado y lisos: 3.5 kg/cm2 mínimo.
- El espesor de la base ya compactada será de 0.20 m.

Cada capa extendida se compactará hasta alcanzar el 95% mínimo de su peso volumétrico seco máximo y se considera aceptable una vez que se haya verificado mediante pruebas de laboratorio. El grado de compactación se determinará en base al ensayo Proctor.

NOTA: LOS MATERIALES CAPA BASE Y SUBBASE QUE ACREDITEN CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS TÉCNICOS INDICADOS EN EL MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS DE PANAMÁ SERÁN IGUALMENTE VÁLIDOS.

SECCIÓN TIPO - CARRETERA DE 4m



NOTAS:

- PROFUNDIDAD DE LA CUNETA (h) ACORDE A LAS NECESIDADES DEL SISTEMA DE DRENAJE
- GRADO DE COMPACTACIÓN DE LAS ZONAS REPARADAS DE LAS SUBBASE 95% PROCTOR MODIFICADO

ESCALA 1:20

PLANO LLAVE

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION

NOTAS

PLANO REFERENCIA

PLANO N°	TITULO
.	.

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	DIBUJADO	APROBADO
02	AS BUILT	07/07/2021	M.E.P.	JCF
01	INICIAL	04/06/2019	DVE	PJL

PROYECTO

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
PENONOME- EL COCO (PANAMA) 120MW

FECHA	04/06/2019
DIBUJADO	DVE
VERIFICADO	PJL
APROBADO	EPL
FORMATO	A-1
ESCALA	

TITULO: PLANO DE CAMINOS-LAYOUT DE CAMINOS, ALINEAMIENTOS, PERFILES LONGITUDINALES Y SECCIONES TR

NÚMERO DE PLANO DE CLIENTE:

NÚMERO DE PLANO DE TSK: 001258-00-S01-PC-0001

GRUPO: 0 / 0

HOJA: 01

REV.: 02

ANEXO N°18.

CERTIFICACIÓN DE SERVIDUMBRE DE CALLE

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE VIVIENDA
Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

VICEMINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
Departamento de Ordenamiento Territorial

CERTIFICACIÓN DE SERVIDUMBRE

CERTIFICACIÓN Nº: 056-2022

FECHA: 14 DE DICIEMBRE DE 2022
ATENDIDO POR: JESUS GONZALEZ

FIRMA: _____

JESUS GONZALEZ

_____
DEPARTAMENTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
REGIONAL - COCLÉ

PROVINCIA DE: COCLÉ

DISTRITO: PENONOME.

CORREGIMIENTO: EL COCO.

LUGAR: EL COCO

1. NOMBRE DEL INTERESADO: PROTECMA DE PANAMA S.A.
2. NOMBRE DE LA CALLE:
   NOMBRE DE LA CALLE: COLINDA DEL LADO NORTE CAMINO REAL AL COCO Y A LAS GUABAS DE 15 MTS Y DEL LADO ESTE CON SERVIDUMBRFE DE 30 MTS AL COCO.
3. SERVIDUMBRE DE LA CALLE:
   SERVIDUMBRE DE LA CALLE
4. LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN DE LA CALLE:

   LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN DE LA CALLE: LA ESTABLECIDA POR LA NORMA VIGENTE

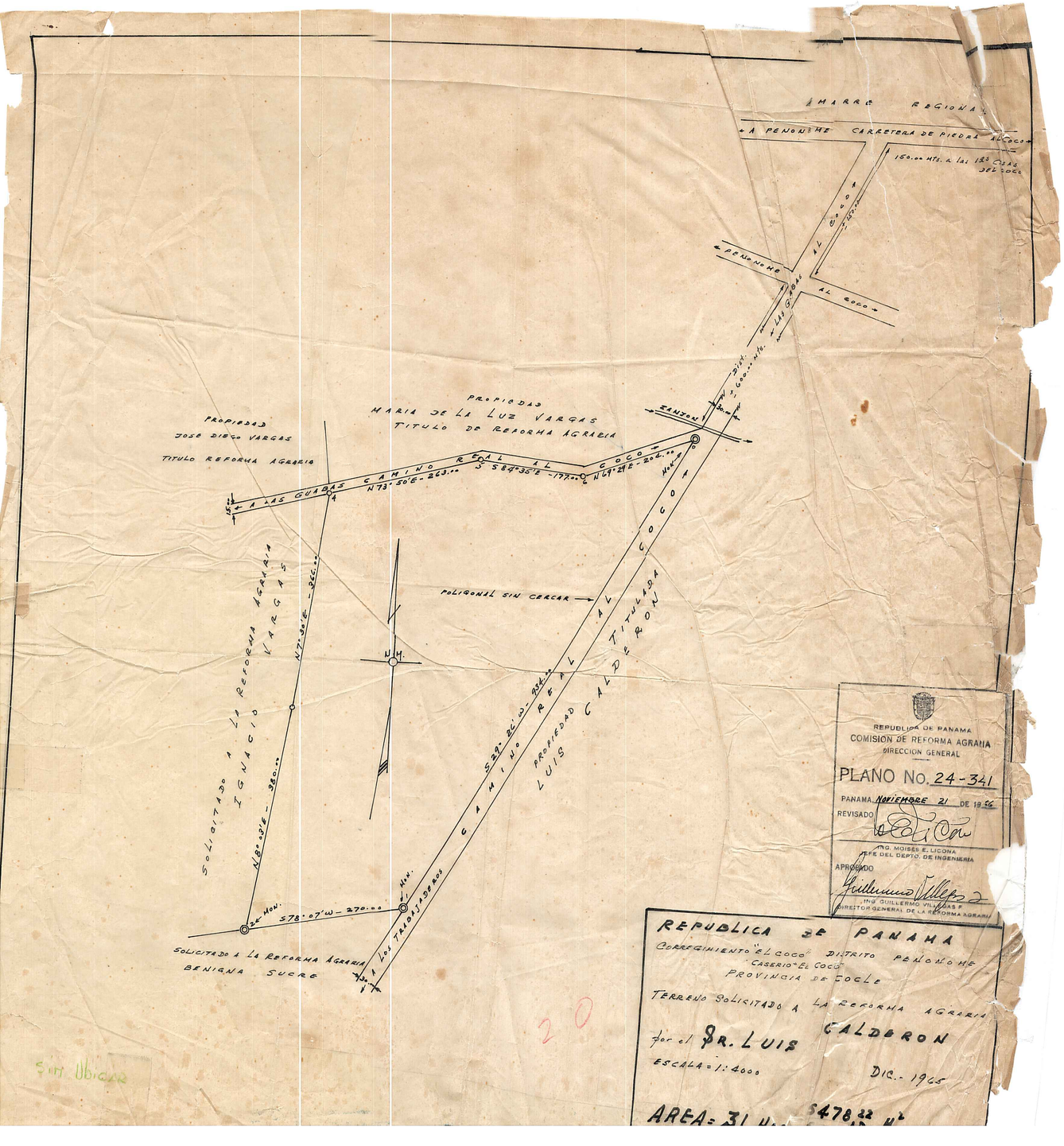
OBSERVACIONES GENERALES: REFERENCIA NÚMERO DE PLANO 24-341 ,PROPIEDAD DE LUIS CALDERON, APROBADO EL 21 DE NOVIEMBRE 1966 POR DIRECCION NACIONAL DE REFORMA AGRARIA.

REFERENCIA: REFERENCIA NÚMERO DE PLANO 24-341 ,PROPIEDAD DE LUIS CALDERON, APROBADO EL 21 DE NOVIEMBRE 1966 POR DIRECCION NACIONAL DE REFORMA AGRARIA.

NORIELA RUIZ
Directora Regional de Coclé
MIVIOT - COCLE

CONTROL Nº 14.1600- 1629-2022

GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DE PANAMÁ


AMARRE REGIONAL
A PENONOME CARRETERA DE PIEDRA AL COCO
150.00 MTS. A LAS 1ras CASAS DEL COCO
PENONOME
AL COCO
LAS GUABAS
Dist. 600.00 MTS.
ZANJON
PROPIEDAD
MARIA DE LA LUZ VARGAS
TITULO DE REFORMA AGRARIA
PROPIEDAD
JOSE DIEGO VARGAS
TITULO REFORMA AGRARIA
A LAS GUABAS CAMINO REAL AL COCO
N73°50'E - 263.00
S84°35'E - 177.00
N69°29'E - 204.00
MON.
POLIGONAL SIN CERCAR
N.M.
SOLICITADO A LA REFORMA AGRARIA
IGNACIO VARGAS
N7°30'E - 366.00
N8°03'E - 380.00
S29°26'W - 934.00
CAMINO REAL AL COCO
PROPIEDAD TITULADA
LUIS CALDERON
A LOS TRABAJADEROS
S78°07'W - 270.00
SOLICITADO A LA REFORMA AGRARIA
BENIGNA SUCRE
REPUBLICA DE PANAMA
COMISION DE REFORMA AGRARIA
DIRECCION GENERAL
PLANO No. 24-341
PANAMA NOVIEMBRE 21 DE 1966
REVISADO
ING. MOISES E. LICONA
JEFE DEL DEPTO. DE INGENIERIA
APROBADO
ING. GUILLERMO VILLEGAS F.
DIRECTOR GENERAL DE LA REFORMA AGRARIA
REPUBLICA DE PANAMA
CORREGIMIENTO "EL COCO" DISTRITO PENONOME
"CASERIO" EL COCO
PROVINCIA DE COCLE
TERRENO SOLICITADO A LA REFORMA AGRARIA
por el SR. LUIS CALDERON
ESCALA = 1:4000
DIC.- 1965
AREA = 31 Has. 5478.22 M²
20
Sin Ubicar

ANEXO N°19.

CÁLCULOS PARA DISEÑOS DE OBRAS EN CAUCE.

REPUBLICA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE COCLÉ
DISTRITO PENONOMÉ
CORREGIMIENTO EL COCO

CALCULO HIDRAULICO
– QDA. EL COPÉ Y QDA. MARÌA-
LUGAR; PROYECTO SOLAR AVANZALIA, EL COCO-PENONOME

POR: ING. FRANKLIN VEGA PERALTA
Céd. 9- 127 - 064

FRANKLIN VEGA PERALTA
Ingeniero Agrícola
Lic. Nº 94-005-003
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

COCLE, NOVIEMBRE 2022

ESTUDIO HIDRAULICO
QDA. ELCOPÉ Y QDA. MARÌA

1. Introducción

Se presenta este cálculo hidráulico que comprende una descripción general de las características hidrológicas de la microcuenca de la Qda. El Copé y Qda. María, recursos hídricos que se ubican en el corregimiento El Coco, distrito Penonomé, provincia de Coclé.

La ubicación corresponde a una zona continental, ubicada en la región Sur de la provincia de Coclé, cuenca Nº 134 - Río Grande-vertiente del Pacífico. El área de la cuenca de qda. María y qda. El Copé, se encuentran dentro de la cuenca N° 134, que corresponde a la del Río Grande, se localiza en la vertiente del pacífico, provincia de Coclé, entre las coordenadas 8º 11' y 8º 43' de latitud Norte y 80º 07' y 80º 53' de longitud Oeste. Sus tributarios importantes son los ríos Zaratí, Chico, Coclé del Sur y Harino. El área de drenaje total de la cuenca es de 2,493 km^2 hasta la desembocadura al mar y la longitud del río principal es de 94 km. La elevación media de la cuenca es de 150 msnm, y el punto más alto de la cuenca se encuentra en la cordillera central con una elevación máxima de 1,448 msnm. Las lluvias se distribuyen gradualmente desde el centro de la cuenca con un aproximado de 3,000 mm/año, hacia el litoral con 1,500 mm/año. El 92 % de la lluvia ocurre entre los meses de mayo a noviembre y el 7 % restante se registra entre los meses de diciembre a abril. Esta cuenca es conformada por los ríos Zarati, Chico, Coclé del Sur, Harino y Río Grande.

Las quebradas María y El Copé, se desarrollan en una topografía plana con elevaciones hasta de 50 metros snm. Considerando este recurso hídrico puede denominarse un curso de agua intermitente, ya que algunas veces solo tiene agua en invierno, y se seca en verano. La cuenca está compuesta por vegetación variada dentro de la cual están siembras de cultivos anuales, reforestación, rastrojos y potreros y siembra de arroz.

Según la clasificación Köppen el Clima predominante para la región donde se ubica la fuente hídrica, se define como Clima Tropical de Sabana - Awi. La precipitación anual, es mayor a 1,000 mm y; uno o más meses con precipitación menor 60 mm. La temperatura media del mes más fresco es mayor a 18 °C y la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco

es menor 5° C. Según la distribución de zonas de vida llevada a cabo por Holdridge en nuestro país, el área de estudio, ubicada en la zona baja de Penonomé está dentro del bosque seco tropical.

2. **Área de Drenaje**: Esta fue calculada desde el punto de nacimiento de la Qda. María y la Qda. El Copé (define H máx.), hasta el sitio o punto donde se ubicará la obra hidráulica seleccionada (define H mín.). Los puntos de estudio para definición del área tiene coordenadas y altura:

   Punto de estudio qda. María: 567935
   927519
   Hmin= 10 msnm
   Hmax=39.5 msnm

   Punto de estudio qda. El Cope: 568473
   927534
   Hmin= 10 msnm
   Hmax=34 msnm

   Para la quebrada María el área de Drenaje resulto 10.0 km² y para la quebrada El Copé el área de drenaje es de 6.7 Km². Se analizó y utilizo para ello, la divisoria topográfica con las cuencas adyacentes en mapa topográfico digital elaborado mediante el programa Global Maper, levantado y referenciado a fotografías satelitales sometidas a análisis de curvas de nivel con cotas de 10 metros de diferencia.

3. **Pendiente Media de la Corriente Principal.**

   La pendiente media del cauce del río, se calcula considerando la diferencia de elevación desde su nacimiento hasta el punto de estudio. En este caso se calculó, para ambas quebradas.

$$\text{QDA. MARÌA: } Smc = \frac{39.5m - 10.0m}{1000 \times 7.5}$$

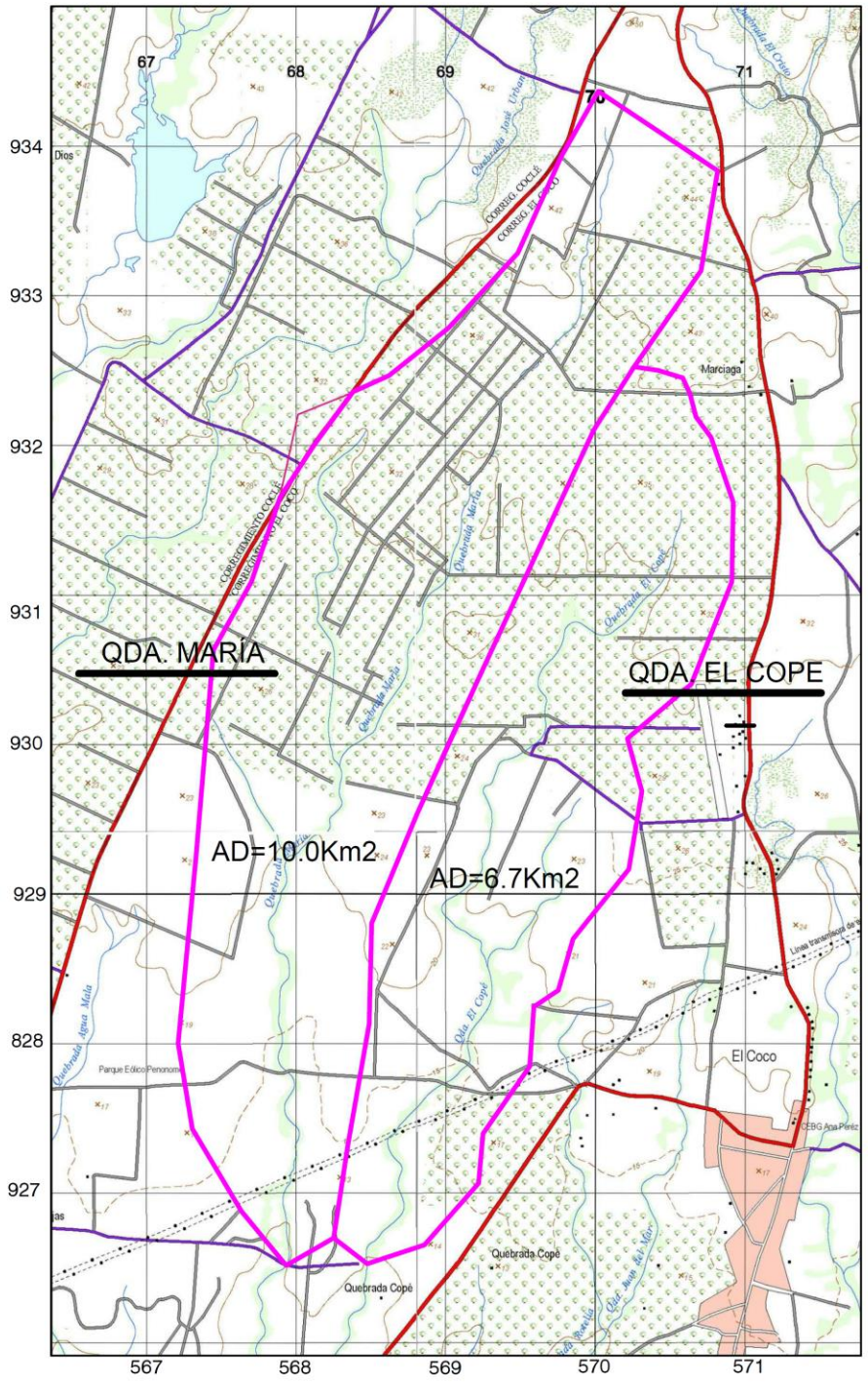
$$Smc = 0.004 \text{ m/m}$$

$$\text{QDA. EL COPÉ: } Smc = \frac{34.0m - 10.0m}{1000 \times 5.9}$$

$$Smc = 0.004 \text{ m/m}$$

Se presentan a continuación mapa a escala 1:45,000, para cálculo de AD de las dos quebradas e imagen DTM, satelital de las quebradas analizadas.

CALCULO DE ÀREA DE DRENAJE DE QDA. EL COPÉ Y QDA. MARÍA



00 450 900 1350 1800 2250

ESCALA GRÁFICA
1cm = 450m

AD= QDA. EL COPÉ =6.7 Km²

AD= QDA. MARÍA = 10.0km²

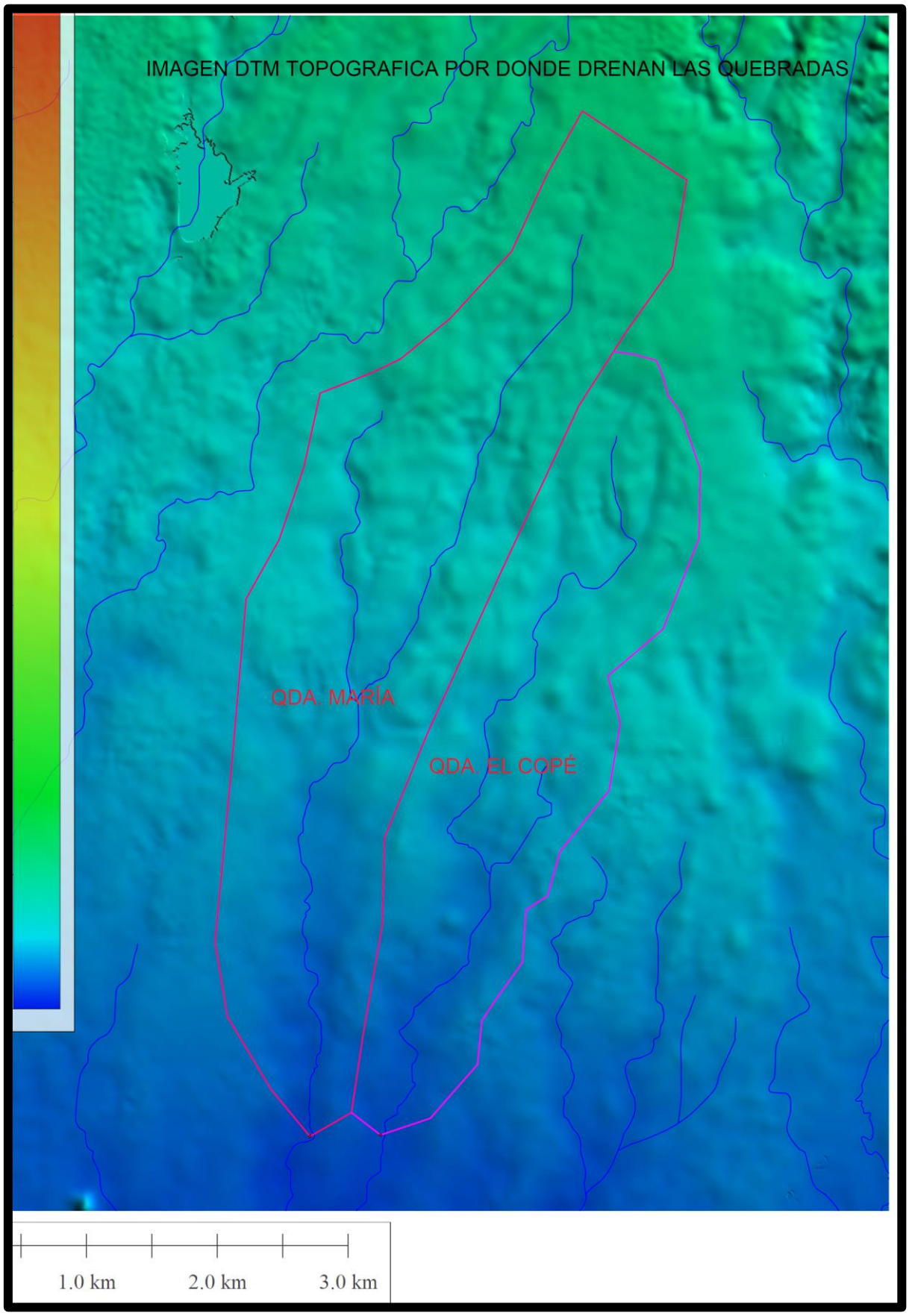


IMAGEN DTM TOPOGRAFICA POR DONDE DRENAN LAS QUEBRADAS
QDA. MARÍA
QDA. EL COPÉ
1.0 km
2.0 km
3.0 km

5

4. **Caudal de Crecidas Máximas de la qda. María y qda. El Copé:** Considerando que el área de drenaje de la cuenca estudiada es de 1,000 has. para la qda. María y de 670 has. para la qda. El Copé, en una zona rural y por el propósito del estudio, utilizaremos el método utilizado para el **Cálculo del Caudal de Máximas Crecidas es el denominado Método Racional**, para un periodo de retorno de 50 años. Este es recomendado por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y elaborado por ETESA, basado en Intensidades de lluvias de las vertiente del Pacífico de diversas cuencas hidrográficas del país. Para el desarrollo y aplicación de la metodología fue necesario el cálculo del área de drenaje en mapa topográfico a escala de 1: 45,000, apoyado en orto fotografía DTM de imagen satelital como se presenta a continuación

Esta metodología esta descrita en el Manual de Aprobación de Plano Pluvial según las fórmulas contenidas en el estudio de drenaje pluvial de Panamá en el año 1972. Como se anunció, dado el propósito del estudio, se obviara que la metodología es aplicada normalmente en cuencas con áreas de drenaje menor a 250 Hectáreas, utilizaremos el método racional para la estimación de caudales, para un periodo de retorno de uno en cincuenta años:

ASÍ:

$Q = (C \times i \times A) / 360;$

donde:

Q : Caudal Máximo en m^3/s

C : Coeficiente de escorrentía

I : intensidad de lluvia en mm/hora

A: Área de drenaje de la cuenca en hectáreas.

Las suposiciones incluidas en la formula racional son:

a. El porcentaje máximo de escurrimiento para una intensidad particular de lluvia ocurre si la duración de la lluvia es igual o mayor que el tiempo de concentración.
b. El porcentaje máximo de escurrimiento para una intensidad específica de lluvia con una duración igual o mayor que el tiempo de concentración es directamente proporcional a la intensidad de lluvia.
c. La frecuencia de ocurrencia del escurrimiento máximo es la misma que la intensidad de la lluvia con la cual se calculó.

d. El escurrimiento máximo por área unitaria disminuye conforme aumenta el área de drenajes y la intensidad de lluvia disminuye conforme aumenta su duración.
e. El coeficiente de escorrentía permanece constante para todas las tormentas en una cuenca.

✓ **Coeficiente de Escorrentía**: Es porcentaje de la lluvia que aparece como escurrimiento directo. En el recorrido por la cuenca se pudo comprobar que el suelo del área de drenaje está, cubierta principalmente por pastos, rastrojos, matojos dispersos y corresponde a un área rural con poca previsión a desarrollo civil. En consecuencia, tomaremos un coeficiente de escorrentía recomendado para estos tipos de zonas, donde **C es igual a 0.20**

✓ **Intensidad de la lluvia:** Utilizaremos ecuaciones para el cálculo de intensidad recomendadas por el MOP para la vertiente del pacífico:

i50 = 370 / (tc+33); período de retorno de **50 años.**

Donde:

i: Intensidad de lluvia en pulgada/hora

tc: Tiempo de concentración en minutos

✓ **Tiempo de concentración:** Se define como el tiempo requerido para que escurra el agua desde el punto más distante de una cuenca hasta el punto de medición de flujo o caudal. Existen varias fórmulas para calcular el tiempo de concentración, utilizaremos la ecuación de Kirpich:

$Tc = 3.7688 * (L / \sqrt{p})^{0.77}$

Tc: tiempo de concentración en minutos.

L: Longitud de la cuenca en Km.

p: Pendiente media de la cuenca en m/m

A) Cálculo de Intensidad y Tiempo de Concentración Qda. María.

Cálculo del tiempo de concentración: Qda. María

Sección	Altura	Longitud	Pendiente	tc
	Desnivel (m)	Km	m/m	min
Hasta el Punto de Estudio	29.9	8.0	0.004	**156.6**

Cálculo del Intensidad de Lluvia Qda. María;

i50 = 370 / (tc+33);

i50 = 370 / (156.6 +33);

i50 **= 1.94 pulg/hra = 49.57 mm/hra.**

Cálculo del caudal para Qda. María:

Q = (C x i x A) / 360

C(Adimensional)	I (mm / hr)	AD1(hectáreas)	m^3 / seg.(m^2/s)
0.20	49.3	1,000	**27.4**

Qr de crecidas máximas en el punto de estudio = 27.4 m^3/seg.

Qr de crecidas máximas en el punto de estudio = 971.52 m^3/seg.

B) Cálculo de Intensidad y Tiempo de Concentración Qda. El Copé

Cálculo del tiempo de concentración: Qda. El Copé

Sección	Altura	Longitud	Pendiente	tc
	Desnivel (m)	Km	m/m	min
Hasta el Punto de Estudio	24.0	6.2	0.004	**128.7**

Cálculo del Intensidad de Lluvia Qda. María;

i50 = 370 / (tc+33);

i50 = 370 / (128.7 +33);

i50 **= 2.28 pulg./ hra. = 58,12 mm/hra**

Cálculo del caudal para Qda. El Copé

Q = (C x i x A) / 360

C(Adimensional)	I (mm / hr)	AD1(hectáreas)	m^3 / seg.(m^2/s)
0.20	57.9	670	**21.6**

Qr de crecidas máximas en el punto de estudio = 21.6 m^3/seg.

Qr de crecidas máximas en el punto de estudio = 763.23 m^3/seg.

5. Tablas con resultados de cálculos de diámetro y numero de alcantarillas necesarias.

Tabla Nº 1: Calculo para Qda. María

Tabla Nº 2: Calculo para Qda. El Copé

TABLA Nº1

CUENCA QDA. MARÌA; E 567935 N 927519

CÁLCULO DE DIÁMETRO DE TUBERÍAS

PROYECTO SOLAR AVANZALIA

TUB.	CALLE	Estación	Lc	Tc	i	A	Q real	Pend.	Diam.	Líneas	V diseño	V diseño	Q diseño
			mts.	min.	mm/hora	m.c.	p3/s	m/m	mts.		p3/s	p3/s	p3/s
												(3-30)	
N°1	QDA	)da. MARÌA	8,00	156,60	49,57	10.000.000,00	971,52	0,020	1,20	5	24,94	OK	972,85

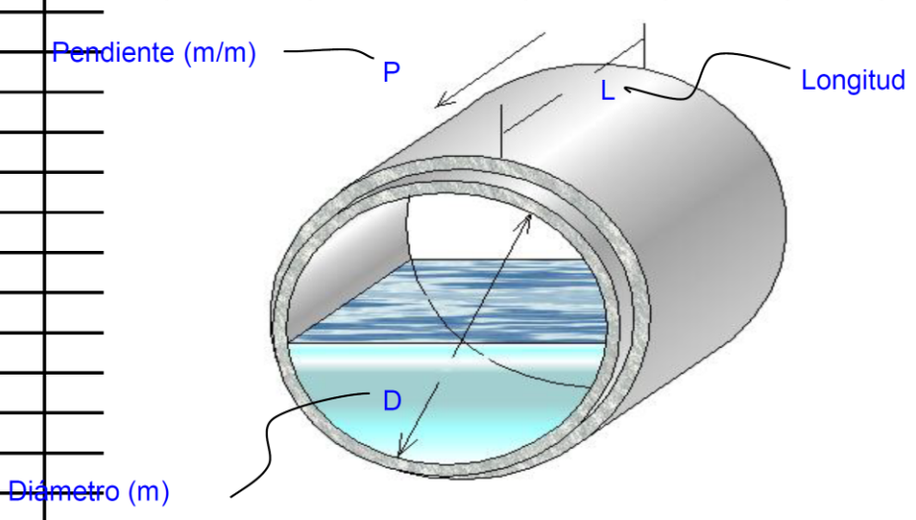


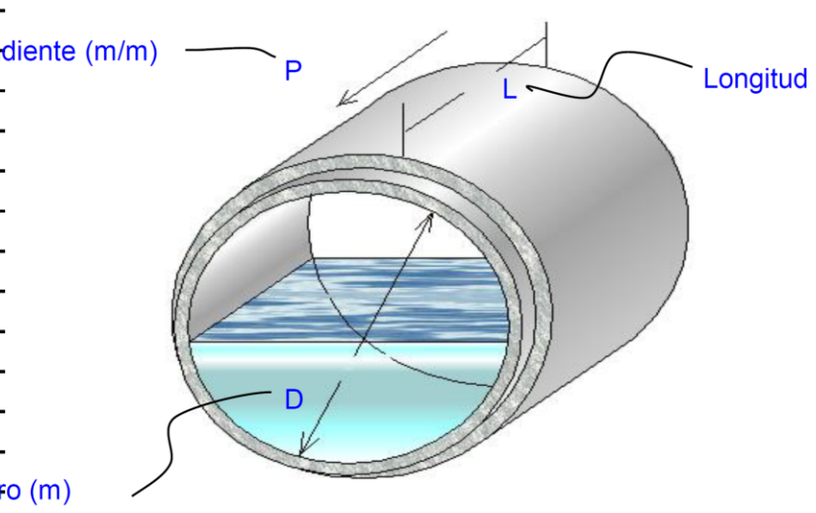
TABLA N º 2

CUENCA QDA. EL COPÉ; E 568473 N 927534

CÁLCULO DE DIÁMETRO DE TUBERÍAS

PROYECTO SOLAR AVANZALIA

TUB.	CALLE	Estación	Lc	Tc	i	A	Q real	Pend.	Diam.	Líneas	V diseño	V diseño	Q diseño
			mts.	min.	mm/hora	m.c.	p3/s	m/m	mts.		p3/s	p3/s	p3/s
												(3-30)	
N°1	QDA	)da. El Cop	6200,00	128,70	58,12	6.700.000,00	763,23	0,020	1,20	4	24,94	OK	778,28



6. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones:

1. Caudales máximos para una taza de retorno de 50 años, hasta el sitio o punto de estudio son:

	Tr(años)	AD	Qmáx (p^3/s)
QDA. MARÍA	50	10.0 km^2	971.52
QDA. EL COPÉ	50	6.7 km^2	763.23

Recomendaciones;

A) Para la quebrada MARÍA, son necesarias "5 líneas" de alcantarillas de hormigón, con un diámetro de 1.20 metros, con una pendiente longitudinal mínima de 0.020. Deben reforzarse las entradas, bases y cabezales con hormigón armado y acero.

B) Para la quebrada el COPE, son necesarias "4 líneas" de alcantarillas de hormigón, con un diámetro de 1.20 metros, con una pendiente longitudinal mínima de 0.020. Deben reforzarse las entradas, bases y cabezales con hormigón armado y acero.

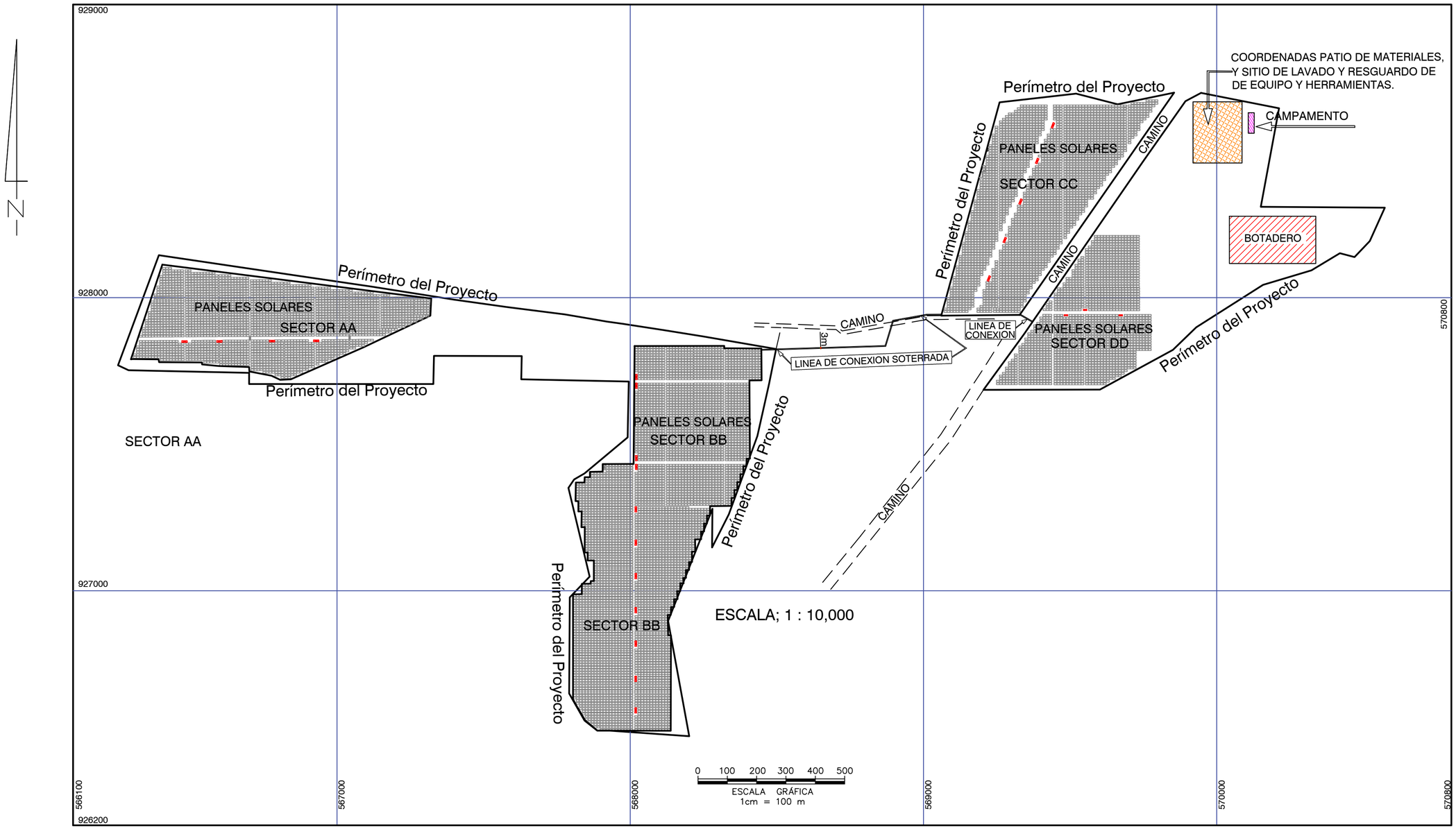
NOTA: EL CALCULO Y DISEÑO OBTENIDO PARA LAS DOS QUEBRADAS CUMPLE HIDRAULICAMENTE Y ES SUFICIENTE PARA EVACUAR EL CAUDAL MAXIMO QUE SE PRODUCE DEBIDO A LAS ÀREAS DE DRENAJES; TIEMPO DE CONCENTRACIÓN E INTENSIDAD DE LLUVIA, EN LOS PUNTOS DE ESTUDIO ANALIZADOS.

FRANKLIN VEGA PERALTA

LIC. 94 – 005 - 003

ANEXO N° 20.

PLANO DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO



COORDENADAS BOTADERO	
UTM ESTE	UTM NORTE
570043.07	928277.94
570337.55	928277.94
570337.55	928116.59
570043.07	928116.59
ÁREA: 4.751603 ha	

COORDENADAS CAMPAMENTO	
UTM ESTE	UTM NORTE
570107.45	928630.91
570127.45	928630.91
570127.45	928560.91
570107.45	928560.91
ÁREA: 0.1400 ha	

COORDENADAS PATIO DE MATERIALES, Y SITIO DE LAVADO Y RESGUARDO DE DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS.	
UTM ESTE	UTM NORTE
569918.85	928668.07
570086.32	928668.07
570086.32	928459.57
569918.85	928459.57
ÁREA: 3.491671 ha	

ÁREA DE PANELES SOLARES	
SECTOR	ÁREA (há)
AA	25.496587
BB	50.664193
CC	28.437451
DD	17.217598
ÁREA TOTAL	121.815829 há

HOJA: 18" H por 24" L

REPUBLICA DE PANAMÁ

Provincia: Coclé — Distrito: Penonomé

Corregimiento: El Coco — Lugar: El Coco

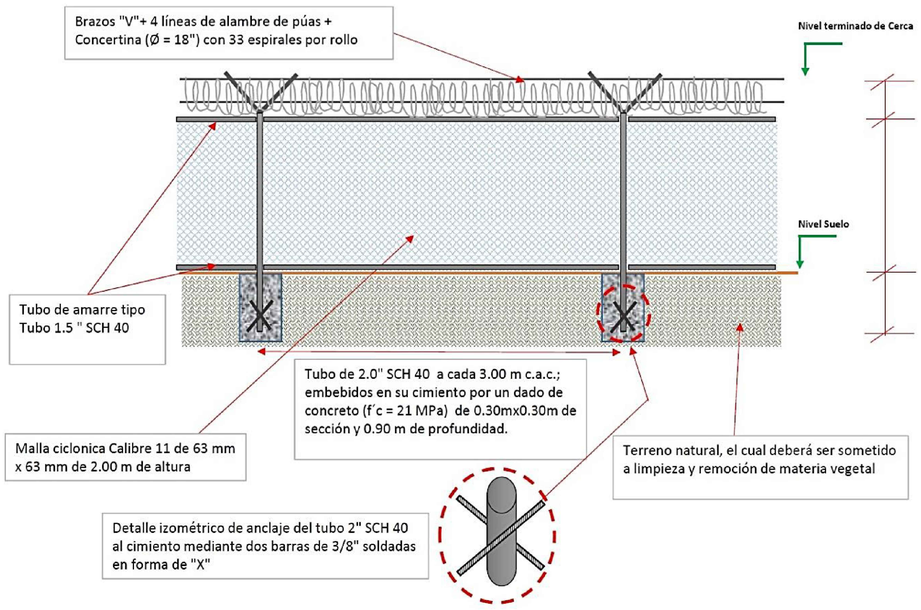
PLANO DEMOSTRATIVO DE IMPLANTACIÓN DE PANELES SOLARES;UBICACIÓN DE BOTADEROS; UBICACIÓN DE PATIO DE MATERIALES; SITIO DE LAVADO Y RESGUARDO DE EQUIPOS Y CAMPAMENTO EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

Por: Ing. Franklin Vega Peralta

ANEXO Nº21.

DISEÑOS DE VALLADO DEL PROYECTO

Prediseño - Cerca Perimetral Modelo Final



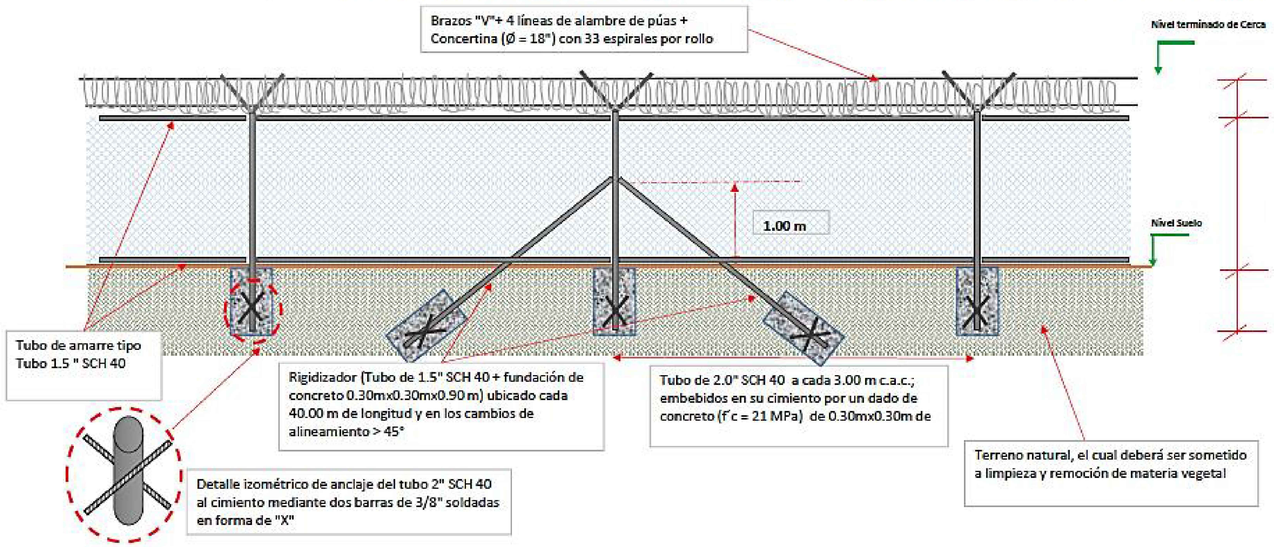
0.50 m Altura de brazos con serpentina más cuatro líneas de alambre de púas

2.00 m Altura libre de malla cyclone de 2.00 metros según especificaciones del cliente

0.90 m Profundidad de cimiento

MODELO FINAL

DETALLE DE RIGIDIZADOR UBICADO CADA 40.00 metros y EN CAMBIOS DE DIRECCIÓN (> 45°) EN EL ALINEAMIENTO DE LA CERCA



0.50 m Altura de brazos con serpentina más cuatro líneas de alambre de púas

2.00 m Altura libre de malla cyclone de 2.00 metros según especificaciones del cliente

0.90 m Profundidad de cimiento

PLANO LLAVE

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION

NOTAS

DESCRIPCIÓN DEL VALLADO:

VALLADO DE PARCELA FORMADO POR MALLA DE SIMPLE TORSIÓN, DE 63MM DE PASO DE MALLA Y 2,7 MM DE DIÁMETRO, ACABADO GALVANIZADO Y POSTES DE ACERO GALVANIZADO, DE 2" DE DIÁMETRO Y 2 M DE ALTURA. CON UNA LONGITUD DE 5.200 ML .

TUBO DE 2.0" SCH 40 A CADA 3.00 M; EMBEBIDOS EN SU CIMIENTO POR UN *DADO DE CONCRETO* (F´C = 21 MPA) DE 0.30MX0.30M DE SECCIÓN Y 0.90 M DE PROFUNDIDAD, CON ANCLAJE DEL TUBO 2" AL CIMIENTO MEDIANTE DOS BARRAS DE 3/8" SOLDADAS EN FORMA DE "X". TUBO DE AMARRE TIPO DE CIMIENTO TUBO 1.5 " SCH 40 EN LA PARTE SUPERIOR E INFERIOR EN TODO EL PERÍMETRO. BRAZOS "V"+ 4 LÍNEAS DE ALAMBRE DE PÚAS + CONCERTINA (Ø = 18") CON 33 ESPIRALES POR ROLLO
CADA 40MTS SE INSTALARÁ UN RIGIDIZADOR Y EN LOS CAMBIOS DE ALINEAMIENTOS >45°, EN TUBO DE 1.5" SCH 40 + FUNDACIÓN DE CONCRETO 0.30MX0.30MX0.90 M.

MALLA CICLÓNICA *GALVANIZADA CALIBRE 11 DE 63 MM X 63 MM DE 2.00 M DE ALTURA*

PLANO REFERENCIA

PLANO Nº	TITULO
.	.

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	DIBUJADO	APROBADO
02	AS BUILT	06/07/2021	M.E.P.	PJL
1A	MODIFICACIÓN DEL VALLADO POR ELIMINACIÓN DE ACCESO NORTE	29/03/2019	ARA	PJL
01	INICIAL	20/03/2019	ARA	PJL

TSK avanzàlia

PROYECTO

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
PENONOME 2- EL COCO (PANAMA)

FECHA	27/02/2019
DIBUJADO	ARA
VERIFICADO	PJL
APROBADO	EPL
FORMATO	A-1
ESCALA	S/E

TITULO: LAYOUT Y DETALLES DE VALLADO Y PUERTAS DE ACCESO

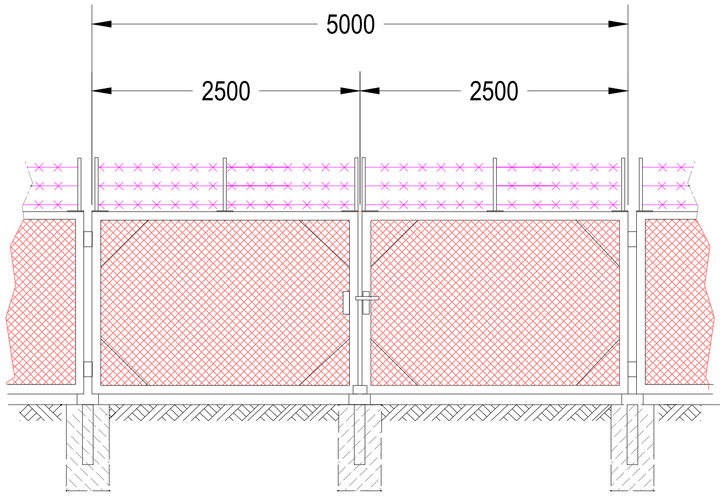
GRUPO 0 / 0

NÚMERO DE PLANO DE CLIENTE: XX

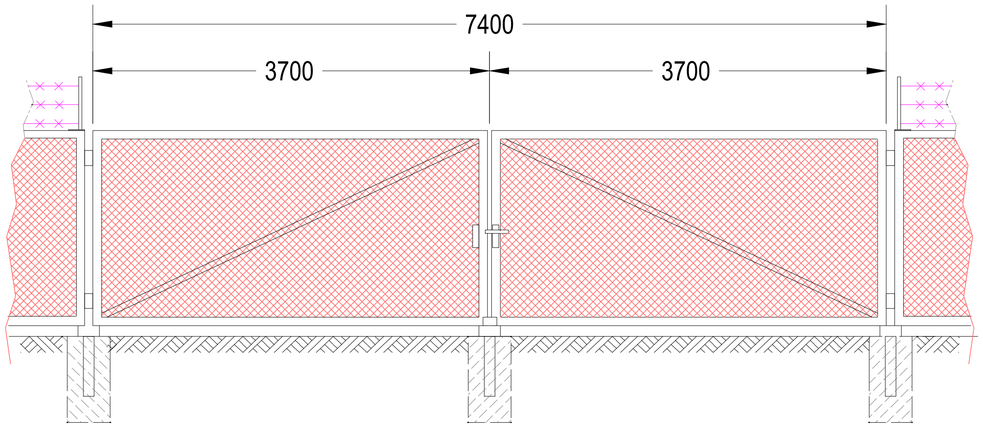
NÚMERO DE PLANO DE TSK: 001258-00-XX-PC-0001

HOJA: 02

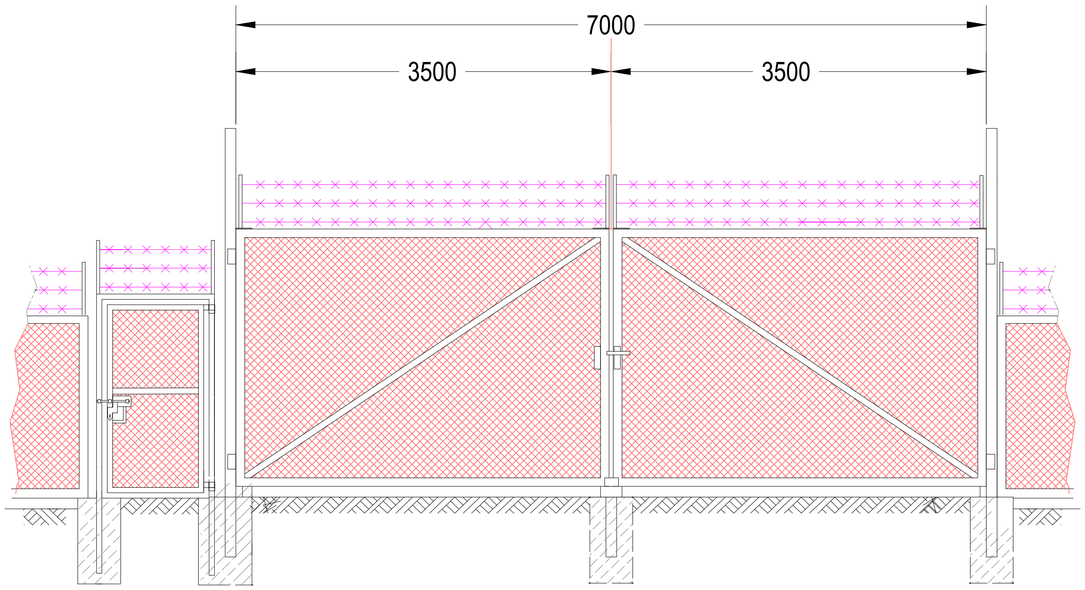
REV.: 02



PUERTA ACCESO A TORRE 7



PUERTA ACCESO A GANADERIA



PUERTA DE ACCESO PRINCIPAL

PLANO LLAVE

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION

NOTAS

DESCRIPCIÓN DE PUERTA CORREDIZA:

PUERTAS CONFECCIONADAS CON TUBOS DE 3.5 " + MALLA CICLÓNICA CAL. 11 DE 63MMx63MM + BRAZO SENCILLO + 3 LÍNEAS DE ALAMBRE DE PÚAS + SERPENTINA PEDESTAL DE 0.40M x0.40M + ZAPATA DE 1.50Mx1.50M*x0.30M

PLANO REFERENCIA

PLANO Nº	TITULO
.	.

TSK avanzàlia

PROYECTO

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
PENONOME 2- EL COCO (PANAMA)

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	DIBUJADO	APROBADO
02	AS BUILT	06/07/2021	M.E.P.	PJL
1A	MODIFICACIÓN DEL VALLADO POR ELIMINACIÓN DE ACCESO NORTE	29/03/2019	ARA	PJL
01	INICIAL	20/03/2019	ARA	PJL

FECHA	27/02/2019
DIBUJADO	ARA
VERIFICADO	PJL
APROBADO	EPL
FORMATO	A-1
ESCALA	S/E

TÍTULO: LAYOUT Y DETALLES DE VALLADO Y PUERTAS DE ACCESO

NÚMERO DE PLANO DE CLIENTE	NÚMERO DE PLANO DE TSK	HOJA	REV.
XX	001258-00-XX-PC-0001	03	02

GRUPO 0 / 0

ANEXO N°22.

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

REPÚBLICA DE PANAMÁ

MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

VICEMINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

RESOLUCIÓN No. 147-2016

De 12 **de** abril **de 20**16

"Por la cual se aprueba la Propuesta de Uso de Suelo, Zonificación y se da Concepto Favorable al Plan Vial, contenidos en el Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ,** ubicada en el corregimiento El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé"

EL MINISTRO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

EN USO DE SUS FACULTADES LEGALES,

C O N S I D E R A N D O:

Que es competencia del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial de conformidad con el Artículo 2 de la Ley 61 del 23 de octubre de 2009, en los ordinales:

"11. Disponer y ejecutar los planes de Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Urbano y de vivienda aprobados por el Órgano Ejecutivo y velar por el cumplimiento de las disposiciones legales sobre la materia.

12. Establecer las normas de zonificación, consultando a los organismos nacionales, regionales y locales pertinentes.

14. Elaborar los planes de ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y de vivienda a nivel nacional y regional con la participación de organismos y entidades competentes en materia, así como las normas y los procedimientos técnicos respectivos";

Que es función de esta Institución por conducto de la Dirección de Ordenamiento Territorial, proponer normas reglamentarias sobre Desarrollo Urbano y Vivienda y aplicar las medidas necesarias para su cumplimiento;

Que el Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ,** se ubica en el corregimiento El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé, sobre las siguientes fincas:

FOLIO REAL (F)	TOMO	FOLIO	CÓDIGO DE UBICACIÓN	PROPIETARIO	SUPERFICIE
7734	--------	--------	2505	AGROPECUARIA EL CRISTO, S. A.	197 Has + 1,000.00 m2
12972	--------	--------	2505	AGROPECUARIA EL CRISTO, S. A.	70 Has +7,819.44 m2
8328	--------	--------	2501	AGROPECUARIA EL CRISTO, S. A.	27 Has

Que mediante Decreto Ejecutivo No.782 de 22 de diciembre de 2010, que modifica el Decreto Ejecutivo No.23 de 16 de mayo de 2007, por la cual se reglamentó la Ley 6 de 1 de febrero de 2006, se establece el procedimiento aplicable a las distintas modalidades de participación ciudadana;

Que habiéndose adoptado la modalidad de consulta pública a fin de garantizar la participación ciudadana, se fijó por el término de diez (10) días hábiles, Aviso de Convocatoria, sin que dentro del término establecido se recibiera objeción alguna por parte de la ciudadanía;

Que revisado el expediente objeto del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ,** se pudo verificar que cumple con todos los requisitos exigidos en la Resolución No. 4-2009 de 20 de enero de 2009, y a su vez, contiene el Informe Técnico No. 14-16 de 11 de febrero de 2016, el cual considera viable la aprobación de la solicitud presentada;

Que con fundamento en lo anteriormente expuesto,

R E S U E L V E:

ARTÍCULO PRIMERO: Aprobar la Propuesta de Uso de Suelo, Zonificación y dar Concepto Favorable al Plan Vial, contenidos en el Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ,** ubicado en el corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé, sobre las siguientes fincas:

FOLIO REAL (F)	TOMO	FOLIO	CÓDIGO DE UBICACIÓN	PROPIETARIO	SUPERFICIE
7734	--------	--------	2505	AGROPECUARIA EL CRISTO, S. A.	197 Has + 1,000.00 m2
12972	--------	--------	2505	AGROPECUARIA EL CRISTO, S. A.	70 Has +7,819.44 m2
8328	--------	--------	2501	AGROPECUARIA EL CRISTO, S. A.	27 Has

ARTÍCULO SEGUNDO: Aprobar la propuesta de los siguientes Códigos de Zonificación y Usos del Suelo para el Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ,** de acuerdo al documento y plano adjunto, así:

I-a (Industrias Molestas e Industrial Liviana o Inofensiva - Resolución No. 89-94 de 1 de junio de 1994).

ARTÍCULO TERCERO: Autorizar la continuación del trámite correspondiente en la Dirección Nacional de Ventanilla Única de este Ministerio; previo cumplimiento de las observaciones y regulaciones de las distintas Instituciones competentes, en especial las recomendaciones que emite para este Esquema de Ordenamiento Territorial en temas ambientales por El Ministerio del Ambiente, Ministerio de Salud (MINSA) y SINAPROC.

ARTÍCULO CUARTO: El documento y los planos del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ**, cuya propuesta ha sido aprobada en el artículo 1 de este instrumento legal, servirán de consulta y referencia en la ejecución del proyecto y formará parte de esta Resolución.

ARTÍCULO QUINTO:. Deberá cumplir con las disposiciones contenidas en el Decreto Ejecutivo No.36 de 31 de agosto de 1998.

ARTÍCULO SEXTO: Cualquier cambio a lo aprobado en esta Resolución requerirá la autorización previa de la Dirección de Ordenamiento Territorial del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial.

ARTÍCULO SÉPTIMO: Esta aprobación se da sobre aquellas tierras que son propiedad del solicitante.

ARTÍCULO OCTAVO: Esta Resolución se encuentra sujeta a la veracidad de los documentos aportados por el solicitante.

ARTÍCULO NOVENO: Esta Resolución no otorga permisos para movimientos de tierras ni de construcción al Esquema de Ordenamiento Territorial **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ**

ARTÍCULO DÉCIMO: Enviar copia de esta Resolución al Municipio correspondiente.

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO: Contra esta Resolución cabe el Recurso de Reconsideración, dentro del término de cinco (5) días hábiles a partir de su notificación.

FUNDAMENTO LEGAL: Decreto Ejecutivo No. 393 de 16 de diciembre de 2014;
Decreto Ejecutivo No. 782 de 22 de diciembre de 2010;
Ley 61 de 23 de octubre de 2009;
Resolución No.4-2009 de 20 de enero de 2009;
Decreto Ejecutivo No. 23 del 16 de mayo de 2007;
Ley 6 del 1 de febrero de 2006;
Resolución No. 160-2002 de 22 de julio de 2002;
Resolución No. 315-2014 de 28 de mayo de 2014;
Resolución No. 21-2004 de 10 de febrero de 2004.

NOTÍFIQUESE Y CÚMPLASE,

MARIO ETCHELECU
Ministro

JUAN MANUEL VÁSQUEZ G.
Viceministro de Ordenamiento Territorial

ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL
SECRETARÍA GENERAL
MINISTERIO DE VIVIENDA Y
ORDENAMIENTO TERRITORIAL
FECHA: 13-4-2016

ANEXOS N°23.
CERTIFICACIÓN DEL MINISTERIO DE VIVIENDA, SOBRE EL USO DE SUELO.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE VIVIENDA
Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

VICEMINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
DIRECCIÓN DE CONTROL Y ORIENTACIÓN DEL DESARROLLO

Penonomé, 06 de diciembre de 2022

Nº14.1600-1627-2022

Señores
PROTECMA DE PANAMA S.A.

E. S. M.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE VIVIENDA
Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
Dirección Regional de Coclé
Departamento de Control y
Orientación del Desarrollo

Señores:
Con la finalidad de dar respuesta a su misiva recibida en esta Dirección el 23 de noviembre de 2022, mediante la cual nos solicita Certificación de Uso de Suelo o Código de Zona, para las Fincas con Folio Real N°. **6920, 6921, 191, 6844, 18503,** ubicadas en la Provincia de Coclé, Distrito de **Penonomé,** Corregimiento **El Coco**, Sector **El Coco**, al respecto le informamos lo siguiente:

El sector y las fincas antes mencionados **No Cuentan con Código de Zona o Uso de Suelo,** por lo cual recomendamos solicitar Asignación de Código de Zona para el Folio Real de su interés, cumpliendo los requisitos establecidos mediante la Resolución N° 04-2009 de 20 de enero de 2009 "Por la cual se establece el procedimiento y los requisitos para la tramitación de solicitudes relacionadas con el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano" para su debida evaluación.

Si el Folio Real de su interés totaliza más de 10 hectáreas de superficie le recomendamos presentar su solicitud a través de un esquema de ordenamiento territorial, cumpliendo con los requisitos establecidos en la Resolución N° 732-2015 de 20 de noviembre de 2015 "por lo cual se establece los requisitos y procedimientos para la elaboración y tramitación de los planes y esquemas de ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y rural, a nivel local y parcial, adicionando criterios para la gestión integral de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático, que permitan un desarrollo sostenible, y su anexo."

Atentamente,

Jesús González
Dpto. de Ordenamiento Territorial
MIVIOT – Coclé.

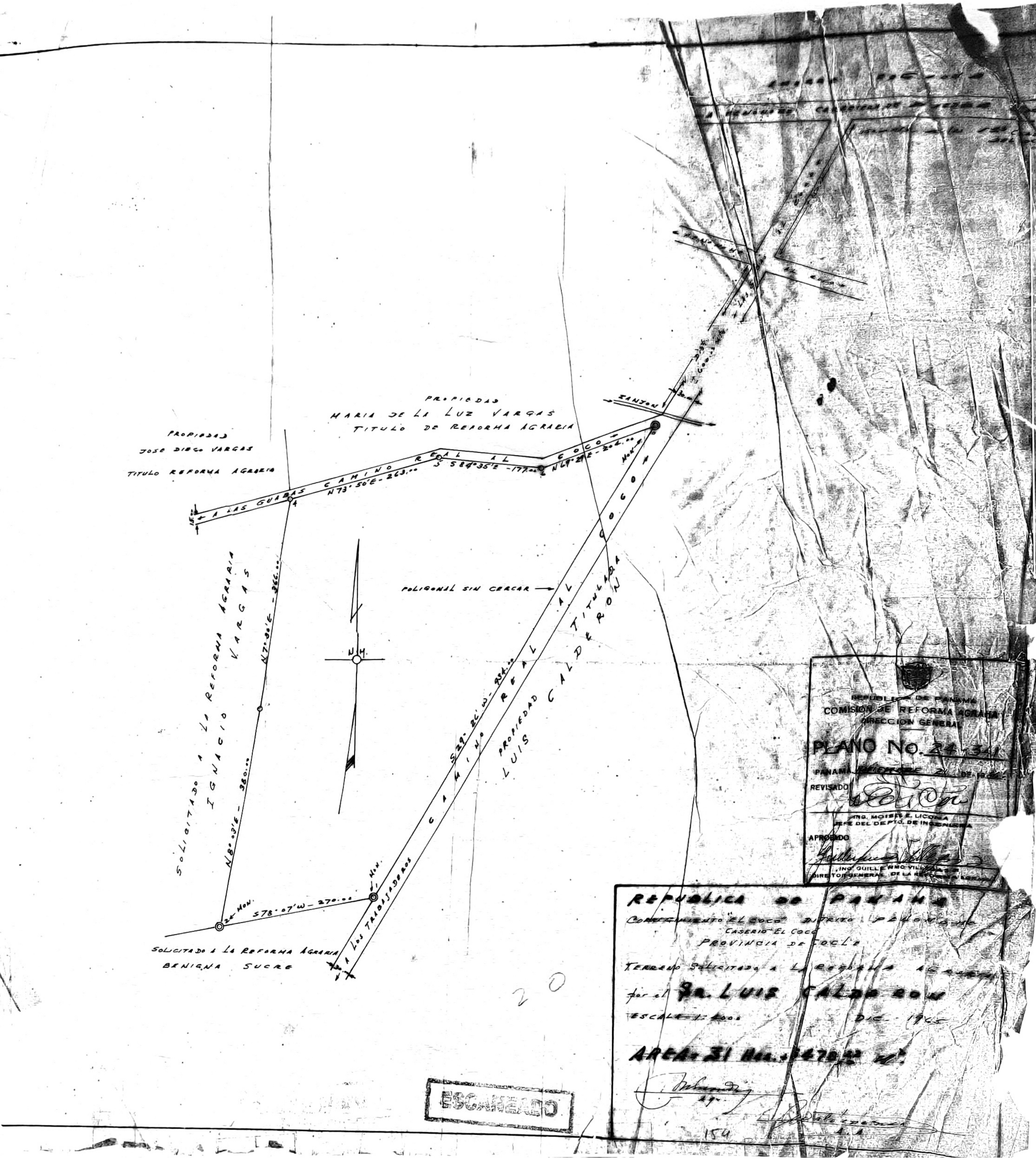
Noriela Ruiz
Directora Regional de Coclé
MIVIOT – Coclé.

NR/JG
CONTROL Nº 113-SC 2022

GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DE PANAMÁ

ANEXOS N°24.

COPIA DE PLANOS DE LAS FINCAS DEL PROYECTO


PROPIEDAD
MARIA DE LA LUZ VARGAS
TITULO DE REFORMA AGRARIA
PROPIEDAD
JOSE DIEGO VARGAS
TITULO REFORMA AGRARIO
A LAS GUABAS
CAMINO REAL AL COCO
N73°50'E-263.00
S 84°35'E-177.00
N69°21'E-204.00
ZANJON
POLIGONAL SIN CERCAR
SOLICITADO A LA REFORMA AGRARIA
IGNACIO VARGAS
N7°30'E-366.00
N8°03'E-380.00
2a MON.
S78°07'W-270.00
MON.
A LOS TAMBAJADEROS
CAMINO REAL AL COCO
S29°26'W-954.00
PROPIEDAD CALDERON
LUIS
SOLICITADO A LA REFORMA AGRARIA
BENIGNA SUCRE
REPUBLICA DE PANAMA
COMISION DE REFORMA AGRARIA
DIRECCION GENERAL
PLANO No. 24-341
PANAMA DICIEMBRE 21 DE 1965
REVISADO
ING. MOISES E. LICONA
JEFE DEL DEPTO. DE INGENIERIA
APROBADO
ING. GUILLERMO VILLALAZ
DIRECTOR GENERAL DE LA REFORMA AGRARIA
REPUBLICA DE PANAMA
CORREGIMIENTO "EL COCO" DISTRITO PENONOME
CASERIO EL COCO
PROVINCIA DE COCLE
TERRENO SOLICITADO A LA REFORMA AGRARIA
por el Sr. LUIS CALDERON
ESCALA 1:1000
DIC. 1965
AREA: 31 Has. + 4708.22 m²
ESCANEADO

REPUBLICA DE PANAMA
Corr. Del Coco, Dist. de Penonome
Prov. de Cocle.- Terrenos solicitados
en compra a la Nacion por los Sres.
LUIS CALDERON Y ABEL RICORD

AREA TOTAL = 58 Has. 8530 m².

A. A

REPUBLICA DE PANAMA
MINISTERIO DE HACIENDA Y TESORO
ADMINISTRACION GRAL. DE TIERRA

PLANO No. 45-1783

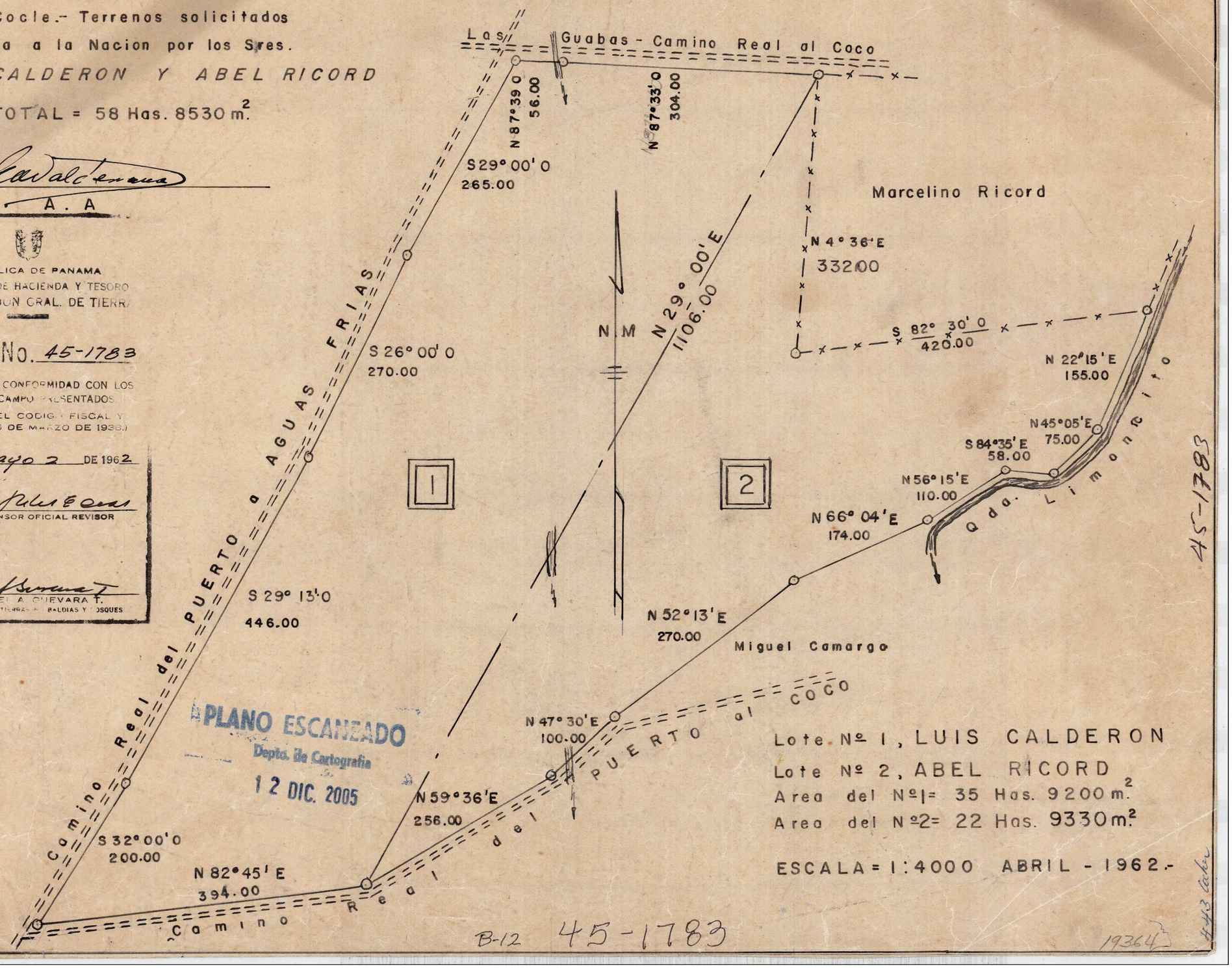
CORRECTO DE CONFORMIDAD CON LOS DATOS DE CAMPO PRESENTADOS
(ART. 218 DEL CODIGO FISCAL Y DECRETO 35 DE MARZO DE 1938.)

PANAMA, Mayo 2 DE 1962

AGRIMENSOR OFICIAL REVISOR

APROBADO.

DANIEL A. GUEVARA T.
DIRECTOR DE TIERRAS Y BALDIAS Y BOSQUES



Lote Nº 1, LUIS CALDERON
Lote Nº 2, ABEL RICORD
Area del Nº1= 35 Has. 9200 m².
Area del Nº2= 22 Has. 9330 m².

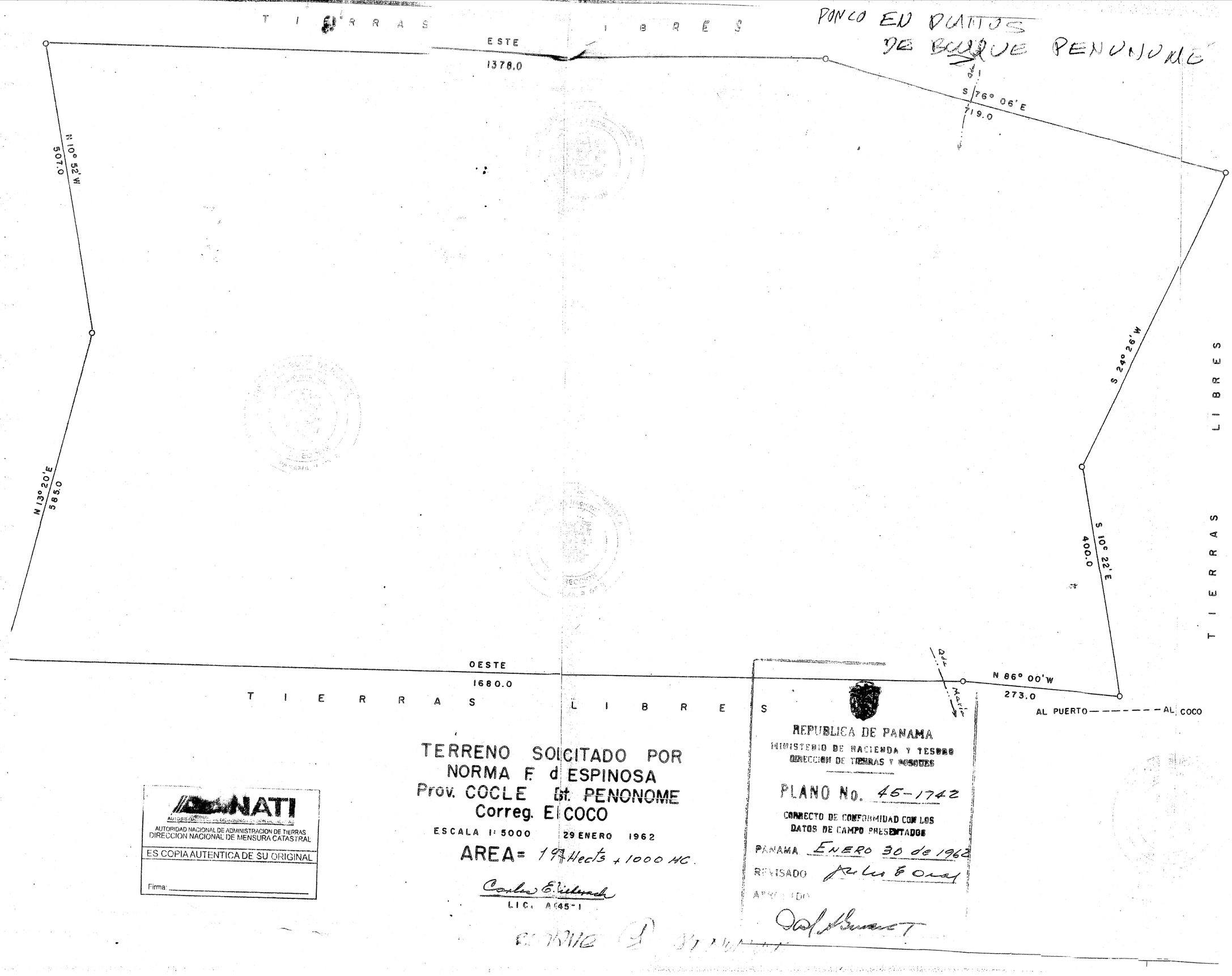
ESCALA = 1:4000 ABRIL - 1962.-

PLANO ESCANEADO
Depto. de Cartografía
12 DIC. 2005

B-12 45-1783

19364

45-1783



TERRENO SOLICITADO POR
NORMA F. d ESPINOSA
Prov. COCLE Dt. PENONOME
Correg. El COCO

ESCALA 1:5000 29 ENERO 1962

AREA= 197 Hects + 1000 MC.

Carlos E. Lieberach
LIC. A45-1

NATI
AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACION DE TIERRAS
DIRECCION NACIONAL DE MENSURA CATASTRAL
ES COPIA AUTENTICA DE SU ORIGINAL
Firma:

REPUBLICA DE PANAMA
MINISTERIO DE HACIENDA Y TESORO
DIRECCION DE TIERRAS Y BOSQUES

PLANO No. 45-1742

CORRECTO DE CONFORMIDAD CON LOS
DATOS DE CAMPO PRESENTADOS

PANAMA ENERO 30 de 1962
REVISADO [illegible]
APROBADO [illegible]

REVISADO
Depto. de Mensuras y Demarcación de Tierras
Direcc. Nal. de Reforma Agraria

TITULADO

TERRENOS NACIONALES

TERRENOS NACIONALES

Canal

675 m.

Quebrada

qdo. María

Camino

10m.

El Coco. ±2K.

Carretera

81.00 m.

25m.

CARRETERA

(entrada)

Quda.

Quda.

Quda.

Drenaje

Canal

Drenaje

Finca No. 8.328-Tomo No. 929-FOLIO No. 174.

AGROPECUARIA EL CRISTO SA

PROPIEDAD DE AGROPECUARIA EL CRISTO S.A.

Finca No. 7734-Tomo No. 853-Folio No. 261.

TERRENOS NACIONALES

TERRENO NACIONAL

TERRENO NACIONAL

Camino

10m.

Pto. Posada

Carretera

Qda. Limón

Río Suela

Qda. Coné o Río Macapa

Qda. María

Léa Luisa

Terreno Medido

EL COCO.

Pto. Posada

LOC REGIONAL
Escala: 1:50.000 aprox.

DATOS DE CAMPO			
ESTACION		DISTANCIA	RUMBO
0	1	404.50	N 16° 45' E
1	2	72.00	S 84° 50' E
2	3	355.50	S 85° 19' E
3	4	303.50	S 85° 18' E
4	5	281.00	S 85° 14' E
5	6	185.00	S 85° 08' E
6	7	195.94	S 85° 39' E
7	8	80.30	S 85° 50' E
8	9	63.50	S 84° 53' E
9	10	56.20	S 84° 04' E
10	11	142.86	S 84° 31' E
11	12	133.30	S 84° 25' E
12	13	250.50	S 83° 45' E
13	14	125.50	S 07° 09' W
14	15	500.00	S 87° 40' W
15	16	500.00	S 87° 40' W
16	17	500.00	S 87° 40' W
17	18	500.00	S 87° 40' W
18	19	177.37	S 87° 37' W
19	20	21.67	S 20° 44' W
20	21	72.00	S 20° 23' W
21	22	181.00	S 11° 04' E
22	23	173.80	S 10° 11' E
23	24	124.00	S 07° 50' E
24	25	196.30	S 28° 45' E
25	26	174.70	S 30° 03' E
26	27	72.80	S 09° 34' E
27	28	64.00	S 19° 18' W
28	29	177.00	S 04° 16' W
29	30	54.00	S 75° 13' W
30	31	400.00	N 15° 00' W
31	32	473.50	N 15° 00' W
32	33	37.50	N 24° 47' W
33	34	109.00	N 12° 25' E
34	35	104.50	N 12° 15' E
35	36	60.25	N 32° 00' W
36	37	125.10	N 87° 07' W
37	38	58.10	N 87° 15' W
38	39	88.00	N 00° 59' E
39	40	150.30	S 85° 19' E
40	0	66.20	S 84° 53' E

NOTA:

EN ATENCION A NOTA DAT 458 DEL 30 DE JUNIO DE 1988 SE CORRIGIO EL NOMBRE DEL SOLICITANTE DONDE DECIA ELISEO ESPINOZA ISAZA, DEBE DECIR AGROPECUARIO EL CRISTO S.A. TAMBIEN SE CORRIGIO EL COLINDANTE POR EL LADO SUR DONDE DECIA ELISEO ESPINOZA ISAZA Y PROPIEDAD DE NORMA FERNANDEZ DE ESPINOZA DEBE DECIR PROPIEDAD DE AGROPECUARIA EL CRISTO S.A.

SANTIAGO, 1 DE JULIO DE 1988.

HONORIO ORIETA A.
JEFE DE MENSURA Y DEMARCACION DE TIERRAS (A.I.)

NOTA:

EL POLIGONO SE LEVANTO POR LA LINEA DE PROPIEDAD DEL P.I-14 AL 13 Y DEL P.I- 32 AL 33. EL RESTO A UN METRO POR FUERA DE LA CERCA

TITULADO

RESOL. No. 2-0490-A
FECHA 26-7-83
FINCA No. 12972
ROLLO 1267
DOCUM. 4

REPUBLICA DE PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE REFORMA AGRARIA
PLANO No. 25-3239
PANAMA 11 MARZO DE 19 83
REVISADO
APROBADO

REPUBLICA DE PANAMA

Provincia de Coclé.
Distrito de Penonomé.
Corregimiento de El Coco.

PLANO de Globo de Terreno que será Comprado al Ministerio de Desarrollo Agropecuario-(M.I.D.A.)

Por el Sr.

AGROPECUARIA EL CRISTO S.A.

Area: 70 Has. + 7819.44 m.2.

Lev. Por: R. Chevalier. Q.
Cálculo: R. Chevalier. Q.
Dibujo: R. Chevalier. Q.
Escala: 1:5000
Fecha: 8-1-71.

ARCADIO CASTILLERO C.
AGRIMENSOR OFICIAL
LICENCIA Nº A-G-O. 72-2
FIRMA
LEY 15 DE 6 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ANEXO N°25.

INFORME DE GEOTECNIA

Geolabs

“ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR, EL COCO, PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ”

AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.

Ref.: DLP-2280

Octubre, 2022

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR, EL COCO, PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ

INFORME FINAL

GEOLABS, S.A.

GERENTE DE PROYECTO: Iván Mauricio Ordóñez, MSc.

PERSONAL TÉCNICO: Sandra Souki, MSc.
Izlia Vargas, Ing.

PERSONAL DE CAMPO: Bladimir Jaramillo, Perforador
Gabriel Valdelamar, Ayudante
Juan Dimas, Ayudante

PERSONAL DE LABORATORIO: Manuel Picota, Tec.

POR EL CLIENTE

COORDINADORES: Lic. Erasto Espino

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 6
1.1 OBJETIVO 7
1.2 ALCANCE 7
2. CONSIDERACIONES GENERALES 7
2.1 GEOLOGÍA REGIONAL 7
2.2 ZONIFICACIÓN SÍSMICA 9
3. INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA 10
3.1 PERFORACIÓN GEOTÉCNICA 10
3.2 TRABAJOS DE LABORATORIO 12
3.2.1 Ensayos de Clasificación 13
3.2.2 Ensayos de Peso Unitario 16
3.2.3 Ensayo de Expansión 16
3.2.4 Ensayos Químicos 18
4. RESULTADO DE LA EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA 19
4.1 LITOLOGÍA DEL SUBSUELO Y PARÁMETROS GEOTÉCNICOS 19
4.2 POTENCIAL DE LICUEFACCIÓN 20
5. RECOMENDACIÓN DE FUNDACIÓN 20
5.1 FUNDACIONES PROFUNDAS TIPO PILOTES HINCADOS 21
5.1.1 Calculo de capacidad de carga 21
5.1.2 Resultado de los analisis de capacidad de carga para Pilotes Hincados 24
5.2 RECOMENDACIONES PARA PILOTES HINCADOS 25
5.2.1 Recomendaciones de Diseño 25
5.2.2 Recomendaciones de Construcción 25
6. ACLARACIÓN 25
7. REFERENCIAS 26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación de las Perforaciones 11
Tabla 2. Rango de valores para humedad, límites de Atterberg y granulometría... 13
Tabla 3. Resultado del Ensayo de Peso Unitario 16
Tabla 4. Cambio de Potencial de Volumen (PVC) Lambe, 1960 17
Tabla 5. Resultado del Ensayo para Determinar el Potencial de Expansión 18
Tabla 6. Resultados de los ensayos realizados sobre muestras de Suelo 19
Tabla 7. Parámetros Geotécnicos del Suelo a corto plazo 19
Tabla 8. Parámetros Geotécnicos del Suelo a largo plazo 20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Área de estudio..... 6
Figura 2. Representación del Bloque de Panamá 8
Figura 3. Sismos mayores a 6.0 detectados en las cercanías de Panamá en los últimos cien años. 8
Figura 4. Fragmento del mapa geológico de Panamá..... 9
Figura 5. Ubicación de las perforaciones 11
Figura 6. Gráfico N_{SPT} Vs. Profundidad 12
Figura 7. Propiedades índices Vs. Profundidad 15
Figura 8. Clasificación de materiales y Variación de Índice de Liquidez 16
Figura 9. Cambio de Potencial de Volumen, Lambe (1960)..... 17
Figura 10. Rangos de referencia para determinar la agresividad del suelo por concentración de iones en estructuras metálicas enterradas. 18
Figura 11. Sección típica de pilote de acero..... 22
Figura 12. Capacidad de carga última de pilotes de acero hincados de distintas dimensiones (d x b_f)..... 24

ANEXOS

ANEXO A: PLANILLA DE PERFORACIÓN
ANEXO B: RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO
ANEXO C: PERFIL LITOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO
ANEXO D: REGISTRO FOTOGRÁFICO

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto consiste en la construcción de un parque solar, ubicado Penonomé, Prov. De Coclé.

Para el estudio se ejecutaron diez perforaciones a percusión, llevando a cabo el ensayo de resistencia a la penetración (SPT), de acuerdo con las especificaciones de la norma ASTM-1586, dichas perforaciones alcanzaron profundidades entre 1.80 y 5.05 m. Durante su ejecución no se detectó el nivel freático.

Se realizaron ensayos de laboratorio de acuerdo con las normas establecidas como se describen a continuación:

- Cuarenta y cuatro (44) Contenido de humedad (ASTM-D-2216)
- Quince (15) Granulometría por tamizado (ASTM-D-422)
- Quince (15) Límites de Atterberg (ASTM-D-4318)
- Tres (3) Peso unitario (ASTM-D-7263)
- Tres (3) Expansión (UNE-103600)
- Set de Ensayos químicos.

De acuerdo con los resultados obtenidos en estos ensayos, los materiales presentes en el proyecto se agrupan como cohesivos y granulares. Los materiales cohesivos se encuentran representados por una Arcilla de baja plasticidad (CL) con contenido de arena variable y Arcilla de alta plasticidad arenosa (CH). Dentro de los materiales granulares se encuentra una Arena arcillosa (SC).

Dadas las condiciones del subsuelo y la magnitud de las probables cargas impuestas por las estructuras, se recomienda el uso de *Fundaciones de tipo pilotes metálicos hincados.*

Para el cálculo de las capacidades últimas y admisibles se tomaron en cuenta los parámetros geotécnicos descritos en el numeral 4.1 y la variabilidad en el perfil del suelo detectada las perforaciones ejecutadas.

Los análisis de capacidad de carga se ejecutaron para pilotes de acero con sección H de dimensiones (d x bf) equivalentes 6x4 y 6x6 pulgadas, como los mostrados en la Figura 11, hincados hasta una profundidad de 1.5m aproximadamente.

En la Figura 12 se muestran los gráficos de la capacidad de carga última, Qult para los distintos tamaños de pilotes hincados, por debajo del nivel actual del terreno.

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe muestra los resultados correspondientes al "ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR, EL COCO, PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ", que GEOLABS S.A realizó para la empresa AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A. La Figura 1 muestra la ubicación del proyecto.

Imagen tomada y modificada de Google Earth

Figura 1. Ubicación del Área de estudio

1.1 OBJETIVO

El objetivo de la investigación fue determinar las características geotécnicas del área destinada para la construcción del proyecto solar, definir los parámetros geotécnicos, determinar la estratificación y constitución litológica del subsuelo y dar recomendaciones del tipo de fundación a utilizar.

1.2 ALCANCE

Para la evaluación geotécnica del sitio de estudio se contó con los resultados de los ensayos de campo y laboratorio reportados de muestras recuperadas en diez (10) perforaciones, en el área de estudio. Estos análisis permitieron:

- Generar el perfil litológico del área de estudio, sobre la base del material detectado en las perforaciones ejecutadas,
- Estimar los parámetros geotécnicos que caracterizan al material en sitio,
- Analizar los riesgos de licuefacción de los materiales y proporcionar recomendaciones para mitigar su efecto en caso de detectarse,
- Determinar la calidad del material, para evaluarlo como material de fundación,
- Recomendar el tipo de fundación más adecuado.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

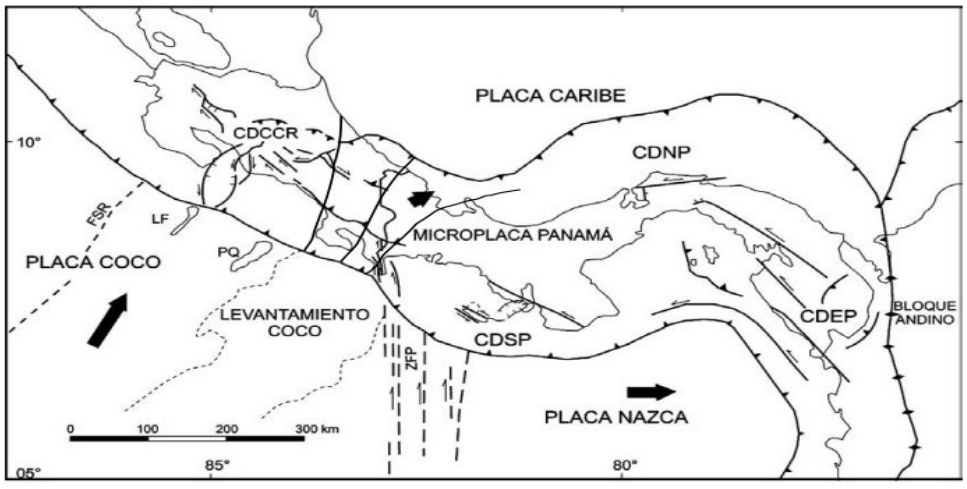
El proyecto consiste en la construcción del parque solar, ubicado en Penonomé, Provincia de Coclé.

Para la fecha del presente informe, se desconocen las cargas de las estructuras, por lo que se realizarán los análisis para un rango de cargas estimado en función del tamaño de las mismas.

2.1 GEOLOGÍA REGIONAL

Panamá se encuentra ubicada en la zona de convergencia de las Placas de Cocos, Suramericana, Nazca y Caribe, denominándose así el Bloque o microplaca de Panamá como se observa en la Figura 2. En este bloque, los límites de placa están definidos por fallas amplias y activas, mientras que hacia el interior de la República, las fallas son de longitud corta y suelen estar inactivas.

Debido a esta configuración, la mayor parte de la historia sísmica de Panamá está relacionada a los elementos estructurales que se encuentran entre los límites de placas adyacentes, tal y como se muestra en la Figura 3, donde se observan los sismos ocurridos en las cercanías de la República de Panamá, y cuya magnitud ha sido mayor a 6.0 en los últimos 100 años.



Marco neotectónico del Sur de Centro América. Leyenda: Líneas dentadas, son fallas inversas y las líneas con una flecha al lado indican fallas de desplazamiento de rumbo con el movimiento relativo. Las fallas con líneas cortas son de desplazamiento normal del lado del bloque descendente. CDCCR, CDSP, CDNP y CDEP, son respectivamente los cinturones deformados del centro de Costa Rica y sur, norte y este de Panamá. ZFP, es la falla transformada de Panamá. FSR, LF, PQ son respectivamente la frontera suave-rugosa, el levantamiento de Fisher y el plateau de Quepos. Las líneas en forma de abanico muestran las direcciones esfuerzo principal máximo horizontal relacionadas con la indentación tectónica causada por el levantamiento del Coco (de acuerdo con Montero, 1994a). Tomado y modificado de la Revista Geológica de América Central (2000)

Figura 2. Representación del Bloque de Panamá

Imagen tomada de https://www.usgs.gov/

Figura 3. Sismos mayores a 6.0 detectados en las cercanías de Panamá en los últimos cien años.

