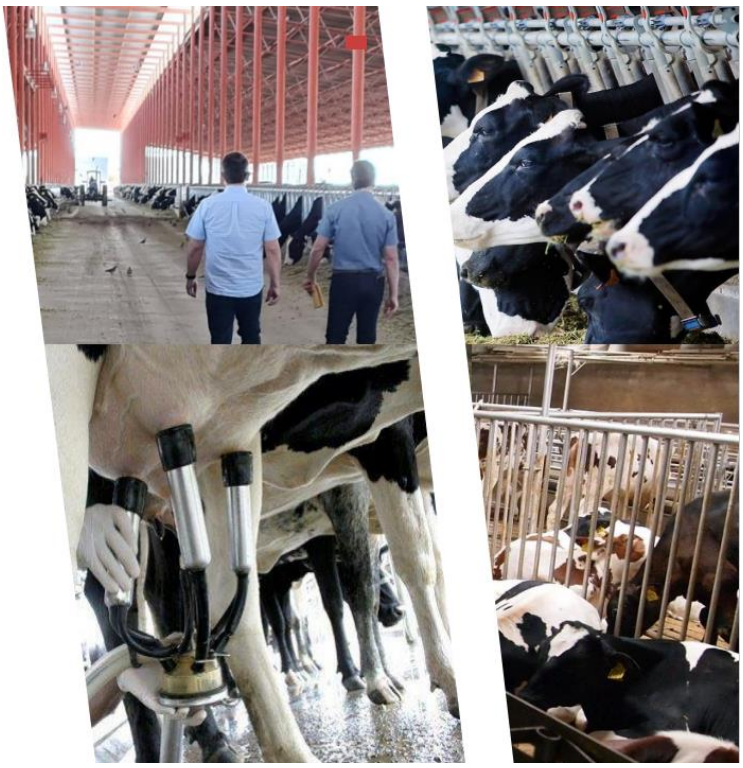


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

UBICACIÓN: CORREGIMIENTO DE VILLAREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ

PROYECTO: ESTABLO PANAMA

PROMOTOR:
TECNOLAC GROUP, S.A.

CONSULTORAS

LICDA. YISEL MENDIETA, REGISTRO DEIA-IRC-079-2020

LCDA. ISABEL MURILLO, REGISTRO IRC-008-12

LCDA. INGRIS CHAVARRIA, REGISTRO IRC-097-2009

1. ÍNDICE

No	TEMA	PÁGINA
1	**ÍNDICE**	2
2	**RESUMEN EJECUTIVO (máximo de 5 páginas)**	8
2.1	Datos generales del promotor, que incluya: a) Nombre del Promotor, b) En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal, c) Persona a contactar; d) Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales, con la indicación del número de casa o apartamento, nombre del edificio, urbanización, calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia; e) Números de teléfonos; f) Correo electrónico; g) Página Web; h) Nombre y registro del Consultor.	13
2.2	Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión	14
2.3	Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.	18
2.4	Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto, con las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control	30
3.	**INTRODUCCIÓN**	44
3.1	Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar, máximo 1 página.	45
4	**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD**	47
4.1	Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación.	60
4.2	Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto, y su polígono, según requisitos exigido por el Ministerio de Ambiente.	61
4.2.1	Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y de todos sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigido por el Ministerio de Ambiente	62
4.3	Descripción de las fases de la actividad, obra o proyecto	63
4.3.1	Planificación	63
4.3.2	Ejecución	64
4.3.2.1	Construcción, detallando las actividades que se darán en esta fase, incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros).	65
4.3.2.2	Operación, detallando las actividades que se darán es esta fase, incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, sistema de tratamiento de aguas residuales, transporte público, otros).	75

4.3.3	Cierre de la actividad, obra o proyecto.	100
4.3.4	Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases	102
4.4	Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto de invernadero (GEI)	103
4.5	Manejo y Disposición de desechos y residuos en todas las fases	113
4.5.1	Sólidos	113
4.5.2	Líquidos	114
4.5.3	Gaseosos	115
4.5.4	Peligrosos	116
4.6	Uso de suelo asignado o esquema de ordenamiento territorial (EOT) y plano de anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área propuesta a desarrollar. De no contar con el uso de suelo o EOT ver el artículo 9 que modifica el artículo 31	117
4.7	Monto global de la inversión	123
4.8	Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o proyecto.	123
5	**DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO**	127
5.1	Formaciones Geológicas Regionales	127
5.1.1	Unidades geológicas locales	130
5.1.2	Caracterización geotécnica	132
5.2	Geomorfología	132
5.3	Caracterización del suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto.	133
5.3.1	Caracterización del área costera marina	138
5.3.2	La descripción del uso de suelo	141
5.3.3	Capacidad de Uso y Aptitud	141
5.3.4	Uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o proyecto	143
5.4	Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento	143
5.5	Descripción de la topografía actual versus la topografía esperada, y perfiles de corte y relleno	149
5.5.1	Planos topográfico del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización	150
5.6.	Hidrología	151
5.6.1	Calidad de aguas superficiales	152
5.6.2	Estudio Hidrológico	153
5.6.2.1	Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)	195
5.6.2.2	Caudal ecológico, cuando se varie el régimen de una fuente hídrica	195
5.6.2.3	Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) y establecer de acuerdo al ancho del cauce, el margen de protección conforme a la legislación correspondiente	196
5.6.3	Estudio Hidráulico	197
5.6.4	Estudio oceanográfico	197
5.6.4.1	Corrientes, mareas, oleajes	197

5.6.5	Estudio de Batimetría	197
5.6.6	Identificación y Caracterización de aguas subterráneas	197
5.6.6.1	Identificación de acuíferos	202
5.7	Calidad de aire	203
5.7.1	Ruido	205
5.7.2	Vibraciones	207
5.7.3	Olores	209
5.8	Aspectos climáticos	211
5.8.1	Descripción general de los aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica	213
5.8.2	Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia.	229
5.8.2.1	Análisis de Exposición	245
5.8.2.2	Análisis de Capacidad Adaptativa	247
5.8.2.3	Análisis e Identificación de Peligros o Amenazas	252
5.8.3	Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.	253
6	**DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO**	255
6.1	Características de la Flora	255
6.1.1	Identificación y Caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción	256
6.1.2	Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir información de las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción) que se ubiquen el en sitio	259
6.1.3.	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización, según los requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente	267
6.2	Características de la Fauna	268
6.2.1	Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía	272
6.2.2	Inventario de especies del área de influencia, e identificación de aquellas que se encuentren enlistadas a causa de su estado de conservación	274
6.2.2.1	Análisis del comportamiento y/o patrones migratorios	280
6.3	Análisis de Ecosistemas frágiles del área de influencia	281
7	**DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO**	**282**
7.1	Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto	285
7.1.1	Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros	287
7.1.3	Indicadores Económicos: Población económicamente activa, condición de actividad, categoría de actividad, principales actividades	292

	económicas, tasas de desempleo y subempleo, equipamiento urbano, infraestructura, servicios sociales, entre otros	
7.1.4	Indicadores sociales: Educación, cultura, salud, vivienda, índice de desarrollo humano, índice de satisfacción de necesidades básicas, seguridad, entre otros	303
7.2	Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del Plan de participación ciudadana	308
7.3	Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, de acuerdo a los parámetros establecidos en la normativa del Ministerio de Cultura	379
7.4	Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto	391
8	**IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**	392
8.1	Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que generara la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de sus fases	396
8.2.	Analizar los criterios de protección ambiental e identificar los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia	400
8.3	Identificación y descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental	408
8.4	Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, intensidad, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos	415
8.5	Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4.	417
8.6	Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente, que puede generar la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases	422
9	**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**	428
9.1	Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto	429
9.1.1	Cronograma de ejecución	464
9.1.2	Programa de Monitoreo Ambiental	489
9.2	Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto	491