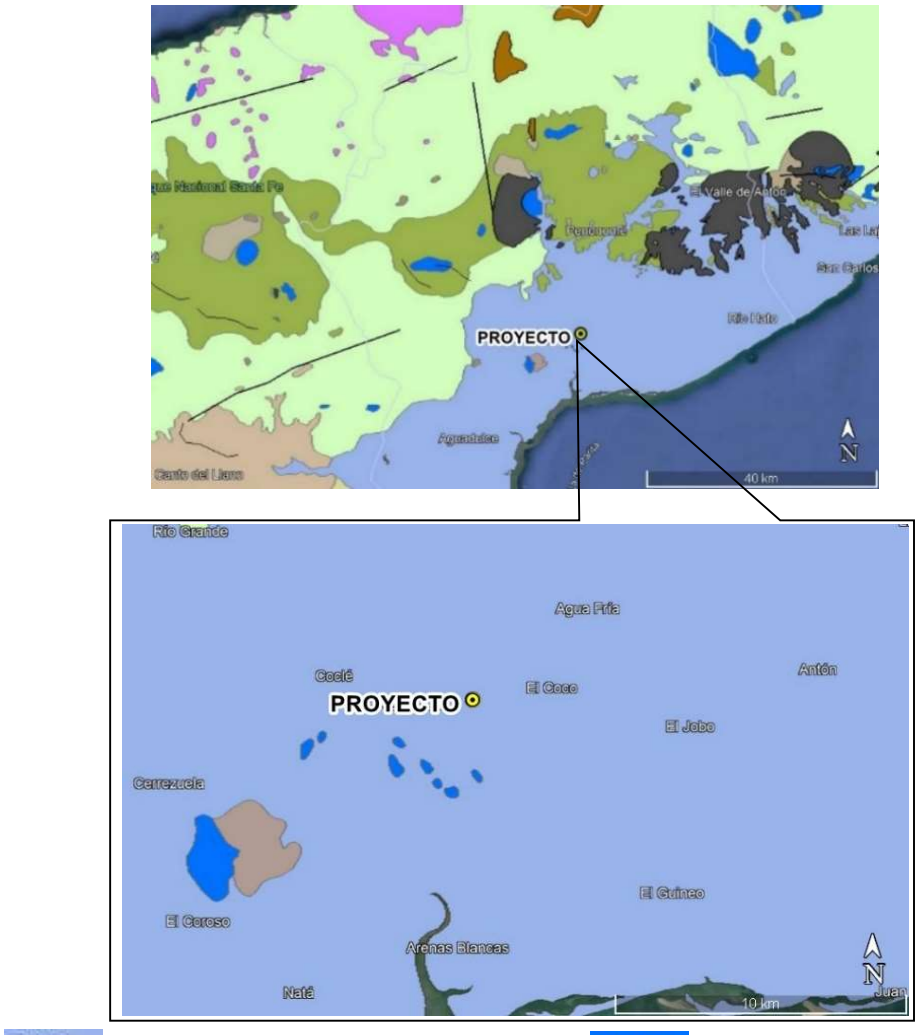
Tomando en cuenta el mapa geológico de Panamá, se destaca que localmente se han documentado fallas interpretadas con imágenes LANDSAT, Radar y fotografías aéreas en cercanías del proyecto.

Dentro del marco litológico, en el área de estudio se pueden encontrar rocas pertenecientes a los siguientes grupos y formaciones:

- Grupo Aguadulce, Formación Río Hato (QR-Aha), compuesto por Conglomerado, areniscas, lutitas, tobas, areniscas no consolidadas, poméz.

- Formación Cerro Viejo (PI/PS-Cv), compuesto por Basaltos/andesita, amigdaloides vidriosos. Basaltos Post-ignimbriticos.

En la Figura 4, se muestra un extracto del mapa geológico con la ubicación del proyecto.



QR-Aha Grupo Aguadulce, Formación Río Hato (QR-Aha), PI/PS-Cv Formación Cerro Viejo (PI/PS-Cv).

Figura 4. Fragmento del mapa geológico de Panamá.

Se resalta que las descripciones de los materiales proporcionadas anteriormente se basan en lo relacionado en el Mapa Geológico de Panamá, sin embargo, para conocer exactamente las características del lecho rocoso que se encuentra por debajo del suelo estudiado, se debe realizar por lo menos un corte en el mismo.

2.2 ZONIFICACIÓN SÍSMICA

De acuerdo con el Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá REP-2014, para un período de retorno de 2,500 años, el área de estudio presenta los siguientes valores espectrales de aceleración sísmica:

- aceleración espectral (Ss) para un período de la estructura de 0.2s= 0.623g.
- aceleración espectral (S1) para un período de la estructura de 1.0s= 0.260g.

Se resalta que estos valores están relacionados con la Tabla 5.12 del REP-2014 para la ciudad de Penonomé, Prov. de Coclé.

El perfil característico del suelo para el momento en que se realizó el estudio es tipo D.

3. INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

La exploración de campo se realizó con el fin de conocer las características del subsuelo y estimar la capacidad portante del suelo en el área donde se planea la construcción del proyecto solar.

La empresa Geolabs fue la encargada de realizar los trabajos de perforación, y culminó diez (10) perforaciones con profundidades entre 1.80 y 5.05 m aproximadamente.

3.1 PERFORACIÓN GEOTÉCNICA

Las perforaciones se ejecutaron a máquina con un equipo portátil, modelo Derrick empleando el método de percusión. Se realizó la toma de muestras continua del primer metro y luego cada metro y medio hasta completar la longitud total de las perforaciones o encontrar rechazo y obteniendo muestras de 36 mm de diámetro. Las muestras se etiquetaron y sellaron debidamente con el objeto de preservar las características originales de las mismas.

Simultáneamente a la toma de muestras en suelo, se realizó el Ensayo Normal de Penetración (Standard Test Method for Standard Penetration Test, SPT, and Split-Barrel Sampling of Soils) siguiendo las especificaciones establecidas en la norma ASTM D-1586 (American Society for Testing and Materials). Esta prueba consiste en hincar en el subsuelo un toma muestras de tipo cuchara partida de 36 mm de diámetro interno, mediante golpes de un martillo de 63,5 kg (140 libras) de peso en caída libre de 76 cm.

El número de golpes (N) del martillo necesario para hincar los últimos 30 cm (1 pie) del total de 45 cm penetrados en el toma muestras se registra como la resistencia a la penetración normal del suelo (Nspt), la cual es una medida de la compacidad o densidad relativa en suelos granulares y de la consistencia en suelos finos.

La ubicación de los sondeos en el área fue replanteada en campo por GEOLABS, S.A, según la información proporcionada por el Cliente.

En la Tabla 1 se presentan las coordenadas de las perforaciones y la profundidad alcanzada en cada una.

En la Figura 5 se muestra la ubicación de las perforaciones dentro del terreno.

Durante la ejecución de las perforaciones, se encontró el nivel freático únicamente en la Perforación P-2 a una profundidad de 3.0 m.

Tabla 1. Ubicación de las Perforaciones

Perforación	Coordenadas WGS84		Prof. de la perforación (m)
	Este	Norte	
P-1	566,467	928,061	5.05
P-2	567,041	927,845	5.05
P-3	568,121	927,785	1.80
P-4	568,677	927,287	5.05
P-5	568,920	927,679	3.45
P-6	569,310	927,794	3.15
P-7	569,647	928,045	5.05
P-8	569,149	928,186	5.05
P-9	570,089	928,299	3.15
P-10	569,567	928,526	5.05

(*) Las coordenadas fueron tomadas con un GPS manual y puede tener un error entre 5 y 10 m.

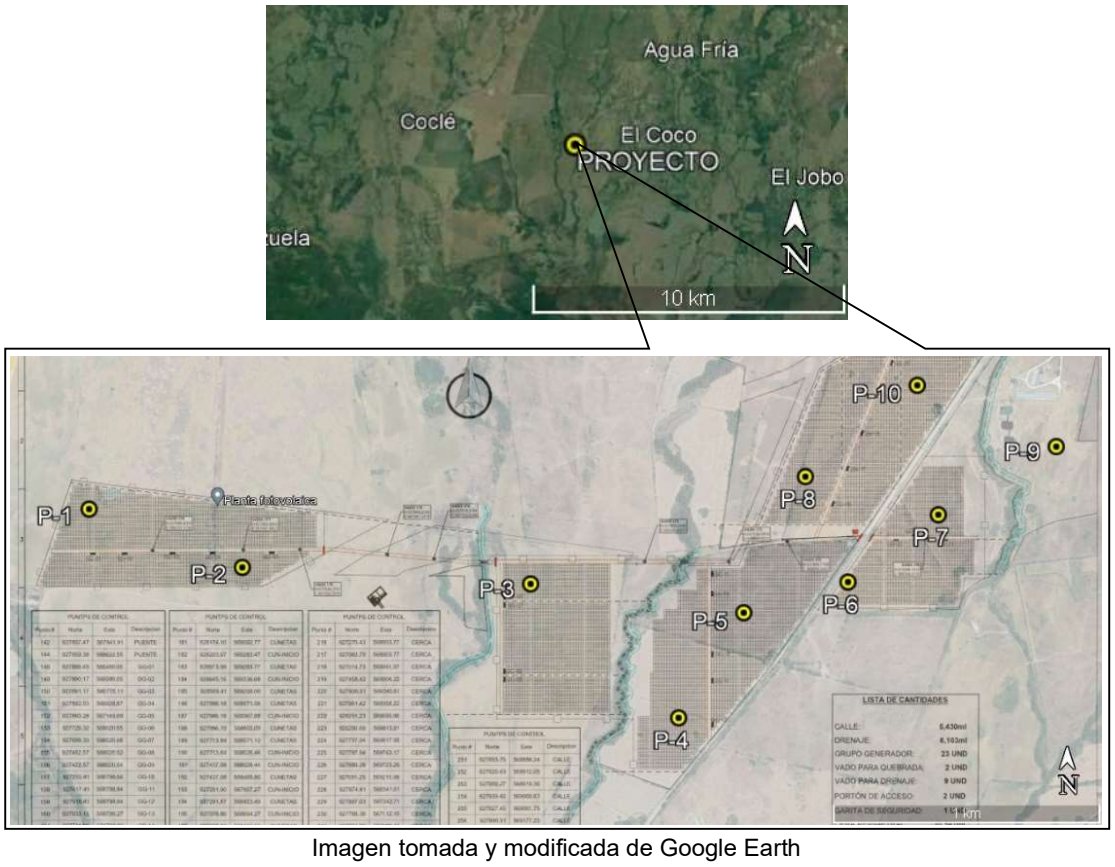


Imagen tomada y modificada de Google Earth

Figura 5. Ubicación de las perforaciones

En la Figura 6 se muestra un gráfico con el resumen de los resultados de los ensayos SPT, ejecutados en las perforaciones.

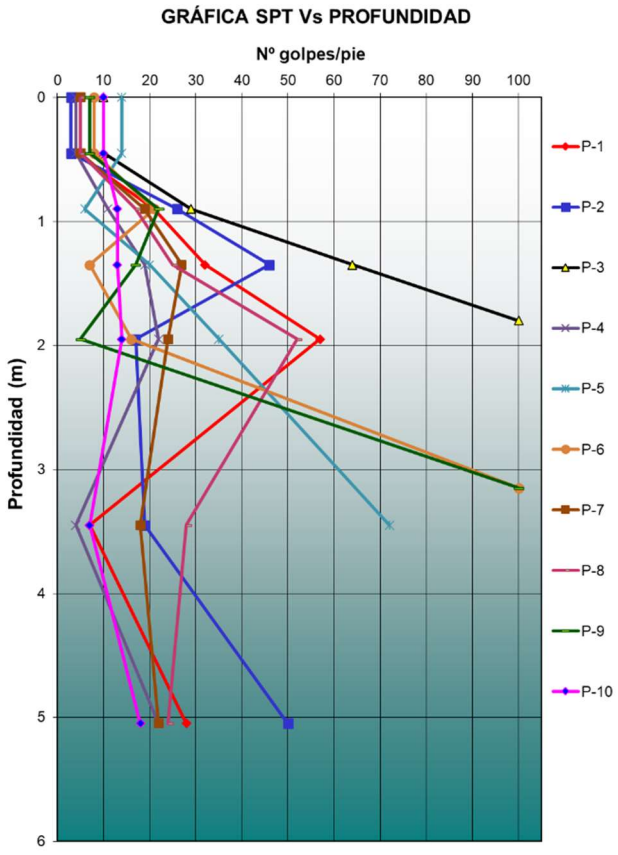


Figura 6. Gráfico N_{SPT} Vs. Profundidad

En las planillas litológicas del anexo A se presenta el perfil del subsuelo detectado con base en la descripción visual y en los resultados de los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras recuperadas en las perforaciones, incluyendo los resultados numéricos y gráficos del ensayo SPT.

3.2 TRABAJOS DE LABORATORIO

Todas las muestras recuperadas fueron identificadas y colocadas en bolsas plásticas debidamente selladas para evitar en lo posible, la pérdida de humedad natural. Posteriormente, todas las muestras fueron llevadas al laboratorio donde se realizaron los siguientes ensayos para la clasificación y determinación de las características geotécnicas, siguiendo las especificaciones de la Norma ASTM:

- Clasificación visual.
- Determinación del porcentaje de humedad natural.
- Granulometría por tamizado.
- Peso Unitario.
- Ensayo de Expansión.
- Ensayos químicos.

En el anexo B se presentan los resultados de los ensayos del laboratorio.

3.2.1 Ensayos de Clasificación

La clasificación del suelo, con base en sus propiedades ingenieriles, se realizó de conformidad con la norma ASTM D-2487-11 (sistema unificado de clasificación de suelos SUCS). Los ensayos de clasificación incluyen el contenido de humedad, la granulometría y los límites de Atterberg (realizados por lo general en los suelos cohesivos) con el fin de determinar las propiedades físicas de los suelos.

Los ensayos para determinar el contenido de humedad se realizaron en todas las muestras de suelo recuperadas y de conformidad con la norma ASTM D-2216-10.

Los Límites de Atterberg se ejecutaron en las muestras de suelo con alto contenido de finos y de conformidad a la norma ASTM D-4318-10. El límite plástico (LP) es el contenido de humedad en el que el suelo cambia de un estado plástico, moldeable, a un estado sólido y el límite líquido (LL) es el contenido de humedad en el que el suelo cambia de un estado plástico a líquido. El índice de plasticidad (IP) es la diferencia entre los límites líquido y plástico (LL-LP).

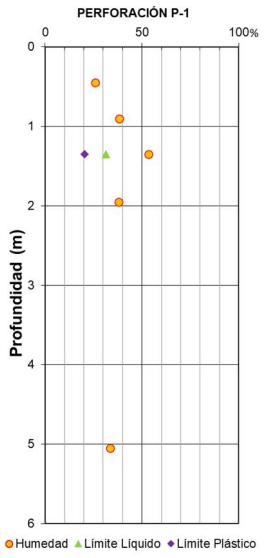
De acuerdo con los resultados obtenidos en estos ensayos, los materiales presentes en el proyecto se agrupan como cohesivos y granulares. Los materiales cohesivos se encuentran representados por una Arcilla de baja plasticidad (CL) con contenido de arena variable y Arcilla de alta plasticidad arenosa (CH). Dentro de los materiales granulares se encuentra una Arena arcillosa (SC). En la tabla 2 se resume el rango de los valores obtenidos de los ensayos de clasificación.

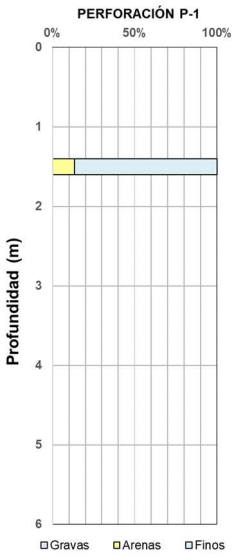
Tabla 2. Rango de valores para humedad, límites de Atterberg y granulometría

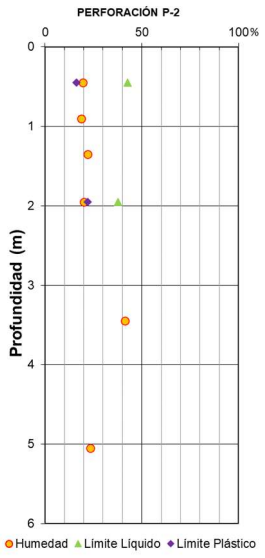
Tipo	Material	Rango de valores	Humedad (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	Grava (%)	Arena (%)	% Finos (Pasante de tamiz #200)
Cohesivo	Arcilla de baja plasticidad (CL), con contenido de arena variable	Mínimo	17.1	30.5	15.4	11.0	0.0	13.3	50.5
		Máximo	57.5	48.4	23.3	30.0	11.4	42.1	86.7
	Arcilla de alta plasticidad arenosa (CH)	Mínimo	13.9	51.3	20.8	29.2	1.0	29.4	56.1
		Máximo	41.0	54.8	23.8	31.0	14.5	40.6	59.1
Granular	Arena arcillosa (SC)	Mínimo	19.9	39.7	17.6	21.4	0.4	49.2	43.2
		Máximo	33.4	46.5	18.3	28.9	1.8	56.4	49.0

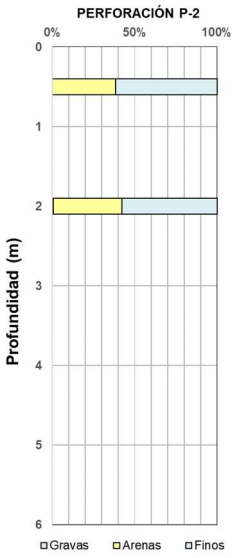
Los resultados de los ensayos de clasificación se muestran en detalle en el Anexo B.

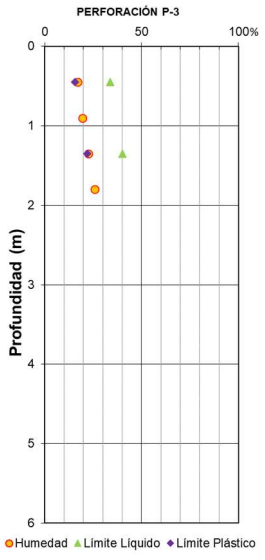
En la Figura 7 se muestran las variaciones de las propiedades índices con la profundidad de cada perforación.

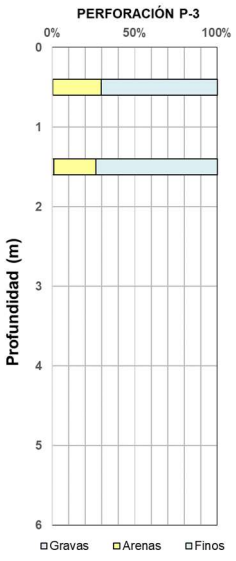

PERFORACIÓN P-1
0
50
100%
Profundidad (m)
0
1
2
3
4
5
6
Humedad
Límite Líquido
Límite Plástico

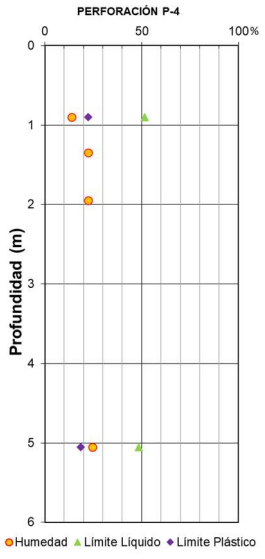

PERFORACIÓN P-1
0%
50%
100%
Profundidad (m)
0
1
2
3
4
5
6
Gravas
Arenas
Finos

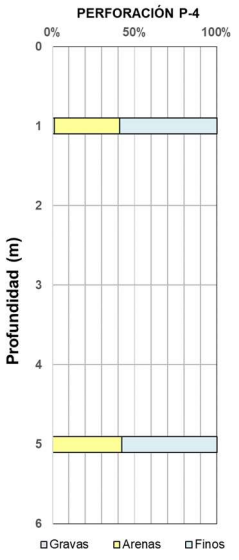

PERFORACIÓN P-2
0
50
100%
Profundidad (m)
0
1
2
3
4
5
6
Humedad
Límite Líquido
Límite Plástico

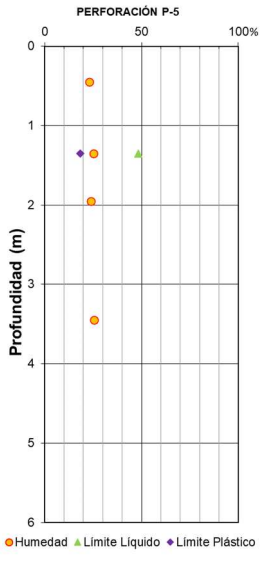

PERFORACIÓN P-2
0%
50%
100%
Profundidad (m)
0
1
2
3
4
5
6
Gravas
Arenas
Finos

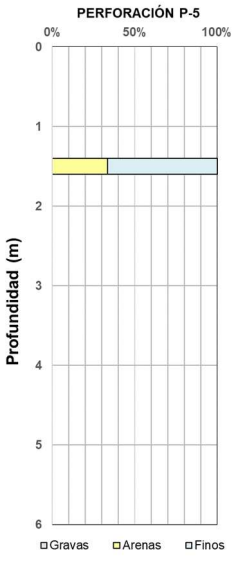

PERFORACIÓN P-3
0
50
100%
Profundidad (m)
0
1
2
3
4
5
6
Humedad
Límite Líquido
Límite Plástico

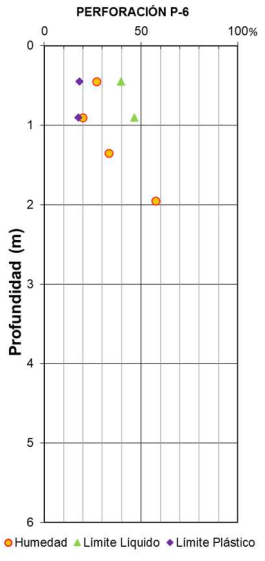

PERFORACIÓN P-3
0%
50%
100%
Profundidad (m)
0
1
2
3
4
5
6
Gravas
Arenas
Finos

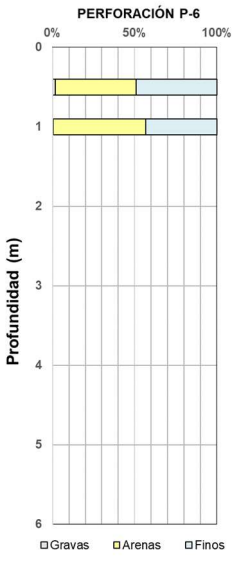

PERFORACIÓN P-4
0
50
100%
Profundidad (m)
0
1
2
3
4
5
6
Humedad
Límite Líquido
Límite Plástico


PERFORACIÓN P-4
0%
50%
100%
Profundidad (m)
0
1
2
3
4
5
6
Gravas
Arenas
Finos


PERFORACIÓN P-5
0
50
100%
Profundidad (m)
0
1
2
3
4
5
6
Humedad
Límite Líquido
Límite Plástico


PERFORACIÓN P-5
0%
50%
100%
Profundidad (m)
0
1
2
3
4
5
6
Gravas
Arenas
Finos


PERFORACIÓN P-6
0
50
100%
Profundidad (m)
0
1
2
3
4
5
6
Humedad
Límite Líquido
Límite Plástico


PERFORACIÓN P-6
0%
50%
100%
Profundidad (m)
0
1
2
3
4
5
6
Gravas
Arenas
Finos

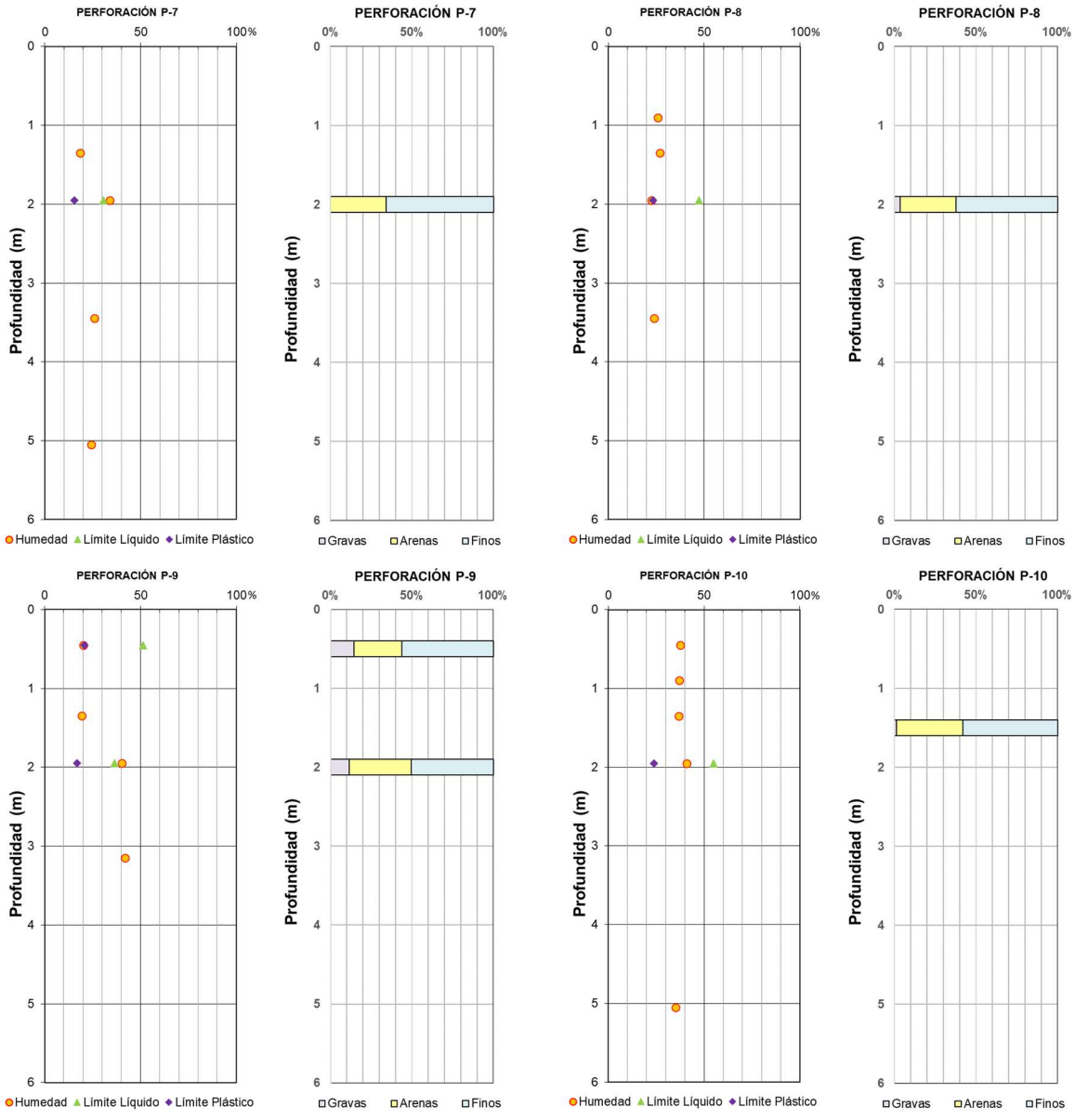


Figura 7. Propiedades índices Vs. Profundidad

En la Figura 8, se presenta un resumen de la clasificación de los materiales más finos y la variación del índice de liquidez (IL) con la profundidad. Este parámetro está asociado a la resistencia al corte no drenada en suelos cohesivos y se define de la siguiente manera:

$$IL = \frac{w_n - LP}{IP}$$

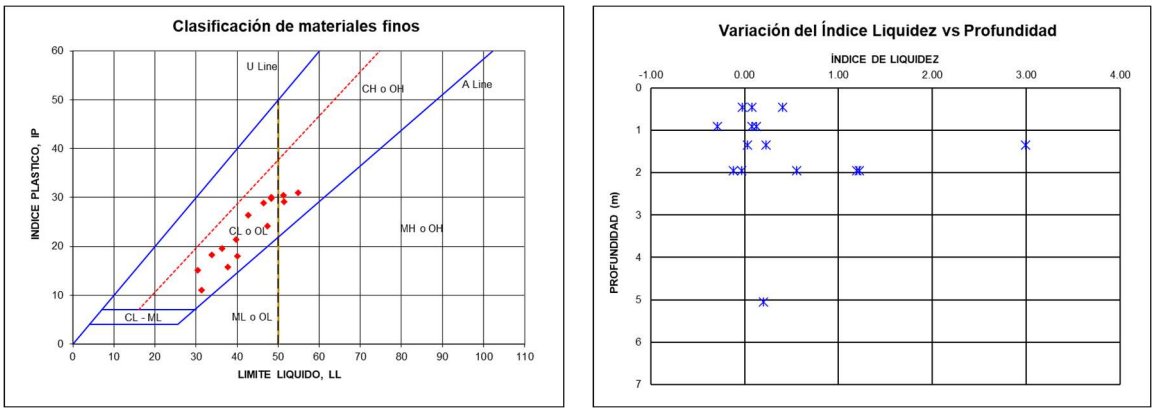


Figura 8. Clasificación de materiales y Variación de Índice de Liquidez

3.2.2 Ensayos de Peso Unitario

Los ensayos de peso unitario se realizaron de conformidad con la norma ASTM D-7263, y sirven para para calcular la masa de un suelo por unidad de volumen.

Los ensayos se realizaron sobre muestras reconstituidas, midiendo las dimensiones y peso de la misma dentro de un molde cilíndrico.

El resumen obtenido de las muestras seleccionadas se presenta en la Tabla 3. Los resultados se detallan en el Anexo B.

Tabla 3. Resultado del Ensayo de Peso Unitario

Perforación	Prof. (m)	Peso Unitario seco (Kg/m^3)
P-2	0.45 – 0.90	1741
P-4	1.50 – 1.95	1670
P-10	0.00 – 0.45	1520

3.2.3 Ensayo de Expansión

Los ensayos de expansión se realizaron de conformidad con la norma UNE 103600.

Esta norma describe un método para la identificación rápida de suelos que puedan presentar problemas de expansión, es decir de cambio de volumen, como consecuencia de variaciones en su contenido de humedad.

El método consiste en la determinación del Cambio Potencial del volumen (PVC) que experimenta una probeta de suelo compactado, bajo una presión inicial, añadiéndose agua y midiéndose la presión de expansión.

Obtenida la presión de expansión se determina el índice de hinchamiento, y de acuerdo con la Figura 9 propuesta por Lambe (1960), se determina el PVC.

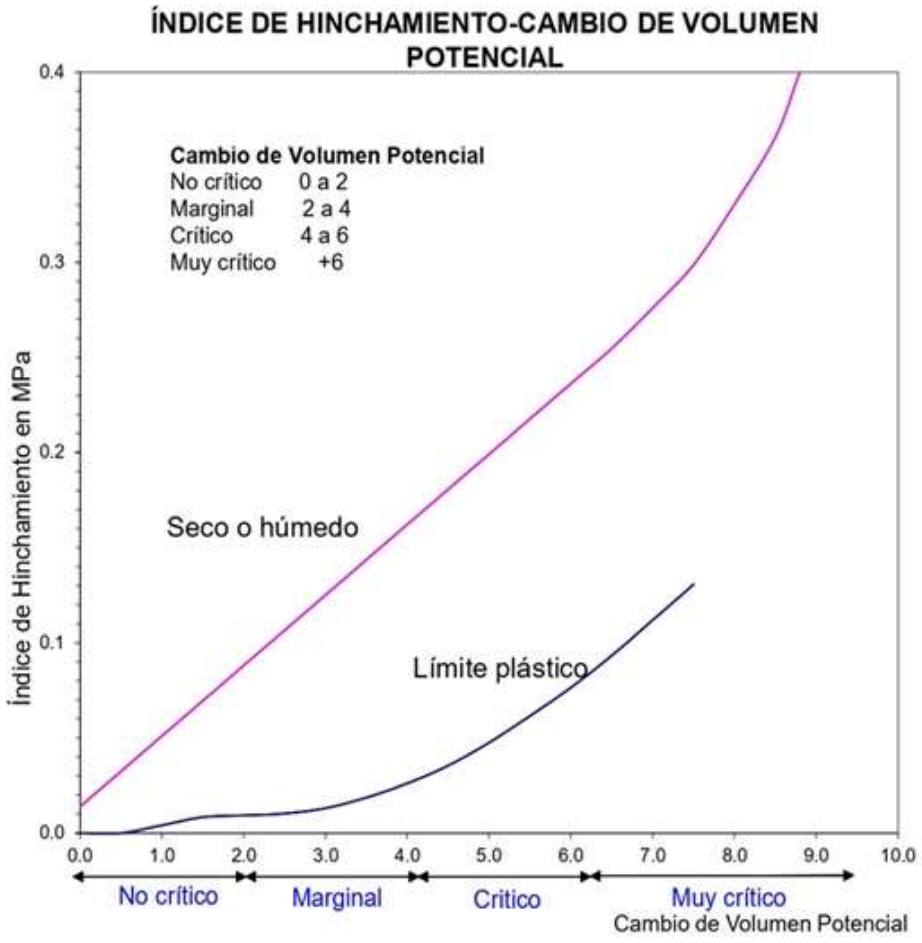


Figura 9. Cambio de Potencial de Volumen, Lambe (1960)

Para estos efectos, el cambio de volumen potencial de un suelo queda comprendido dentro de uno de los cuatro grupos presentados en la Tabla 4.

Tabla 4. Cambio de Potencial de Volumen (PVC) Lambe, 1960

Grado del Cambio Potencial de Volumen PVC	Categoría
<2	No crítico
2 – 4	Marginal
4 - 6	Crítico
> 6	Muy Crítico

Para este proyecto se realizaron tres (3) ensayos de expansión. Los resultados obtenidos se presenta en el Anexo B y se resumen en la Tabla 5.

Tabla 5. Resultado del Ensayo para Determinar el Potencial de Expansión

Perforación	Profundidad (m)	Descripción	Presión de expansión (kPa)	Cambio potencial de volumen	Categoría
P-1	0.45 – 0.90	Arcilla de baja plasticidad (CL)	0.0	0.0	No Crítico
P-3	0.45 – 0.90	Arcilla de baja plasticidad con arena (CL)	0.0	0.0	No Crítico
P-8	0.45 – 0.90	Arcilla de baja plasticidad arenosa (CL)	0.0	0.0	No Crítico

De acuerdo con el resultado obtenido del ensayo, la presión de expansión es de 0 kPa, por lo tanto, el Cambio Potencial de Volumen se encuentra en la categoría **No Crítico**.

3.2.4 Ensayos Químicos

Los ensayos químicos se realizaron con el objetivo de estimar el grado de agresividad del terreno para estructuras enterradas. En la Figura 10, se muestran los rangos de referencia para determinar el grado de afectación tanto a estructuras de concreto como de acero.

En la Tabla 6 un resumen de los resultados obtenidos de las muestras recolectadas.

Concentración ppm	Grado de corrosividad
Cloruro	
> 5 000	Severo
1 500 - 5 000	Considerable
500 - 1 500	Corrosivo
< 500	Leve
Sulfato	
>10 000	Severo
1 500 - 10 000	Considerable
150 - 1 500	Corrosivo
< 150	Insignificante
pH	
< 5.5	Severo
5.5 - 6.5	Moderado
6.5 - 7.5	Neutral
9.0 - 7.5	Insignificante

Figura 10. Rangos de referencia para determinar la agresividad del suelo por concentración de iones en estructuras metálicas enterradas. (Tomado de DIN 4030:1991)

Según los resultados obtenidos, el terreno no muestra niveles de agresividad significativos para las estructuras enterradas.

Tabla 6. Resultados de los ensayos realizados sobre muestras de Suelo

Parámetros	Unidad	Muestra 1 P-6 (1.50 – 1.95) m
PH	U	6.96
Cloruro	mg/kg	15.4
Sulfato	mg/kg	2.75
Resistividad	Ω.m	574.7

4. RESULTADO DE LA EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

4.1 LITOLOGÍA DEL SUBSUELO Y PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

Con base en la clasificación visual y en los resultados de los ensayos de laboratorio realizados a las muestras recuperadas en las perforaciones, se observa que, en el área del proyecto, el perfil del suelo está constituido por dos estratos. En las Tablas 7 y 8, se presentan el resumen de la descripción y los parámetros geotécnicos que caracterizan a los materiales detectados en el área de estudio, en condiciones a corto y largo plazo.

Estos valores se obtuvieron de los ensayos de laboratorio, de varias correlaciones publicadas en la literatura internacional y del Reglamento Estructural de Panamá 2014.

En las perforaciones donde la litología presenta variaciones locales, se consideró tomar el perfil de suelo que representase los parámetros más desfavorables para diseño.

Tabla 7. Parámetros Geotécnicos del Suelo a corto plazo

MATERIAL		Prof. (m)	Nspt corregido	Consistencia / Densidad	Color	γ (t/m³)	ϕ (°)	Su (t/m²)	E (t/m²)	ν
ESTRATO I	Arcilla de baja plasticidad (CL) con cont. de arena variable y Arcilla de alta plasticidad arenosa (CH)	0.00 – 0.45	6	Media	Marrón , marrón claro y gris	1.7	-	5.0	2000	0.42
		0.45 – 5.05	16	Muy Firme		1.8	-	12.0	4100	0.45
ESTRATO II	Arena arcillosa (SC)	0.00 – 1.50	7	Suelta	Marrón claro	1.7	29	-	1600	0.23

ϕ= Ángulo de fricción
Su = Resistencia al corte no drenada
E = Módulo de Elasticidad del suelo
ν= Módulo de Poisson

Tabla 8. Parámetros Geotécnicos del Suelo a largo plazo

MATERIAL		Prof. (m)	Nspt corregido	Consistencia / Densidad	Color	γ (t/m³)	ϕ (°)	Su (t/m²)	E (t/m²)	ν
ESTRATO I	Arcilla de baja plasticidad (CL) con cont. de arena variable y Arcilla de alta plasticidad arenosa (CH)	0.00 – 0.45	6	Media	Marrón , marrón claro y gris	1.7	27	-	2000	0.42
		0.45 – 5.05	16	Muy Firme		1.8	31	-	4100	0.45
ESTRATO II	Arena arcillosa (SC)	0.00 – 1.50	7	Suelta	Marrón claro	1.7	29	-	1600	0.23

ϕ= Ángulo de fricción
Su = Resistencia al corte no drenada
E = Módulo de Elasticidad del suelo
ν= Módulo de Poisson

Por debajo de estos estratos, se espera encontrar la roca meteorizada descrita en la Geología Regional.

4.2 POTENCIAL DE LICUEFACCIÓN.

Para que un terreno se licue, las ondas sísmicas deben tener suficiente energía para producir el trabajo mecánico en el esqueleto mineral del suelo que genere un incremento en la presión de poros para tal fin.

La licuación es propia de suelos de comportamiento granular (arenas y limos no plásticos o poco plásticos) y se considera un fenómeno no drenado. Resumiendo, para que un suelo sea potencialmente licuable se debe presentar las siguientes condiciones:

- Material granular de gradación uniforme a poca profundidad.
- Poco contenido de finos
- Material de densidad suelta
- Material saturado (presión de poros elevada)
- Ondas sísmicas con suficiente energía

De acuerdo con los resultados de campo y laboratorio, **no existe potencial de licuación en el área del proyecto**.

5. RECOMENDACIÓN DE FUNDACIÓN

Dadas las condiciones del subsuelo y la magnitud de las probables cargas impuestas por las estructuras, se recomienda el uso de *Fundaciones de tipo pilotes metálicos hincados.*

Para el cálculo de las capacidades últimas y admisibles se tomaron en cuenta los parámetros geotécnicos descritos en el numeral 4.1 y la variabilidad en el perfil del suelo detectada las perforaciones ejecutadas.

5.1 FUNDACIONES PROFUNDAS TIPO PILOTES HINCADOS

El uso de pilotes permite:

- Penetrar suelos de baja capacidad portante, susceptibilidad a colapso y/o potencial de licuación y transmitir las cargas impuestas a los estratos de suelo profundos, más firmes y con mayor capacidad de carga.
- Anclar las estructuras, permitiendo un comportamiento más rígido en caso de sismos, vientos o cargas laterales importantes.
- Controlar los asentamientos, tomando en cuenta la compresibilidad de los estratos superficiales.

5.1.1 Calculo de capacidad de carga

Los análisis de capacidad de carga se ejecutaron para pilotes de acero con sección H de dimensiones (d x b_f) equivalentes 6x4 y 6x6 pulgadas, como los mostrados en la Figura 11, hincados hasta una profundidad de 1.5m aproximadamente, tomando en cuenta:

a) Las características del subsuelo.
b) La profundidad necesaria de empotramiento en material firme o más competente.
c) La magnitud de las cargas impuestas.

La capacidad resistente de los pilotes se evalúa según la resistencia estructural del elemento y la capacidad portante o resistente del suelo, en función de la forma de trabajo del pilote. Los pilotes pueden considerarse que trabajan tanto por punta como por fricción lateral.

Los pilotes *trabajan por punta*, cuando aprovechan básicamente la capacidad portante del material más profundo y resistente donde se empotran; y *trabajan por fricción* cuando las cargas transmitidas por la superestructura son soportadas principalmente por la fricción lateral o adherencia entre el pilote y el suelo circundante, en toda la altura del fuste.

La capacidad última de un pilote depende de su capacidad por fricción lateral y de su capacidad por punta:

$$P_u = P_{uf} + P_{up}$$

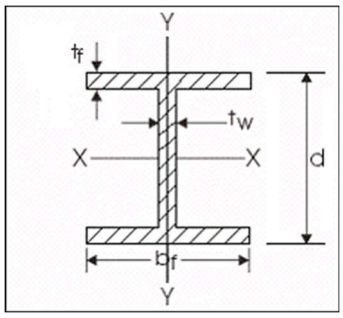


Figura 11. Sección típica de pilote de acero

La capacidad de carga admisible del pilote se determina según la siguiente ecuación:

$$P_{adm} = \frac{P_{ult}}{F.S.}$$

donde:

P_{adm}: Capacidad admisible o de servicio del pilote
P_{ult}: Capacidad última del pilote
F.S.: Factor de seguridad.

Si los pilotes no se empotran en la roca se evalúa la capacidad última y admisible de carga total, por fuste (P_{uf}) y por punta (P_{up}) para arcilla y roca, utilizando las bases y criterios teóricos que se describen a continuación:

Suelos Cohesivos

La capacidad de carga por fricción o fuste para pilotes hincados en arcilla, se calcula por el método alfa. La cohesión se puede determinar mediante ensayos o mediante correlaciones y ésta se emplea para el cálculo del último valor de carga transferida a la profundidad z debajo de la superficie.

$$f_{sz} = \alpha_z C_{uz}$$

donde:

f_{sz} =: Ultima carga transferida en resistencia lateral a la profundidad z.
α_z = Factor empírico de adhesión que puede variar con la profundidad z.
C_{uz} = Cohesión.

Luego la carga total en resistencia lateral se calcula por la siguiente ecuación:

$$P_{uf} = \int_0^L f_{sz}\, dA$$

donde:

dA = Diferencial de perímetro a lo largo del pilote sobre la penetración.
L = Penetración del pilote debajo de la superficie.

La capacidad última por punta en arcillas se calcula, según Skempton (1.951). El trabajo de Skempton, se ha confirmado con aceptable exactitud de resultados obtenidos en pilotes hincados que han sido monitoreados y donde la falla en la base se ha observado.

La siguiente ecuación es usada para calcular el esfuerzo último de capacidad de carga para pilotes hincados en arcillas.

$$P_{up} = A_p N_c c_{ub},$$

donde:

C_{ub} = Cohesión
A_p = Área de la punta del pilote Penetración del pilote.

Suelos Granulares

La resistencia al corte en las arenas y otros suelos no cohesivos se caracteriza por el ángulo de fricción interna que depende del tipo de granos y su arreglo. Se asume que la cohesión es 0. El ángulo de fricción en la superficie de separación entre el suelo y el elemento debe ser diferente que la del suelo mismo.

La capacidad de *carga por fricción o fuste* para pilotes hincados en arena se calcula mediante las siguientes ecuaciones:

$$Qs = \int_0^L K \sigma'_z \tan \varnothing_c \, dA$$

$$f_{sz} = K \sigma'_z \tan \varnothing_c$$

donde:

f_{sz} = Resistencia lateral unitaria en arenas a la profundidad z.
K = Coeficiente de presión de tierra.
σ'_z = Esfuerzo efectivo en suelo a la profundidad z.
$\varnothing_c$ = Angulo de fricción interna del concreto y el suelo.
dA = Área diferencial sobre el perímetro a lo largo del pilote a la profundidad de penetración.

La capacidad de carga por punta para pilotes hincados en arena se calcula mediante las siguientes ecuaciones:

$$Q_p = Ap \, q' \, Nq^*$$

donde:

Ap = Área de la punta del pilote
q´ = Esfuerzo vertical efectivo al nivel de la punta del pilote.
Nq^* = Factor de capacidad de carga
$\varnothing$ = Angulo de fricción del suelo en el estrato de apoyo.

5.1.2 Resultado de los analisis de capacidad de carga para Pilotes Hincados

Para este estudio se han analizado dos posibles tamaños de pilotes de acero hincados hasta una profundidad de 1.5m aproximadamente. Los análisis fueron realizados empleando el programa APILE 2014 (A Program for the Study of Driven Piles under Axial Loads) producido por la empresa Ensoft.

La selección del tamaño del pilote será realizada por el diseñador estructural dependiendo de las cargas esperadas en cada uno de los pilotes proyectados.

Se recomienda emplear un factor de seguridad de 3 para calcular las capacidades de carga admisibles, es decir.

$$Q_{adn} = \frac{Q_{ult}}{FS} = \frac{Q_{ult}}{3}$$

En la Figura 12 se muestran los gráficos de la **capacidad de carga última, Qult** para los distintos tamaños de pilotes hincados, **por debajo del nivel actual del terreno**.

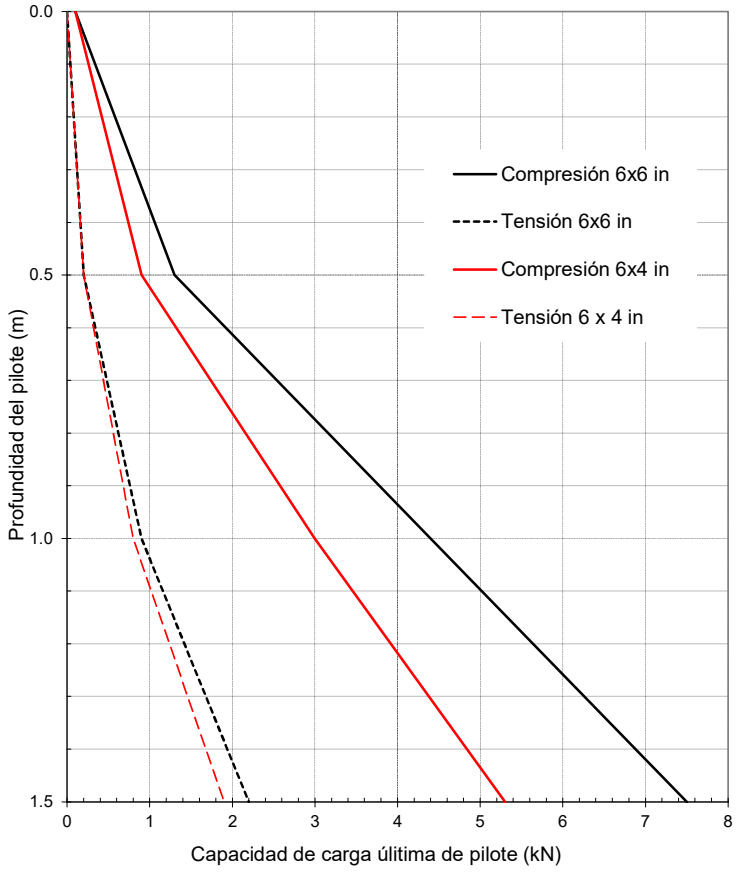


Figura 12. Capacidad de carga última de pilotes de acero hincados de distintas dimensiones (d x b_f)

Para el uso de estas figuras, el diseñador debe calcular la carga última necesaria del pilote, multiplicando la carga de trabajo del mismo por el factor de seguridad recomendado (FS=3). Al tener la carga última, debe seleccionar la profundidad y el tamaño del pilote necesarios para alcanzar este valor.

En caso de requerir los valores de capacidad de carga de otros tamaños de pilote, estamos en capacidad de proporcionarlos.

Se resalta que estos valores podrán ser modificados, bajo un nuevo alcance de trabajo, una vez se cuente con información de los equipos que podrían ser empleados para la hinca.

5.2 RECOMENDACIONES PARA PILOTES HINCADOS

5.2.1 Recomendaciones de Diseño

- Las capacidades de cargas reportadas en el presente informe corresponden a las capacidades de carga axial. Una vez definidas las cargas actuantes en cada elemento se deberá realizar un análisis considerando la carga lateral aplicada, con el objeto de verificar el adecuado comportamiento de la estructura para las condiciones de empotramiento definidas.

- El diseño de pilotes debe llevarse a cabo para la combinación de cargas más desfavorables, determinándose así las dimensiones y características del elemento.

5.2.2 Recomendaciones de Construcción

- Antes de proceder al hincado, se verificará la verticalidad de los pilotes y, en algunos casos, la de las perforaciones previas. La desviación de la vertical del pilote no deberá ser mayor de 3/100 de su longitud.

- Los métodos usados para hincar los pilotes deberán ser tales que no disminuyan la capacidad estructural d

6. ACLARACIÓN

Geolabs ha preparado este informe para uso exclusivo del Cliente como guía de los aspectos geotécnicos envueltos en el diseño y construcción de la estructura. El estudio se ha realizado siguiendo un estándar de calidad normalmente practicado por firmas de ingeniería. Se espera que este informe esté disponible para los contratistas como información de referencia más no como garantía de las condiciones del subsuelo. Geolabs no se hace responsable por condiciones del suelo variables en zonas no exploradas durante este estudio ni por modificaciones en la topografía posteriores a este estudio. En caso de realizar cortes o rellenos en el terreno, se recomienda informarnos para verificar las hipótesis de cálculo.

7. REFERENCIAS

- ASTM, (1997). "**Annual Books of ASTM Standard. ASTM**", West Conshohocken, USA.
- AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE / GOBIERNO NACIONAL, REPÚBLICA DE PANAMÁ (2010). **"Atlas Ambiental de la República de Panamá".** Panamá.
- Braja M. Das (1.995) **"Principles of Foundation Engineering".** California State University, Sacramento. Third Edition. USA.
- Cornell University (1.990). **"Manual on Estimation Soil Propierties for Foundation Design"**. Geotechnical Engeneering Group. New York, USA.
- González de Vallejo, Ferrer, M., Ortuño, L., Oteo, C. (2002) **"Ingeniería Geológica".** Pearson Educación, Madrid.
- Lambe, T.W. and Whitman, R.V. (1.991). "**Mecánica de Suelos**". Editorial Limusa, México.
- Montero, W. (1994a). **"Neotectonics and related stress distribution in subduction – collisional zone: Costa Rica.** – En: Seyfried, H (ed.): Geology of an envolving island arc: southeastern Central America. Profil, 7: 125-141.
- Montero, W. (2.001) en Revista Geológica de América Central, 24: 29-56. **"Neotectónica de la región central de Costa Rica: frontera oeste de la microplaca de Panamá".**
- M. J. Tomlinson (1.977) **"Pile Design and Constrution Practice".** London.
- Peck, Hanson & Thornburn (1.973). **"Foundation Engineering".** Second Edition. USA.
- Stewart & R.H. (1980) **"Geological Map of Canal Zone and Vicinity"**
- Van Der Merwe (1964) **"The Civil Engineer".** Institute of Civil Engineers, Johannesburg, South Africa.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

- http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?useExisting=1&layers=a7137072efad4040a24f0f2e35b1c789, geología de la República de Panamá MICI 1990
- http://hidromet.com.pa/documentos/Nota_Explicativa_Hidrogeologico.pdf
- http://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/dfm/metas/view/28096
- https://www.usgs.gov/

ANEXO A:
PLANILLAS DE PERFORACIÓN

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO
PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ

Sondeo No: P-1

CÓDIGO DE PROYECTO: DLP-2280

CLIENTE: AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.

MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

COORDENADAS E(m): 566467 N (m): 928061

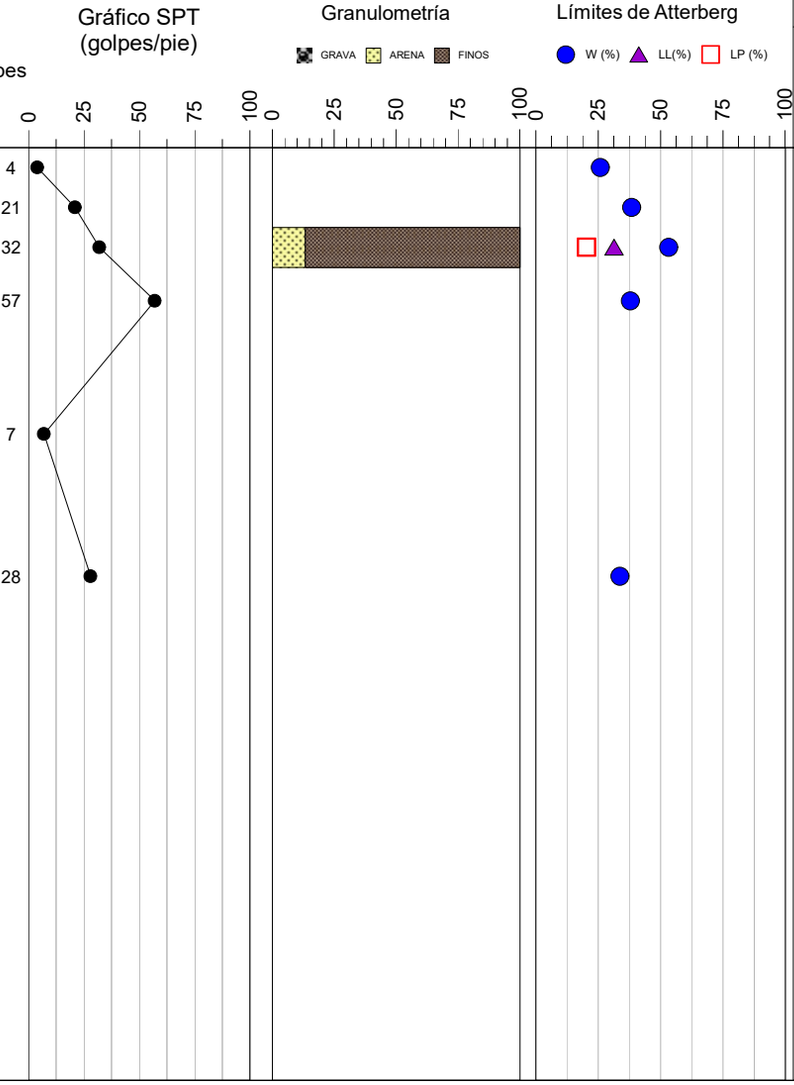
PROFUNDIDAD (m): 5.05

NIVEL FREÁTICO (m): NSD

ELEVACIÓN (m):

FECHA: 10/13/2022

Profundidad (m)	Descripción Litológica	Consistencia / Densidad	Tipo de muestra	Penetración (cm)	Recuperación (cm)	No. de Golpes		Propiedades Físicas: γ_d (t/m³)	qu (t/m²)	c (t/m²)	ϕ (°)	Gs
0.0	ARCILLA de baja plasticidad (CL), color gris	BLANDA	SS	45	40	3-1-3	4		22.5			
	_color gris claro (De 0.45 a 1.35)m	MUY FIRME	SS	45	40	7-10-11	21		35.0			
1.0			SS	45	25	8-15-17	32		15.0			
	_color marrón y gris (De 1.50 a 1.95)m	DURA	SS	45	24	33-28-29	57		27.5			
2.0												
3.0	_no recuperó (De 3.00 a 3.45)m		SS	45	0	4-3-4	7					
4.0		MEDIA										
	_color marrón claro y vetas gris claro (De 4.60 a 5.05)m	MUY FIRME	SS	45	30	9-12-16	28		30.0			
5.0	**FIN DE LA PERFORACIÓN A 5.05 m**											
6.0												
7.0												
8.0												
9.0												
10.0												



SS: Muestra S.P.T
TR: Tricono
R: Rotación

γ_d = Peso unitario seco
q_u = Compresión no confinada
c = cohesión

ϕ = Ángulo de fricción
Gs = Gravedad específica

Notas:

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO
PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ

Sondeo No: P-2

CÓDIGO DE PROYECTO: DLP-2280

CLIENTE: AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.

MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

COORDENADAS E(m): 567041 N (m): 927845

PROFUNDIDAD (m): 5.05

NIVEL FREÁTICO (m): 3.00

ELEVACIÓN (m):

FECHA: 10/13/2022

Profundidad (m)	Descripción Litológica	Consistencia / Densidad	Tipo de muestra	Penetración (cm)	Recuperación (cm)	No. de Golpes		Propiedades Físicas: γ_d (t/m³)	qu (t/m²)	c (t/m²)	ϕ (°)	Gs
0.0	ARCILLA de baja plasticidad arenosa (CL), color marrón y gris	BLANDA	SS	45	40	2-1-2	3		22.5			
	_color gris y marrón (De 0.45 a 0.90)m	MUY FIRME	SS	45	40	9-10-16	26	1.7	43.3			
1.0	_color marrón claro (De 0.90 a 5.05)m	DURA	SS	45	20	17-21-25	46		25.0			
			SS	45	21	7-8-9	17		7.5			
2.0												
3.0		MUY FIRME	SS	45	45	3-8-11	19		9.2			
4.0												
5.0	FIN DE LA PERFORACIÓN A 5.05 m	DURA	SS	45	3	26-20-30	50					
6.0												
7.0												
8.0												
9.0												
10.0												

Gráfico SPT (golpes/pie) — Granulometría (GRAVA, ARENA, FINOS) — Límites de Atterberg (W (%), LL(%), LP (%))

SS: Muestra S.P.T
TR: Tricono
R: Rotación

γ_d = Peso unitario seco
q_u = Compresión no confinada
c = cohesión

ϕ = Ángulo de fricción
Gs = Gravedad específica

Notas:

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO
PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ

Sondeo No: P-3

CÓDIGO DE PROYECTO: DLP-2280

CLIENTE: AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.

MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

COORDENADAS E(m): 568121 N (m): 927785

PROFUNDIDAD (m): 1.80

NIVEL FREÁTICO (m): NSD

ELEVACIÓN (m):

FECHA: 10/14/2022

Profundidad (m)	Nivel Freático (m)	Símbolo Litológico	Descripción Litológica	Consistencia / Densidad	Tipo de muestra	Penetración (cm)	Recuperación (cm)	No. de Golpes		Gráfico SPT (golpes/pie)	Granulometría (GRAVA / ARENA / FINOS)	Límites de Atterberg (W (%) / LL(%) / LP (%))	Propiedades Físicas: γ_d (t/m³)	qu (t/m²)	c (t/m²)	ϕ (°)	Gs
0.0			ARCILLA de baja plasticidad con arena (CL), color marrón claro y gris	FIRME	SS	45	40	2-3-7	10					42.5			
			_color gris claro (De 0.45 a 0.90)m	MUY FIRME	SS	45	45	12-11-18	29					45.0			
1.0			_marrón claro y gris (De 0.90 a 1.80)m	DURA	SS	45	43	20-25-39	64					45.0			
					SS	30	14	37-50/15cm	100					45.0			
2.0			FIN DE LA PERFORACIÓN A 1.80 m														
3.0																	
4.0																	
5.0																	
6.0																	
7.0																	
8.0																	
9.0																	
10.0																	

SS: Muestra S.P.T
TR: Tricono
R: Rotación

γ_d = Peso unitario seco
q_u = Compresión no confinada
c = cohesión

ϕ = Ángulo de fricción
Gs = Gravedad específica

Notas:

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO
PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ

Sondeo No: P-4

CÓDIGO DE PROYECTO: DLP-2280

CLIENTE: AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.

MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

COORDENADAS E(m): 568677 N (m): 927287

PROFUNDIDAD (m): 5.05

NIVEL FREÁTICO (m): NSD

ELEVACIÓN (m):

FECHA: 10/14/2022

Profundidad (m)	Descripción Litológica	Consistencia / Densidad	Tipo de muestra	Penetración (cm)	Recuperación (cm)	No. de Golpes	Gráfico SPT (golpes/pie)	Granulometría (GRAVA / ARENA / FINOS)	Límites de Atterberg (W (%) / LL(%) / LP (%))	Propiedades Físicas: γd (t/m³)	qu (t/m²)	c (t/m²)	ϕ (°)	Gs
0.0	ARCILLA de alta plasticidad arenosa (CH), color marrón claro y gris	BLANDA	SS	45	0	3-1-3	4							
	_no recuperó (De 0.00 a 0.45)m	FIRME	SS	45	40	5-7-4	11				17.5			
1.0	_color y gris y marrón claro (De 0.90 a 1.35)m		SS	45	25	7-9-10	19				22.5			
	ARCILLA de baja plasticidad arenosa (CL), gris claro y vetas marrón claro	MUY FIRME	SS	45	25	10-11-11	22			1.7	20.0			
2.0														
3.0	_no recuperó (De 3.00 a 3.45)m	BLANDA	SS	45	0	3-2-2	4							
4.0														
	_color gris claro (De 4.60 a 5.05)m	MUY FIRME	SS	45	30	8-10-12	22				20.0			
5.0	**FIN DE LA PERFORACIÓN A 5.05 m**													
6.0														
7.0														
8.0														
9.0														
10.0														

SS: Muestra S.P.T
TR: Tricono
R: Rotación

γ_d = Peso unitario seco
q_u = Compresión no confinada
c = cohesión

ϕ = Ángulo de fricción
Gs = Gravedad específica

Notas:

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO
PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ

Sondeo No: P-5

CÓDIGO DE PROYECTO: DLP-2280

CLIENTE: AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.

MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

COORDENADAS E(m): 568920 N (m): 927679

PROFUNDIDAD (m): 3.45

NIVEL FREÁTICO (m): NSD

ELEVACIÓN (m):

FECHA: 10/15/2022

Profundidad (m)	Descripción Litológica	Consistencia / Densidad	Tipo de muestra	Penetración (cm)	Recuperación (cm)	No. de Golpes	Gráfico SPT (golpes/pie)	Granulometría (GRAVA / ARENA / FINOS)	Límites de Atterberg (W (%) / LL(%) / LP (%))	Propiedades Físicas: γd (t/m³)	qu (t/m²)	c (t/m²)	ϕ (°)	Gs
0.0	ARCILLA de baja plasticidad arenosa (CL), color marrón y marrón claro	FIRME	SS	45	45	5-6-8	14				15.0			
	_no recuperó (De 0.45 a 0.90)m	MEDIA	SS	45	0	3-2-4	6							
1.0	_color marrón claro y gris (De 0.90 a 1.35)m	MUY FIRME	SS	45	26	8-10-10	20				25.0			
	_color gris claro (1.50 a 1.95)m		SS	45	28	15-18-17	35				25.0			
2.0		DURA												
3.0	_color gris claro y vetas marrón rojizo (De 3.00 a 3.45)m		SS	45	45	25-34-38	72				40.0			
	FIN DE LA PERFORACIÓN A 3.45 m													
4.0														
5.0														
6.0														
7.0														
8.0														
9.0														
10.0														

SS: Muestra S.P.T
TR: Tricono
R: Rotación

γ_d = Peso unitario seco
q_u = Compresión no confinada
c = cohesión

ϕ = Ángulo de fricción
Gs = Gravedad específica

Notas:

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO
PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ

Sondeo No: P-6

CÓDIGO DE PROYECTO: DLP-2280

CLIENTE: AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.

MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

COORDENADAS E(m): 569310 N (m): 927794

PROFUNDIDAD (m): 3.15

NIVEL FREÁTICO (m): NSD

ELEVACIÓN (m):

FECHA: 10/15/2022

Profundidad (m)	Descripción Litológica	Consistencia / Densidad	Tipo de muestra	Penetración (cm)	Recuperación (cm)	No. de Golpes		Propiedades Físicas: γd (t/m³)	qu (t/m²)	c (t/m²)	ϕ (°)	Gs
0.0	ARENA arcillosa (SC), color marrón y marrón rojizo	SUELTA	SS	45	28	1-3-5	8		10.0			
	_color marrón claro (De 0.45 a 1.95)m	MEDIA	SS	45	30	7-10-11	21		25.0			
1.0		SUELTA	SS	45	24	4-3-4	7		3.8			
	ARCILLA de baja plasticidad arenosa (CL), color marrón claro	MUY FIRME	SS	45	45	5-9-7	16		20.0			
2.0												
3.0	no recuperó (De 3.00 a 3.15)m	DURA	SS	15	0	50/15cm	100					
	FIN DE LA PERFORACIÓN A 3.15 m											
4.0												
5.0												
6.0												
7.0												
8.0												
9.0												
10.0												

Gráfico SPT (golpes/pie) — Granulometría (GRAVA, ARENA, FINOS) — Límites de Atterberg (W (%), LL(%), LP (%))

SS: Muestra S.P.T
TR: Tricono
R: Rotación

γ_d = Peso unitario seco
q_u = Compresión no confinada
c = cohesión

ϕ = Ángulo de fricción
Gs = Gravedad específica

Notas:

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO
PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ

Sondeo No: P-7

CÓDIGO DE PROYECTO: DLP-2280

CLIENTE: AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.

MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

COORDENADAS E(m): 569647 N (m): 928045

PROFUNDIDAD (m): 5.05

NIVEL FREÁTICO (m): NSD

ELEVACIÓN (m):

FECHA: 10/17/2022

Profundidad (m)	Descripción Litológica	Consistencia / Densidad	Tipo de muestra	Penetración (cm)	Recuperación (cm)	No. de Golpes		Propiedades Físicas: γ_d (t/m³)	qu (t/m²)	c (t/m²)	ϕ (°)	Gs
0.0	ARCILLA de baja plasticidad arenosa (CL), color gris claro	MEDIA	SS	45	0	2-2-3	5					
	_no recuperó (De 0.00 a 0.90)m		SS	45	0	5-7-12	19					
1.0			SS	45	45	6-15-12	27		20.0			
			SS	45	40	7-14-10	24		40.0			
2.0		MUY FIRME										
3.0			SS	45	45	5-7-11	18		15.0			
4.0												
5.0	FIN DE LA PERFORACIÓN A 5.05 m		SS	45	45	11-12-10	22		10.0			
6.0												
7.0												
8.0												
9.0												
10.0												

Gráfico SPT (golpes/pie) — Granulometría (GRAVA, ARENA, FINOS) — Límites de Atterberg (W (%), LL(%), LP (%))

SS: Muestra S.P.T
TR: Tricono
R: Rotación

γ_d = Peso unitario seco
q_u = Compresión no confinada
c = cohesión

ϕ = Ángulo de fricción
Gs = Gravedad específica

Notas:

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO
PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ

Sondeo No: P-8

CÓDIGO DE PROYECTO: DLP-2280

CLIENTE: AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.

MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

COORDENADAS E(m): 569149 N (m): 928186

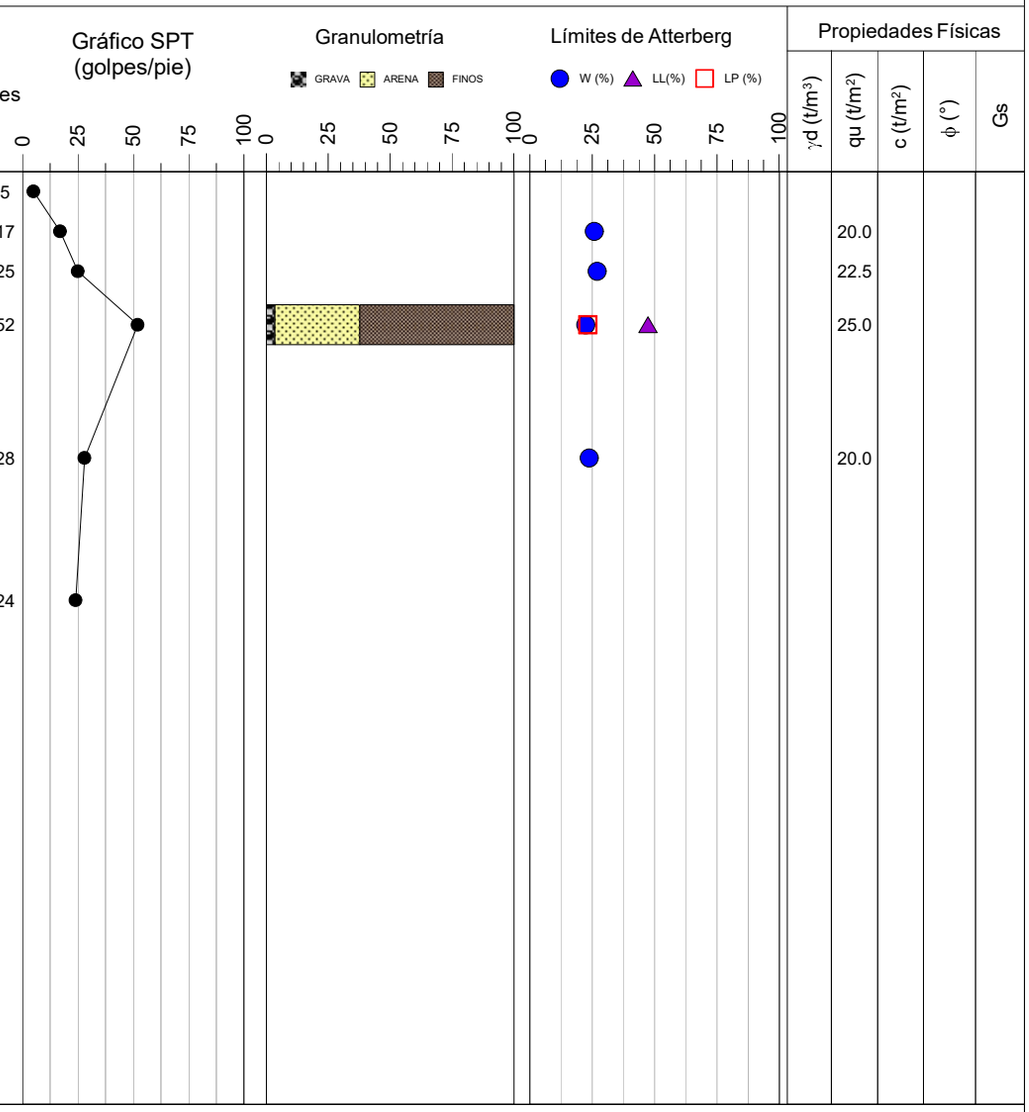
PROFUNDIDAD (m): 5.05

NIVEL FREÁTICO (m): NSD

ELEVACIÓN (m):

FECHA: 10/17/2022

Profundidad (m)	Descripción Litológica	Consistencia / Densidad	Tipo de muestra	Penetración (cm)	Recuperación (cm)	No. de Golpes		Propiedades Físicas: γ_d (t/m³)	qu (t/m²)	c (t/m²)	ϕ (°)	Gs
0.0	ARCILLA de baja plasticidad arenosa (CL), color marrón y marrón claro	MEDIA	SS	45	0	3-1-4	5					
	_no recuperó (De 0.00 a 0.45)m	MUY FIRME	SS	45	28	7-7-10	17		20.0			
1.0	_color marrón y marrón claro (De 0.45 a 1.35)m		SS	45	24	9-12-13	25		22.5			
	_color marrón claro (De 1.50 a 3.45)m	DURA	SS	45	28	25-25-27	52		25.0			
2.0												
3.0		MUY FIRME	SS	45	20	18-13-15	28		20.0			
4.0												
	_no recuperó (De 4.60 a 5.05)m		SS	45	0	10-12-12	24					
5.0	**FIN DE LA PERFORACIÓN A 5.05 m**											
6.0												
7.0												
8.0												
9.0												
10.0												



SS: Muestra S.P.T
TR: Tricono
R: Rotación

γ_d = Peso unitario seco
q_u = Compresión no confinada
c = cohesión

ϕ = Ángulo de fricción
Gs = Gravedad específica

Notas:

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO
PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ

Sondeo No: P-9

CÓDIGO DE PROYECTO: DLP-2280

CLIENTE: AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.

MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

COORDENADAS E(m): 570089 N (m): 928299

PROFUNDIDAD (m): 3.15

NIVEL FREÁTICO (m): NSD

ELEVACIÓN (m):

FECHA: 10/18/2022

Profundidad (m)	Descripción Litológica	Consistencia / Densidad	Tipo de muestra	Penetración (cm)	Recuperación (cm)	No. de Golpes		Propiedades Físicas: γd (t/m³)	qu (t/m²)	c (t/m²)	ϕ (°)	Gs
0.0	ARCILLA de alta plasticidad arenosa (CH), color marrón y gris	MEDIA	SS	45	40	3-2-5	7		25.0			
			SS	45	45	5-7-15	22		27.5			
1.0	_color marrón claro y gris claro (De 0.90 a 1.35)m	MUY FIRME	SS	45	45	9-9-8	17		32.5			
	ARCILLA de baja plasticidad arenosa (CL), color gris claro y marrón claro		SS	45	40	3-3-2	5		7.5			
2.0		MEDIA										
	_color marrón claro, con vetas marrón rojizo (De 3.00 a 3.15)m	DURA	SS	15	15	50/15cm	100		45.0			
3.0	**FIN DE LA PERFORACIÓN A 3.15 m**											
4.0												
5.0												
6.0												
7.0												
8.0												
9.0												
10.0												

Gráfico SPT (golpes/pie) — Granulometría (GRAVA, ARENA, FINOS) — Límites de Atterberg (W (%), LL(%), LP (%)) — escala 0, 25, 50, 75, 100

SS: Muestra S.P.T
TR: Tricono
R: Rotación

γ_d = Peso unitario seco
q_u = Compresión no confinada
c = cohesión

ϕ = Ángulo de fricción
Gs = Gravedad específica

Notas:

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO
PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ

Sondeo No: P-10

CÓDIGO DE PROYECTO: DLP-2280

CLIENTE: AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.

MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

COORDENADAS E(m): 569567 N (m): 928526

PROFUNDIDAD (m): 5.05

NIVEL FREÁTICO (m): NSD

ELEVACIÓN (m):

FECHA: 10/18/2022

Profundidad (m)	Descripción Litológica	Consistencia Densidad	Tipo de muestra	Penetración (cm)	Recuperación (cm)	No. de Golpes	Gráfico SPT (golpes/pie)	Granulometría (GRAVA / ARENA / FINOS)	Límites de Atterberg (W (%) / LL(%) / LP (%))	Propiedades Físicas γ_d (t/m³)	qu (t/m²)	c (t/m²)	ϕ (°)	Gs
0.0	ARCILLA de alta plasticidad arenosa (CH), color marrón claro y marrón rojizo		SS	45	25	3-4-6	10				15.0			
	_color marrón claro (De 0.45 a 1.95)m		SS	45	26	6-7-6	13			1.5	12.5			
1.0			SS	45	21	4-6-7	13				3.8			
		FIRME	SS	45	42	5-6-8	14				5.0			
2.0														
3.0	_no recuperó (De 3.00 a 3.45)m		SS	45	0	3-4-3	7							
		MEDIA												
4.0														
	_color marrón rojizo y marrón claro (De 4.60 a 5.05)m	MUY FIRME	SS	45	24	8-9-9	18				17.5			
5.0	**FIN DE LA PERFORACIÓN A 5.05 m**													
6.0														
7.0														
8.0														
9.0														
10.0														

SS: Muestra S.P.T
TR: Tricono
R: Rotación

γ_d = Peso unitario seco
q_u = Compresión no confinada
c = cohesión

ϕ = Ángulo de fricción
Gs = Gravedad específica

Notas:

ANEXO B:
RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

Geolabs

HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.

	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion Nº / Calicata Nº	**P-1**	**P-1**	**P-1**	**P-1**	**P-1**	
2	Muestra Nº	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
3	Profundidad (m)	**0.00 - 0.45**	**0.45 - 0.90**	**0.90 - 1.35**	**1.50 - 1.95**	**4.60 - 5.05**	
4	Tara No.	35	54	39	31	5	
5	Peso de la Tara (g)	31.9	31.8	32.8	29.9	30.1	
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	148.6	120.9	105.3	131.7	131.2	
7	Tara + Suelo Seco (g)	124.6	96.2	80.1	103.7	105.7	
8	Peso del Agua (g)	24.0	24.7	25.2	28.0	25.5	
9	Peso del suelo seco (g)	92.7	64.4	47.3	73.8	75.6	
10	% de Humedad	**25.9**	**38.4**	**53.3**	**37.9**	**33.7**	

	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion Nº / Calicata Nº						
2	Muestra Nº						
3	Profundidad (m)						
4	Tara No.						
5	Peso de la Tara (g)						
6	Tara + Suelo Húmedo (g)						
7	Tara + Suelo Seco (g)						
8	Peso del Agua (g)						
9	Peso del suelo seco (g)						
10	% de Humedad						

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-1

Geolabs

HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.

	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion Nº / Calicata Nº	**P-2**	**P-2**	**P-2**	**P-2**	**P-2**	**P-2**
2	Muestra Nº	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
3	Profundidad (m)	**0.00 - 0.45**	**0.45 - 0.90**	**0.90 - 1.35**	**1.50 - 1.95**	**3.00 - 3.45**	**4.60 - 5.05**
4	Tara No.	13	14	32	17	19	55
5	Peso de la Tara (g)	31.6	30.0	31.6	29.9	30.1	32.3
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	134.9	128.8	126.4	138.3	148.1	78.9
7	Tara + Suelo Seco (g)	118.0	113.3	109.4	120.2	113.6	70.1
8	Peso del Agua (g)	16.9	15.5	17.0	18.1	34.5	8.8
9	Peso del suelo seco (g)	86.4	83.3	77.8	90.3	83.5	37.8
10	% de Humedad	**19.6**	**18.6**	**21.9**	**20.0**	**41.3**	**23.3**

	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion Nº / Calicata Nº						
2	Muestra Nº						
3	Profundidad (m)						
4	Tara No.						
5	Peso de la Tara (g)						
6	Tara + Suelo Húmedo (g)						
7	Tara + Suelo Seco (g)						
8	Peso del Agua (g)						
9	Peso del suelo seco (g)						
10	% de Humedad						

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-1

Geolabs

HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.

	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion Nº / Calicata Nº	**P-3**	**P-3**	**P-3**	**P-3**		
2	Muestra Nº	**1**	**2**	**3**	**4**		
3	Profundidad (m)	**0.00 - 0.45**	**0.45 - 0.90**	**0.90 - 1.35**	**1.50 - 1.80**		
4	Tara No.	48	27	40	1		
5	Peso de la Tara (g)	32.8	31.9	31.6	31.0		
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	131.6	124.6	133.4	153.9		
7	Tara + Suelo Seco (g)	117.2	109.5	114.7	128.7		
8	Peso del Agua (g)	14.4	15.1	18.7	25.2		
9	Peso del suelo seco (g)	84.4	77.6	83.1	97.7		
10	% de Humedad	**17.1**	**19.5**	**22.5**	**25.8**		

	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion Nº / Calicata Nº						
2	Muestra Nº						
3	Profundidad (m)						
4	Tara No.						
5	Peso de la Tara (g)						
6	Tara + Suelo Húmedo (g)						
7	Tara + Suelo Seco (g)						
8	Peso del Agua (g)						
9	Peso del suelo seco (g)						
10	% de Humedad						

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-1

Geolabs

HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.

	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion Nº / Calicata Nº	**P-4**	**P-4**	**P-4**	**P-4**		
2	Muestra Nº	**1**	**2**	**3**	**4**		
3	Profundidad (m)	**0.45 - 0.90**	**0.90 - 1.35**	**1.50 - 1.95**	**4.60 - 5.05**		
4	Tara No.	10	47	63	20		
5	Peso de la Tara (g)	32.6	32.4	31.7	30.1		
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	130.9	155.1	121.2	161.4		
7	Tara + Suelo Seco (g)	118.9	132.6	104.9	135.5		
8	Peso del Agua (g)	12.0	22.5	16.3	25.9		
9	Peso del suelo seco (g)	86.3	100.2	73.2	105.4		
10	% de Humedad	**13.9**	**22.5**	**22.3**	**24.6**		

	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion Nº / Calicata Nº						
2	Muestra Nº						
3	Profundidad (m)						
4	Tara No.						
5	Peso de la Tara (g)						
6	Tara + Suelo Húmedo (g)						
7	Tara + Suelo Seco (g)						
8	Peso del Agua (g)						
9	Peso del suelo seco (g)						
10	% de Humedad						

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-1

Geolabs

HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.

	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion Nº / Calicata Nº	**P-5**	**P-5**	**P-5**	**P-5**		
2	Muestra Nº	**1**	**2**	**3**	**4**		
3	Profundidad (m)	**0.00 - 0.45**	**0.90 - 1.35**	**1.50 - 1.95**	**3.00 - 3.45**		
4	Tara No.	15	38	18	8		
5	Peso de la Tara (g)	29.9	31.9	30.9	29.9		
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	149.7	145.1	134.5	119.1		
7	Tara + Suelo Seco (g)	127.4	122.3	114.6	100.9		
8	Peso del Agua (g)	22.3	22.8	19.9	18.2		
9	Peso del suelo seco (g)	97.5	90.4	83.7	71.0		
10	% de Humedad	**22.9**	**25.2**	**23.8**	**25.6**		

	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion Nº / Calicata Nº						
2	Muestra Nº						
3	Profundidad (m)						
4	Tara No.						
5	Peso de la Tara (g)						
6	Tara + Suelo Húmedo (g)						
7	Tara + Suelo Seco (g)						
8	Peso del Agua (g)						
9	Peso del suelo seco (g)						
10	% de Humedad						

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-1

Geolabs

HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.

	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion Nº / Calicata Nº	**P-6**	**P-6**	**P-6**	**P-6**		
2	Muestra Nº	**1**	**2**	**3**	**4**		
3	Profundidad (m)	**0.00 - 0.45**	**0.45 - 0.90**	**0.90 - 1.35**	**1.50 - 1.95**		
4	Tara No.	43	26	41	36		
5	Peso de la Tara (g)	31.5	29.8	32.4	32.2		
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	135.8	124.4	182.1	141.8		
7	Tara + Suelo Seco (g)	113.6	108.7	144.6	101.8		
8	Peso del Agua (g)	22.2	15.7	37.5	40.0		
9	Peso del suelo seco (g)	82.1	78.9	112.2	69.6		
10	% de Humedad	**27.0**	**19.9**	**33.4**	**57.5**		

	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion Nº / Calicata Nº						
2	Muestra Nº						
3	Profundidad (m)						
4	Tara No.						
5	Peso de la Tara (g)						
6	Tara + Suelo Húmedo (g)						
7	Tara + Suelo Seco (g)						
8	Peso del Agua (g)						
9	Peso del suelo seco (g)						
10	% de Humedad						

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-1

Geolabs

HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.

	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion Nº / Calicata Nº	**P-7**	**P-7**	**P-7**	**P-7**		
2	Muestra Nº	**1**	**2**	**3**	**4**		
3	Profundidad (m)	**0.90 - 1.35**	**1.50 - 1.95**	**3.00 - 3.45**	**4.60 - 5.05**		
4	Tara No.	62	16	11	59		
5	Peso de la Tara (g)	31.5	29.8	30.6	31.6		
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	157.9	112.6	189.3	166.9		
7	Tara + Suelo Seco (g)	138.2	91.7	156.7	140.5		
8	Peso del Agua (g)	19.7	20.9	32.6	26.4		
9	Peso del suelo seco (g)	106.7	61.9	126.1	108.9		
10	% de Humedad	**18.5**	**33.8**	**25.9**	**24.2**		

	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion Nº / Calicata Nº						
2	Muestra Nº						
3	Profundidad (m)						
4	Tara No.						
5	Peso de la Tara (g)						
6	Tara + Suelo Húmedo (g)						
7	Tara + Suelo Seco (g)						
8	Peso del Agua (g)						
9	Peso del suelo seco (g)						
10	% de Humedad						

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-1

Geolabs

HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.

	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion Nº / Calicata Nº	**P-8**	**P-8**	**P-8**	**P-8**		
2	Muestra Nº	**1**	**2**	**3**	**4**		
3	Profundidad (m)	**0.45 - 0.90**	**0.90 - 1.35**	**1.50 - 1.95**	**3.00 - 3.45**		
4	Tara No.	25	52	7	42		
5	Peso de la Tara (g)	30.6	32.0	31.8	31.5		
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	106.5	144.4	119.9	162.4		
7	Tara + Suelo Seco (g)	90.9	120.5	103.7	137.2		
8	Peso del Agua (g)	15.6	23.9	16.2	25.2		
9	Peso del suelo seco (g)	60.3	88.5	71.9	105.7		
10	% de Humedad	**25.9**	**27.0**	**22.5**	**23.8**		

	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion Nº / Calicata Nº						
2	Muestra Nº						
3	Profundidad (m)						
4	Tara No.						
5	Peso de la Tara (g)						
6	Tara + Suelo Húmedo (g)						
7	Tara + Suelo Seco (g)						
8	Peso del Agua (g)						
9	Peso del suelo seco (g)						
10	% de Humedad						

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-1

Geolabs

HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.

	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion Nº / Calicata Nº	**P-9**	**P-9**	**P-9**	**P-9**		
2	Muestra Nº	**1**	**2**	**3**	**4**		
3	Profundidad (m)	**0.00 - 0.45**	**0.90 - 1.35**	**1.50 - 1.95**	**3.00 - 3.45**		
4	Tara No.	28	49	23	46		
5	Peso de la Tara (g)	31.9	32.4	32.1	31.7		
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	155.7	164.7	139.9	125.5		
7	Tara + Suelo Seco (g)	135.0	143.2	109.0	97.8		
8	Peso del Agua (g)	20.7	21.5	30.9	27.7		
9	Peso del suelo seco (g)	103.1	110.8	76.9	66.1		
10	% de Humedad	**20.1**	**19.4**	**40.2**	**41.9**		

	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion Nº / Calicata Nº						
2	Muestra Nº						
3	Profundidad (m)						
4	Tara No.						
5	Peso de la Tara (g)						
6	Tara + Suelo Húmedo (g)						
7	Tara + Suelo Seco (g)						
8	Peso del Agua (g)						
9	Peso del suelo seco (g)						
10	% de Humedad						

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-1

Geolabs

HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.