9.3	Plan de prevención de Riesgos Ambientales	493
9.4	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	503
9.5	Plan de Educación ambiental (personal de la actividad, obra o proyecto y población existente dentro del área de influencia de la actividad, obra o proyecto)	507
9.6	Plan de Contingencia	512
9.7	Plan de Cierre	523
9.8	Plan para reducción de los efectos del cambio climático	525
9.8.1	Plan de adaptación al cambio climático	528
9.8.2	Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI)	536
9.9	Costos de la Gestión Ambiental	573
10	**AJUSTES ECONÓMICO POR IMPACTOS Y EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTOS**	573
10.1	Valoración monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados	574
10.2	Valoración monetaria de los impactos sociales (beneficios y costos sociales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados	589
10.3	Incorporación de los costos y beneficios financieros, sociales y ambientales directos e indirectos en el flujo de fondos de la actividad, obra o proyecto	593
10.4	**Estimación de los indicadores de viabilidad económica, social y ambiental directos e indirectos de la actividad, obra o proyecto.**	595
11	**LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**	598
11.1	Lista de nombres, numero de cedula, firmas originales y registro de los Consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista	598
11.2	Lista de nombres, número de cédula y firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de la cedula	599
12	**CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES**	602
13	**BIBLIOGRAFÍA**	603
14	**ANEXOS**	607
14.1	Copia de solicitud de evaluación de impacto ambiental Copia de cedula del promotor	607
14.2	Copia de paz y salvo, y copia del recibo de pago para los trámites de evaluación emitido por el Ministerio de Ambiente	615
14.3	Copia del certificado de existencia de persona jurídica	617
14.4	Copia del certificado de propiedad (es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, con una vigencia no mayor de seis meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del predio	618

14.4.1	En caso de que el promotor no sea propietario de la finca presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, copia de cedula del propietario, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto	622
14.5	Copia de planos	623
14.6	Informe de Flora	629
14.7	Informe de Fauna	649
14.8	Informe Arqueológico	666
14.9	Estudio de Pozos	668
15	Estudio de Suelos	711
15.1	Informe Topográfico	790
15.2	Informe de caracterización de cuerpos de agua	801
15.2	Laboratorio	819

2. RESUMEN EJECUTIVO (máximo de 5 páginas)

La normativa ambiental panameña inicia con La Constitución de la República de Panamá, que estable en el Capítulo 7º Régimen Ecológico, Art. 118, Titulo III, Capitulo VII, Es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana. Por otra parte, en el Artículo 120, Establece que el Estado reglamentará, fiscalizará y aplicará oportunamente las medidas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna terrestre, fluvial y marina, así como de los bosques, tierras y aguas, se lleven a cabo racionalmente, de manera que se evite su depredación y se asegure su preservación, renovación y permanencia. En consecuencia la norma es clara en establecer que el estado o quien lo dirija tiene la responsabilidad de garantizar a la ciudadanía la conservación de los componentes ambientales y delega según lo establecido en el artículo 1 de la Ley 41 de 1998, Dirección General de Ambiente de la República de Panamá, señala que la administración del ambiente es una obligación del Estado y establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales, ordenando igualmente la gestión ambiental, integrándola a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.

La misma ley señala en el artículo 3, que Los proyectos de inversión, públicos y privados, obras o actividades, de carácter nacional, regional o local, y sus modificaciones, que estén incluidas en la lista taxativa contenida en este Decreto Ejecutivo, deberán someterse al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

A la fecha y el Ministerio de Ambiente como entidad rectora del Estado en materia de recursos naturales y del ambiente, con el objetivo de asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la política nacional del ambiente, así como de los compromisos internacionales adquiridos a través de la firma de la Convención

Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), Protocolo de Kioto y Acuerdo de París, entre otros, consideró necesario someter el Decreto Ejecutivo en referencia a un proceso de estudio y evaluación con el fin de mejorarlo, definir las adiciones, modificaciones o reformas requeridas, considerando igualmente la necesidad de reestructurar esta herramienta para el abordaje de los riesgos por el cambio climático y las medidas de mitigación y adaptación correspondientes, a través del Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo de 2023, que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones. Este nuevo decreto en su Capítulo I Disposiciones Generales de sus términos y definiciones señala que "Estudio de Impacto Ambiental (EsIA): Documento que resulta de la integración de variables ambientales en el diseño, formulación y ejecución de obras, actividades y proyectos; describe sus características y proporciona antecedentes fundados para la identificación, interpretación y proyección de los impactos ambientales y, además, describe las medidas para evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos significativos."

En este sentido y con la finalidad de dar cumplimiento a lo que establece la norma el documento que presentamos cumple con el contenido mínimo establecido en el Titulo III De los Estudios de Impacto Ambiental, Capitulo III **DE LOS CONTENIDOS MÍNIMOS DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL, Articulo 25.** Los Estudios de Impacto Ambiental deberán desarrollar los contenidos mínimos descritos para cada categoría de Estudio de Impacto Ambiental conforme se establece dentro del presente Decreto Ejecutivo. Adicional el documento cumple con el Título Preliminar, en su Capitulo IV, **Articulo 18.** Los Estudios de Impacto Ambiental serán elaborados por personas idóneas, naturales o jurídicas, independientes del promotor de la actividad, obra o proyecto, debidamente inscritas, actualizadas y habilitadas en el Registro de Consultores Ambientales que para tales efectos lleva el Ministerio de Ambiente, de conformidad con el Título VII establecido en este Decreto Ejecutivo. La elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental deberá atender, sin limitarse a ello, a los contenidos definidos en esta reglamentación y los que se establezcan en las resoluciones administrativas, manuales y/o reglamentos.

En consecuencia, basados en las normas a continuación presentamos un documento que considera los cinco (5) criterios de protección ambiental, en la elaboración y evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental, para determinar, ratificar, modificar, y revisar, la categoría de los Estudios de Impacto Ambiental a la que se adscribe un determinado proyecto, obra o actividad, así como para aprobar o rechazar la misma, por ultimo este documento contiene una serie de medidas de mitigación que deben ser aplicadas en su momento para garantizar que su ejecución no cause daños ambientales, además se le anexan los documentos legales y técnicos que la norma señala todo con la finalidad que el evaluador tenga los elementos o estudios técnicos base, que garanticen el buen uso de sus criterios.

La empresa **TECNOLAC GROUP, S.A.**, sociedad anónima debidamente constituida bajo las leyes de la República de Panamá, debidamente inscrita al Folio No. 155716212, Sección Mercantil del Registro Público de Panamá, con 155716212-2-2021 D.V.06, promueve el proyecto categoría II **ESTABLO PANAMA** para promover el desarrollo de la industria láctea nacional, con la más avanzada tecnología y una ganadería de alto mérito genético, en beneficio del sector y del país.

La ganadería de producción de leche intensiva que se pretende desarrollar contempla en su primera etapa el tener alrededor de 2500 bovinos en total, entre los cuales, 1200 estarán en ordeño. Para albergar la cantidad antes mencionada, se requiere de un área aproximada de 33.08 hectáreas para edificaciones.

El proyecto busca implementar políticas y tecnologías de reproducción eficaces.

La producción lechera se enfrenta a dificultades políticas desde el punto de vista de la economía y las repercusiones medioambientales y sociales de una agricultura sostenible. Aunque el consumo de leche per cápita es relativamente estable, se espera que aumente. Las elevadas subvenciones destinadas a la producción lechera hacen pensar que habrá que hacer ajustes importantes dentro de ellos como consecuencia de una futura liberalización del comercio. Simultáneamente crece la

preocupación social por las consecuencias medioambientales de las explotaciones lecheras.

Dentro de este contexto, el estudio se va a centrar especialmente en la relación entre producción lechera, comercio, y medio ambiente. Se han analizado dos relaciones en particular: las consecuencias de la liberalización del comercio en la producción lechera y en el medio ambiente; y el impacto en la competitividad de las políticas adoptadas para reducir los efectos perniciosos de la producción lechera.

Las políticas medioambientales más importantes para la producción lechera se centran en la contaminación del agua y en los productos amoniacales, y más recientemente en la biodiversidad y emisiones de gases de efecto invernadero. Las medidas políticas medioambientales son fundamentalmente reguladoras, con una severidad y complejidad crecientes.

El cronograma del proyecto se puede dividir en grupos de actividades, a continuación, una breve explicación de ellos:

Ubicación proyecto y diseño arquitectónico: Considerando que el proyecto se basa en un modelo de producción intensivo, en el cual se requiere cultivar durante todo el año, que fue necesario encontrar fincas con características especiales para cumplir los objetivos planteados, por esto que, se trabajó intensamente en la búsqueda y selección de los terrenos a comprar. Este paso lo consideramos como el cumplimiento del primer hito fundamental del proyecto.
En paralelo a la búsqueda de la ubicación, se contrató a la empresa Mexicana Madero, especialista en el diseño y construcción de infraestructura para producción de leche intensiva, con el modelo israelí, para que, acompañada del equipo de consultores antes mencionado, elaborar todos los planos de diseño según el tamaño de explotación que definimos para nuestro proyecto.
Consideramos que el inicio de la construcción es el segundo hito fundamental en el proyecto.

Compra de maquinaria y equipos: Como actividad paralela a las antes mencionadas, estamos trabajando en una licitación de equipos y maquinaria necesarias para la operación del proyecto.

Selección, adquisición e importación de vaquillas: El proyecto contempla la importación de mil novillas preñadas, el origen será Estados Unidos. Desde ya estamos trabajando con empresas especializadas en la exportación de bovinos desde estados Unidos al resto del mundo, entre los aspectos claves a considerar están: selección de zona y fincas proveedoras de vaquillas en los Estados Unidos, cotización de flete marítimo y aéreo, proceso sanitario en el país de origen, permisos de importación, proceso sanitario en el país de destino, entre otros.
Esta actividad la consideramos nuestro tercer hito fundamental del proyecto.

Importación de granos y cultivo local de maíz para ensilaje: la nutrición es un aspecto critico en este modelo de producción, tanto para lograr los niveles de producción deseados, como en la rentabilidad del proyecto. El proceso de alimentación se basa en una ración totalmente mezclada, la cual por un lado contendrá ensilaje de maíz producido en nuestros campos de cultivo y por otro, con la incorporación de diferentes granos que serán importados principalmente desde los Estados Unidos.

Recurso humano: La contratación de los diferentes colaboradores se realizará según cronograma. Se contempla capacitación en el modelo de establo a implementar.

El proyecto busca posicionar a Panamá como un gran productor de leche cruda y solucionar el déficit histórico de producción que tiene el país. Con este proyecto esperamos fortalecer la industria láctea de Panamá, en beneficio de productores, comercializadores y consumidores.

2.1. Datos generales del promotor, que incluya: a) Nombre del Promotor, b) En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal, c) Persona a contactar; d) Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales, con la indicación del número de casa o apartamento, nombre del edificio, urbanización, calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia; e) Números de teléfonos; f) Correo electrónico; g) Página Web; h) Nombre y registro del Consultor.

Cuadro N°1 Datos Generales del Promotor

PROMOTOR	TECNOLAC GROUP, S.A.
REPRESENTANTE LEGAL	Luis Antonio Laso Sáenz
PERSONA A CONTACTAR	Luis Beitia
DOMICILIO O SITIO EN DONDE SE RECIBEN NOTIFICACIONES PROFESIONALES O PERSONALES	Avenida Nicanor de Obarrio y calle Remón Real M., edificio oficinas Corporativas Grupo Rey, local planta baja, a un costado del supermercado Rey (calle 50), corregimiento de San Francisco, distrito de Panamá, ciudad de Panamá, República de Panamá
NÚMEROS DE TELÉFONOS	6273-3551
CORREO ELECTRÓNICO	luis.beitia.85@gmail.com
PÁGINA WEB	Sin página web
NOMBRE Y REGISTRO DEL CONSULTOR	Lcda. Yisel Mendieta Registro DEIA-IRC-079-2020 Licda. Isabel Murillo Registro IRC-008-12 Lcda. Ingris Chavarria Registro IRC-097-2009

2.2 Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión

Descripción del proyecto

El proyecto que se está implementando es un establo de producción de leche, modelo altamente eficiente y reconocido a nivel mundial, el cual se caracteriza por: ser estabulado, animales de alto merito genético, tecnología avanzada, manejo intensivo y obtención de alto nivel y eficiencia productiva, que permite contar con una ganadería sana, bien alimentada, de alta producción y que permite mitigar los efectos climáticos del país tales como la humedad y calor que afectan a los animales.

Buscamos desarrollar un proyecto:

- Sostenible
- De impacto positivo para el país y la industria láctea nacional
- Con ganado de alto mérito genético para el desarrollo de la industria
- Tecnología avanzada
- Eficiencia productiva

Características del establo

Las características de este establo incluyen el confinamiento completo (cero pastoreo) que es muy crítico en condiciones de clima tropical, vacas con alto merito genético que permitirá alta producción de leche con alta eficiencia productiva y menor costo de producción del litro de leche. El establo se basará en el uso de tecnologías avanzadas en las áreas de ordeño, suministro de alimentos, tratamientos de mitigación de calor y sensores para detectar y monitorear problemas en tiempo real. Se practicará manejo intensivo en todo lo que se refiere al ordeño (3 ordeños por día), frecuente distribución de comida y control estricto del comportamiento de las vacas para monitorear y tratar problemas de fertilidad y salud. Todo lo arriba mencionado permitirá obtener altos niveles de producción de leche y de eficiencia productiva (costo de alimentación y otros gastos requeridos, por cada litro de leche producido). Esto permitirá que este proyecto sea competitivo frente al resto de actores en el mercado interno.

Importación de ganado de alto merito genético

Este es un punto crítico para el éxito del proyecto ya que los esperados niveles de producción se basan en tener ganado de alto merito genético. Se trata de la importación de vaquillas de origen "seguro" (la principal alternativa es importar desde los Estados Unidos).

Tamaño del proyecto

La ganadería de producción de leche intensiva que se pretende desarrollar contempla en su primera etapa el tener alrededor de 3250 bovinos en total, entre los cuales, 1200 estarán en ordeño. Para albergar la cantidad antes mencionada, se requiere de un área aproximada de 33.08 hectáreas.

Finalidad del proyecto

TECNOLAC GROUP, S.A., está desarrollando este proyecto, con el cual busca posicionar a Panamá como un gran productor de leche cruda y solucionar el déficit histórico de producción que tiene el país. Con este proyecto se espera fortalecer la industria láctea de Panamá, en beneficio de productores, comercializadores y consumidores.

Tipo de establo

Se optó por construir el establo estilo “compost barn”, para dar a las vacas un mayor confort, dado a que el proyecto considera el cumplimiento y certificación en bienestar animal, mantenimiento más sencillo y forma más adecuada de tratar el estiércol y aprovecharlo como abono en campos de cultivo. Al tomar la decisión de construir este tipo de establo se deberá encontrar “materiales de encamado absorbente” de buena calidad y de bajo precio. Existen diferentes materiales en Panamá, probablemente, se hará uso de paja de arroz que existe en abundancia, entre otras alternativas.