	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion Nº / Calicata Nº	**P-10**	**P-10**	**P-10**	**P-10**	**P-10**	
2	Muestra Nº	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
3	Profundidad (m)	**0.00 - 0.45**	**0.45 - 0.90**	**0.90 - 1.35**	**1.50 - 1.95**	**4.60 - 5.05**	
4	Tara No.	12	29	6	34	58	
5	Peso de la Tara (g)	31.6	29.9	32.6	32.0	33.0	
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	120.3	168.5	173.2	160.2	146.6	
7	Tara + Suelo Seco (g)	96.0	131.0	135.3	122.9	117.1	
8	Peso del Agua (g)	24.3	37.5	37.9	37.3	29.5	
9	Peso del suelo seco (g)	64.4	101.1	102.7	90.9	84.1	
10	% de Humedad	**37.7**	**37.1**	**36.9**	**41.0**	**35.1**	

	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion Nº / Calicata Nº						
2	Muestra Nº						
3	Profundidad (m)						
4	Tara No.						
5	Peso de la Tara (g)						
6	Tara + Suelo Húmedo (g)						
7	Tara + Suelo Seco (g)						
8	Peso del Agua (g)						
9	Peso del suelo seco (g)						
10	% de Humedad						

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-1

Geolabs

ANALISIS GRANULOMETRICO Y LIMITES DE ATTERBERG
ASTM C 136, D 4318 AND D2487

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-1
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	FECHA DE MUESTREO: 13/10/22	PROF. (m): 0.90 - 1.35

% Grava	0.0	L.L.	31.4	Clasificacion:	**Arcilla de baja plasticidad, color gris claro**
% Arena	13.3	L.P.	20.4		
% Finos	86.7	I. P.	11.0	Clasificacion SUCS	**CL** Clasificacion AASHTO

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM C-136

AGREGADO GRUESO — Peso Muestra Total Seca

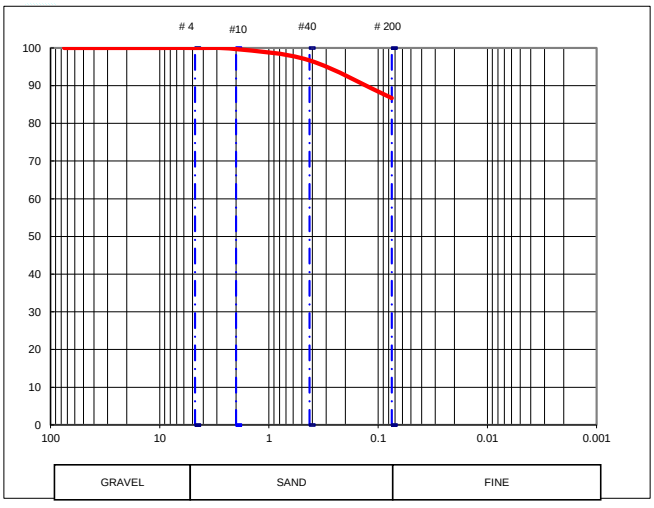
AGREGADO FINO — Peso Muestra Total Seca: 200.00

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

TAMIZ	RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% PASA
3"		0.00	**100.00**
$2^1/_2$"		0.00	**100.00**
2"		0.00	**100.00**
$1^1/_2$"		0.00	**100.00**
1"		0.00	**100.00**
$3/_4$"		0.00	**100.00**
$1/_2$"		0.00	**100.00**
$3/_8$"		0.00	**100.00**
#4		0.00	**100.00**
#10	0.59	0.30	**99.70**
#40	6.53	3.30	**96.70**
#200	26.67	13.30	**86.70**

HIDROMETRO

DIAMETRO	% PASA



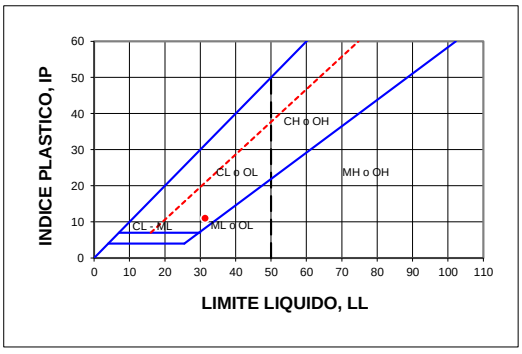
LIMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318

LIMITE LIQUIDO

Ensayo No.	1	2	3
Tara Nº	100	83	10
Peso Tara (g)	11.30	11.06	11.80
Tara + Suelo Hum (g)	37.58	39.07	42.04
Tara + Suelo Seco (g)	31.50	32.22	34.25
Agua (g)	6.08	6.85	7.79
Suelo Seco (g)	20.20	21.16	22.45
Cont. Humedad %	30.1	32.4	34.7
# de Golpes	33	20	12

LIMITE PLASTICO

Ensayo No.	1	2
Tara Nº	23	37
Peso Tara (g)	6.20	6.76
Tara + Suelo Hum (g)	26.27	27.19
Tara + Suelo Seco (g)	22.88	23.72
Agua (g)	3.39	3.47
Suelo Seco (g)	16.68	16.96
Cont. Humedad %	20.3	20.5
Promedio	**20.4**	



Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-2

Geolabs

ANALISIS GRANULOMETRICO Y LIMITES DE ATTERBERG
ASTM C 136, D 4318 AND D2487

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-2
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	FECHA DE MUESTREO: 13/10/22	PROF. (m): 0.00 - 0.45

% Grava	0.0	L.L.	42.7	Clasificacion:	**Arcilla de baja plasticidad arenosa, color marrón y gris**
% Arena	38.5	L.P.	16.3		
% Finos	61.5	I. P.	26.4	Clasificacion SUCS	**CL** Clasificacion AASHTO

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM C-136

AGREGADO GRUESO — Peso Muestra Total Seca

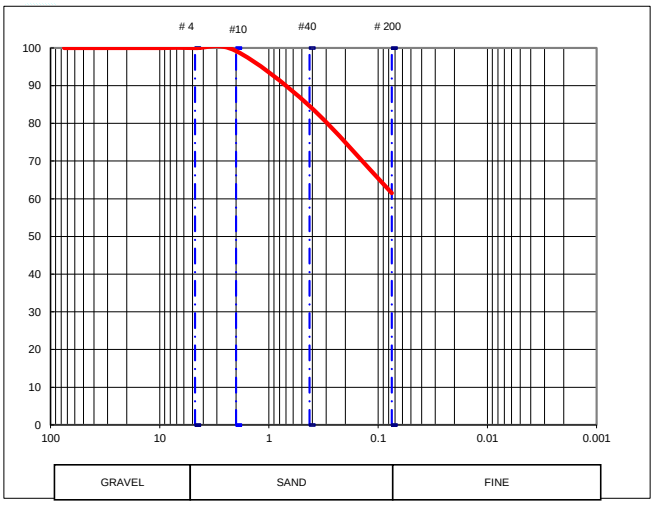
AGREGADO FINO — Peso Muestra Total Seca: 150.00

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

TAMIZ	RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% PASA
3"		0.00	**100.00**
$2^1/_2$"		0.00	**100.00**
2"		0.00	**100.00**
$1^1/_2$"		0.00	**100.00**
1"		0.00	**100.00**
$3/_4$"		0.00	**100.00**
$1/_2$"		0.00	**100.00**
$3/_8$"		0.00	**100.00**
#4		0.00	**100.00**
#10	1.18	0.80	**99.20**
#40	23.17	15.40	**84.60**
#200	57.79	38.50	**61.50**

HIDROMETRO

DIAMETRO	% PASA



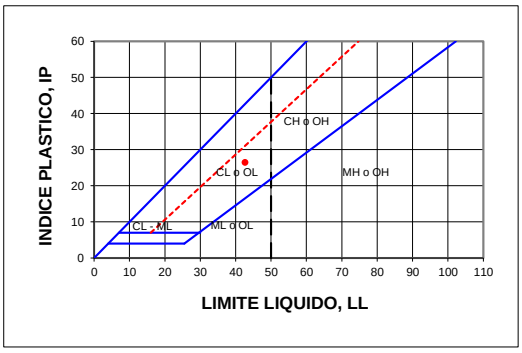
LIMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318

LIMITE LIQUIDO

Ensayo No.	1	2	3
Tara Nº	80	76	69
Peso Tara (g)	11.36	11.76	10.68
Tara + Suelo Hum (g)	40.83	40.71	42.08
Tara + Suelo Seco (g)	32.19	31.95	32.21
Agua (g)	8.64	8.76	9.87
Suelo Seco (g)	20.83	20.19	21.53
Cont. Humedad %	41.5	43.4	45.8
# de Golpes	33	21	13

LIMITE PLASTICO

Ensayo No.	1	2
Tara Nº	11	24
Peso Tara (g)	6.31	6.37
Tara + Suelo Hum (g)	27.36	27.54
Tara + Suelo Seco (g)	24.41	24.58
Agua (g)	2.95	2.96
Suelo Seco (g)	18.10	18.21
Cont. Humedad %	16.3	16.3
Promedio	**16.3**	



Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-2

Geolabs

ANALISIS GRANULOMETRICO Y LIMITES DE ATTERBERG
ASTM C 136, D 4318 AND D2487

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-2
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	FECHA DE MUESTREO: 13/10/22	PROF. (m): 1.50 - 1.95

% Grava	0.6	L.L.	37.7	Clasificacion:	**Arcilla de baja plasticidad arenosa, color marrón claro**
% Arena	41.7	L.P.	21.9		
% Finos	57.7	I. P.	15.8	Clasificacion SUCS	**CL** Clasificacion AASHTO

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM C-136

AGREGADO GRUESO — Peso Muestra Total Seca

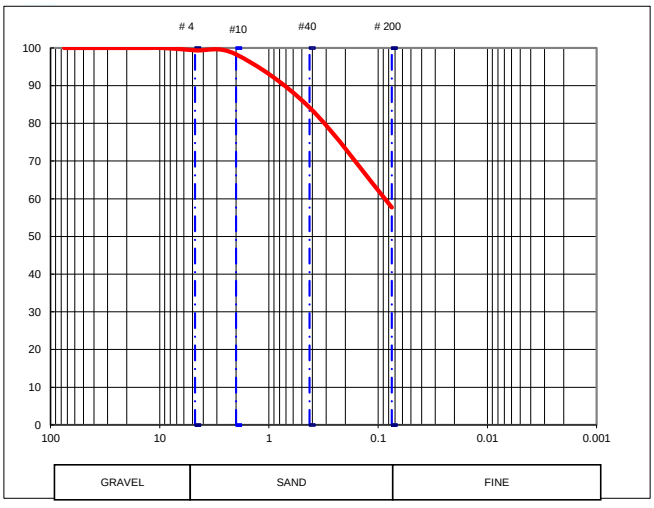
AGREGADO FINO — Peso Muestra Total Seca: 150.00

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

TAMIZ	RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% PASA
3"		0.00	**100.00**
$2^1/_2$"		0.00	**100.00**
2"		0.00	**100.00**
$1^1/_2$"		0.00	**100.00**
1"		0.00	**100.00**
$3/_4$"		0.00	**100.00**
$1/_2$"		0.00	**100.00**
$3/_8$"		0.00	**100.00**
#4	0.93	0.62	**99.38**
#10	2.55	1.70	**98.30**
#40	23.64	15.80	**84.20**
#200	63.48	42.30	**57.70**

HIDROMETRO

DIAMETRO	% PASA



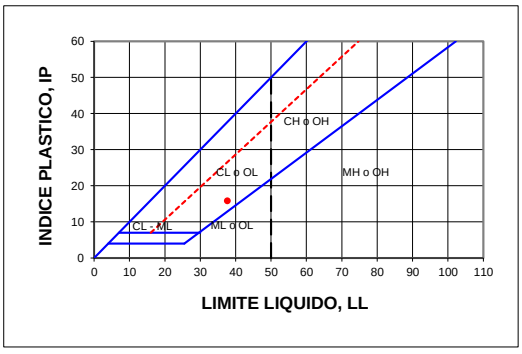
LIMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318

LIMITE LIQUIDO

Ensayo No.	1	2	3
Tara Nº	75	68	2
Peso Tara (g)	11.26	10.36	10.77
Tara + Suelo Hum (g)	38.70	37.53	38.16
Tara + Suelo Seco (g)	31.41	29.98	30.12
Agua (g)	7.29	7.55	8.04
Suelo Seco (g)	20.15	19.62	19.35
Cont. Humedad %	36.2	38.5	41.6
# de Golpes	33	21	13

LIMITE PLASTICO

Ensayo No.	1	2
Tara Nº	3	21
Peso Tara (g)	6.72	6.07
Tara + Suelo Hum (g)	26.08	25.53
Tara + Suelo Seco (g)	22.60	22.03
Agua (g)	3.48	3.50
Suelo Seco (g)	15.88	15.96
Cont. Humedad %	21.9	21.9
Promedio	**21.9**	



Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-2

Geolabs

ANALISIS GRANULOMETRICO Y LIMITES DE ATTERBERG
ASTM C 136, D 4318 AND D2487

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-3
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	PROF. (m):	0.00 - 0.45
FECHA DE MUESTREO:	14/10/22		

% Grava	0.1	L.L.	33.9	Clasificacion:	**Arcilla de baja plasticidad con arena, color marrón claro y gris**
% Arena	29.7	L.P.	15.7		
% Finos	70.2	I. P.	18.3	Clasificacion SUCS	**CL**
				Clasificacion AASHTO	

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM C-136

AGREGADO GRUESO — Peso Muestra Total Seca: _____

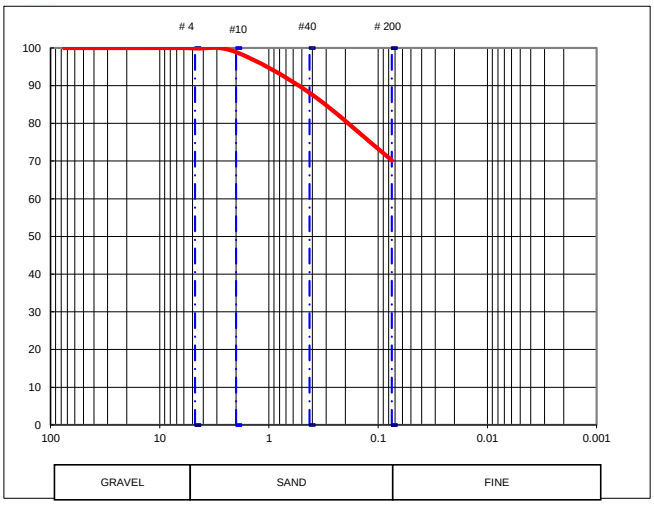
AGREGADO FINO — Peso Muestra Total Seca: 200.00

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

TAMIZ	RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% PASA
3"		0.00	**100.00**
$2^1/_2$"		0.00	**100.00**
2"		0.00	**100.00**
$1^1/_2$"		0.00	**100.00**
1"		0.00	**100.00**
$3/_4$"		0.00	**100.00**
$1/_2$"		0.00	**100.00**
$3/_8$"		0.00	**100.00**
#4	0.20	0.10	**99.90**
#10	2.25	1.10	**98.90**
#40	23.84	11.90	**88.10**
#200	59.51	29.80	**70.20**

HIDROMETRO

DIAMETRO	% PASA



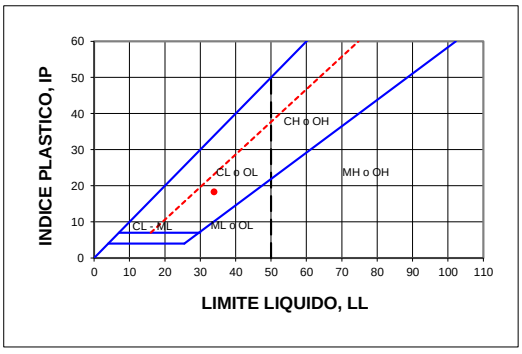
LIMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318

LIMITE LIQUIDO

Ensayo No.	1	2	3
Tara Nº	24	38	5
Peso Tara (g)	11.74	11.35	10.76
Tara + Suelo Hum (g)	40.48	41.04	42.67
Tara + Suelo Seco (g)	33.47	33.43	33.98
Agua (g)	7.01	7.61	8.69
Suelo Seco (g)	21.73	22.08	23.22
Cont. Humedad %	32.3	34.5	37.4
# de Golpes	33	23	14

LIMITE PLASTICO

Ensayo No.	1	2
Tara Nº	A52	36
Peso Tara (g)	6.22	6.72
Tara + Suelo Hum (g)	25.67	26.34
Tara + Suelo Seco (g)	23.05	23.68
Agua (g)	2.62	2.66
Suelo Seco (g)	16.83	16.96
Cont. Humedad %	15.6	15.7
Promedio	**15.7**	



Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-2

Geolabs

ANALISIS GRANULOMETRICO Y LIMITES DE ATTERBERG
ASTM C 136, D 4318 AND D2487

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-3
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	PROF. (m):	0.90 - 1.35
FECHA DE MUESTREO:	14/10/22		

% Grava	0.9	L.L.	40.0	Clasificacion:	**Arcilla de baja plasticidad con arena, color marrón claro y gris**
% Arena	25.5	L.P.	22.0		
% Finos	73.6	I. P.	18.0	Clasificacion SUCS	**CL**
				Clasificacion AASHTO	

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM C-136

AGREGADO GRUESO — Peso Muestra Total Seca: ____

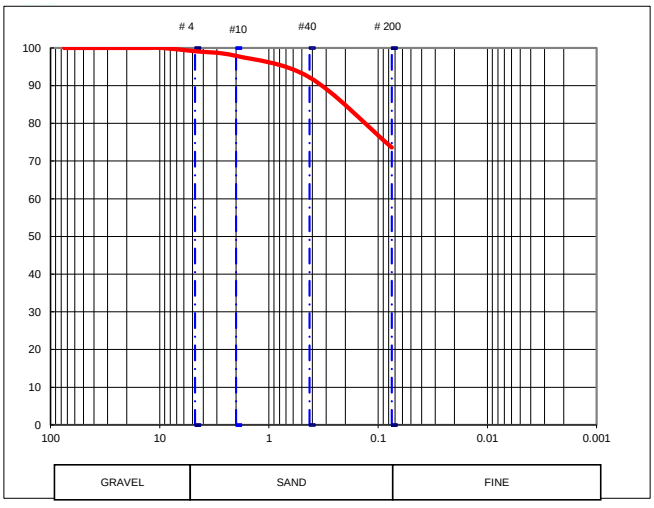
AGREGADO FINO — Peso Muestra Total Seca: 200.00

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

TAMIZ	RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% PASA
3"		0.00	**100.00**
$2^1/_2$"		0.00	**100.00**
2"		0.00	**100.00**
$1^1/_2$"		0.00	**100.00**
1"		0.00	**100.00**
$3/_4$"		0.00	**100.00**
$1/_2$"		0.00	**100.00**
$3/_8$"		0.00	**100.00**
#4	1.73	0.87	**99.14**
#10	4.28	2.10	**97.90**
#40	15.56	7.80	**92.20**
#200	52.77	26.40	**73.60**

HIDROMETRO

DIAMETRO	% PASA



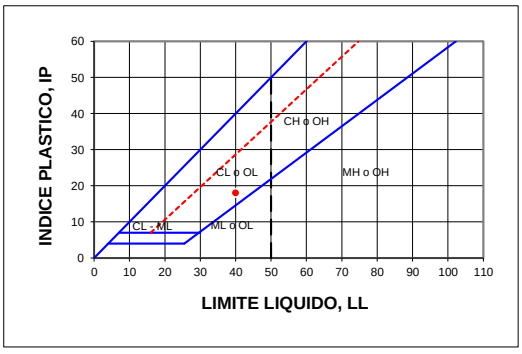
LIMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318

LIMITE LIQUIDO

Ensayo No.	1	2	3
Tara Nº	56	42	11
Peso Tara (g)	10.96	10.25	10.90
Tara + Suelo Hum (g)	43.95	43.98	46.64
Tara + Suelo Seco (g)	34.82	34.26	35.80
Agua (g)	9.13	9.72	10.84
Suelo Seco (g)	23.86	24.01	24.90
Cont. Humedad %	38.3	40.5	43.5
# de Golpes	33	23	14

LIMITE PLASTICO

Ensayo No.	1	2
Tara Nº	26	35
Peso Tara (g)	6.05	6.75
Tara + Suelo Hum (g)	25.25	26.13
Tara + Suelo Seco (g)	21.79	22.64
Agua (g)	3.46	3.49
Suelo Seco (g)	15.74	15.89
Cont. Humedad %	22.0	22.0
Promedio	**22.0**	



Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-2

Geolabs

ANALISIS GRANULOMETRICO Y LIMITES DE ATTERBERG
ASTM C 136, D 4318 AND D2487

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-4
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	PROF. (m):	0.45 - 0.90
FECHA DE MUESTREO:	14/10/22		

% Grava	1.0	L.L.	51.5	Clasificacion:	**Arcilla de alta plasticidad arenosa, color marrón claro y gris**
% Arena	39.9	L.P.	22.3		
% Finos	59.1	I. P.	29.2	Clasificacion SUCS	**CH**
				Clasificacion AASHTO	

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM C-136

AGREGADO GRUESO — Peso Muestra Total Seca: ____

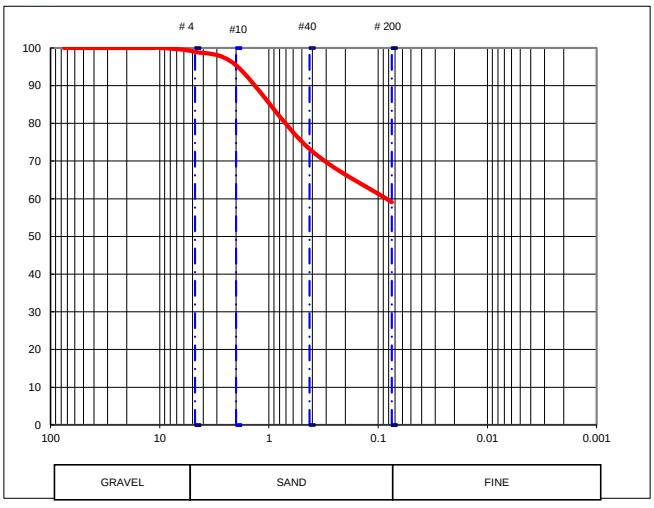
AGREGADO FINO — Peso Muestra Total Seca: 150.00

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

TAMIZ	RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% PASA
3"		0.00	**100.00**
$2^1/_2$"		0.00	**100.00**
2"		0.00	**100.00**
$1^1/_2$"		0.00	**100.00**
1"		0.00	**100.00**
$3/_4$"		0.00	**100.00**
$1/_2$"		0.00	**100.00**
$3/_8$"		0.00	**100.00**
#4	1.52	1.01	**98.99**
#10	6.87	4.60	**95.40**
#40	40.15	26.80	**73.20**
#200	61.34	40.90	**59.10**

HIDROMETRO

DIAMETRO	% PASA



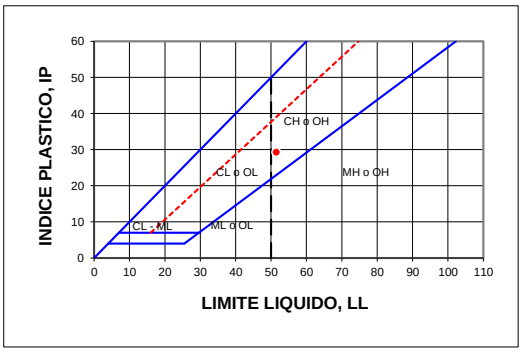
LIMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318

LIMITE LIQUIDO

Ensayo No.	1	2	3
Tara Nº	98	55	27
Peso Tara (g)	11.00	10.42	11.21
Tara + Suelo Hum (g)	38.74	39.84	39.69
Tara + Suelo Seco (g)	29.61	29.64	29.23
Agua (g)	9.13	10.20	10.46
Suelo Seco (g)	18.61	19.22	18.02
Cont. Humedad %	49.1	53.1	58.0
# de Golpes	33	21	12

LIMITE PLASTICO

Ensayo No.	1	2
Tara Nº	17	46
Peso Tara (g)	6.03	6.86
Tara + Suelo Hum (g)	23.82	24.83
Tara + Suelo Seco (g)	20.58	21.55
Agua (g)	3.24	3.28
Suelo Seco (g)	14.55	14.69
Cont. Humedad %	22.3	22.3
Promedio	**22.3**	



Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-2

Geolabs

ANALISIS GRANULOMETRICO Y LIMITES DE ATTERBERG
ASTM C 136, D 4318 AND D2487

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-4
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	PROF. (m):	4.60 - 5.05
FECHA DE MUESTREO:	14/10/22		

% Grava	0.0	L.L.	48.4	Clasificacion:	**Arcilla de baja plasticidad arenosa, color gris claro**
% Arena	42.1	L.P.	18.6		
% Finos	57.9	I. P.	29.9	Clasificacion SUCS	**CL** Clasificacion AASHTO

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM C-136

AGREGADO GRUESO — Peso Muestra Total Seca

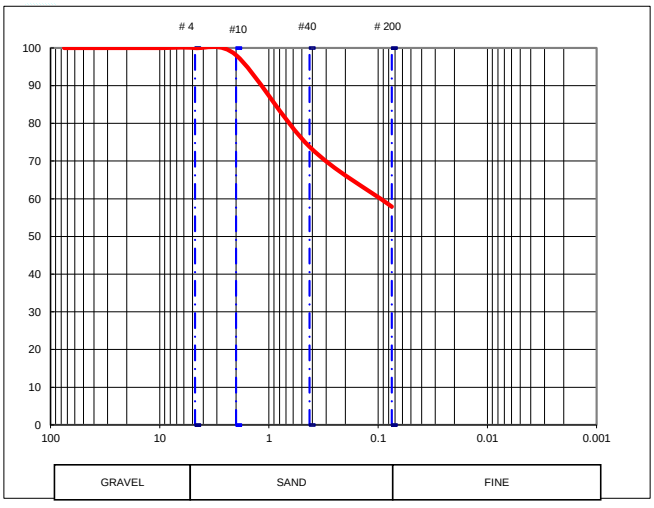
AGREGADO FINO — Peso Muestra Total Seca: 150.00

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

TAMIZ	RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% PASA
3"		0.00	**100.00**
$2^1/_2$"		0.00	**100.00**
2"		0.00	**100.00**
$1^1/_2$"		0.00	**100.00**
1"		0.00	**100.00**
$3/_4$"		0.00	**100.00**
$1/_2$"		0.00	**100.00**
$3/_8$"		0.00	**100.00**
#4		0.00	**100.00**
#10	2.83	1.90	**98.10**
#40	39.35	26.20	**73.80**
#200	63.13	42.10	**57.90**

HIDROMETRO

DIAMETRO	% PASA



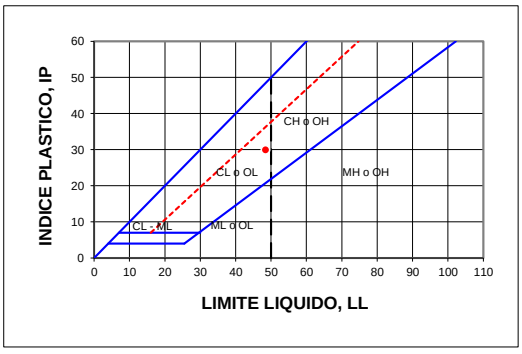
LIMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318

LIMITE LIQUIDO

Ensayo No.	1	2	3
Tara Nº	47	45	22
Peso Tara (g)	11.25	11.08	11.29
Tara + Suelo Hum (g)	38.93	38.31	41.43
Tara + Suelo Seco (g)	30.06	29.29	30.99
Agua (g)	8.87	9.02	10.44
Suelo Seco (g)	18.81	18.21	19.70
Cont. Humedad %	47.2	49.5	53.0
# de Golpes	32	20	11

LIMITE PLASTICO

Ensayo No.	1	2
Tara Nº	5	12
Peso Tara (g)	6.73	6.68
Tara + Suelo Hum (g)	28.54	28.69
Tara + Suelo Seco (g)	25.14	25.24
Agua (g)	3.40	3.45
Suelo Seco (g)	18.41	18.56
Cont. Humedad %	18.5	18.6
Promedio	**18.6**	



Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-2

Geolabs

ANALISIS GRANULOMETRICO Y LIMITES DE ATTERBERG
ASTM C 136, D 4318 AND D2487

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-5
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	FECHA DE MUESTREO: 15/10/22	PROF. (m): 0.90 - 1.35

% Grava	0.0	L.L.	48.3	Clasificacion:	**Arcilla de baja plasticidad arenosa, color marrón claro y gris**
% Arena	33.4	L.P.	18.3		
% Finos	66.6	I. P.	30.0	Clasificacion SUCS	**CL** Clasificacion AASHTO

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM C-136

AGREGADO GRUESO — Peso Muestra Total Seca

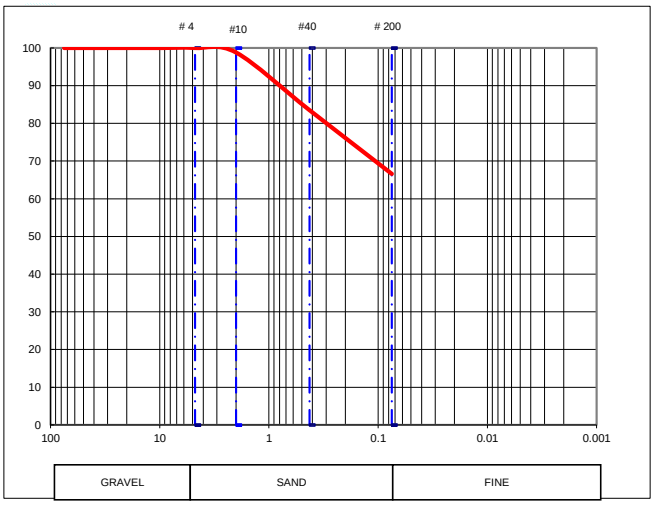
AGREGADO FINO — Peso Muestra Total Seca: 200.00

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

TAMIZ	RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% PASA
3"		0.00	**100.00**
$2^1/_2$"		0.00	**100.00**
2"		0.00	**100.00**
$1^1/_2$"		0.00	**100.00**
1"		0.00	**100.00**
$3/_4$"		0.00	**100.00**
$1/_2$"		0.00	**100.00**
$3/_8$"		0.00	**100.00**
#4		0.00	**100.00**
#10	2.38	1.20	**98.80**
#40	33.06	16.50	**83.50**
#200	66.88	33.40	**66.60**

HIDROMETRO

DIAMETRO	% PASA



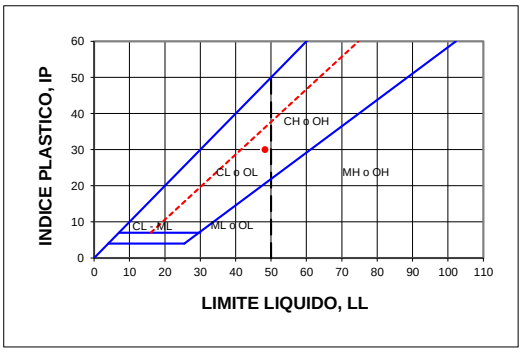
LIMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318

LIMITE LIQUIDO

Ensayo No.	1	2	3
Tara Nº	92	77	L28
Peso Tara (g)	10.99	11.26	10.93
Tara + Suelo Hum (g)	39.41	38.29	41.50
Tara + Suelo Seco (g)	30.30	29.39	31.14
Agua (g)	9.11	8.90	10.36
Suelo Seco (g)	19.31	18.13	20.21
Cont. Humedad %	47.2	49.1	51.3
# de Golpes	33	21	11

LIMITE PLASTICO

Ensayo No.	1	2
Tara Nº	15	33
Peso Tara (g)	6.29	6.69
Tara + Suelo Hum (g)	24.98	25.54
Tara + Suelo Seco (g)	22.09	22.62
Agua (g)	2.89	2.92
Suelo Seco (g)	15.80	15.93
Cont. Humedad %	18.3	18.3
Promedio	**18.3**	



Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-2

Geolabs

ANALISIS GRANULOMETRICO Y LIMITES DE ATTERBERG
ASTM C 136, D 4318 AND D2487

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-6
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	FECHA DE MUESTREO: 15/10/22	PROF. (m): 0.00 - 0.45

% Grava	1.8	L.L.	39.7	Clasificacion:	**Arena arcillosa, color marrón y marrón rojizo**
% Arena	49.2	L.P.	18.3		
% Finos	49.0	I. P.	21.4	Clasificacion SUCS: **SC**	Clasificacion AASHTO:

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM C-136

AGREGADO GRUESO — Peso Muestra Total Seca: _____

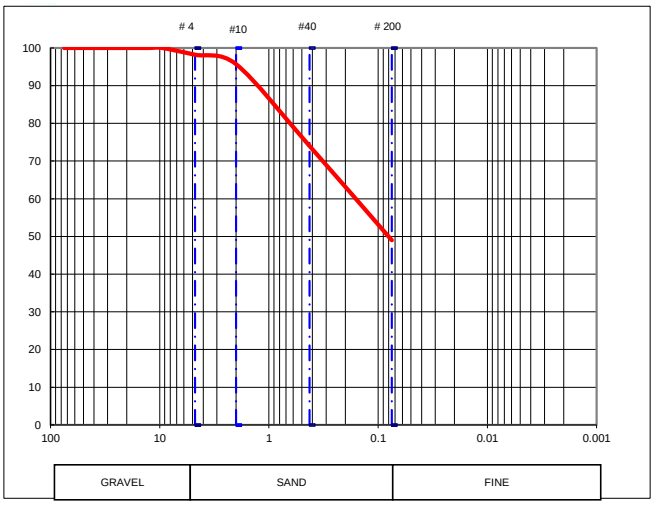
AGREGADO FINO — Peso Muestra Total Seca: 150.00

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

TAMIZ	RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% PASA
3"		0.00	**100.00**
$2^1/_2$"		0.00	**100.00**
2"		0.00	**100.00**
$1^1/_2$"		0.00	**100.00**
1"		0.00	**100.00**
$3/_4$"		0.00	**100.00**
$1/_2$"		0.00	**100.00**
$3/_8$"		0.00	**100.00**
#4	2.69	1.79	**98.21**
#10	6.48	4.30	**95.70**
#40	38.94	26.00	**74.00**
#200	76.44	51.00	**49.00**

HIDROMETRO

DIAMETRO	% PASA



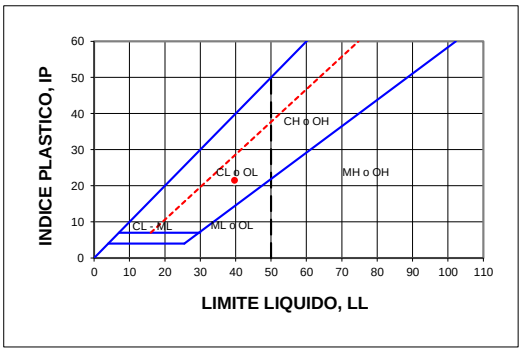
LIMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318

LIMITE LIQUIDO

Ensayo No.	1	2	3
Tara Nº	21	32	06
Peso Tara (g)	11.31	11.07	11.10
Tara + Suelo Hum (g)	37.63	36.60	38.65
Tara + Suelo Seco (g)	30.32	29.27	30.37
Agua (g)	7.31	7.33	8.28
Suelo Seco (g)	19.01	18.20	19.27
Cont. Humedad %	38.5	40.3	43.0
# de Golpes	33	22	12

LIMITE PLASTICO

Ensayo No.	1	2
Tara Nº	25	37
Peso Tara (g)	6.33	6.76
Tara + Suelo Hum (g)	23.30	24.83
Tara + Suelo Seco (g)	20.69	22.04
Agua (g)	2.61	2.79
Suelo Seco (g)	14.36	15.28
Cont. Humedad %	18.2	18.3
Promedio	**18.3**	



Tecnico de laboratorio. M.PICOTA — Revisado Por: S. SOUKI — Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-2

Geolabs

ANALISIS GRANULOMETRICO Y LIMITES DE ATTERBERG
ASTM C 136, D 4318 AND D2487

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-6
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	FECHA DE MUESTREO: 15/10/22	PROF. (m): 0.45 - 0.90

% Grava	0.4	L.L.	46.5	Clasificacion:	**Arena arcillosa, color marrón claro**
% Arena	56.4	L.P.	17.6		
% Finos	43.2	I. P.	28.9	Clasificacion SUCS	**SC** Clasificacion AASHTO

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM C-136

AGREGADO GRUESO — Peso Muestra Total Seca: _____

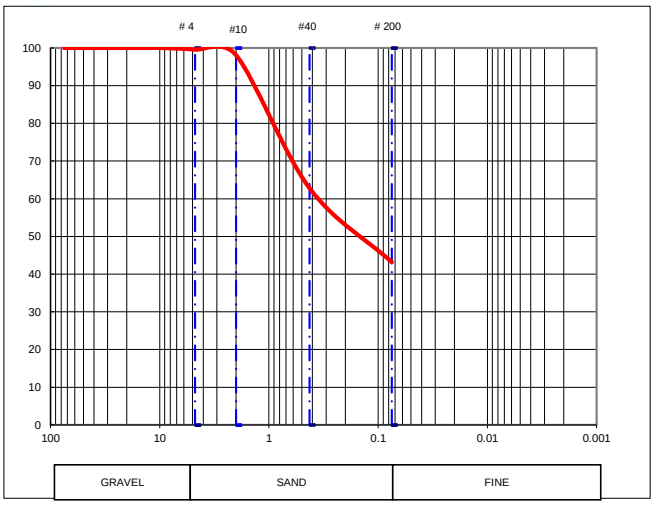
AGREGADO FINO — Peso Muestra Total Seca: 150.00

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

TAMIZ	RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% PASA
3"		0.00	**100.00**
$2^1/_2$"		0.00	**100.00**
2"		0.00	**100.00**
$1^1/_2$"		0.00	**100.00**
1"		0.00	**100.00**
$3/_4$"		0.00	**100.00**
$1/_2$"		0.00	**100.00**
$3/_8$"		0.00	**100.00**
#4	0.66	0.44	**99.56**
#10	2.88	1.90	**98.10**
#40	55.83	37.20	**62.80**
#200	85.23	56.80	**43.20**

HIDROMETRO

DIAMETRO	% PASA



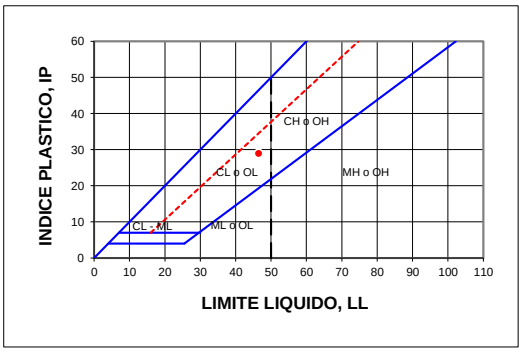
LIMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318

LIMITE LIQUIDO

Ensayo No.	1	2	3
Tara Nº	21	30	16
Peso Tara (g)	11.31	11.47	10.94
Tara + Suelo Hum (g)	39.36	42.68	41.12
Tara + Suelo Seco (g)	30.62	32.63	31.06
Agua (g)	8.74	10.05	10.06
Suelo Seco (g)	19.31	21.16	20.12
Cont. Humedad %	45.3	47.5	50.0
# de Golpes	34	20	10

LIMITE PLASTICO

Ensayo No.	1	2
Tara Nº	16	52
Peso Tara (g)	6.07	6.86
Tara + Suelo Hum (g)	24.45	25.34
Tara + Suelo Seco (g)	21.70	22.58
Agua (g)	2.75	2.76
Suelo Seco (g)	15.63	15.72
Cont. Humedad %	17.6	17.6
Promedio	**17.6**	



Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-2

Geolabs

ANALISIS GRANULOMETRICO Y LIMITES DE ATTERBERG
ASTM C 136, D 4318 AND D2487

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-7
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	PROF. (m):	1.50 - 1.95
FECHA DE MUESTREO:	17/10/22		

% Grava	0.0	L.L.	30.5	Clasificacion:	**Arcilla de baja plasticidad arenosa, color gris claro**
% Arena	34.3	L.P.	15.4		
% Finos	65.7	I. P.	15.1	Clasificacion SUCS	**CL** Clasificacion AASHTO

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM C-136

AGREGADO GRUESO — Peso Muestra Total Seca

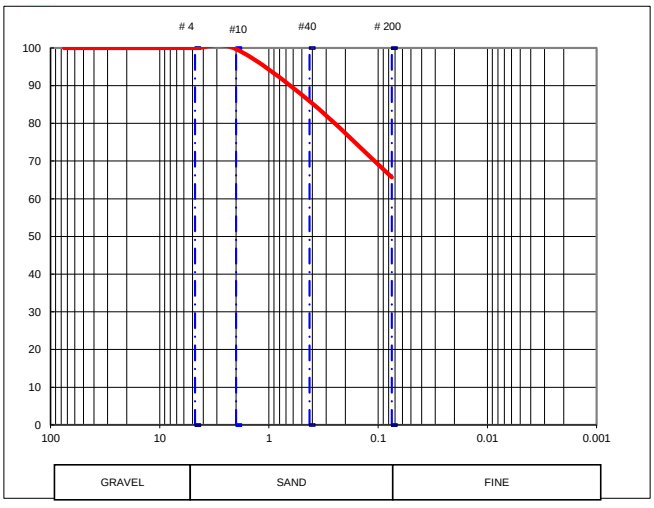
AGREGADO FINO — Peso Muestra Total Seca: 150.00

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

TAMIZ	RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% PASA
3"		0.00	**100.00**
$2^1/_2$"		0.00	**100.00**
2"		0.00	**100.00**
$1^1/_2$"		0.00	**100.00**
1"		0.00	**100.00**
$3/_4$"		0.00	**100.00**
$1/_2$"		0.00	**100.00**
$3/_8$"		0.00	**100.00**
#4		0.00	**100.00**
#10	0.41	0.30	**99.70**
#40	21.16	14.10	**85.90**
#200	51.39	34.30	**65.70**

HIDROMETRO

DIAMETRO	% PASA



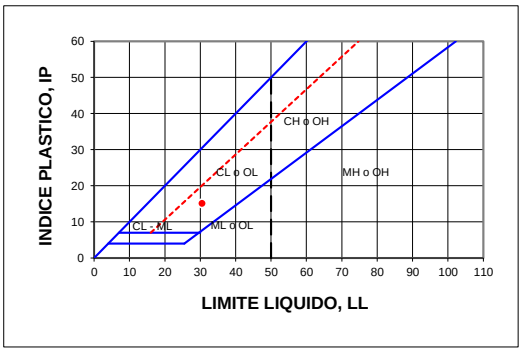
LIMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318

LIMITE LIQUIDO

Ensayo No.	1	2	3
Tara Nº	3	46	14
Peso Tara (g)	11.54	11.14	10.85
Tara + Suelo Hum (g)	38.25	39.18	39.23
Tara + Suelo Seco (g)	32.20	32.53	32.14
Agua (g)	6.05	6.65	7.09
Suelo Seco (g)	20.66	21.39	21.29
Cont. Humedad %	29.3	31.1	33.3
# de Golpes	33	22	13

LIMITE PLASTICO

Ensayo No.	1	2
Tara Nº	7	61
Peso Tara (g)	6.82	6.70
Tara + Suelo Hum (g)	26.54	26.57
Tara + Suelo Seco (g)	23.91	23.92
Agua (g)	2.63	2.65
Suelo Seco (g)	17.09	17.22
Cont. Humedad %	15.4	15.4
Promedio	**15.4**	



Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-2

Geolabs

ANALISIS GRANULOMETRICO Y LIMITES DE ATTERBERG
ASTM C 136, D 4318 AND D2487

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-8
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	FECHA DE MUESTREO: 17/10/22	PROF. (m): 1.50 - 1.95

% Grava	3.4	L.L.	47.4	Clasificacion:	**Arcilla de baja plasticidad arenosa, color marrón claro**
% Arena	34.3	L.P.	23.3		
% Finos	62.3	I. P.	24.1	Clasificacion SUCS	**CL** Clasificacion AASHTO

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM C-136

AGREGADO GRUESO — Peso Muestra Total Seca

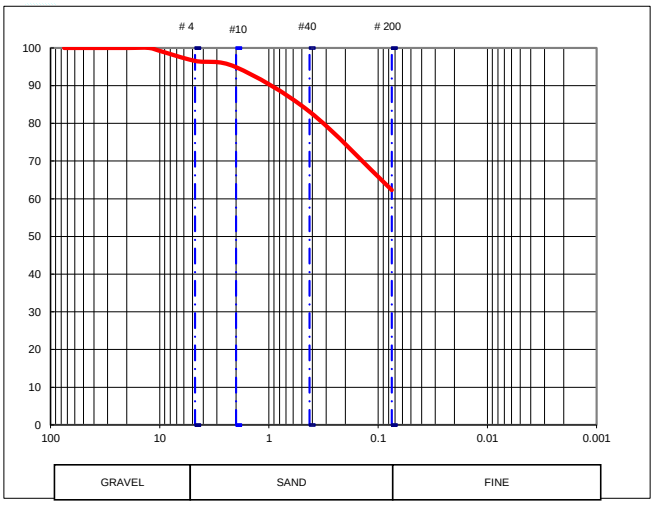
AGREGADO FINO — Peso Muestra Total Seca: 150.00

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

TAMIZ	RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% PASA
3"		0.00	**100.00**
$2^1/_2$"		0.00	**100.00**
2"		0.00	**100.00**
$1^1/_2$"		0.00	**100.00**
1"		0.00	**100.00**
$3/_4$"		0.00	**100.00**
$1/_2$"		0.00	**100.00**
$3/_8$"	1.44	0.96	**99.04**
#4	5.14	3.43	**96.57**
#10	7.65	5.10	**94.90**
#40	25.36	16.90	**83.10**
#200	56.61	37.70	**62.30**

HIDROMETRO

DIAMETRO	% PASA



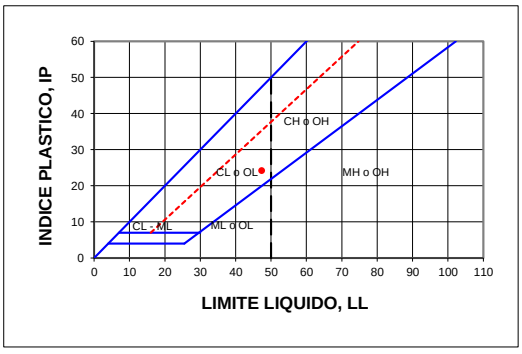
LIMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318

LIMITE LIQUIDO

Ensayo No.	1	2	3
Tara Nº	35	48	15
Peso Tara (g)	11.08	11.33	11.34
Tara + Suelo Hum (g)	39.69	39.93	42.70
Tara + Suelo Seco (g)	30.64	30.66	32.19
Agua (g)	9.05	9.27	10.51
Suelo Seco (g)	19.56	19.33	20.85
Cont. Humedad %	46.3	48.0	50.4
# de Golpes	33	21	13

LIMITE PLASTICO

Ensayo No.	1	2
Tara Nº	22	31
Peso Tara (g)	6.24	6.87
Tara + Suelo Hum (g)	26.72	27.54
Tara + Suelo Seco (g)	22.87	23.63
Agua (g)	3.85	3.91
Suelo Seco (g)	16.63	16.76
Cont. Humedad %	23.2	23.3
Promedio	**23.3**	



Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-2

Geolabs

ANALISIS GRANULOMETRICO Y LIMITES DE ATTERBERG
ASTM C 136, D 4318 AND D2487

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-9
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	PROF. (m):	0.00 - 0.45
FECHA DE MUESTREO:	18/10/22		

% Grava	14.5	L.L.	51.3	Clasificacion:	**Arcilla de alta plasticidad arenosa, color marrón y gris**
% Arena	29.4	L.P.	20.8		
% Finos	56.1	I. P.	30.6	Clasificacion SUCS	**CH**
				Clasificacion AASHTO	

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM C-136

AGREGADO GRUESO — Peso Muestra Total Seca: ____

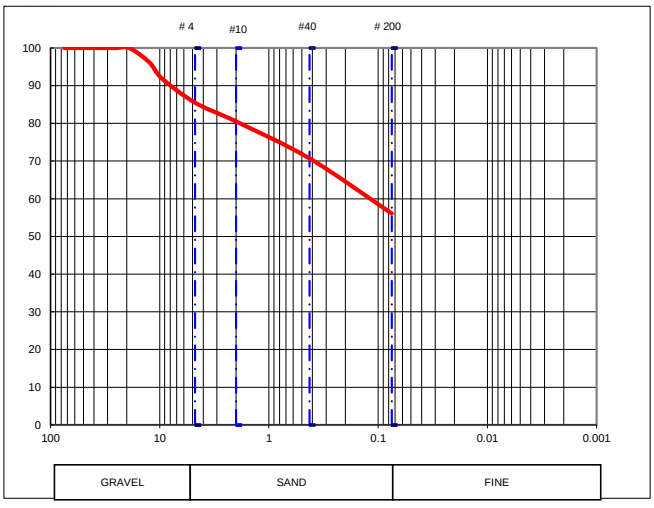
AGREGADO FINO — Peso Muestra Total Seca: 250.00

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

TAMIZ	RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% PASA
3"		0.00	**100.00**
$2^1/_2$"		0.00	**100.00**
2"		0.00	**100.00**
$1^1/_2$"		0.00	**100.00**
1"		0.00	**100.00**
$3/_4$"		0.00	**100.00**
$1/_2$"	9.41	3.76	**96.24**
$3/_8$"	20.32	8.13	**91.87**
#4	36.29	14.52	**85.48**
#10	48.70	19.50	**80.50**
#40	73.30	29.30	**70.70**
#200	109.76	43.90	**56.10**

HIDROMETRO

DIAMETRO	% PASA



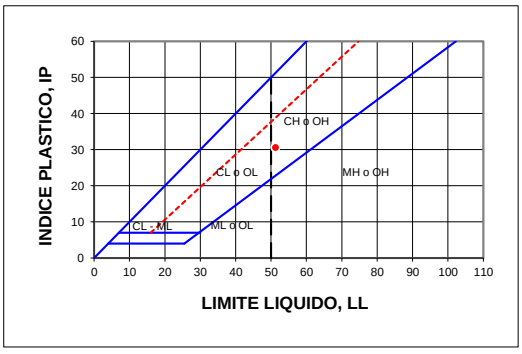
LIMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318

LIMITE LIQUIDO

Ensayo No.	1	2	3
Tara Nº	51	63	8
Peso Tara (g)	11.36	11.07	11.92
Tara + Suelo Hum (g)	41.72	40.38	38.85
Tara + Suelo Seco (g)	31.71	30.29	29.07
Agua (g)	10.01	10.09	9.78
Suelo Seco (g)	20.35	19.22	17.15
Cont. Humedad %	49.2	52.5	57.0
# de Golpes	34	21	11

LIMITE PLASTICO

Ensayo No.	1	2
Tara Nº	24	44
Peso Tara (g)	6.37	6.89
Tara + Suelo Hum (g)	25.91	27.69
Tara + Suelo Seco (g)	22.56	24.11
Agua (g)	3.35	3.58
Suelo Seco (g)	16.19	17.22
Cont. Humedad %	20.7	20.8
Promedio	**20.8**	



Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-2

Geolabs

ANALISIS GRANULOMETRICO Y LIMITES DE ATTERBERG
ASTM C 136, D 4318 AND D2487

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-9
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	PROF. (m):	1.50 - 1.95
FECHA DE MUESTREO:	18/10/22		

% Grava	11.4	L.L.	36.4	Clasificacion:	**Arcilla de baja plasticidad arenosa, color gris claro y marrón claro**
% Arena	38.1	L.P.	16.8		
% Finos	50.5	I. P.	19.6	Clasificacion SUCS	**CL**
				Clasificacion AASHTO	

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM C-136

AGREGADO GRUESO — Peso Muestra Total Seca: ____

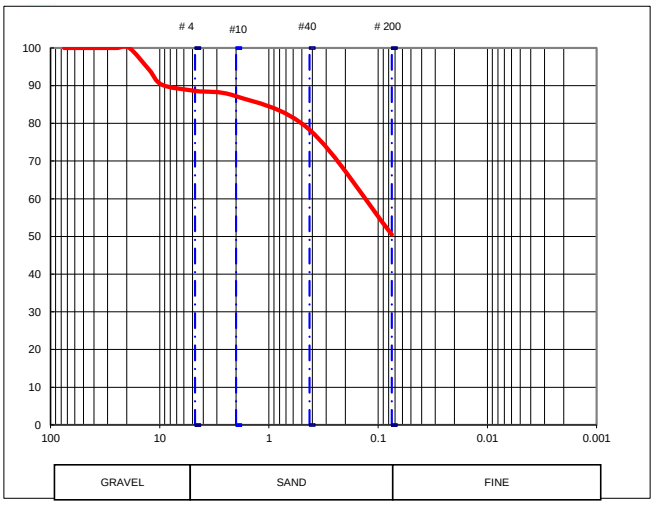
AGREGADO FINO — Peso Muestra Total Seca: 200.00

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

TAMIZ	RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% PASA
3"		0.00	**100.00**
$2^1/_2$"		0.00	**100.00**
2"		0.00	**100.00**
$1^1/_2$"		0.00	**100.00**
1"		0.00	**100.00**
$3/_4$"		0.00	**100.00**
$1/_2$"	11.57	5.79	**94.22**
$3/_8$"	19.54	9.77	**90.23**
#4	22.77	11.39	**88.62**
#10	25.55	12.80	**87.20**
#40	43.30	21.70	**78.30**
#200	99.05	49.50	**50.50**

HIDROMETRO

DIAMETRO	% PASA



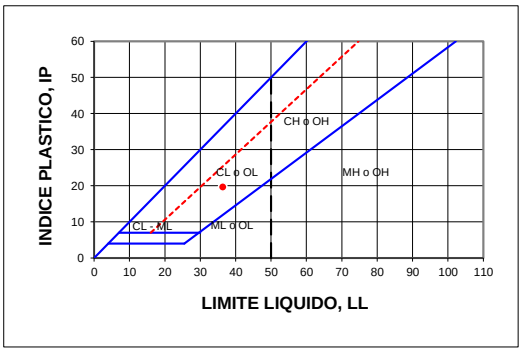
LIMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318

LIMITE LIQUIDO

Ensayo No.	1	2	3
Tara Nº	51	33	19
Peso Tara (g)	11.36	11.26	11.26
Tara + Suelo Hum (g)	39.65	38.93	41.57
Tara + Suelo Seco (g)	32.27	31.42	32.93
Agua (g)	7.38	7.51	8.64
Suelo Seco (g)	20.91	20.16	21.67
Cont. Humedad %	35.3	37.3	39.9
# de Golpes	33	20	10

LIMITE PLASTICO

Ensayo No.	1	2
Tara Nº	4	48
Peso Tara (g)	6.73	6.88
Tara + Suelo Hum (g)	25.60	26.74
Tara + Suelo Seco (g)	22.89	23.89
Agua (g)	2.71	2.85
Suelo Seco (g)	16.16	17.01
Cont. Humedad %	16.8	16.8
Promedio	**16.8**	



Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-2

Geolabs

ANALISIS GRANULOMETRICO Y LIMITES DE ATTERBERG
ASTM C 136, D 4318 AND D2487

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	14/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-10
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	FECHA DE MUESTREO: 18/10/22	PROF. (m): 1.50 - 1.95

% Grava	1.3	L.L.	54.8	Clasificacion:	**Arcilla de alta plasticidad arenosa, color marrón claro**
% Arena	40.6	L.P.	23.8		
% Finos	58.1	I. P.	31.0	Clasificacion SUCS **CH**	Clasificacion AASHTO

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM C-136

AGREGADO GRUESO — Peso Muestra Total Seca: ____

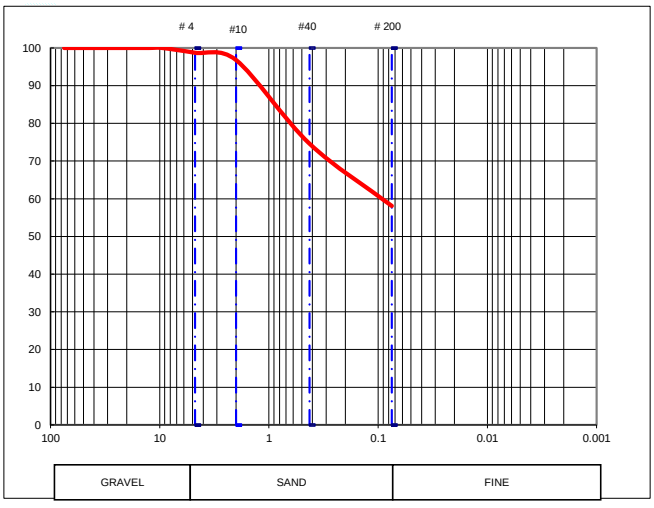
AGREGADO FINO — Peso Muestra Total Seca: 150.00

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

TAMIZ	RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% PASA
3"		0.00	**100.00**
$2^1/_2$"		0.00	**100.00**
2"		0.00	**100.00**
$1^1/_2$"		0.00	**100.00**
1"		0.00	**100.00**
$3/_4$"		0.00	**100.00**
$1/_2$"		0.00	**100.00**
$3/_8$"		0.00	**100.00**
#4	1.91	1.27	**98.73**
#10	4.74	3.20	**96.80**
#40	38.08	25.40	**74.60**
#200	62.79	41.90	**58.10**

HIDROMETRO

DIAMETRO	% PASA



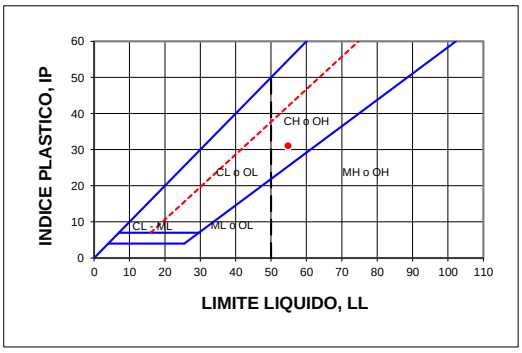
LIMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318

LIMITE LIQUIDO

Ensayo No.	1	2	3
Tara Nº	58	31	20
Peso Tara (g)	10.89	11.07	10.75
Tara + Suelo Hum (g)	40.41	39.93	41.66
Tara + Suelo Seco (g)	30.25	29.56	30.00
Agua (g)	10.16	10.37	11.66
Suelo Seco (g)	19.36	18.49	19.25
Cont. Humedad %	52.5	56.1	60.6
# de Golpes	34	21	12

LIMITE PLASTICO

Ensayo No.	1	2
Tara Nº	7	28
Peso Tara (g)	6.91	6.80
Tara + Suelo Hum (g)	25.30	25.38
Tara + Suelo Seco (g)	21.77	21.81
Agua (g)	3.53	3.57
Suelo Seco (g)	14.86	15.01
Cont. Humedad %	23.8	23.8
Promedio	**23.8**	



Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-2

Geolabs

PESO UNITARIO DE SUELOS COHESIVOS
ASTM D 7263

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO			CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.			FECHA:	15/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ			MUESTRA:	P-2
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	FECHA MUESTREO:	13/10/22	PROF. (m):	0.45 - 0.90

Prueba No.		Muestra No. 1	Muestra No. 2
Peso de anillo + suelo	g	1097.00	1098.00
Peso de anillo	g	917.00	917.00
Peso del suelo húmedo	g	180.00	181.00
Volumen del anillo	cm^3	88.99	88.99
Densidad húmeda	g/cm^3	2.02	2.03
Densidad seca	g/cm^3	1.74	1.75

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA PRUEBA			
Muestra No.		1	2
Tara No.		21	47
Peso húmedo + tara	g	94.30	103.00
Peso seco + tara	g	85.20	93.00
Peso de agua	g	9.10	10.00
Peso de tara	g	30.00	32.40
Peso del suelo seco	g	55.20	60.60
Porcentaje de humedad	%	16.49	16.50

PESO UNITARIO				
Prueba No.		1	2	PROMEDIO
Peso Unitario Húmedo,	kg/m^3	2023	2034	2028
Peso Unitario Seco,	kg/ m^3	1736	1746	1741

Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-4

Geolabs

PESO UNITARIO DE SUELOS COHESIVOS
ASTM D 7263

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO			CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.			FECHA:	15/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ			MUESTRA:	P-4
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	FECHA MUESTREO:	14/10/22	PROF. (m):	1.50 - 1.95

Prueba No.		Muestra No. 1	Muestra No. 2
Peso de anillo + suelo	g	1097.00	1099.00
Peso de anillo	g	917.00	917.00
Peso del suelo húmedo	g	180.00	182.00
Volumen del anillo	cm^3	88.99	88.99
Densidad húmeda	g/cm^3	2.02	2.05
Densidad seca	g/cm^3	1.66	1.68

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA PRUEBA			
Muestra No.		1	2
Tara No.		51	60
Peso húmedo + tara	g	90.40	86.00
Peso seco + tara	g	80.00	76.30
Peso de agua	g	10.40	9.70
Peso de tara	g	32.20	31.80
Peso del suelo seco	g	47.80	44.50
Porcentaje de humedad	%	21.76	21.80

PESO UNITARIO				
Prueba No.		1	2	PROMEDIO
Peso Unitario Húmedo,	kg/m^3	2023	2045	2034
Peso Unitario Seco,	kg/ m^3	1661	1679	1670

Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-4

Geolabs

PESO UNITARIO DE SUELOS COHESIVOS
ASTM D 7263

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO			CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.			FECHA:	15/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ			MUESTRA:	P-10
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	FECHA MUESTREO:	18/10/22	PROF. (m):	0.00 - 0.45

Prueba No.		Muestra No. 1	Muestra No. 2
Peso de anillo + suelo	g	1088.00	1089.00
Peso de anillo	g	917.00	917.00
Peso del suelo húmedo	g	171.00	172.00
Volumen del anillo	cm^3	88.99	88.99
Densidad húmeda	g/cm^3	1.92	1.93
Densidad seca	g/cm^3	1.53	1.51

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA PRUEBA			
Muestra No.		1	2
Tara No.		8	5
Peso húmedo + tara	g	105.50	124.40
Peso seco + tara	g	89.90	104.00
Peso de agua	g	15.60	20.40
Peso de tara	g	29.90	30.10
Peso del suelo seco	g	60.00	73.90
Porcentaje de humedad	%	26.00	27.60

PESO UNITARIO				
Prueba No.		1	2	PROMEDIO
Peso Unitario Húmedo,	kg/m^3	1922	1933	1927
Peso Unitario Seco,	kg/ m^3	1525	1515	1520

Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-4

Geolabs

ÍNDICE DE EXPANSIÓN DE SUELOS (UNE 103600)

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	15/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-1
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A	FECHA MUESTREO: 13/10/22	PROF (m) : 0.45 - 0.90

DATOS

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
Peso de anillo + suelo	g	261.74
Peso de anillo	g	161.90
Peso del suelo húmedo	g	99.84
Volumen del anillo	cm3	57.70
Densidad humeda	g/cm3	1.73
Densidad seca g/cm^3	g/cm3	1.31

CONTENIDO DE HUMEDAD

DESCRIPCION		RESULTADO	
TARA N°		30	11
Peso tara	g	19.00	18.70
Peso húmedo + tara	g	49.10	54.70
Peso seco + tara	g	41.80	45.90
Peso de agua	g	7.30	8.80
Peso del suelo seco	g	22.80	27.20
Porcentaje de humedad	%	32.0	32.4

RESULTADOS DE EXPANSIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
ESFUERZO	Lb /pulg2	0.00
ESFUERZO	kg cm2	0.00
ESFUERZO	kg /m2	0.00
Presión de Expansión, kPa	kPa	0.00
Cambio Potencial de Volumen		0.0 (No Crítico)
Índice de Hinchamiento (Mpa)		0.000

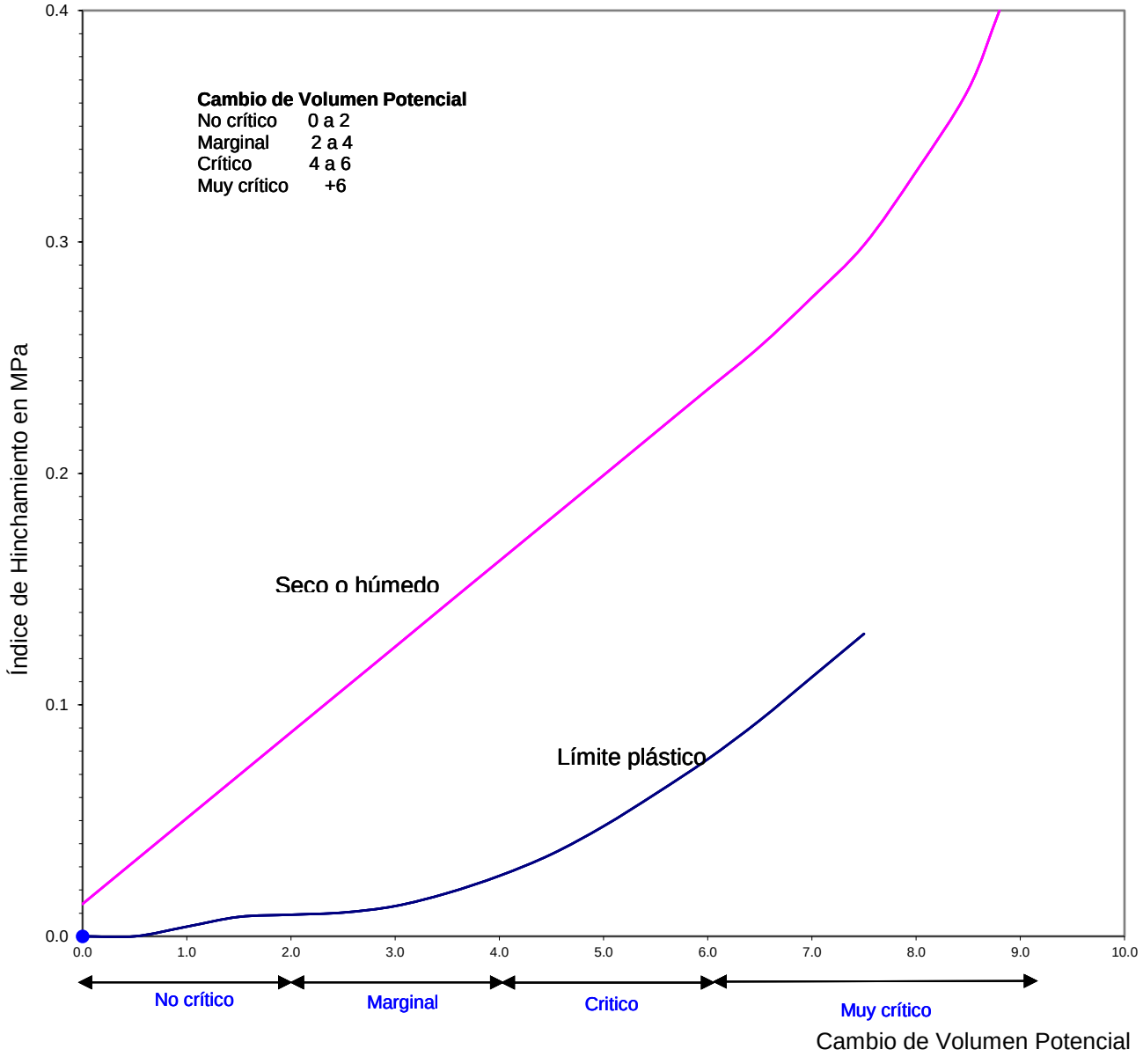
Técnico de laboratorio. M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-6

ÍNDICE DE EXPANSIÓN DE SUELOS (UNE 103600)

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	15/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-1
MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A	FECHA MUESTREO: 13/10/22	PROF (m) :	0.45 - 0.90

ÍNDICE DE HINCHAMIENTO-CAMBIO DE VOLUMEN POTENCIAL



Técnico de laboratorio. M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

Geolabs

ÍNDICE DE EXPANSIÓN DE SUELOS (UNE 103600)

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	15/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-3
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A	PROF (m) :	0.45 - 0.90
FECHA MUESTREO:	14/10/22		

DATOS

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
Peso de anillo + suelo	g	283.44
Peso de anillo	g	161.90
Peso del suelo húmedo	g	121.54
Volumen del anillo	cm3	57.70
Densidad humeda	g/cm3	2.11
Densidad seca g/cm^3	g/cm3	1.85

CONTENIDO DE HUMEDAD

DESCRIPCION		RESULTADO	
TARA N°		2	5
Peso tara	g	19.40	19.30
Peso húmedo + tara	g	67.90	62.60
Peso seco + tara	g	62.10	57.40
Peso de agua	g	5.80	5.20
Peso del suelo seco	g	42.70	38.10
Porcentaje de humedad	%	13.6	13.6

RESULTADOS DE EXPANSIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
ESFUERZO	Lb /pulg2	0.00
ESFUERZO	kg cm2	0.00
ESFUERZO	kg /m2	0.00
Presión de Expansión, kPa	kPa	0.00
Cambio Potencial de Volumen		0.0 (No Crítico)
Índice de Hinchamiento (Mpa)		0.000

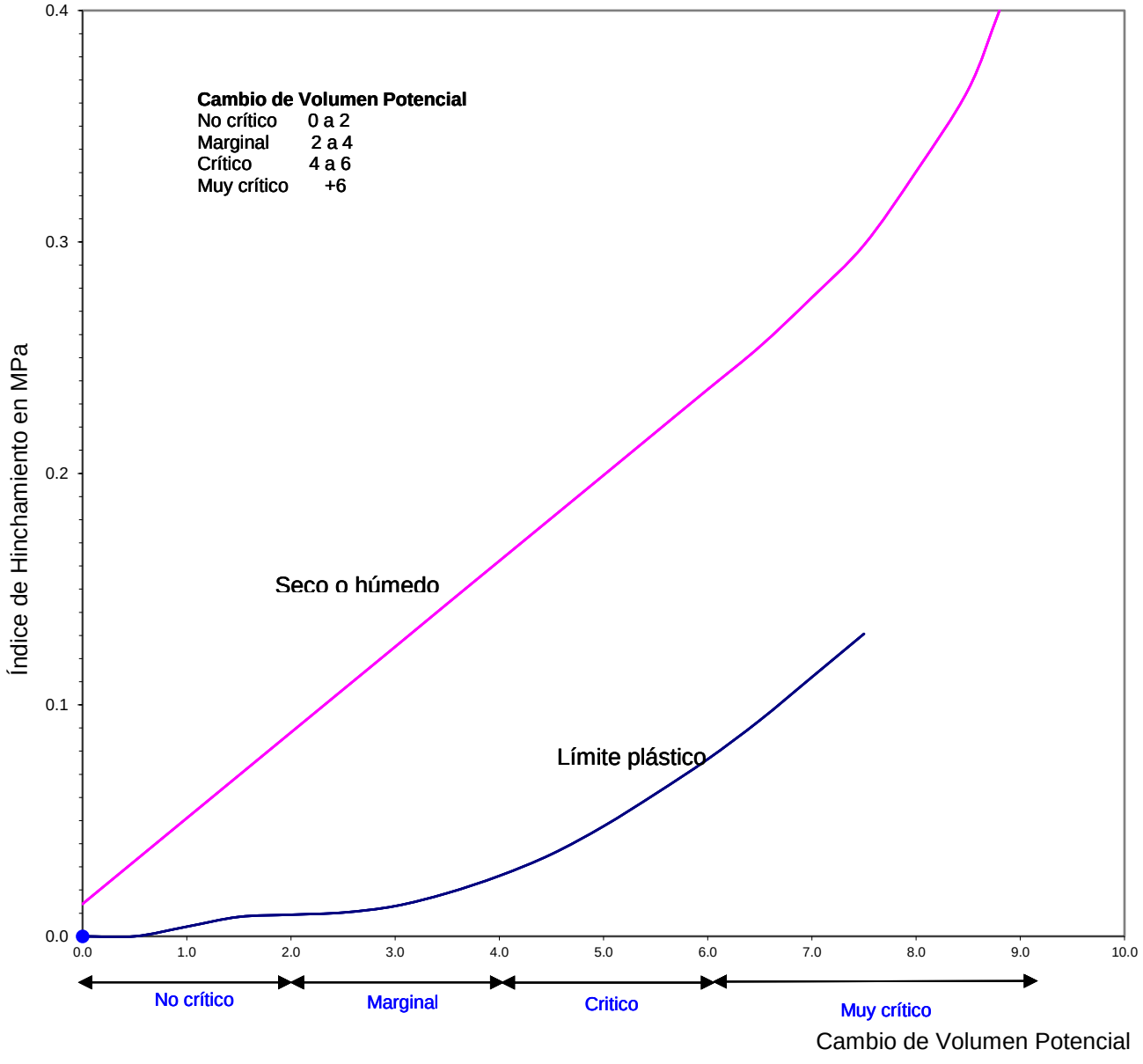
Técnico de laboratorio. M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-6

ÍNDICE DE EXPANSIÓN DE SUELOS (UNE 103600)

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	15/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-3
MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A	FECHA MUESTREO: 14/10/22	PROF (m) :	0.45 - 0.90

ÍNDICE DE HINCHAMIENTO-CAMBIO DE VOLUMEN POTENCIAL



Técnico de laboratorio. M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

Geolabs

ÍNDICE DE EXPANSIÓN DE SUELOS (UNE 103600)

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	15/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-8
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A	PROF (m) :	0.45 - 0.90
FECHA MUESTREO:	17/10/22		

DATOS

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
Peso de anillo + suelo	g	285.01
Peso de anillo	g	161.90
Peso del suelo húmedo	g	123.11
Volumen del anillo	cm3	57.70
Densidad humeda	g/cm3	2.13
Densidad seca g/cm^3	g/cm3	1.82

CONTENIDO DE HUMEDAD

DESCRIPCION		RESULTADO	
TARA N°		13	27
Peso tara	g	19.60	18.10
Peso húmedo + tara	g	69.30	78.70
Peso seco + tara	g	61.90	69.90
Peso de agua	g	7.40	8.80
Peso del suelo seco	g	42.30	51.80
Porcentaje de humedad	%	17.5	17.0

RESULTADOS DE EXPANSIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
ESFUERZO	Lb /pulg2	0.00
ESFUERZO	kg cm2	0.00
ESFUERZO	kg /m2	0.00
Presión de Expansión, kPa	kPa	0.00
Cambio Potencial de Volumen		0.0 (No Crítico)
Índice de Hinchamiento (Mpa)		0.000

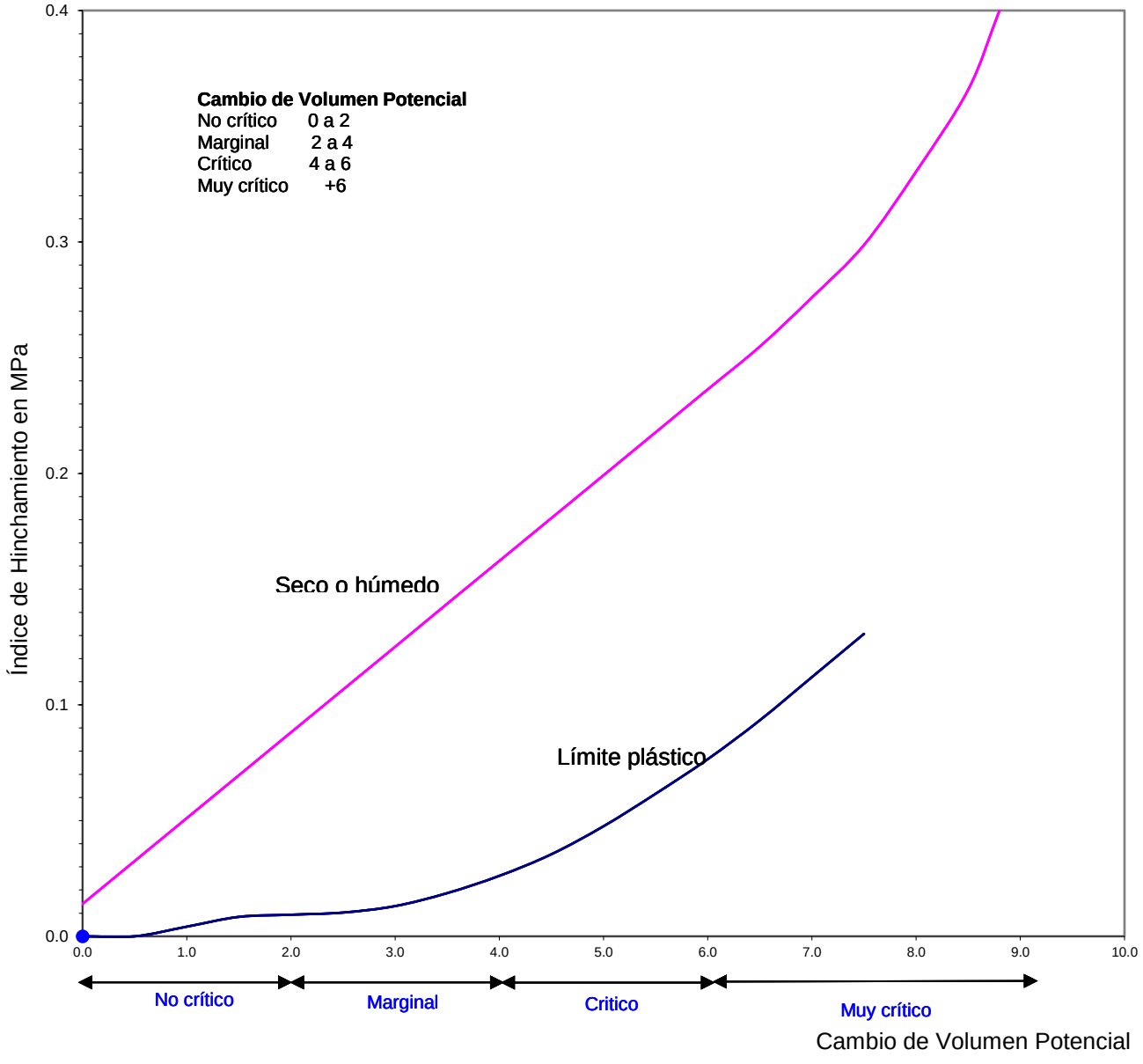
Técnico de laboratorio. M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-6

ÍNDICE DE EXPANSIÓN DE SUELOS (UNE 103600)

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO SOLAR EL COCO	CÓDIGO:	DLP-2280
CLIENTE:	AVANZALIA PANAMÁ SERVICIOS, S.A.	FECHA:	15/11/22
LOCALIZACIÓN:	PENONOMÉ, PROV. DE COCLÉ	MUESTRA:	P-8
MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A	FECHA MUESTREO: 17/10/22	PROF (m) :	0.45 - 0.90

ÍNDICE DE HINCHAMIENTO-CAMBIO DE VOLUMEN POTENCIAL



Técnico de laboratorio. M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

LAISA
Laboratorio de Análisis Industriales, S.A.

CERTIFICADO № 341-C.T / MINISTERIO DE SALUD

Laboratorio Autorizado por ANAM
Gaceta Oficial No.25, 059 del jueves 27 de Mayo de 2004

Análisis Químicos, Físicos y Bacteriológicos
En Diversas Matrices

Informe de Análisis Químico № 363-2022

Muestra (s): Una (1) muestra de suelo enviada al laboratorio por el interesado y rotulada:

№	Identificación de la muestra	№ Muestra
1	M4 P6 (1,50 – 1,95 Mts.) Penonomé	**1010**

Solicitado por: **GEOLABS**

Fecha de entrada: **07 de noviembre de 2022**

Fecha de salida: **18 de noviembre de 2022**

Resultados:

Parámetros	Unidad	Resultado
pH	U	6,96
Cloruros	mg/kg	15,4
Sulfatos	mg/kg	2,75
Resistividad	Ω•m	574,7

Método: ASTM D4972/C-1524/ C-1580/ ASTM D1125

Licdo. Oriel A. Tejada
Idoneidad N° 6660
Céd. 8-498-654

Licdo. Oriel Tejada
Director

APARTADO 0819-06749 EL DORADO, PANAMÁ R. DE PANAMA
TELÉFONOS (507)2611610 TEL-FAX (507)2618457 e-mail = laisa04@cwpanama.net

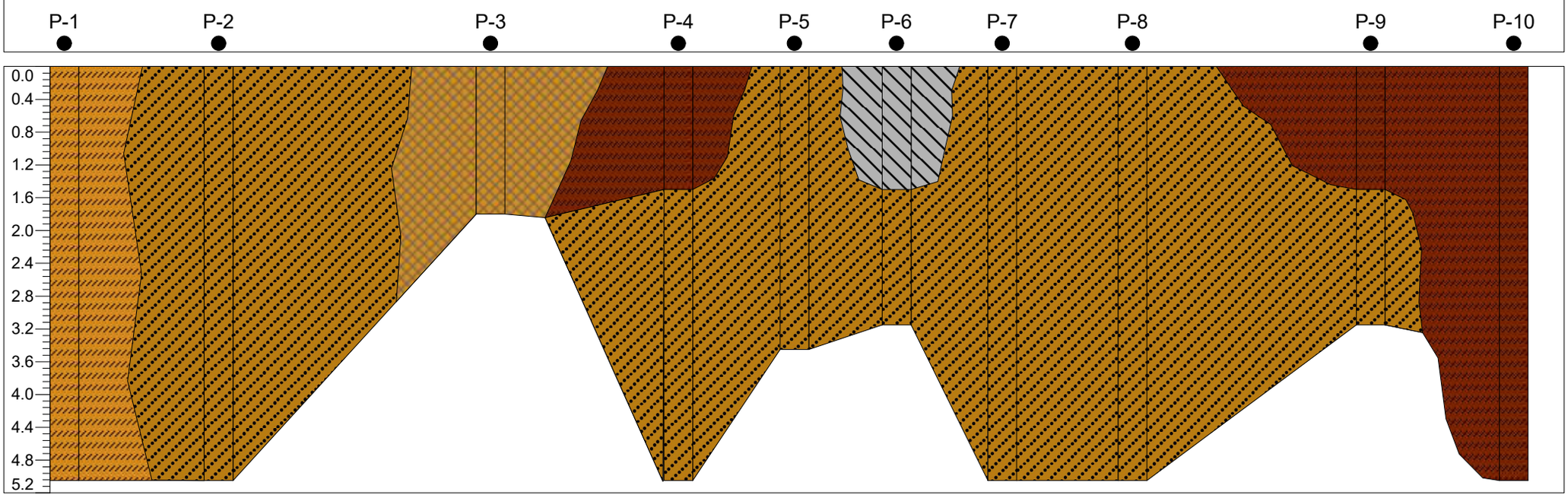
ANEXO C:
PERFIL LITOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

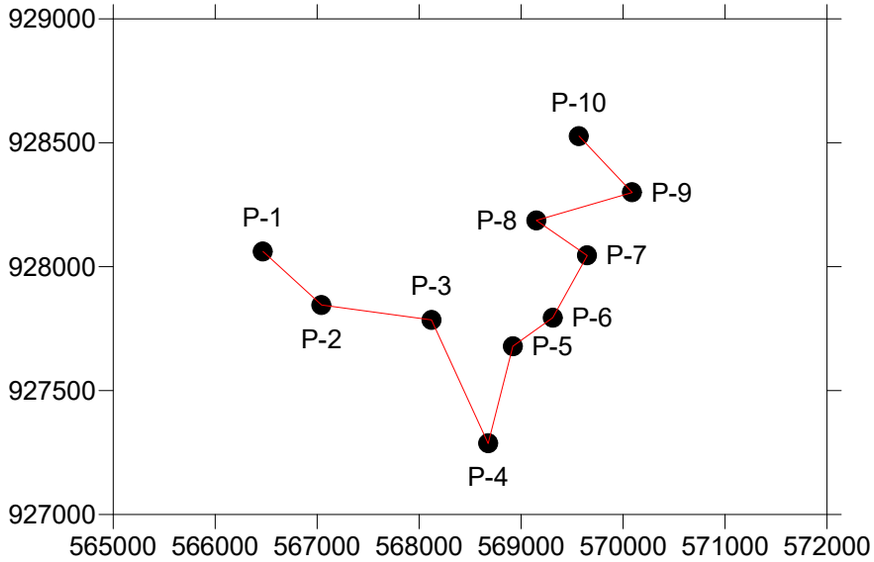
Geolabs

PERFIL LITOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

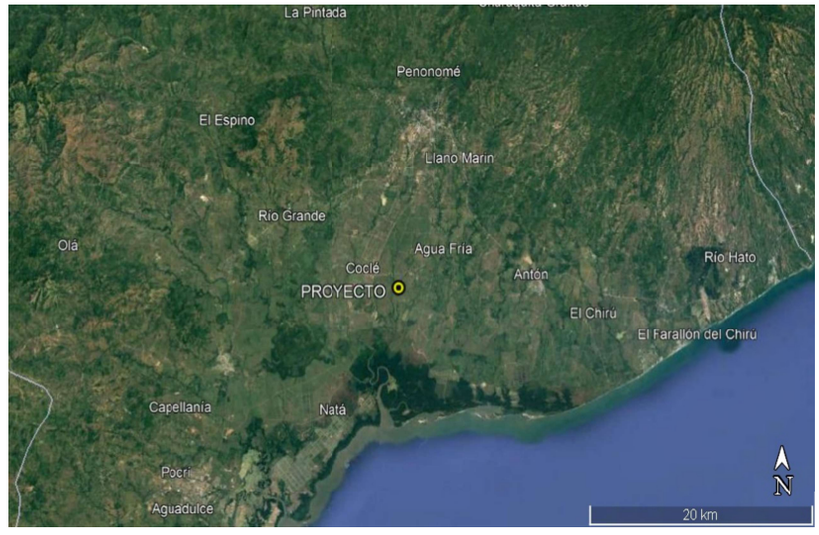
LITOLOGÍA

- ARCILLA de alta plasticidad arenosa (CH)
- ARCILLA de baja plasticidad con arena (CL)
- ARENA arcillosa (SC)
- ARCILLA de baja plasticidad (CL)
- ARCILLA de baja plasticidad arenosa (CL)





PLANTA



LOCALIZACIÓN REGIONAL

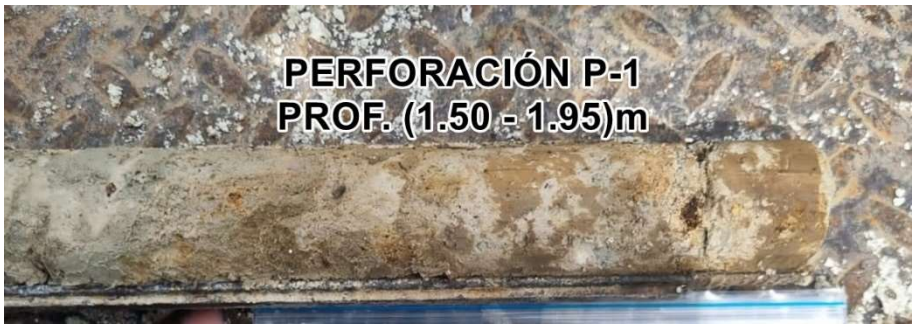
ANEXO D:

REGISTRO FOTOGRÁFICO

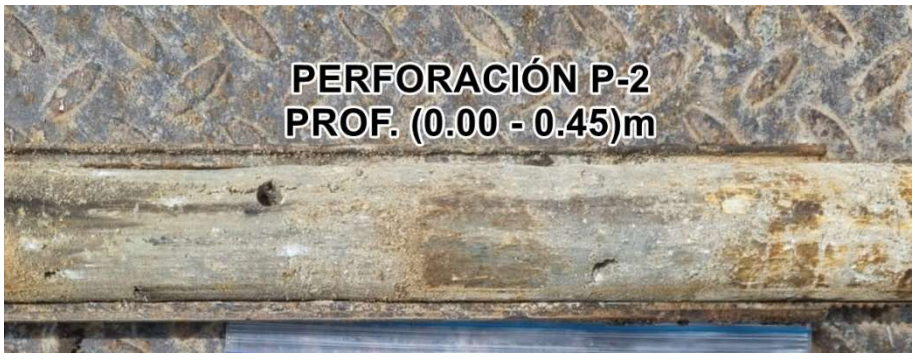
PERFORACIÓN P-1
PROF. (0.00 - 0.45)m

PERFORACIÓN P-1
PROF. (0.45 - 0.90)m

PERFORACIÓN P-1
PROF. (0.90 - 1.35)m


PERFORACIÓN P-1
PROF. (1.50 - 1.95)m

PERFORACIÓN P-1
PROF. (4.60 - 5.05)m


PERFORACIÓN P-2
PROF. (0.00 - 0.45)m

PERFORACIÓN P-2
PROF. (0.45 - 0.90)m

PERFORACIÓN P-2
PROF. (0.90 - 1.35)m

PERFORACIÓN P-2
PROF. (1.50 - 1.95)m

PERFORACIÓN P-2
PROF. (3.00 - 3.45)m

PERFORACIÓN P-2
PROF. (4.60 - 5.05)m

PERFORACIÓN P-3
PROF. (0.00 - 0.45)m

PERFORACIÓN P-3
PROF. (0.45 - 0.90)m

PERFORACIÓN P-3
PROF. (0.90 - 1.35)m

PERFORACIÓN P-3
PROF. (1.50 - 1.80)m

PERFORACIÓN P-4
PROF. (0.45 - 0.90)m

PERFORACIÓN P-4
PROF. (0.90 - 1.35)m

PERFORACIÓN P-4
PROF. (1.50 - 1.95)m

PERFORACIÓN P-4
PROF. (4.60 - 5.05)m

PERFORACIÓN P-5
PROF. (0.00 - 0.45)m

PERFORACIÓN P-5
PROF. (0.90 - 1.35)m

PERFORACIÓN P-5
PROF. (1.50 - 1.95)m

PERFORACIÓN P-5
PROF. (3.00 - 3.45)m

PERFORACIÓN P-6
PROF. (0.00 - 0.45)m

PERFORACIÓN P-6
PROF. (0.45 - 0.90)m

PERFORACIÓN P-6
PROF. (0.90 - 1.35)m

PERFORACIÓN P-6
PROF. (1.50 - 1.95)m

PERFORACIÓN P-7
PROF. (0.90 - 1.35)m

PERFORACIÓN P-7
PROF. (1.50 - 1.95)m

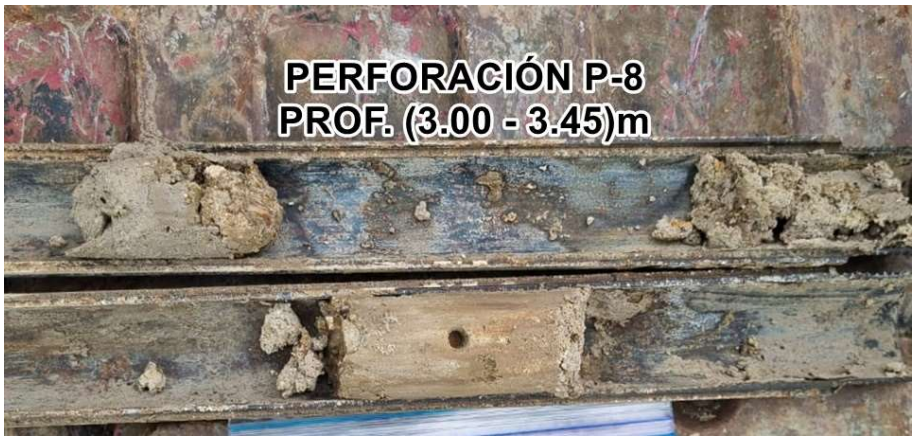
PERFORACIÓN P-7
PROF. (3.00 - 3.45)m

PERFORACIÓN P-7
PROF. (4.60 - 5.05)m

PERFORACIÓN P-8
PROF. (0.45 - 0.90)m

PERFORACIÓN P-8
PROF. (0.90 - 1.35)m

PERFORACIÓN P-8
PROF. (1.50 - 1.95)m


PERFORACIÓN P-8
PROF. (3.00 - 3.45)m

PERFORACIÓN P-9
PROF. (0.00 - 0.45)m

PERFORACIÓN P-9
PROF. (0.90 - 1.35)m

PERFORACIÓN P-9
PROF. (1.50 - 1.95)m

PERFORACIÓN P-9
PROF. (3.00 - 3.15)m

PERFORACIÓN P-10
PROF. (0.00 - 0.45)m

PERFORACIÓN P-10
PROF. (0.45 - 0.90)m

PERFORACIÓN P-10
PROF. (0.90 - 1.35)m

PERFORACIÓN P-10
PROF. (1.50 - 1.95)m

PERFORACIÓN P-10
PROF. (4.60 - 5.05)m

ANEXOS N° 26.

INFORME DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO.

EnviroLAB
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE SUELOS

PROTECMA DE PANAMÁ, S.A.
Penonomé, Provincia de Coclé

FECHA DE MUESTREO: 12 de octubre de 2022
FECHA DE ANÁLISIS: Del 12 al 24 de octubre de 2022
NÚMERO DE INFORME: 2022-020-B035
NÚMERO DE PROPUESTA: 2022-B035-005 v.1
REDACTADO POR: Licda. Aminta Newman
REVISADO POR: Lic. Alexander Polo

Químico

Alexander Polo Aparicio
Químico
Ced 8-459-582 **Idoneidad No. 0266**

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados 2022

Contenido **Página**

Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra	4
Sección 4: Conclusiones	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Fotografías del muestreo	7
ANEXO 2: Cadena de Custodia del Muestreo	8

Derechos Reservados 2022

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	Protecma de Panamá, S.A.
Proyecto	Muestreo y Análisis de Suelos
Dirección	Penonomé, Provincia de Coclé
Contacto	Yenvieé D. Puga
Fecha de Recepción de la Muestra	17 de octubre de 2022

Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	Decreto Ejecutivo 2, del 14 de enero de 2009, por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelos para diversos usos.
Método	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.
Procedimiento técnico	PT-60 Procedimiento de Muestreo de Suelos
Condiciones Ambientales durante el muestreo	Ver Anexo 2 (Observaciones)

Derechos Reservados 2022

Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

Identificación de la Muestra	5972-22
Nombre de la Muestra	Punto #2
Coordenadas	17P 568992 UTM 927524

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Actividad de la Enzima Deshidrogenasa	ADH	µg/g	Casida et al., 1977	<0,002	(*)	0,002	N.A.
Índice de actividad microbiana**	IAM	---	Cálculo	<0,02	(*)	0,02	0,5 – 22,0
Materia Orgánica	MO	%	Walkley Black	1,07	±0,18	0,10	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	ISO 10390	6,35	±0,02	0,10	N.A.
Textura**	Arena	%	Bouyoucos	40,70	(*)	1,00	N.A.
	Arcilla	%		51,60	(*)	1,00	N.A.
	Limo	%		7,70	(*)	1,00	N.A.
Tipo de suelo**	---	---	Bouyoucos	Arcilloso	(*)	N.A.	N.A.
Color	---	---	Munsell	5YR-5/1 GRAY	---	---	N.A.

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).
- Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ENVIROLAB, S.A.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados 2022

Identificación de la Muestra	5973-22
Nombre de la Muestra	Punto #1
Coordenadas	17P 569755 UTM 928542

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Actividad de la Enzima Deshidrogenasa	ADH	µg/g	Casida et al., 1977	33,12	±0,18	0,002	N.A.
Índice de actividad microbiana**	IAM	---	Cálculo	19,72	(*)	0,02	0,5 – 22,0
Materia Orgánica	MO	%	Walkley Black	1,68	±0,18	0,10	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	ISO 10390	6,29	±0,02	0,10	N.A.
Textura**	Arena	%	Bouyoucos	48,40	(*)	1,00	N.A.
	Arcilla	%		38,60	(*)	1,00	N.A.
	Limo	%		13,00	(*)	1,00	N.A.
Tipo de suelo**	---	---	Bouyoucos	Arcillo Arenoso	(*)	N.A.	N.A.
Color	---	---	Munsell	5YR-6/1	---	---	N.A.
				GRAY			

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).
- Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ENVIROLAB, S.A.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados 2022

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron los muestreos y análisis de dos (2) muestras de suelo.
2. Para la muestra (#5972-22) todos los parámetros están dentro del límite permitido en el Decreto Ejecutivo 2, del 14 de enero de 2009, por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelos para diversos usos.
3. Para la muestra (#5973-22) un (1) parámetro está fuera del límite permitido en el Decreto Ejecutivo 2, del 14 de enero de 2009, por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelos para diversos usos.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Roy Norato	Técnico de Campo	8-445-479

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados 2022

ANEXO 1: Fotografías del muestreo

Punto #1

Punto #2

Derechos Reservados 2022

CADENA DE CUSTODIA

EnviroLAB

PT-36-05 v.3

Tels. 221-2253 / 323-7522
Email: ventas@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

Nº 5275

Panamá, República de Panamá — Consejo Nacional de Acreditación

NOMBRE DEL CLIENTE: PROTECMA
PROYECTO: Muestreo suelo
DIRECCIÓN: PENONOME
PROVINCIA: COCLE
GERENTE DE PROYECTO: YENUIEE PUGA

Sección A Tipo de Muestreo	Sección B Tipo de Muestra	Sección C Área Receptora
1. Simple	1. Agua Residual	1. Natural
2. Compuesto	2. Agua Superficial	2. Alcantarillado
3. No Aplica	3. Agua de Mar	3. Suelo
	4. Agua Potable	4. Otro
	5. Agua Subterránea	
	6. Sedimento	
	7. Suelo	
	8. Lodos	
	9. Otro:	

#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de Campo: pH	T [°C]	TN [°C] *	Cloro residual [mg/L]	Conductividad [ms/cm o µs/cm]	Q [m³/día]	O.D. [mg/L]	Tipo de Muestreo (Elegir de la sección A)	Tipo de Muestra (Elegir de la sección B)	Área Receptora (Elegir de la sección C)	Coordenadas	Análisis a realizar: PH COLOR MO TEXTURA ADH A. MICROBIANA
1	PTO #2	12/10/2022	1:10pm	1	—	—	—	—	—	—	—	1	7	N-A	17P 568992 UTM 527524	
2	PTO #1	17/10/2022	2:40pm	1	—	—	—	—	—	—	—	1	7	N-A	17P 569755 UTM 528542	
									UC							

*TN = Temperatura del cuerpo receptor

☐ A y G ☐ HCT ☐ SAAM ☐ Cl ☐ Cr^{6+} ☐ Color ☐ DBO ☐ DQO ☐ P-Total ☐ NO_3^- ☐ N-NH_3 ☐ N-Total
☐ Metales ☐ SO_4^{-2} ☐ ST ☐ SDT ☐ SST ☐ Turbiedad ☐ Sulfuros ☐ Fenol ☐ Dureza ☐ Alcalinidad ☐ CT ☐ CF ☐ E. Coli

Observaciones: Cuatro p. nobilada

Temperatura de preservación de la muestra
☐ Menor de 6 °C
☒ Temperatura Ambiente

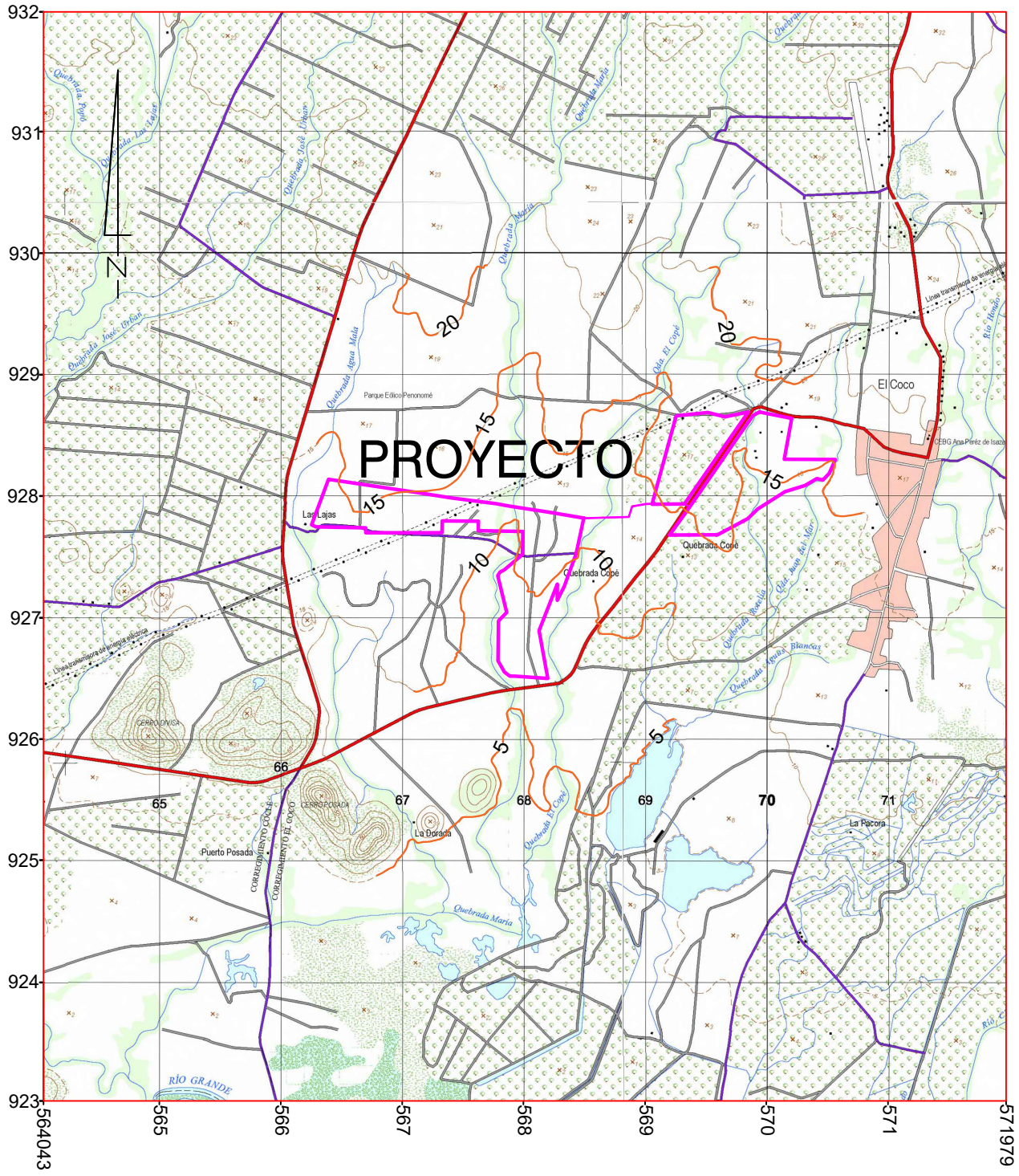
Entregado por: Roy Navarro	Fecha: 12/10/2022	Hora: 3:30 pm	
Recibido por: Roy Navarro	Fecha: 12/10/2022	Hora: 7:30 pm	Muestreador: Roy Navarro
Firma del Cliente: [signature]	Fecha: 12/10/2022	Hora: 3:30 pm	Firma: [signature]

ANEXO Nº27.

PLANO TOPOGRÁFICO DEL PROYECTO)

MAPA TOPOGRÁFICO DEL ÁREA DEL PROYECTO

ESCALA 1.50,000



000 500 1000 1500 2000 2500

ESCALA GRÁFICA

1cm = 500m

EL NORTE DE REFERENCIA ES CUADRICULAR.

CUADRÍCULA / PROYECCIÓN:

UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR

DATO HORIZONTAL: WGS - 84

ZONA 17

ESFEROIDE DE CLARKE 1866

HOJA: 11" H por 8.5" A

ANEXO Nº28.

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE AGUA

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUA SUPERFICIAL

PROTECMA DE PANAMÁ, S.A.
Penonomé, Provincia de Coclé

FECHA DE MUESTREO: 12 de octubre de 2022
FECHA DE ANÁLISIS: Del 12 al 18 de octubre de 2022
NÚMERO DE INFORME: 2022-021-B035
NÚMERO DE PROPUESTA: 2022-B035-005 v.1
REDACTADO POR: Licda. Aminta Newman
REVISADO POR: Lic. Alexander Polo

Químico

Alexander Polo Aparicio
Químico
Ced 8-459-582 **Idoneidad No. 0266**

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados 2022

Contenido **Página**

Sección 1: Datos generales de la empresa 3
Sección 2: Método de medición 3
Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra 4
Sección 4: Conclusiones 6
Sección 5: Equipo técnico 6
ANEXO 1: Fotografías del muestreo 7
ANEXO 2: Cadena de Custodia del Muestreo 8

FSC-53_v.4
2022-021-B035
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados 2022

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	Protecma de Panamá, S.A.
Proyecto	Muestreo y Análisis de Agua Superficial
Dirección	Penonomé, Provincia de Coclé
Contacto	Yenvieé D. Puga
Fecha de Recepción de la Muestra	12 de octubre de 2022

Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.
Método	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.
Procedimiento técnico	PT-35 Procedimiento de Muestreo de Aguas
Condiciones Ambientales durante el muestreo	Ver Anexo 2 (Observaciones)

Derechos Reservados 2022

Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

Identificación de la Muestra	5956-22
Nombre de la Muestra	Quebrada María
Coordenadas	17P 567918 UTM 927848

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<1,40	(*)	1,4	<10
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	900,00	±15,20	1,0	<250
Color**	---	UC	SM 2120 C	66,00	±2,70	2,0	<100
Demanda Bioquímica de Oxigeno	DBO_5	mg/L	SM 5210 B	9,60	±0,16	1,0	<3,0
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,03	±0,02	0,03	<0,05
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	6,45	(*)	2,0	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H^+ B	6,78	±0,02	0,10	6,5 - 8,5
Sólidos Totales Disueltos	S.T.D.	mg/L	SM 2540 C	110,00	±5,40	10,00	<500
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	<7,00	±3,00	7,0	<50
Surfactantes	SAAM	mg/L	SM 5540 C /HACH 8028	0,04	(*)	0,002	<1,0
Transparencia**	Transp.	m	Secchi	<0,10	(*)	0,10	>1,2
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B	27,80	±0,16	-20,0	±3°C
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	26,40	±0,03	0,07	<50

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).
- Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ENVIROLAB, S.A.

FSC-53_v.4
2022-021-B035
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados 2022

EnvirLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Identificación de la Muestra	5958-22
Nombre de la Muestra	Quebrada El Puente
Coordenadas	17P 569919 UTM 927956

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<1,40	(*)	1,4	<10
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	230,00	±3,90	1,0	<250
Color**	---	UC	SM 2120 C	58,00	±2,40	2,0	<100
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO_5	mg/L	SM 5210 B	8,30	±0,14	1,0	<3,0
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	0,26	±0,02	0,03	<0,05
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	3,48	(*)	2,0	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H^+ B	6,47	±0,02	0,10	6,5 - 8,5
Sólidos Totales Disueltos	S.T.D.	mg/L	SM 2540 C	37,50	±5,4	10,00	<500
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	<7,00	±3,00	7,0	<50
Surfactantes	SAAM	mg/L	SM 5540 C /HACH 8028	0,23	±0,01	0,002	<1,0
Transparencia**	Transp.	m	Secchi	<0,10	(*)	0,10	>1,2
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B	29,20	±0,16	-20,0	±3°C
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	33,90	±0,03	0,07	<50

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).
- Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ENVIROLAB, S.A.

Derechos Reservados 2022

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron los muestreos y análisis de dos (2) muestras de agua superficial.
2. Para las muestras (#5956-22) cuatro (4) parámetros están fuera de los límites establecidos en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.
3. Para las muestras (#5958-22) seis (6) parámetros están fuera de los límites establecidos en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Roy Norato	Técnico de Campo	8-859-445

Derechos Reservados 2022

ANEXO 1: Fotografías del muestreo

Quebrada María

Quebrada El Puente

Derechos Reservados 2022

CADENA DE CUSTODIA

EnviroLAB

PT-36-05 v.3
Tels. 221-2253 / 323-7522
Email: ventas@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

Nº 5274

Panamá, República de Panamá — Consejo Nacional de Acreditación

NOMBRE DEL CLIENTE: PROTECMA
PROYECTO: muestreo ASUP
DIRECCIÓN: PENONOME
PROVINCIA: COCLE
GERENTE DE PROYECTO: YANNIEE PUGA

Sección A Tipo de Muestreo	Sección B Tipo de Muestra	Sección C Área Receptora
1. Simple	1. Agua Residual	1. Natural
2. Compuesto	2. Agua Superficial	2. Alcantarillado
3. No Aplica	3. Agua de Mar	3. Suelo
	4. Agua Potable	4. Otro
	5. Agua Subterránea	
	6. Sedimento	
	7. Suelo	
	8. Lodos	
	9. Otro:	

#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de Campo: pH	T [°C]	TN [°C] *	Cloro residual [mg/L]	Conductividad [ms/cm o µs/cm]	Q [m³/día]	O.D. [mg/L]	Tipo de Muestreo (Elegir de la sección A)	Tipo de Muestra (Elegir de la sección B)	Área Receptora (Elegir de la sección C)	Coordenadas	Análisis a realizar
1	PTO #1 QDA MARIA	12/10/2022	9:45 am	6	6.78	27.8	–	–	–	–	6.45	1	2	N-A	17P 567918 UTM 927848	
2	PTO #2 QDA COPÉ	12/10/2022	10:30 am	6	6.97	28.6	–	–	–	–	6.71	1	2	N-A	17P 568676 UTM 927849	
3	PTO #3 QDA EL PUENTE	12/10/2022	12:00 MD	6	6.47	29.2	–	–	–	–	3.48	1	2	N-A	17P 569919 UTM 927956	
							UC									

*TN = Temperatura del cuerpo receptor

☑ A y G ☑ HCT ☑ SAAM ☐ Cl⁻ ☐ Cr^{6+} ☑ Color ☑ DBO ☐ DQO ☐ P-Total ☐ NO_3^- ☐ $N\text{-}NH_3$ ☐ N-Total
☐ Metales ☐ SO_4^{-2} ☐ ST ☑ SDT ☑ SST ☑ Turbiedad ☐ Sulfuros ☐ Fenol ☐ Dureza ☐ Alcalinidad ☐ CT ☑ CF ☐ E. Coli

Observaciones: Cielo despejado
1- PTO LA PROFUNDIDAD ES MENOR A 1' DEL C. NATURAL
2- PTO LA PROFUNDIDAD ES MENOR A 1' DEL C. NATURAL
Obs: TRANSPARENCIA < 1.0 PIE 3- PTO LA PROFUNDIDAD ES MENOR A 1' DEL C. NATURAL

Temperatura de preservación de la muestra
☑ Menor de 6 °C
☐ Temperatura Ambiente

Entregado por: Roy Norato	Fecha: 12/10/2022	Hora: 12:10 MD	
Recibido por: Roy Norato	Fecha: 12/10/2022	Hora: 7:30 PM	Muestreador: Roy Norato
Firma del Cliente: [signature]	Fecha: 12/10/2022	Hora: 12:10 MD	Firma: [signature]

EnvirLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUA SUPERFICIAL

PROTECMA DE PANAMÁ, S.A.
Penonomé, Provincia de Coclé

FECHA DE MUESTREO: 12 de octubre de 2022
FECHA DE ANÁLISIS: Del 12 al 18 de octubre de 2022
NÚMERO DE INFORME: 2022-024-B035
NÚMERO DE PROPUESTA: 2022-B035-005 v.1
REDACTADO POR: Licda. Aminta Newman
REVISADO POR: Lic. Alexander Polo

Químico

Alexander Polo Aparicio
Químico
Ced 8-459-582 **Idoneidad No. 0266**

Derechos Reservados 2022

Contenido

	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra	4
Sección 4: Conclusiones	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Fotografía del muestreo	6
ANEXO 2: Cadena de Custodia del Muestreo	7

FSC-53_v.4
2022-024-B035
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados 2022

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	Protecma de Panamá, S.A.
Proyecto	Muestreo y Análisis de Agua Superficial
Dirección	Penonomé, Provincia de Coclé
Contacto	Yenvieé D. Puga
Fecha de Recepción de la Muestra	12 de octubre de 2022

Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.
Método	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.
Procedimiento técnico	PT-35 Procedimiento de Muestreo de Aguas
Condiciones Ambientales durante el muestreo	Ver Anexo 2 (Observaciones)

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados 2022

Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

Identificación de la Muestra	5957-22
Nombre de la Muestra	Quebrada Copé
Coordenadas	17P 568676 UTM 927849

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	2,50	±0,22	1,4	<10
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	2000,00	±33,80	1,0	<250
Color**	---	UC	SM 2120 C	127,00	±5,20	2,0	<100
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO_5	mg/L	SM 5210 B	9,90	±0,16	1,0	<3,0
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	0,48	±0,04	0,03	<0,05
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	6,71	(*)	2,0	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H^+ B	6,97	±0,02	0,10	6,5 - 8,5
Sólidos Totales Disueltos	S.T.D.	mg/L	SM 2540 C	40,00	±5,40	10,00	<500
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	<7,00	±3,00	7,0	<50
Surfactantes	SAAM	mg/L	SM 5540 C /HACH 8028	0,04	(*)	0,002	<1,0
Transparencia**	Transp.	m	Secchi	<0,10	(*)	0,10	>1,2
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B	28,60	±0,16	-20,0	±3°C
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	78,85	±0,03	0,07	<50

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).
- Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ENVIROLAB, S.A.

FSC-53_v.4
2022-024-B035
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados 2022

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron los muestreos y análisis de una (1) muestra de agua superficial.
2. Para la muestra (#5957-22) siete (7) parámetros están fuera de los límites establecidos en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Roy Norato	Técnico de Campo	8-859-445

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados 2022

ANEXO 1: Fotografía del muestreo

Quebrada Copé

FSC-53_v.4
2022-024-B035
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados 2022

CADENA DE CUSTODIA

EnviroLAB

PT-36-05 v.3
Tels. 221-2253 / 323-7522
Email: ventas@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

Nº 5274

FIEL COPIA DEL ORIGINAL

NOMBRE DEL CLIENTE: PROTECMA
PROYECTO: muestreo ASUP
DIRECCIÓN: PENONOME
PROVINCIA: COCLE
GERENTE DE PROYECTO: YAMILEE DUBA

Sección A – Tipo de Muestreo
1. Simple
2. Compuesto
3. No Aplica

Sección B – Tipo de Muestra
1. Agua Residual
2. Agua Superficial
3. Agua de Mar
4. Agua Potable
5. Agua Subterránea
6. Sedimento
7. Suelo
8. Lodos
9. Otro:

Sección C – Área Receptora
1. Natural
2. Alcantarillado
3. Suelo
4. Otro

#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de Campo: pH	T [°C]	TN [°C] *	Cloro residual [mg/L]	Conductividad [ms/cm o µs/cm]	Q [m³/día]	O.D. [mg/L]	Tipo de Muestreo (Elegir de la sección A)	Tipo de Muestra (Elegir de la sección B)	Área Receptora (Elegir de la sección C)	Coordenadas	Análisis a realizar
1	PTO #1 ROA MARIA	12/10/2022	9:45 am	6	6.78	27.8	-	—	-	—	6.45	1	2	N-A	17P 567918 UTM 927848	
2	PTO #2 ROA COPÉ	12/10/2022	10:30 am	6	6.97	28.6	—	—	—	—	6.71	1	2	N-A	17P 568676 UTM 927849	
3	PTO #3 ROA EL PUENTE	12/10/2022	12:00 MD	6	6.47	29.2	—	—	—	—	3.48	1	2	N-A	17P 569919 UTM 927956	
							UC									

*TN = Temperatura del cuerpo receptor

- [x] A y G
- [x] HCT
- [x] SAAM
- [ ] Cl⁻
- [ ] Cr⁶⁺
- [x] Color
- [x] DBO
- [ ] DQO
- [ ] P-Total
- [ ] NO_3^-
- [ ] $N\text{-}NH_3$
- [ ] N-Total
- [ ] Metales
- [ ] SO_4^{-2}
- [ ] ST
- [x] SDT
- [ ] SST
- [x] Turbiedad
- [ ] Sulfuros
- [ ] Fenol
- [ ] Dureza
- [ ] Alcalinidad
- [ ] CT
- [x] CF
- [ ] E. Coli

Observaciones: Cuota desfasada
1- PTO LA PROFUNDIDAD ES MENOR A 1' DEL C. NATURAL
2- PTO LA PROFUNDIDAD ES MENOR A 1' DEL C. NATURAL
3- PTO LA PROFUNDIDAD ES MENOR A 1' DEL C. NATURAL
obs: TRANSPARENCIA 1.0 PIE

Temperatura de preservación de la muestra
- [x] Menor de 6 °C
- [ ] Temperatura Ambiente

Entregado por:	Fecha: 12/10/2022	Hora: 12:10 MD	Muestreador:
Recibido por:	Fecha: 12/10/2022	Hora: 7:30 PM	Firma:
Firma del Cliente:	Fecha: 12/10/2022	Hora: 12:15 MD	

704

ANEXO Nº29.
ESTUDIO HIDROLÓGICO DE FUENTES HÍDRICAS PARA EL PROYECTO

REPUBLICA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE COCLÉ
DISTRITO PENONOMÉ
CORREGIMIENTO EL COCO

ESTUDIO HIDROLOGICO Y CALCULO HIDRAULICO DE MAXIMAS CRECIDAS

– QDA. MARÍA –

– QDA. EL COPÉ -

– QDA. EL PUENTE –

POR: ING. FRANKLIN VEGA PERALTA
Céd. 9- 127 – 064
IDONEIDAD: 94-005-003
3,277-95

FRANKLIN VEGA PERALTA
Ingeniero Agrícola
Lic. Nº 94-005-003
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

COCLE, OCTUBRE 2022

INDICE

1. **Introducción..... 4**

2. Descripción y Características Generales de la Cuenca principal Rio Grande y de las sub cuencas en estudio; qda. María, qda. El Copé y qda. El Puente. 5

3. Características Climáticas

3.1 Clima..... 6

3.2 Zonas de Vida..... 7

3.3 Precipitación..... 8

3.4 Temperatura..... 11

3.5 Viento..... 12

3.6 Humedad Relativa..... 13

3.7 Evaporación..... 14

4. Características geomorfológicas y físicas de las tres cuencas analizadas ……14

5. Calculo de la Evapotranspiración…….…….…….19

6. Información de caudal

6.1 Aspectos Generales**.....21**

6.2 Balance Hídrico**..... 22**

6.3 Caudales específicos de la cuenca (litros/s/km^2**).....24**

6.4 Crecidas máximas**.....25**

7. Calculo Hidráulico.

7.1. Consideraciones técnicas para las corridas de cálculo hidráulico……... 29

7.2. Geometría de los Causes……..…… 29

7.3. Calculo hidráulico para la quebrada María…….. 29

7.3.1. Conclusiones y recomendaciones según resultados de crecidas máximas del programa Hec – Ras, para qda. María…….……..46

7.4. Calculo hidráulico para la quebrada El Copé……...…….46

7.4.1 Conclusiones y recomendaciones según resultados de crecidas máximas de programa Hec – Ras para qda. El Copé……..……65

7.5. Calculo hidráulico para la quebrada El Puente……..... **65**

7.5.1. Conclusiones y Recomendaciones según resultados de crecidas máximas del programa Hec – Ras, para la qda. El Puente……. 86

8. Recomendaciones Generales…….…….. 86

9. Bibliografía…….……..…….87

1. Introducción

Se presenta este estudio hidrológico y calculo hidráulico, que comprende una descripción general de las características físicas, climatológicas e hidrológicas de tres fuentes hídricas, las cuales interaccionan con futuro proyecto solar denominado **P.S. FOTOVOLTAICA PENONOMÉ II**. Este proyecto es de carácter energético y consiste en la implantación de módulos solares y todos los sistemas e infraestructuras conexas para su operatividad.
En este documento, se hacen cálculos y corridas hidráulicas, con el programa Hec – Ras, para determinar los niveles de llanura de inundación, de tal manera que se puedan establecer el nivel de cotas seguras, para la implantación, tanto de módulos solares, como de las estructuras conexas a construir. Para cumplir con lo anterior debimos establecer los principales parámetros del régimen de hidrología y climatología de la mencionada área, para tener una línea base cuasi perfecta de estas fuentes hídricas, que son de carácter intermitente con épocas secas.

Para llegar a estos objetivos una de las primeras tareas fue la de conocer mejor la variación de la lluvia y los recursos hídricos dentro de la cuenca de las tres quebradas analizadas, las cuales son: Qda. María; Qda. El Copé y Qda. El Puente. Se revisaron, corrigieron y se estimaron los datos faltantes de precipitación y caudal de las estaciones disponibles en el área.

Para la hidrología, la información de precipitación es el principal parámetro del balance hídrico superficial de las cuencas estudiadas. Para establecer ese balance fue considerada el agua que llega anualmente a la cuenca a través de las precipitaciones y la pérdida de ésta por la influencia de la evapotranspiración.

Las estaciones seleccionadas para datar la precipitación son Puerto Posada (ETESA: 1972 – 2022= 50 años) y Antón (ETES: 1969 – 2022= 53 años), las cuales están activas y son las más cercanas al punto de estudio de las fuentes hídricas y dan resultados de valores muy aproximados de cada uno de los parámetros calculados.
Para referenciar las pérdidas de agua por evapotranspiración, la temperatura, la humedad relativa y otros factores de la zona de estudio, se tomó como base los registros meteorológicos de la estación tipo A de Antón, ubicada en la cuenca 136 del río Antón.

4. Descripción y Características Generales de la Cuenca principal Rio Grande y de las sub cuencas en estudio; qda. María, qda. El Copé y qda. El Puente.

La ubicación general corresponde a una zona continental, ubicada en la región Sur de la provincia de Coclé, cuenca Nº 134 - Río Grande-vertiente del Pacífico. El área del proyecto se encuentra dentro de la cuenca N° 134, que corresponde a la del Río Grande, la cual se localiza en la vertiente del pacífico, provincia de Coclé, entre las coordenadas 8º 11' y 8º 43' de latitud Norte y 80º 07' y 80º 53' de longitud Oeste. Sus tributarios importantes son los ríos Zaratí, río Chico, río Coclé del Sur y río Harino. El área de drenaje total de la cuenca es de 2,493 km^2 hasta la desembocadura al mar y la longitud del río principal es de 94 km. La elevación media de la cuenca es de 150 msnm, y el punto más alto de la cuenca se encuentra en la cordillera central con una elevación máxima de 1,448 msnm. Las lluvias se distribuyen gradualmente desde el centro de la cuenca con un aproximado de 3,000 mm/año, hacia el litoral con 1,500 mm/año (área del estudio). El 92 % de la lluvia ocurre entre los meses de mayo a noviembre y el 7 % restante se registra entre los meses de diciembre a abril.

En cuanto, a la cuenca de las quebradas analizadas hasta los puntos de estudios, estas tienen las siguientes características hidrográficas generales:

a) Qda María: Se encuentra ubicada en la vertiente del Pacífico, hacia la parte Sureste de la cuenca del río Grande, del cual es afluente directo, específicamente entre las coordenadas limites UTM: Este 567196 – Este 568970 y Norte 935436 – Norte 927088. Se desarrolla en una topografía de tierras bajas de poca pendiente, con elevaciones hasta de 48 metros snm y longitud de la corriente principal de 8.5 Km. Considerando este recurso hídrico puede denominarse un curso de agua intermitente, ya que solo tiene agua en invierno, y se seca en verano. La cuenca está compuesta por vegetación de pastos, siembra de cultivos y pequeños reductos de bosques de galería altamente intervenidos por la acción humana desde hace años atrás.

b) Qda El Copé: Se encuentra ubicada en la vertiente del Pacífico, hacia la parte Sureste de la cuenca del río Grande, del cual es afluente indirecto, específicamente entre las coordenadas limites UTM: Este 568970 – Este 570523 y Norte 933715 – Norte 926981. Se desarrolla en una topografía de tierras bajas de poca pendiente, con elevaciones hasta de 43 metros snm y longitud de la corriente principal de 6.0 Km. Considerando este recurso hídrico puede denominarse un curso de agua intermitente, ya que solo tiene agua en invierno, y se

seca en verano. La cuenca está compuesta por vegetación de pastos, siembra de cultivos y pequeños reductos de bosques de galería altamente intervenidos por la acción humana desde hace años atrás.

c) Qda El Puente: Se encuentra ubicada en la vertiente del Pacífico, hacia la parte Sureste de la cuenca del río Grande, del cual no afluente, específicamente entre las coordenadas limites UTM: Este 569308 – Este 570301 y Norte 929849 – Norte 927557. Se desarrolla en una topografía de tierras bajas de poca pendiente, con elevaciones hasta de 22 metros snm y longitud de la corriente principal de 1.8 Km. Considerando este recurso hídrico puede denominarse un curso de agua intermitente, ya que solo tiene agua en invierno, y se seca en verano. La cuenca está compuesta por vegetación de pastos, siembra de cultivos y pequeños reductos de bosques de galería altamente intervenidos por la acción humana desde hace años atrás.

5. Características climáticas

3.1. Tipo de Clima Köppen

Según la clasificación Köppen el Clima predominante para la región donde se ubica la fuente hídrica se define como Clima Tropical de Sabana - Awi. La precipitación anual es mayor a la1,000 m.m.; uno o más meses con precipitación menor 60 mm. La temperatura media del mes más fresco es mayor a 18 °C y la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor 5° C.

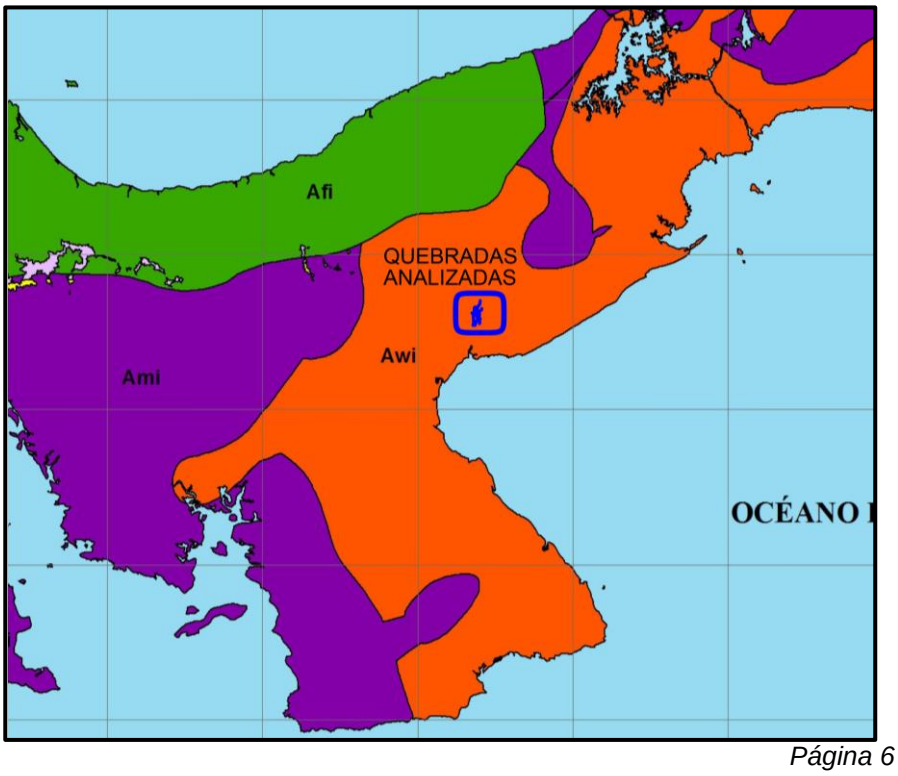


FIGURA Nº 1
UBICACIÓN DE QUEBRADAS Y TIPO DE CLIMA KÖPPEN

3.2. Zonas de Vida de Holdridge

Según la distribución de zonas de vida llevada a cabo por Holdridge, en el área de estudio ubicada al sur de la provincia de Coclé, en el lado Pacífico, se identifica como la zona de vida de bosque seco tropical.

Bosque Seco Tropical: El Bosque Seco Tropical es un bioclima subhúmedo y cálido que ocupa un área relativamente limitada en Panamá, unos 5,630 km^2 (7% del territorio nacional). Aparece solamente en el lado Pacífico ocupando posiciones de tierras bajas en Panamá Central y Oeste, Coclé, Herrera, y en la provincia de Los Santos. Una pequeña parte existe también en la península de Garachiné en Darién. La precipitación en esta zona de vida se da entre los **1,100 a 1,650 mm,** en promedio. El Bosque Seco Tropical, ha sido en su mayoría totalmente despojado de su cobertura forestal natural original, excepto en los manglares, estuarios y entradas costeras. Esta formación climática es descrita simbólicamente como bs-T, presenta poco acumulamiento de la lluvia y humedad, predominando en la zona del arco seco de Panamá. La época seca inicia desde diciembre hasta finales de abril, esto causa que las temperaturas se encuentren siempre elevadas por la constante radiación solar y existe una gran escasez de agua. Este bosque se encuentra en Panamá, hacia el lado del mar, encontrándose tierra adentro del golfo de Panamá, en Coclé, Herrera y Los Santos.

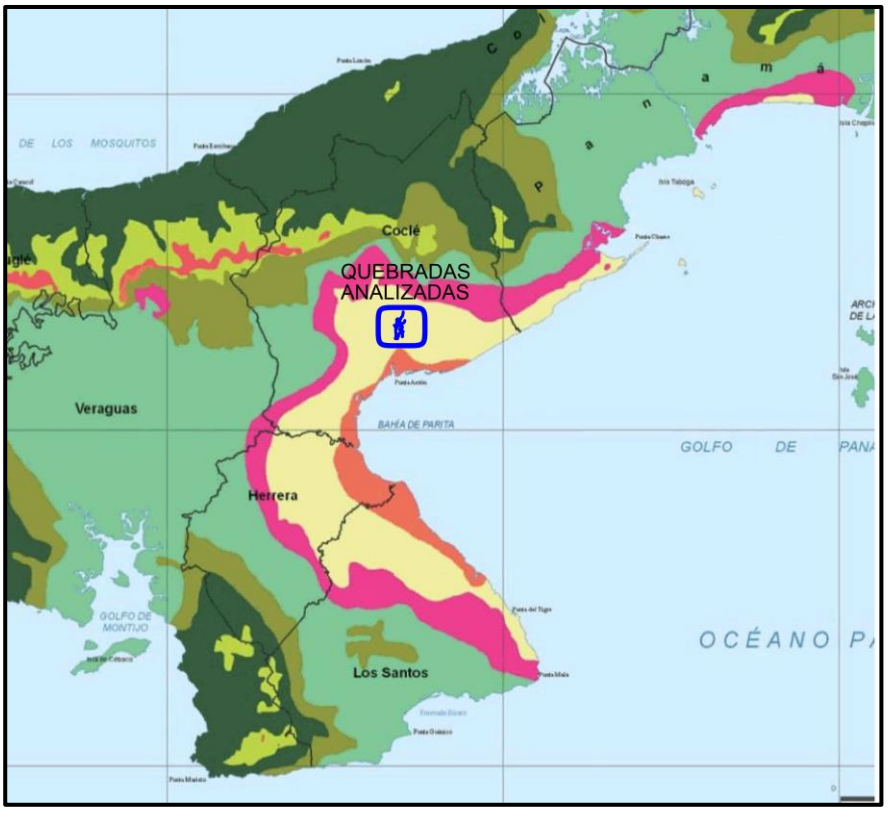


FIGURA Nº 2
UBICACIÓN DE QUEBRADAS Y ZONAS DE VIDA SEGÚN HOLDRIDGE

3.3 Precipitación

3.3.1 Método de análisis.

Los datos de precipitación se verificaron y obtuvieron de dos estaciones próximas al área de estudio, una con 50 años de datación; estación Puerto Posada (periodo de registro 1972 -2022) y otra con 53 años de datación; estación Antón (período de registro 1969 – 2022).

En aquellos casos en donde faltaban algunos valores mensuales intermedios, con el fin de no desecharlos, se estimaron utilizando el método de Proporción Normal. En este método se ponderan las precipitaciones de las estaciones bases con las relaciones entre la precipitación anual normal de la estación en estudio con cada una de las estaciones utilizadas como referencia, lo que queda expresado en la fórmula siguiente:

$$Px = 1/n\ (Nx/N1 * P1 + Nx/N2 * P2 + ... Nx/Nn * Pn)$$

Donde:

Px = dato faltante de precipitación que se desea obtener

N1, N2,... Nn = la precipitación media multianual (promedio de los totales anuales del periodo de registro) de la estación base o índice.

P1, P2,... Pn = la precipitación en las estaciones bases durante el mismo período del tiempo del dato faltante.

Nx = precipitación anual normal de la estación en estudio.

n = número de estaciones base o índice.

La serie de 50 y 53 años completada en cada una de las estaciones se verificó su consistencia mediante el método de Análisis Doblemente Acumulativo.

3.3.2 Estaciones Meteorológicas

Se consideraron solo dos estaciones meteorológicas activas, una ubicada en la cuenca del Río Grande (estación Puerto Posada: 134-022), dentro de la zona de estudio y otra fuera de la cuenca de estudio, correspondiente a la estación Antón (136 – 002). En el **Cuadro 1**, se presentan las coordenadas geográficas, elevación, tipo de estación, fecha de instalación y el promedio multianual de las estaciones seleccionadas para el periodo del año 1972 – 2022, estación Puerto Posada y 1969 – 2022 estación Antón. La información de estas estaciones fue obtenida de datos estadísticos

históricos de ETESA, las cuales se utilizaron para conocer el comportamiento climático del área en estudio; el Número de Estación está referido a la Nomenclatura de ETESA, por provincia.

Cuadro 1. Lista de estaciones meteorológicas consideradas en el estudio							
Número	Nombre	Coordenadas Geográficas		Elev.	Tipo	Fecha De instalación	Promedio Multianual en mm
		Latitud N	Longitud O	msnmm			
136-002	Antón	08° 23’	80º 16'	33	A	1969	1,580.1
134-022	Puerto Posada	08º 22'	80º 24'	15	Pv	1972	1,464.4
Promedio Multianual de las 2 estaciones							1,522.2

Fuente: ETESA.
Pv: Estación pluviométrica; B: Estación Secundaria y A: Estación Principal.

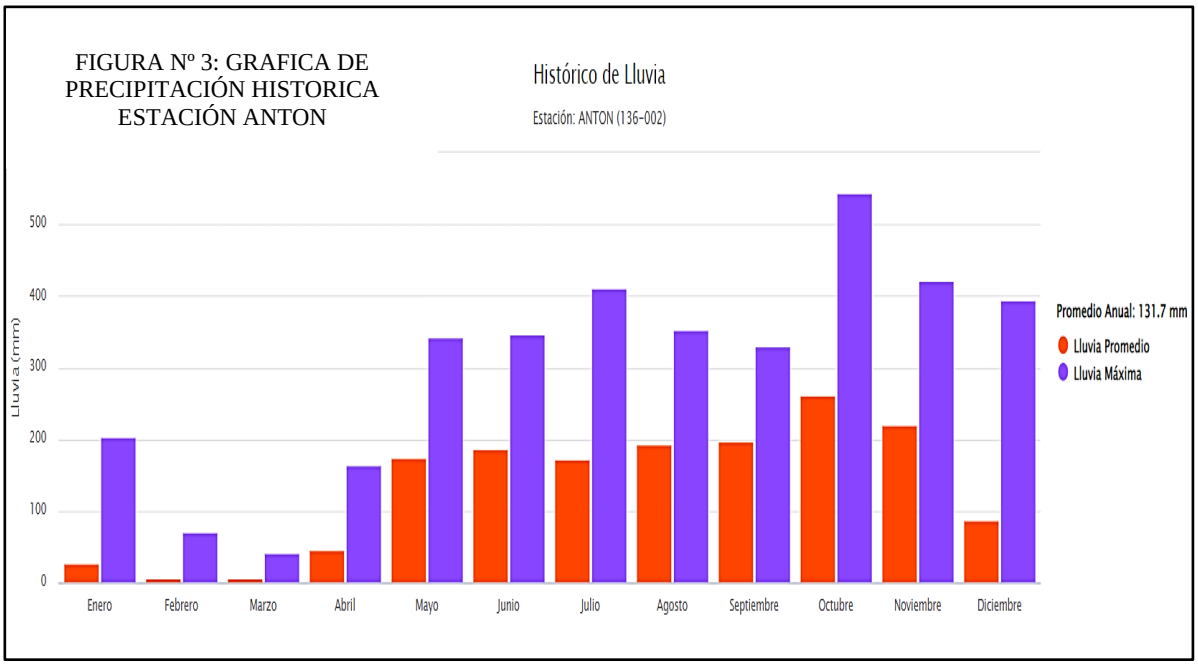
☒ Estación Antón – Tipo A:
N° de Cuenca: 136
Coordenadas: Latitud 8° 23’ Norte
Longitud: 80° 16’ Oeste
Altura (snm) : 33 metros snm.

Cuadro N° 2**:** Precipitación Pluvial; Estación Antón (mm): 1969 - 2022

Cuadro N° 2: Precipitación Promedio Pluvial Histórica; Antón (mm)													
Período 1969 - 2022													
Estación	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	TOTAL
Valor (mm)	27.2	5.5	7.0	45.6	173.8	187.7	173.3	192.3	198.1	261.9	220.1	87.6	1,580.1

Precipitación Multianual Promedio 1969 -2022: **1,580.1 mm**
Fuente: ETESA

FIGURA Nº 3: GRAFICA DE PRECIPITACIÓN HISTORICA ESTACIÓN ANTON



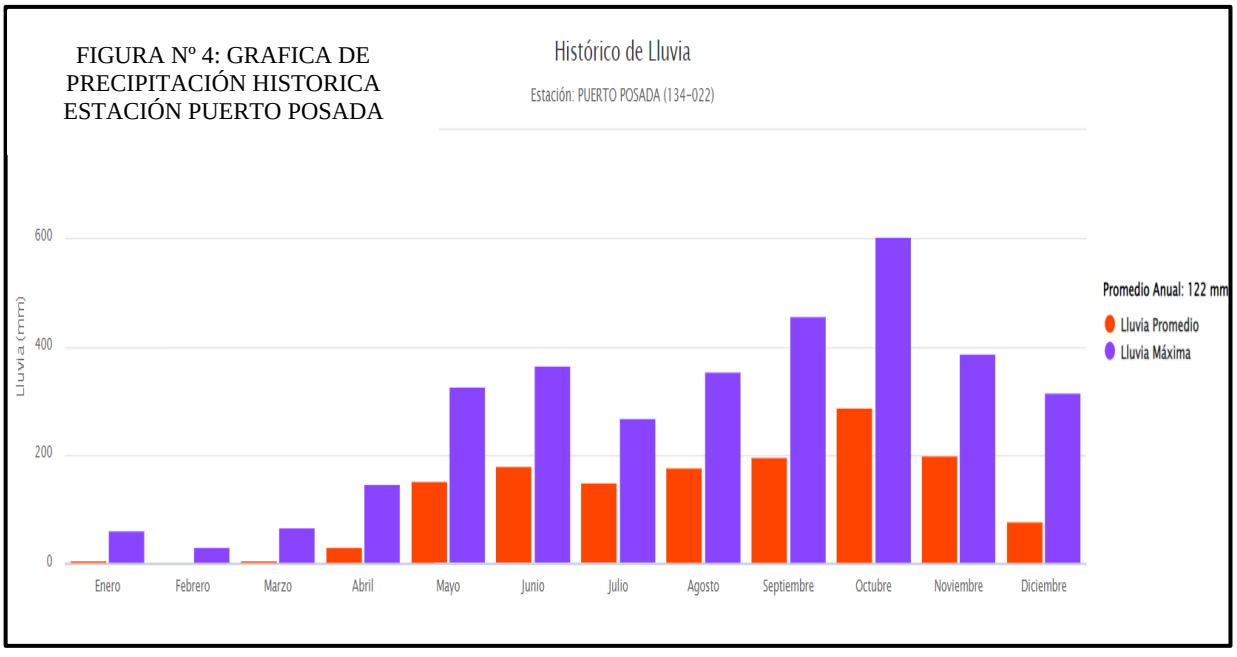
☒ Estación Puerto Posada – Tipo Pv:
N° de Cuenca: 134
Coordenadas: Latitud 8° 22’ Norte
Longitud: 80° 24’ Oeste
Altura (snm) : 15 metros.

Cuadro N° 3: Precipitación Pluvial; Estación Puerto Posada (mm): 1972 - 2022

Cuadro N° 3: Precipitación Promedio Pluvial Histórica; Puerto Posada (mm)													
Período 1972 - 2022													
Estación	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	TOTAL
Valor (mm)	6.9	1.5	6.4	31.5	152.7	179.3	149.9	177.1	195.7	287.5	199.1	76.8	1,464.4

Precipitación Multianual Promedio 1969 -2022: **1,464.4 mm**
Fuente: ETESA

FIGURA Nº 4: GRAFICA DE PRECIPITACIÓN HISTORICA ESTACIÓN PUERTO POSADA



Analizando las dos estaciones activas más cercas a la zona de estudio, el promedio para la zona influenciada área oscila en los 1,522.2 mm multianual para el periodo promedio 1969 – 2022. Los meses de octubre y noviembre son los de más precipitación en el transcurso de los años, no así para los meses del periodo seco (enero - abril), donde se da una baja precipitación. En el periodo lluvioso, por lo general, los máximos se alcanzan en septiembre, octubre y noviembre. Antes de los máximos anuales se observa, en promedio, un periodo menos lluvioso llamado “veranillo de San Juan”, que generalmente sucede en julio. Este receso de lluvia corresponde a las semanas donde la ZCI tiene su mayor actividad más al Norte. En el mismo cuadro se observa que las dos estaciones tienen características típicas del régimen de la vertiente del Pacífico, en la estación seca

los valores son más bajos y en el periodo lluvioso, más altos. Se define un periodo húmedo de 7 meses al año (de mayo a noviembre).

3.4 Temperatura

Los parámetros meteorológicos que se presentan a continuación corresponden a la estación **Antón**, la cual se considera representativa del área en estudio, porque está ubicada cercana a las cuencas de las quebradas en estudio.

Cuadro N° 4: Promedio de Temperaturas en Grados Centígrados, Periodo 1969 - 2022

Meses	Anual	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mínima	**18.8**	19.5	19.2	18.0	20.0	17.6	17.0	17.5	19.5	19.5	19.5	18.6	20.0
Media	**27.8**	27.6	28.2	28.8	29.1	28.3	27.7	27.5	27.4	27.2	27.0	27.1	27.8
Máxima	**17.8**	36	37.6	37.2	38.4	37.8	38.0	35.2	37.8	36.4	37.0	37.0	37.0

Fuente: ETESA

En el **cuadro 4**, se presentan las temperaturas máximas, promedias y mínima promedio mensual para el período 1969 – 2022. Se registran, las temperaturas, promedios mensuales de las cuencas donde se ubican las fuentes de agua en estudio, siendo la temperatura media anual 27.8 ºC. Estos valores se presentan en los cuadros 4. Se observa que la variación máxima anual multianual (1969-2022) de las temperaturas es muy poca en la estación.

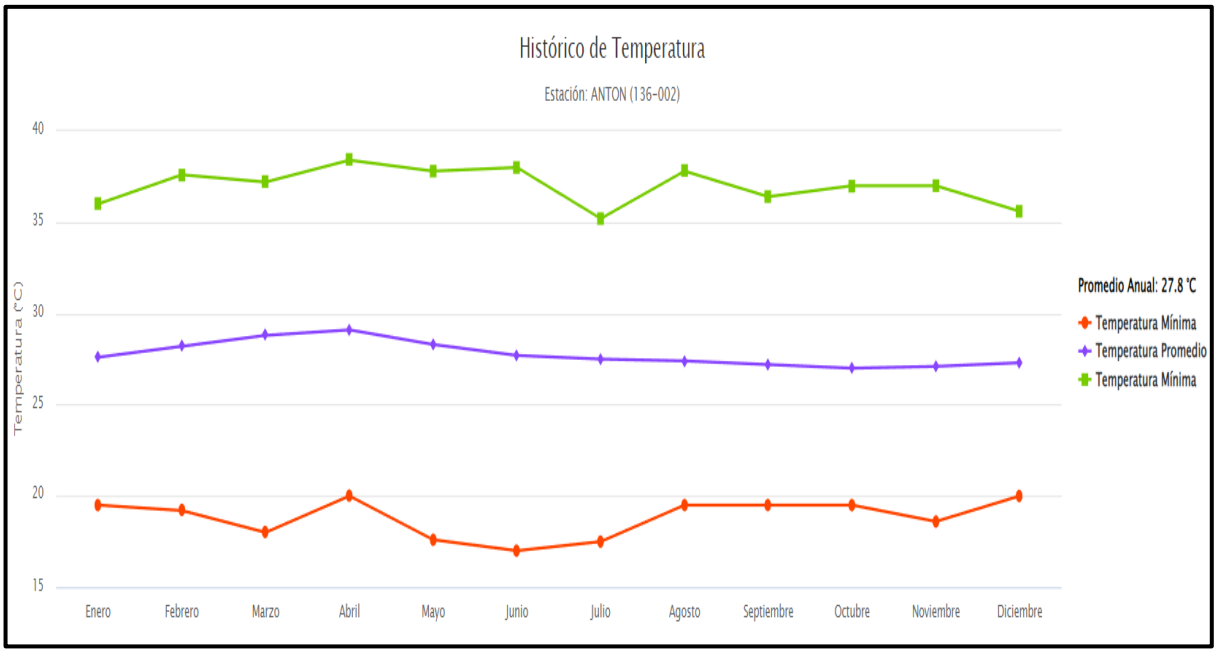


FIGURA Nº 5: GRAFICA DE TEMPERATURA HISTORICA; ESTACIÓN ANTON

3.5 Viento: Para referenciar la velocidad del viento se tomaron datos de la estación meteorológica tipo A; Antón, con la siguiente Ficha técnica:

☒ Estación Antón - Tipo A:
N° de Cuenca: 136
Coordenadas: Latitud 8° 23' Norte
Longitud: 80° 16' Oeste
Altura (snm): 33 metros.

La variación del viento (h= 2 metros y h=10 metros de la superficie) a lo largo del año en la cuenca, tomando como referencia la estación Antón, se muestra en el **cuadro 5 y cuadro 6.**

Se distinguen claramente dos períodos que coinciden con la época seca y lluviosa. Los valores más elevados de velocidad del viento se presentan en los meses secos cuando la región es invadida por el flujo predominante de los vientos alisios del noroeste.

Cuadro 5. Velocidad media del viento en m/s – Histórica (2 metros de la superficie)
Estación Antón: Período 1969 -2022

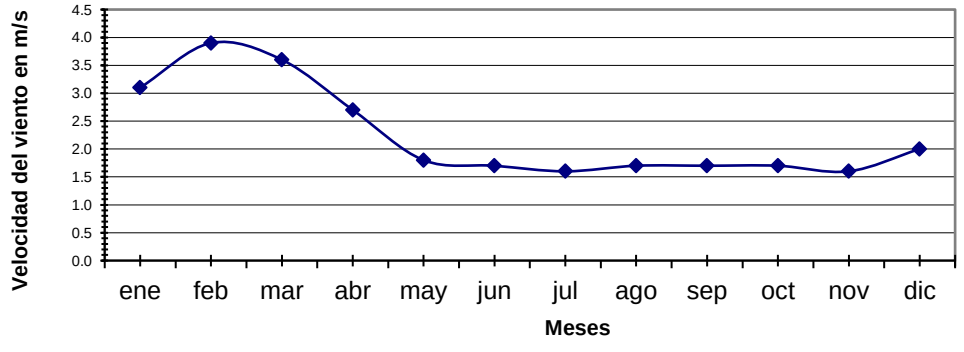
Estación	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	prom
Antón	2.2	2.7	2.8	2.4	1.2	0.8	1.0	0.8	0.6	0.6	0.8	1.4	1.4

Fuente: ETESA

Cuadro 6. Velocidad media del viento en m/s – Histórica (10 metros de la superficie)
Estación Antón: Período 1969 -2022

Estación	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	prom
Antón	3.9	4.5	4.4	3.7	2.4	1.6	2.2	1.80	1.40	1.40	1.80	2.80	2.7

Figura Nº 6: Distribución mensual de la velocidad del viento en m/s (A 10 metros de la superficie- Estación Antón



El comportamiento de la velocidad del viento registrado en la estación Antón nos indica que la variación mensual a lo largo del año es moderadamente significativa y además, la velocidad media promedio del viento más alta se da en el mes de marzo que para h=2 mts., es de 2.8 m/s, mientras

que para h= 10 mts., la velocidad media del viento es de 4.4 m/s, también en el mes de marzo. Las velocidades medias promedios mínimas se dan en los meses lluviosos, que para una altura de 2 mts. se da en el meses de septiembre y octubre con velocidad de 0.6 m/s y para una altura de 10 mts. se da en septiembre y octubre con velocidad de 1.4 m/s. La velocidad promedio anual del viento a 10 metros de la superficie es de 2.7 m/s, mientras que la velocidad promedio anual del viento a 2 metros de la superficie es de 1.4 m/s. Para el periodo analizado las velocidades máximas históricas se dan en mayo con registros de 9.2 m/s y las mínimas en noviembre con 0.4 m / s.

3.6 Humedad Relativa

A partir de las observaciones en la estación meteorológica Antón, se obtuvo la variación mensual de la humedad relativa, cuadro 7. Estos registros son históricos.

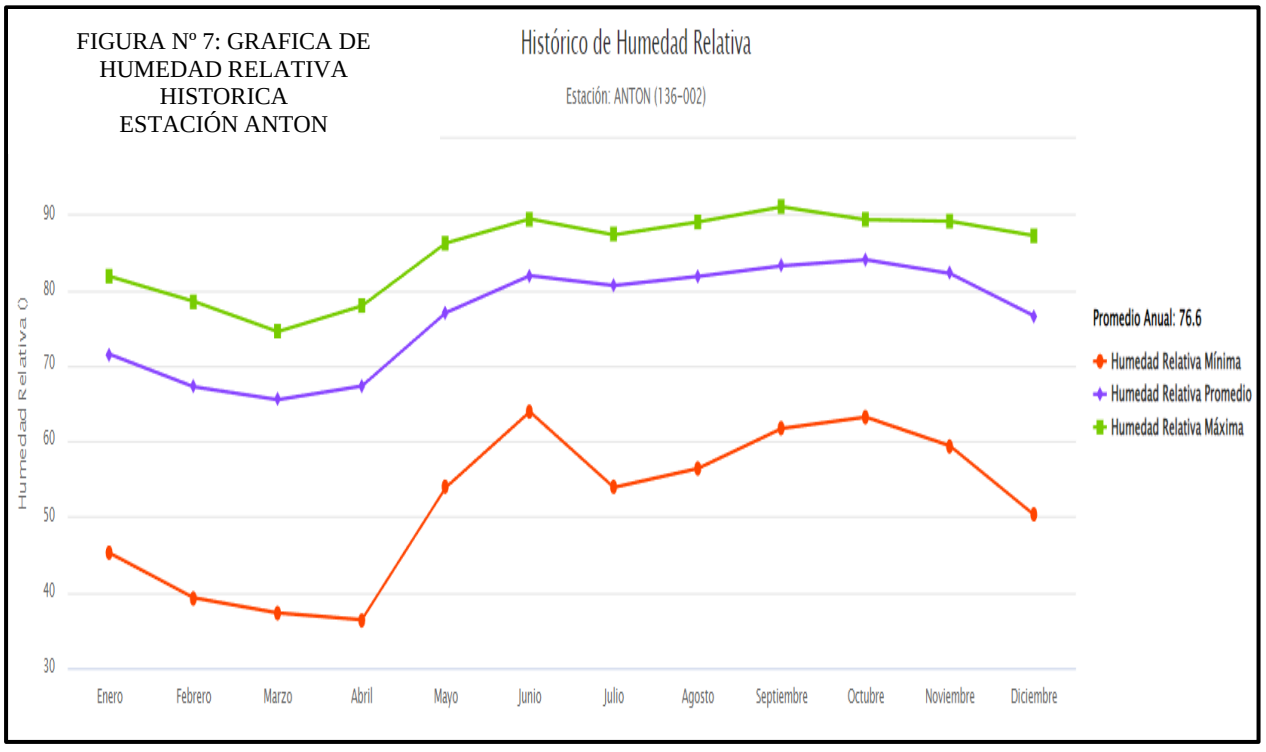
Cuadro 7. Humedad Relativa % - Histórica
Estación Antón: Período 1969 -2022

Estación	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	prom
Antón	71.5	67.2	65.5	67.3	77.0	81.9	80.6	81.8	83.2	84.0	82.2	76.6	76.6

Fuente: ETESA

Los valores más bajos ocurren durante el período seco, entre los meses de enero y abril. En marzo se registra le humedad promedio más baja en la estación Antón con un 65.5% de humedad. En los meses de invierno la humedad asciende siendo la mayor en octubre con 84.0%. El promedio anual histórico de la humedad relativa es de 76.6%.

FIGURA Nº 7: GRAFICA DE HUMEDAD RELATIVA HISTORICA ESTACIÓN ANTON



3.7. Evaporación:

A partir de las observaciones en la estación meteorológica Antón, se obtuvo la variación mensual de la evaporación, cuadro 8. Estos registros son históricos.

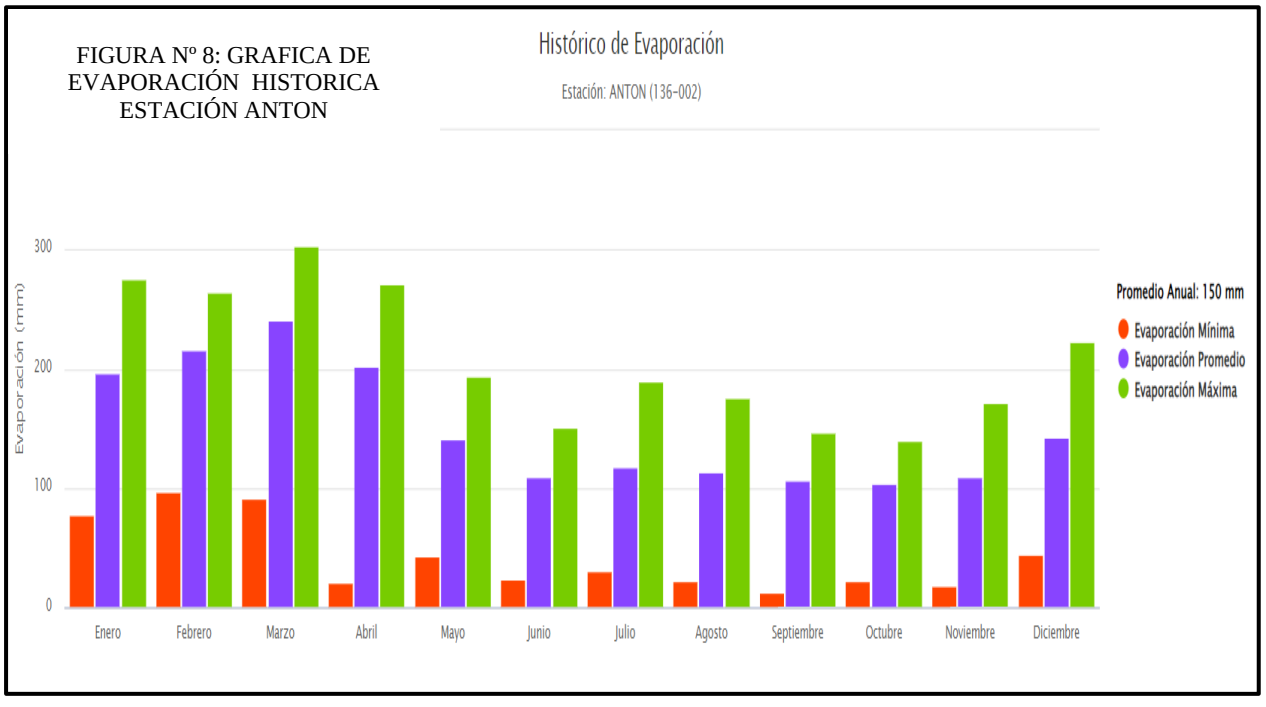
Cuadro 8. Evaporación Promedio Mensual Histórico %
Estación Antón: Período 1969 -2022

Estación	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	prom
Antón	197.2	215.5	241.5	202.3	141.8	108.8	117.2	114.0	107.1	103.9	108.7	141.9	150.0

Fuente: ETESA

Según los datos anteriores la evaporación máxima se da en el mes de marzo en la estación, mientras que la más baja se da entre los meses de septiembre y octubre. La evaporación promedio histórica en la estación Antón es de 150.0 mm.

FIGURA Nº 8: GRAFICA DE EVAPORACIÓN HISTORICA ESTACIÓN ANTON



4.0. Características geomorfológicas y físicas de las tres cuencas analizadas en él estudio; Qda. María; Qda. El Copé y Qda. El Puente.

Las cuencas de las tres quebradas analizadas (Qda. María; Qda. El Copé y Qda. El Puente), se encuentran ubicadas en la vertiente del Pacífico, en la parte Sureste de la Cuenca del río Grande. De las tres, la qda. María es afluente directa al río Grande; qda El Copé es afluente indirecta y la qda. El Puente, no es afluente al cauce principal del rio Grande. La geomorfología de las tres fuentes hídricas, se describe de la siguiente manera:

a) Qda María: Se ubicada hacia la parte Sureste de la cuenca del río Grande, entre las coordenadas limites UTM: Este 567196 – Este 568970 y Norte 935436 – Norte 927088. Drena sus aguas a través de topografía de relieve plano y de poca pendiente, con elevaciones entre 8m snm y 48 metros snm. La longitud que recorre la gota de lluvia más alejada por la corriente principal, hasta el punto de estudio es de 8.7 Km (L-gma). Considerando este recurso hídrico puede denominarse un curso de agua intermitente, ya que solo tiene agua en invierno, y se seca en verano. La vegetación en la cuenca corresponde a pastos y siembra de cultivos temporales. Existen infraestructuras públicas dentro de ella, principalmente caminos y calles revestidas de tosca o material selecto. Esta fuente hídrica es de orden 2.

El área de drenaje fue determinada desde el punto de nacimiento de la Qda. María hasta el punto de estudio, dando como resultado un área de **10.9 Kilómetros Cuadrados.** Se analizó y utilizo para ello, la divisoria topográfica con las cuencas adyacentes en mapa topográfico digital elaborado mediante el programa Global Maper, levantado y referenciado a fotografías satelitales sometidas a análisis de curvas de nivel con cotas de 5 metros de diferencia.

La pendiente de la cuenca, que controla la velocidad de escorrentía y el tiempo de concentración de la hoya hidrográfica, se calcula mediante el método de curvas de nivel. En mapa de cálculo de características físicas de la cuenca presentada en acápite hidráulico, se dan los datos de: longitud total de las curvas de nivel seccionadas; 18.1 Km.; diferencia de cotas para el cálculo; 10 metros y área de drenaje 10.9 Km².

Con los datos anteriores la pendiente de la hoya es:

$$Scuenca = \frac{\text{Diferencia de Cotas x Long. Total de Cotas de 10m}}{AD}$$

$$Scuenca = \frac{10\text{ m. x }18.1\text{ Km}}{1{,}000 \text{ x } 10.9\text{ Km}^2}$$

Scuenca = 0.02 (Utilizada en Simulación HEC - RAS)

La pendiente media del cauce de la quebrada, se calcula considerando la diferencia de elevación desde su nacimiento hasta el punto de estudio. En el caso de la quebrada estudiada, nace a una cota de 48 m snm y el punto de estudio está a 8 m snm. La distancia

entre esto dos puntos es de 8.7 Km (L-gma). De esta forma la pendiente media del cauce principal es:

$$Smc = \frac{hmax. - hmín.}{1000 \times L\text{-}gma}$$

$$Smc = \frac{48m - 8m}{1000 \times 8.7km}$$

Smc= 0.005 m/m (Utilizada en Método Racional)

La elevación media de la cuenca, importante porque determina la cantidad de escorrentía y el tiempo de concentración de la hoya hidrográfica, se determinó a través del método basado en el área de drenaje; las alturas medias entre curvas de nivel consecutivas y el área entre cada curva media interpolada. Esto produce una hipsométrica que da la elevación media de la cuenca. Considerando el relieve plano de la cuenca analizada, se seleccionaron dos curvas representativas y dos áreas que abarcan dichas curvas y aplicamos la formula siguiente para el cálculo:

Elevación Media (Elm) = $\frac{1}{AD}\sum$ Hi X Ai

AD= Área de Drenaje

Hi= Altura media entre cotas de clase (cotas con variación de 10m)

Ai=Área entre cotas de 10m

Aplicando la fórmula:

$$Elm = \frac{(35m \times 6.1\ Km^2) + (15m \times 4.8\ Km^2)}{10.9\ Km^2}$$

$$Elm = \frac{213.5 + 72}{10.9}$$

Elm = **26 m snm.** (Utilizada Método FAO Penman-Monteith)

b) Qda El Copé: Se localiza en la parte Sureste de la cuenca del río Grande, del cual es afluente indirecto, específicamente entre las coordenadas limites UTM: Este 568970 – Este 570523 y Norte 933715 – Norte 926981. Drena sus aguas a través de topografía de relieve plano y de poca pendiente, con elevaciones entre 9m snm y 43 metros snm. La longitud que recorre la gota de lluvia más alejada, por la corriente principal hasta el punto de estudio es de 7.4 Km (L-gma). Considerando este recurso hídrico puede denominarse un curso de

agua intermitente, ya que solo tiene agua en invierno, y se seca en verano. La vegetación en la cuenca corresponde a pastos y siembra de cultivos temporales. Existen infraestructuras públicas dentro de ella, principalmente caminos y calles revestidas de tosca o material selecto. Esta fuente hídrica es de orden 2.

El área de drenaje fue determinada desde el punto de nacimiento de la Qda. El Copé hasta el punto de estudio, dando como resultado un área de **7.9 Kilómetros Cuadrados.** Se analizó y utilizo para ello, la divisoria topográfica con las cuencas adyacentes en mapa topográfico digital elaborado mediante el programa Global Maper, levantado y referenciado a fotografías satelitales sometidas a análisis de curvas de nivel con cotas de 5 metros de diferencia.

Mediante el mismo método utilizado para la qda María, se calculan los parámetros de pendiente de la cuenca; pendiente media del cauce del río y elevación media de la cuenca, para la qda. El Copé:

Pendiente Media de la Cuenca:

$$Scuenca = \frac{\text{Diferencia de Cotas x Long. Total de Cotas de 10m}}{AD}$$

$$Scuenca = \frac{10\text{ m. x }8.6\text{ Km}}{1{,}000 \text{ x } 7.9\text{ Km}^2}$$

Scuenca = 0.01m/m (Utilizado En Simulación HEC -RAS)

La pendiente media del cauce de la qda.

$$Smc = \frac{\text{hmax. – hmín.}}{1000 \text{ x L-gma}}$$

$$Smc = \frac{43\text{m} - 9\text{m}}{1000 \text{ x } 7.4\text{km}}$$

Smc= 0.005 m/m (Utilizada en Método Racional)

La elevación media de la cuenca:

$$\textbf{Elevación Media (Elm)} = \frac{1}{AD}\sum \text{Hi X Ai}$$

$$Elm = \frac{(35\text{m x } 3.4\text{ Km}^2) + (15\text{m x } 4.5\text{ Km}^2)}{\mathbf{7.9}\text{Km}^2}$$

$$Elm = \frac{119 + 67.5}{\mathbf{7.9}}$$

Elm = **24 m snm. (**(Utilizada Método FAO Penman-Monteith)

c) Qda El Puente: Al igual que las anteriores, se encuentra ubicada en la vertiente del Pacífico, hacia la parte Sureste de la cuenca del río Grande, del cual no afluente, específicamente entre las coordenadas limites UTM: Este 569308 – Este 570301 y Norte 929849 – Norte 927557. Se desarrolla en una topografía de relieve plano de poca pendiente, con elevaciones entre de 13 y 24 metros snm. La longitud que recorre la gota de lluvia más alejada, por la corriente principal hasta el punto de estudio es de 2.7 Km (L-gma). Considerando este recurso hídrico puede denominarse un curso de agua intermitente, ya que solo tiene agua en invierno, y se seca en verano. La cuenca está compuesta por vegetación de pastos, siembra de cultivos y pequeños reductos de bosques de galería altamente intervenidos por la acción humana desde hace años atrás. También existen infraestructuras dentro de ella, principalmente caminos y calles revestidas de tosca o material selecto. Esta fuente hídrica es de orden 1.

El área de drenaje fue determinada desde el nacimiento de la Qda. El Puente hasta el punto de estudio, dando como resultado un área de **1.4 Kilómetros Cuadrados.** Se analizó y utilizo para ello, la divisoria topográfica con las cuencas adyacentes en mapa topográfico digital elaborado mediante el programa Global Maper, levantado y referenciado a fotografías satelitales sometidas a análisis de curvas de nivel con cotas de 5 metros de, diferencia.

Aplicando los métodos indicados para las dos quebradas anteriores, se calculan los parámetros para la qda. El Puente:

Pendiente Media de la Cuenca:

$$Scuenca = \frac{\text{Diferencia de Cotas x Long. Total de Cotas de 10m}}{AD}$$

$$Scuenca = \frac{10\text{ m. x }1.5\text{ Km}}{1{,}000\text{ x }1.4\text{ Km}^2}$$

Scuenca = 0.01m/m (Utilizado en Simulación HEC – RAS)

La pendiente media del cauce de la qda:

$$Smc = \frac{hmax. - hmín.}{1000 \text{ x L-gma}}$$

$$Smc = \frac{24m - 13m}{1000 \times 2.7kmFAO}$$

Smc= 0.004 m/m(utilizado en Método Racional)

La elevación media de la cuenca:

$$\textbf{Elevación Media (Elm)} = \frac{1}{AD} \sum \text{Hi X Ai}$$

$$Elm = \frac{(17.5m \times 1.35\ Km^2) + (7.5\ m \times .05\ Km^2)}{1.4Km^2}$$

$$Elm = \frac{24 + 0.37}{1.4}$$

Elm = **17.4 m snm.** (Utilizada Método FAO Penman-Monteith)

5.0. Evapotranspiración en las Cuencas.

En el balance hídrico de una cuenca, el interés principal radica en la determinación de las pérdidas de agua por evapotranspiración, que es la cantidad de agua que regresa a la atmósfera a través de la evaporación directa de la superficie del suelo más la transpiración de las plantas.

En este estudio se utilizó el método de **ECUACIONES DERIVADAS** del Método FAO – Penman – Monteith, para estimar la evapotranspiración potencial. Este método posee una base físico-teórica y su uso requiere varios elementos de las todas las estaciones meteorológicas en la cuenca que se realiza el estudio. Da buenos resultados en regiones húmedas y semi-húmedas.

La fórmula que se utilizó para el cálculo de la ETP es la siguiente:

Las formulas derivadas son dos:

VERTIENTE DEL PACIFICO:

ETP = - 0.29509 x (ELEV.) + 1407.9 (mm).

VERTIENTE DEL ATLANTICO:

ETP = - 0.26556 x (ELEV.) + 1,284.0 (mm).

Donde;

- ETP: Evapotranspiración Potencial
- Elevación: elevación media de la cuenca(Elm) estudiada hasta el sitio de estudio en metros snm; en este caso;

a) **Cuenca de Qda. María : 26.0m.**
b) **Cuenca de Qda. El Copé : 24.0m.**
c) **Cuenca de Qda. El Puente: 17.4m.**

- -0.26556 y – 0.29509; contantes calculadas para la vertiente Atlántica y Pacífica.
- 1284.0 y 1407.9; contantes calculadas para la vertiente Atlántica y Pacífica.

Entonces;

ETR = ETP x ETA;

Donde:

ETR= Evapotranspiración Real

ETA= Factor de Holdridge según movimiento del agua en asociaciones climáticas que depende de la ETP y la lluvia; de acuerdo a las siguientes relaciones validas:

Para, ETA= 0.1467RE^4 + 0.9876RE^3 - 2.1124RE^2 + 1.2714RE + 0.6964; Vertiente Pacífico.

Para, ETA= -3.102RE² + 2.451RE + 0.4531 – Vertiente Atlántico

⇒ RE = ETP / P; donde P= Precipitación Media en la Cuenca.

Como se observa para pasar de la evapotranspiración potencial a la real se utilizó el diagrama de Holdridge de movimiento de agua en asociaciones climáticas, la que nos permite encontrar la relación entre la Evapotranspiración real y la potencial, que depende fundamentalmente de la precipitación media de la cuenca.

Para el cálculo de la ETP promedio anual representativa del área en estudio, primero se calculó la ETP utilizando Penman en las estaciones de Antón y Puerto Posada. La información climatológica base se presenta en los cuadros de precipitación de las estaciones Antón y Puerto Posada, para el periodo 1969 -2022 en el caso de la primera y en el periodo 1972 – 2022, en el caso de la segunda. Para ello fue necesario estimar la elevación media de cada subcuenca mediante el método de cotas medias de la cuenca e intervalos de clases. La elevación media de las cuencas en estudio se calcula en base a mapa topográfico con curvas de nivel con diferencia de altura de 10 metros. El valor estimado de ETP anual en las dos estaciones seleccionadas, se logró analizando el método de Penman, basados en los registros históricos promedios en las dos estaciones seleccionadas, las cuales arrojaron una precipitación media para la cuenca de 1,522.2mm. En los **cuadros 9; 10 y 11** se muestran los valores de ETP, RE, ETA y ETR, estimados en las subcuencas en estudio. Se

observa que, de acuerdo al diagrama de Holdridge, la relación entre la evapotranspiración real (ETR) y la potencial (ETP) es de 0.95, dependiente de la precipitación media en las cuencas.

ETP Qda. María

Cuadro 9. Evapotranspiración real anual estimada en la Cuencas de Qda. María						
Estación	Elev. Media msnm	ETP (mm)	Pm (mm)	RE ETP/P	ETR/ETP	ETR mm
Cuenca río Potrero, hasta el sitio de estudio.	26.0	1,400.2	1,522.2	0.92	0.95	1,333.3

ECUACIONES DERIVADAS del Método FAO – Penman – Monteith

ETP Qda. El Copé

Cuadro 10. Evapotranspiración real anual estimada en la Cuencas de Qda. El Copé						
Estación	Elev. Media msnm	ETP (mm)	Pm (mm)	RE ETP/P	ETR/ETP	ETR mm
Cuenca río Potrero, hasta el sitio de estudio.	24.0	1,400.8	1,522.2	0.92	0.95	1,334.1

ECUACIONES DERIVADAS del Método FAO – Penman – Monteith

ETP Qda. El Puente

Cuadro 11. Evapotranspiración real anual estimada en la Cuencas de Qda. El Puente						
Estación	Elev. Media msnm	ETP (mm)	Pm (mm)	RE ETP/P	ETR/ETP	ETR mm
Cuenca río Potrero, hasta el sitio de estudio.	17.4	1,402.8	1,522.2	0.92	0.95	1,336.6

ECUACIONES DERIVADAS del Método FAO – Penman – Monteith

6. Información de caudal

6.1. Generalidades

Este estudio comprende la determinación y cálculo de los parámetros hidrológicos necesarios para conocer mejor la variación espacial de la lluvia y los recursos hídricos en el área de influencia. Se refiere esencialmente al análisis de los principales parámetros del balance hídrico superficial y las crecidas máximas de las quebradas objeto de análisis. Para establecer ese balance fue considerada el agua que llega anualmente a las cuencas a través de las precipitaciones y la pérdida de ésta por

la influencia de la evapotranspiración, en el periodo multianual de estudio; 1969 – 2022(Estación Antón) y 1972 -2022 (Estación Puerto Posada).

Dado el propósito de este estudio, se utilizaron los datos de precipitación en las estaciones Antón y Puerto Posada, obteniéndose la evapotranspiración real en las tres quebradas, las cuales se presentan en las tablas 9, 10 y 11 anteriores. Con ellas se realizó, la obtención del balance hídrico en las fuentes estudiadas. Además, estos datos, sirven de referencia para el cálculo de los caudales máximos y de máximas crecidas que se esperan drenen con el cauce de cauce estudiado aun con las máximas precipitaciones. Se obvia por razones de propósito del estudio, los caudales registrados en estaciones hidrológicas cercanas, considerando que no formulan una razón apropiada para obtener resultados más certeros de los caudales esperados en las cuencas de las quebradas indicadas, que son clasificadas como fuentes Intermitentes, sin flujo de agua la mayor parte del verano.

6.2.Balance Hídrico

Para estimar el caudal medio anual (escorrentía superficial) en la cuenca de interés se utilizó el método del balance hídrico superficial que generalmente se expresa como:

$$\langle P \rangle - \langle R \rangle = \langle ETR \rangle + \eta$$

donde:

$\langle P \rangle$ = Precipitación media de la cuenca del periodo en estudio (mm) -1969 - 2022

$\langle R \rangle$ = Caudal medio o escurrimiento en altura media de agua sobre las cuencas correspondientes al periodo en estudio (mm)

$\langle ETR \rangle$ = Evapotranspiración media de la cuenca del periodo en estudio (mm)

η = Término de discrepancia o error.

El símbolo < > indica promedio espacial horizontal y temporal. En este caso asumimos que los cambios de almacenamientos en un periodo largo de tiempo y en áreas extensas tienden a minimizarse y lo suponemos nulo.

El análisis de balance hídrico nos permite conocer en el área de estudio la disponibilidad del agua. Este estudio se basa en el análisis de los tres principales componentes del ciclo hidrológico, tales como: la precipitación, la evapotranspiración y el caudal.

Para la determinación del balance hídrico se analizaron 53 años ya señalados (1969-2022) de las precipitaciones en la estación Antón y 50 años de las precipitaciones en la estación Puerto Posada. Las áreas de drenaje aplicadas, ya fueron definidas con anterioridad, siendo para la qda. María 10.9 Km², para la quebrada El Copé 7.9 Km² y para la quebrada El Puente 1.4Km².

Con los datos de la Tabla Nº 9, 10 y 11, de evapotranspiración real (ETR), de cada cuenca y el área de drenaje se presenta el balance hídrico superficial para cada una de las quebradas:

Cuadro 12: QDA. MARÍA

Estación Río	COMPONENTES DEL BALANCE HÍDRICO – QDA. MARÍA							
	Volumen				Altura del Agua			
Qda María	Precipitación Media Anual Pm (m^3)	Evapo-Transpiración Real (ETR) (m^3)	Escorrentía (m^3) - R	Coeficiente de Escorrentía	Precipitación P(mm)	Evapo-Transpiración Real (ETR) mm	Escorrentía (mm) - R	Coeficiente de Escorrentía
AD=10.9 Km²	16,591,980	14,532,970	2,059,010	0.12	1,522.2	1,333.3	188.9	0.12

Cuadro 13: QDA. COPE

Estación Río	COMPONENTES DEL BALANCE HÍDRICO – QDA. EL COPE							
	Volumen				Altura del Agua			
Qda. El Copé	Precipitación Media Anual Pm (m^3)	Evapo-Transpiración Real (ETR) (m^3)	Escorrentía (m^3) - R	Coeficiente de Escorrentía	Precipitación P(mm)	Evapo-Transpiración Real (ETR) mm	Escorrentía (mm) - R	Coeficiente de Escorrentía
AD=7.9 Km²	12,025,380	10,539,390	1,485,990	0.12	1,522.2	1,334.1	188.1	0.12

Cuadro 14. QDA. EL PUENTE

Estación Río	COMPONENTES DEL BALANCE HÍDRICO – QDA EL PUENTE							
	Volumen				Altura del Agua			
Qda. El Puente	Precipitación Media Anual Pm (m^3)	Evapo-Transpiración Real (ETR) (m^3)	Escorrentía (m^3) - R	Coeficiente de Escorrentía	Precipitación P(mm)	Evapo-Transpiración Real (ETR) mm	Escorrentía (mm) - R	Coeficiente de Escorrentía
AD=1.4 Km²	2,131,080	1,871,240	259,840	0.12	1,522.2	1,336.6	185.6	0.12

Fuente: Ing. Franklin Vega Peralta

En las tres quebradas analizadas, el coeficiente de escorrentía es bajo, con valor de 0.12, es decir que solo el 12% del agua que precipita se convierte en escorrentía superficial. Ello se debe a la altura del terreno sobre el nivel del mar, a la cantidad de lluvia que cae y a los factores edafoclimáticos donde se ubican las tres fuentes hídricas. También la zona de vida está definida como Bosque Seco Tropical, con precipitaciones bajas en el año, entre rangos de **1,100 a 1,650 mm.** A, continuación figura que presenta los valores de la escorrentía en las tierras de Panama.

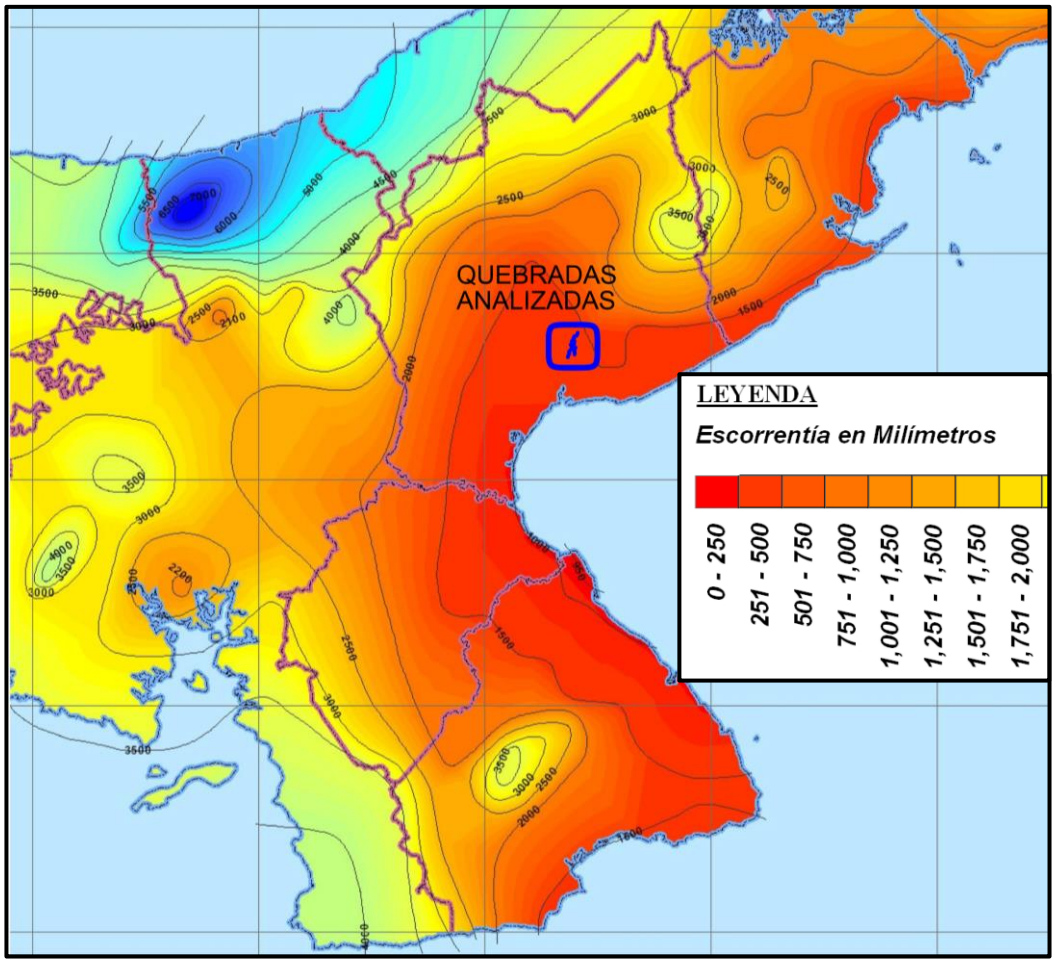


Figura Nº 9: Valores de escorrentía en la zona de estudio de las quebradas.

6.3. Caudales específicos de las cuencas de las quebradas:

Para calcular los caudales específicos de las cuencas se utilizó la precipitación media (1,522.2mm) y la evapotranspiración real estimada. Luego con el valor de la escorrentía R calculada y el área de la cuenca se estimó el caudal en m^3/s y l/s (Tablas 12,13 y 14, anteriores), el cual es transformado a caudal específico en litros/segundo/km². Para la transformación de la escorrentía en caudal se aplicó la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{\text{Área de Drenaje (AD, Km}^2\text{) x Escorrentía R (mm)}}{31{,}536}$$

a). **Qda. María**:

$$Q = \frac{10.9\text{Km}^2 \times 188.9\text{mm}}{31{,}536} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

$Q = 0.07\ m^3/seg.$

Q = 70 l /s (litros / seg.)

Entonces Q específico medio anual es:

$$Qe = \frac{70 l/s}{10.9 km^2}$$

$$Qe = 6.4 \ l/s/km^2$$

b). **Qda. El Copé**:

$$Q = \frac{7.9 Km^2 \times 188.1 mm}{31{,}536} \ (m^3/s)$$

$Q = 0.05 \ m^3/seg.$

$Q = 50 \ l/s$ (litros / seg.)

Entonces Q específico medio anual es:

$$Qe = \frac{50 l/s}{7.9 km^2}$$

$$Qe = 6.3 \ l/s/km^2$$

b). **Qda. El Puente**:

$$Q = \frac{1.4 Km^2 \times 185.6 mm}{31{,}536} \ (m^3/s)$$

$Q = 0.008 \ m^3/seg.$

$Q = 8 \ l/s$ (litros / seg.)

Entonces Q específico medio anual es:

$$Qe = \frac{8 l/s}{1.4 km^2}$$

$$Qe = 5.7 \ l/s/km^2$$

6.4. Crecidas máximas; Qda. María; Qda El Copé y Qda. El Puente

Considerando, que las áreas de drenajes de las cuencas estudiadas se ubican en una zona de carácter rural, él tipo de proyecto a desarrollar y por el propósito del estudio de evaluación de llanura de inundación, utilizaremos el método **denominado Método Racional de Cálculo del Caudal de Máximas Crecidas**, para un periodo de retorno de 50 años. Este es recomendado por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y elaborado por ETESA, basado en Intensidades de lluvias de las vertientes del Pacífico de diversas cuencas hidrográficas del país. Para el desarrollo y aplicación de la metodología fue necesario el cálculo del área de drenaje en mapa topográfico a escala de 1: 25,000, apoyado en orto fotografía DTM de imagen satelital como se presenta a continuación

Esta metodología esta descrita en el Manual de Aprobación de Plano Pluvial según las fórmulas contenidas en el estudio de drenaje pluvial de Panamá en el año 1972. Como se anunció, dado el propósito del estudio, se obviará que esta la metodología es aplicada normalmente en cuencas con

áreas de drenaje menores a 250 hectáreas, pero para el caso que analizamos es el más aplicable fundamentalmente por la precipitación pluvial en la zona y las bajas intensidades de lluvia que normalmente se derivan de ella. Esta metodología la aplicamos, para un periodo de retorno de uno en cincuenta años:

ASÍ:

$Q = (C \times i \times A) / 360;$

donde:

Q : Caudal Máximo en m^3/s

C : Coeficiente de escorrentía

I : intensidad de lluvia en mm/hora

A: Área de drenaje de la cuenca en hectáreas.

Las suposiciones incluidas en la formula racional son:

a. El porcentaje máximo de escurrimiento para una intensidad particular de lluvia ocurre si la duración de la lluvia es igual o mayor que el tiempo de concentración.
b. El porcentaje máximo de escurrimiento para una intensidad específica de lluvia con una duración igual o mayor que el tiempo de concentración es directamente proporcional a la intensidad de lluvia.
c. La frecuencia de ocurrencia del escurrimiento máximo es la misma que la intensidad de la lluvia con la cual se calculó.
d. El escurrimiento máximo por área unitaria disminuye conforme aumenta el área de drenajes y la intensidad de lluvia disminuye conforme aumenta su duración.
e. El coeficiente de escorrentía permanece constante para todas las tormentas en una cuenca.

✓ **Coeficiente de Escorrentía**: Es porcentaje de la lluvia que aparece como escurrimiento directo. En el recorrido por la cuenca se pudo comprobar que el suelo del área de drenaje está, cubierta principalmente por pastos, rastrojos, matojos dispersos y corresponde a un área rural con poca previsión a desarrollo civil. En consecuencia, tomaremos un coeficiente de escorrentía recomendado para estos tipos de zonas, donde **C es igual a 0.25**

✓ **Intensidad de la lluvia:** Utilizaremos ecuaciones para el cálculo de intensidad recomendadas por el MOP para la vertiente del pacífico:

i50 = 370 / (tc+33); período de retorno de **50 años.**

Donde:

i: Intensidad de lluvia en pulgada/hora

tc: Tiempo de concentración en minutos

✓ **Tiempo de concentración:** Se define como el tiempo requerido para que escurra el agua desde el punto más distante de una cuenca hasta el punto de medición de flujo o caudal. Existen varias fórmulas para calcular el tiempo de concentración, utilizaremos la ecuación de Kirpich:

$Tc = 3.7688 * (L / \sqrt{p})^{0.77}$

Tc: tiempo de concentración en minutos.

L: Longitud de la cuenca en Km.

p: Pendiente media de la cuenca en m/m

A) <u>Calculo de Caudal Para Qda. María:</u>

a.1. Cálculo de Intensidad y Tiempo de Concentración Qda. María.

Cálculo del tiempo de concentración: Qda. María

Sección	Altura	Longitud	Pendiente	tc
	Desnivel (m)	Km	m/m	min
Hasta el Punto de Estudio	40	8.7	0.005	**153.3**

Cálculo del Intensidad de Lluvia Qda. María;

i50 = 370 / (tc+33);

i50 = 370 / (153.3 +33);

i50 **= 1.99 pulg/hra = 50.5 mm/hra.**

Cálculo del caudal para Qda. María:

Q = (C x i x A) / 360

C(Adimensional)	I (mm / hr)	AD1(hectáreas)	m^3 / seg.(m^2/s)
0.25	50.5	1090	**38.2**

Qr de crecidas máximas en el punto de estudio = 38.2 m^3/seg.

B) <u>Calculo de Caudal Para Qda. El Copé:</u>

b.1) Cálculo de Intensidad y Tiempo de Concentración Qda. El Copé

Cálculo del tiempo de concentración: Qda. El Copé

Sección	Altura	Longitud	Pendiente	tc
	Desnivel (m)	Km	m/m	min
Hasta el Punto de Estudio	34.0	7.4	0.005	**135.3**

Cálculo del Intensidad de Lluvia Qda. El Copé;

i50 = 370 / (tc+33);

i50 = 370 / (135.3 +33);

i50 = 2.2 pulg./ hra. = 56.0 mm/hra

Cálculo del caudal para Qda. El Copé

Q = (C x i x A) / 360

C(Adimensional)	I (mm / hr)	AD1(hectáreas)	m^3 / seg.(m^2/s)
0.25	56.0	790	**30.7**

Qr de crecidas máximas en el punto de estudio = 30.7 m^3/seg.