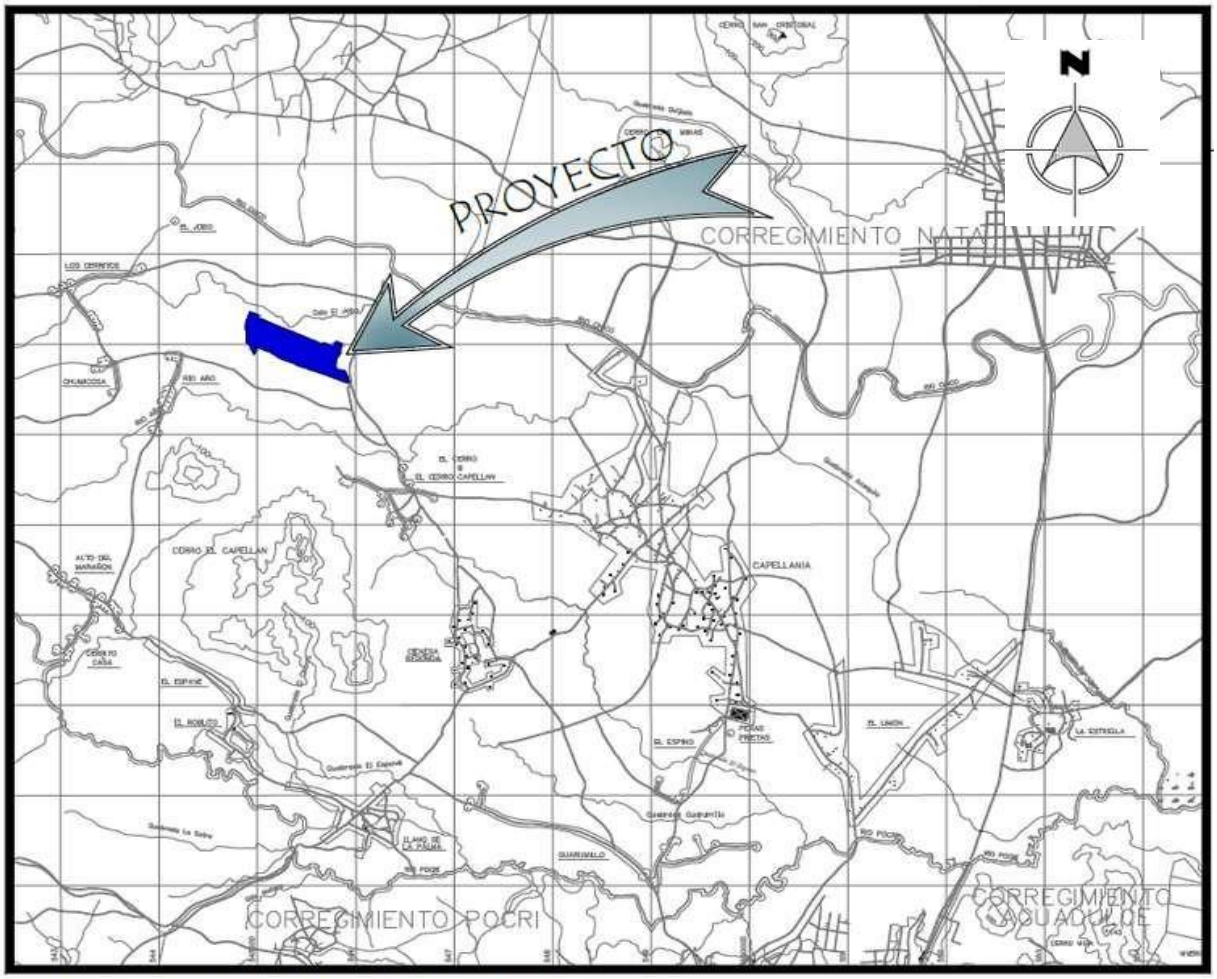





Fotografías compost barn, México, Camboya y Vietnam.

Ubicación

El proyecto se localiza en el corregimiento de Villareal, Distrito de Nata, Provincia de Coclé, sobre las fincas N°30466061 con una superficie de 23ha 4510m2 34dm^2 y la Finca N°30464911 con una superficie de 9ha 6355m^2 33dm^2, con códigos de ubicación 2302.



LOCALIZACION REGIONAL

ESCALA 1/80000

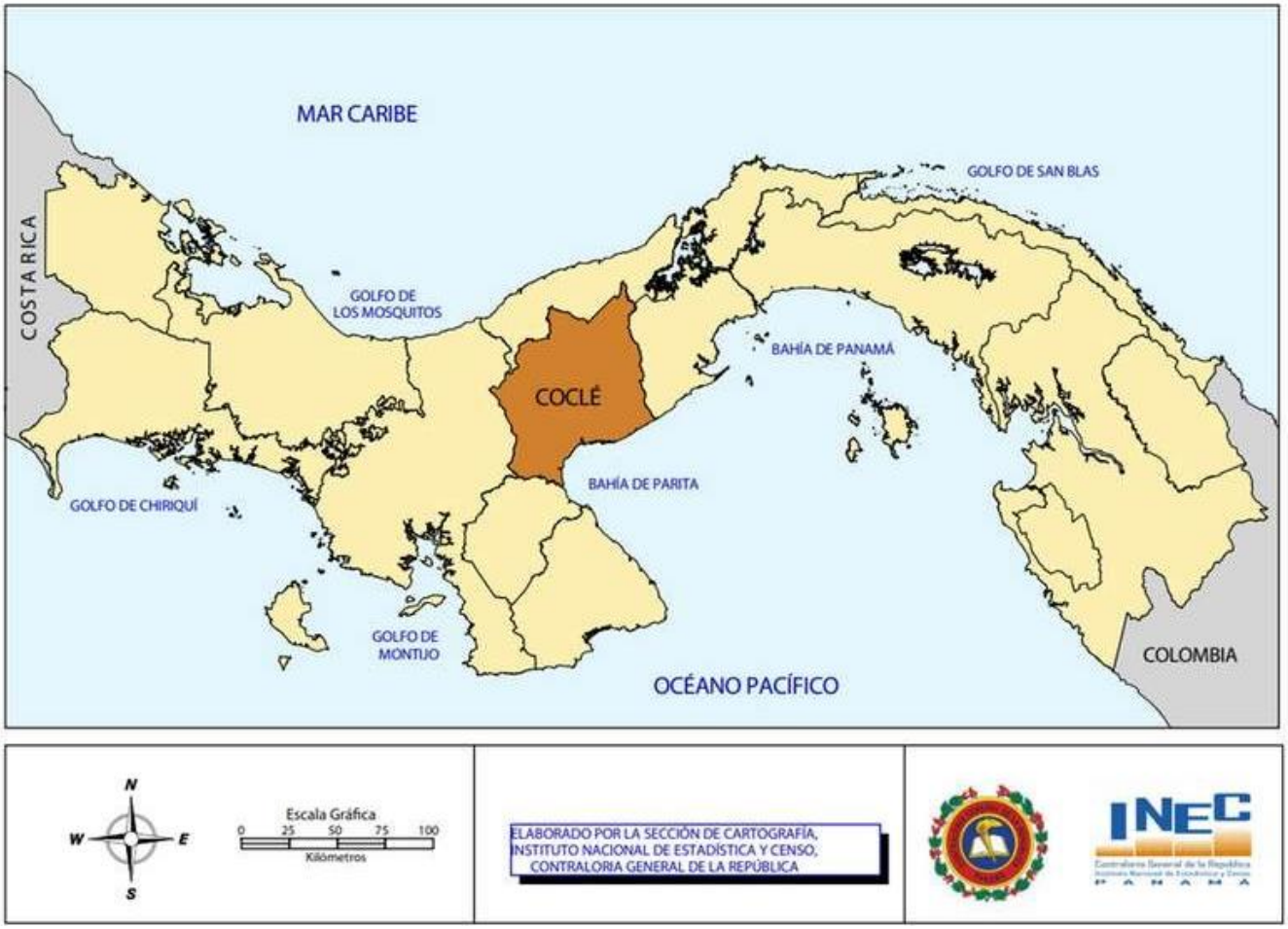
Monto de la inversión

El proyecto tiene una inversión de 31.5 millones de balboas.