C) <u>Calculo de Caudal Para Qda. El Puente:</u>

c.1) Cálculo de Intensidad y Tiempo de Concentración Qda. El Puente

Cálculo del tiempo de concentración: Qda. El Puente

Sección	Altura	Longitud	Pendiente	tc
	Desnivel (m)	Km	m/m	min
Hasta el Punto de Estudio	11	2.7	0.004	**67.8**

Cálculo del Intensidad de Lluvia Qda. El Puente;

i50 = 370 / (tc+33);

i50 = 370 / (67.8 +33);

i50 **= 3.67 pulg./ hra. = 93.2 mm/hra**

Cálculo del caudal para Qda. El Puente

Q = (C x i x A) / 360

C(Adimensional)	I (mm / hr)	AD1(hectáreas)	m^3 / seg.(m^2/s)
0.25	93.2	140	**9.10**

Qr de crecidas máximas en el punto de estudio = 9.10 m^3/seg.

TABLA RESUMEN DE CAUDALES MAXIMOS EN TR 50 AÑOS

Fuente Hídrica	Caudal Máximo Instantáneo (m^3/s)
Qda. María	38.2
Qda. El Copé	30.7
Qda. El Puente	9.10

7. Calculo Hidráulico.

7.1. Consideraciones técnicas para las corridas de cálculo hidráulico.

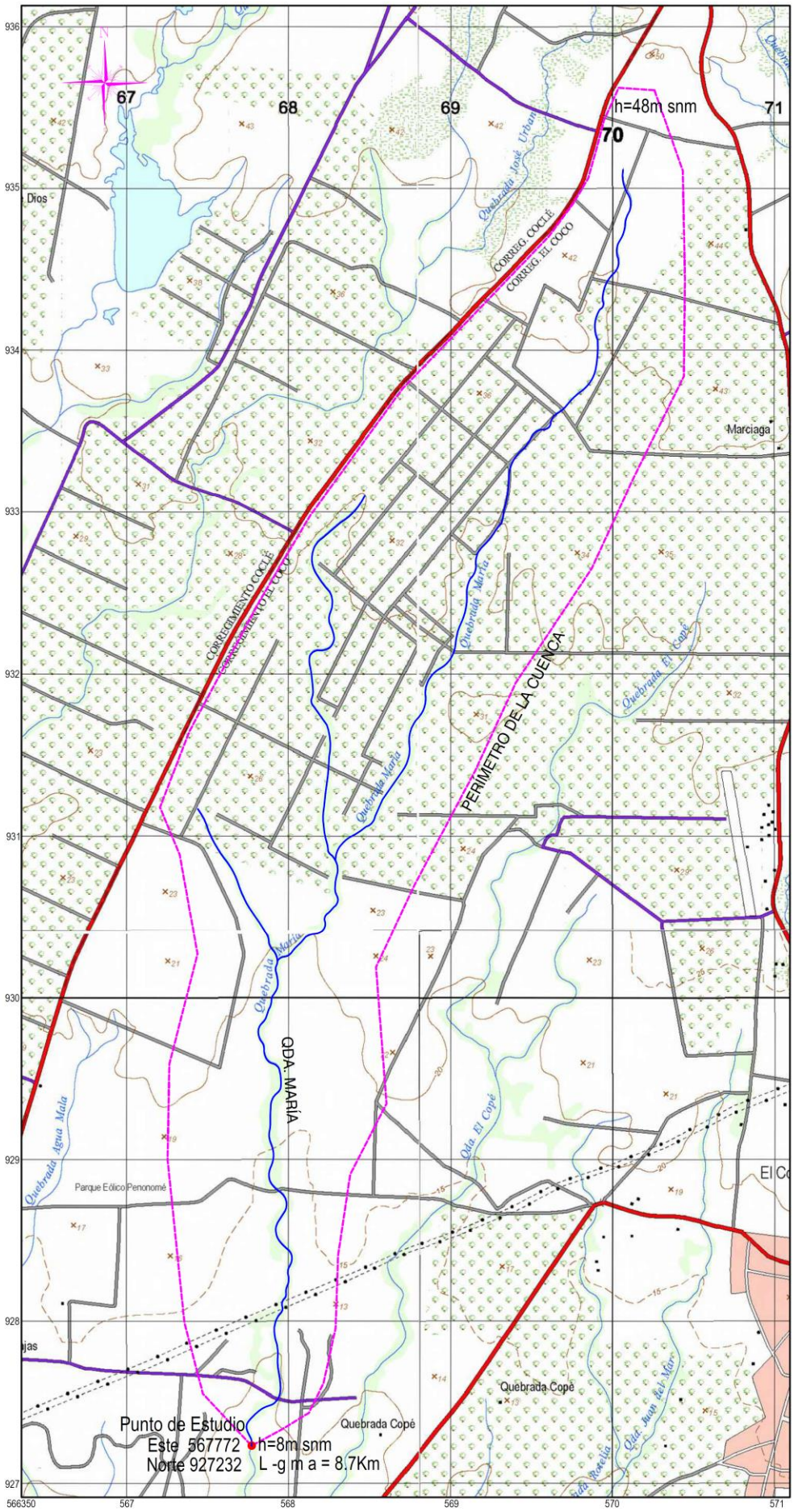
- ✓ El alineamiento del cauce se establece mediante las coordenadas WSG 84, según levantamiento de topografía de secciones cada 20 metros aguas del cauce del río.
- ✓ Se determino el Área de Drenaje por separado, de cada quebrada mediante el programa Global Maper, el cual se reflejó en mapa de definición de esa área y otros parámetros de las cuencas. Se contiene en anexos.
- ✓ Para el cálculo del N.A.M.E., se utilizó el Programa HEC- RAS – 4.1 Beta.
- ✓ Se analizaron todas las secciones del eje de las quebradas, identificadas como más próximas al emplazamiento de las infraestructuras a desarrollar, principalmente los módulos de paneles solares.
- ✓ Para condiciones de contorno se utilizó un valor de coeficiente "n" de Manning de 0.03 borde izquierdo del cauce; 0.03 centro del cauce y 0.03 borde derecho del cauce.
- ✓ Con respecto a los coeficientes de expansión/contracción, se utilizó 0.1 y 0.3 respectivamente, recomendados para tramos de transición sin infraestructuras dentro o cerca de cauces.
- ✓ Se utilizó la pendiente promedio de cada cuenca de quebrada, en las condiciones de contorno lapa hacer la simulación, considerando la topografía plana del terreno.
- ✓ Su utilizo condición de contorno con régimen Mixto, en virtud de la pendiente del fondo del cauce de las quebradas, mediante Profundidad Normal.
- ✓ Se calculo las crecidas máximas promedios para un periodo de retorno 1:50 años.
- ✓ La Secciones transversales se obtuvieron mediante CIVIL CAT 2022.

7.2. Geometría de los Causes: La geometría del cauce se levantó en función de la topografía levantada, estableciendo las secciones seleccionadas a cada 20 metros de distancia una de otra. Las secciones se definieron a cada 30 metros del eje de cada quebrada hacia el terreno. A cada quebrada se le estableció geometría del cauce, para la corrida hidráulica del programa de simulación HEC – RAS – 4.1. En las páginas N° 32, Nº 49 y Nº 68, se presentan las alineaciones en geometría del cauce de qda. María; qda. El Copé y qda. El Puente, levantadas con programa CIVIL – 3D y GLOBAL MAPER y exportadas a HEC – RAS.

7.3. Calculo hidráulico para la quebrada María:

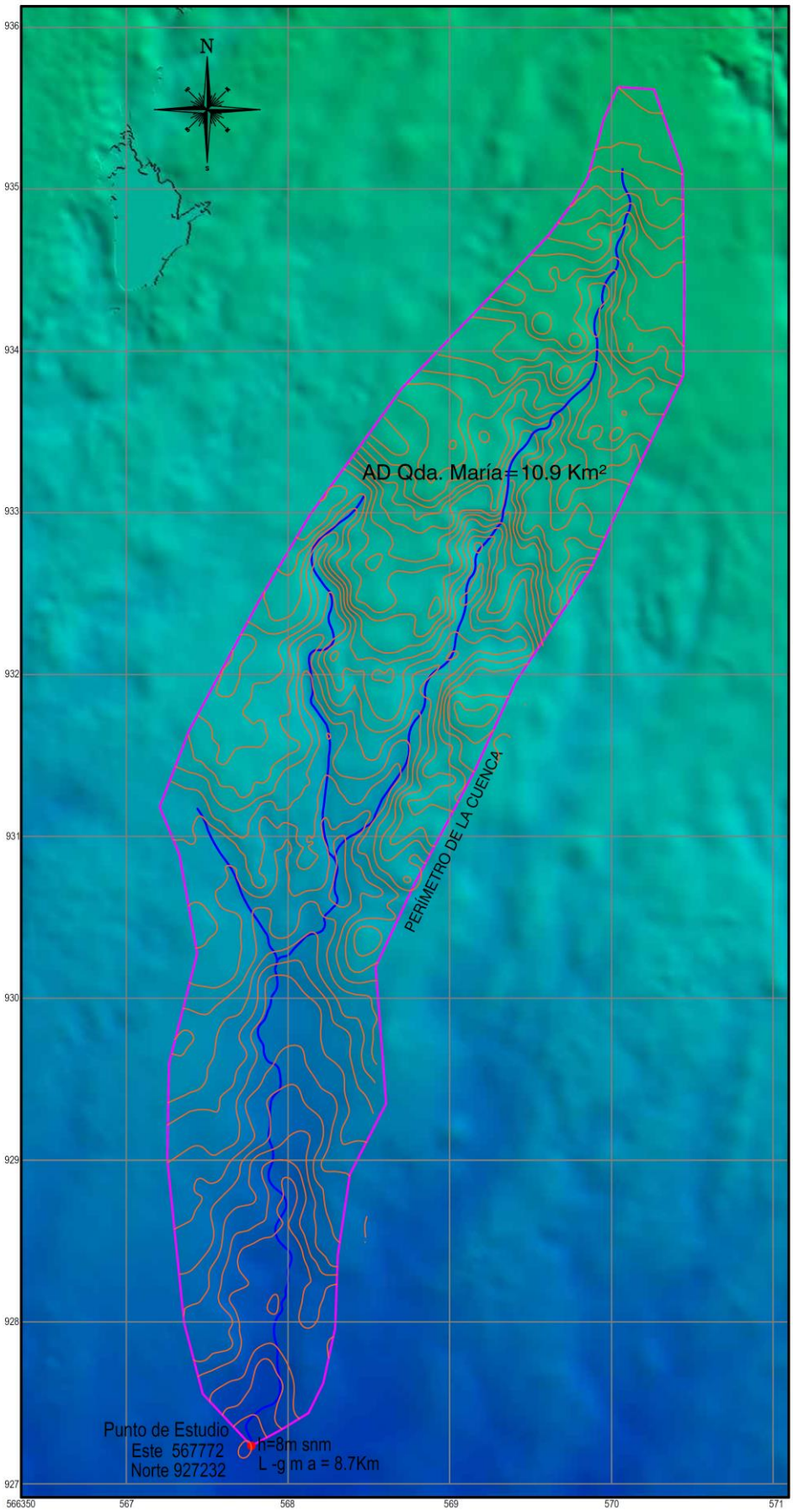
a) Mapa de definición de Área de Drenaje En Hoja Cartográfica y en DTM.

MAPA DE DEFINICIÓN DE ÀREA DE DRENAJE DE LA CUENCA



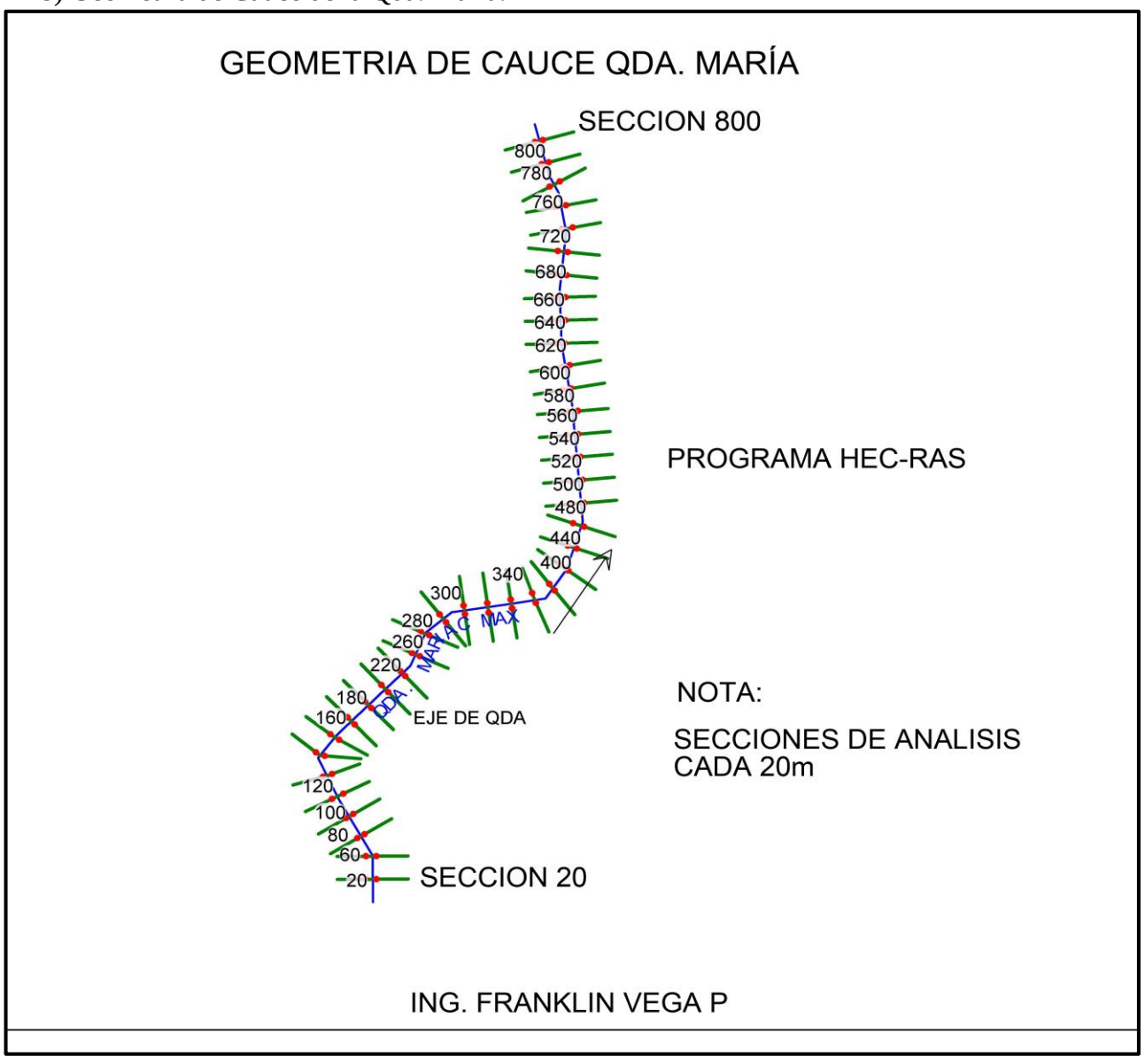
ESCALA: 1:25,000 AD Qda. María=10.9 Km²

MAPA "DTM", DE TOPOGRAFÍA DEL ÀREA DE DRENAJE DE LA CUENCA



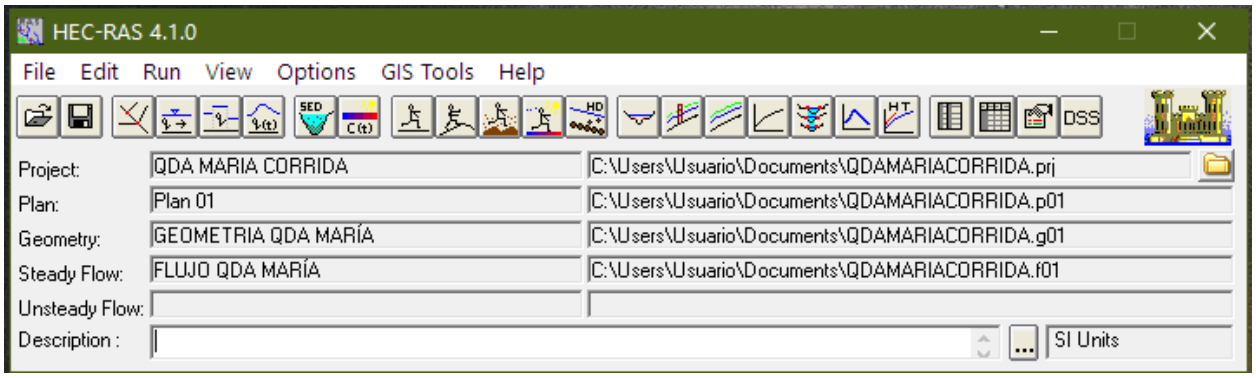
ESCALA: 1:25,000 AD Qda. María=10.9 Km²

b) Geometría de Cauce de la Qda. María.

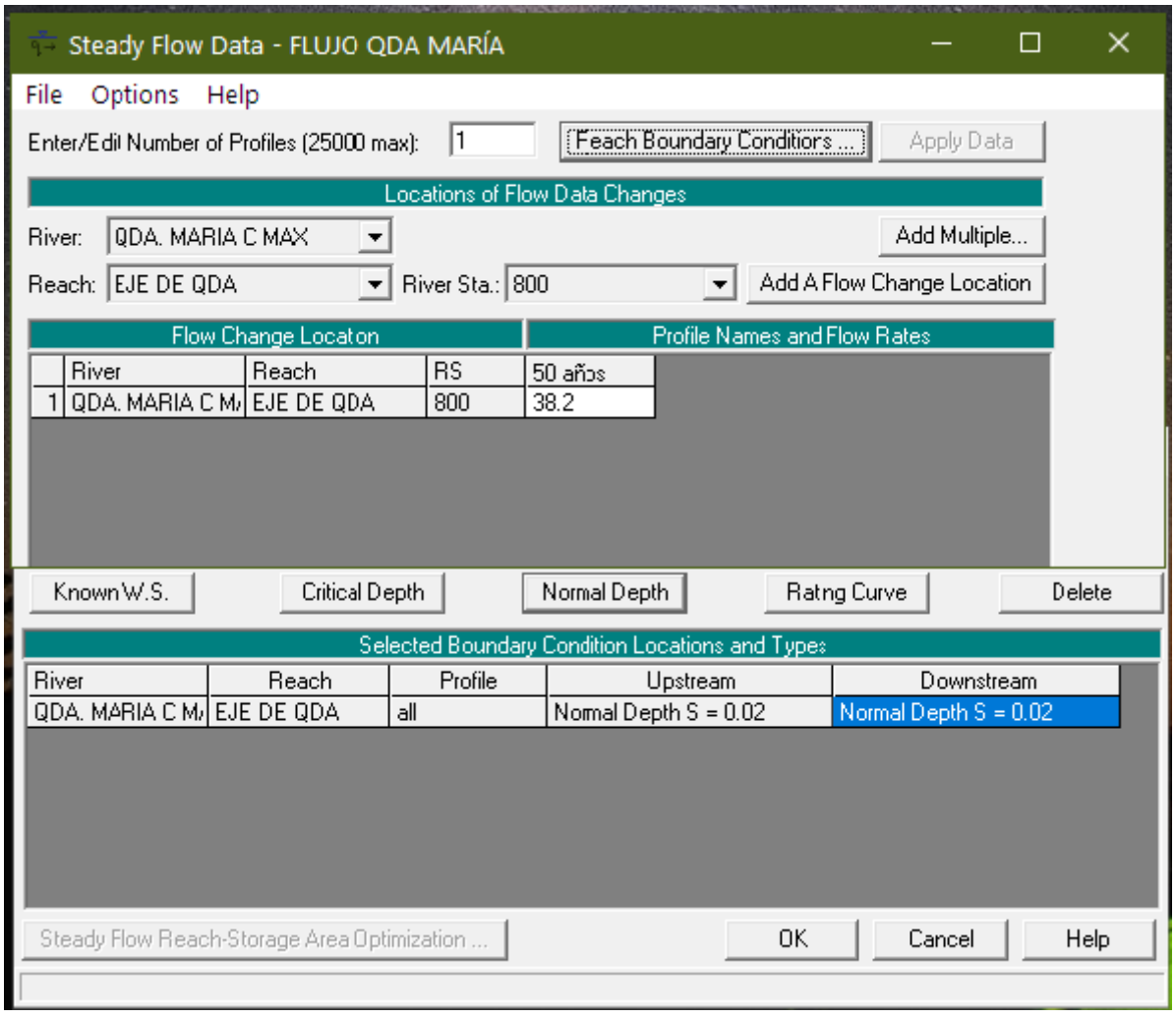


c) Información de datos de ingresos de simulación, programa Hec – Ras; Qda. María

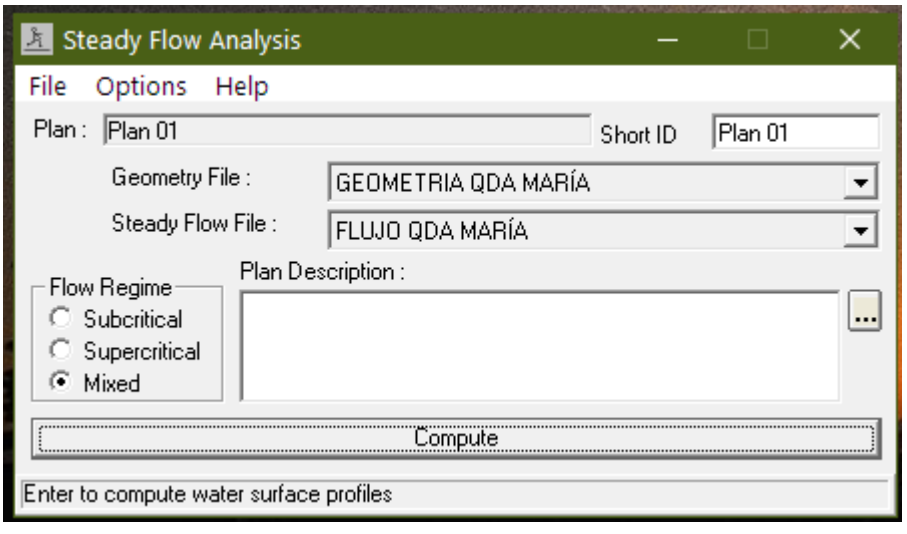
Cuadro de Entrada Principal del Programa



Cuadro de datos de Flujo Para La Simulación Hidráulica



Cuadro del Plan de Corrida de Simulación en Régimen Mixto



d) Tabla de Datos de Resultados Hidráulicos de la Corrida de Simulación: Qda María

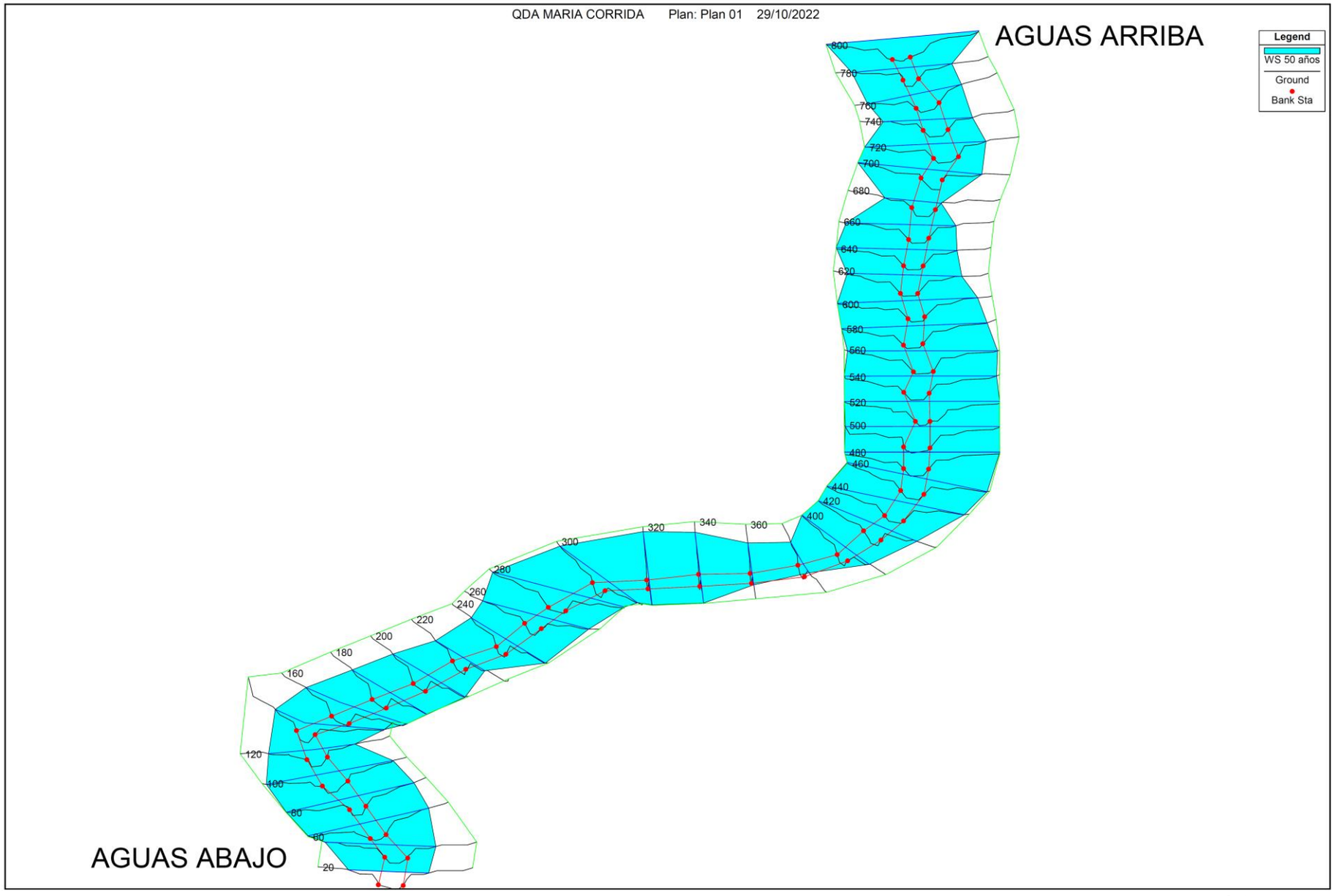
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: QDA. MARIA C MAX Reach: EJE DE QDA Profile: 50 años

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
EJE DE QDA	800	50 años	38.20	10.16	12.02	11.26	12.07	0.000711	1.30	46.16	60.00	0.31
EJE DE QDA	780	50 años	38.20	10.10	11.63	11.63	12.01	0.006169	3.15	18.36	39.28	0.86
EJE DE QDA	760	50 años	38.20	10.02	11.58	11.32	11.75	0.002310	2.04	25.39	39.44	0.54
EJE DE QDA	740	50 años	38.20	9.94	11.33	11.31	11.67	0.005087	2.73	17.93	34.64	0.78
EJE DE QDA	720	50 años	38.20	9.85	11.40		11.55	0.002184	1.97	27.55	47.10	0.53
EJE DE QDA	700	50 años	38.20	9.70	11.27	11.27	11.49	0.003715	2.39	23.62	48.79	0.66
EJE DE QDA	680	50 años	38.20	9.50	10.71	10.87	11.32	0.011311	3.61	12.27	22.25	1.13
EJE DE QDA	660	50 años	38.20	9.36	10.84	10.75	11.12	0.004102	2.64	21.00	42.46	0.72
EJE DE QDA	640	50 años	38.20	9.24	10.87		11.02	0.002118	2.05	28.22	46.81	0.52
EJE DE QDA	620	50 años	38.20	9.14	10.84		10.98	0.001903	2.02	28.94	44.31	0.50
EJE DE QDA	600	50 años	38.20	9.10	10.82		10.93	0.001623	1.86	33.10	54.39	0.46
EJE DE QDA	580	50 años	38.20	9.01	10.80		10.90	0.001290	1.71	35.14	56.45	0.42
EJE DE QDA	560	50 años	38.20	8.95	10.79		10.87	0.001059	1.59	37.90	57.94	0.38
EJE DE QDA	540	50 años	38.20	8.87	10.78		10.85	0.000781	1.35	42.22	58.85	0.32
EJE DE QDA	520	50 años	38.20	8.84	10.77		10.83	0.000890	1.47	42.99	60.00	0.35
EJE DE QDA	500	50 años	38.20	8.66	10.77		10.81	0.000486	1.15	49.39	59.66	0.26
EJE DE QDA	480	50 años	38.20	8.83	10.73		10.80	0.000813	1.37	41.86	60.00	0.33
EJE DE QDA	460	50 años	38.20	8.87	10.70		10.78	0.000986	1.48	38.48	58.88	0.36
EJE DE QDA	440	50 años	38.20	8.89	10.66		10.76	0.001302	1.70	35.19	57.82	0.42
EJE DE QDA	420	50 años	38.20	8.91	10.58		10.72	0.002217	1.97	28.49	49.87	0.53
EJE DE QDA	400	50 años	38.20	8.86	10.43	10.43	10.65	0.003590	2.47	23.58	47.02	0.66
EJE DE QDA	380	50 años	38.20	8.75	9.99	10.14	10.52	0.008696	3.36	13.51	25.28	1.01
EJE DE QDA	360	50 años	38.20	8.60	10.02	10.02	10.33	0.004507	2.74	19.20	33.28	0.75
EJE DE QDA	340	50 años	38.20	8.45	9.98	9.91	10.23	0.003795	2.51	23.18	56.37	0.69
EJE DE QDA	320	50 años	38.20	8.32	10.02		10.14	0.001650	1.89	32.79	58.43	0.47
EJE DE QDA	300	50 años	38.20	8.24	9.96		10.10	0.002133	1.97	29.30	54.10	0.52
EJE DE QDA	280	50 años	38.20	8.19	9.97		10.05	0.001077	1.59	38.09	57.97	0.38
EJE DE QDA	260	50 años	38.20	8.11	9.75	9.75	10.00	0.004005	2.58	22.51	46.75	0.70
EJE DE QDA	240	50 años	38.20	8.03	9.56	9.61	9.90	0.005295	3.06	19.97	46.02	0.81
EJE DE QDA	220	50 años	38.20	7.93	9.22	9.31	9.75	0.008689	3.41	14.27	30.50	1.00
EJE DE QDA	200	50 años	38.20	7.82	9.33	8.94	9.56	0.003226	2.45	23.17	44.14	0.64
EJE DE QDA	180	50 años	38.20	7.72	9.31		9.49	0.002364	2.15	25.85	45.65	0.55
EJE DE QDA	160	50 años	38.20	7.65	9.31		9.43	0.001544	1.79	31.58	48.57	0.45
EJE DE QDA	140	50 años	38.20	7.59	9.14	9.14	9.37	0.003600	2.42	23.00	46.85	0.66
EJE DE QDA	120	50 años	38.20	7.49	8.85	8.98	9.26	0.007287	3.13	16.34	34.23	0.92
EJE DE QDA	100	50 años	38.20	7.32	8.94	8.72	9.08	0.002096	1.88	28.83	52.50	0.51
EJE DE QDA	80	50 años	38.20	7.22	8.81	8.81	9.02	0.003555	2.46	24.86	54.62	0.66
EJE DE QDA	60	50 años	38.20	7.13	8.74	8.34	8.89	0.002388	2.15	28.32	51.63	0.56
EJE DE QDA	40	50 años	38.20	7.08	8.54	8.49	8.82	0.004232	2.59	20.51	42.98	0.72
EJE DE QDA	20	50 años	38.20	7.03	8.41	8.41	8.73	0.004736	2.67	18.09	31.11	0.76

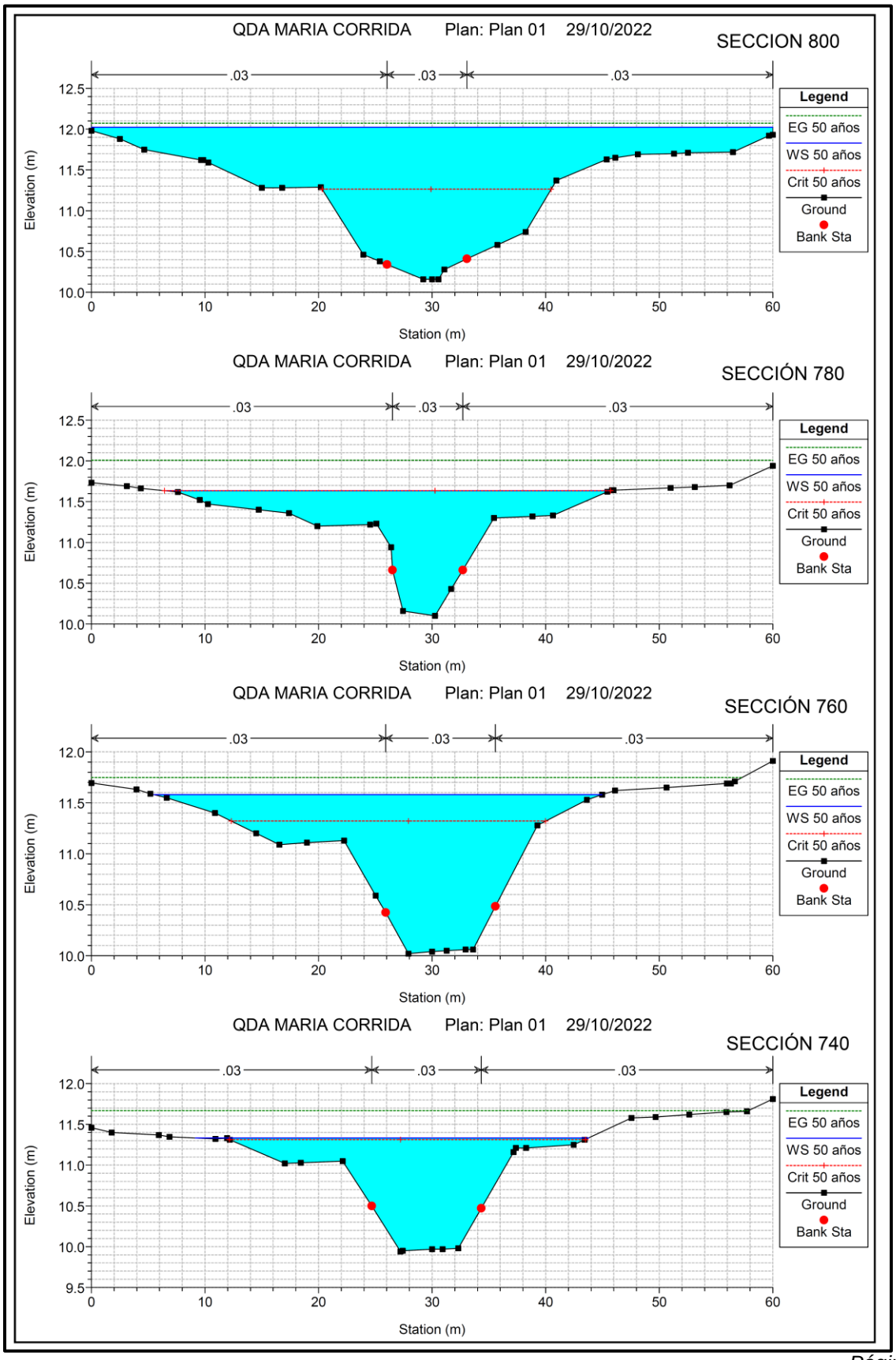
Observación de la Tabla:

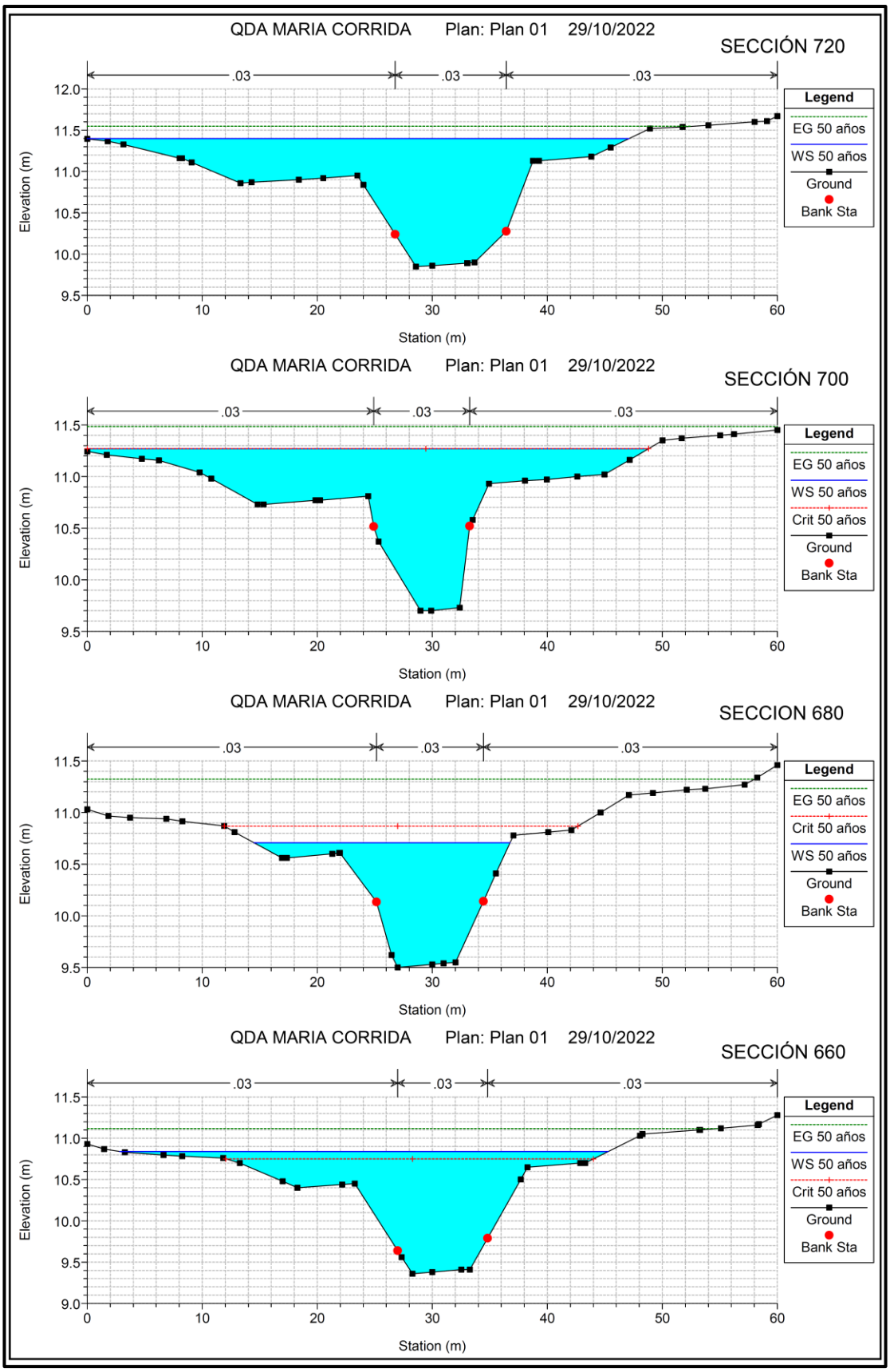
- ✓ El régimen es tipo Sub – Crítico
- ✓ La Pendiente de la línea de energía está entre 0.001 y 0.007.

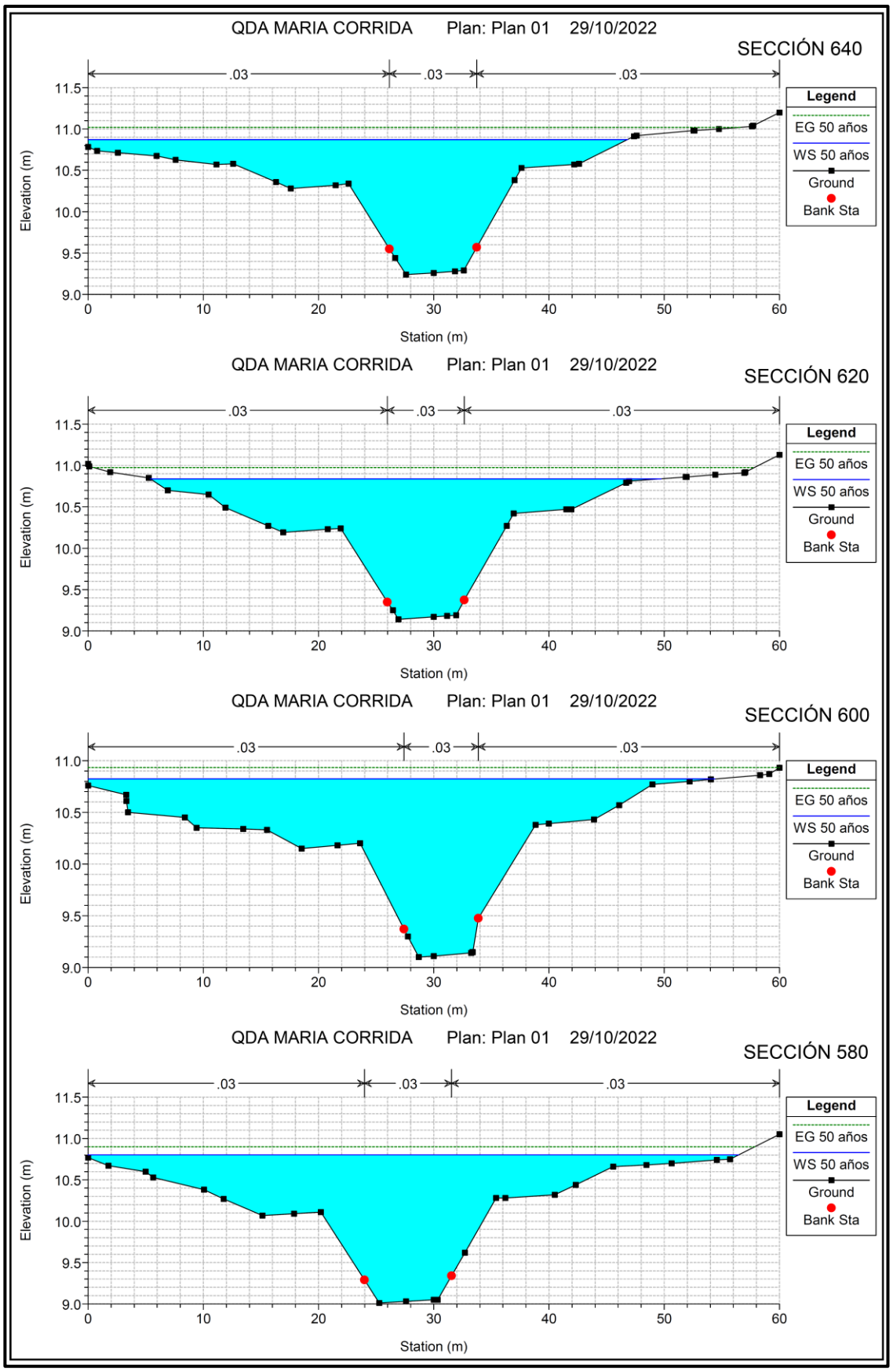
e) Vista X – Y - Z, del flujo de agua resultado de la corrida de simulación hidráulica del cauce de qda. María

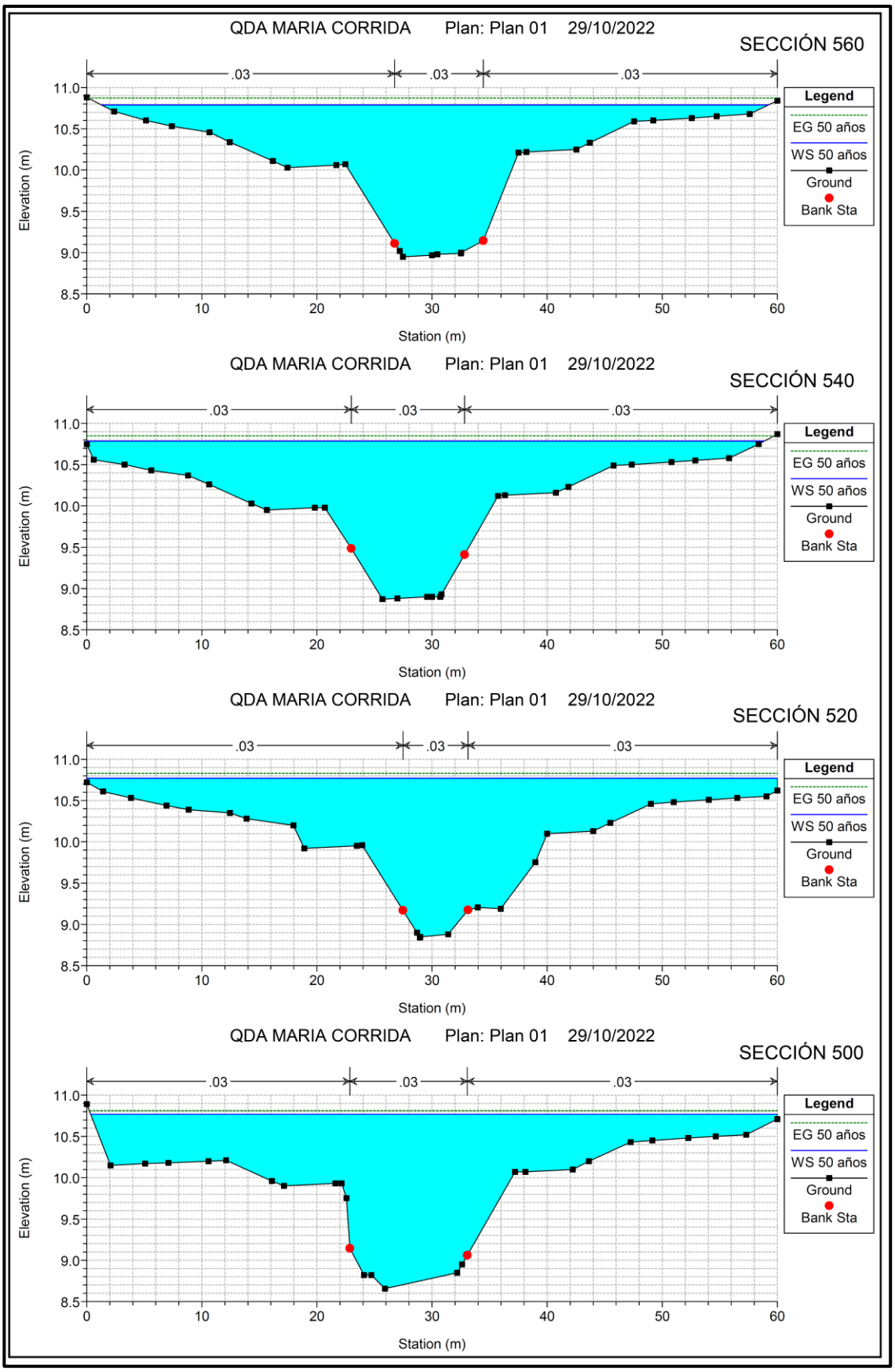


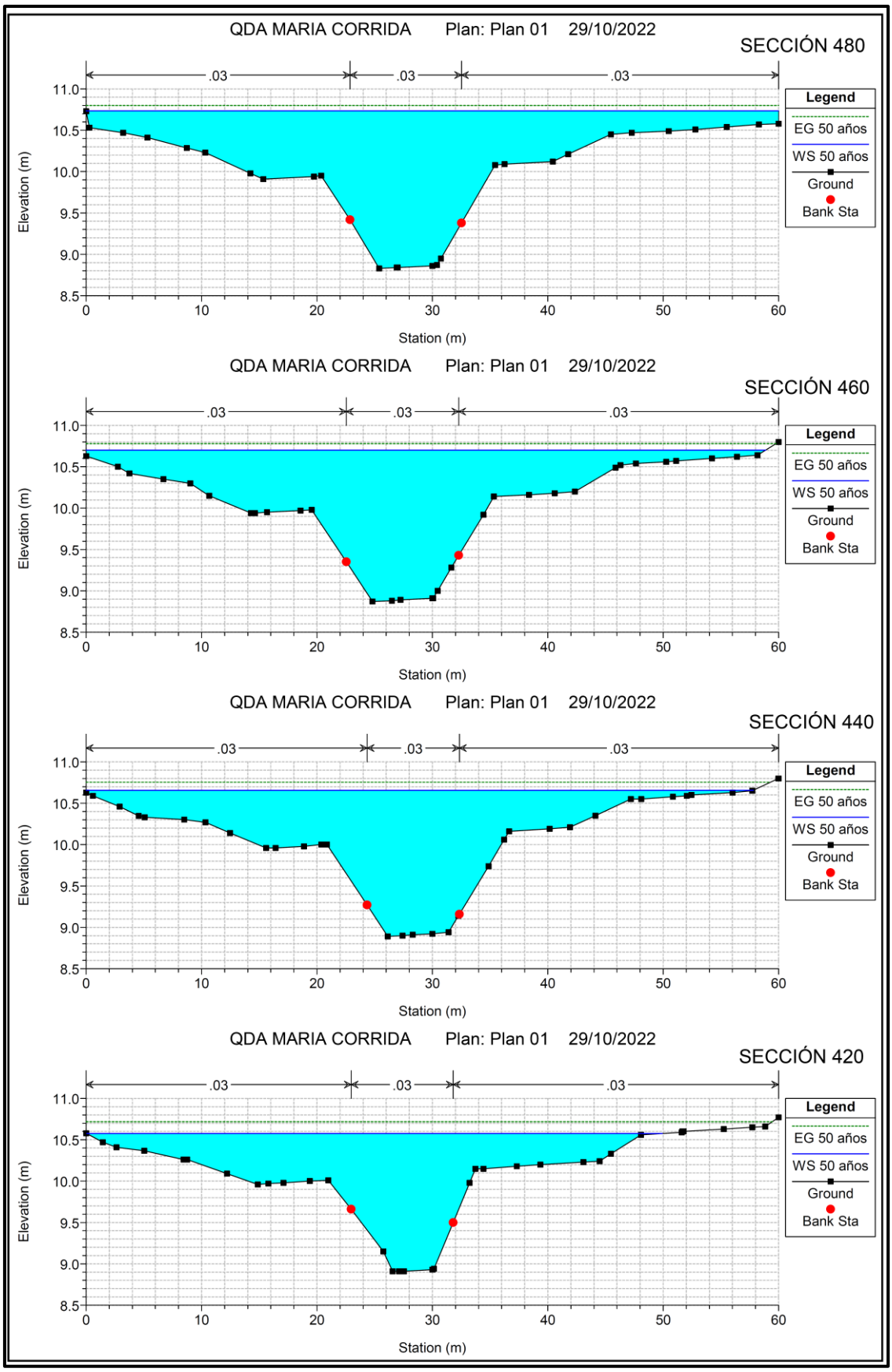
f) Secciones resultantes de la simulación hidráulica, altura de agua – NAME y tirante crítico.

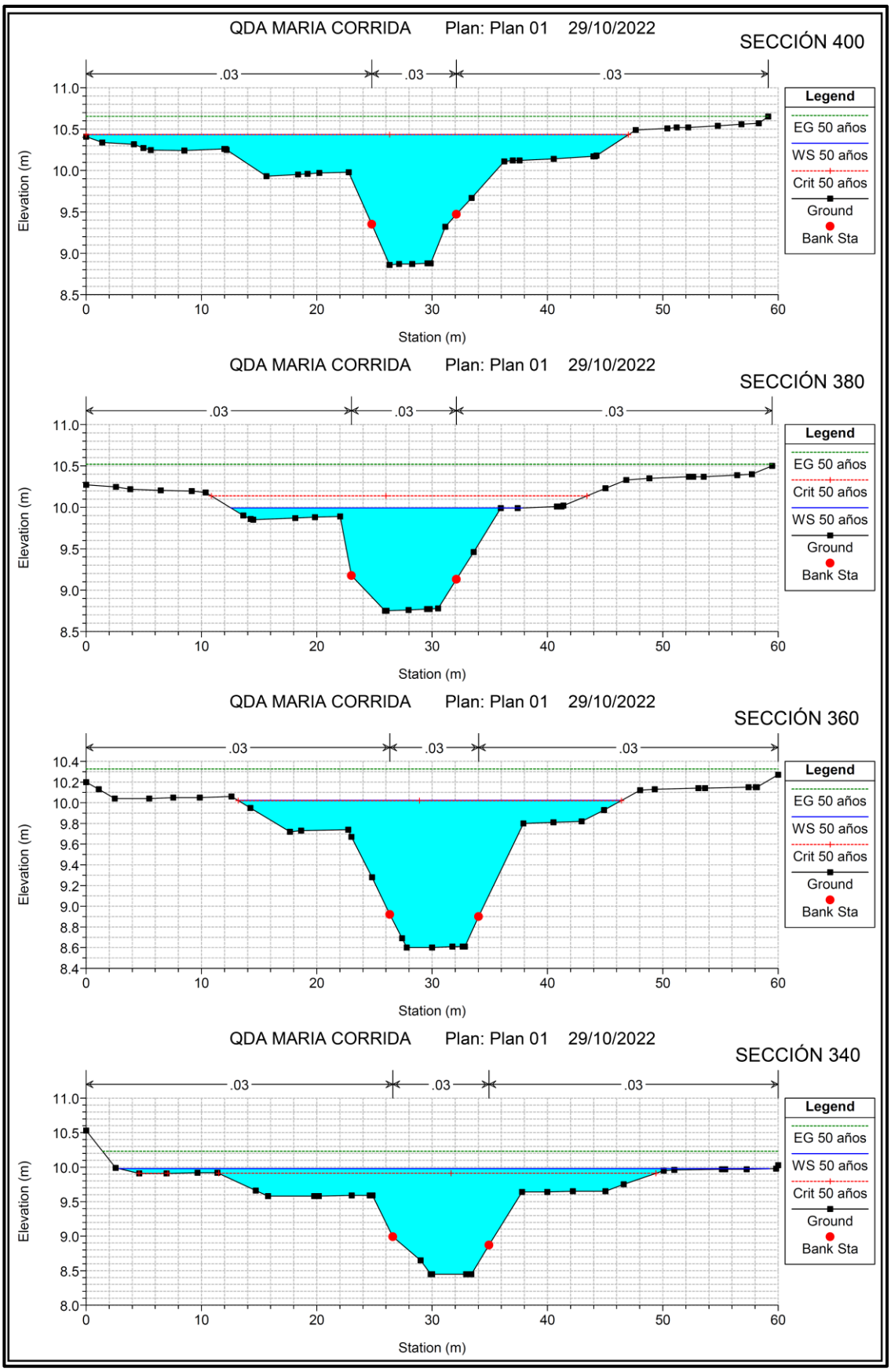


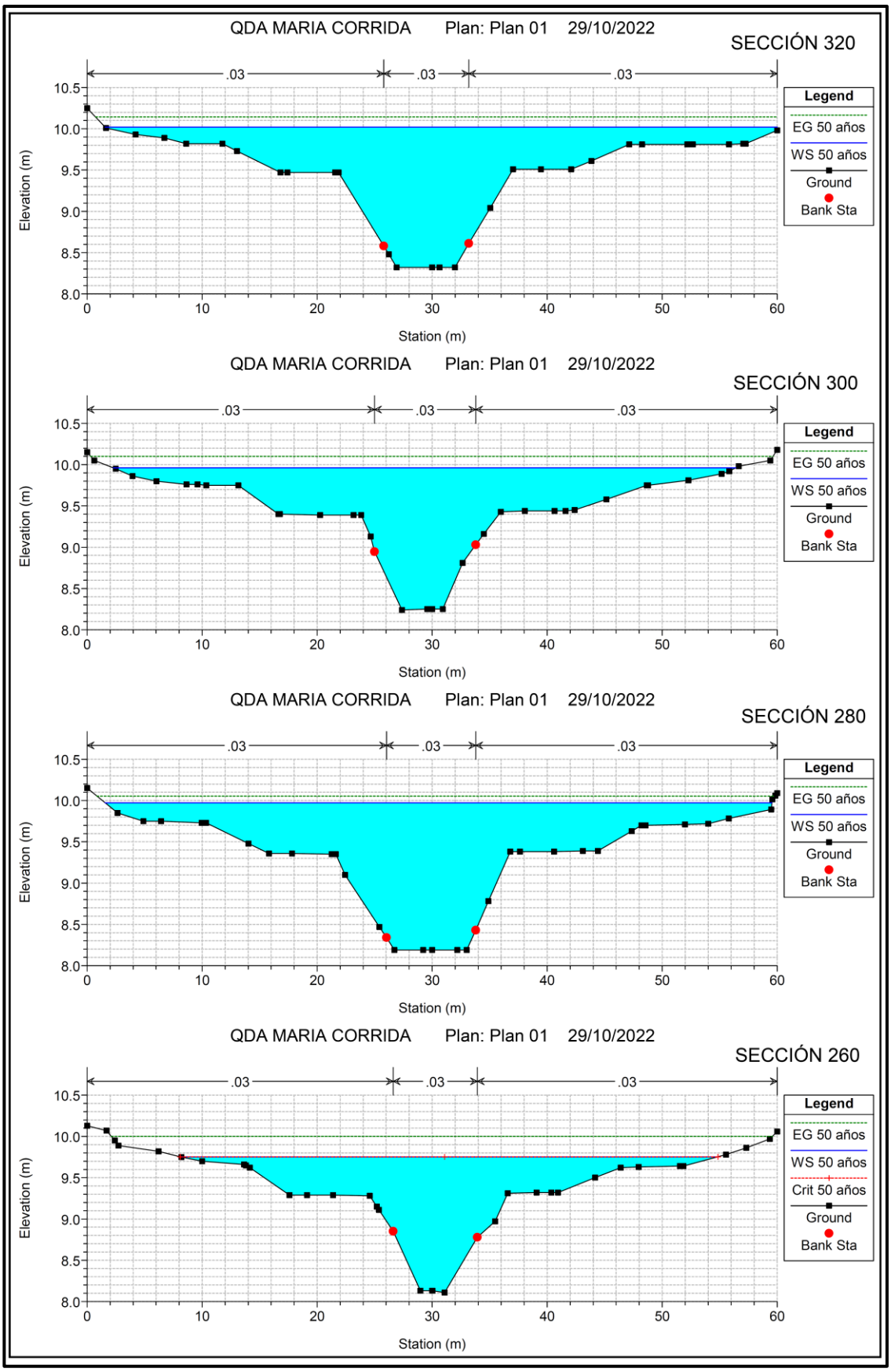

QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 720
.03
.03
.03
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 700
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Crit 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCION 680
Legend
EG 50 años
Crit 50 años
WS 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 660
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Crit 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

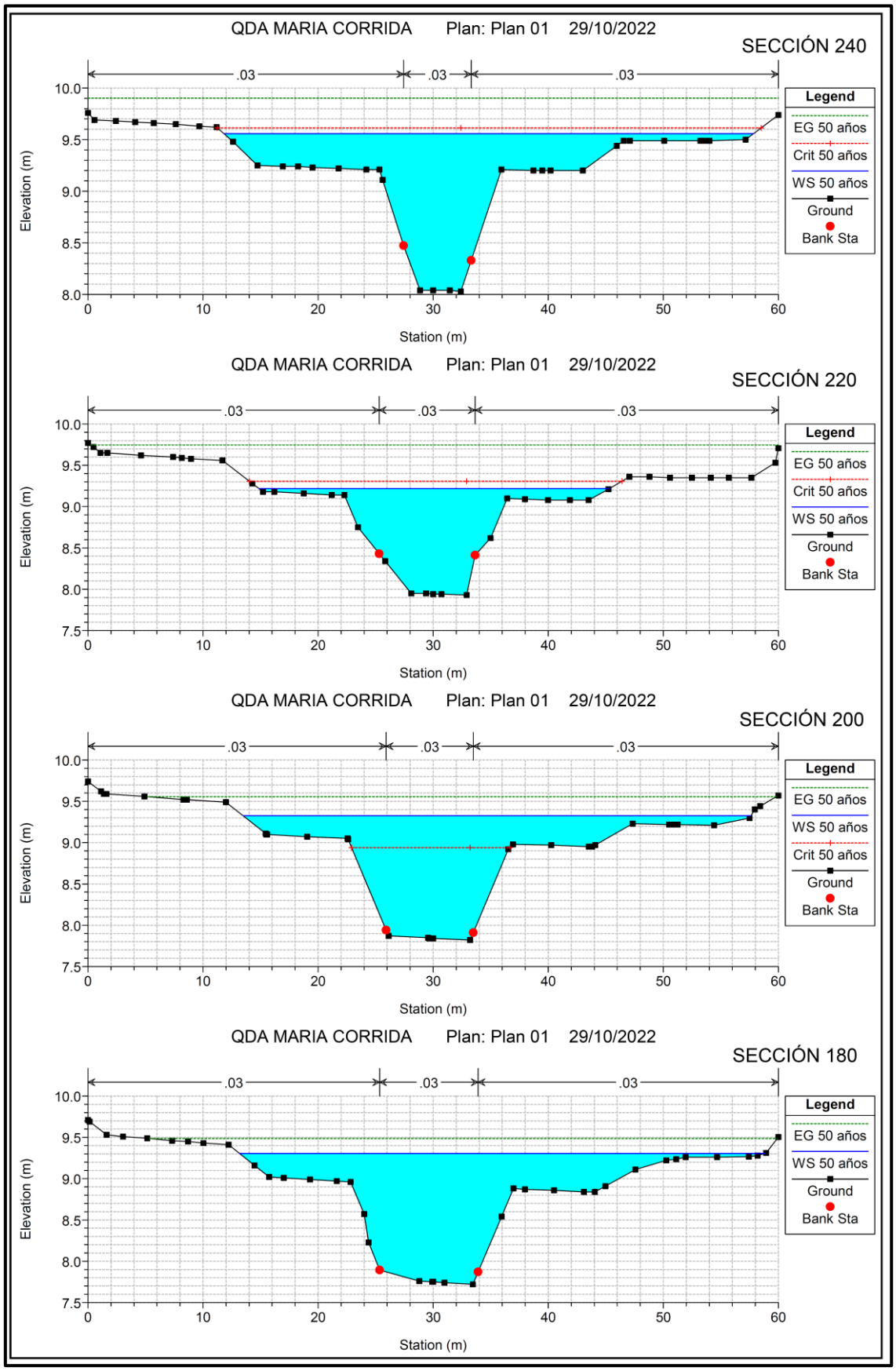

QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 640
.03
.03
.03
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 620
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 600
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 580

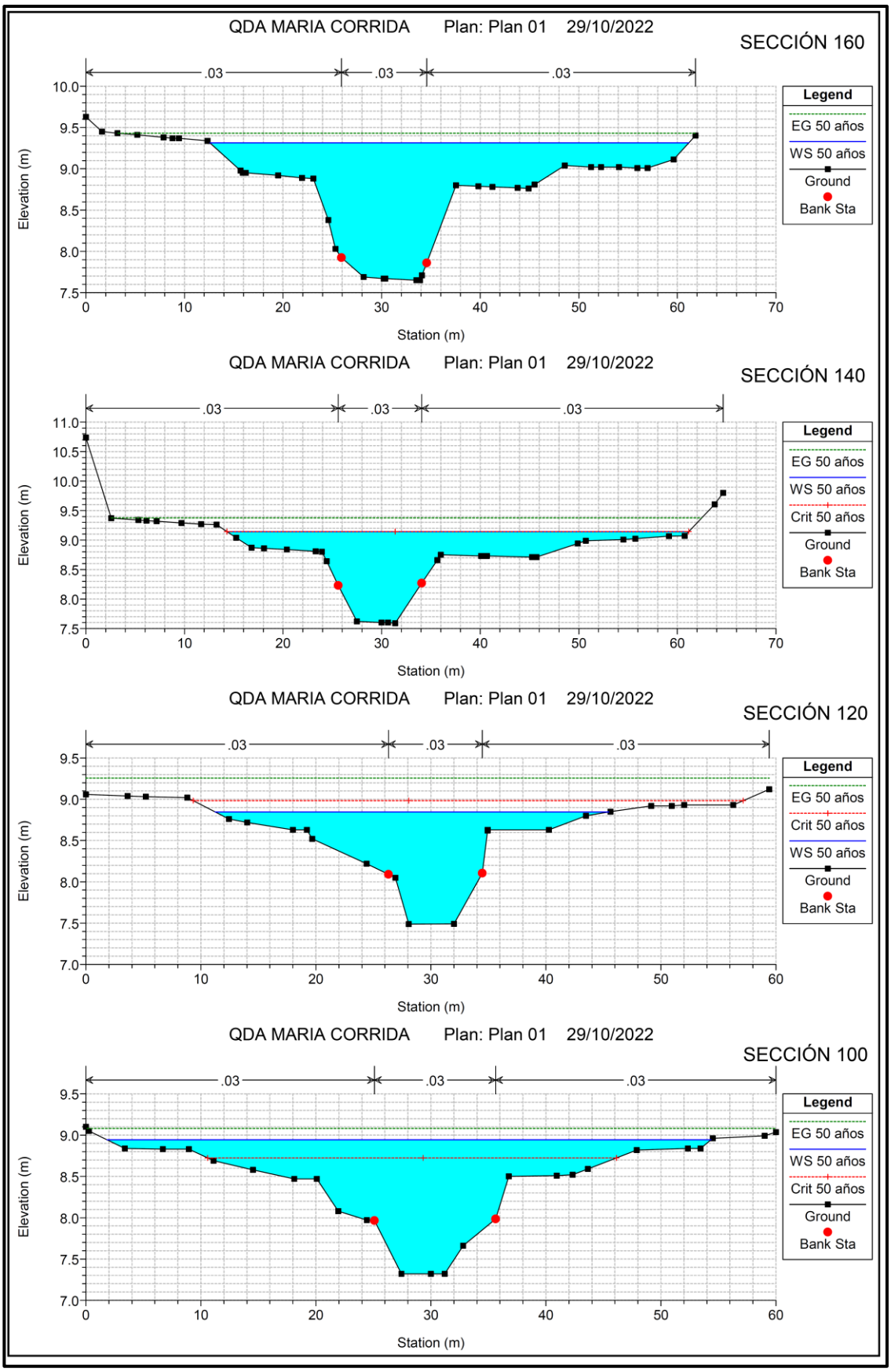

QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 560
.03
.03
.03
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 540
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 520
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 500

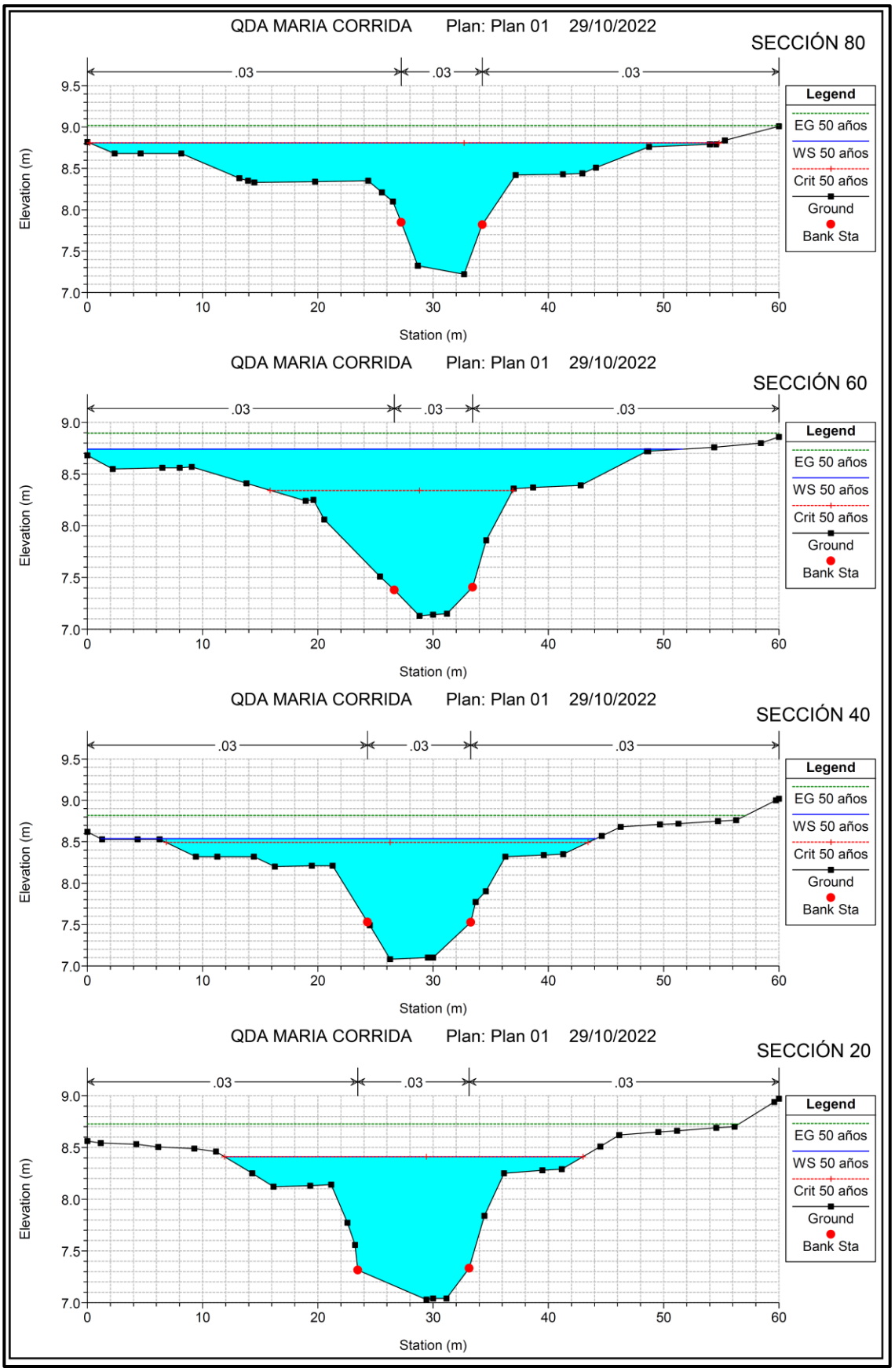

QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 480
.03
.03
.03
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 460
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 440
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 420


QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 400
.03
.03
.03
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Crit 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 380
Legend
EG 50 años
Crit 50 años
WS 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 360
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Crit 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 340
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Crit 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 320
.03
.03
.03
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 300
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 280
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 260
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Crit 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 240
.03
.03
.03
Legend
EG 50 años
Crit 50 años
WS 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 220
Legend
EG 50 años
Crit 50 años
WS 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 200
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Crit 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 180
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 160
.03
.03
.03
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 140
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Crit 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 120
Legend
EG 50 años
Crit 50 años
WS 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 100
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Crit 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 80
.03
.03
.03
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Crit 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 60
.03
.03
.03
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Crit 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 40
.03
.03
.03
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Crit 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA MARIA CORRIDA Plan: Plan 01 29/10/2022
SECCIÓN 20
.03
.03
.03
Legend
EG 50 años
WS 50 años
Crit 50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

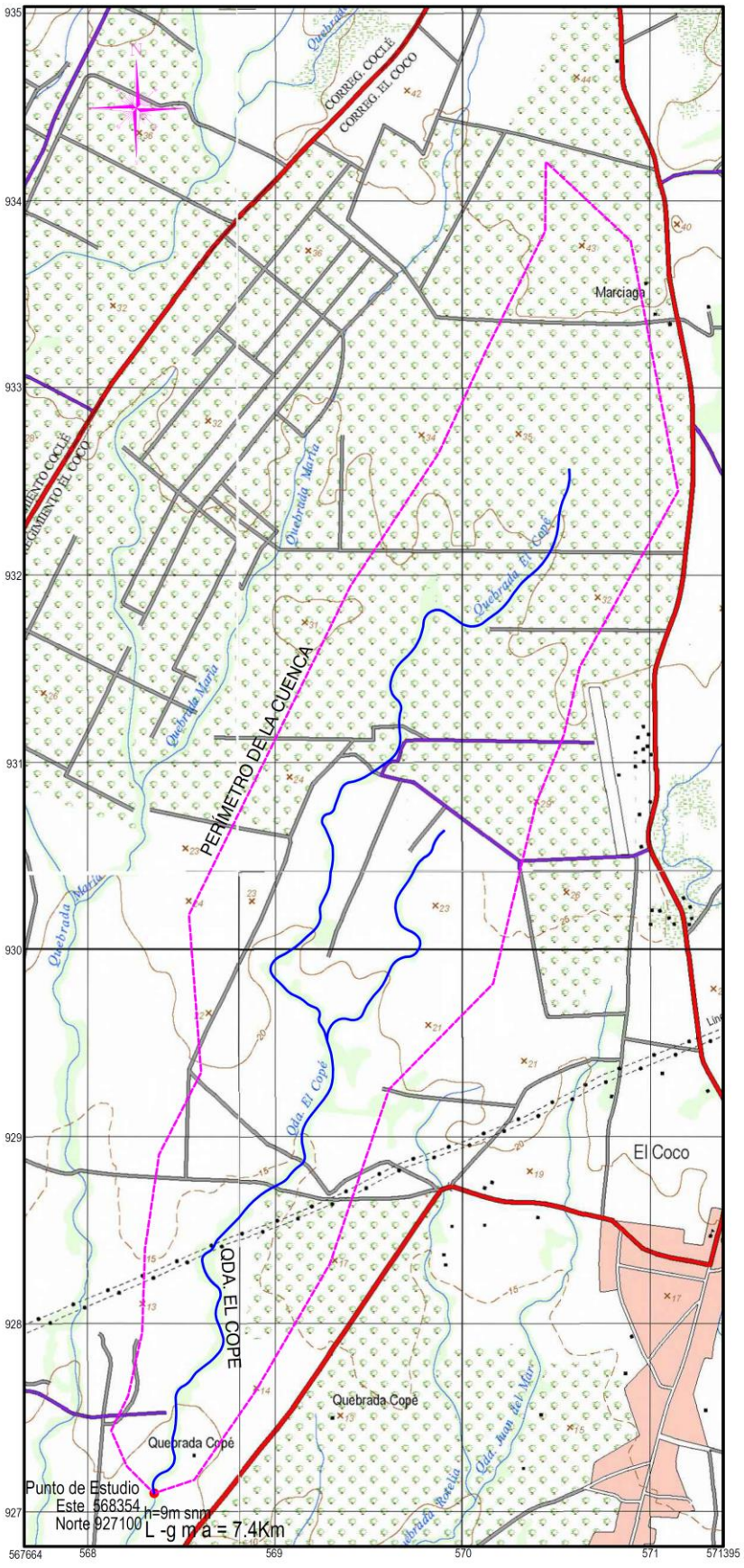
7.3.1. Conclusiones y recomendaciones según resultados de crecidas máximas de corrida de simulación del programa Hec – Ras, para QDA. EL MARÍA.

El N.AM.E., obtenido en cada una de las secciones graficadas, indican que la llanura de inundación en las secciones 800, 720, 700, 640, 600, 580, 520, y 480, puede llegar hasta la cota existente a una distancia de 30 metros del eje central de la Qda. María. Por tanto, la distancia recomendable de las infraestructuras a instalar (principalmente los módulos paneles solares), deben emplazarse o ubicarse a una distancia **NO MENOR A 40 METROS** del eje central del cauce de la quebrada María.

7.4. Calculo hidráulico para la quebrada El Copé:

a) Mapa de definición de Área de Drenaje En Hoja Cartográfica y en DTM.

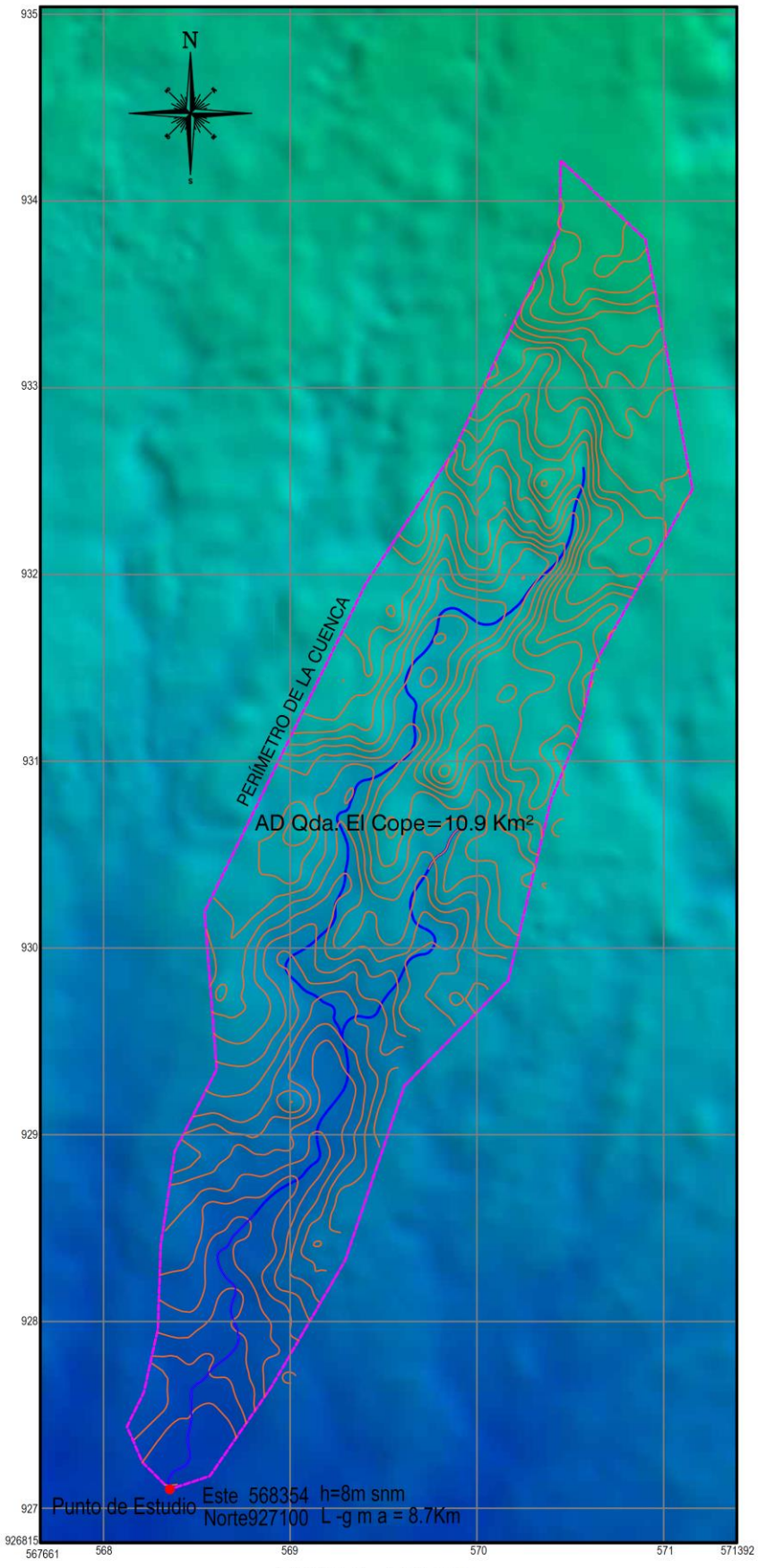
MAPA DE DEFINICIÓN DE ÀREA DE DRENAJE DE LA CUENCA



ESCALA: 1:25,000

AD Qda. El Copé=7.9 Km²

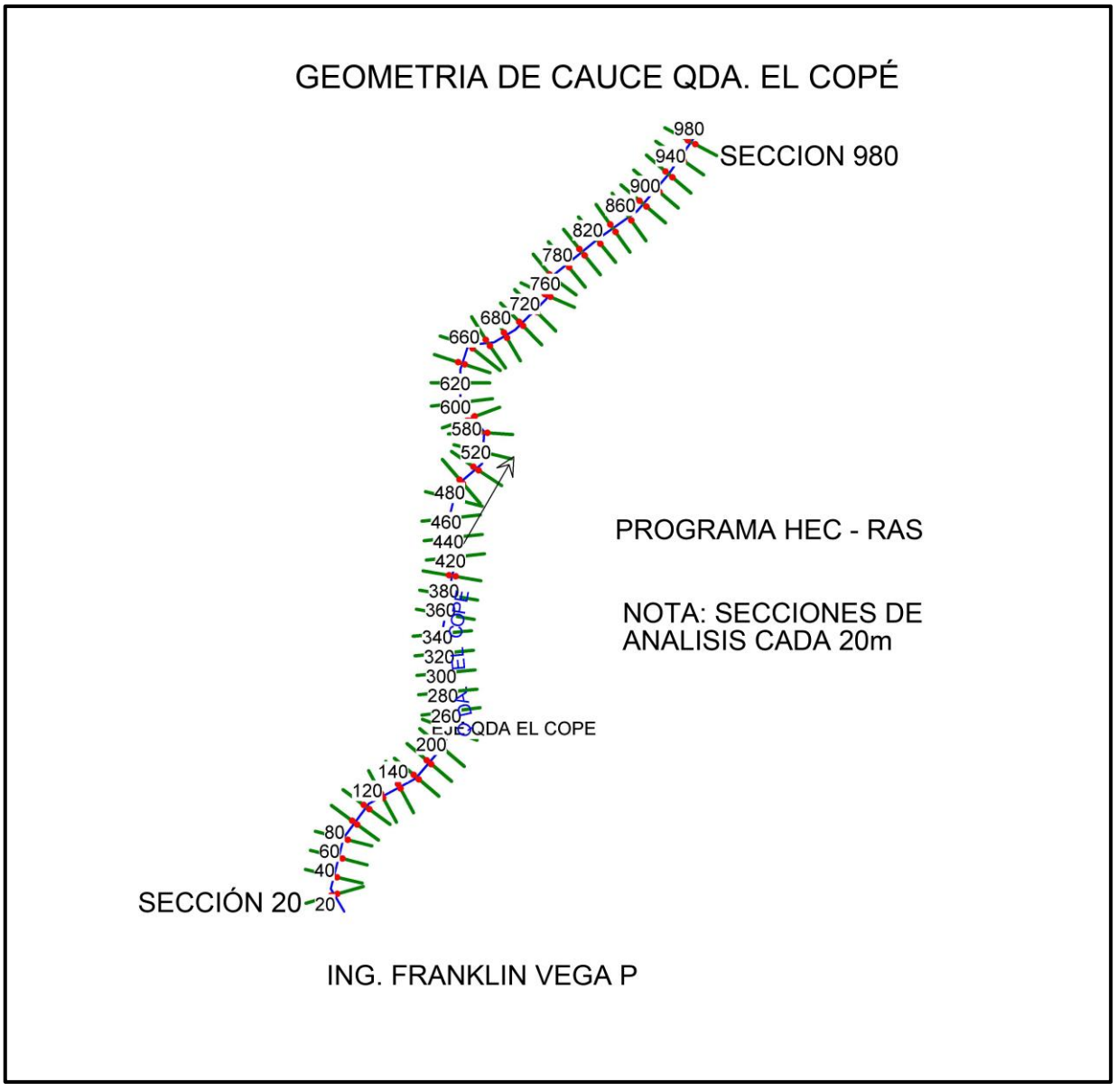
MAPA "DTM", DE TOPOGRAFÍA DEL ÀREA DE DRENAJE DE LA CUENCA



ESCALA: 1:25,000

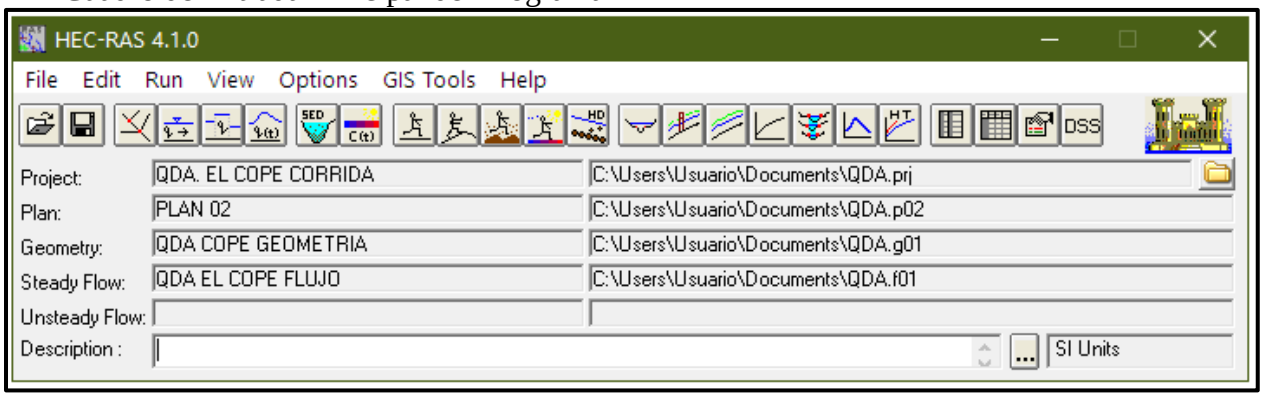
AD Qda. El Copé=7.9 Km²

b) Geometría de Cauce de la Qda. El Copé.