2.3 Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto

ÁREA DE ESTUDIO

- Situación Político Administrativo y Legal



La provincia de Coclé es una provincia del centro de Panamá, con una superficie de 4,927 km2 con una población de 268,264 habitantes según el censo del 2023. La provincia limita al norte con la provincia de Colón, al este con la provincia de Panamá Oeste, al sur con la provincia de Herrera y el golfo de Parita y al oeste con la provincia de Veraguas.

La provincia de Coclé está dividida en seis distritos y 53 corregimientos. Es una de las provincias con gran riqueza natural y material. Además de ser el epicentro de la cultura precolombina.

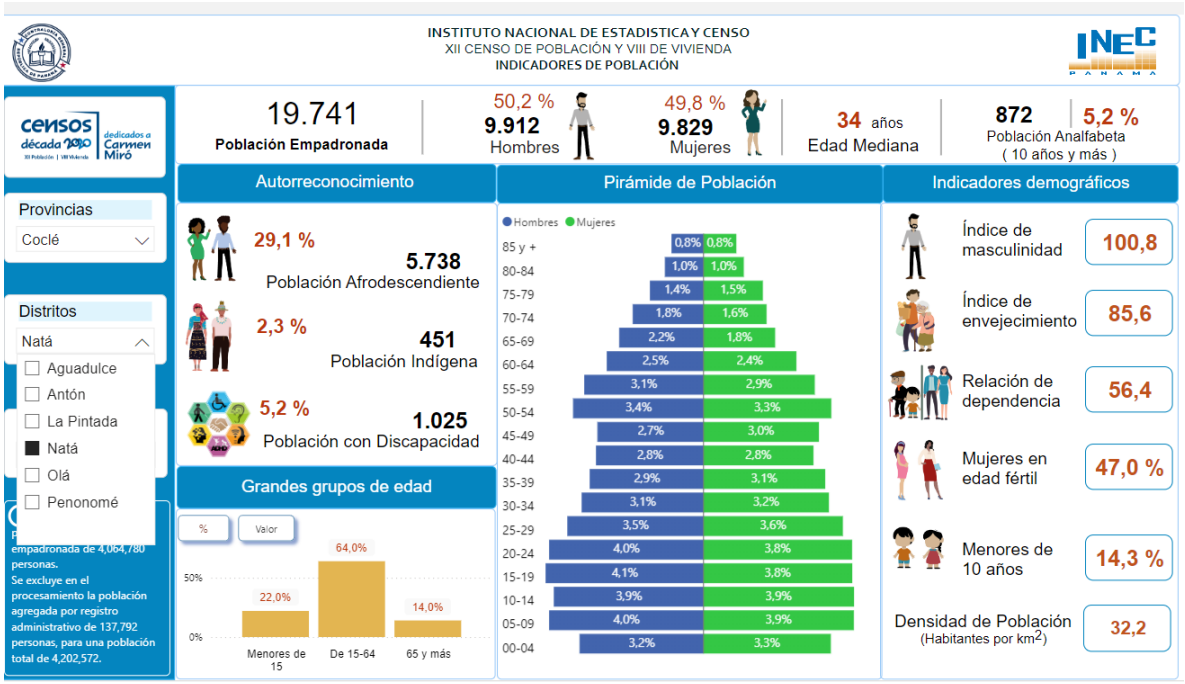
El distrito de Natá de los Caballeros es uno de los seis distritos de la provincia de Coclé en Panamá, situado en la República de Panamá. En honor al Cacique de Nombre NATÁ que

gobernaba el área en que se encontraba el caserío; De los Caballeros: Por la Llegada de 100 caballeros españoles enviados por el Rey Carlos V de España; desde aquella época se le Conoce Como "Natá de Los Caballeros".

Natá, fundada en 1522, sigue siendo la segunda ciudad más antigua que aún existe de las fundadas por los europeos en el litoral Pacífico del continente americano después de la ciudad de Panamá, fundada en 1519.

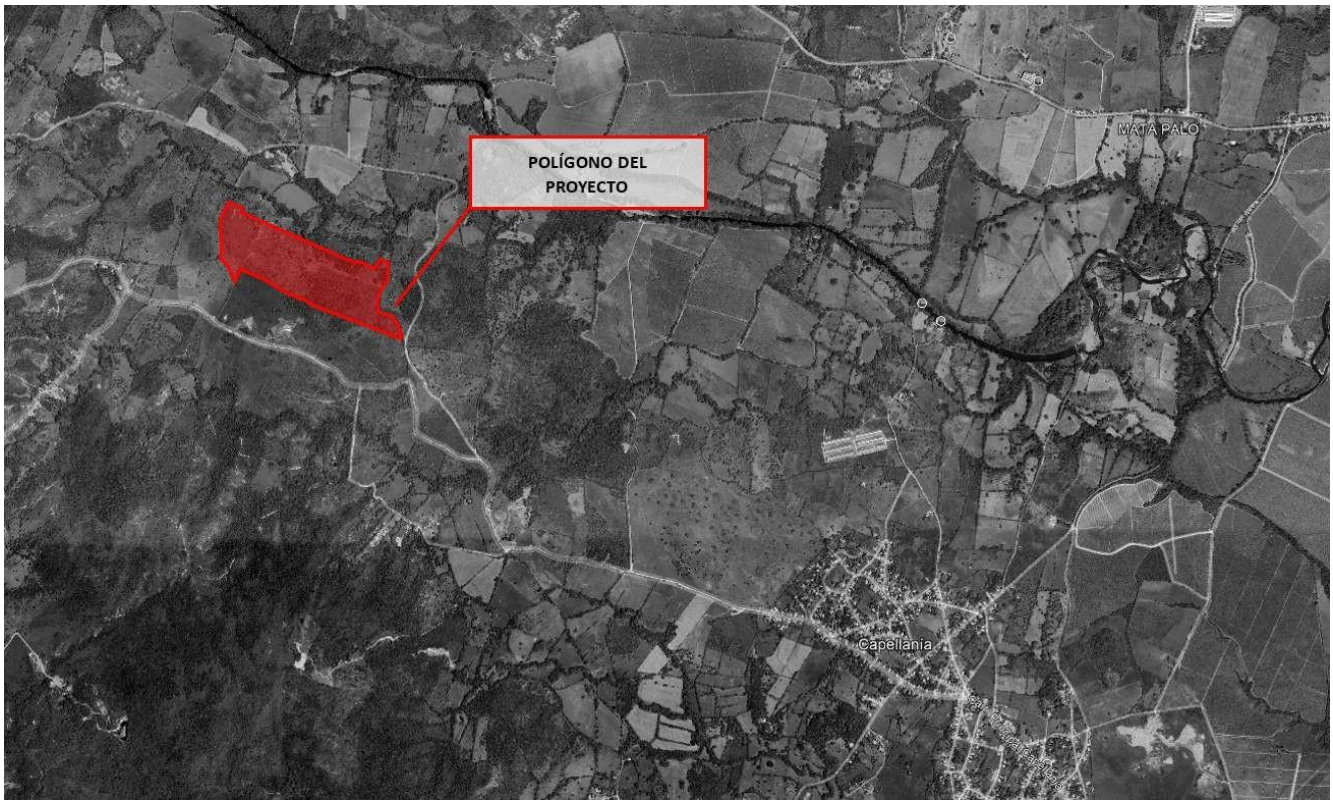
Este distrito cuenta con una población de 19,741 habitantes (según el censo de población del 2023). El distrito se dedica a la actividad industrial en el proceso completo de la producción del azúcar, desde la siembra de la caña hasta su exportación.