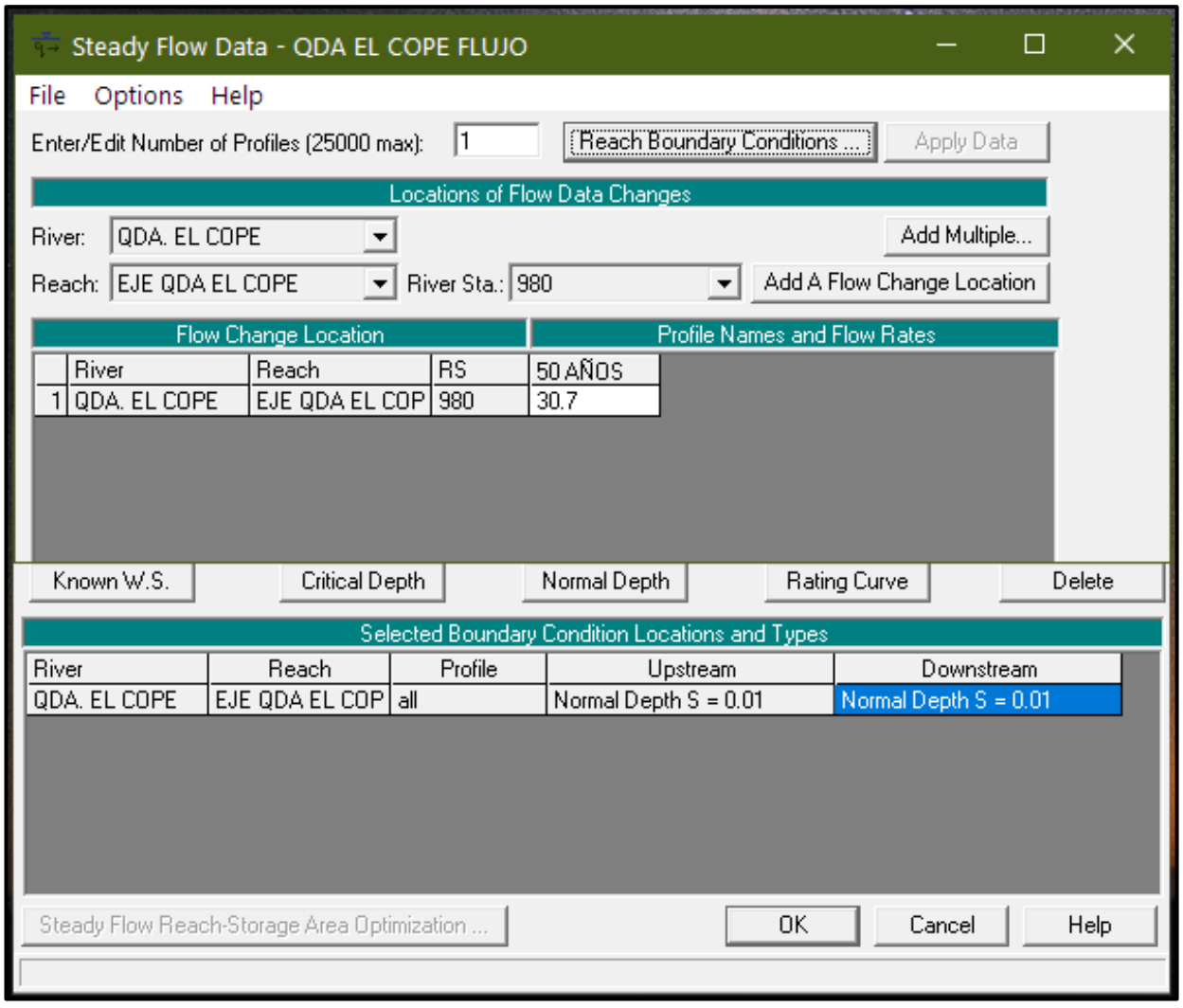


c) Información de datos de ingresos de simulación, programa Hec – Ras; Qda. El Copé

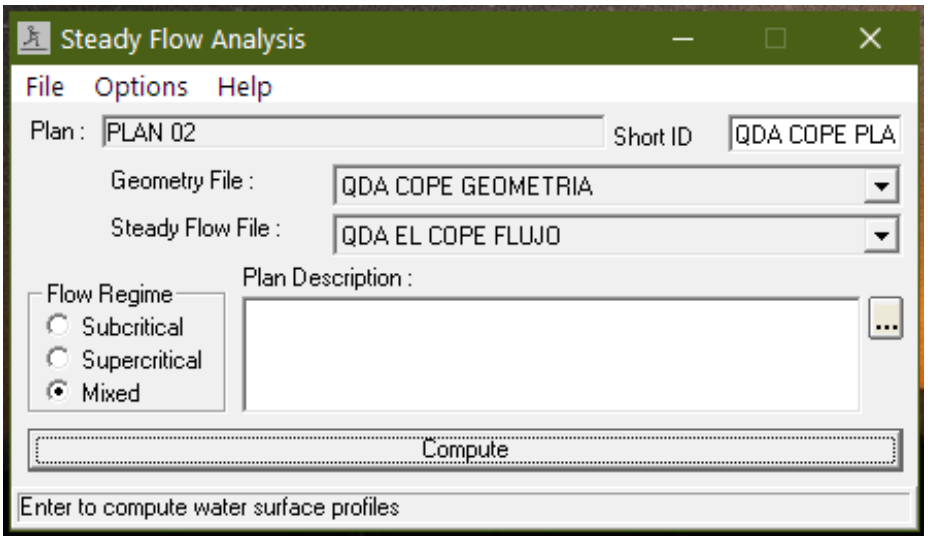
Cuadro de Entrada Principal del Programa



Cuadro de datos de Flujo Para La Simulación Hidráulica



Cuadro del Plan de Corrida de Simulación en Régimen Mixto



d) Tabla de Datos de Resultados Hidráulicos de la Corrida de Simulación: Qda el Copé

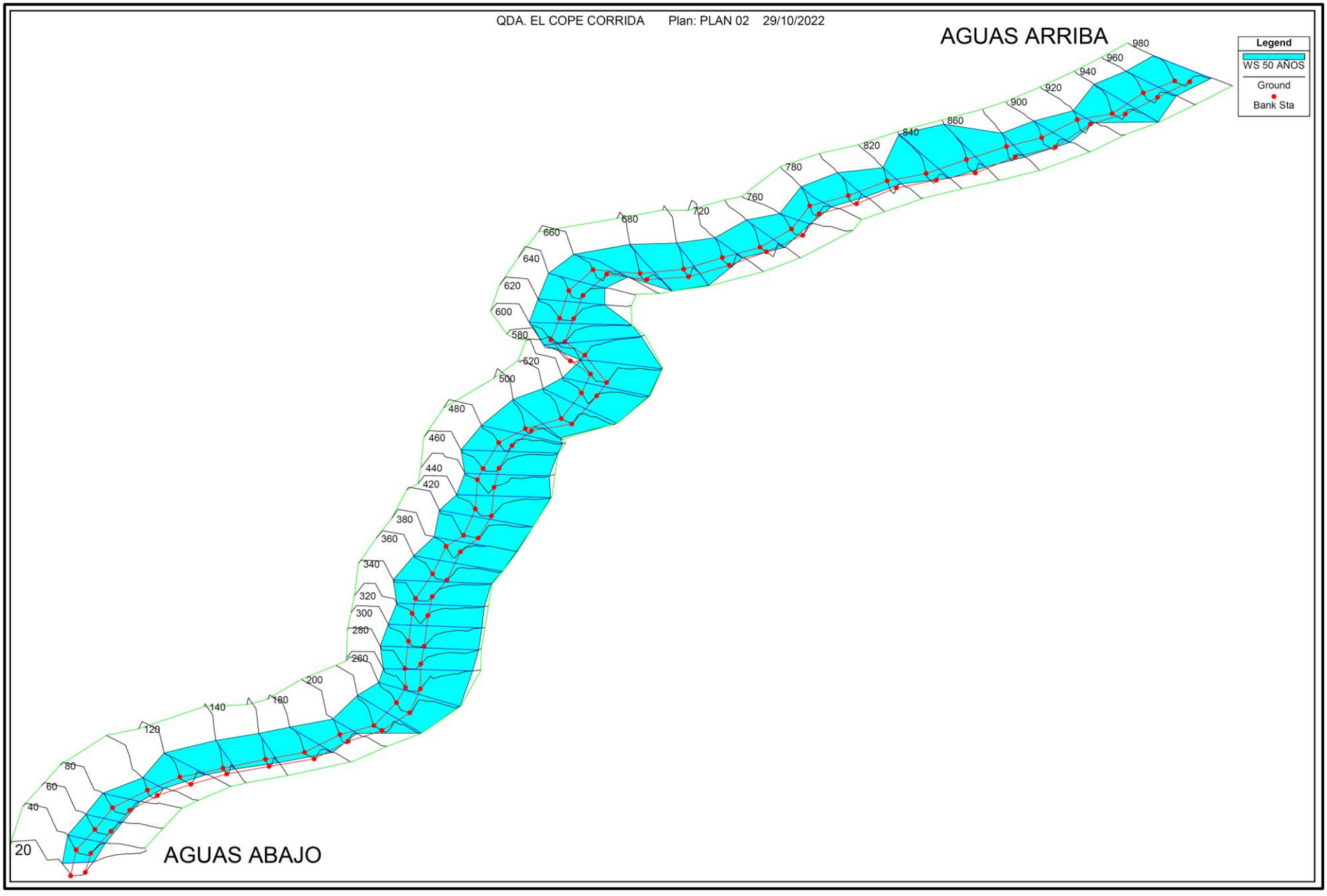
HEC-RAS Plan: QDA COPE PLAN River: QDA. EL COPE Reach: EJE QDA EL COPE Profile: 50 AÑOS

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
EJE QDA EL COPE	980	50 AÑOS	30.70	10.75	12.39	11.85	12.53	0.001646	1.81	22.44	33.05	0.46
EJE QDA EL COPE	960	50 AÑOS	30.70	10.68	12.32		12.49	0.001985	1.94	20.27	31.85	0.50
EJE QDA EL COPE	940	50 AÑOS	30.70	10.62	12.31		12.45	0.001463	1.74	23.65	44.80	0.44
EJE QDA EL COPE	920	50 AÑOS	30.70	10.52	11.92	11.92	12.36	0.007402	2.98	10.94	14.48	0.91
EJE QDA EL COPE	900	50 AÑOS	30.70	10.40	11.97	11.48	12.14	0.001909	1.90	19.42	25.30	0.49
EJE QDA EL COPE	880	50 AÑOS	30.70	10.29	11.86		12.08	0.003046	2.21	16.63	24.07	0.61
EJE QDA EL COPE	860	50 AÑOS	30.70	10.20	11.88		12.02	0.001507	1.76	22.00	35.00	0.44
EJE QDA EL COPE	840	50 AÑOS	30.70	10.14	11.86		11.98	0.001362	1.70	24.65	46.26	0.42
EJE QDA EL COPE	820	50 AÑOS	30.70	10.11	11.61	11.45	11.92	0.004327	2.56	13.66	16.90	0.72
EJE QDA EL COPE	800	50 AÑOS	30.70	10.05	11.61		11.83	0.002591	2.22	17.21	23.76	0.58
EJE QDA EL COPE	780	50 AÑOS	30.70	9.99	11.53	11.22	11.77	0.003278	2.40	16.45	22.99	0.64
EJE QDA EL COPE	760	50 AÑOS	30.70	9.95	11.32	11.16	11.67	0.005265	2.90	13.00	16.48	0.80
EJE QDA EL COPE	740	50 AÑOS	30.70	9.85	11.44		11.55	0.001486	1.75	24.42	30.21	0.44
EJE QDA EL COPE	720	50 AÑOS	30.70	9.74	11.30		11.50	0.002666	2.29	18.01	22.15	0.59
EJE QDA EL COPE	700	50 AÑOS	30.70	9.64	11.29		11.44	0.001883	2.01	21.63	38.26	0.50
EJE QDA EL COPE	680	50 AÑOS	30.70	9.57	11.28		11.40	0.001388	1.74	26.54	46.68	0.43
EJE QDA EL COPE	660	50 AÑOS	30.70	9.52	11.13		11.35	0.003017	2.25	17.93	32.40	0.61
EJE QDA EL COPE	640	50 AÑOS	30.70	9.44	11.04	10.76	11.29	0.003056	2.38	16.79	28.51	0.62
EJE QDA EL COPE	620	50 AÑOS	30.70	9.36	11.09		11.21	0.001470	1.82	23.78	30.24	0.44
EJE QDA EL COPE	600	50 AÑOS	30.70	9.28	11.06		11.18	0.001338	1.77	26.93	45.91	0.43
EJE QDA EL COPE	580	50 AÑOS	30.70	9.22	11.04		11.15	0.001379	1.71	26.38	44.36	0.43
EJE QDA EL COPE	560	50 AÑOS	30.70	9.15	11.02		11.12	0.001109	1.60	27.65	38.64	0.39
EJE QDA EL COPE	540	50 AÑOS	30.70	9.07	10.94		11.09	0.002184	1.95	23.11	42.19	0.52
EJE QDA EL COPE	520	50 AÑOS	30.70	9.02	10.98		11.04	0.000615	1.29	36.82	46.34	0.30
EJE QDA EL COPE	500	50 AÑOS	30.70	9.02	10.92		11.02	0.001187	1.71	29.14	43.31	0.40
EJE QDA EL COPE	480	50 AÑOS	30.70	9.01	10.83		10.98	0.001939	1.99	22.99	39.79	0.50
EJE QDA EL COPE	460	50 AÑOS	30.70	8.99	10.86		10.94	0.000889	1.48	30.99	43.37	0.35
EJE QDA EL COPE	440	50 AÑOS	30.70	8.96	10.74		10.90	0.002895	2.07	21.14	37.85	0.59
EJE QDA EL COPE	420	50 AÑOS	30.70	8.91	10.76		10.84	0.000952	1.49	30.81	42.66	0.36
EJE QDA EL COPE	400	50 AÑOS	30.70	8.85	10.76		10.82	0.000677	1.33	34.89	44.46	0.31
EJE QDA EL COPE	380	50 AÑOS	30.70	8.78	10.37	10.37	10.76	0.006248	2.99	13.26	26.06	0.86
EJE QDA EL COPE	360	50 AÑOS	30.70	8.69	10.44	9.86	10.56	0.001388	1.76	26.29	42.17	0.43
EJE QDA EL COPE	340	50 AÑOS	30.70	8.61	10.43		10.53	0.001167	1.64	27.79	44.28	0.40
EJE QDA EL COPE	320	50 AÑOS	30.70	8.52	10.32		10.49	0.002828	2.15	21.13	41.08	0.59
EJE QDA EL COPE	300	50 AÑOS	30.70	8.42	10.37		10.43	0.000669	1.31	35.12	43.32	0.30
EJE QDA EL COPE	280	50 AÑOS	30.70	8.37	10.36		10.41	0.000664	1.31	35.29	45.30	0.30
EJE QDA EL COPE	260	50 AÑOS	30.70	8.34	10.35		10.40	0.000618	1.29	36.15	43.62	0.29
EJE QDA EL COPE	240	50 AÑOS	30.70	8.37	10.31		10.38	0.000866	1.46	31.52	42.74	0.34
EJE QDA EL COPE	220	50 AÑOS	30.70	8.42	10.30		10.36	0.000741	1.38	34.94	44.83	0.32
EJE QDA EL COPE	200	50 AÑOS	30.70	8.44	9.95	9.83	10.30	0.004826	2.90	13.29	16.90	0.77
EJE QDA EL COPE	180	50 AÑOS	30.70	8.42	10.01		10.19	0.002154	2.10	20.24	29.90	0.53
EJE QDA EL COPE	160	50 AÑOS	30.70	8.37	9.98		10.14	0.002283	2.17	20.44	28.08	0.55
EJE QDA EL COPE	140	50 AÑOS	30.70	8.30	9.91		10.08	0.002319	2.20	20.04	27.50	0.55
EJE QDA EL COPE	120	50 AÑOS	30.70	8.23	9.86		10.04	0.002048	2.08	19.83	27.38	0.52
EJE QDA EL COPE	100	50 AÑOS	30.70	8.17	9.48	9.48	9.94	0.007336	3.22	11.08	13.46	0.93
EJE QDA EL COPE	80	50 AÑOS	30.70	8.11	9.57	9.25	9.78	0.002814	2.17	16.98	22.24	0.59
EJE QDA EL COPE	60	50 AÑOS	30.70	8.06	9.49		9.72	0.003072	2.27	15.99	17.91	0.62
EJE QDA EL COPE	40	50 AÑOS	30.70	7.99	9.43	9.15	9.65	0.003050	2.30	16.21	18.38	0.62
EJE QDA EL COPE	20	50 AÑOS	30.70	7.90	9.08	9.08	9.54	0.008030	3.25	11.08	14.17	0.97

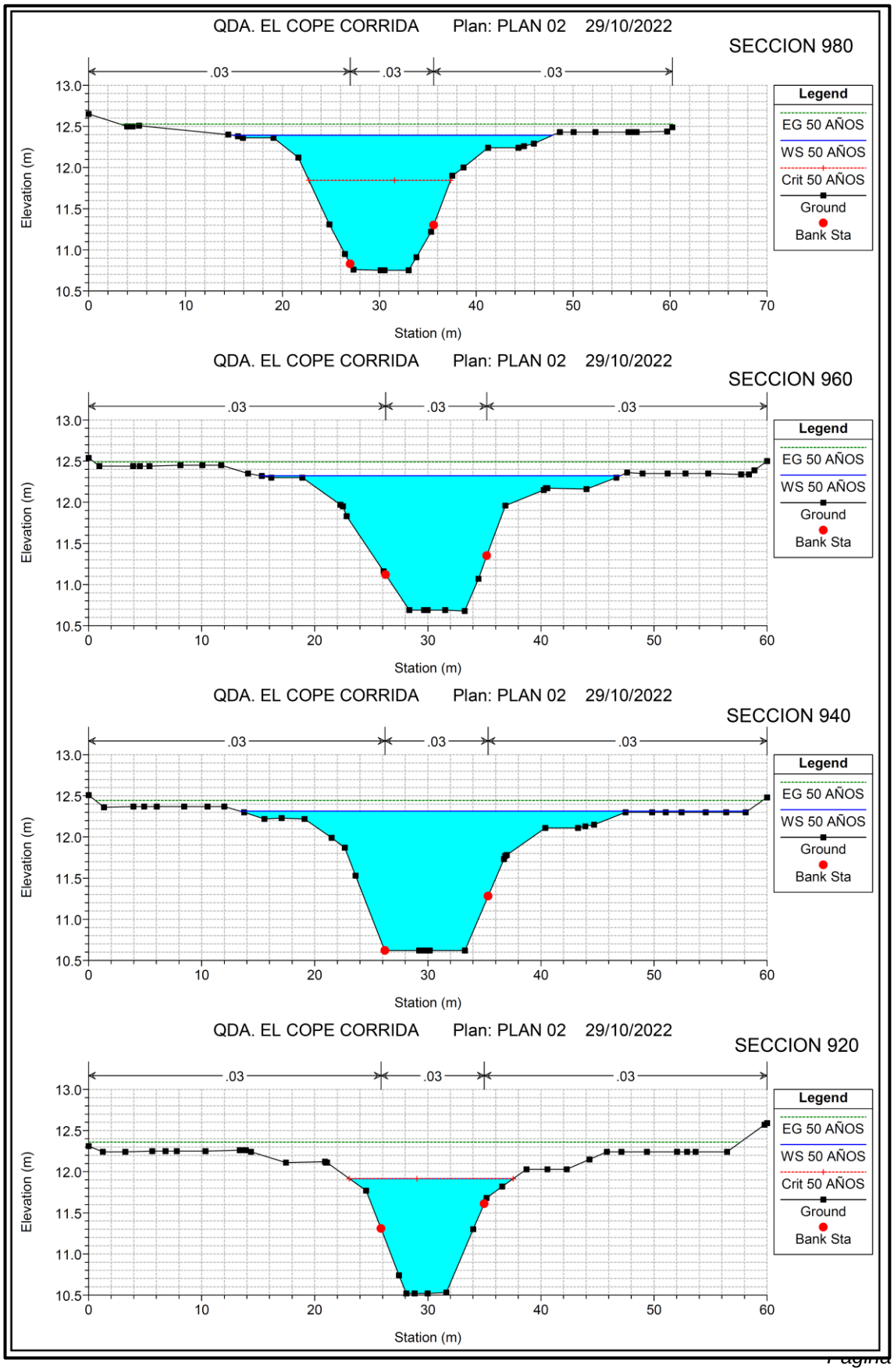
Observación de la Tabla:

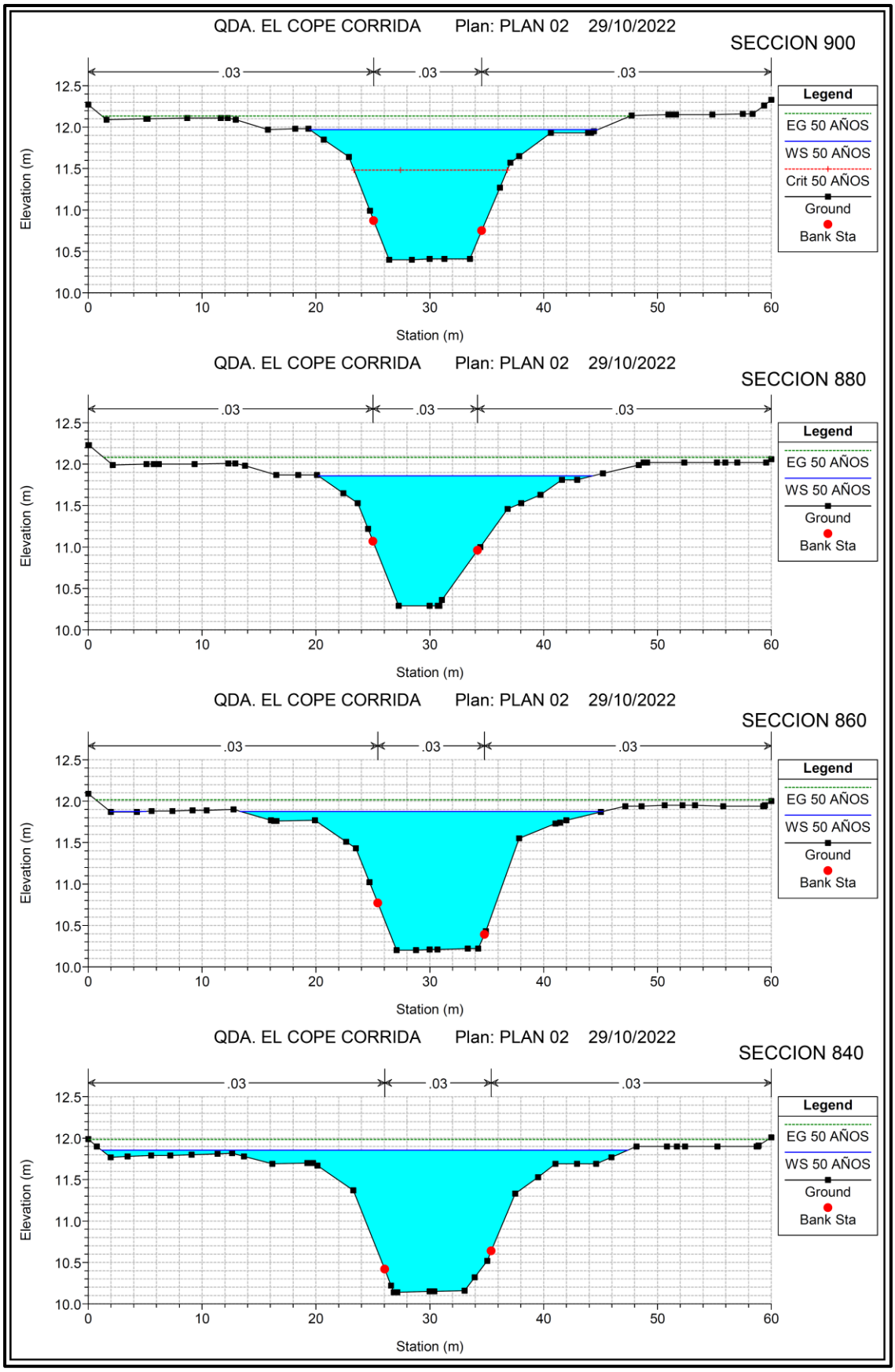
- ✓ El régimen es tipo Sub – Crítico
- ✓ La Pendiente general está entre 0.001 y 0.007

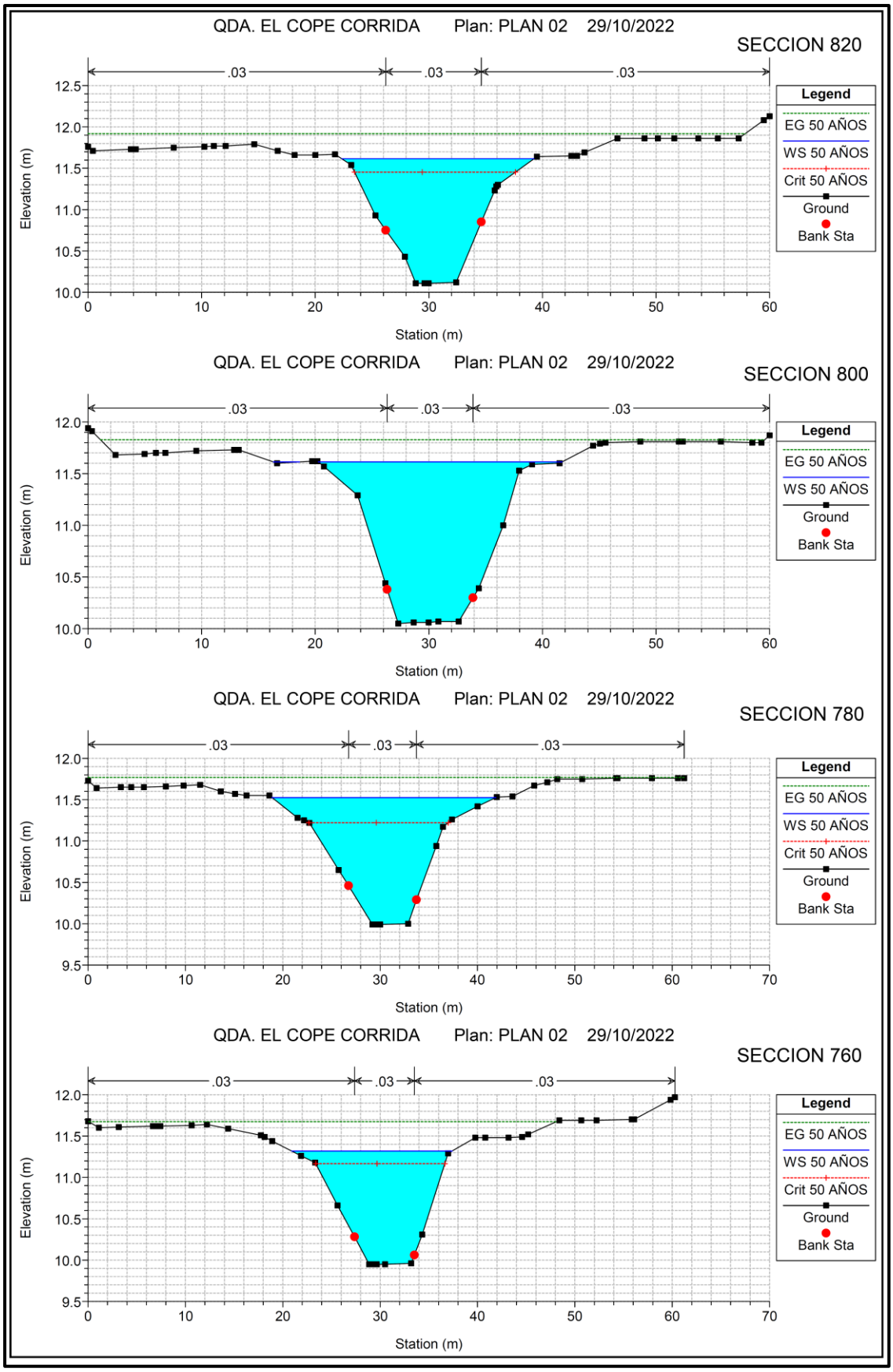
e) Vista X – Y - Z, del flujo de agua resultado de la corrida de simulación hidráulica del cauce de qda. El Copé

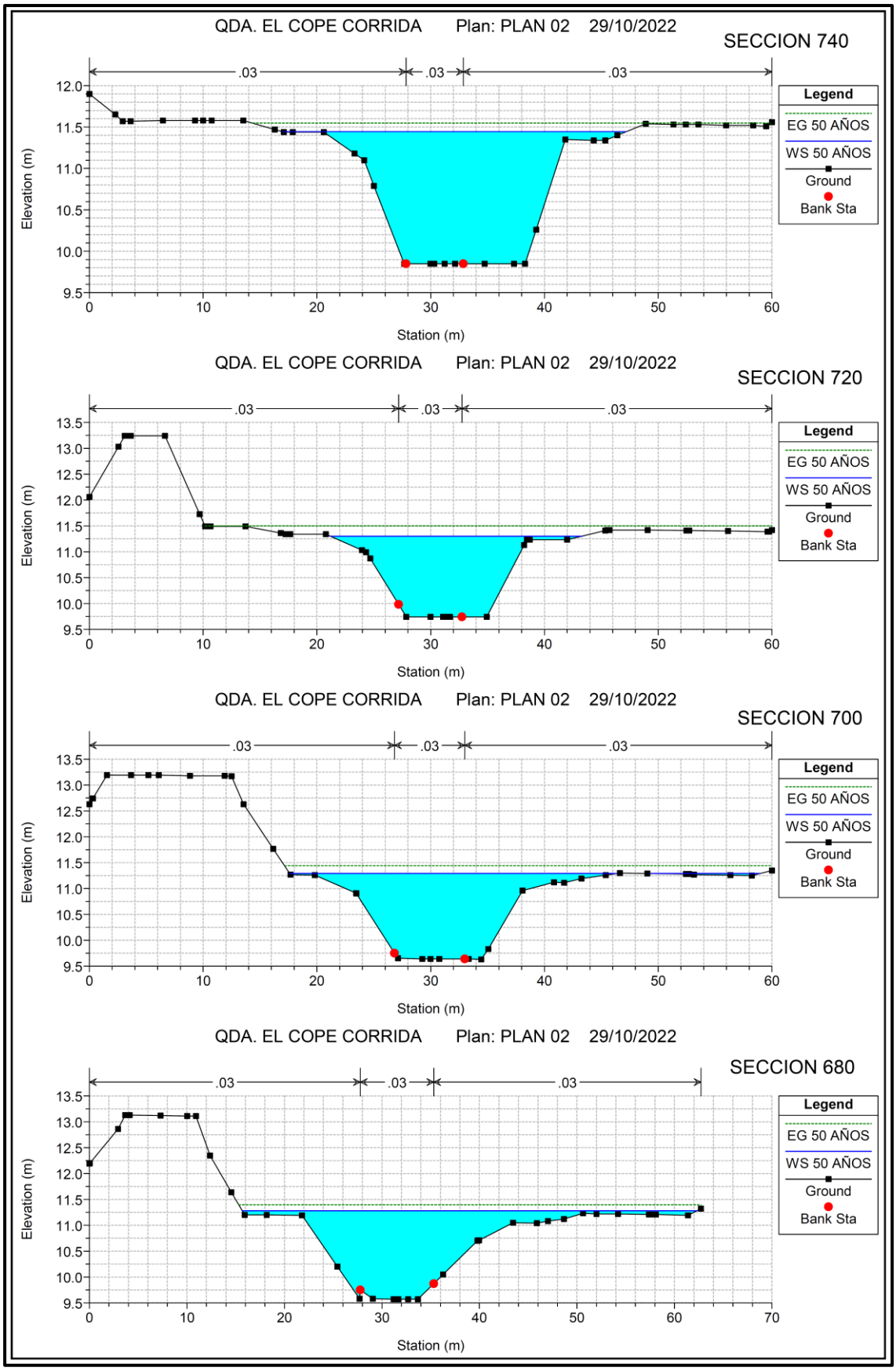


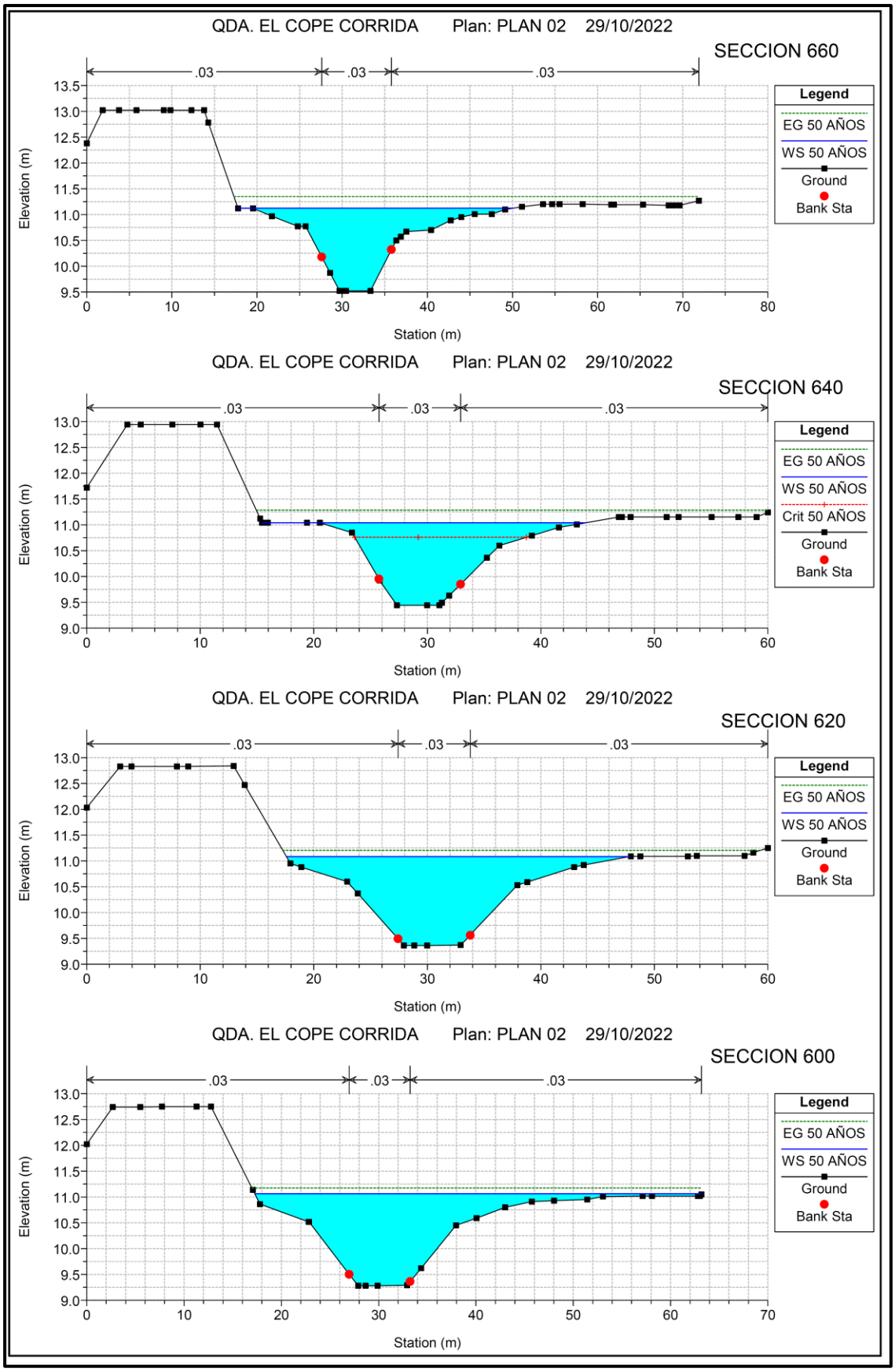
f) Secciones resultantes de la simulación hidráulica, altura de agua–NAME y tirante crítico

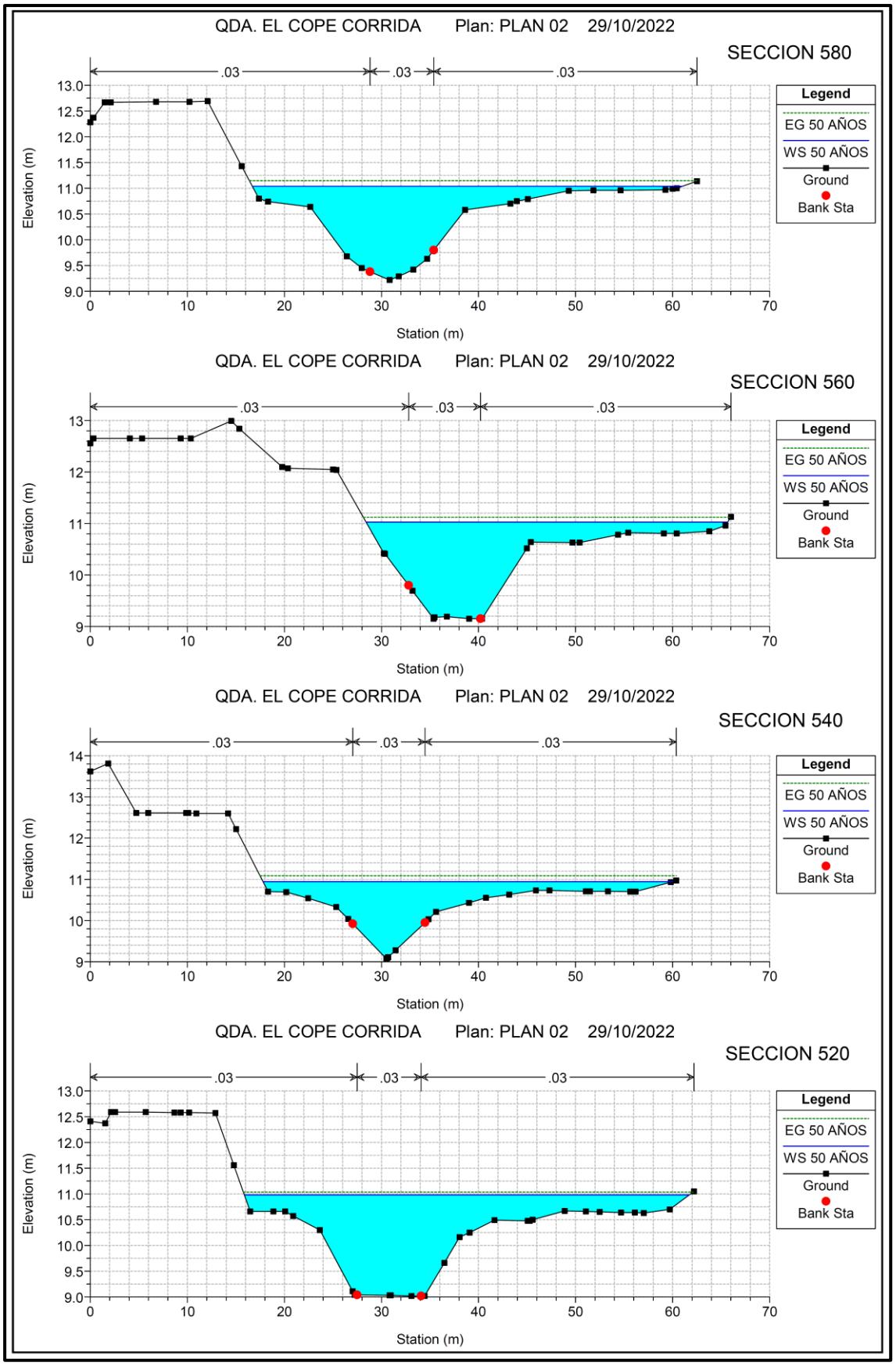


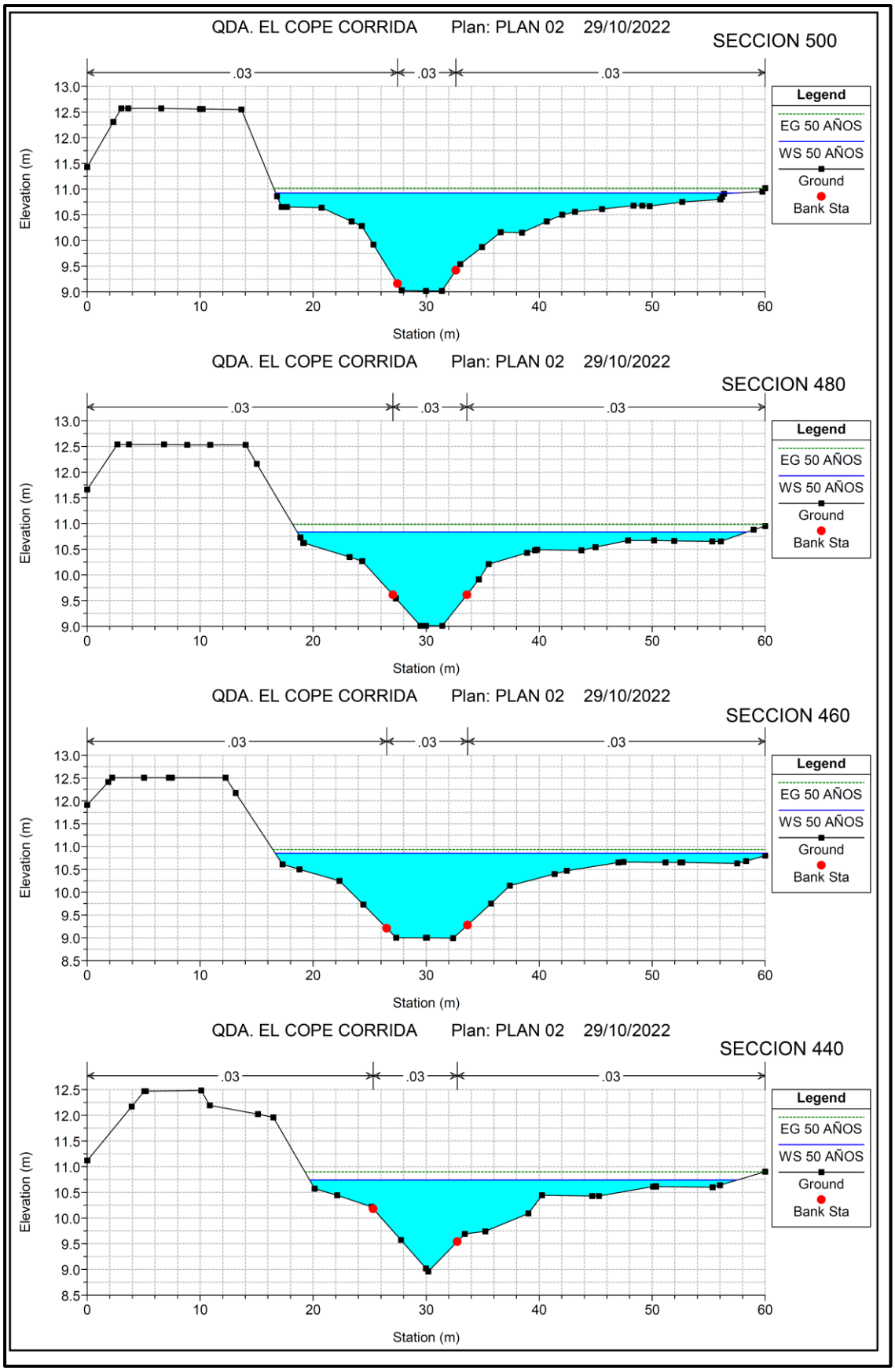

QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 900
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Crit 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 880
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 860
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 840

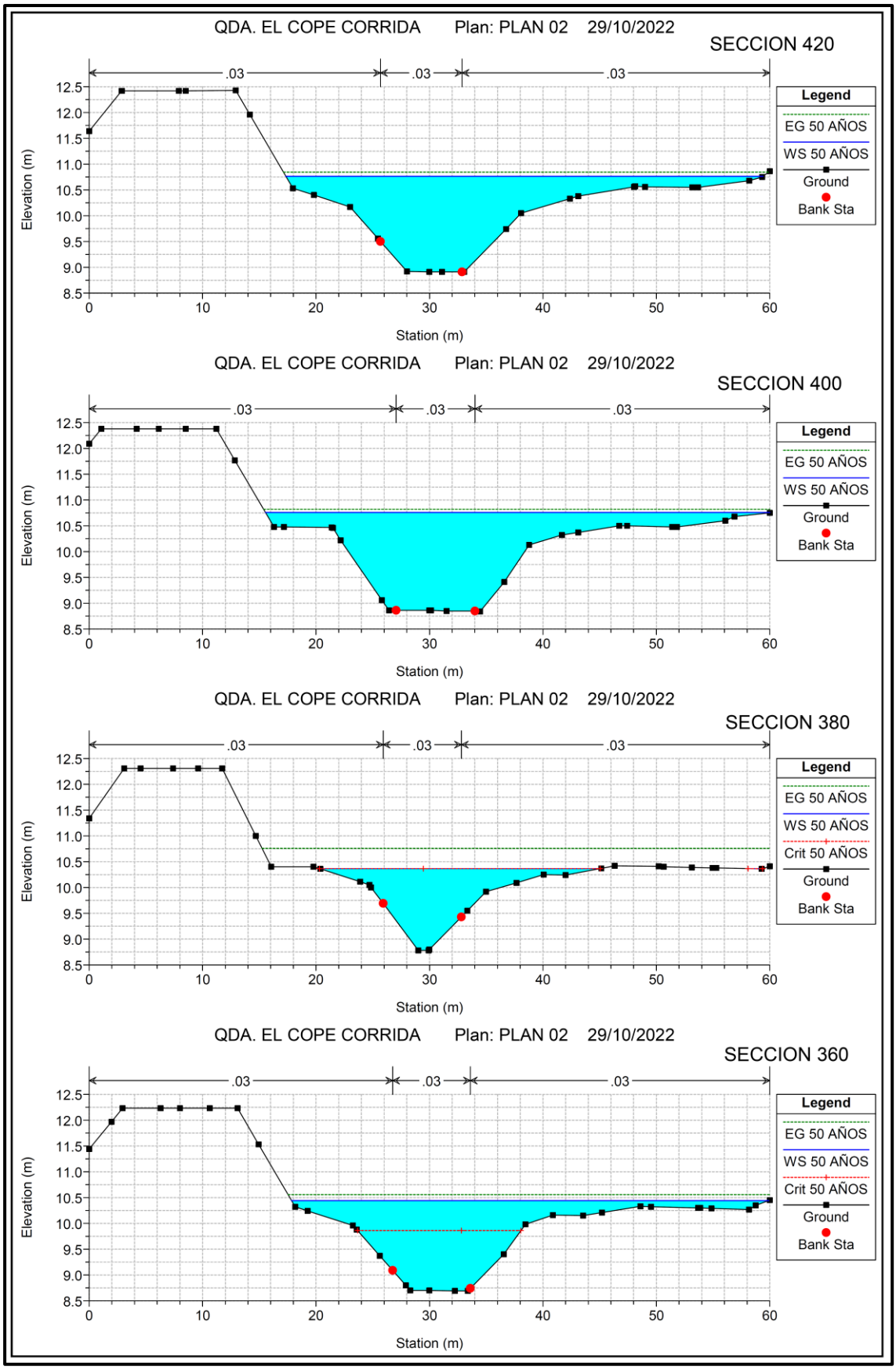

QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 820
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Crit 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 800
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 780
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Crit 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 760
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Crit 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

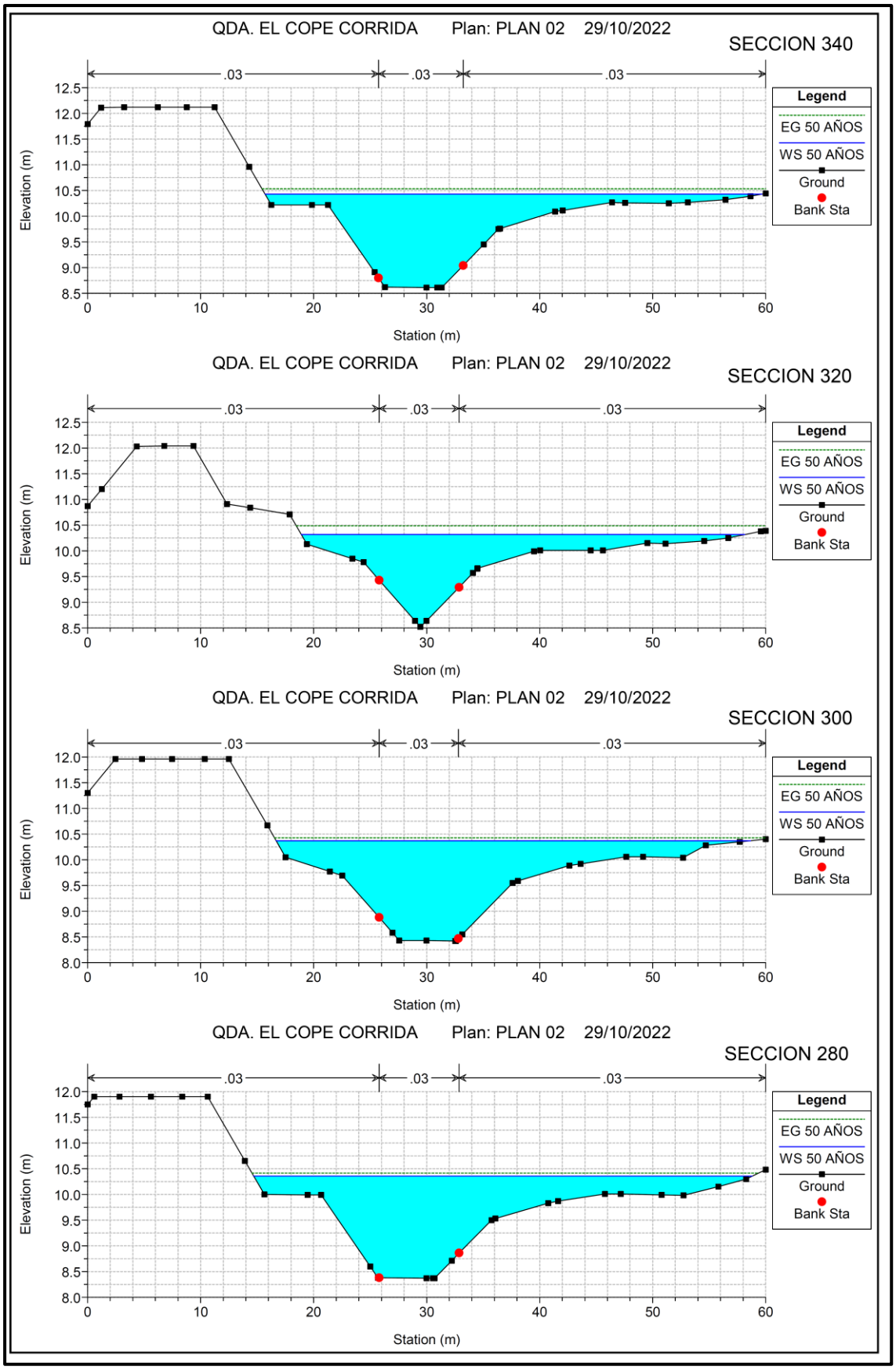

QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 740
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 720
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 700
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 680
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

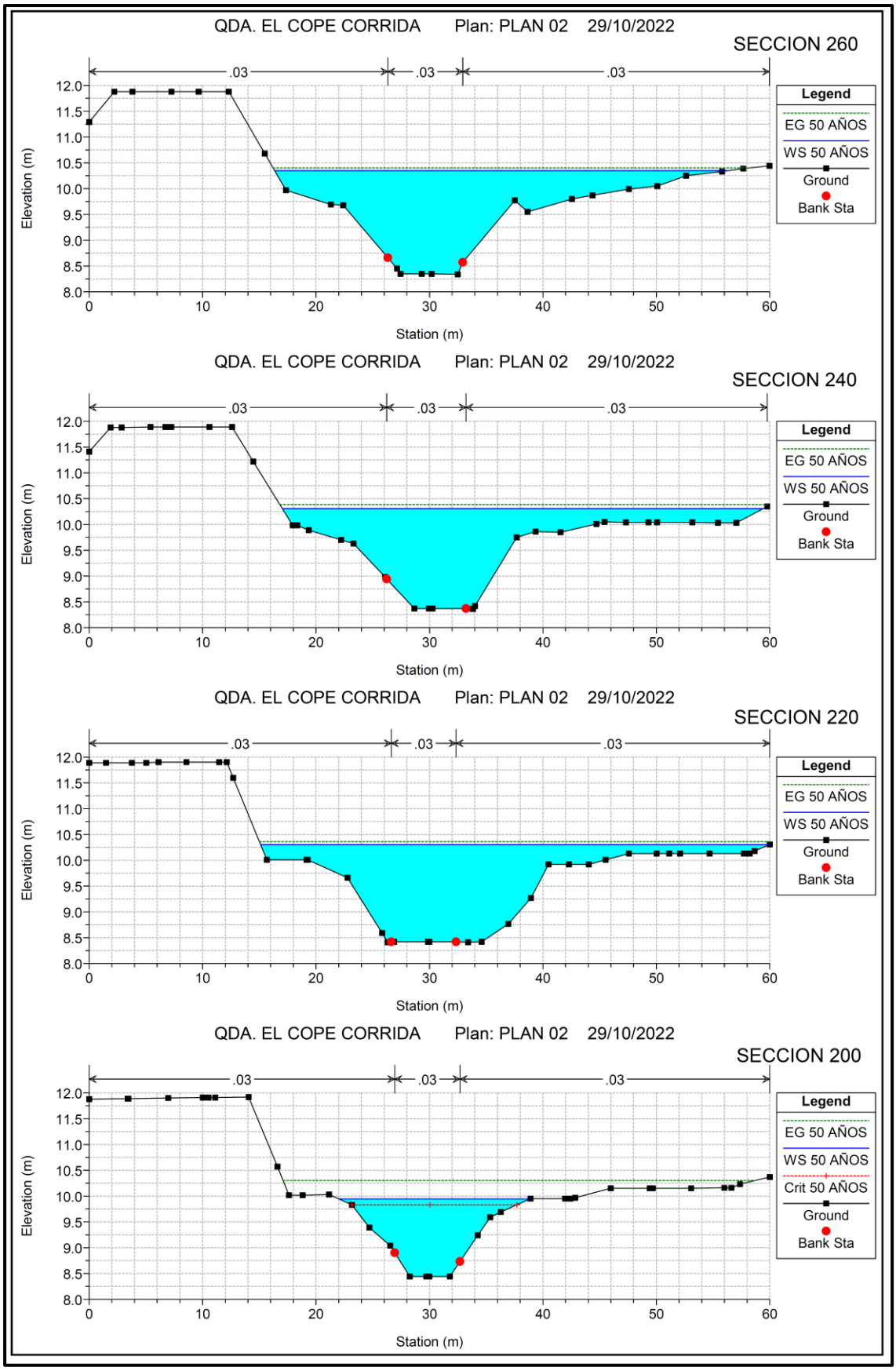

QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 660
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 640
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Crit 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 620
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 600
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

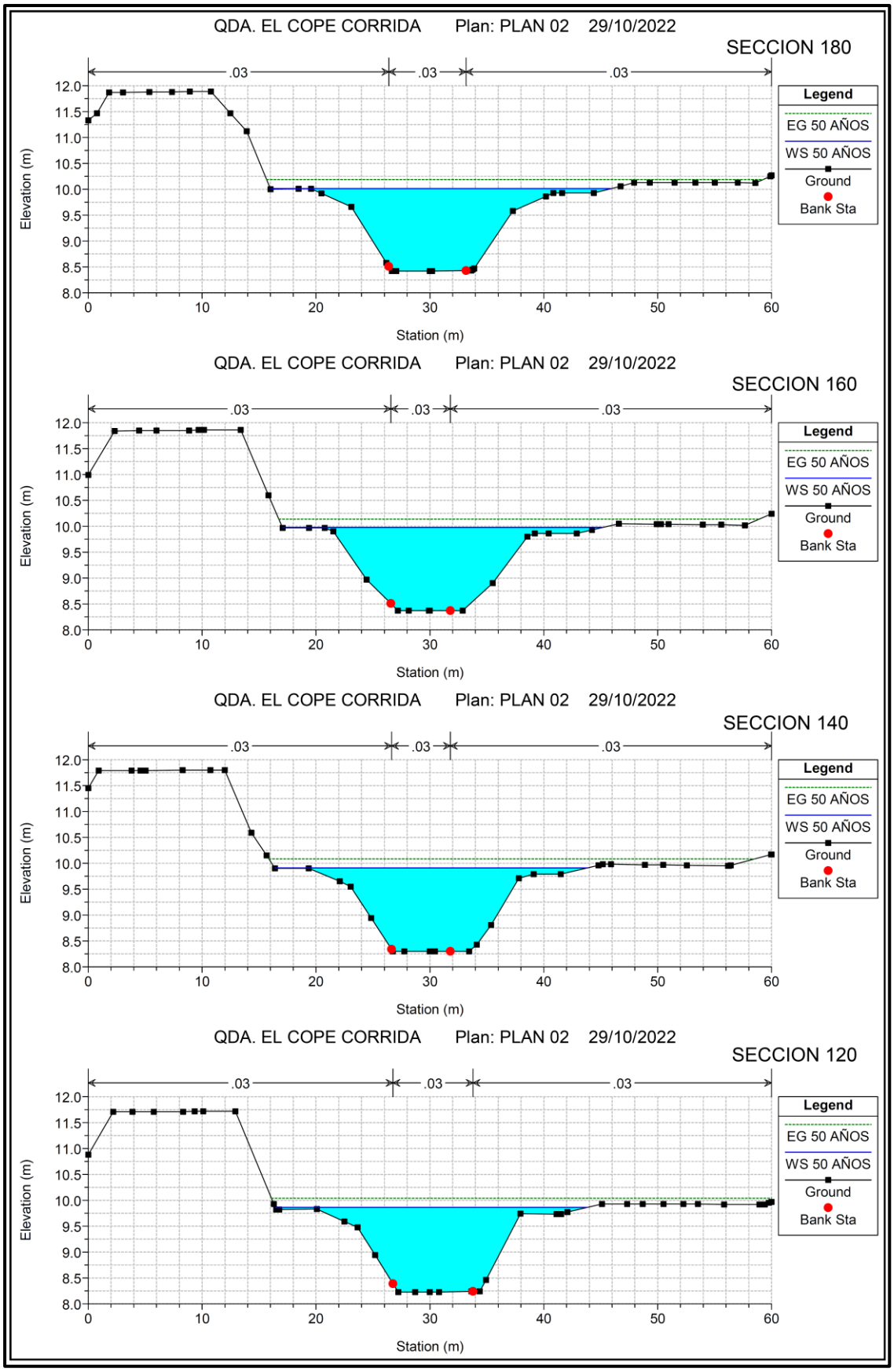

QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 580
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 560
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 540
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 520
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

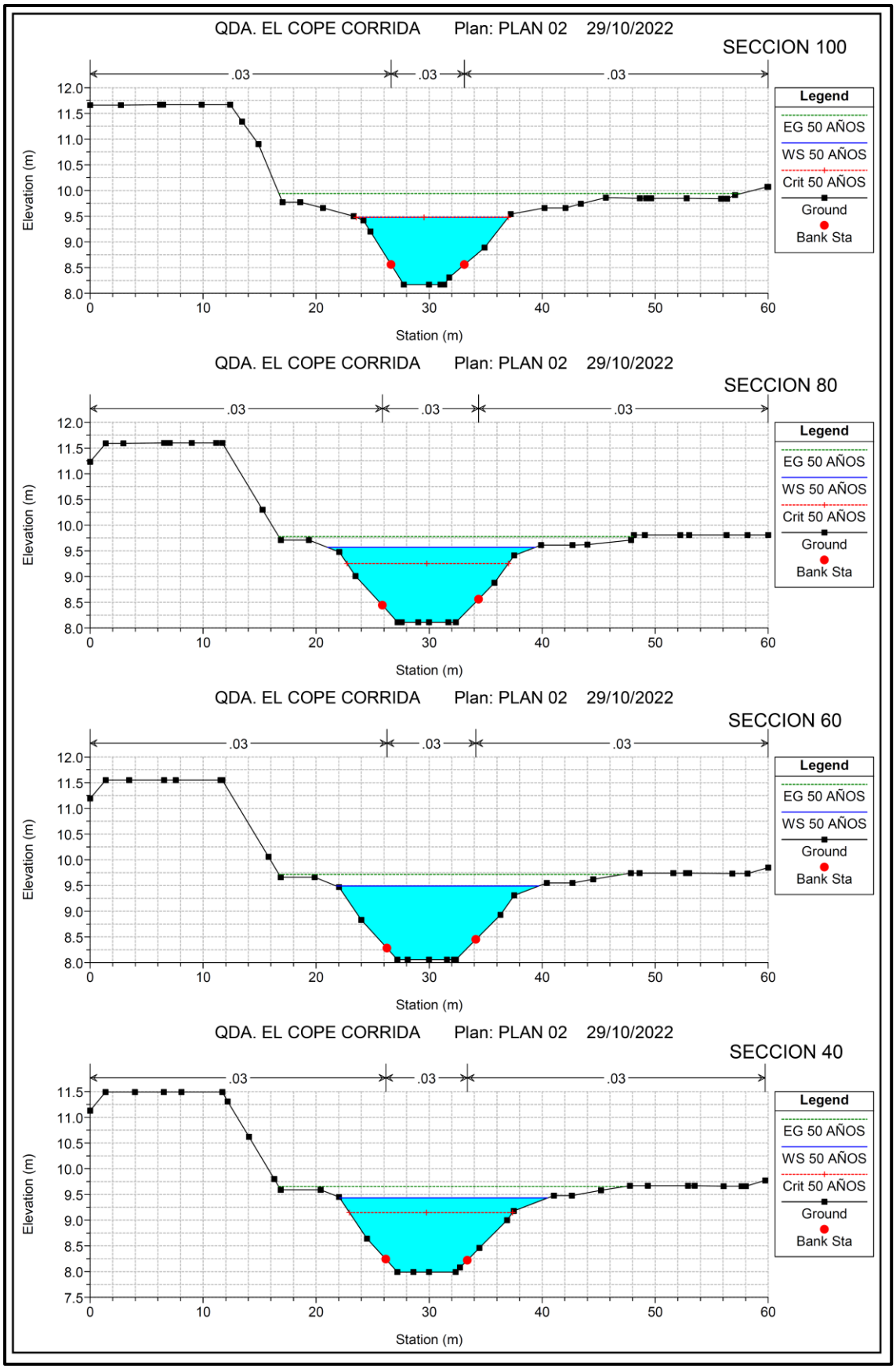

QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 500
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 480
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 460
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 440
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

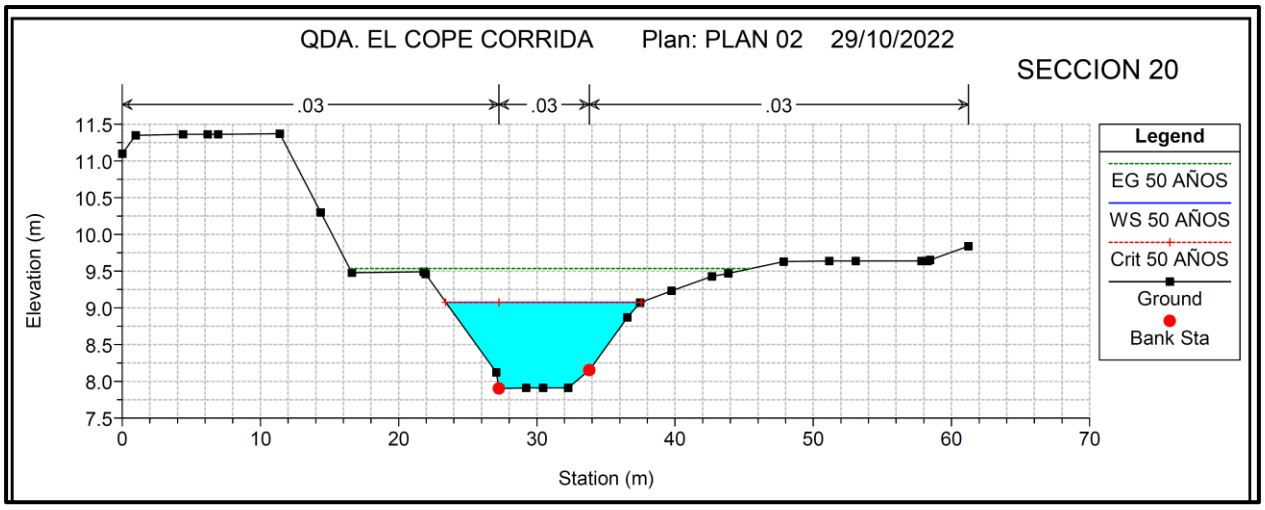

QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 420
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 400
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 380
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Crit 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 360
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Crit 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 340
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 320
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 300
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 280
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 260
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 240
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 220
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 200
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Crit 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 180
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 160
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 140
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 120
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 100
.03
.03
.03
Legend
EG 50 AÑOS
WS 50 AÑOS
Crit 50 AÑOS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 80
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 60
QDA. EL COPE CORRIDA Plan: PLAN 02 29/10/2022
SECCION 40



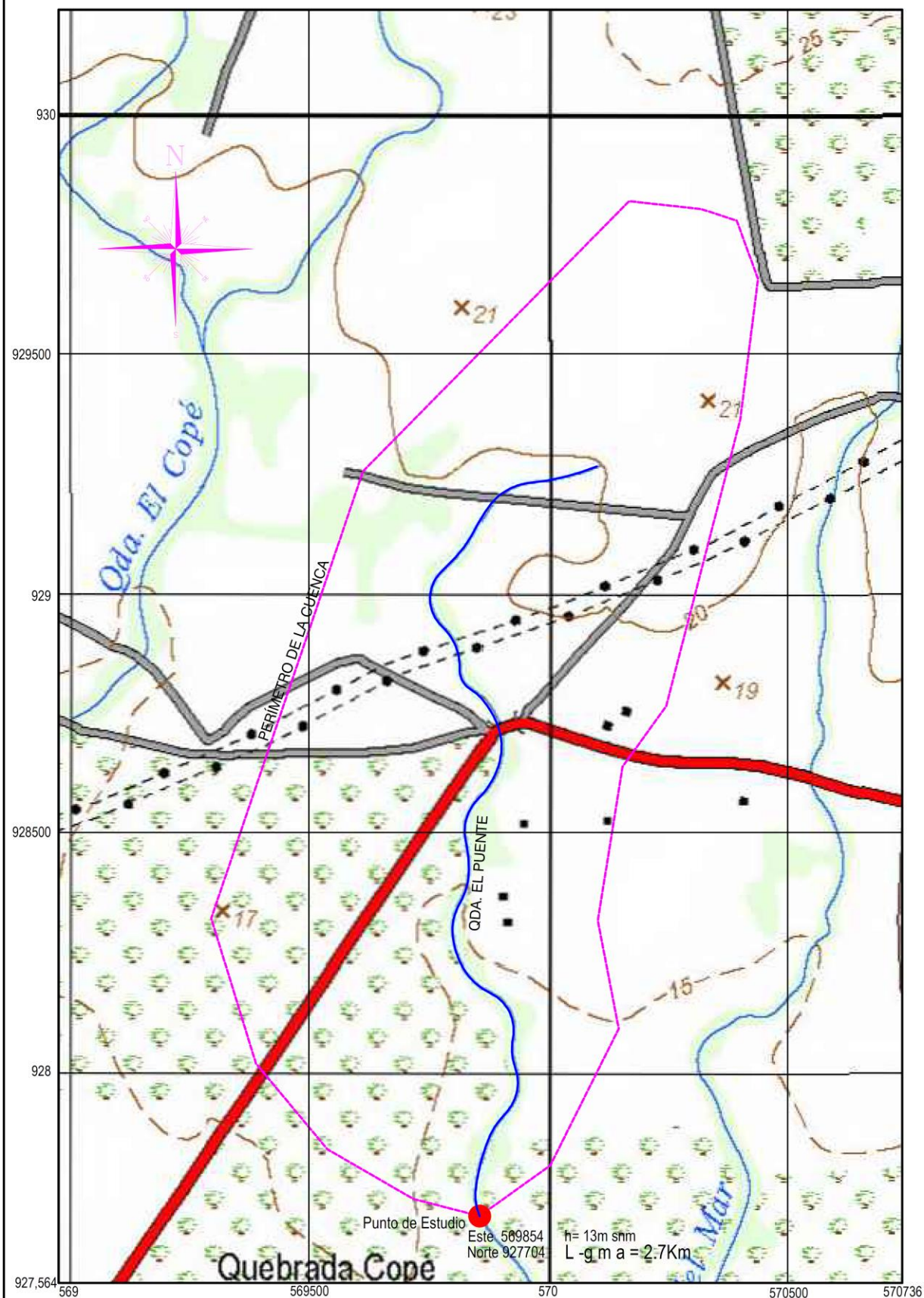
7.4.1 Conclusiones y recomendaciones según resultados de crecidas máximas de corrida de simulación del programa Hec – Ras, para QDA. EL COPE.

El N.AM.E., obtenido en cada una de las secciones graficadas, indican que la llanura de inundación en las secciones 840, 680, 600, 540, 460, 400, 360, y 220, puede llegar hasta la cota existente a una distancia de 30 metros del eje central de la Qda. El Cope. Por tanto, la distancia recomendable de las infraestructuras a instalar (principalmente los módulos paneles solares), deben emplazarse o ubicarse a una distancia **NO MENOR A 40 METROS** del eje central del cauce de la quebrada El Copé.

7.5. Calculo hidráulico para la quebrada El Puente:

a) Mapa de definición de Área de Drenaje En Hoja Cartográfica y en DTM.

MAPA DE DEFINICIÓN DE ÀREA DE DRENAJE DE LA CUENCA

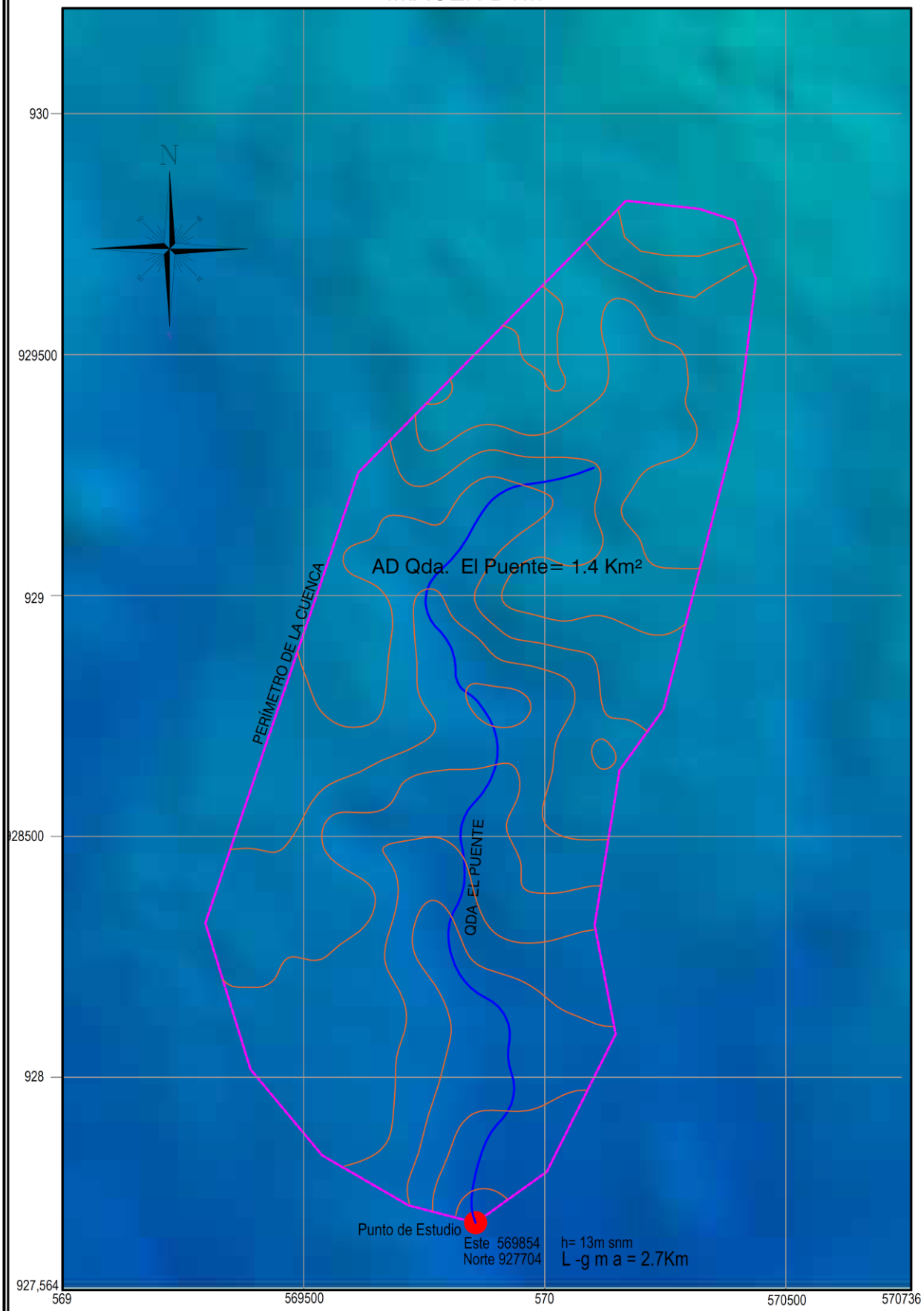


ESCALA: 1:8,000

AD Qda. El Puente= 1.4 Km²

MAPA DE DEFINICIÓN DE ÀREA DE DRENAJE DE LA CUENCA

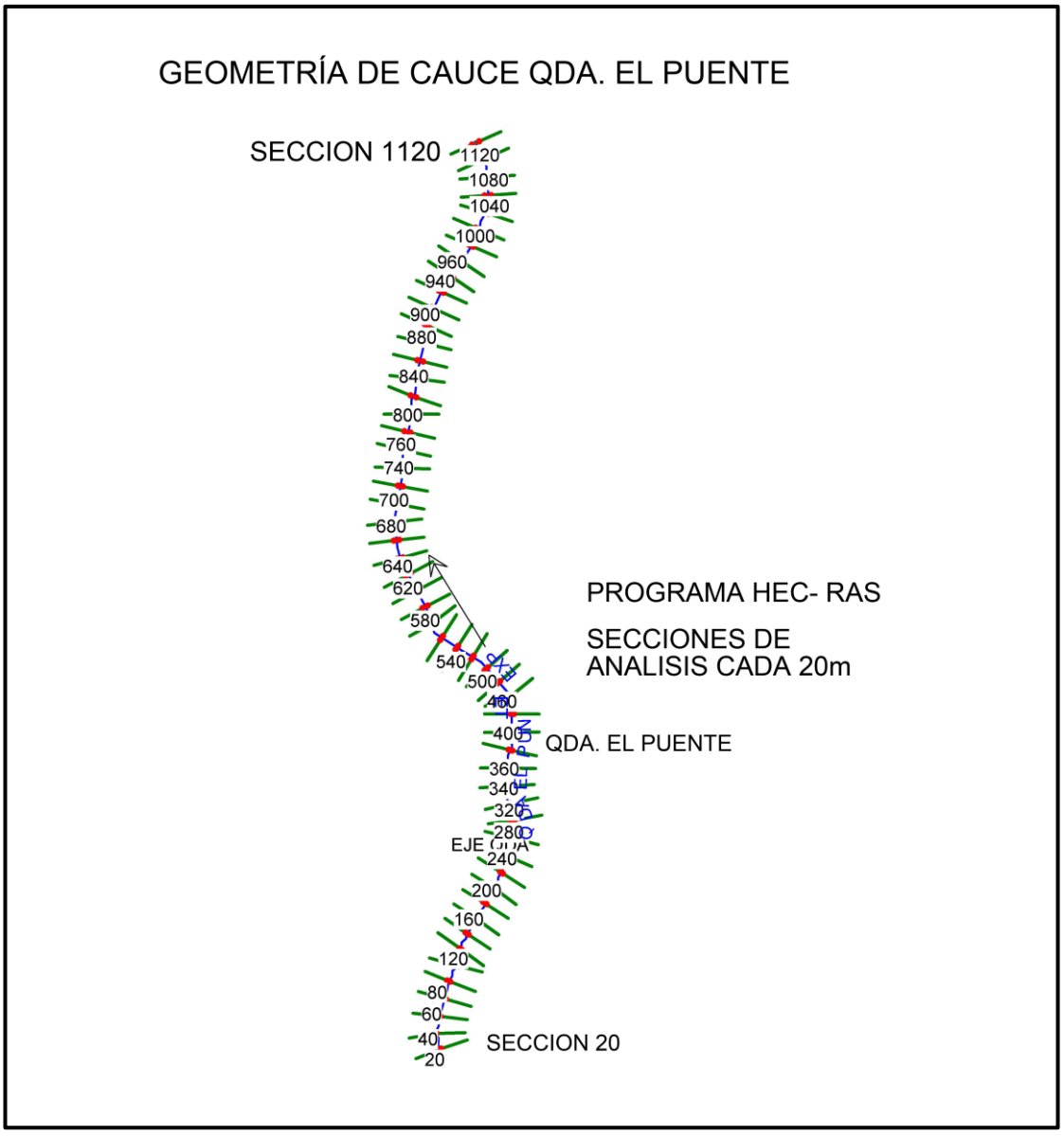
IMAGEN DTM



ESCALA: 1:8,000

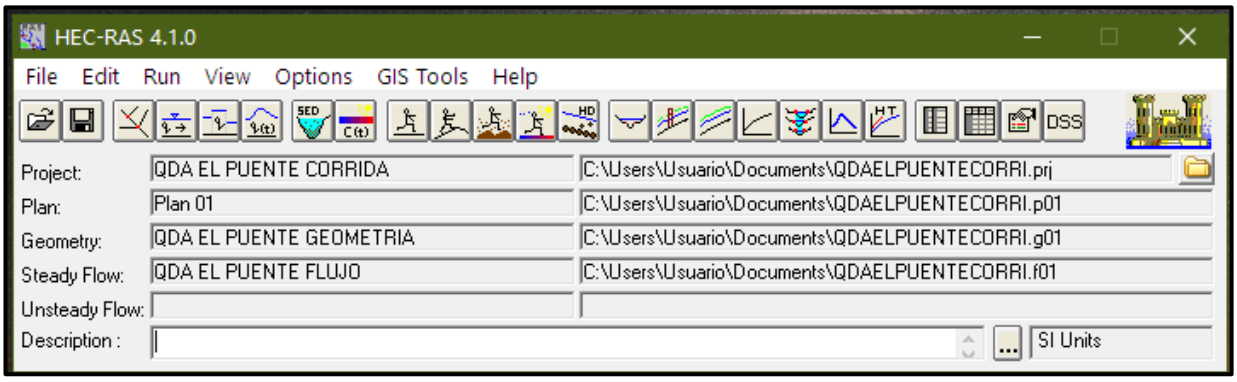
AD Qda. El Puente= 1.4 Km²

b) Geometría de Cauce de la Qda. El Puente.

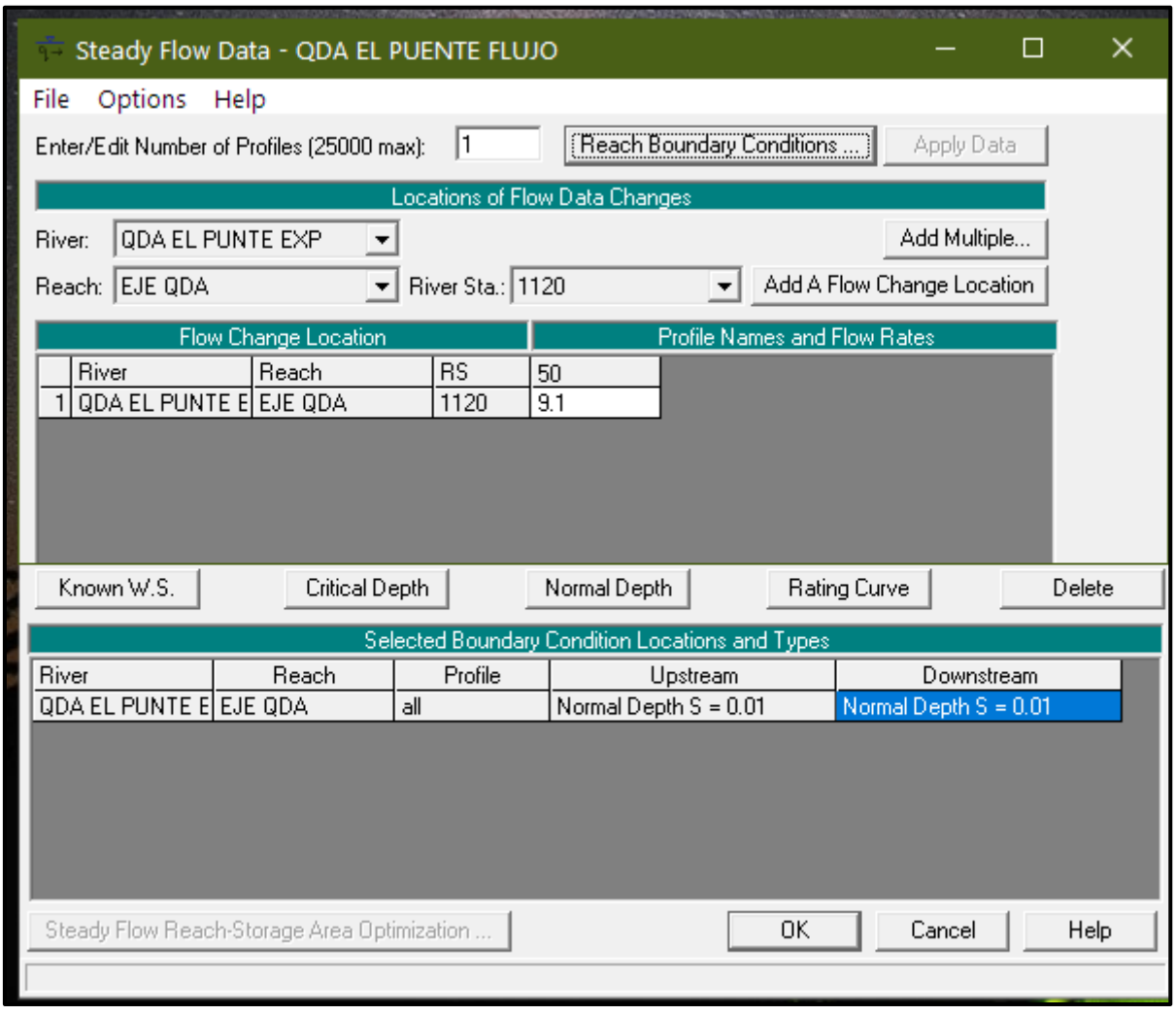


c) Información de datos de ingresos de simulación, programa Hec – Ras; Qda. El Puente

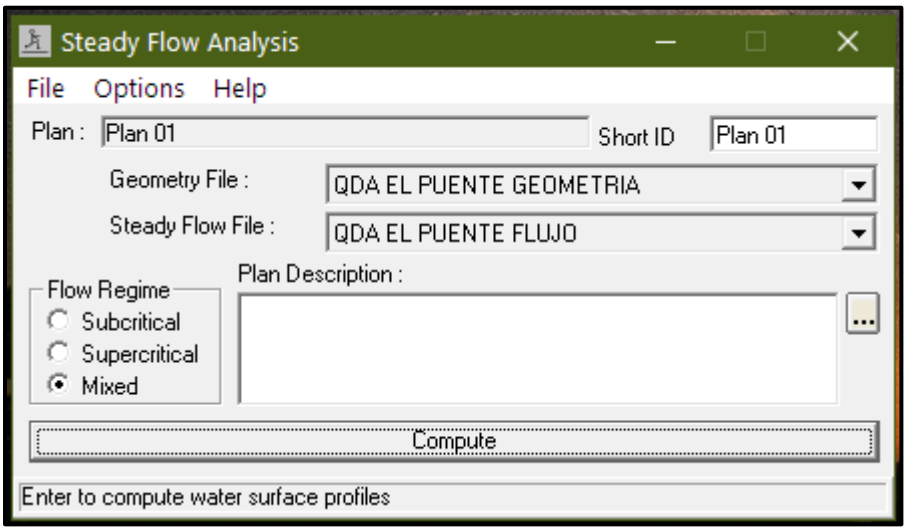
Cuadro de Entrada Principal del Programa



Cuadro de datos de Flujo Para La Simulación Hidráulica



Cuadro del Plan de Corrida de Simulación en Régimen Mixto



d) Tabla de Datos de Resultados Hidráulicos de la Corrida de Simulación: Qda El Puente

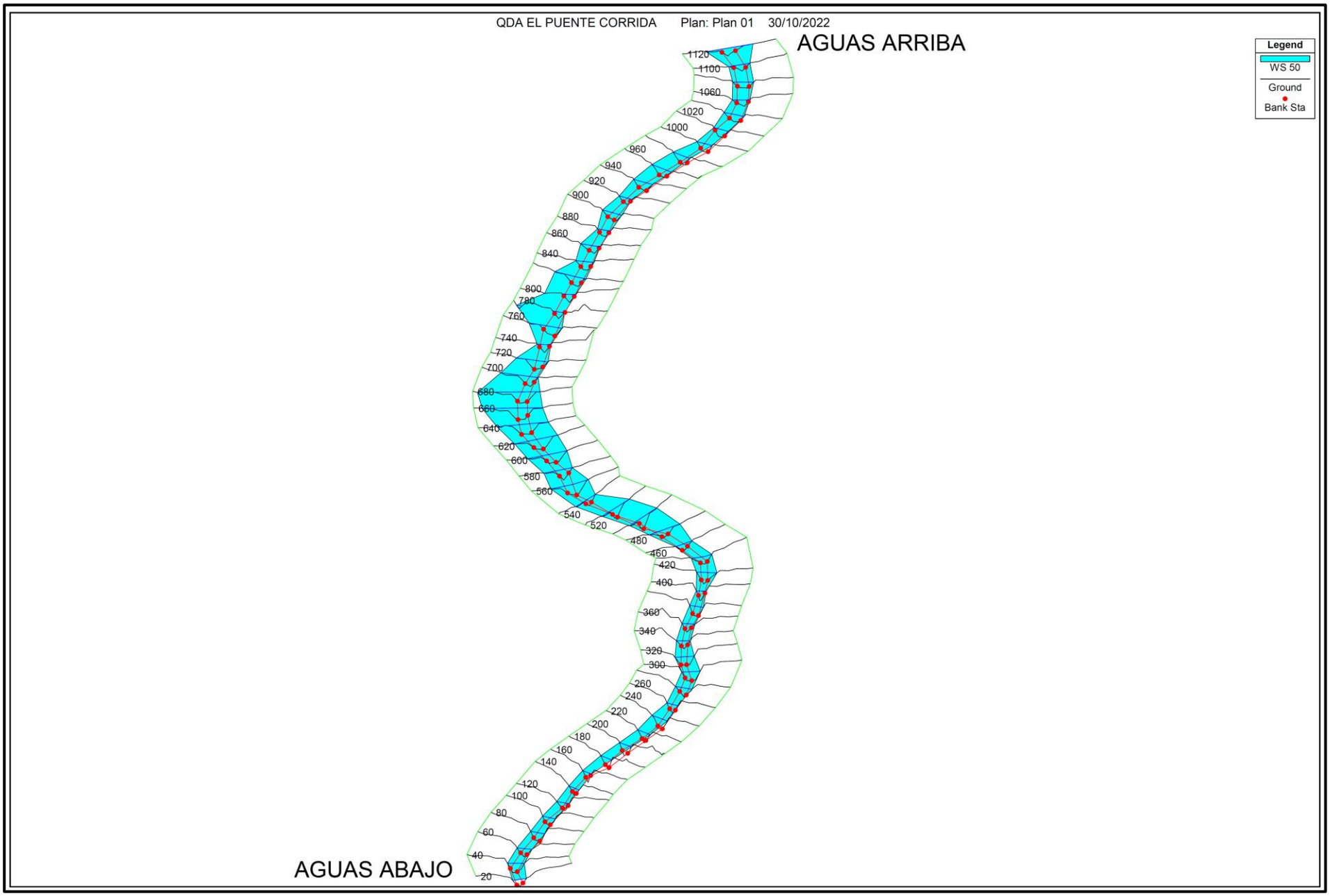
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: QDA EL PUNTE EXP Reach: EJE QDA Profile: 50

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
EJE QDA	1120	50	9.10	16.11	16.90	16.89	17.09	0.008815	1.96	5.05	15.56	0.89
EJE QDA	1100	50	9.10	16.04	16.77		16.90	0.008315	1.70	5.75	16.56	0.84
EJE QDA	1080	50	9.10	15.91	16.66		16.78	0.004018	1.63	6.28	12.64	0.63
EJE QDA	1060	50	9.10	15.63	16.43	16.42	16.65	0.009265	2.16	4.53	10.51	0.92
EJE QDA	1040	50	9.10	15.53	16.45		16.53	0.002230	1.34	7.62	13.17	0.48
EJE QDA	1020	50	9.10	15.40	16.37		16.48	0.002784	1.53	6.44	10.07	0.54
EJE QDA	1000	50	9.10	15.31	16.33		16.43	0.002138	1.50	7.03	10.44	0.49
EJE QDA	980	50	9.10	15.29	16.32		16.38	0.001392	1.22	8.81	12.91	0.39
EJE QDA	960	50	9.10	15.28	16.30		16.35	0.001255	1.16	9.51	15.18	0.37
EJE QDA	940	50	9.10	15.26	16.26		16.33	0.001452	1.23	8.84	13.27	0.40
EJE QDA	920	50	9.10	15.18	15.99	15.99	16.25	0.009663	2.38	4.26	8.96	0.96
EJE QDA	900	50	9.10	15.10	15.97	15.70	16.05	0.002268	1.36	7.84	13.41	0.49
EJE QDA	880	50	9.10	14.87	15.68	15.68	15.95	0.009210	2.33	4.14	8.34	0.93
EJE QDA	860	50	9.10	14.68	15.60	15.47	15.73	0.004293	1.65	6.21	12.46	0.65
EJE QDA	840	50	9.10	14.52	15.57		15.66	0.002004	1.41	7.28	11.10	0.47
EJE QDA	820	50	9.10	14.40	15.56		15.62	0.001282	1.18	9.67	20.88	0.38
EJE QDA	800	50	9.10	14.28	15.27	15.27	15.54	0.009785	2.33	4.05	8.19	0.95
EJE QDA	780	50	9.10	14.13	14.95	15.04	15.28	0.018488	2.68	3.80	11.06	1.25
EJE QDA	760	50	9.10	13.99	15.09	14.65	15.13	0.001131	1.05	9.97	20.36	0.35
EJE QDA	740	50	9.10	13.79	14.79	14.79	15.06	0.009495	2.34	4.09	8.23	0.94
EJE QDA	720	50	9.10	13.60	14.72	14.27	14.77	0.001117	1.10	9.90	18.87	0.35
EJE QDA	700	50	9.10	13.46	14.69		14.75	0.001222	1.18	10.52	23.24	0.37
EJE QDA	680	50	9.10	13.31	14.70		14.72	0.000419	0.81	15.77	31.21	0.23
EJE QDA	660	50	9.10	13.25	14.70		14.72	0.000339	0.74	18.37	36.47	0.20
EJE QDA	640	50	9.10	13.37	14.68		14.71	0.000459	0.82	15.15	29.09	0.24
EJE QDA	620	50	9.10	13.26	14.68		14.70	0.000390	0.76	16.39	28.22	0.22
EJE QDA	600	50	9.10	13.49	14.66		14.69	0.000511	0.79	14.66	25.70	0.24
EJE QDA	580	50	9.10	13.25	14.60		14.67	0.001499	1.27	8.88	18.45	0.41
EJE QDA	560	50	9.10	13.14	14.62		14.64	0.000302	0.67	17.38	25.56	0.19
EJE QDA	540	50	9.10	13.52	14.48	14.37	14.61	0.004251	1.76	6.56	19.38	0.65
EJE QDA	520	50	9.10	12.96	14.51		14.55	0.000906	1.10	11.91	27.13	0.32
EJE QDA	500	50	9.10	12.93	14.49		14.53	0.000756	1.04	12.88	27.49	0.29
EJE QDA	480	50	9.10	13.38	14.43		14.51	0.002062	1.40	9.20	23.07	0.47
EJE QDA	460	50	9.10	13.33	14.26	14.20	14.43	0.005976	2.09	5.46	12.25	0.77
EJE QDA	440	50	9.10	13.30	14.23		14.33	0.002850	1.60	7.12	13.61	0.55
EJE QDA	420	50	9.10	12.75	14.22		14.28	0.001237	1.31	8.81	12.39	0.38
EJE QDA	400	50	9.10	12.69	13.87	13.87	14.20	0.009157	2.63	3.70	5.91	0.93
EJE QDA	380	50	9.10	12.66	13.91	13.51	14.01	0.001737	1.54	7.07	8.71	0.45
EJE QDA	360	50	9.10	12.58	13.64	13.64	13.93	0.008132	2.52	4.17	7.87	0.90
EJE QDA	340	50	9.10	12.51	13.49	13.49	13.76	0.008160	2.49	4.29	8.34	0.91
EJE QDA	320	50	9.10	12.42	13.46	13.03	13.52	0.001371	1.26	8.71	11.70	0.40
EJE QDA	300	50	9.10	12.32	13.44		13.49	0.001159	1.17	8.99	11.22	0.36
EJE QDA	280	50	9.10	12.18	13.32		13.45	0.003322	1.76	6.20	10.65	0.59
EJE QDA	260	50	9.10	12.03	13.14		13.36	0.005228	2.20	4.74	7.52	0.74
EJE QDA	240	50	9.10	11.88	13.20		13.27	0.001169	1.33	8.80	11.74	0.38
EJE QDA	220	50	9.10	11.75	13.10		13.23	0.002749	1.84	6.34	9.83	0.55
EJE QDA	200	50	9.10	11.65	13.09		13.18	0.001534	1.44	7.42	9.06	0.42
EJE QDA	180	50	9.10	11.56	13.01		13.14	0.002349	1.77	6.42	8.63	0.51
EJE QDA	160	50	9.10	11.52	12.72	12.72	13.03	0.008994	2.59	3.91	6.93	0.92
EJE QDA	140	50	9.10	11.47	12.43	12.53	12.82	0.012608	3.04	3.66	8.08	1.11
EJE QDA	120	50	9.10	11.39	12.35	12.35	12.62	0.008936	2.51	4.17	7.98	0.93
EJE QDA	100	50	9.10	11.29	12.17	12.01	12.33	0.004295	1.95	5.44	8.56	0.67
EJE QDA	80	50	9.10	11.13	12.15		12.25	0.002360	1.58	6.66	9.11	0.51
EJE QDA	60	50	9.10	10.97	11.98		12.18	0.005217	2.13	5.11	9.25	0.74
EJE QDA	40	50	9.10	10.81	12.01		12.09	0.001559	1.36	7.82	10.22	0.42
EJE QDA	20	50	9.10	10.83	11.74	11.74	12.01	0.008202	2.48	4.32	8.52	0.91

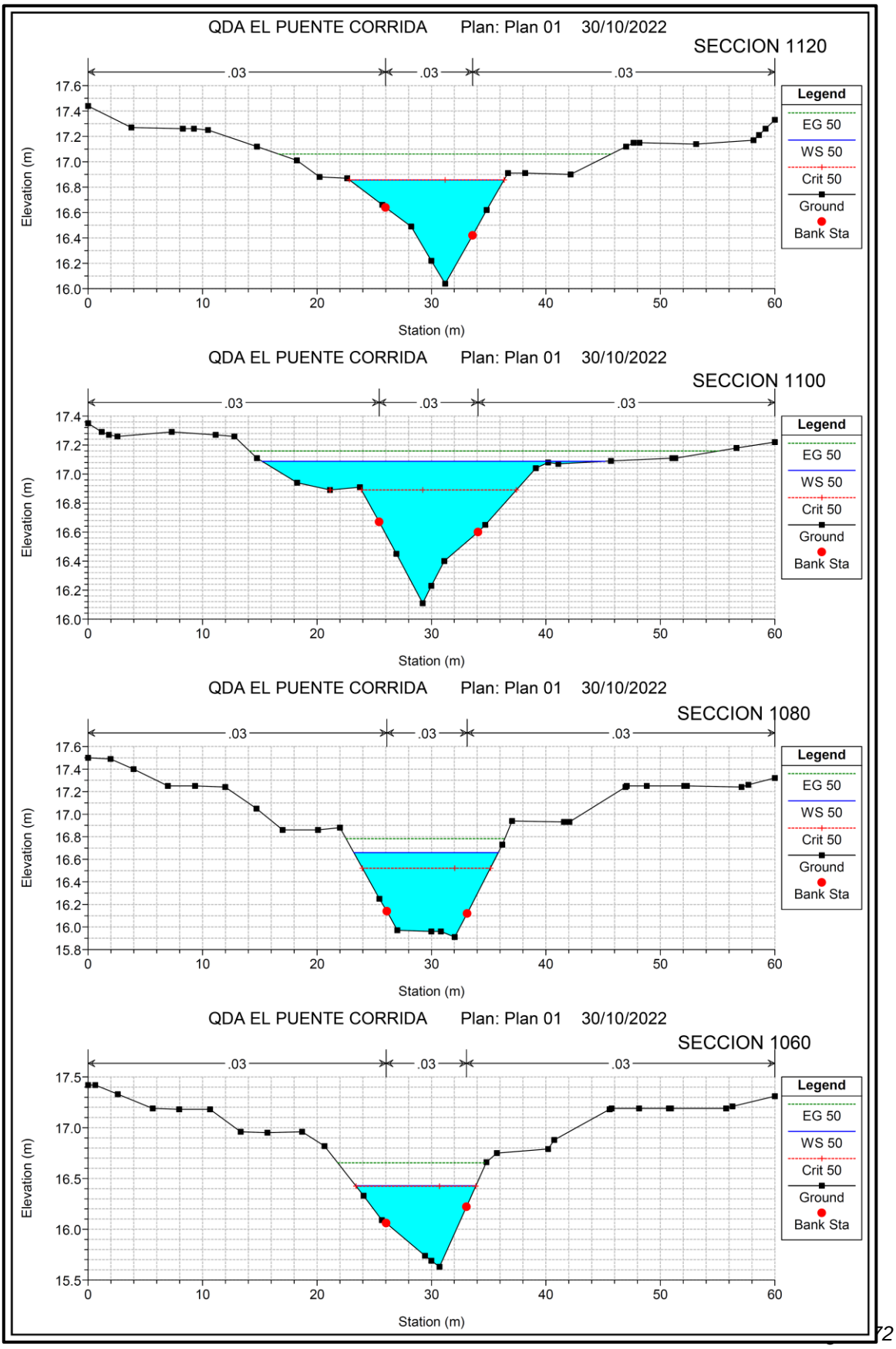
Observación de la Tabla:

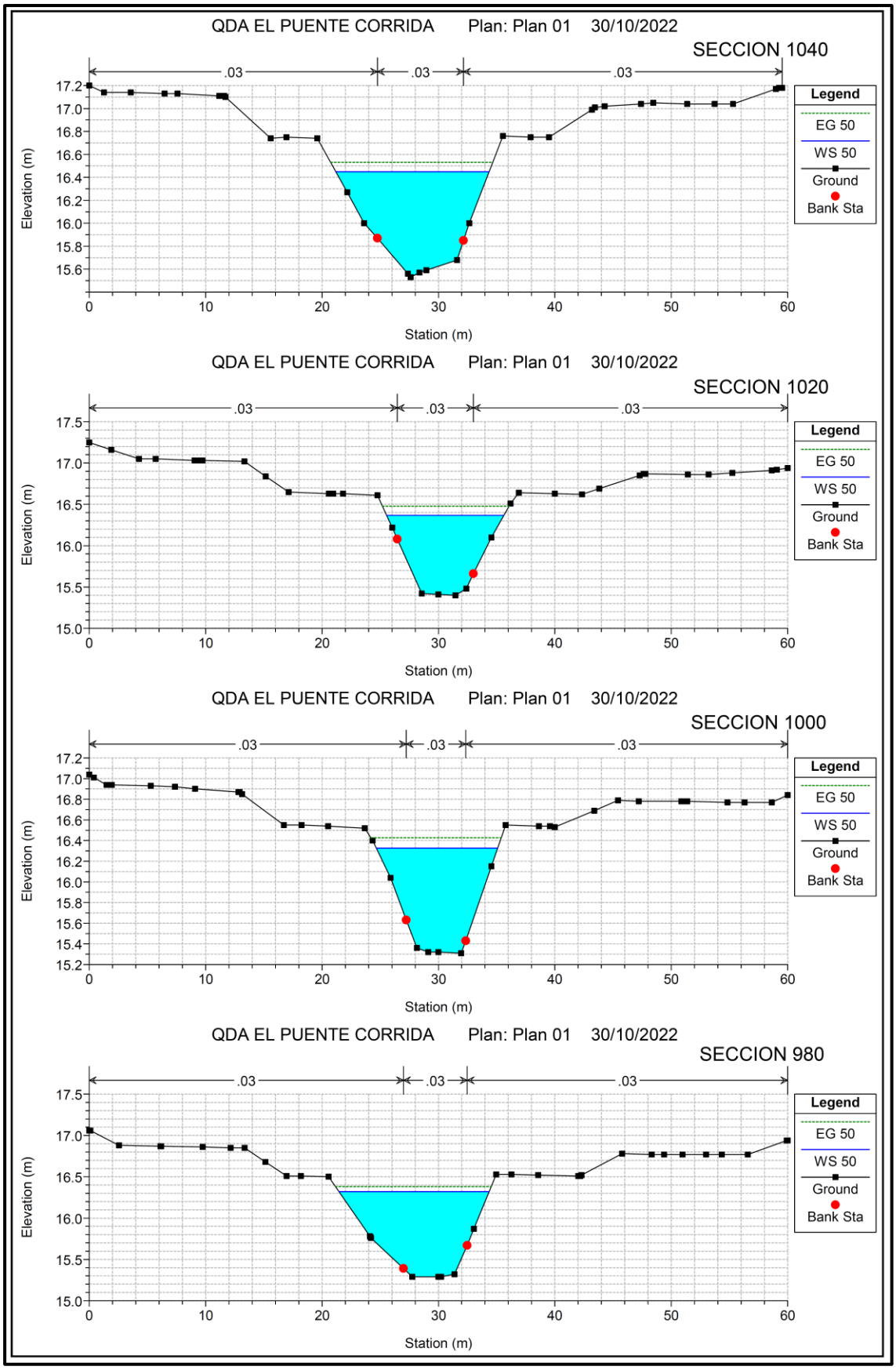
- ✓ El régimen es tipo Sub – Crítico
- ✓ La Pendiente de la línea de energía esta entre 0.001 y 0.008

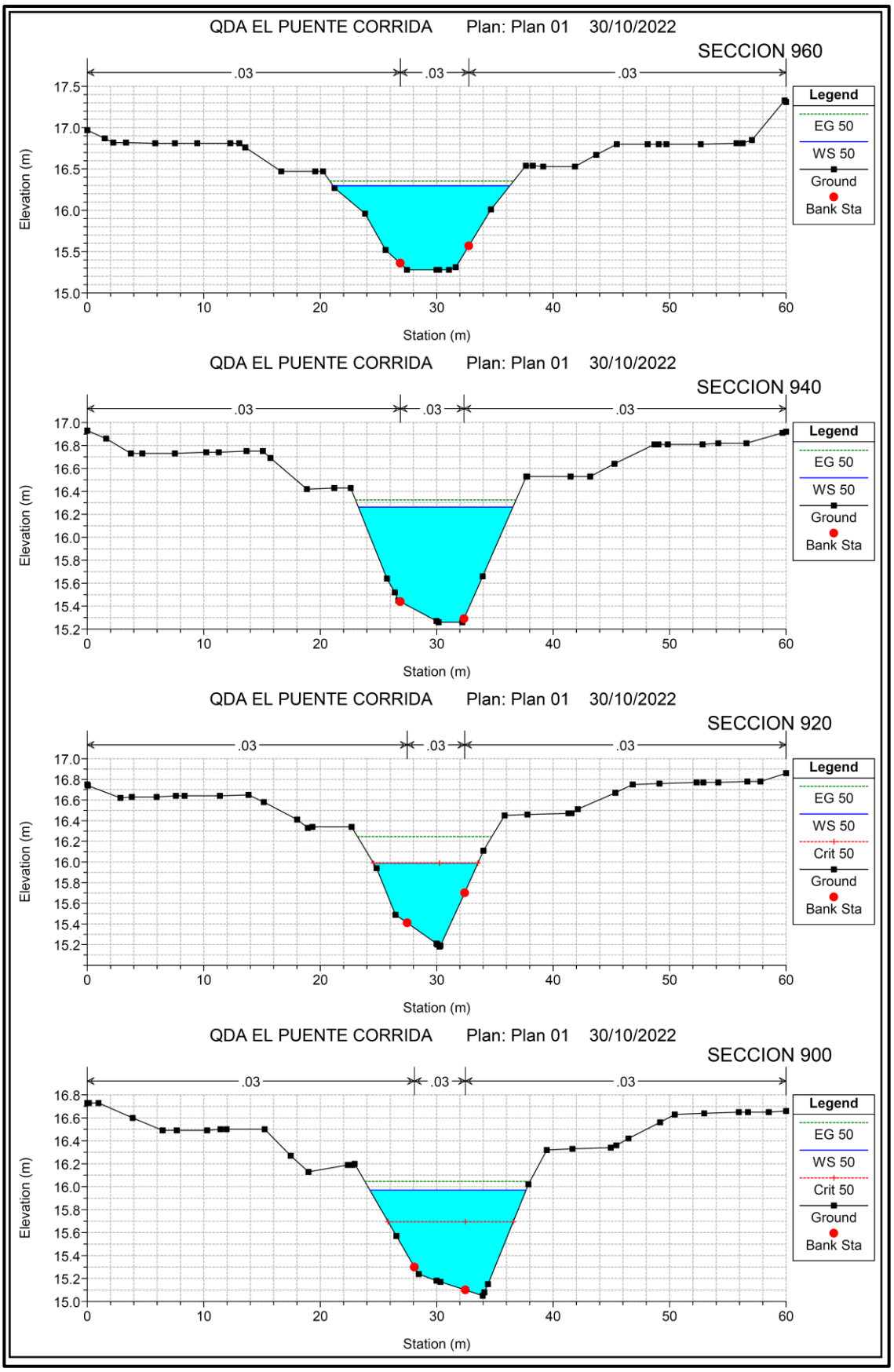
e) Vista X – Y - Z, del flujo de agua resultado de la corrida de simulación hidráulica del cauce de qda. El Puente

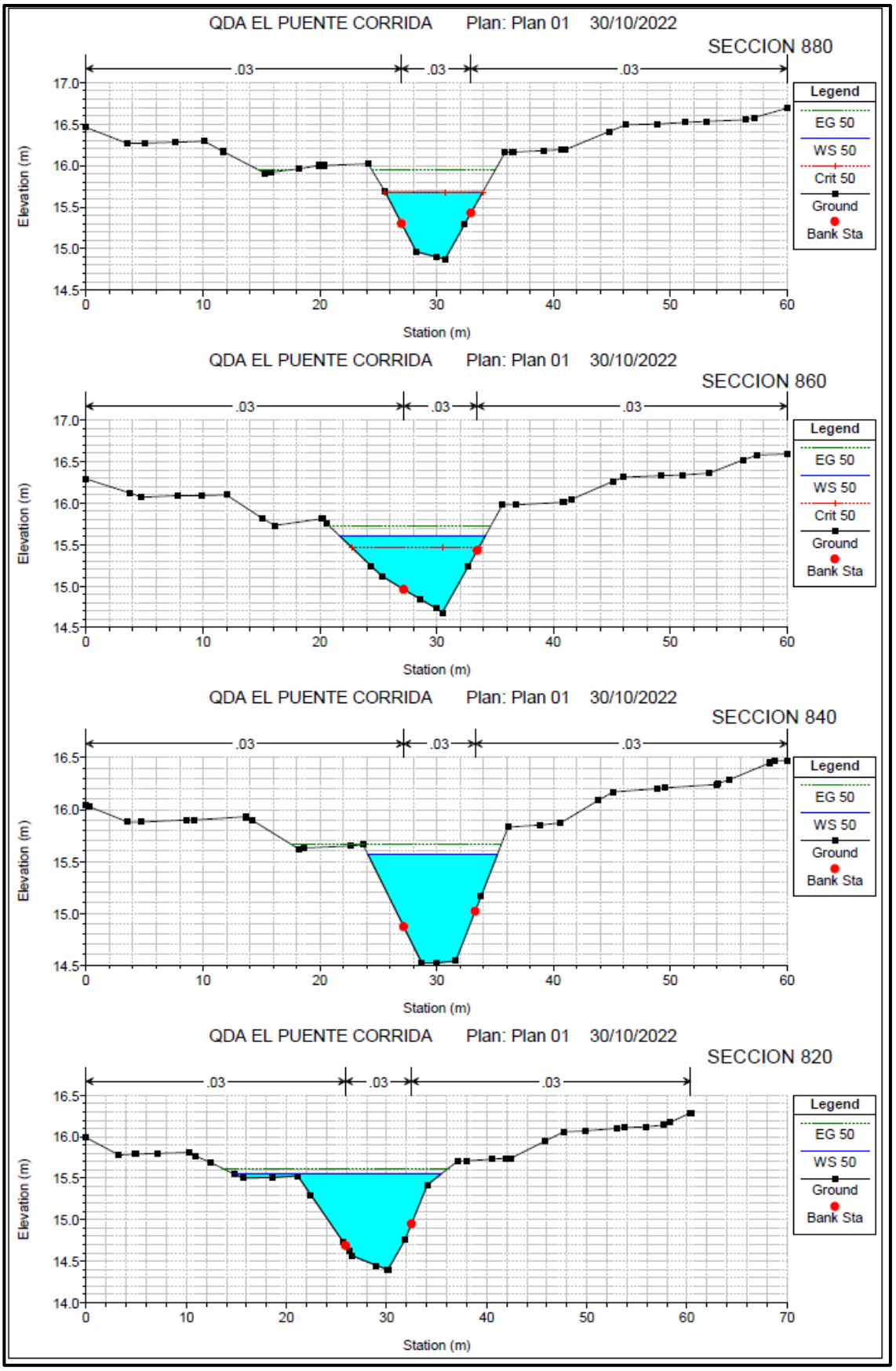


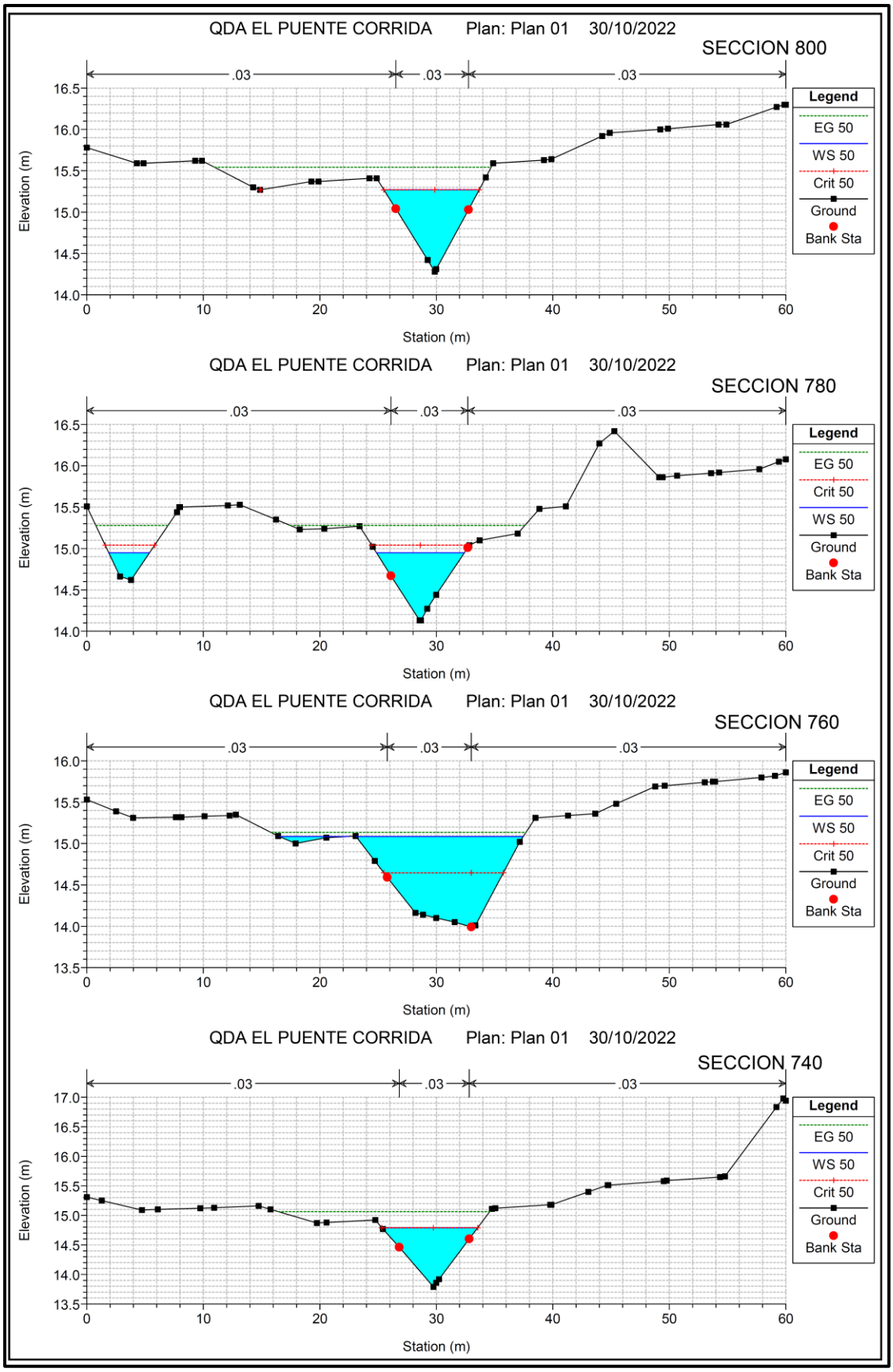
f) Secciones resultantes de la simulación hidráulica, altura de agua–NAME y tirante crítico.

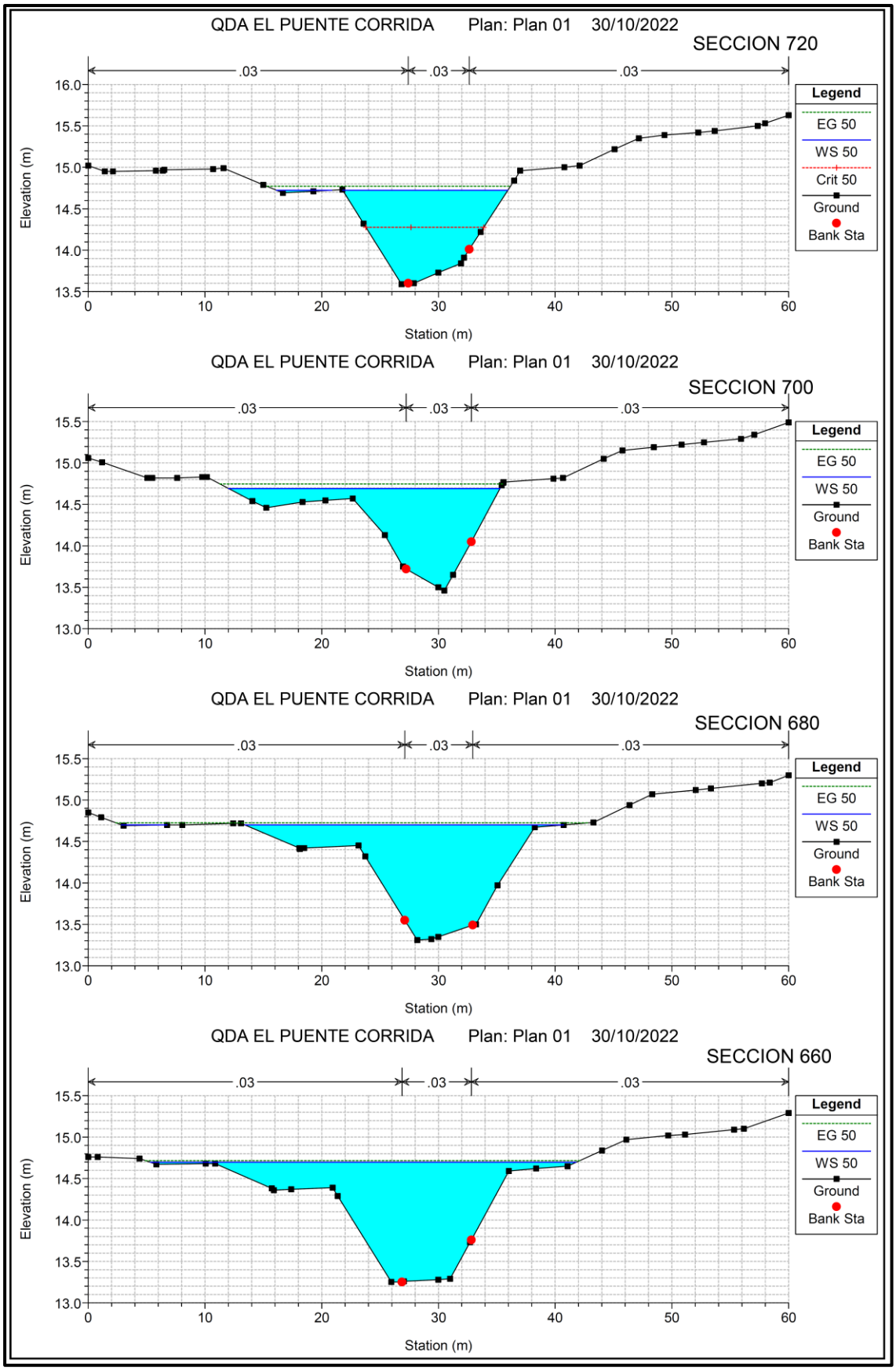


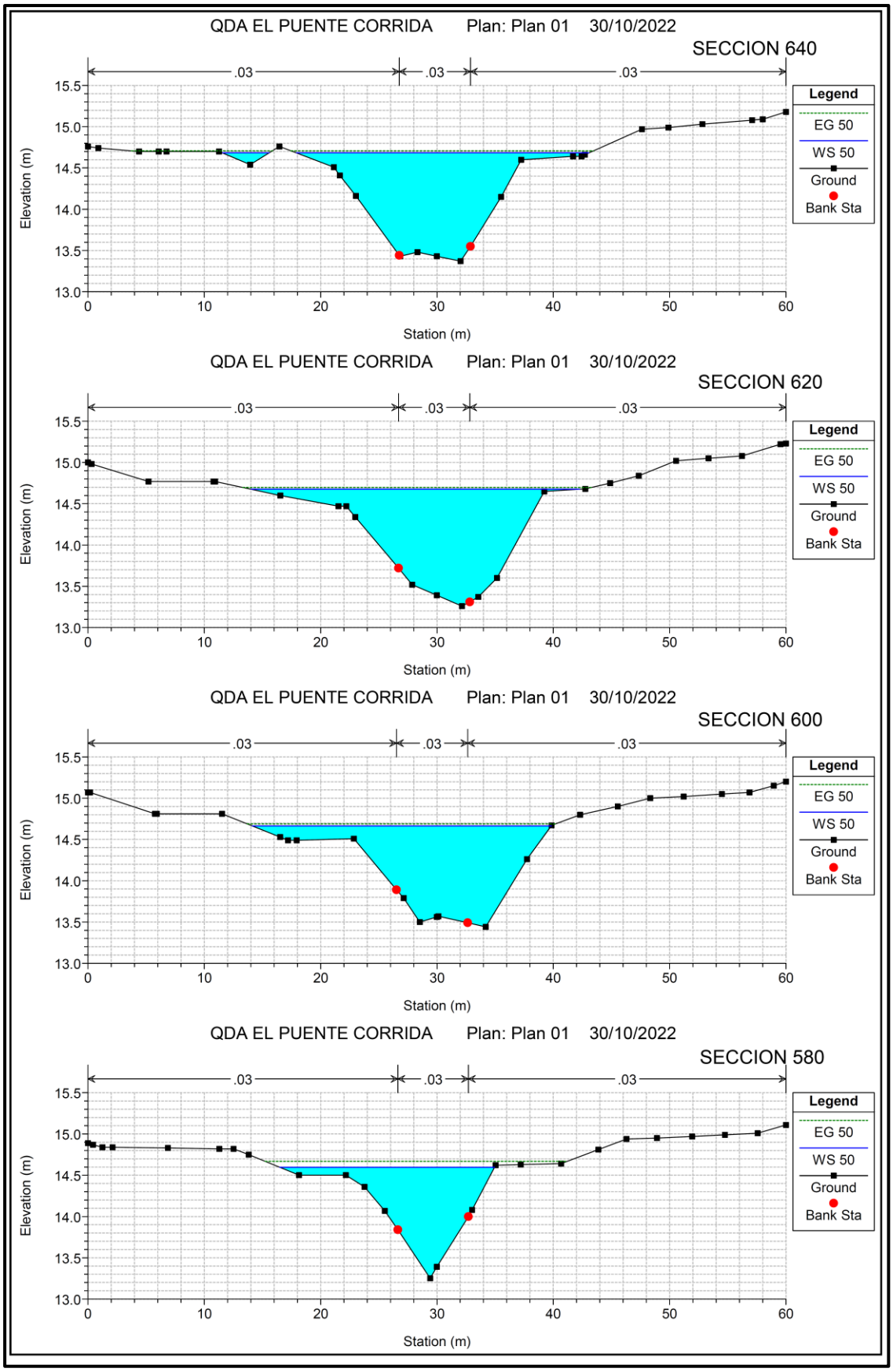

QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 1040
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 1020
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 1000
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 980
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

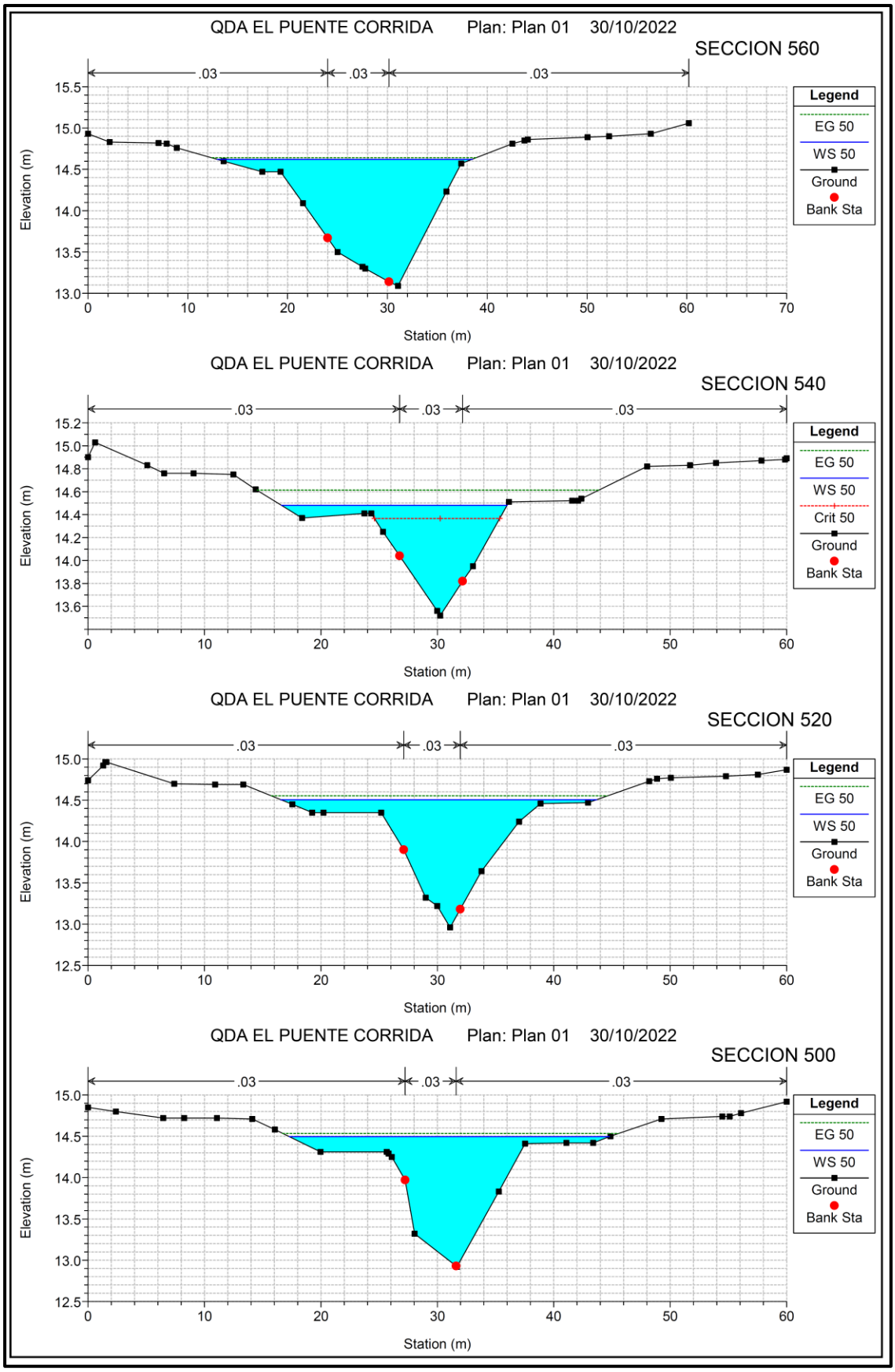

QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 960
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 940
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 920
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Crit 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 900
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Crit 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

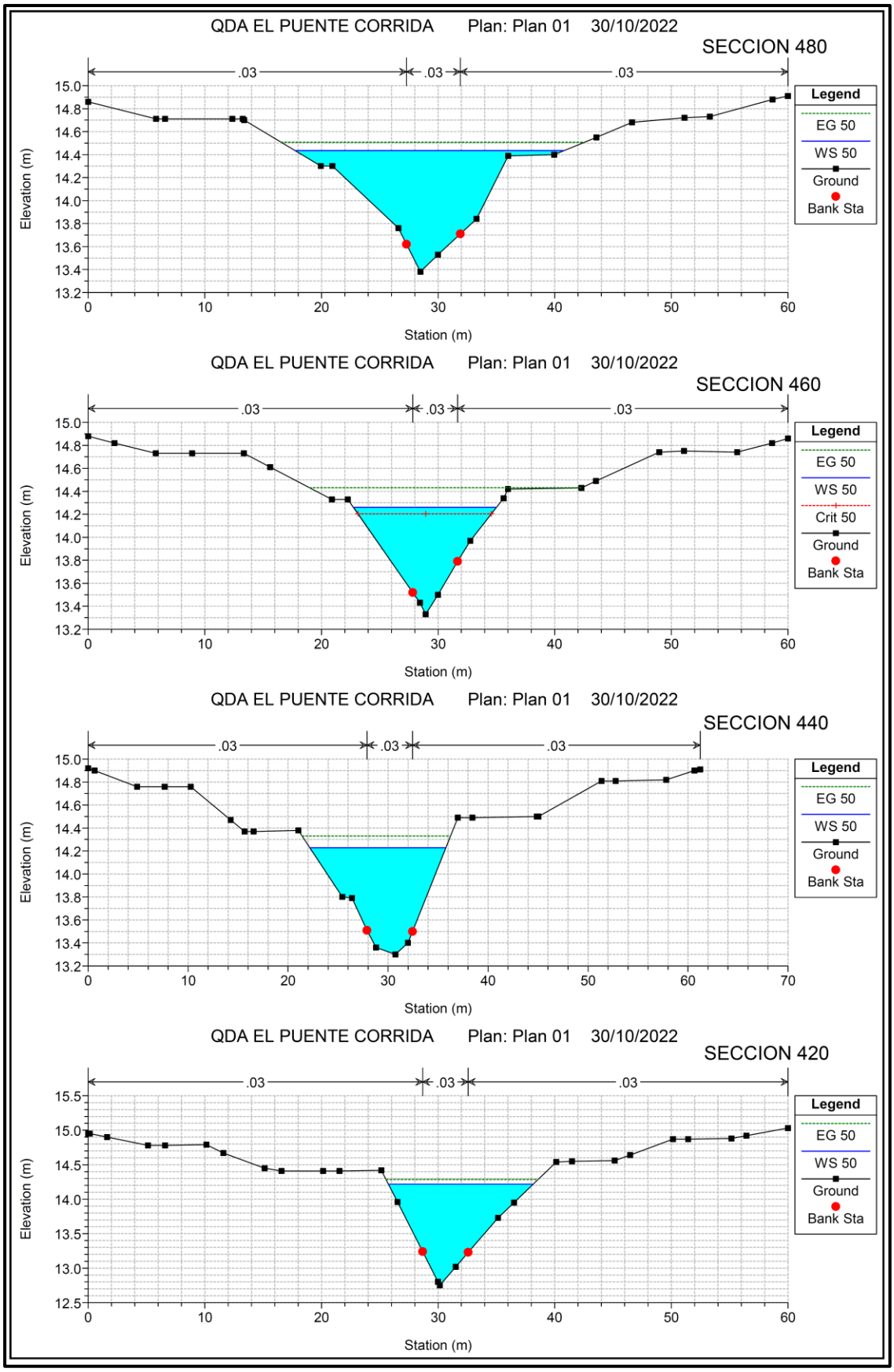

QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 880
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Crit 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 860
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Crit 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 840
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 820
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

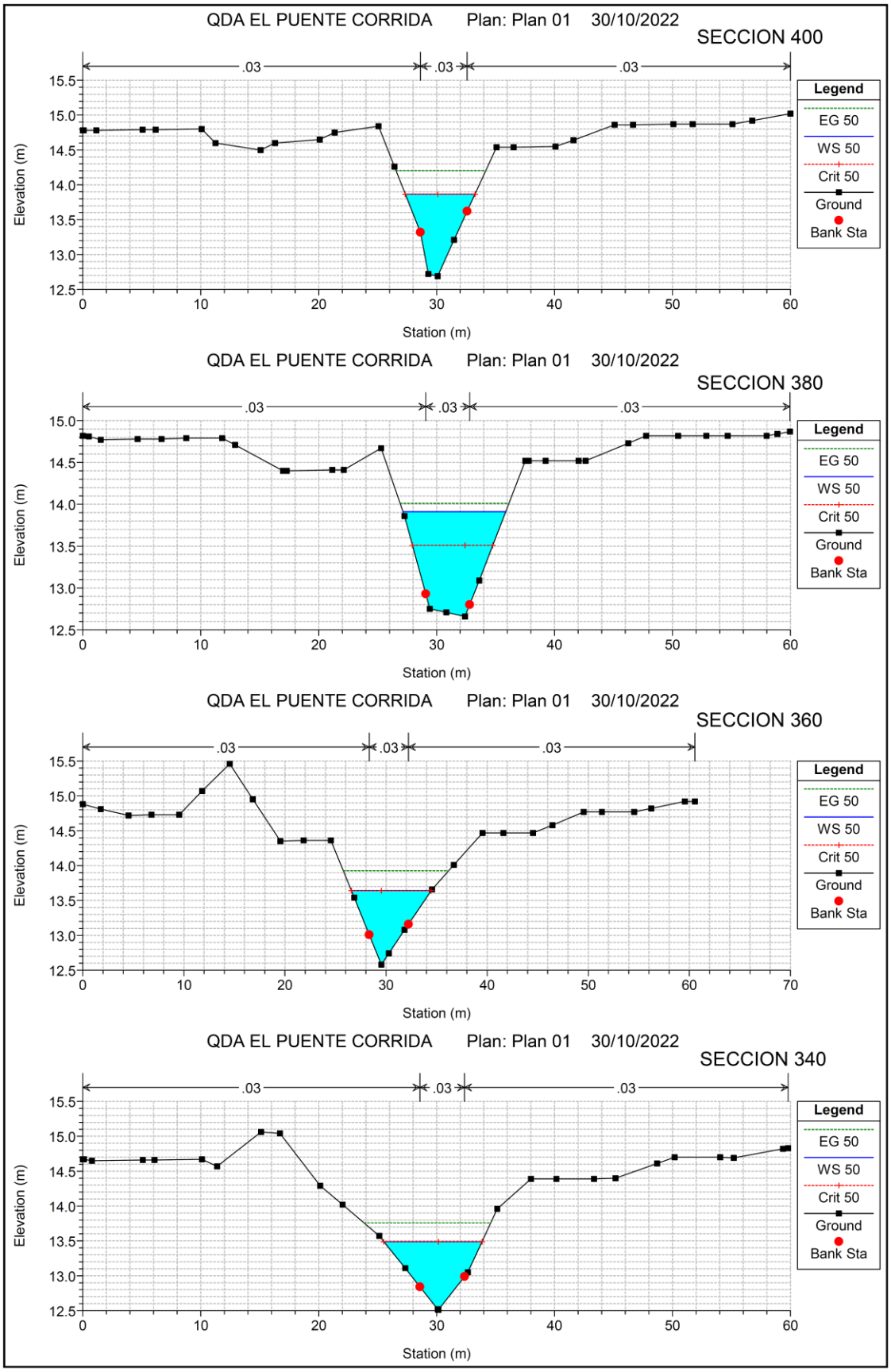

QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 800
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Crit 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 780
.03
.03
.03
Legend
EG 50
Crit 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 760
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Crit 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 740
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Crit 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

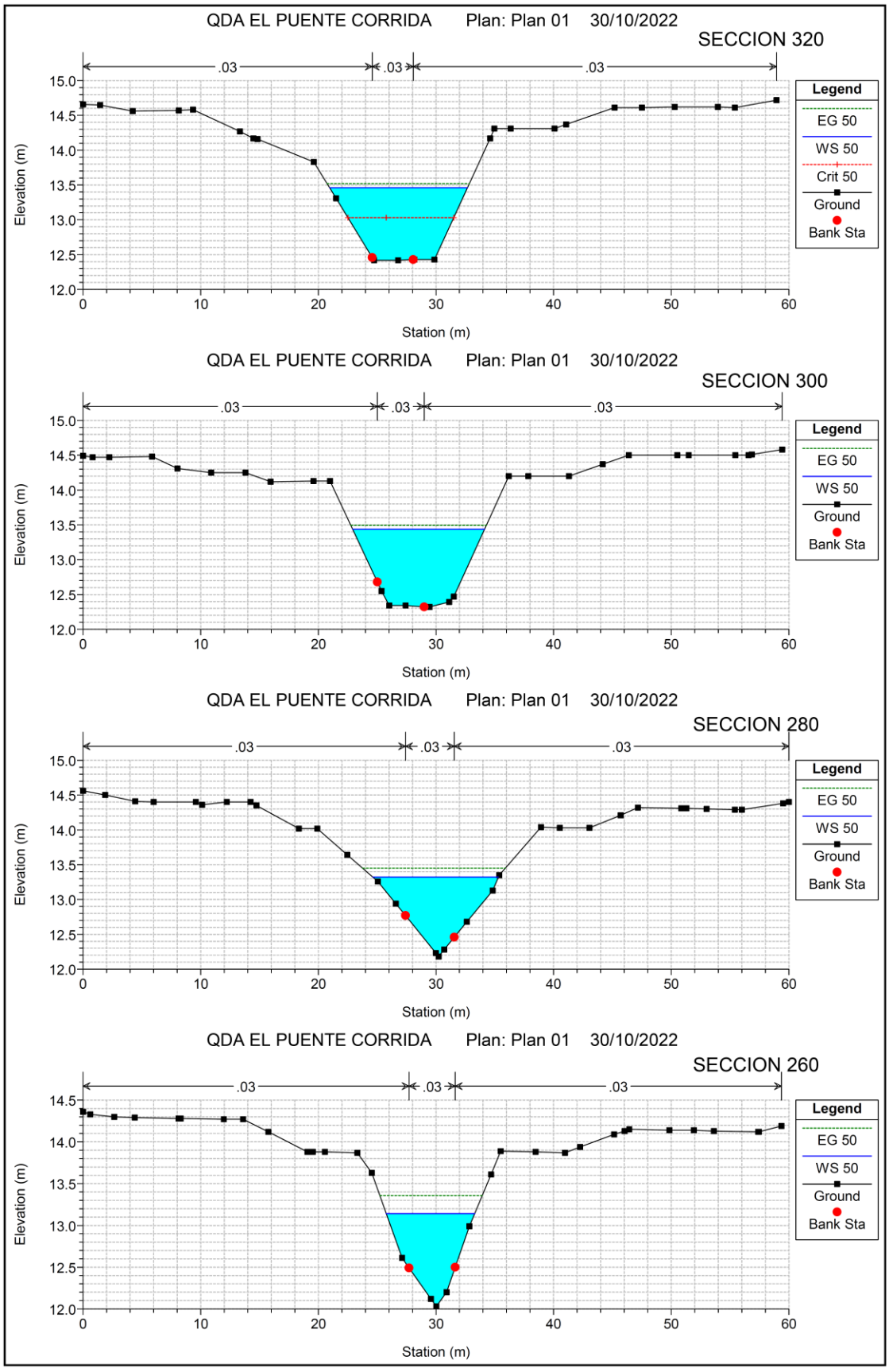

QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 720
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Crit 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 700
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 680
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 660
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

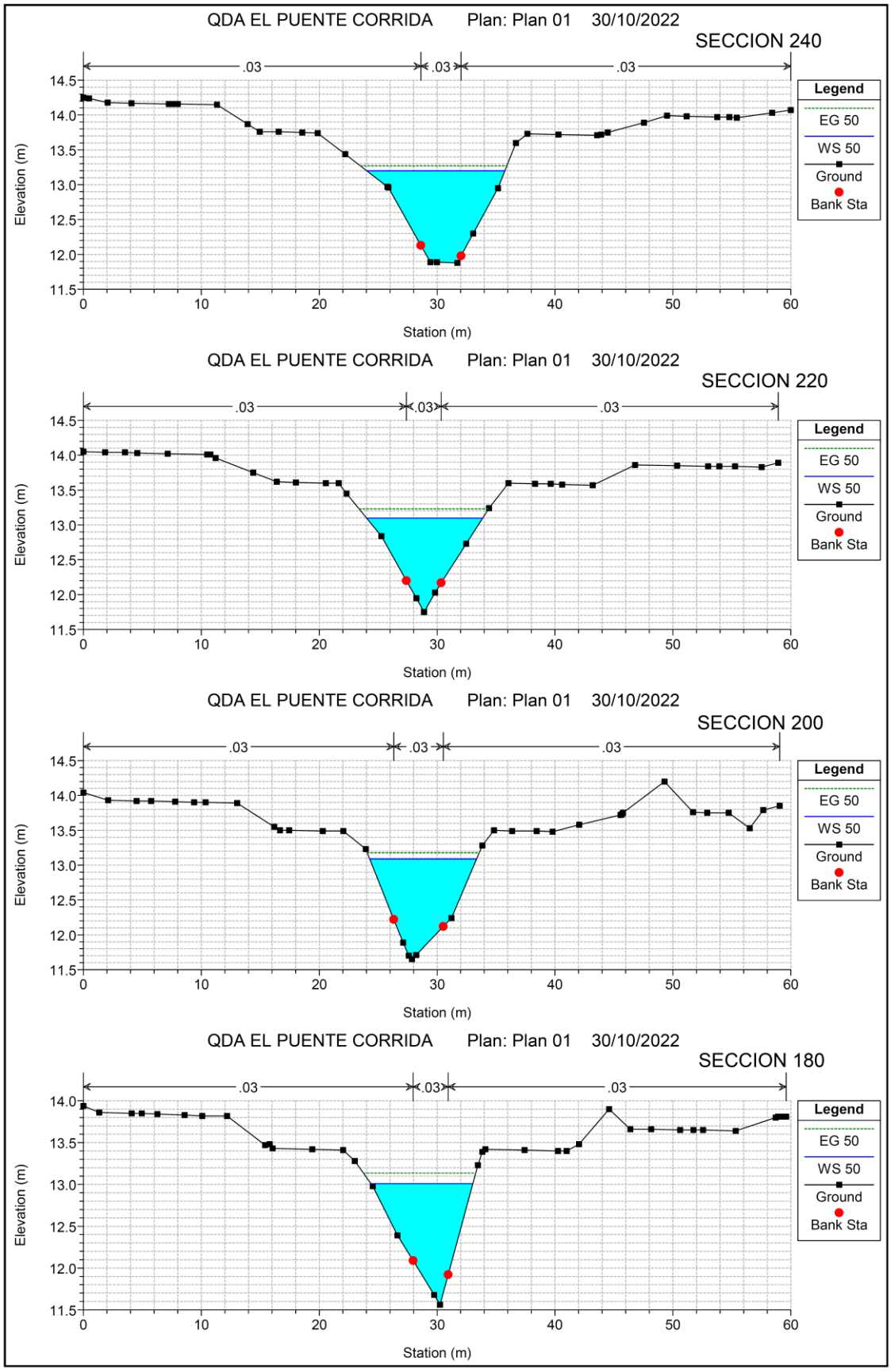

QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 640
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 620
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 600
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 580

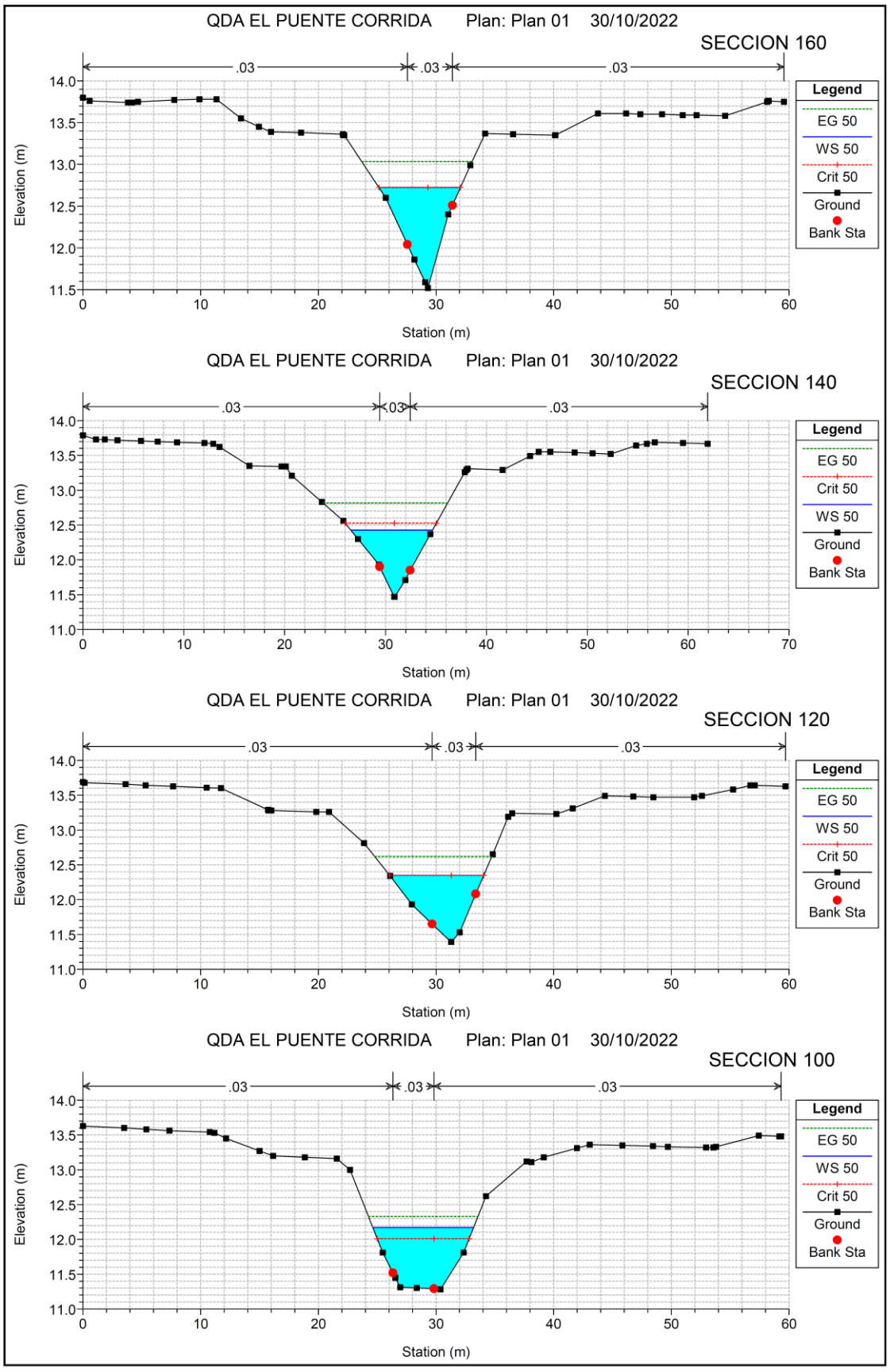

QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 560
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 540
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Crit 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 520
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 500
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

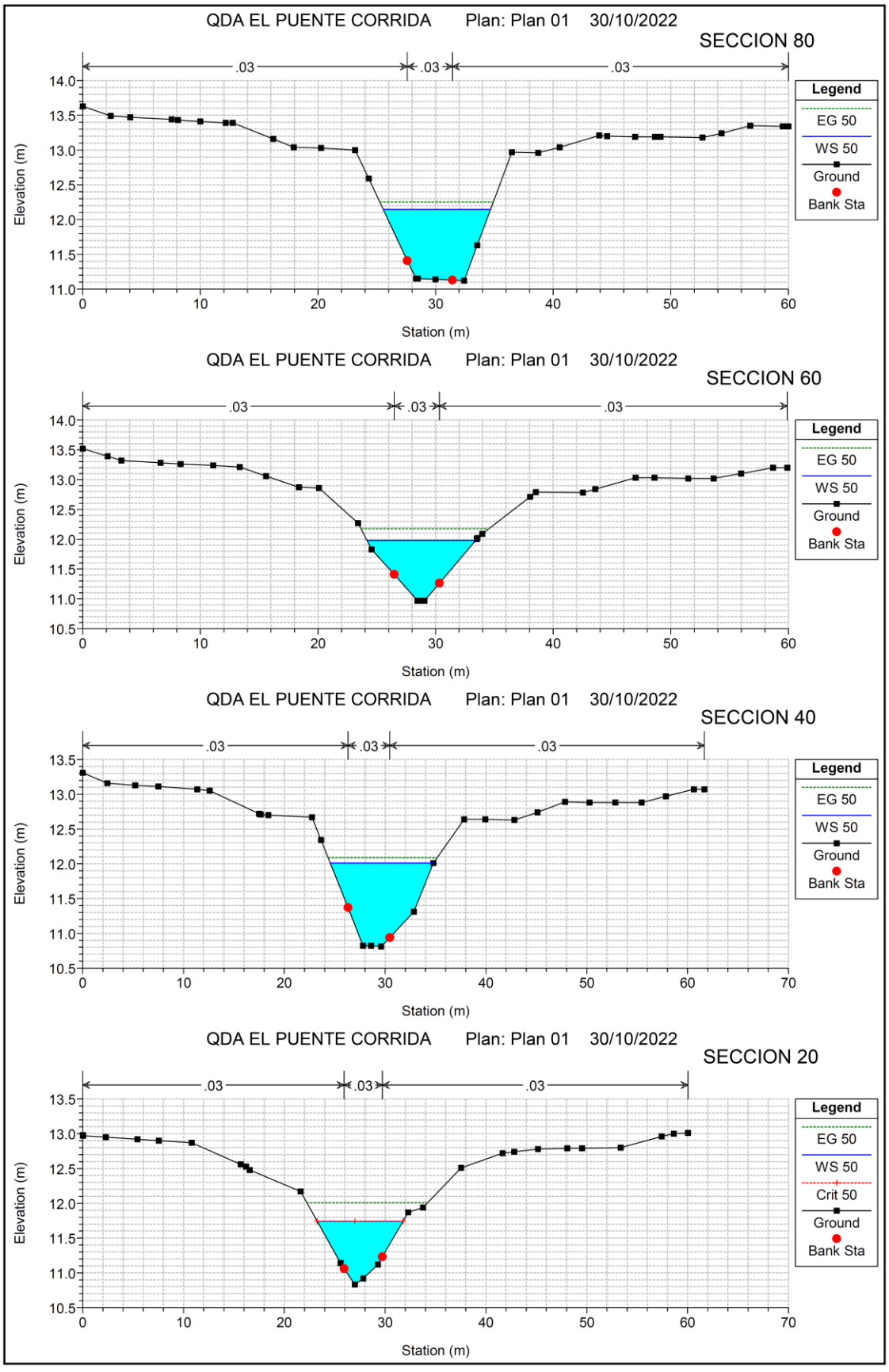

QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 480
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 460
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Crit 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 440
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 420
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 400
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Crit 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 380
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Crit 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 360
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Crit 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 340
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Crit 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 320
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Crit 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 300
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 280
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 260
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 240
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 220
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 200
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 180
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 160
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Crit 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 140
.03
.03
.03
Legend
EG 50
Crit 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 120
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Crit 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 100
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Crit 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 80
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 60
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 40
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
QDA EL PUENTE CORRIDA Plan: Plan 01 30/10/2022
SECCION 20
.03
.03
.03
Legend
EG 50
WS 50
Crit 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

7.5.1. Conclusiones y Recomendaciones según resultados de crecidas máximas de corrida de simulación del programa Hec – Ras, para la QDA. EL PUENTE.

El N.AM.E., obtenido en cada una de las secciones graficadas, indican que la llanura de inundación NO, pueden llegar hasta la cota existente a una distancia de 30 metros del eje central de la Qda. El Puente, y está por debajo de este. Por tanto, la distancia recomendable de las infraestructuras a instalar (principalmente los módulos paneles solares), deben emplazarse o ubicarse a una distancia **NO MENOR A 30 METROS** del eje central del cauce de la quebrada El Puente.

8. Recomendaciones Generales.

1. Analizar toda el área del proyecto y sitio de construcción con levantamientos topográficos precisos para definir el mejor emplazamiento de las infraestructuras.

2. Cumplir con la distancia de alejamiento sugerida, dese el eje de las quebradas analizadas hasta el límite de emplazamiento de las infraestructuras del proyecto;
Para Qda. María; Distancia Mínima: 40 metros.
Para Qda. El Copé; Distancia Mínima: 40 metros.
Para Qda. El Puente; Distancia Mínima: 30 metros.

3. Evitar la tala de árboles innecesaria para la implementación del proyecto.

9. Bibliografía

(1) Chow, V.T.; Maidment, D.R.; Mays, L.W. 1993. Hidrología Aplicada. Editora McGrawHill. Primera Edición. Producido por Juan Salarriaga y Germán R. Santos del inglés Applied Hydrology.

(2) Maidment, R. 1992. Handbook of Hydrology. McGrawHill, Inc.

(3) Atlas Nacional de Panamá. 1988. Instituto Cartográfico Tommy Guardia.

(4) Catastro de Caudales mensuales y aforos esporádicos en ríos de la República de Panamá. 1993. Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación. Departamento de Hidrometeorología.

(5) Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano, Manual de instrucciones Nº 140, Estudios Hidrológicos, Managua, Nicaragua. 1977.

(6) Seminario "Modelos para medir el impacto del cambio en el uso de la tierra sobre la hidrología e inundaciones", J.Schellekens, R. Passchier, A. Hooijer and M.Vis, El Salvador, 11 al 14 de diciembre de 2001.

(7) Revista del Departamento de Geografía, Universidad de Panamá, Tierra y Hombre #2, 1971.

(8) Desastres Naturales y Zonas de riesgo en Panamá, Instituto de Estudios Nacionales, Universidad de Panamá, 1991.

(9) Inventario y Demostraciones Forestales, Zona de Vida, Panamá, 1971, basado en la labor de Joseph A. Tosi Jr. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

(10) Carlos A. Ortiz Solorio, Elementos de Agrometeorología Cuantitativa con aplicaciones en la república mexicana, 1984.

(11) IRHE (hoy ETESA), Evaluación de Evapotranspiración Potencial para la República de Panamá, 1992.

(12) CRICA, UNESCO, Hidrología con información limitada, Caudales mínimos, San José Costa Rica, 1983.

(13) IRHE (hoy ETESA), Estudio Regional de Crecidas Máximas, Departamento de Hidrometeorología, Panamá, 1986

(14) Hidráulica de sedimentos, Julian Aguirre PE, Mérida - Venezuela, 1988.

(15) INEC – Contraloría General de Panamá – Situación Física; 2001 - 2010

ANEXO Nº30.

RESULTADOS DE CALIDAD DE AIRE

EnviroLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7500
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental

PROTECMA DE PANAMÁ, S.A.
Penonomé, Provincia de Coclé

FECHA DE LA MEDICIÓN:	12 de octubre de 2022
TIPO DE ESTUDIO:	Ambiental
CLASIFICACIÓN:	Inicial
NÚMERO DE INFORME:	2022-022-B035
NÚMERO DE PROPUESTA:	2022-B035-005 v.1
REDACTADO POR:	Ing. Yoeli Romero
REVISADO POR:	Ing. Juan Icaza

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados -2022

Contenido

	Páginas
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Certificado de calibración	6
ANEXO 2: Fotografías de las mediciones	8

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados -2022

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre de la Empresa	Protecma de Panamá, S.A.
Actividad Principal	Consultoría
Ubicación	Penonomé, Provincia de Coclé
País	Panamá
Contraparte técnica por la empresa	Yenvieé D. Puga
Sección 2: Método de medición	
Método	Medición con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos.
Horario de la medición	2 horas para PM-10 (ver sección de resultados)
Instrumentos utilizados	Particle Plus, número de serie 3231.
Resolución del instrumento	PM-10= ±3 µg /m^3
Rango de medición	PM-10= 0,1 – 20 000 µg/m^3
Vigencia de calibración	Ver anexo 1
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos

Sección 3: Resultado de las mediciones

Monitoreo de inmisiones ambientales		
Punto 1	**Coordenadas:** **UTM (WGS 84)** **Zona 17 P**	**569750 m E** **928529 m N**

Parámetros muestreados	**Temperatura ambiental** (°C)	**Humedad relativa** (%)
	32,9	77,3
Observaciones: Se registró cielo parcialmente nublado.		

Horario de monitoreo (2 horas)	**Concentraciones para parámetros muestreados**
	PM-10 (µg/m³)
9:00 a.m. - 11:00 a.m.	17,8
Promedio	17,8

Monitoreo de inmisiones ambientales		
Punto 2	**Coordenadas:** **UTM (WGS 84)** **Zona 17 P**	**569034 m E** **927481 m N**

Parámetros muestreados	**Temperatura ambiental** (°C)	**Humedad relativa** (%)
	33,2	69,7
Observaciones: Se registró cielo parcialmente nublado, paso esporádico de vehículo.		

Horario de monitoreo (2 horas)	**Concentraciones para parámetros muestreados**
	PM-10 (µg/m³)
12:20 p.m. - 2:20 p.m.	9,8
Promedio	9,8

PT- 17- 13 v .7
2022-022-B035
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados -2022

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron monitoreos de calidad de aire para identificar los niveles existentes en dos (2) área.

1. El parámetro monitoreado fue: Material particulado (PM-10).

2. Los resultados obtenidos fueron:

Promedio en 2 horas	
Localización	**PM-10 (µg/m³)**
Punto 1	17,8
Punto 2	9,8

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Roy Norato	Técnico de Campo	8-445-479
Javier Morales	Técnico de Campo	8-977-2368

Derechos Reservados -2022

ANEXO 1: Certificado de calibración

REPORT # 284-2022-165 v.0

ITS Technologies

CERTIFICATE OF CALIBRATION
SIZE CALIBRATION

MODEL NUMBER	8306
SERIAL NUMBER	3231

SIZE CALIBRATION AND VERIFICATION OF SIZE SETTING

Channel	Nominal Particle Size	Gain Stage	Digital Cutpoint	Expanded Uncertainty
1	0,3 µm	High	3416	2,0%
2	0,5 µm	High	23456	1,4%
3	1,0 µm	Low	7089	1,2%
4	2,5 µm	Low	20157	1,0%
5	5,0 µm	Low	29653	0,6%
6	10,0 µm	Low	47965	0,6%

FALSE COUNT RATE

Sample Time (Minutes)	Volume Sampled (Liters)	Concentration (Count/M³)	Measured Counts (#)	95% UCL (Count/M³)	Allowable Range	Pass/Fail
60	168,18	0,0	0	27,7	≤ 110,7	PASS

SIZE RESOLUTION

Size (µm)	Actual	Limit	Pass/Fail
2,5	3,5%	≤ 15%	PASS

COUNTING EFFICIENCY

Measurements	Allowable Range	Actual	Pass/Fail
0,3 µm	50% ± 20	47,4%	PASS
0,5 µm	100% ± 10	98,4%	PASS

FLOW RATE (L/MIN)

Nominal	Actual	Actual %	Pass/Fail
2,83	2,803	-1,0%	PASS

Calibration Date:	July 19, 2022
Calibration Due Date:	July 18, 2023

ITS Technologies hereby certifies that the calibration performed on the above described instrument meets the requirements of ISO 21501-4 and has been calibrated using standards whose accuracies are traceable to the United States National Institute of Standards and Technology (NIST), or has been verified with respect to instrumentation whose accuracy is traceable to NIST, or is derived from accepted values of physical constants. This document shall not be reproduced except in full without the written consent of ITS Technologies.

Page 1 of 2

PT- 17- 13 v .7
2022-022-B035
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados -2022

REPORT # 284-2022-361 r.0

ITS Technologies

CERTIFICATE OF CALIBRATION
NIST REPORT

MODEL NUMBER	8306
SERIAL NUMBER	3231

Temperature	22.10	°C
Relative Humidity	62.00	% RH
Barometric Pressure	1012.00	mbar

PARTICLES PLUS CALIBRATION EQUIPMENT

Measurement Variable	Model	Serial Number	Date Last Calibrated	Calibration Due Date
Particle Counter	SP61	SP6160010	2021/enc/05	2023/enc/05
Flow Meter	4146	41462003009	2021/feb/04	2023/feb/04
Temperature/Humidity	RH520	C1133484	2020/nov/25	2022/nov/25
Barometric Pressure	1/2001	2512956	2022/may/02	2024/may/01

PARTICLE STANDARDS

Certified Mean Diameter	Standard Uncertainty	Standard Deviation	Lot Number	Expiration	Manufacturer
0,303 µm	± 0,006 µm, k=2	0,0047 µm	240943	24-May	Thermo
0,510 µm	± 0,007 µm, k=2	0,0092 µm	242804	24-Jul	Thermo
0,702 µm	± 0,006 µm, k=2	0,0049 µm	242110	24-Jul	Thermo
1,036 µm	± 0,012 µm, k=2	0,0100 µm	241634	24-Jun	Thermo
2,630 µm	± 0,040 µm, k=2	0,0290 µm	246121	24-Oct	Thermo
2,994 µm	± 0,031 µm, k=2	0,0300 µm	241638	24-Jun	Thermo
5,034 µm	± 0,050 µm, k=2	0,0500 µm	251917	25-Mar	Thermo
10,02 µm	± 0,06 µm, k=2	0,0900 µm	242825	24-Jul	Thermo

ITS Technologies, Inc. hereby certifies that the calibration performed on the above described instrument meets the requirements of ISO 21501-4 and has been calibrated using standards whose accuracies are traceable to the United States National Institute of Standards and Technology (NIST), or has been verified with respect to instrumentation whose accuracy is traceable to NIST, or is derived from accepted values of physical constants. This document shall not be reproduced except in full without the written consent of ITS Technologies.

Calibrated By

July 19, 2022
Date

Page 2 of 2

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados -2022

ANEXO 2: Fotografías de las mediciones

Punto 1

Punto 2

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

****EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este informe.**

Derechos Reservados -2022

ANEXO Nº31

MUESTREO PARA RUIDO AMBIENTAL.

EnviroLAB
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

Panamá, República de Panamá
Consejo Nacional de Acreditación
LE-019

Informe de Ensayo
Ruido Ambiental

PROTECMA DE PANAMÁ, S.A.
Penonomé, Provincia de Coclé

FECHA: 12 de octubre de 2022
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Inicial
NÚMERO DE INFORME: 2022-023-B035
NÚMERO DE PROPUESTA: 2022-B035-005 v.1
REDACTADO POR: Ing. Yoeli Romero
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza

Profesional de Higiene Ambiental
COLASEH

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2022

Contenido **Página**

Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre	6
ANEXO 2: Localización de los puntos de medición	7
ANEXO 3: Certificados de calibración	8
ANEXO 4: Fotografías de las mediciones	14

Derechos Reservados -2022

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	Protecma de Panamá, S.A.
Actividad principal	Consultoría
Ubicación	Penonomé, Provincia de Coclé
País	Panamá
Contraparte técnica	Yenvieé D. Puga
Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	1. Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales 2. Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales
Método	ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental
Horario de la medición	Diurno
Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono	Sonómetro integrador tipo uno marca Larson Davis modelo LxT1, serie 6555. Calibrador acústico marca Larson Davis modelo Cal200, serie 19143. Micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso
Vigencia de calibración	Ver anexo 3
Descripción de los ajustes de campo	Se ajustó el sonómetro utilizando un calibrador acústico, antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de ±0,5 dB
Límites máximos	1. Según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004: → Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.) → Nocturno: 50 dBA (de 10:00 p.m. hasta 5:59 a.m.) 2. Según Decreto Ejecutivo No.306 de 2002: Artículo 9: Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluara así: → *Para áreas residenciales o vecinas a estas*, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona. → *Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias*, se permitirá solo un aumento de 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental. → *Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias*, se permitirá un incremento de 5 dB, en la escala A. sobre el ruido de fondo o ambiental.
Intercambio	3 dB
Escala	A
Respuesta	Rápida
Tiempo de integración	2 horas por punto
Descriptor de ruido utilizado en las mediciones	L_{eq}= Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustado a escala A). L_{90} = Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).
Incertidumbre de las mediciones	Ver anexo 1.
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de datos PT-02 Ensayo de Ruido Ambiental

Derechos Reservados -2022

Sección 3: Resultado de las mediciones[1]

Punto 1 en horario diurno

Punto 1	Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración	
			Inicio	Final
	17P	569760 m E 928529 m N	9:00 a.m.	11:00 a.m.

Condiciones atmosféricas durante la medición

Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa
Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)	
77,3	0,5	759,5	32,9	Cielo nublado. Superficie cubierta de tierra y piedras por lo cual se considera mixta. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.

Condiciones que pudieron afectar la medición: canto de aves, ruido de insectos.

Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones
L_{eq}	L_{max}	L_{min}	L_{90}	
49,5	78,5	32,9	35,2	Parque Eólico sin actividad.

Punto 2 en horario diurno

Punto 2	Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración	
			Inicio	Final
	17P	569034 m E 927481 m N	12:20 p.m.	2:20 p.m.

Condiciones atmosféricas durante la medición

Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa
Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)	
69,7	0,5	757,9	33,2	Cielo nublado. Superficie cubierta de tierra y piedras por lo cual se considera mixta. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.

Condiciones que pudieron afectar la medición: canto de aves, ruido de anfibios.

Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones
L_{eq}	L_{max}	L_{min}	L_{90}	
44,7	81,5	32,3	34,8	Parque Eólico sin actividad.

[1] **NOTA:**
Condiciones que pudieron afectar la medición: Son todas las situaciones de ruido, externas a la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.
Observaciones: Son las situaciones de ruido en la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.

Derechos Reservados -2022

Sección 4: Conclusiones

1. Los resultados obtenidos en turno diurno fueron:

Niveles de ruido obtenidos	
Localización	**Leq Promedio** (dBA)
Punto 1	49,5
Punto 2	44,7

2. Durante la medición se registró condiciones externas de ruido como: canto de aves, ruido de insectos y anfibios.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Roy Norato	Técnico de Campo	8-445-479
Javier Morales	Técnico de Campo	8-977-2368

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2022

ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre

La incertidumbre total del método de medición (σ_T) se calculó utilizando la metodología sugerida en la norma ISO 1996-2:2007:

$$\sqrt{1{,}0^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$
dB

Siendo:
1 = incertidumbre del instrumento
X = incertidumbre operativa
Y = incertidumbre por condiciones ambientales
Z = incertidumbre por ruido de fondo

Mediciones para el cálculo de la incertidumbre	
Número de medición	**Nivel medido**
I	45,4
II	45,6
III	45,2
IV	45,3
V	45,3
PROMEDIO	45,4
X=	$s_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - X)^2}{n-1}$
X^2=	0,02
Nota: Para realizar estas mediciones se seleccionó un área de la empresa en donde los niveles de ruido y condiciones ambientales fueron estables.	

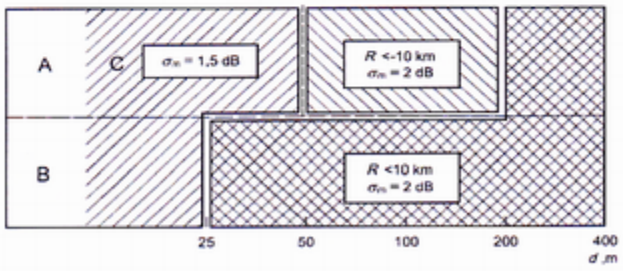
En este caso:

1.0: Es la incertidumbre debido al instrumento; que es igual a 1 dBA para instrumentos, tipo 1 que cumplen con IEC 61672:2002.
X^2= 0,02 dBA.
Y= 2,0 dBA.
Z= 0 dBA. Debido a que no se conoce la contribución por el ruido residual.

$$\sigma_T = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

σ_T = 2,24 dBA

σ_{ex} = 4,48 dBA (k=95%)



Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2022

ANEXO 2: Localización de los puntos de medición

PT-02-02 v.14
2022-023-B035
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2022

ANEXO 3: Certificados de calibración

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0

Calibration Certificate

Certificado No: 2022-264-218 v.0

Datos de Referencia

Cliente: EnviroLAB
Customer

Usuario final del certificado: EnviroLAB
Certificate's end user

Dirección: Urbanizacion Chanis, calle principal, local 145, Edif. J3
Address

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Sonometro
Instrument

Lugar de calibracion: CALTECH
Calibration place

Fabricante: Larson Davis
Manufacter

Fecha de recepción: 2022-ago-11
Reception date

Modelo: LxT1
Model

Fecha de calibración: 2022-sep-16
Calibration date

No. Identificacion: ICPA 175
ID number

Vigencia: 2023-sep-16
Valid Thru

Condiciones del instrumento: ver inciso f): en Página 4.
Instrument Conditions See Section f): on Page 4.

Resultados: ver inciso c): en Página 2.
Results See Section c): on Page 2.

No. Serie: 6555
Serial number

Fecha de emisión del certificado: 2022-sep-22
Preparation date of the certificate

Patrones: ver inciso b): en Página 2.
Standards See Section b): on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: Ver Inciso a): en Página 2.
Procedure/method used See Section a): on Page 2.

Incertidumbre: ver inciso d): en Página 3.
Uncertainty See Section d): on Page 3.

		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión Atmosférica (mbar)
Condiciones ambientales de medición	Incial	26.9	62.0	1013
Environmental conditions of measurement	Final	26.5	59.0	1012

Calibrado por: Danilo Ramos M. Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Ruben R. Rios R. Director Técnico de Laboratorio

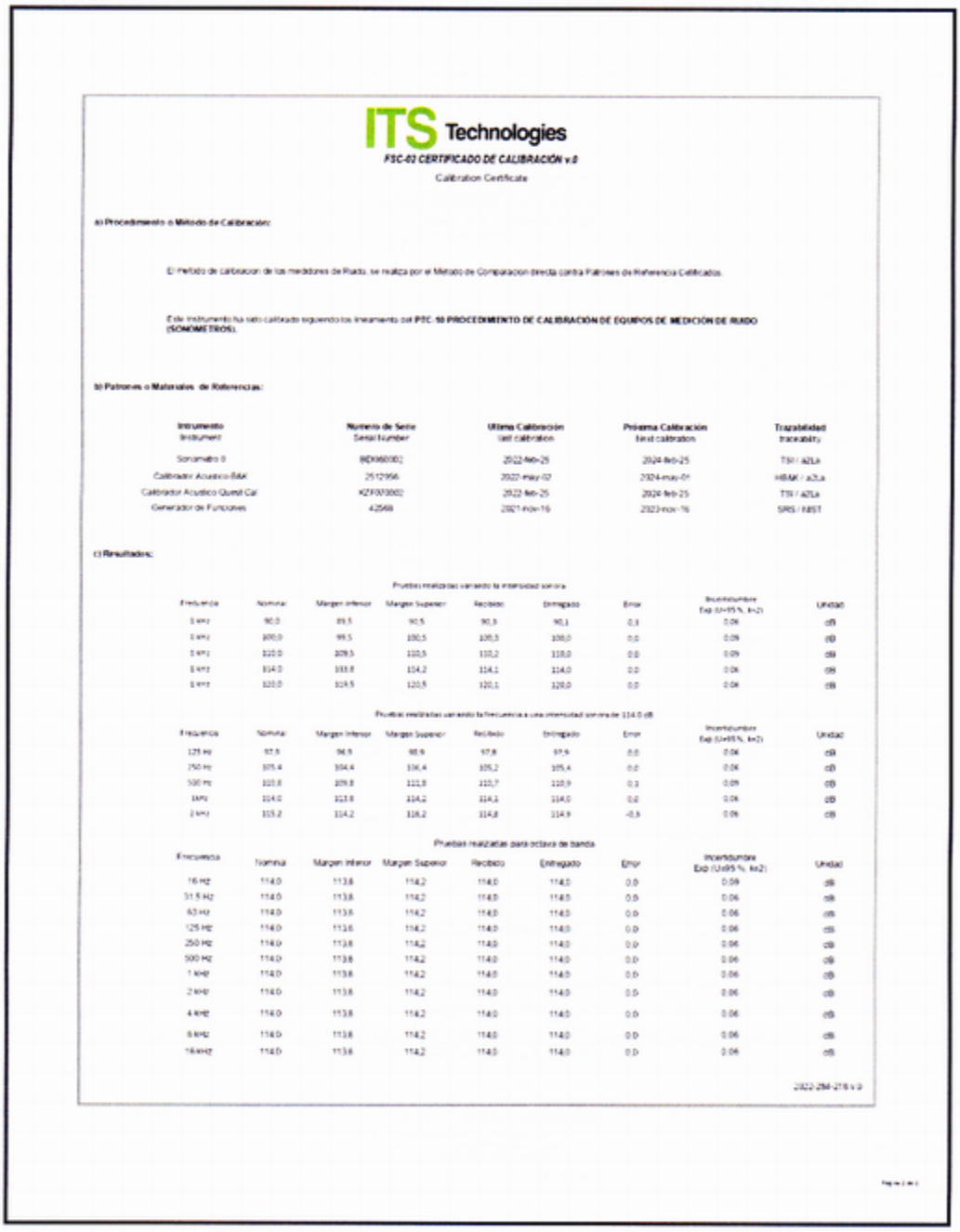
Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización. ITS Technologies, S.A.

Urbanizacion Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Com
Tel.: (507) 222-2263, 323-7500 Fax: (507) 224-9087
Apartado Postal 0843-07133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

Derechos Reservados -2022



ITS Technologies

FSC-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.8

Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El Método de calibracion de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparacion directa contra Patrones de Referencia Calibrados.

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del **PTC-10 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (SONOMETROS).**

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Proxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Sonometro 0	BEK980082	2022-feb-25	2024-feb-25	TSI / AZLA
Calibrador Acustico B&K	2512956	2022-may-02	2024-may-01	HBAK / a2la
Calibrador Acustico Quest Cal	KZF070002	2022-feb-25	2024-feb-25	TSI / AZLA
Generador de Funciones	42568	2021-nov-16	2023-nov-16	SRS / NIST

c) Resultados:

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp (U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	90.0	89.5	90.5	90.3	90.3	0.3	0.06	dB
1 kHz	100.0	99.5	100.5	100.3	100.0	0.0	0.06	dB
1 kHz	110.0	109.5	110.5	110.2	110.0	0.0	0.06	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.0	0.0	0.06	dB
1 kHz	120.0	119.5	120.5	120.1	120.0	0.0	0.06	dB

Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114.0 dB

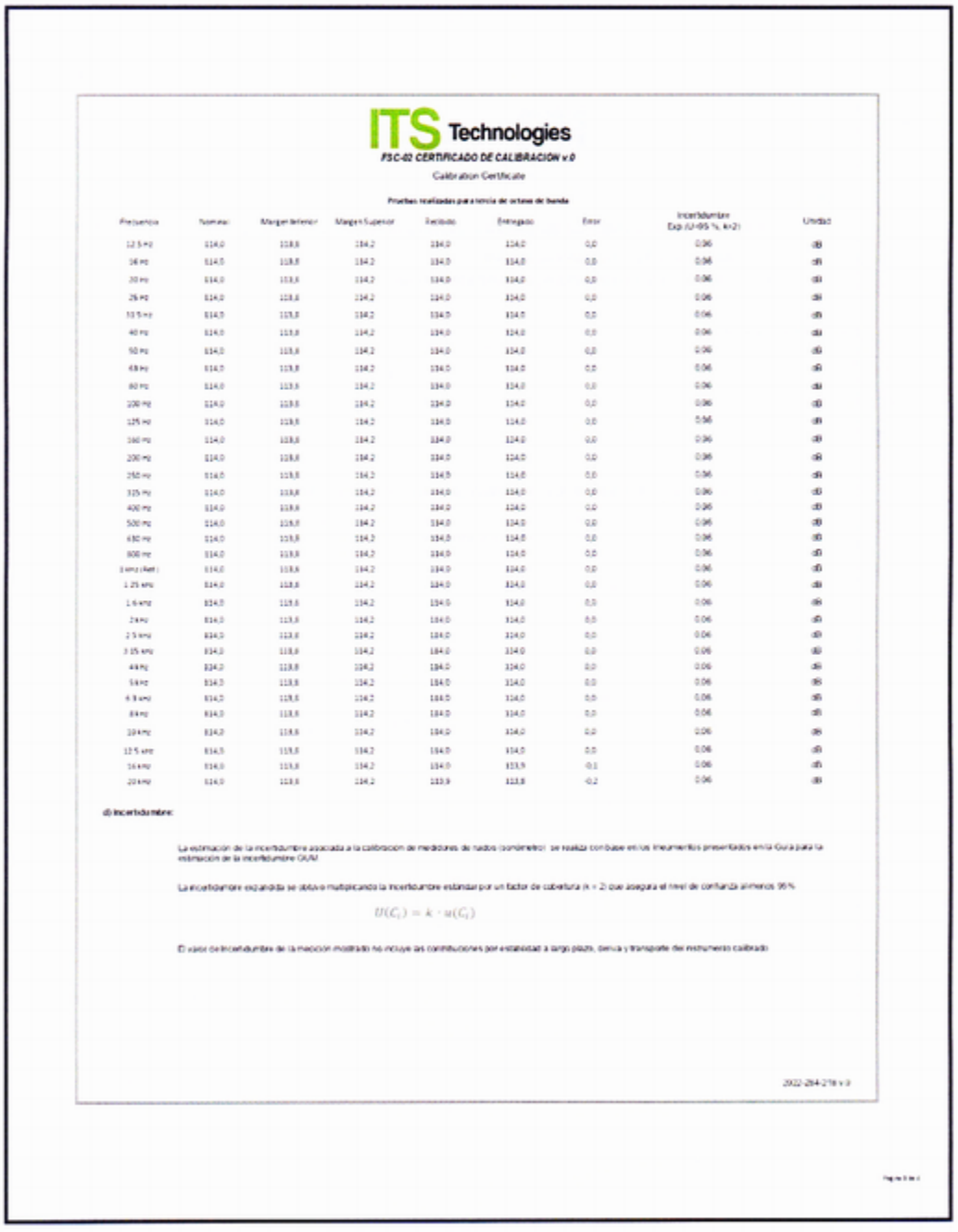
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp (U=95 %, k=2)	Unidad
125 Hz	97.5	96.9	98.9	97.8	97.9	0.0	0.06	dB
250 Hz	105.4	104.4	106.4	105.2	105.4	0.0	0.06	dB
500 Hz	111.8	109.8	113.8	113.7	113.9	0.3	0.06	dB
1kHz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.0	0.0	0.06	dB
2 kHz	113.2	112.2	116.2	114.8	114.9	-0.5	0.06	dB

Pruebas realizadas para octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp (U=95 %, k=2)	Unidad
16 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
31.5 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
63 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
125 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
250 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
500 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
2 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
4 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
8 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
16 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB

2022-284-216 v.3

Derechos Reservados -2022



ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

Pruebas realizadas para inicio de octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp (U-95 %, k=2)	Unidad
12.5 Hz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
16 Hz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
20 Hz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
25 Hz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
31.5 Hz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
40 Hz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
50 Hz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
63 Hz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
80 Hz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
100 Hz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
125 Hz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
160 Hz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
200 Hz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
250 Hz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
315 Hz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
400 Hz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
500 Hz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
630 Hz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
800 Hz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
1 kHz (Ref.)	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
1.25 kHz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
1.6 kHz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
2 kHz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
2.5 kHz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
3.15 kHz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
4 kHz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
5 kHz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
6.3 kHz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
8 kHz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
10 kHz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
12.5 kHz	114.0	108.8	134.2	114.0	114.0	0.0	0.06	dB
16 kHz	114.0	108.8	134.2	114.0	113.9	-0.1	0.06	dB
20 kHz	114.0	108.8	134.2	113.9	113.8	-0.2	0.06	dB

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración de mediciones de ruidos (sonómetro) se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

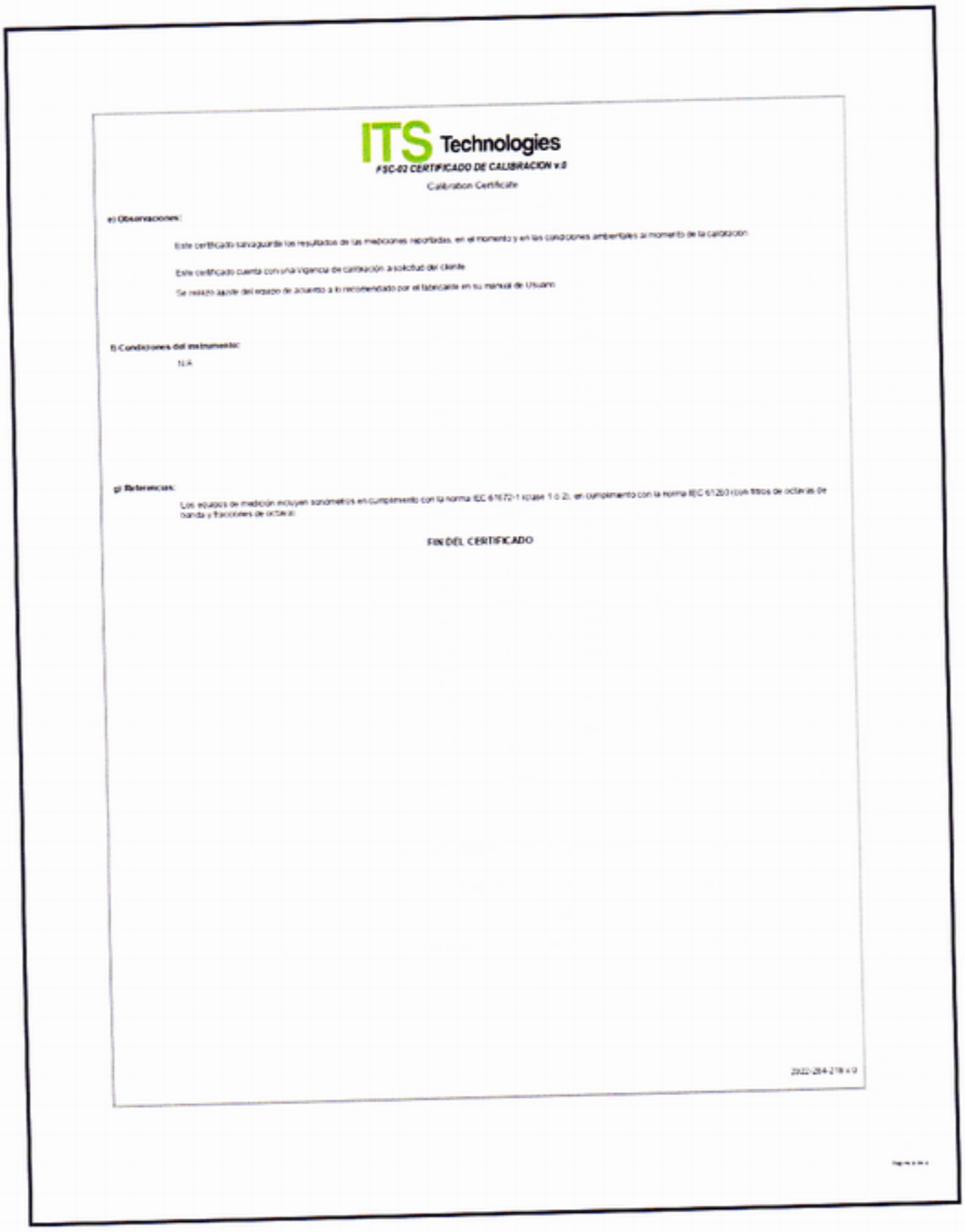
La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza alrededor 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

2022-284-278 v.0

Derechos Reservados -2022



ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0

Calibration Certificate

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizo ajuste del espacio de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del instrumento:

N/A

g) Referencias:

Los equipos de medición incluyen sonometros en cumplimiento con la norma IEC 61672-1 (clase 1 o 2), en cumplimiento con la norma IEC 61260 (con filtros de octavas de banda y fracciones de octava).

FIN DEL CERTIFICADO

2022-284-278 v.0

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2022

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0
Calibration Certificate

Certificado No: 284-2022-182 v.0

Datos de Referencia

Cliente: / Customer: EnviroLAB

Usuario final del certificado: / Certificate's end user: EnviroLAB

Dirección: / Address: Urb. Chanis, Via Principal - Edificio J3, No. 145 Panamá

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: / Instrument: Calibrador Acústico

Fabricante: / Manufacter: Larson Davis

Modelo: / Model: Cal200

No. Identificación: / ID number: ICPA 187

Condiciones del instrumento: / Instrument Conditions: ver inciso f): en Página 3. / See Section f): on Page 3.

No. Serie: / Serial number: 19143

Patrones: / Standards: ver inciso b): en Página 2. / See Section b): on Page 2.

Incertidumbre: / Uncertainty: ver inciso d): en Página 3. / See Section d): on Page 3.

Lugar de calibración: / Calibration place: CALTECH

Fecha de recepción: / Reception date: 2022-jul-13

Fecha de calibración: / Calibration date: 2022-jul-28

Vigencia: / Valid Thru: 2023-jul-28

Resultados: / Results: ver inciso c): en Página 2. / See Section c): on Page 2.

Fecha de emisión del certificado: / Preparation date of the certificate: 2022-ago-03

Procedimiento/método utilizado: / Procedure/method used: Ver Inciso a): en Página 2. / See Section a): on Page 2.

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
Condiciones ambientales de medición / Environmental conditions of measurement	Inicial	20.9	60.0	1012
	Final	20.9	60.0	1013

Calibrado por: Danilo Ramos M. Técnico de Calibración

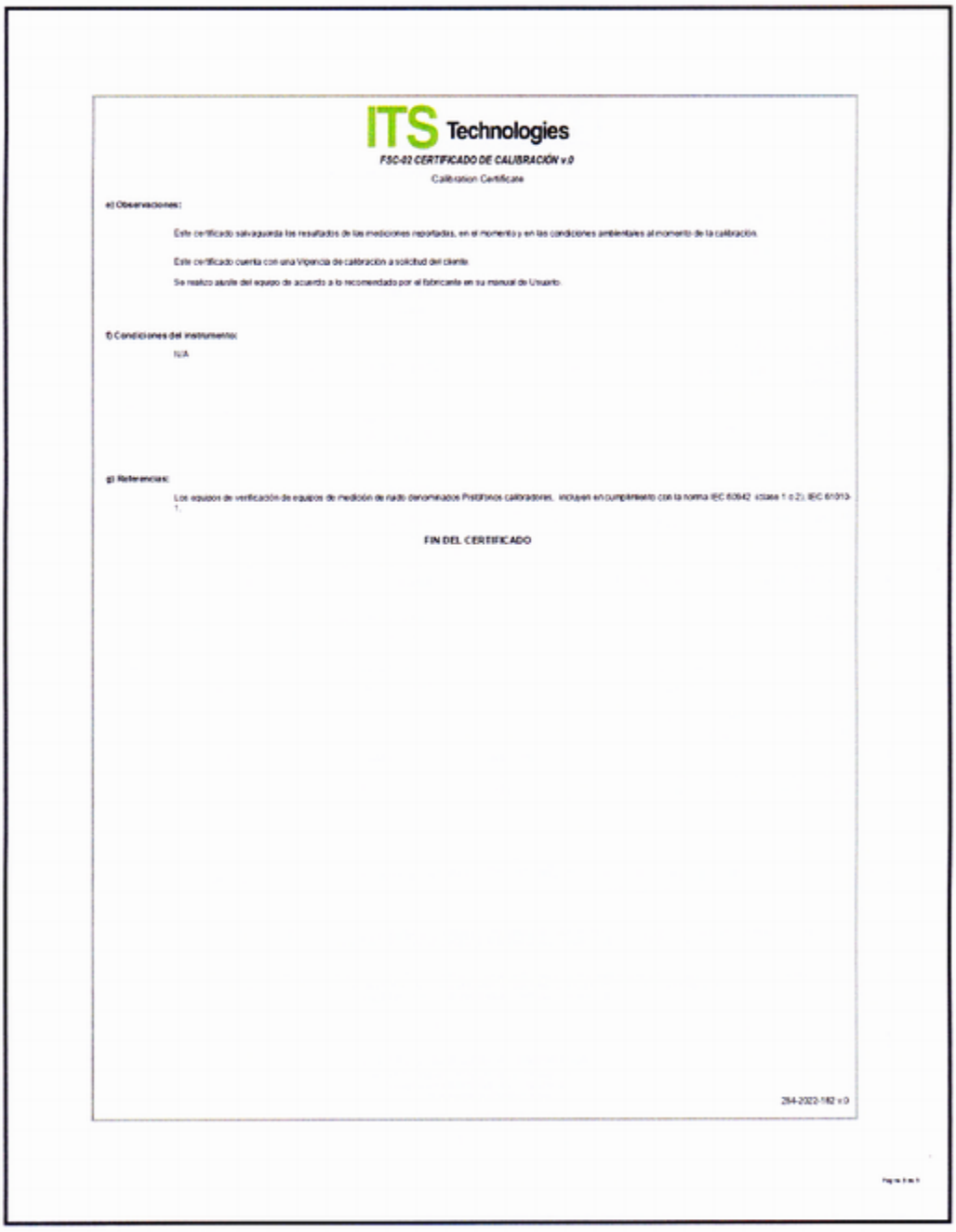
Revisado / Aprobado por: Rubén R.Ríos R. Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, almacenaje y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-9987
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstechnl.com

Derechos Reservados -2022



ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del instrumento:

N/A

g) Referencias:

Los equipos de verificación de equipos de medición de radio denominados Pistófonos calibradores, incluyen en cumplimiento con la norma IEC 60942 (clase 1 o 2), IEC 61013-1.

FIN DEL CERTIFICADO

284-2022-182 v.0

ANEXO 4: Fotografías de las mediciones

Punto 1

Punto 2

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

****EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este informe.**

Derechos Reservados -2022

ANEXO Nº32

INFORME DE VISITA DE SINAPROC AL PROYECTO.

Penonomé, 03 de abril de 2023.
SINAPROC-DPC-Nota-021.

Ingeniera
YENVIEE D. PUGA
Solicitante
Avanzalia Panamá S.A.
En Sus Manos

Respetada Ingeniera:

En el cumplimiento de sus funciones, tal como lo expresa el artículo 12 de la Ley 233 de 24 de agosto de 2021, el Sistema Nacional de Protección Civil, en la medida de sus posibilidades, advertirá a las instituciones públicas y privadas que corresponda los casos de riesgos evidentes o inminentes de desastres que puedan afectar la vida y los bienes de las personas dentro del territorio de la República, y, si así lo estima conveniente, adoptar las medidas de protección necesarias para evitar tales desastres, en obras, proyectos o edificaciones que podrían representar un riesgo para la seguridad o integridad de las personas o la comunidad general".

A través de la presente, le remitimos el informe de la inspección ocular realizada a las **Finca No. 6921, 191, 6920, 6844, 18503, 12972, 7734, 8328**, en la cual se pretende desarrollar el proyecto **"PS FOTOVOLTAICA PENONOME 2 "**; las fincas se encuentran ubicadas en el sector Vía a Puerto Gago, Corregimiento de El Coco, Distrito de Penonomé, Provincia de Coclé, elaborado por el Departamento de Prevención y Mitigación de Desastres de nuestra institución.

Analizando la información de amenazas y vulnerabilidad, y observando el área de influencia del proyecto, le expresamos que el mismo, no deberá tener riesgo a inundación y deslizamiento, sin embargo, recomendamos cumplir con las recomendaciones emitidas en el informe elaborado por el Departamento de Prevención y Mitigación del Sistema Nacional de Protección Civil.

Como es de su conocimiento, nuestras recomendaciones van dirigidas a reducir el riesgo, ante la posibilidad de presentarse algún evento adverso, que pudiera ocasionar daños a bienes materiales y en el peor de los casos, la pérdida de vidas humanas.

Atentamente,

MANUEL E. GOMEZ
Director Provincial
SINAPROC/ Coclé

SISTEMA NACIONAL DE P... DIRECCION DE C... Panamá, R. de P.

ADJUNTO: INFORME TECNICO SINAPROC-DPC-022-INSPECCION DE PROYECTO "PS FOTOVOLTAICA PENONOME 2" MG/AO/EM

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL
DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
Informe SINAPROC-DPC-022-/03/04/2023

CERTIFICACION

"Proyecto PS Fotovoltaica Penonomé 2"
Corregimiento de El Coco, Distrito de Penonomé, Provincia de Coclé.

3 de abril de 2023

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL
DIRECCIÓN DE COCLÉ
Panamá, R. de P.

ADJUNTO: INFORME TECNICO SINAPROC-DPC-022-INSPECCION DE PROYECTO "PS FOTOVOLTAICA PENONOME 2" MG/AO/EM

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL
DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
Informe SINAPROC-DPC-022-/03/04/2023

En respuesta a su nota solicitando la inspección del área del desarrollo del futuro proyecto **"PS FOTOVOLTAICA PENONOME 2",** el Sistema Nacional de Protección Civil, le informa que luego de inspección visual en el sitio y cumpliendo con las recomendaciones emitidas en este informe, dichas fincas el riesgo a inundación son mínimos.

DATOS DEL POLIGONO:

Finca N°	Código Ubica. N°	Área a desarrollar	Propietario
6921	2501	22 ha- 9330m	GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP
191	2505	31 ha-5478m-22dcm	GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP
6920	2505	35 ha - 9200m	GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP
6844	2505	38 ha +8320m	Alejandro Elías Sucre Cedeño, Carlos Ramón Sucre Cedeño, Fátima del Carmen Sucre Cedeño
18503	2505	11 ha 1500m 16dm	Alejandro Elías Sucre Cedeño, Carlos Ramón Sucre Cedeño, Fátima del Carmen Sucre Cedeño
12972	2505	70 ha 7819m 44dm	AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.
7734	2505	197 ha 1000m	AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.
8328	2501	27 ha	AGROPECUARIA EL CRISTO, S.A.

Localidad	Distrito	Provincia
Corregimiento de El Coco	Penonomé	Coclé

Coordenadas UTM: ME 569473.55 – MN 928248.30

Durante el recorrido de la inspección estuvieron presentes:

1. Enrique Martínez, Inspector de Riesgo, del Departamento de Prevención y Mitigación de Desastres de Sinaproc Coclé.
2. Deivis Navarro, en representación del proyecto "PS FOTOVOLTAICA PENONOME 2" y el señor Erasto Espino Gerente de la planta solar.

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL
DIRECCION DE COCLE
Panamá, P. de P.

ADJUNTO: INFORME TECNICO SINAPROC-DPC-022-INSPECCION DE PROYECTO "PS FOTOVOLTAICA PENONOME 2" MG/AO/EM

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL
DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES
Informe SINAPROC-DPC-022-/03/04/2023

En el recorrido de la inspección ocular realizada a las diferentes Fincas se observaron las condiciones actuales del sitio y sus alrededores, entre lo que podemos mencionar:

- En primer lugar, se realizó una inspección de todas las fincas 6921, 191, 6920, 6844, 18503, 12972, 7734 y 8328, donde se desarrollará el proyecto "PS FOTOVOLTAICA PENONOME 2".
- Al llegar al lugar encontramos la primera etapa de este proyecto solar ya desarrollado.
- Existe una topografía regular en los terrenos a desarrollar el proyecto, por lo que consideramos que no hay riesgo de ocurrencia de deslizamiento.
- Se observó que el proyecto lo atraviesan cuerpos de agua; quebrada María, quebrada El Copé y quebrada El Puente.
- No se observó ningún tipo de estructura construida, ni movimiento de tierra en las fincas donde se desarrollará el proyecto, sólo caminos de tierra internos.
- Se observó una vegetación compuesta por pasto, herbazales, arbustos y árboles dispersos en las fincas.
- Hasta la fecha no se ha reportado afectaciones de inundaciones ni de deslizamientos en ese globo de terreno extenso.
- Según la topografía del terreno, existen drenajes naturales, donde las aguas superficiales producto de las lluvias desembocan a los cuerpos de aguas existentes.
- Se observó que la vía de acceso al área de las fincas donde se desarrollará el proyecto, se encuentra ubicado en un área poco poblada.
- La vía de acceso al área o fincas del proyecto es una carretera de tierra, que conduce al poblado de El Coco y al poblado de Puerto Gago.

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL
DIRECCION DE COCLE
Panamá, P. de P.

ADJUNTO: INFORME TECNICO SINAPROC-DPC-022-INSPECCION DE PROYECTO "PS FOTOVOLTAICA PENONOME 2" MG/AO/EM

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL
DEPARTAMENTO DE PREVENCION Y MITIGACION DE DESASTRES
Informe SINAPROC-DPC-022-/03/04/2023

Esta institución le recomienda cumplir estrictamente con las siguientes recomendaciones:

- Cumplir con las normas de desarrollo urbano y usos de suelos vigentes, aprobados por el Municipio y los códigos de Zonificación.
- Garantizar que el proyecto será un sitio seguro, libre de vulnerabilidad a inundaciones.
- El proyecto no deberá generar impactos negativos en los residentes del poblado.
- Cumplir con la aprobación y fiel seguimiento del Estudio de Impacto Ambiental, que considera las medidas de prevención, mitigación y compensación.
- Respetar las servidumbres de las quebradas María, El Copé y El Puente, con la finalidad de tener una obra segura y respetando el medio ambiente.
- Canalizar adecuadamente las aguas superficiales del proyecto, sin que afecte a terceros, es decir las viviendas o terrenos colindantes o cercanas al proyecto.
- Realizar estudios de suelo y movimientos de tierra con responsabilidad.
- Monitorear los niveles de ruido y calidad del aire durante la construcción del proyecto y velar que estos no afecten a las comunidades más cercanas.
- Construir cerca perimetral alrededor del proyecto.
- Someter el proyecto a todos los procesos de revisión de planos y cumplir con los requisitos técnicos, ambientales y de seguridad dispuestos en las normas vigentes en la República de Panamá.
- Implementar las medidas de seguridad necesarias, que garantice que los terrenos colindantes con el proyecto, no se vean afectados por los trabajos que se realizarán en el mismo.
- Realizar un Plan de contingencia en caso de algún riesgo que se pueda efectuar en el lugar y un Plan de Evacuación.

Nuestras recomendaciones van siempre dirigidas a reducir el riesgo, ante la posibilidad de presentarse algún evento adverso, que pudiera ocasionar daños materiales y en el peor de los casos, la pérdida de vidas humanas.

ENRIQUE MARTINEZ
Inspector de Riesgo
SINAPROC/COCLE

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL
DIRECCION DE COCLE
Panamá, P. de P.

ING. ANYILIN ORTEGA
Departamento de Prevención
y Mitigación de Desastres
SINAPROC/COCLE

ADJUNTO: INFORME TECNICO SINAPROC-DPC-022-INSPECCION DE PROYECTO "PS FOTOVOLTAICA PENONOME 2" MG/AO/EM

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL
DEPARTAMENTO DE PREVENCION Y MITIGACION DE DESASTRES
Informe SINAPROC-DPC-022-/03/04/2023

MEMORIA FOTOGRAFICA

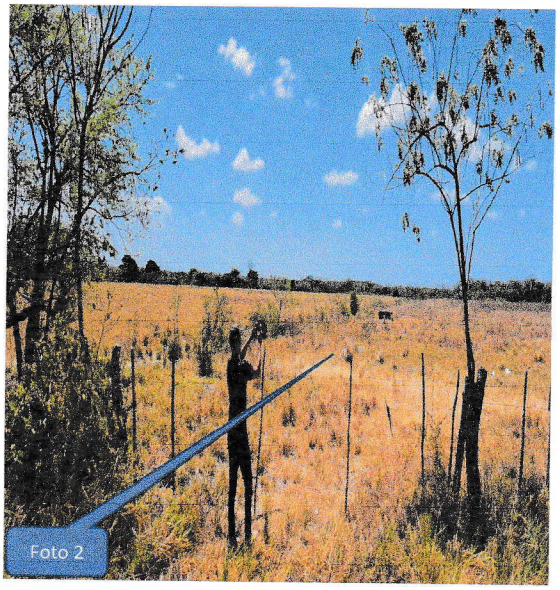


FOTO N°1, 2 Y 3: Vista panorámica de las diferentes fincas donde se desarrollará el proyecto "PS FOTOVOLTAICA PENONOME 2" donde su topografía es bastante regular.

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL DIRECCION PROVINCIAL DE COCLE Panamá, P. de P.

ADJUNTO: INFORME TECNICO SINAPROC-DPC-022-INSPECCION DE PROYECTO "PS FOTOVOLTAICA PENONOME 2" MG/AO/EM

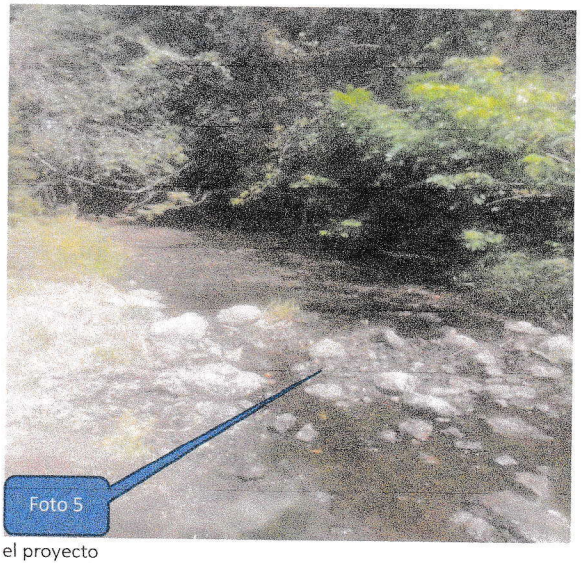
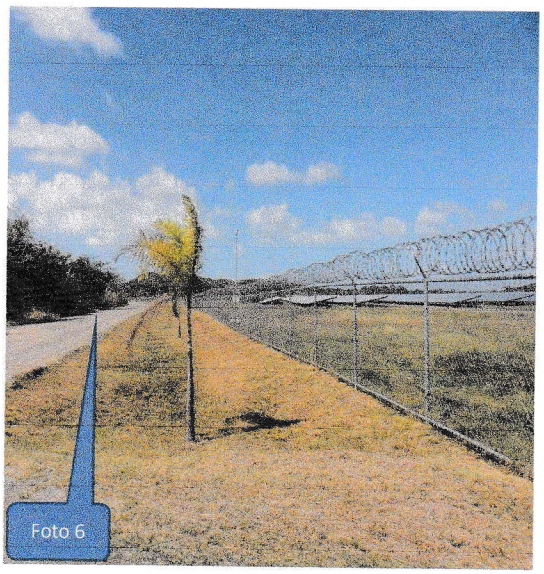


FOTO N°4 y 5: se observan los cuerpos de agua que colindan con el proyecto



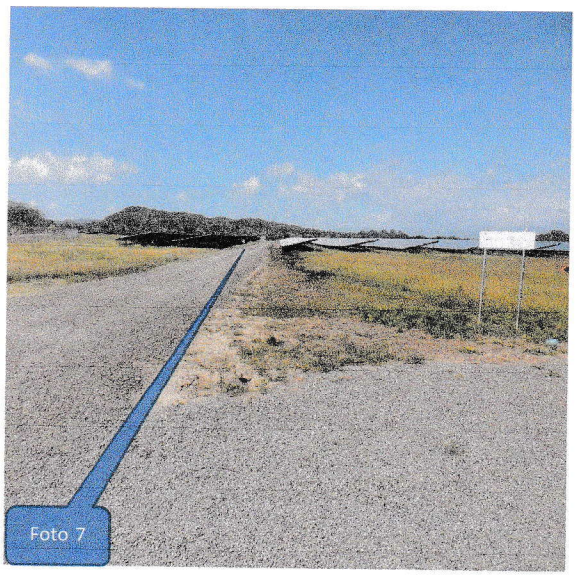


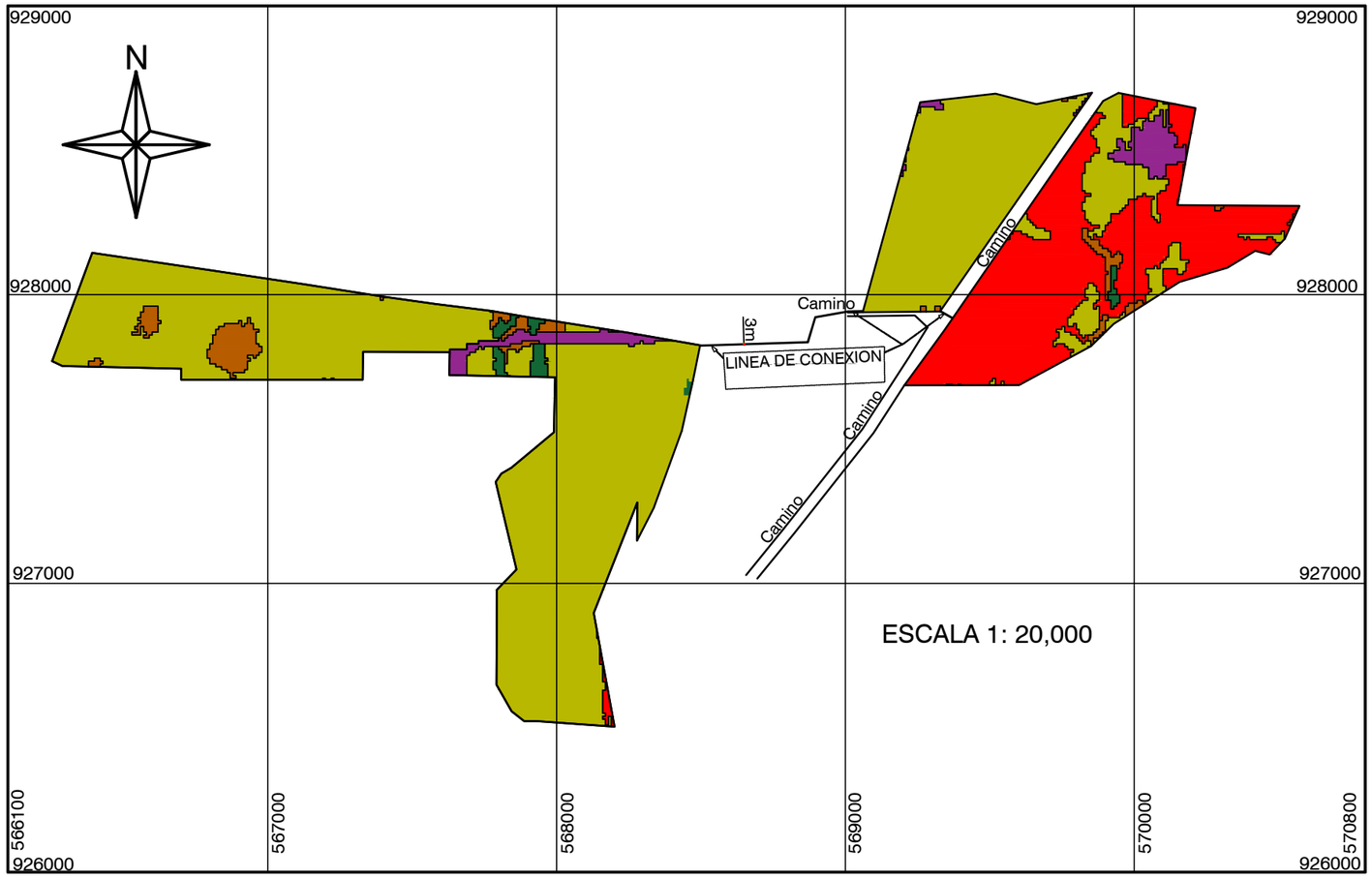
FOTO N°6 Y 7: Vista de la calle de acceso y de la primera etapa del proyecto desarrollado "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME".

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL
DIRECCIÓN DE COCLÉ
Panamá, R. de P.

ADJUNTO: INFORME TECNICO SINAPROC-DPC-022-INSPECCION DE PROYECTO "PS FOTOVOLTAICA PENONOME 2" MG/AO/EM

ANEXO Nº33.

MAPA DE COBERTURA VEGETAL EN UNA ESCALA 1:20,000.



SEGMENTACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL
SIMBOLOGÍA / NOMENCLATURA

- RASTROJO Y VEGETACIÓN ARBUSTIVA
  AREA CUBIERTA: 5.697541 ha: 2.88 %
- BOSQUE LATIFOLIADO MIXTO SECUNDARIO
  AREA CUBIERTA: 2.053391 ha : 1.04 %
- PASTO
  AREA CUBIERTA: 139.817450 ha : 70.79 %
- ARROZ - CULTIVO
  AREA CUBIERTA: 43.642469 ha : 22.10 %
- INFRAESTRUTURA
  AREA CUBIERTA: 6.299851 ha : 3.19 %

ÀREA TOTAL VEGETAL CLASIFICADA: 197.510702 ha

NOTAS-

* CLASIFICACIÓN SEGÚN RESOLUCIÓN Nº DM - 0067 - 2017 DEL 16 DE FEBRERO DE 2017 QUE APRUEBA EL MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO DE PANAMÁ.
* PARA LA ELABORACIÓN DE ESTE MAPA DE COBERTURA VEGETAL SE SEGMENTO Y CLASIFICO UTILIZANDO IMAGENES DE FOTOS AÉREAS, VISITAS AL TERRENO Y MAPA DE COBERTURA VEGETAL DE PANAMÁ -MiAMBIENTE 2021.

ESCALA GRAFICA

00 200 400 600 800 1000

ESCALA GRáFICA
1cm = 2000 m

EL NORTE DE REFERENCIA ES CUADRICULAR.
CUADRÍCULA / PROYECCIÓN : UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR
DATO HORIZONTAL:WGS - 84
ZONA 17
ESFEROIDE DE CLARKE 1866

HOJA: 11" H por 17" L

MAPA DE COBERTURA VEGETAL DEL ÁREA DEL PROYECTO

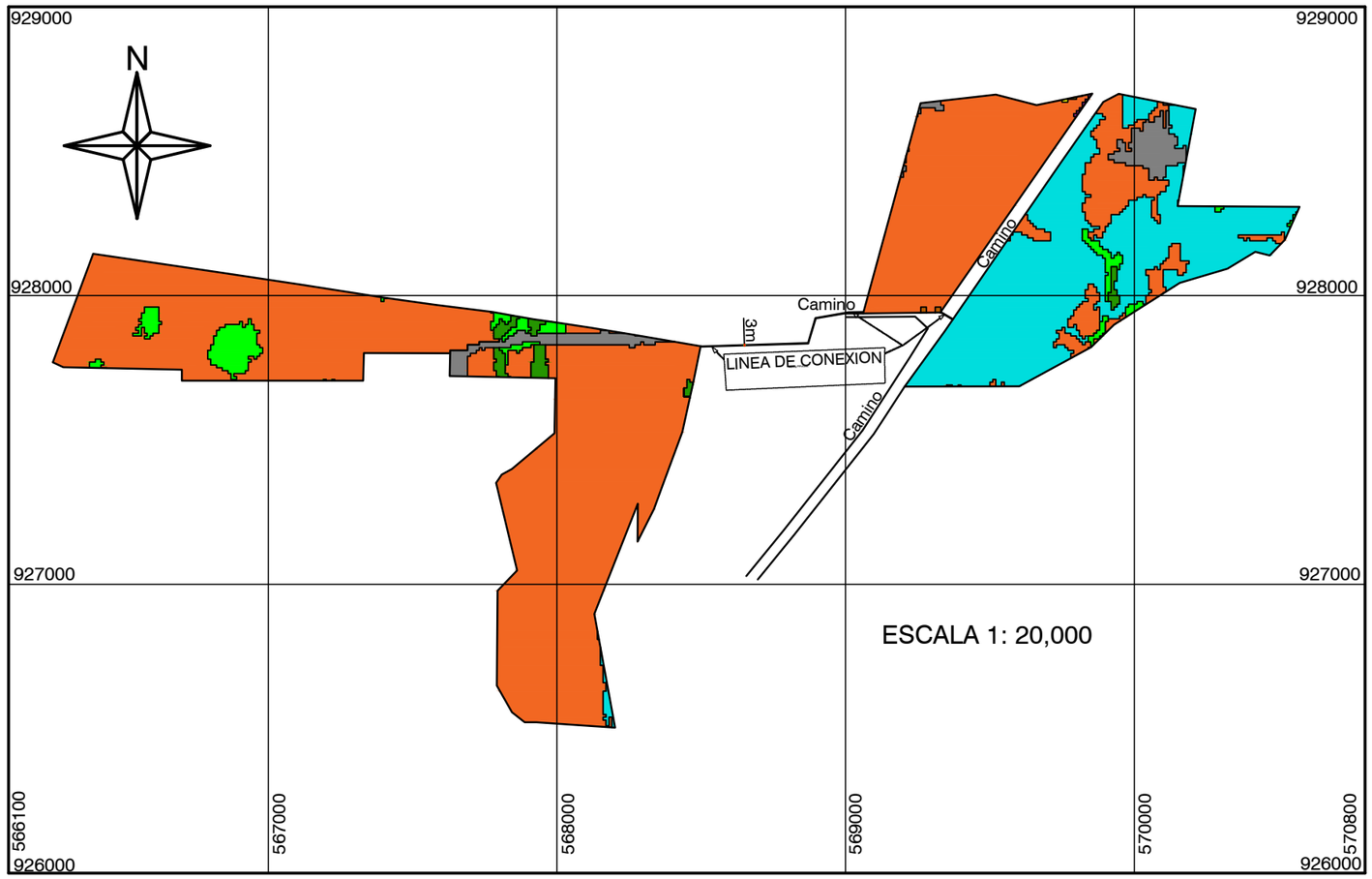
CORREGIMIENTO: EL COCO
DISTRITO: PENONOMÉ PROVINCIA DE COCLÉ

ESCALA:	1 : 20,000

LEVANTADO: ING. FRANKLIN VEGA PERALTA

ANEXO Nº34.

MAPA DE USO DE SUELO EN UNA ESCALA 1:20,000.



SEGMENTACIÓN DE USO DE SUELO
SIMBOLOGÍA / NOMENCLATURA

- USO MULTIPLE
  AREA CUBIERTA: 5.697541 ha: 2.88 %
- PROTECCION DE FUENTE HÍDRICA
  AREA CUBIERTA: 2.053391 ha : 1.04 %
- USO AGROPECUARIO (GANADERÍA)
  AREA CUBIERTA: 139.817450 ha : 70.79 %
- USO AGRICOLA (CULTIVO DE ARROZ)
  AREA CUBIERTA: 43.642469 ha : 22.10 %
- INFRAESTRUTURA VIAL Y GALERAS
  AREA CUBIERTA: 6.299851 ha : 3.19 %

ÀREA TOTAL DE USO CLASIFICADA: 197.510702 ha

NOTAS-

* CLASIFICACIÓN SEGÚN RESOLUCIÓN Nº DM - 0067 - 2017 DEL 16 DE FEBRERO DE 2017 QUE APRUEBA EL MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO DE PANAMÁ.
* PARA LA ELABORACIÓN DE ESTE MAPA DE COBERTURA VEGETAL SE SEGMENTO Y CLASIFICO UTILIZANDO IMAGENES DE FOTOS AÉREAS, VISITAS AL TERRENO Y MAPA DE COBERTURA VEGETAL DE PANAMÁ -MiAMBIENTE 2021.

ESCALA GRAFICA

00 200 400 600 800 1000

ESCALA GRÁFICA
1cm = 2000 m

EL NORTE DE REFERENCIA ES CUADRICULAR.

CUADRÍCULA / PROYECCIÓN : UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR

DATO HORIZONTAL:WGS - 84

ZONA 17

ESFEROIDE DE CLARKE 1866

HOJA: 11" H por 17" L

MAPA DE USO DE SUELO DEL ÁREA DEL PROYECTO

CORREGIMIENTO: EL COCO

DISTRITO: PENONOMÉ PROVINCIA DE COCLÉ

ESCALA:	1 : 20,000

LEVANTADO: ING. FRANKLIN VEGA PERALTA

ANEXO Nº35.
ENCUESTAS APLICADAS

ENCUESTAS ACTORES CLAVES

avanzàlia

Encuestador: Abileth. Gonzalez.
Número de cédula: 9 720-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

Alcaldía de Penonomé

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Lic. Rodanes Espinosa Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☑ F ☐

Lugar de Residencia: _____ Distrito Penonomé

Corregimiento: Penonome Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☐ Secundario
- ☑ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☑ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☑ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☑ ¿Por qué? Contaminacion en la producción aferentes. No ☐ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☑ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? Cerca a la Promotora y recibe quejas.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☑	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☑	Inseguridad.	☐	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Abandono total de la responsabilidad Social de la empresa cuando promocione el proyecto.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Que se acerque a las autoridades administrativas y Gobierno Locales a presentar su proyecto.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto?
   - Por el momento ninguno.

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9 720 -2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.

Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**

Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**

Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

Representante Puerto Gago

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Gustavo Marquez Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☑ F ☐

Lugar de Residencia: Puerto Gago Distrito Penonome

Corregimiento: El Coco Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☑ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☑ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☑ No ☐
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☑ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☑	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? No debe de haber los carreteros / Mal estado.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Mas apoyo a la comunidad.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleo

MUCHAS GRACIAS

avanzália

Encuestador: Abiseth Gonzalez
Número de cédula: 9-770-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

Conductor.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Carlos Vigil Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☑ F ☐

Lugar de Residencia: Penonomé Distrito Penonomé

Corregimiento: Penonomé Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☑ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☑ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☑ No ☐
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☑ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? Beneficios a la comunidad.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Cree que ninguno.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Apoyo a la comunidad.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleos para la comunidad.

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-770-2204
Fecha: 24/10/2022.

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

Categuista

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Pedro Rivera Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☑ F ☐

Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome

Corregimiento: El Coco Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☐ Secundario
- ☑ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☑ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☑ No sabe ☐
   ¿Por qué? Se apoyara a la comunidad.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☑	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Mal estado de las carreteras.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Yo le doy los beneficios a las autoridades, pero a la comunidad.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto?
   - Ninguno -

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 8-770-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.

Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**

Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**

Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

Trabajadora en la planta Comunal del Coco

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Ana Rodriguez Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☑

Lugar de Residencia: Aguas Blancas Distrito Penonome

Corregimiento: El Coco Provincia Cocle

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☑ Primaria
- ☐ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☑ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☑ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? No cree siempre y cuando den la información.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? _____
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleo y ahorro energético

MUCHAS GRACIAS

avanzâlia

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-770-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

Secretaria de la junta comunal del Coco

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Larisa Agrasal Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☑ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☑

Lugar de Residencia: Llano Marin Distrito Penonome

Corregimiento: El Coco Provincia Cocle

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☐ Secundario
- ☑ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☑ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor
- ☐ Otro (especifique): _____

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☑ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? funcional y no afecta el ambiente.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☑	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☐	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? No cree que afecte.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Informar al comunidad sobre el proyecto.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleo y reparación de las calles.

MUCHAS GRACIAS

avanzália

Encuestador: Abiteth Conte
Número de cédula: 9-720-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

Secretaria de la junta

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: America Chen Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☑ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☑

Lugar de Residencia: Rio Grande Distrito Penonome

Corregimiento: _____ Provincia Cocle

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☑ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☑ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☑ No ☐
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☑ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☑	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? — Ninguno —
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Apoyo a la comunidad.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleos

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abileth. Gonzalez
Número de cédula: 8-720-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé. Juez de Paz de Puerto Gago

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Dioselina Magalla Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☑

Lugar de Residencia: Río Grande Distrito Penonome

Corregimiento: _____ Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☐ Secundario
- ☑ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☑ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☑ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? Menos dañina.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☑	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Creo que ninguno
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Cumpla con las normas ambientales.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleos a la comunidad.

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTAS POBLACIÓN GENERAL

avanzàlia

Encuestador:	Abileth. Gonzalez
Número de cédula:	9-760. 2204
Fecha:	24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.

Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**

Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**

Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Erika Guevara Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☑ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☑

Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome

Corregimiento: El Coco Provincia Cocle

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☐ Secundario
- ☑ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☑ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☑ ¿Por qué? Tala de arboles No ☐ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☑ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? Ojala y ofrezca empleos.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Mal estado de las calles.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Que pueda reparar la vías de acceso a la comunidad.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto?
   Mas empleo

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-770-2204
Fecha: 10/10/22

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoria II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Via a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Rosa Navarro Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☒ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☒
Lugar de Residencia: Buena Vista Distrito Penonomé
Corregimiento: Coclé Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☒ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☒ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☒
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☒ ¿Por qué? Tala de arboles No ☐ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☒ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☒	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☒	Inseguridad.	☒	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? mal estado de las calles
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? No sabe
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Nuevas calles y empleo

MUCHAS GRACIAS

avanzália

Encuestador: Haileth Gonzalez
Número de cédula: 9-720-2704
Fecha: 10/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Anabel Camargo Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☒ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☒
Lugar de Residencia: Buena Vista Distrito Penonomé
Corregimiento: Coclé Provincia Coclé.

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☒ Primaria
- ☐ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☒ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☒
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☒
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☒	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☒	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Las calles y su mal estado
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? No sabe.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleo para los jovenes

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abiteth Gonzalez
Número de cédula: 9-720-2204
Fecha: 10/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Larisa Moran Edad: 18-29 ☒ 30-49 ☐ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☒
Lugar de Residencia: Buena Vista Distrito Penonomé
Corregimiento: Coclé Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☐ Secundario
- ☒ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☒ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☒
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☐ No sabe ☒
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☒ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☒	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☒	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? No sabe
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? No sabe
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleo

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abdiel Gomez
Número de cédula: 9-770-2204
Fecha: 10/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Edwin Quijada Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☒ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☒
Lugar de Residencia: Buena Vista Distrito Penonomé
Corregimiento: Coclé Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☒ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☒ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☒
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☒ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? Empleo
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☒	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☒	Inseguridad.	☒	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Ruido, mal estado de las Calles
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Repare los daños que pueda causar
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? mas empleo y la comunidad

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador:	abeteth Cenzaca
Número de cédula:	9-710-2904
Fecha:	10/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.

Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**

Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**

Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Gerardo Ramos Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☑ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☑ F ☐

Lugar de Residencia: Buena vista Distrito Penonomé

Corregimiento: Coclé Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☑ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☑ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____

2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐

3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐

4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☑ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? empleo

5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? mal estado de las calles

7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? empleos

8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? más empl

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abileth Conda
Número de cédula: 9-726-2204
Fecha: 16/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.

Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**

Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**

Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Encida Moran Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☒ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☒

Lugar de Residencia: Buena Vista Distrito Penonomé

Corregimiento: _____ Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☒ Primaria
- ☐ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☒ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☒
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☒ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? Empleos.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☐	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☐	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? mal estado de las calles de la Comunidad.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Apoyo a la Comunidad.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleo para los jovens

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abdiel Gonzalez
Número de cédula: 9-770-2204
Fecha: 10/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Gloria Quijada Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☒ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☒
Lugar de Residencia: Buena Vista Distrito Penonome
Corregimiento: Coclé Provincia Coclé.

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☒ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☒ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☒
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☒ ¿Por qué? Tala de árboles. No ☐ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☒ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☒	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☒	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? mucho ruido cuando lo Construyen
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? apoyo Comunitario
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Ofrecen más empleo a la Comunidad y a los jovens

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Judith Gonzalez
Número de cédula: 9-770-2208
Fecha: 10/10/22

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Gustavo Rodriguez Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☒ más de 70 ☐ Sexo: M ☒ F ☐
Lugar de Residencia: Buena vista Distrito Penonome
Corregimiento: Coclé Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☒ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☒ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☒
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☒
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☒	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☒	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Afectar a las calles de la Comunidad.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? apoyo a la Comunidad
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleo

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-770-2204
Fecha: 10/10/22.

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: José Rodriguez Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☒ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☒ F ☐
Lugar de Residencia: Buena Vista Distrito Penonomé
Corregimiento: Coclé Provincia Veraguas

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☒ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☒ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☒
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☒ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? Más empleo
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☒	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☒	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Ruido, mal estado de las calles
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? apoyo a los jovenes de la comunidad
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleo

MUCHAS GRACIAS

avanzália

Encuestador: Abiluth Gonzalez
Número de cédula: 9-720-2704
Fecha: 10/10/22

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Armando Torres Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☒ más de 70 ☐ Sexo: M ☒ F ☐
Lugar de Residencia: Buena Vista Distrito Penonomé
Corregimiento: Coclé Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☒ Primaria
- ☐ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☒ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☒
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☒ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? Trabajo.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☒	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☒	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Afectar las calles de la Comunidad.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Brindar apoyo a la Comunidad
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleo a los jovenes

MUCHAS GRACIAS

avanzalia

Encuestador: Abiteth Gonzalez
Número de cédula: 9-770-2206
Fecha: 10/10/22.

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Edelia Torres Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☒ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☒

Lugar de Residencia: Buena Vista Distrito Penonomé

Corregimiento: Coclé Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☒ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☒ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☒
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☒ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? Ayuda a la Comunidad.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☒	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☒	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Ruido, mal estado de las Calles.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Brindar apoyo a la Comunidad
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleo y Economía de la Comunidad

MUCHAS GRACIAS

avanzália

Encuestador: Abilith Gonzalez
Número de cédula: 3-720-2709
Fecha: 10/10/22

Encuesta de Percepción ciudadana.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Carlos Quijada Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☒ más de 70 ☐ Sexo: M ☒ F ☐

Lugar de Residencia: Buena vista Distrito Penonomé

Corregimiento: Coclé Provincia Cocle

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☒ Primaria
- ☐ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☒ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☒
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☒ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☒	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☒	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? mal estado de las Calles
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? apoyo a la Comunidad
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleo para los jóvenes

MUCHAS GRACIAS

avanzalia

Encuestador: Abiath Gonzalez
Número de cédula: 9-779-2204
Fecha: 10/10/22

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Mario Moran Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☒ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☒ F ☐

Lugar de Residencia: Buena Vista Distrito Penonomé

Corregimiento: Coclé Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☒ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☒ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☒
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☒ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? Empleo
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☒	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☒	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? afectar a las calles de la comunidad.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? No sabe.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleos a la Comunidad.

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abith Gonzalez
Número de cédula: 9 770 2204
Fecha: 10/10/22.

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: María Buitrago Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☒ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☒
Lugar de Residencia: Buena Vista Distrito Penonomé
Corregimiento: Coclé Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☒ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☒ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☒
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☒ ¿Por qué? tala de árboles No ☐ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☒ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? Empleo
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☒	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☒	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? mal estado de las calles de la Comunidad
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Ayudar a la Comunidad.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? empleo a la jovenes y la Comunidad

MUCHAS GRACIAS

avanzália

Encuestador: Abiteh Gonzalez
Número de cédula: 4-770-2204
Fecha: 10/10/22

Encuesta de Percepción ciudadana.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.

Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**

Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**

Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Rodrigo Quijada Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☒ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☒ F ☐

Lugar de Residencia: Buena Vista Distrito Penonome

Corregimiento: Coclé Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☒ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☒ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☒
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☒ ¿Por qué? Tala de arboles. No ☐ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☒ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☒	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☒	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Danar las calles por donde transito el equipo
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Apoyo a la Comunidad
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleo

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abilith Gonzalez
Número de cédula: 9-770-2204
Fecha: 10/10/22

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Elmaise Alvarado Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☒ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☒

Lugar de Residencia: Reina Vista Distrito Penonomé

Corregimiento: Coco Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☒ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☒ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☒
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☒ ¿Por qué? Tala de arboles No ☐ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☒
   ¿Por qué? _____.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☒	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☒	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Polvo las calles con el equipo pesado
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? _____
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto?
   Empleo para los jovenes

MUCHAS GRACIAS

avanzalia

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-720-2204
Fecha: 10/10/22

Encuesta de Percepción ciudadana.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.

Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**

Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**

Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Porfirio Quijado Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☒ más de 70 ☐ Sexo: M ☒ F ☐

Lugar de Residencia: Buena vista Distrito Penonomé

Corregimiento: Coclé Provincia Cocle

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☒ Primaria
- ☐ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☒ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☒
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☐ No sabe ☒
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☐ No sabe ☒
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☒ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☒	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☒	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? No sabe
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Brindar oportunidad oportunidad a la comunidad.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleos

MUCHAS GRACIAS

avanzalia

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-720-2204
Fecha: 10/10/22

Encuesta de Percepción ciudadana.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.

Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**

Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**

Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Abelino Cuyada Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☒ más de 70 ☐ Sexo: M ☒ F ☐

Lugar de Residencia: Buena vista Distrito Penonomé

Corregimiento: Coclé Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☒ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☒ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☒ No ☐
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☒ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☒	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☐	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Ruido molesto, mal estado de las calles
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Apoyo a la Comunidad.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? empleo

MUCHAS GRACIAS

avanzalia

19

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-720-2204
Fecha: 10/10/22

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Yari Quijada Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☒ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☒
Lugar de Residencia: Buena Vista Distrito Penonomé
Corregimiento: Coclé Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☒ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☒ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☒
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☒ ¿Por qué? _____ No ☐ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☒ ¿Por qué? _____ No ☐ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☒ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☒	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☒	Inseguridad.	☒	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Daños las calles de la comunidad por el paso de equipo
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? _____ ofertas de empleo
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? empleo

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-720-2204
Fecha: 10/10/22

Encuesta de Percepción ciudadana.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Francisco Ramos Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☒ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☒ F ☐

Lugar de Residencia: Buena vista Distrito Penonome

Corregimiento: Coclé Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☒ Primaria
- ☐ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☒ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☒
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☒ ¿Por qué? _____ No ☐ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☒ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☐	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☒	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? No sabe.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Que repare las calles y los daños que pueden causar.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleo

MUCHAS GRACIAS

avanzâlia

Encuestador: Abigail Gonzalez
Número de cédula: 9-720-2204
Fecha: 10/10/22

Encuesta de Percepción ciudadana.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Andres Torres Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☒ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☒ F ☐
Lugar de Residencia: Buena Vista Distrito Penonome
Corregimiento: Cocle Provincia Cocle

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☒ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☒ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☒ No ☐
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☒ ¿Por qué? Tala No ☐ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☒ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? Empleo.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☒	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☐	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Polvo, ruidos
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? —
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Mas empleo

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-770-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Marcelino Quijada Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☒ más de 70 ☐ Sexo: M ☒ F ☐
Lugar de Residencia: Buena Vista Distrito Penonomé
Corregimiento: Coclé Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☒ Primaria
- ☐ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☒ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☒
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☒ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☐	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☐	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? No Sabe
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Que ofresca mas empleo.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleo

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-770-2204
Fecha: 24/10/22

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Laritza Beitrago Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☒ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☒
Lugar de Residencia: Buena vista Distrito Penonomé
Corregimiento: Coclé Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☒ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☒ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☒ No ☐
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☒ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☒ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☒	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☒	Inseguridad.	☒	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? mal estado de las calles
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? _____
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleo

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-720-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Roberto Salas Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☑ F ☐

Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome

Corregimiento: El Coco Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☑ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públi
- ☑ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☑ No ☐
   ¿Cómo se enteró? Por la comunidad.
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☑ ¿Por qué? Corta de arboles No ☐ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☑ No sabe ☐
   ¿Por qué? En anteriores proyectos no se beneficio.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Mal estado de las calles
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Brinde ayuda a la comunidad,
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleos y mejoramiento de las calles.

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-710-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Julio Escobar Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☑ F ☐
Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome
Corregimiento: El Coco Provincia Cocle

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☑ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☑ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☑ ¿Por qué? Corta de arboles No ☐ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☑ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☑	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Mal estado de la calle.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Brinde ayuda al pueblo en sus calles y demas
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Mas empleo y la economia del lugar.

MUCHAS GRACIAS

avanzália

Encuestador: Ab. Leth. Gonzalez
Número de cédula: 9-710-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Juan Herrera Edad: 18-29 ☑ 30-49 ☐ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☑ F ☐
Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome
Corregimiento: El Coco Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☑ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☑ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☑ No ☐
   ¿Cómo se enteró? En la comunidad.
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☑ ¿Por qué? Tala de arboles No ☐ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☑ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? Mas empleo.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Mal estado de las calles.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Apoyo a la comunidad.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto?
   Mas empleo.

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-710-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Fernando Rodiguez Edad: 18-29 ☑ 30-49 ☐ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☑ F ☐

Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome

Corregimiento: El Coco Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☐ Secundario
- ☑ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☑ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☑ No ☐
   ¿Cómo se enteró? Por la comunidad.
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☑ ¿Por qué? Tala de arboles No ☐ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☑ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? Oportunidades de empleos
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Mal estado de las calles.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? — No sabe —
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Mas empleo

MUCHAS GRACIAS

avanzália

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-720-2724
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.

Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**

Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**

Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Francisco Vargas Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☑ F ☐

Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome

Corregimiento: El Coco Provincia Cocle.

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☑ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☑ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☑ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☑	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Mal estado de las calles.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Apoyo a la comunidad.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Mas empleos.

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-710-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Anibal Vega Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☑

Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome

Corregimiento: El Coco Provincia Cocle

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☑ Primaria
- ☐ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☑ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☑ No ☐
   ¿Cómo se enteró? Comentario de la comunidad.
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☑ ¿Por qué? Tala de árboles No ☐ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☑ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? no hay beneficios para este tipo proyecto.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☑	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? mal estado de las calles.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Que repare las vías después de terminar el proyecto.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto?
   mas empleo.

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador:	Ah. Leth Gonzalez
Número de cédula:	9-720-2209
Fecha:	24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.

Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**

Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**

Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Ana María Vargas Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☐ más de 70 ☑ Sexo: M ☐ F ☑

Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome

Corregimiento: El Coco Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☑ Primaria
- ☐ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☑ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☐ No sabe ☑
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☑ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Mal estado de calles.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Brinde apoyo a la comunidad.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto?
   Empleos para los jóvenes.

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Hileth. Gonzalez
Número de cédula: 9-720-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Celia Cedeño Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☑
Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome
Corregimiento: El Coco Provincia Cocle

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☑ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☑ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☑ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☑ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Ruido, mal estado de las calles.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Apoyo a la comunidad, escuela e iglesia
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Mas empleos.

MUCHAS GRACIAS

avanzália

Encuestador: Ableth Gonzalez
Número de cédula: 9-720-2204
Fecha: 24/10/2020

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Rubén Camargo Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☑ F ☐

Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome

Corregimiento: El Coco Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☑ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☑ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Si ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Si ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Si ☑ ¿Por qué? Tala de Arboles No ☐ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☑ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Las calles en mal estado.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Apoyo a los jovenes.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleos.

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Haileth Gonzalez
Número de cédula: 9-770-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Hoy Bethancourt Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☑ F ☐

Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome

Corregimiento: El Coco Provincia Cocle

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☑ Primaria
- ☐ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☑ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☑ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Polvo, ruido y los calles en mal estado.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Mas beneficios para el pueblo, ala escuela.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleos para los jovenes.

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-720-2704
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Maritza Camargo Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☑
Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome.
Corregimiento: El Coco Provincia Coclé.

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☑ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☑ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☑ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Mal estado de las calles.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Brinde ayuda a la comunidad y la escuela.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto?
   Más empleo para los jóvenes.

MUCHAS GRACIAS

avanzália

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-770-2204
Fecha: 27/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Clarisa Gomez Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☑ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☑
Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome
Corregimiento: El Coco Provincia Cocle.

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☑ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☑ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☑ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? Podria traer nuevos empleos.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Que las calles continuen en mal estado.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Ayuda a la comunidad y las escuelas.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto?
   Empleos.

MUCHAS GRACIAS

avanzalia

Encuestador: Abileth Gonzalez.
Número de cédula: 9-720-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Richard Rivera. Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☑ F ☐

Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome

Corregimiento: El Coco. Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☑ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☑ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☑ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? Emplio a jovenes.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Que las calles nunca los reparen.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Ayude al pueblo, escuela y obras.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleos.

MUCHAS GRACIAS

avanzália

Encuestador: Yaloth Gonzalez
Número de cédula: 9-720-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Eloisa Cedeño Edad: 18-29 ☑ 30-49 ☐ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☑
Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonomé
Corregimiento: El Coco Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☐ Secundario
- ☑ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☑ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☑ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? Nuevas oportunidades.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Mal estado de las calles.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Ayude a la población, reduzca la luz.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleos para los jovenes.

MUCHAS GRACIAS

avanzália

Encuestador: Yaleth González
Número de cédula: 9-720-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Carlos Camargo Edad: 18-29 ☑ 30-49 ☐ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☑ F ☐

Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome

Corregimiento: El Coco Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☑ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☑ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☑ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Mal estado de las calles y ruido.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Ninguno
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleos para la comunidad.

MUCHAS GRACIAS

avanzália

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-720-2206
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Aracelys Rodriguez Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☑
Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome
Corregimiento: El Coco Provincia Cocle

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☑ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☑ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☑ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Mal estado de las calles.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Brindar apoyo a la comunidad.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleo para los jovenes.

MUCHAS GRACIAS

avanzália

Encuestador: Lic. Leth Conte
Número de cédula: 9-720-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Abel Rodriguez Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☑ F ☐

Lugar de Residencia: El Coco. Distrito Penonome

Corregimiento: El Coco. Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☑ Primaria
- ☐ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☑ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☑
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? — No sabe —
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Ayuda a las personas de la comunidad.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Más empleos.

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-770-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Maura Camargo Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☑
Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonomé
Corregimiento: El Coco. Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☑ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☑ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☑ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? Empleos.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Mal estado de las calles.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Ayuda a la comunidad, y escuela.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Más empleos.

MUCHAS GRACIAS

avanzália

Encuestador: Abileth. Gonzalez
Número de cédula: 9-719-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Antonio Rodriguez Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☑ F ☐
Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome
Corregimiento: El Coco Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☑ Primaria
- ☐ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☑ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☑ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Mal estado de las calles.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Mas información del proyecto a la comunidad.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Mas empleo para los jovenes.

MUCHAS GRACIAS

avanzália

Encuestador: Ableth Gonzalez
Número de cédula: 9-710-2704
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Jose Rodriguez Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☑ F ☐
Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome
Corregimiento: El Coco. Provincia Cocle

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☑ Primaria
- ☐ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☑ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☑ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? Empleos.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☑	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Polvo y mal estado de las calles.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? No sabe.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Empleo para los jovenes de la comunidad.

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-719-2704
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Isabel Congo Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☑
Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome
Corregimiento: El Coco Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☑ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☑ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☑ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☐
   ¿Por qué? Empleos.
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☑	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Mal estado de las calles.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Brindar mas información y apoyar a la comunidad.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Mas empleos.

MUCHAS GRACIAS

avanzalia

Encuestador: Abdeth Gonzalez
Número de cédula: 9-720-2204
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Adrian Rodriguez Edad: 18-29 ☑ 30-49 ☐ 50-69 ☐ más de 70 ☐ Sexo: M ☑ F ☐

Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome

Corregimiento: El Coco Provincia Cocle

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☑ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☐ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☑ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☑ No sabe ☐
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? — No sabe bien —
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Apoyo a los jovenes.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Mas empleo

MUCHAS GRACIAS

avanzàlia

Encuestador: Abileth Gonzalez
Número de cédula: 9-720-2249
Fecha: 24/10/2022

Encuesta de Percepción ciudadana.
Estudio de Impacto Ambiental Categoria II.
Nombre del proyecto: **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"**
Promotor: **AVANZALIA PANAMA, S.A.**
Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Nombre: Esterina Vargas Edad: 18-29 ☐ 30-49 ☐ 50-69 ☑ más de 70 ☐ Sexo: M ☐ F ☑
Lugar de Residencia: El Coco Distrito Penonome
Corregimiento: El Coco Provincia Coclé

Nivel de escolaridad

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☑ Secundario
- ☐ Universitario
- ☐ No contesta

Ocupación.

- ☐ Educador
- ☐ Independiente
- ☐ P. Doméstico
- ☐ Comerciante.
- ☑ Ama de casa
- ☐ Jubilado/pensionado
- ☐ Estudiante universitario
- ☐ Otro (especifique): _____
- ☐ Servidor. Públic
- ☐ Desempleado
- ☐ Agricultor

Preguntas relacionadas al proyecto:

1. ¿Tiene usted conocimiento del proyecto? Sí ☐ No ☑
   ¿Cómo se enteró? _____
2. ¿Considera que el proyecto causará daño a usted o su propiedad?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
3. ¿Cree que el proyecto puede afectar el ambiente?
   Sí ☐ ¿Por qué? _____ No ☑ No sabe ☐
4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?
   De acuerdo ☐ desacuerdo ☐ Indeciso ☐ No sabe ☑
   ¿Por qué? _____
5. ¿Qué problemas presenta su comunidad actualmente?

☐	Mal manejo de Aguas servidas.	☐	Mala recolección de desechos sólidos	☐	Falta de agua.
☑	Mal estado de calles.	☐	Discontinuidad de luz eléctrica	☐	Falta de transporte.
☐	Ruidos molestos.	☐	Malos olores.	☐	Otros: _____
☐	Inseguridad.	☑	Desempleo		

6. ¿Qué problemas puede generar el proyecto? Problema con las calles.
7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del proyecto? Brinde apoyo a la comunidad.
8. ¿Qué beneficios considera usted puede traer el nuevo proyecto? Ma empleo a los jovenes

MUCHAS GRACIAS

ANEXO Nº36.
VOLANTE APLICADA

VOLANTE INFORMATIVA

PRESENTACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOME 2"

PROMOTOR: AVANZALIA PANAMA, S.A.

Ubicación: Vía a Puerto Gago, corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

Resumen: El proyecto consiste en la construcción de una planta de generación de energía eléctrica a partir de la energía del sol, a través de la instalación de módulos fotovoltaicos, sobre un área aproximada de 200 hectáreas, y se estima planta generará una potencia total de 150 MW KW.

.

Principales impactos: Positivo (generación de empleos, incremento de economía regional, contribución a la matriz energética del país mediante el uso de energía renovable) Negativos (generación de ruido, generación de partículas de polvo y emisiones atmosféricas, posible aumento de tráfico, entre otros).

Para cualquier consulta llamar a las oficinas de PROTECMA DE PANAMA, S.A. (Empresa consultores ambientales)

933–5220

protecmapanama@hotmail.com

Esta volante obedece al cumplimiento de los señalamientos del Decreto Ejecutivo Nº 123 del 14 de agosto de 2009, por la cual se reglamentan los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental en nuestro país, y el cual hace referencia a la divulgación del proyecto y a la percepción ciudadana sobre el mismo.

El estudio de Impacto Ambiental será presentado ante el Ministerio de Ambiente Dirección Nacional de Evaluación en Panamá y en la Regional de Coclé para su revisión y evaluación.

ANEXO Nº37.

PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

PROYECTO:

"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2"

UBICACIÓN:

CORREGIMIENTO DE EL COCO,
DISTRITO DE PENONOMÉ, PROVINCIA DE COCLÉ

PROMOVIDO POR:

AVANZALIA PANAMA, S.A.

PREPARADO POR:

LIC. ADRIÁN MORA O.
ANTROPÓLOGO REG. 15-09 DNPC
CONSULTOR AMBIENTAL IRC 002-2019

DICIEMBRE 2022

INDICE

TABLA DE CONTENIDO

1. **Resumen Ejecutivo …… 3**
2. **Planteamiento metodológico …… 7**
3. **Antecedentes Históricos y arqueológicos…….. 8**
4. **Resultados de Prospección Arqueológica…… 13**
5. **Consideraciones y Recomendaciones…… 21**

Bibliografía

ANEXO

Vista Satelital Nº 1. Proyecto "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2"

Vista Satelital Nº 2. Proyecto "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2"

Plano de Ampliación de la subestación Penonomé 2 mediante la adición de una posición adicional de transformación 34.5/230 kV (120 MV). Proyecto "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2"

Plano de Distribución de Planta. Proyecto "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2"

Plano Topográfico. Proyecto "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2"

1. Introducción:

Resumen Ejecutivo

El Estudio de Impacto Ambiental de Categoría II (EsIA Cat. II) se denomina **"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2"** y está ubicado en el corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé. Es promovido por el grupo empresarial AVANZALIA y la consultoría ambiental fue realizada por la Ingeniera Yenviee Puga consultor con registro (agrégale registro de consultor ambiental)

El proyecto "**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2",** tiene como objetivo instalar una capacidad de módulos fotovoltaicos cuya potencia total es de 150 MWdc sobre una superficie de 197.5 Hectáreas.

Entre los trabajos involucrados en la construcción del proyecto, contará con una **Potencia AC (en POI)** de120 MWac para cosϕ=1 y Un=1p.u mientras que la **Potencia DC** será de 150 MWdc.

El sistema de interconexión incluye una posición adicional en la subestación elevadora Penonomé 2 de 34,5/230Kv con trafo Siemens o similar la cual se conecta a una línea de conexión de 2,56 km doble circuito de 230KV con los últimos 800 metros enterrados – antes de cruzar las líneas de ETESA- y una bahía de 230kV en la Subestación existente EL COCO – Panamá (existentes). Este proyecto contará con calles, drenajes, 23 grupos generadores, 2 vados para quebradas, 9 vados para drenaje, 2 portones de acceso, 1 garita de seguridad y cerca perimetral.

La prospección arqueológica corresponde a los requerimientos de la resolución de aprobación del estudio de impacto ambiental y fue realizada dentro del área del proyecto. En esta diligencia 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, modificado por el Decreto Ejecutivo Nº 155 del 5 de agosto del 2011.

Durante la prospección arqueológica del proyecto en estudio **no se evidenciaron hallazgos arqueológicos y/o culturales** en ninguno de los tramos del área de Impacto Directo. No obstante, y para dar garantía de la no afectación de los sitios arqueológicos, se recomienda que previo a los inicios de la ejecución de la obra, se imparta una charla de concienciación al patrimonio dictada por un antropólogo o arqueólogo debidamente registrado en la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC)** y en caso de suceder hallazgos arqueológicos y/o culturales, notificar a la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC)**.

Esta es una medida de mitigación enmarcada en los contenidos mínimos y términos de referencia respectivos a normativas legales que rigen la cautela para la preservación y protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental: la **Ley Nº 175 del 3 noviembre de 2020**, que modifica parcialmente la **Ley 14 del 5 de mayo de 1982** y la **Ley Nº 58 de agosto 2003**, así como la **Resolución NºAG-0363-2005 del 8 de julio de 2005.**

Este protocolo de informe arqueológico está avalado legalmente según la **Resolución Nº 067- 08 DNPH Del 10 de Julio del 2008:** Según los **Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental**; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al **Ministerio de Ambiente** como a la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural**, **dado esto el consultor arqueológico tiene la responsabilidad de entregar dicho informe a esta última instancia estatal mencionada (DNPC).**

Objetivos Generales:

a) Evaluar la potencialidad arqueológica e histórico - cultural del polígono del proyecto denominado "**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2".**. Está ubicado en el corregimiento El Coco, distrito de Penonomé, en la provincia de Coclé.

b) Cumplir con lo estipulado en el **Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009.** El estudio Arqueológico se realiza en cumplimiento de la Constitución vigente (en su Título lll, Capitulo 4º sobre Cultura Nacional) como también por una normativa específica, a saber: la **Ley Nº 175 de 3 de noviembre de 2020**, que modifica La **Ley Nº 14 de mayo de 1982** y la **Ley Nº 58 de agosto de 2003**, que regulan el Patrimonio Histórico de la Nación y protegen los recursos arqueológicos.

Objetivos Específicos

a) Aportar información histórica al proyecto en estudio como elemento complementario del informe arqueológico del Estudio de Impacto Ambiental, lo cual incrementará mayor acervo histórico sobre el contexto geográfico – cultural en la cual se dimensiona el espacio de la obra.

b) Concienciar sobre la relevancia de los estudios históricos – culturales, en los proyectos de Estudio de Impacto Ambiental.

Fundamento legal

El artículo 85 de la Constitución Política de la República de Panamá establece que constituyen el patrimonio histórico de la Nación los sitios y objetos arqueológicos, los documentos, monumentos históricos u otros bienes muebles o inmuebles que sean testimonio del pasado panameño.

El numeral 8 del artículo 257 de la Constitución Política de la República de Panamá establece que pertenecen al Estado los sitios y objetos arqueológicos, cuya explotación, estudio y rescate serán regulados por la Ley.

El artículo 1 de la Ley 14 de 5 de mayo de 1982, modificada por la **Ley 58 de 7 de agosto de 2008**, establece que corresponde a la Dirección Nacional del Patrimonio Cultural el reconocimiento, estudio, custodia, conservación, administración y enriquecimiento del Patrimonio Histórico de la Nación.

La Ley 41 de 1 de julio de 1998 General de Ambiente de la República de Panamá establece en su **Título IV**, **Capítulo II**, las reglamentaciones que ordenan el proceso de evaluación de impacto ambiental.

El Decreto Ejecutivo Nº 209 de 5 de septiembre de 2006 que reglamenta el Título IV, Capítulo II de la antedicha Ley 41 de 1998, establece en su artículo 23 los cinco criterios de protección ambiental que los promotores de un proyecto deberán considerar para determinar, ratificar, modificar, revisar y aprobar la categoría de los Estudios de Impacto Ambiental a la que se adscribe un determinado proyecto.

La **Resolución Nº AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005** establece medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

La **Ley Nº175** General de Cultura del 3 de noviembre del 2020, mediante el artículo 240; por el cual se modifica el artículo 5 de **la Ley 14 del 5 de mayo de 1982; el artículo 2 de la Ley 30 del 6 de febrero de 1996; los artículos 5, 11, 17, 18,45, 59 y 65 de la Ley 16 del 27 de abril de 2012; el artículo 5 de la Ley 30 del 18 de noviembre de 2014; el artículo 5, el numeral 1 del artículo 19 y el artículo 20 de la Ley 17 del 20 de abril de 2017, y el numeral 12 del artículo 3 de la Ley 90 de 15 de agosto de 2019**. Deroga los artículos **12, 13, 14, 15, y 16 de la Ley 16 de 27 de abril de 2012**.

2. Planteamiento Metodológico de la Prospección Arqueológica

Se implementarán dos fases:

Fase 1. Documentación histórica y arqueológica.

a) Realizar una búsqueda sobre las fuentes históricas (planos, fotografías, dibujos, mapas), arqueológicas, publicaciones, y gacetas oficiales, lo que permitirá documentar la historia arqueológica dentro del área del proyecto en estudio.

Fase 2.

a) Efectuar un reconocimiento superficial / sub-superficial en el perímetro de las coordenadas WGS 84. Registro fotográfico, satelital, así como el levantamiento de datos de campo mediante anotaciones. Se realizaron pruebas de sondeo mediante muestreo aleatorio sistemático en las áreas propicias como posibles asentamientos prehispánicos dentro del polígono del proyecto.

3. BREVE SÍNTESIS ARQUEOLÓGICA Y ETNOHISTÓRICA DE GRAN COCLÉ

(Provincias de Veraguas, Coclé, Los Santos y Herrera)

El arqueólogo Mikael Haller expone una breve presentación arqueológica y etnohistórica de los asentamientos prehispánicos ubicados en la Región Central del Gran Coclé. “Aún con mucho trabajo arqueológico reciente que dirige los asuntos socioeconómicos importantes, hay poca información todavía relativamente con respecto a estas sociedades prehistóricas en Panamá y las hipótesis actuales del cambio social no han sido corroboradas con evidencia del campo (ver Cooke y Ranere 1992:272). Una mejor comprensión de la aparición y el desarrollo antes del siglo XVI y el carácter del registro arqueológico en el tiempo del contacto es necesario. En respuesta a estas preocupaciones, diseñé mi disertación (Haller 2004) para examinar la aparición de sociedades cacicales y evaluar los modelos utilizados para interpretar el desarrollo de la complejidad social en Panamá. Las metas de mi proyecto doctoral fueron, por lo tanto, para determinar primero la existencia del rango social, si eso es el caso, cuando; y, segundo, para acertar cómo fue influido por factores específicos, socioeconómicos, políticos, ideológicos y alimentales. Al aplicar estas metas, yo llevé a cabo un reconocimiento regional sistemático que documenta 1.700 años del cambio social en un área de 104 km^2 del Valle del Río Parita en Panamá central (Figura 1). Los datos del Proyecto Arqueológico Río Parita sugieren que había dos tiempos críticos del cambio social en el valle –el Cubitá (550–700 d.C.) y el Macaracas (900–1100 d.C.) fases. Aunque la enucleación de la población empiece temprano en la sucesión, no es hasta que la presencia de un lugar central (el sitio He–4) en la cabeza de una jerarquía tres–con gradas del sitio–tamaño que jefaturas aparezcan. Todavía no es claro, sin embargo, cuáles factores llevaron a la aparición de jefaturas en el Valle”.

Prosiguiendo a Haller, “Habiendo contribuido a las definiciones tempranas de jefaturas (Steward y Faron 1959:224-231), las sociedades precolombinas que se

desarrollaron en la Región Central de Panamá durante el último milenio antes del contacto español en 1515 d.C. han sido considerados, por muchos especialistas en la evolución cultural, para ser los arquetipos de sociedades con rango social (Blitz 1993:15,19; Creamer y Haas 1985; Drennan 1991, 1995; Earle 1987,1997; Emerson 1997:4; Helms 1979; Linares 1977; Marcus y Flannery 1996:100; Pauketat 1997:45; Redmond 1994a, 1994b; Roosevelt 1979: Welch 1991:12, 14). Aunque la mayoría de los especialistas concuerden que las sociedades indígenas pasadas de la Región Central de Panamá fueron socialmente complejas, hay menos consenso en cuáles factores socioeconómicos influyeron su aparición y desarrollo". Haller enfatiza a manera de síntesis su proyecto realizado en este sector del Gran Coclé:

"Resumen del Reconocimiento del Río Parita: Aunque la historia del asentamiento en el Valle del Río Parita extienda atrás el Período de Paleoindian (ca. 9.000 a.C.), mi disertación enfocó en la Fase de Ocupación Tarde (200 a.C. al 1522 d.C.), que comienza con la apariencia de aldeas enucleadas (Cooke y Ranere 1992; Drennan 1996a; Hansell 1987, 1988) y se extiende hasta la colonización española. Es durante la Fase de Ocupación Tarde cuando investigadores piensan que el fenómeno de rango social apareció en la Región Central de Panamá (Briggs 1989; Cooke (1984); Cooke y Ranere 1992; Cooke, et al. 2000, 2003; Isaza 2004; Ladd 1964; Linares 1977). Esta investigación determinó que había dos tiempos críticos de pertenecer en el cambio social y a la aparición de la complejidad social en el Valle del Río Parita. En el principio de la fase de Cubitá (550–700 d.C.), un rápido de la población y la aparición de un lugar central (He–4; Figura 1) dominando el valle como cabeza de jerarquía de los asentamientos, sugiere que una sociedad con divisiones sociales puede haber existido. La evidencia mortuoria, sin embargo, no podría justificar la aparición del rango social en este momento, aunque sea posible que individuos de alta posición social del Valle del Río Parita fueran enterrados en Sitio Conte, una metrópolis fuera del valle. (Figura 1)".

El Gran Coclé es el área más completamente investigada del país, especialmente en el sector Pacífico, debido a la infraestructura y el clima menos lluvioso (respecto a la zona costera del caribe) que facilitan la investigación.

El territorio fue ocupado continuamente desde postrimerías de la última edad de hielo por grupos culturales que evidencian una marcada definición conceptual y tecnológica, cuyo enfoque de las actividades sociales y comerciales se caracterizó por el trueque con grupos vecinos y por medio de éste, un constante contacto cultural con ellos. Se han determinado VI periodos de ocupación, definidos por cambios en el modo de adquirir alimento y patrones de asentamiento, y/o, por cambios tecnológicos en el material cultural.

Han sido propuestas al menos un par de esquemas cronológicos para el área, el primero por Coclé y Ranere y, el segundo por Ilean Isaza, ambos en la década de 1990. (Cooke y Sánchez 2006).

Se han relacionado con este periodo los sitios conocidos como Monagrillo, El Abrigo de Aguadulce (Coclé), Cueva de los Ladrones (Coclé) y Cueva de Los Vampiros (Coclé). El Valle, por su parte, no demuestra evidencia de una ocupación de la última Edad de Hielo en contraste con los sitios mencionados (Berrío et al., 2000 en Cooke y Sánchez 2006).

Respecto al trabajo en piedra, en todos estos sitios es evidente el lasqueo bifacial de puntas de proyectil, aunque distintas de las paleoindias del periodo anterior. También se hallan raspadores cuidadosamente retocados e incluso se hace uso del calentamiento para ayudar a facilitar el lasqueado. (Cooke y Sánchez 2004a).

El tercero, desde 5000 hasta 3000 a. C., con evidencia de trabajo en lítica especializada en mamíferos, como lo demuestra la evidencia de Cerro Mangote,

donde mediante análisis arqueo zoológicos se resalta la importancia que para la subsistencia tenía la cacería de venados, iguanas, mapaches y aves costeras, la pesca en estuarios y zonas arenosas y la recolección de conchas y cangrejos (Cooke y Sánchez 2006).

El cuarto, va desde el 3000 hasta el 900 a.C. con presencia de cerámicas denominadas Monagrillo y Sarigua, muy burdas, mal cocidas y con decoraciones sencillas. Se encuentran relacionadas con la Bahía de Parita, aún cuando se esparce incluso por el Caribe central. Es muy probable que en zonas como la Bahía de Parita la misma población ocupara estacionalmente los mismos sitios, cultivando en los alrededores de los abrigos rocosos durante el invierno y viviendo en sitios costeros como Cerro Mongote, Monagrillo y Zapotal en el verano (Cooke y Sánchez 2006). Se practicaba una economía mixta basada en la agricultura, la cacería, la pesca y la recolección de productos silvestres.

Por otra parte, las herramientas de piedra que se producían para esta época eran mucho más burdas que las que usaron los primeros inmigrantes de la tradición Clovis y, en cuanto a la complejidad social, no hay indicios de estratificación en el único cementerio conocido que se remonta a esta época, el de Cerro Mangote.

El componente etnohistórico de las fuentes documentales, como las conocidas crónicas “Historia Natural y General de las Indias” del conocido español Gonzalo Fernández de Oviedo, las exploraciones de Gaspar de Espinosa, y Fray Adrián de Ufeldre, complementa los antecedentes al momento de la invasión española en las tierras de los Caciques Paris, Nata, Capira y Perequete y Chirú. Los datos etnohistóricos proporcionan un enfoque de aproximación arqueológico para el estudio de los antiguos asentamientos indígenas, previo al Periodo de Contacto, dado que proporciona elementos que meticulosamente podrían ser comparativos,

quizás desde un margen cauteloso. Para ello sería necesario establecer un método etnohistórico para el estudio de los datos arqueológicos en esta región denominada arqueológicamente Gran Coclé.

4. Resultados de Prospección Arqueológica

El terreno donde se desarrolló esta prospección corresponde a una superficie de 197.5 Ha. Durante el recorrido se pudo constatar que es un terreno plano tipo potrero cuya vegetación se caracteriza por herbazales, rastrojo y gramíneas. El terreno presenta un alto nivel freático en su capa vegetal. Se utilizaron zonas propicias para la aplicación de sondeos. Se pudo observar que está cerca de sectores urbanizados y de proyectos de energía eólica en funcionamiento, así como de una torre de generación eléctrica cercana a sus predios.

Fotos Nº 1, 2, 3, 4, 5 y 6: Vistas generales. Tramo prospectado. Terreno plano tipo potrero, cercano a proyecto de energía eólica. Con densa capa vegetal caracterizada por herbazales, gramíneas y rastrojo y alto nivel freático.

Fotos Nº 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14: Vistas generales, Tramo prospectado. Terreno plano tipo potrero, cercano a proyecto de energía eólica. Con densa capa vegetal caracterizada por herbazales, gramíneas y rastrojo pero con alto nivel freático.

Fotos Nº 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 y 24: Vistas generales. Tramo prospectado. Terreno plano tipo potrero, cercano a proyecto de energía eólica. Con densa capa vegetal caracterizada por herbazales, gramíneas y rastrojo y alto nivel freático.

Foto Nº 25, 26, 27, 28, 29 y 30: Vista general. Tramo prospectado. Terreno plano tipo potrero, cercano a proyecto de energía eólica. Con densa capa vegetal caracterizada por herbazales, gramíneas y rastrojo pero con alto nivel freático. Cercano a proyecto eólico para la generación eléctrica a Aplicación de sondeo.

El siguiente cuadro muestra las coordenadas tomadas durante la prospección arqueológica**:**

COORDENADAS		**NOMENCLATURA**	**DESCRIPCION**
0662078	0993943	PE 0	Observación superficial. Tramo prospectado.
0567712	0927824	PE 1	Sondeo Nº 1
0567634	0927842	PE 2	Sondeo Nº 2
0567505	0927903	PE 4	Sondeo Nº 3
0567372	0927853	COCO 1	Sondeo Nº 4
0567319	0927867	COCO 2	Sondeo Nº 5
0567305	0927919	COCO 3	Observación superficial. Tramo prospectado. Zona inundable
0567226	0927979	COCO 4	Sondeo Nº 6
0567140	0927997	COCO 5	Sondeo Nº 7
0567071	0928040	COCO 6	Sondeo Nº8
0567032	0928040	COCO 7	Observación superficial. Tramo prospectado.
0566963	0927941	COCO 8	Sondeo Nº 9
0567053	0927908	COCO 9	Sondeo Nº 11
0567190	0927878	COCO 10	Sondeo Nº 12

COORDENADAS		NOMENCLATURA	DESCRIPCION
0567324	0927871	COCO 11	Sondeo Nº 13
0567414	0927828	COCO 13	Sondeo Nº 14
0567459	0927805	COCO 14	Observación superficial. Tramo prospectado.
0569396	0928934	COCO 29	Sondeo Nº 15
0569455	0928879	COCO 30	Observación superficial. Tramo prospectado.
0569393	0928749	COCO 31	Sondeo Nº 16
0569286	0928808	COCO 32	Sondeo Nº 17
0569246	0928743	COCO 34	Observación superficial. Tramo prospectado.
0569560	0928208	COCO 36	Sondeo Nº 18
0569635	0928188	COCO 37	Observación superficial. Tramo prospectado.
0569626	0928113	COCO 38	Sondeo Nº 19
0569528	0928095	COCO 39	Observación superficial. Tramo prospectado.
0569499	0928106	COCO 40	Sondeo Nº 20
0569537	0928234	COCO 42	Observación superficial. Tramo prospectado.
0568118	0926460	COCO 43	Observación superficial. Tramo prospectado.

Fotos de los Sondeos Nº 1 al Nº 20

5. Consideraciones y Recomendaciones:

Durante la prospección arqueológica del proyecto en estudio **no se evidenciaron hallazgos arqueológicos y/o culturales** en ninguno de los tramos del área de Impacto Directo. No obstante, y para dar garantía de la no afectación de los sitios arqueológicos, se recomienda que previo a los inicios de la ejecución de la obra, se imparta una charla de concienciación al patrimonio dictada por un antropólogo o arqueólogo debidamente registrado en la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC)** y, en caso de suceder hallazgos arqueológicos y/o culturales, se deberá notificar a la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC)**.

Esta es una medida de mitigación avalada por la **Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificada por la ley 58 del 2003 y la Ley Nº 175 del 3 de noviembre de 2020.** Cabe agregar, que en virtud de la **Resolución Nº 067–08 DNPH del 10 de Julio del 2008:** Según los **Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental**; **se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al Ministerio de Ambiente como a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC)**, dado esto el consultor arqueológico tiene la responsabilidad de entregar dicho informe a esta última instancia estatal mencionada (**DNPC**).

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

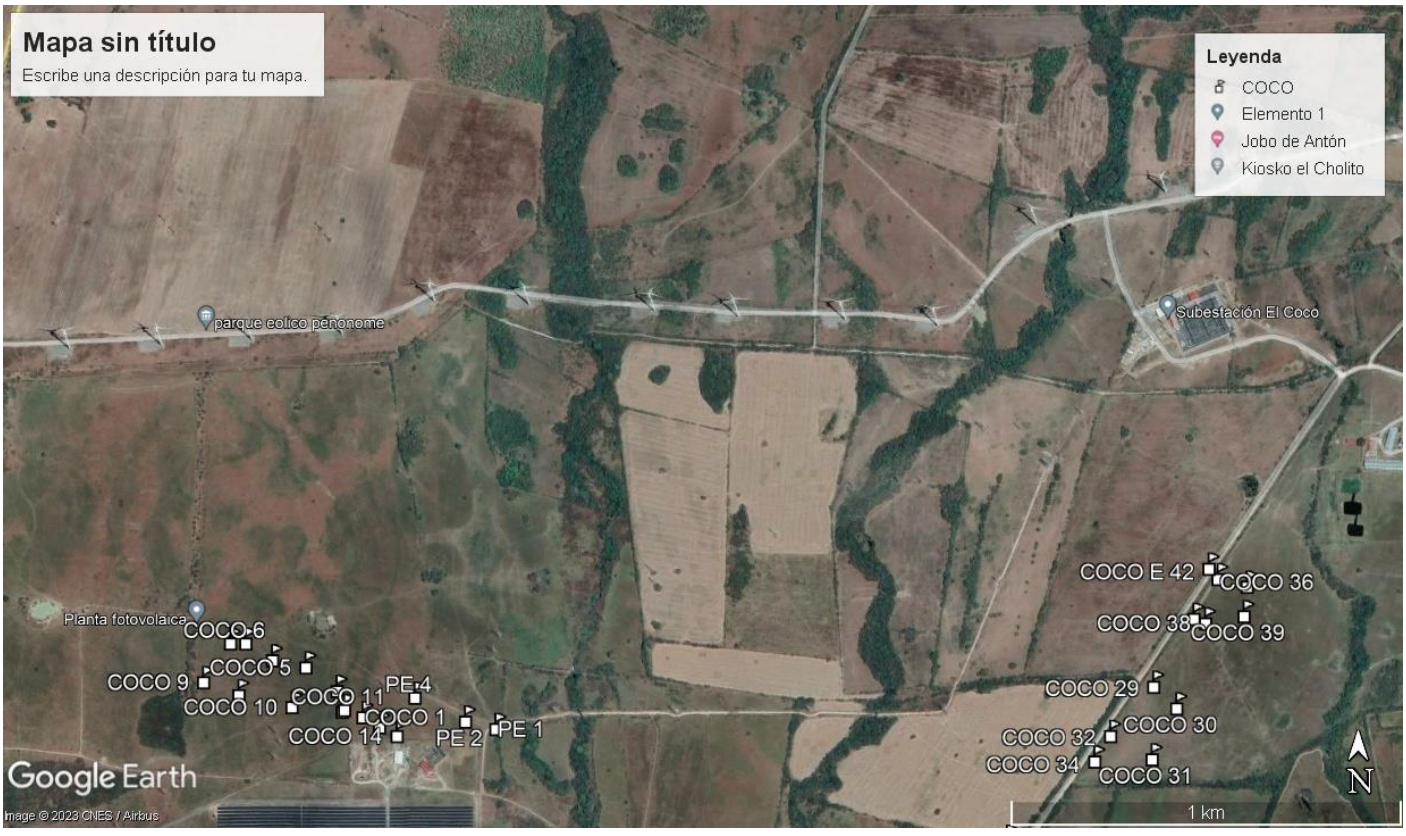
Biese, Leo 1964	"The Prehistoric of Panama Viejo". **Smithsonian Institute Bureau of American Ethnology**. Bulletin: 191.
Bray Warwick 1985	"Across the Darien Gap: a Colombian View of Isthmian archaeology". **Archaeology of Lower Central America** Frederick Lange W y Doris Stone New Mexico.
Casimir de Brizuela, G. 2004	**El Territorio Cueva y su transformación en el siglo XVI.** Universidad de Panamá. Instituto de Estudios Nacionales (IDEN). Universidad Veracruzana.
Castillero Alfredo, et Cooke 2004	**Historia General de Panamá**. Centenario de la República de Panamá.
Cooke Richard 1973	"Informe sobre excavaciones en el Sitio CHO 3. Río Bayano"**. Actas del IV Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá.** Universidad de Panamá.
Cooke Richard 1997	"Coetaneidad de metalurgia, artesanías de concha y cerámica pintada en Cerro Juan Díaz, Gran Coclé, Panamá". **Boletín Museo del Oro**. Nº 42. Enero-junio 1997. Bogotá, Colombia.
Cooke R., Carlos F. et al. 2005	**Museo Antropológico Reina Torres de Araúz** (Selección de piezas de la colección arqueológica) Instituto Nacional de Cultura. Ministerio de Economía y Finanzas. Embajada de España en Panamá. Fondo MixtoHispano-Panameño de

	Cooperación**.** Impreso en Bogotá, Colombia Impreso en Bogotá.
Dolmatoff Reichel 1962	"Notas etnográficas sobre los indios del Chocó". **Revista Colombiana de Antropología.** Vol. IX Bogotá Colombia.
Drolet. R. Slopes 1980	**Cultural Settlement along the Moist Caribbean of Eastern Panama.** Tesis Doctoral. University of Illinois.
Fernández Martín 1829	Colección de los viajes y descubrimientos que hicieron por mar los españoles desde finales del siglo XV. Tomo III (viages menores y de Vespucio, población en Darien) (sic). Imprenta Madrid.
Fernández de Oviedo G. 1853	**Historia Natural y General de las Indias, Islas y Tierra Firme del Mar Océano.** Imprenta de la Academia de Historia. Edit. José Amador de los Ríos. Madrid, España.
Howe James 1977	"Algunos problemas no resueltos de la etnohistoria del Este de Panamá". **Revista Panameña de Antropología.** Año 2, Nº 2. Dic. 1977.
Martin Rincón J. 2002	"Excavaciones arqueológicas en el Parque Morelos (Panamá La Vieja)". **Arqueología de Panamá la Vieja. Avances de investigación de agosto 2002.** Patronato Panamá Viejo.
Mora Adrián 2009	**Estudio Preliminar Etnohistórico de las Sociedades Indígena del Este de Panamá durante el Periodo de Contacto.** (Trabajo de graduación) Universidad de Panamá.
Romoli Kathleen 1987	**Los de la Lengua Cueva: los grupos indígenas del Istmo Oriental en la época de la Conquista Española.** Instituto

	Colombiano de Antropología e Instituto Colombiano de Cultura, Bogotá.
Rovira Beatriz 2002	"Evaluación **de los Recursos Arqueológicos del área afectada por la Carretera Transístmica (alternativa C)".**Informe con datos bibliográficos.
Santos Vecino G. 1989	**Las etnias indígenas prehispánicas y de la conquista en la región del Golfo de Urabá.**
Sigvald Linné 1929	Darien in the past. The archaeology of Eastern Panama and North Wester Colombia. Goteborg.
Torres de Arauz, R 1977	Las Culturas Indígenas Panameñas en el momento de la conquista. **Hombre y Cultura** 3:69-96.
1972	"Informe preliminar sobre los sitios arqueológicos de Chepillo, Martinambo y Chechebre en el Distrito de Chepo. Provincia de Panamá. **Actas del II Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá.** INAC.

ANEXO

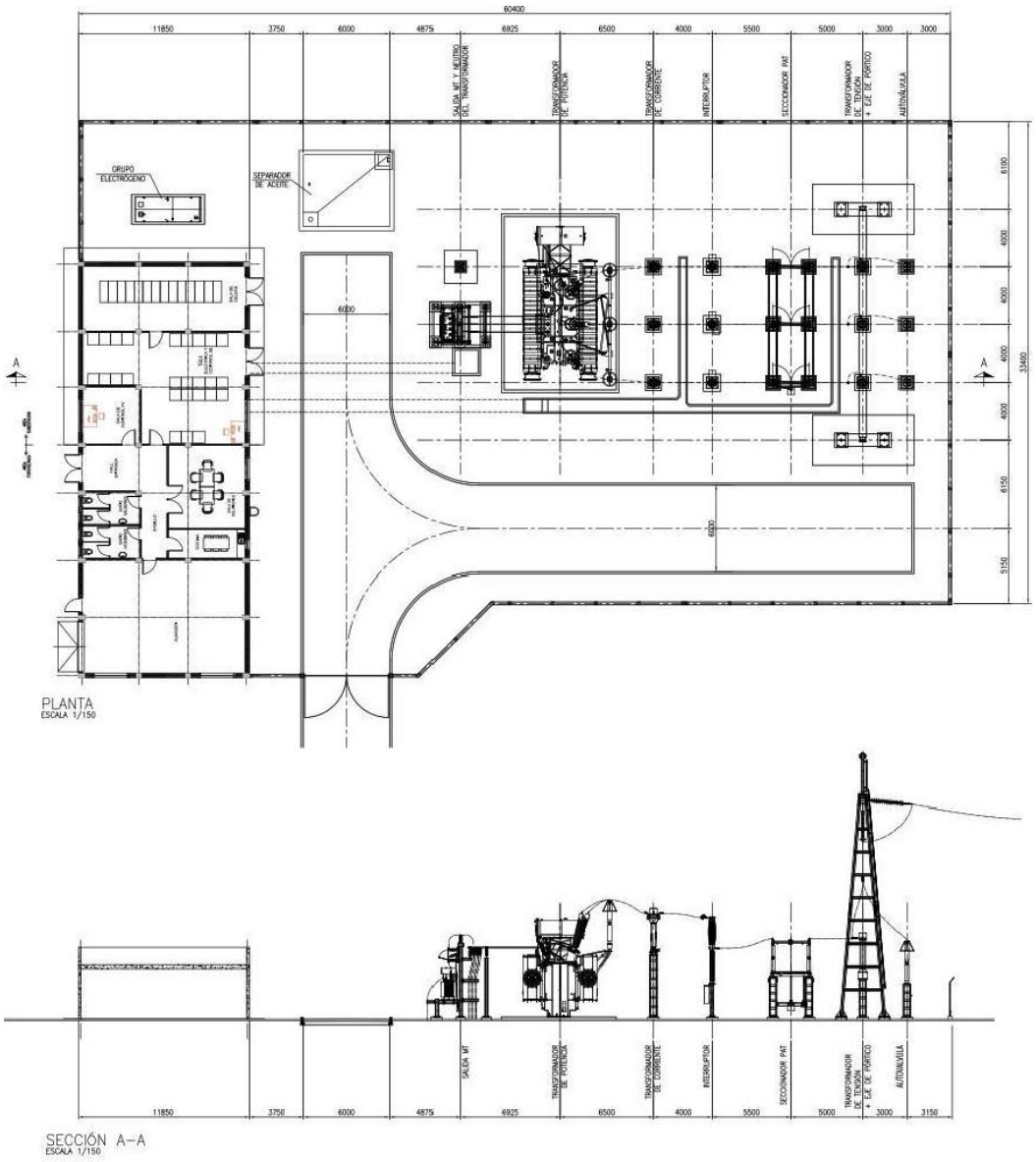
Vista Satelital Nº 1. Proyecto "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2"



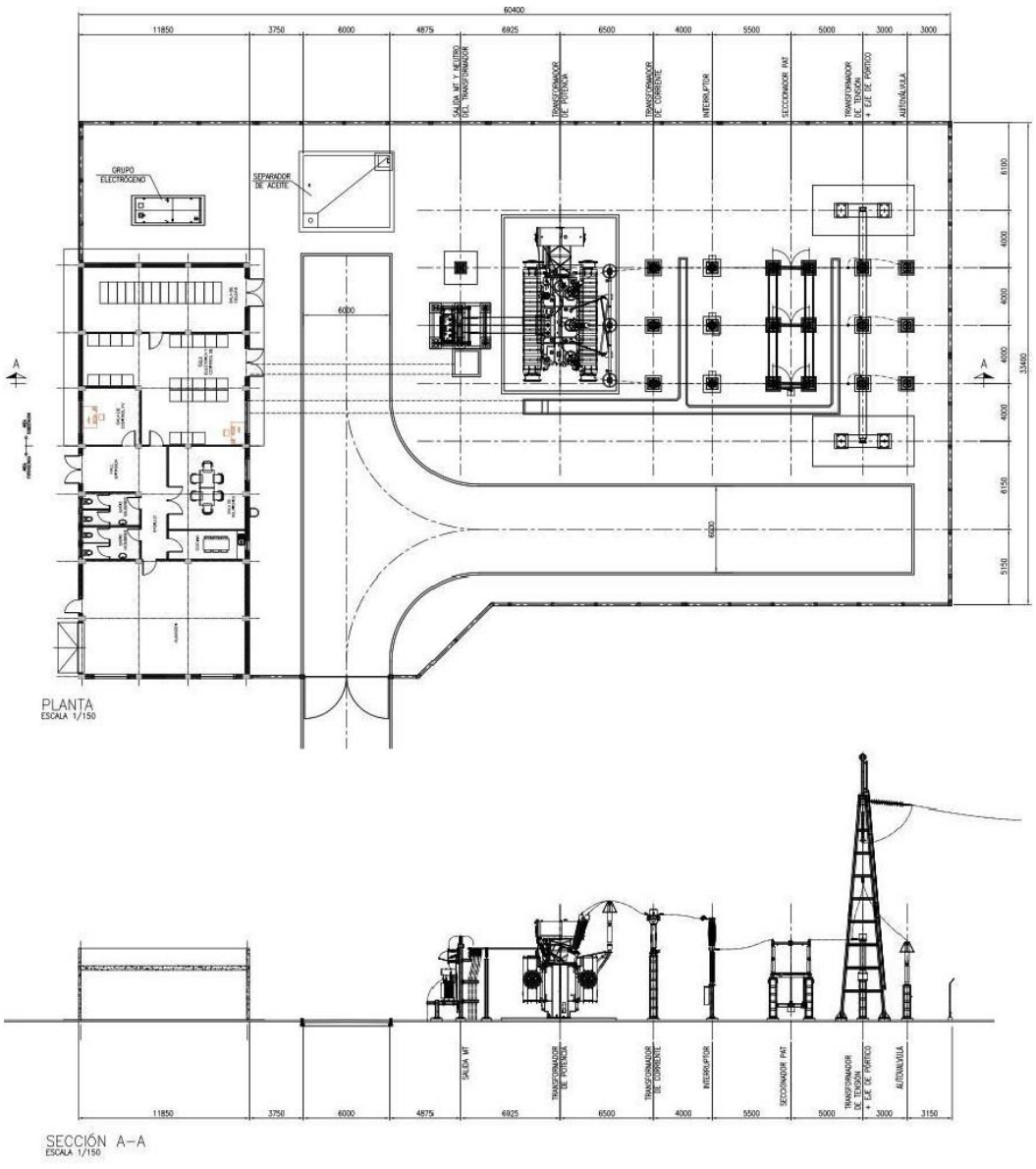
Vista Satelital Nº 2. Proyecto "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2"

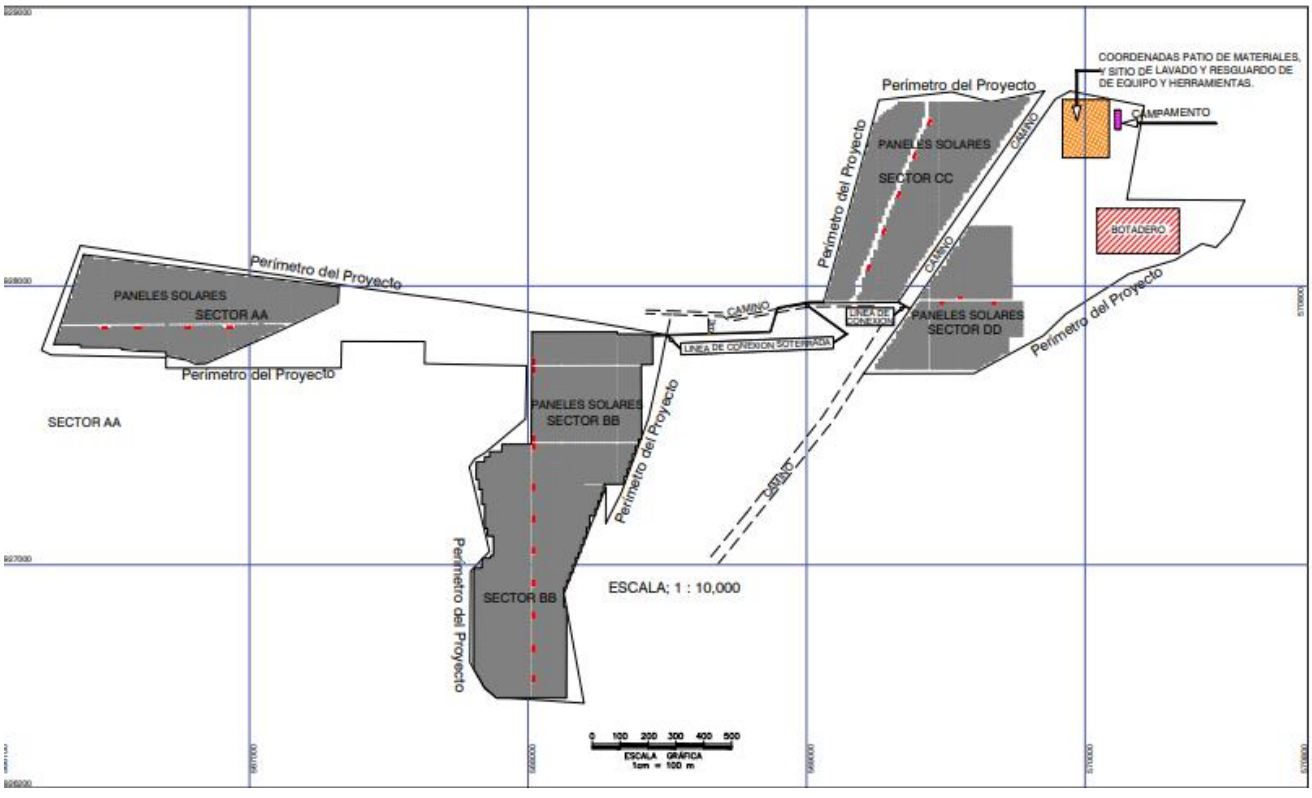
Vista Satelital Nº 3. Proyecto "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2"

Plano de Ampliación de la subestación Penonomé 2 mediante la adición de una posición adicional de transformación 34.5/230 kV (120 MVA). Proyecto "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2 "



Plano de Distribución de Planta. Proyecto "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2"



SE Penonome 2 of AVANZALIA

Plano Topográfico. Proyecto "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PENONOMÉ 2"