Igualmente, a la industria láctea, la siembra de tomate, cebolla y la ganadería.



El comercio de servicios al por mayor y menor se ha mantenido al igual que los últimos años; los servicios de salud han mejorado con la construcción de una moderna policlínica de la CSS. Cuenta con un colegio secundario y primarios.

Natá cuenta con una superficie de 605,4 kilómetros cuadrados, altitud de 28 msnm y una temperatura media de 28ºC.

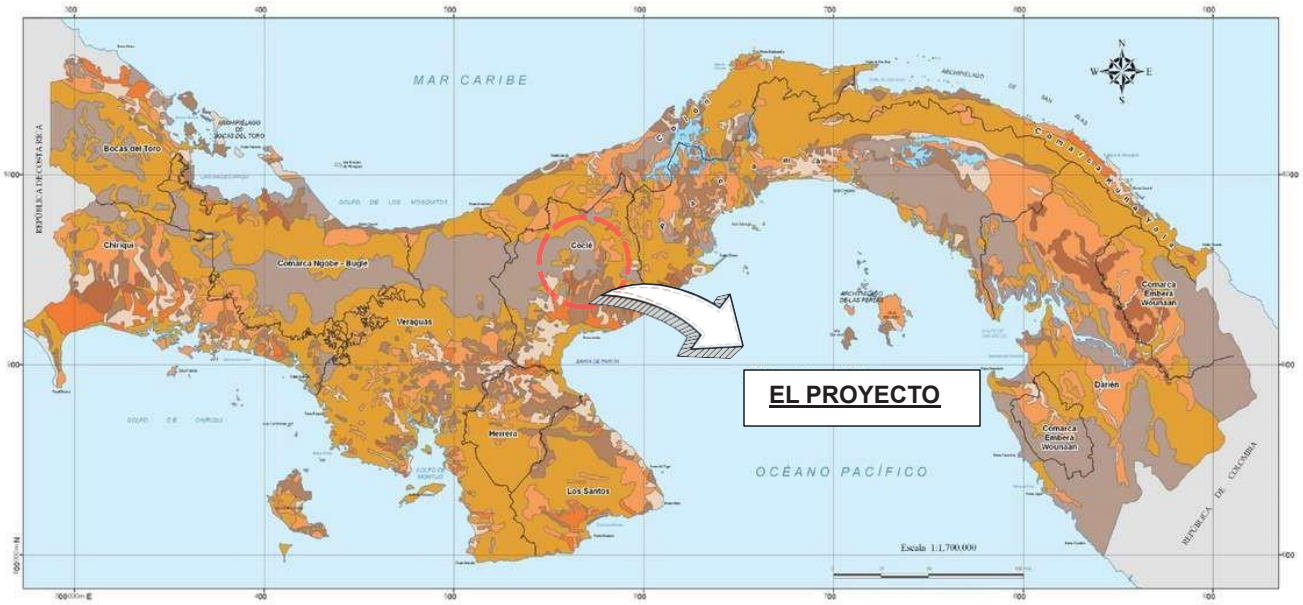


Suelos

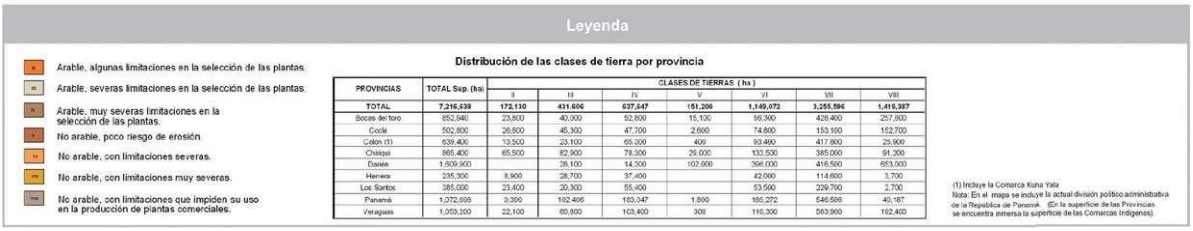
Suelo se define como una colección de cuerpos naturales sobre la superficie de la tierra, alterada y a veces hecha por el ser humano, de materiales terrosos, soporta y mantiene a las plantas y animales al aire libre; con límite superior que es la atmósfera, con límites laterales como lechos de rocas, hielo o mantos de agua, y límite inferior como mantos rocosos (ígneas, sedimentarias y metamórficas).

Los suelos de mayor potencialidad productiva de la provincia de Coclé se encuentran en las zonas llanas, especialmente en las llanuras de Aguadulce, Natá y Antón; se trata de suelos aluviales recientes, ubicados en las márgenes de los ríos; también los suelos arenosos costeros y los suelos pardo-rojizos que no han estado sujetos a una intensa lixiviación.

Son suelos clasificados en las clases II y III (sistema USDA) con aptitud para una amplia variedad de producción mecanizada de cultivos y pastos, con buenas aptitudes para irrigación.



Mapa de distribución de clase de suelo por provincia.



Distribución de las clases de tierra por provincia

PROVINCIAS	TOTAL Sup. (ha)	CLASES DE TIERRAS (ha)						
		II	III	IV	V	VI	VII	VIII
TOTAL	7,216,039	172,110	431,606	637,547	151,206	1,149,072	3,255,596	1,419,387
Bocas del toro	852,940	25,800	40,000	52,800	15,100	56,300	428,400	257,900
Coclé	502,800	26,800	45,300	47,700	2,600	74,800	153,100	152,700
Colon (1)	639,400	13,500	23,100	65,300	400	93,400	417,800	25,900
Chiriqui	885,400	65,500	82,900	78,300	25,000	133,500	385,000	91,200
Darien	1,509,900		28,100	14,300	102,000	396,000	416,500	653,000
Herrera	235,300	8,900	28,700	37,400		42,000	114,600	3,700
Los Santos	385,000	23,400	20,300	55,400		53,500	229,700	2,700
Panamá	1,072,699	3,200	102,406	183,047	1,600	185,272	546,596	40,187
Veraguas	1,053,200	22,100	60,800	103,400	300	110,300	563,900	192,400

(1) Incluye la Comarca Kuna Yala
Nota: En el mapa se incluye la actual división político administrativa de la República de Panamá. (En la superficie de las Provincias se encuentra inmersa la superficie de las Comarcas Indígenas)

Geología y Geomorfología

La República de Panamá está constituida por una estrecha faja territorial que se alarga de Este a Oeste en forma sinuosa y con la cual termina el istmo centroamericano. Una cadena montañosa con picos de altura promedio inferior a los 1,500 msnm, que culmina en el volcán Barú (3,475 msnm) cerca de la frontera con Costa Rica, divide al país en dos vertientes bien definidas: la vertiente del Caribe al Norte y la del Pacífico al Sur. La cordillera Central, en Panamá, forma parte de la cadena volcánica de Centroamérica, que se desarrolla paralelamente a la línea litoral. El territorio de la República de Panamá presenta tres unidades geomorfológicas:

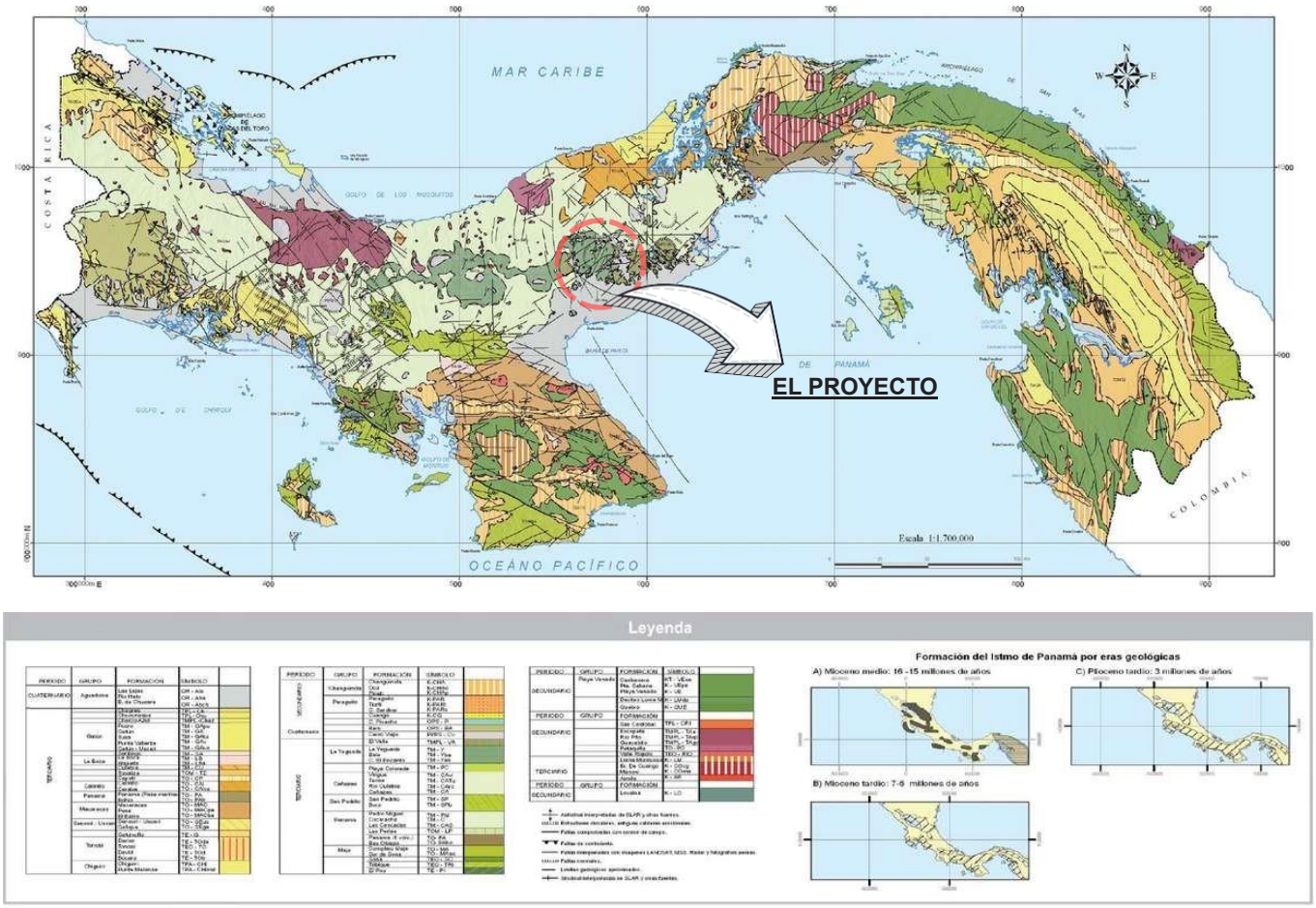
Regiones de Montaña: Entre las montañas de origen ígneo se pueden mencionar las siguientes: Cordillera Central, Las elevaciones de Campana y Trinidad, Los grandes conos volcánicos (El Valle y Barú), los macizos y cadenas montañosas de Las Palmas y Azuero y Los bloques horts.

Regiones de cerros bajos y colinas: Cerros y colinas de origen volcánico se localizan en el occidente de la provincia de Veraguas, así como también en el oriente panameño que bordean las alturas meridionales del Darién.

Regiones bajas y planicies litorales (cuencas sedimentarias del Terciario): Corresponde a zonas deprimidas, constituidas por rocas sedimentarias marinas. Relieves residuales (colinas aisladas y diques) irregularizan el paisaje de estas unidades. as que derivan de acumulaciones en aguas poco profundas, litorales y epicontinentales que predominan en la región centro occidental del Istmo (cuencas bocatoreñas, chiricana, Central y de Tonosí) y aquellas de acumulaciones de sedimentos en aguas profundas ligadas con intensos fenómenos de subsidencia que definen a las cuencas de la región oriental (Bayano, Chucunaque, Tuira, Sambú, entre otras).

La formación del istmo se inicia de forma decisiva en el Plioceno Superior, si bien hay emisiones magmáticas presentes en el Eoceno y una fase volcánica marina que evoluciona en volcanitas continentales desde del Oligoceno Superior, hace alrededor de 25 millones de años. De esta segunda fase se producen las intrusiones granodioríticas y levantamientos generalizados que produce el sistema de fallas longitudinales en escalones, en la vertiente del Pacífico.

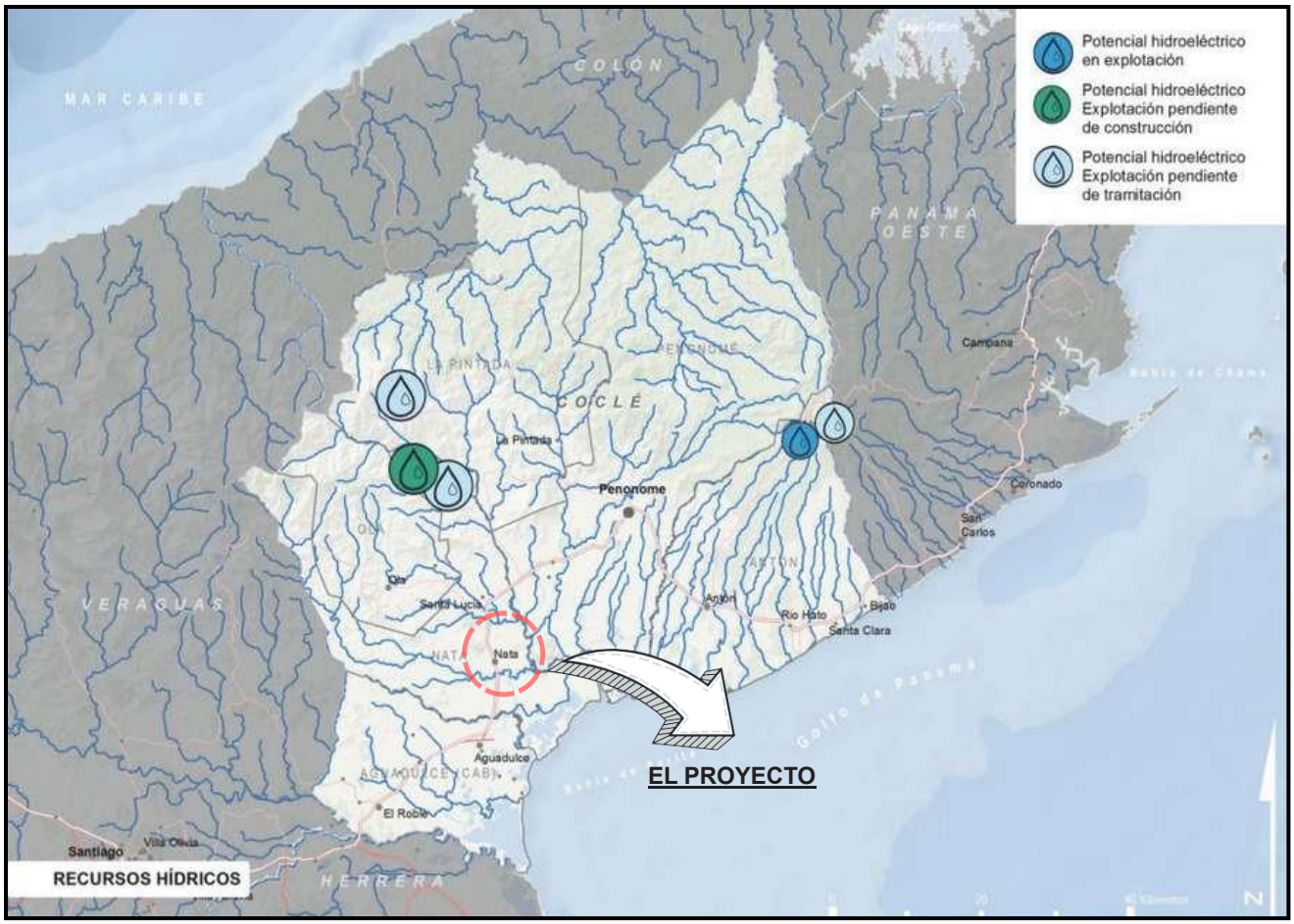
Mapa de geología de Panamá



Característica de los recursos hídricos

La provincia de Coclé cuenta con abundantes recursos hídricos que provienen principalmente de las precipitaciones que se recogen en las estribaciones orientales de la Cordillera Central, al NW de la provincia. En este sector montano tienen su origen los ríos más importantes de Coclé: Grande, Coclé del Norte e Indio, estos dos últimos con cuencas compartidas con la provincia de Colón.

Abundancia de recursos minerales, con yacimientos de cobre y oro presentes en la frontera con la provincia de Colón, donde se encuentran las principales explotaciones, así como otros recursos no minerales (depósitos de arenas continentales de Antón, canteras de piedra de Natá, La Pintada, Penonomé y Aguadulce, y toscas de Natá).



Paisaje y paisaje urbano

Coclé se puede dividir fácilmente en tres regiones diferentes. Al Sur se encuentra la gran llanura que se extiende hasta la costa. La región norte abarca grandes extensiones de zonas montañosas, parques nacionales y picos de montañas nubosos.

El norte de la provincia es atravesado por la Cordillera Central de Panamá, con escarpadas elevaciones de origen volcánico que van desde los 200 m s. n. m. hasta los 1.185 m s. n. m.

La región oeste es un centro agrícola, es famosa por laproducción de caña de azúcar, arroz, ganado, camarones y cítricos.

La cobertura vegetal está compuesta por árboles y arbustos muy dispersos. Son suelos muy fértiles característicos para actividades de labranza, y además responden bien a la fertilización.

Los ríos principales de la provincia pertenecen a la vertiente del Pacífico (Grande, Chico) y en el límite norte del territorio tienen origen algunas corrientes que, a través del Coclé del norte, van a dar al Mar Caribe.



Caracterización ambiental

Vegetación

Las principales asociaciones de esta región son bosque de mangle, cativo, alcornoque y manicaria.

- Bosques caducifolios Tropicales: bosques poco densos con predominio de especies caducifolio entre diciembre y mayo.
- Bosques y tierras inundables: asociaciones edáficas puras o casi puras sobre suelo aluviales sujetos a la influencia de las mareas o inundaciones periódicas durante la estación lluviosa, bordeando las costas bajas y los estuarios de los ríos.
- Áreas de cultivo, sabana y vegetación secundaria: existen zonas que abarcan diferentes condiciones climáticas y edáficas, sometida y actividades agropecuarias con intensidad variable. Incluye sabana antropogénicas mantenidas por el fuego, cultivos anuales, semipermanentes y permanentes,

pastos naturales y artificiales, terreno abandonados convegetación secundaria pionera.

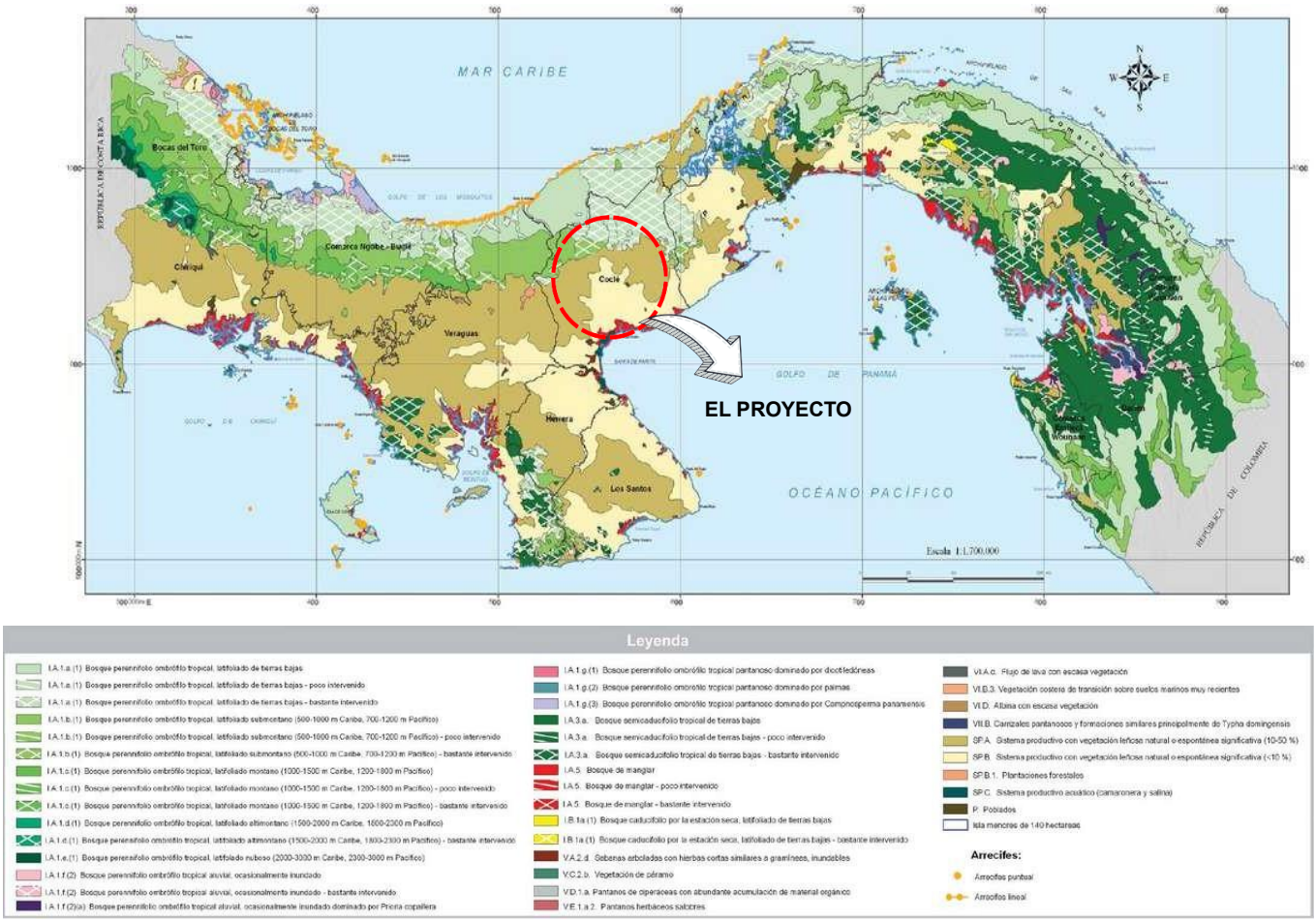
Fauna

La fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. La distribución espacial de los animales depende tanto de factores abióticos (temperatura, disponibilidad de agua) como de factores bióticos.

Entre éstos sobresalen las posibles relaciones de competencia o depredación entre las especies. Es de suma importancia mencionar que los conceptos de hábitat y su descripción tienen una connotación diferente con respecto a la descripción de la flora debido a que las poblaciones de fauna son dinámicas, es decir, poseen movilidad propia y que no permanecen ubicadas en un área determinada, lo que nos indica que suelen desplazarse con regularidad; además dichas poblaciones son menos numerosas en comparación con las vegetativas.

Para identificar el tipo de fauna presente en el área de estudio compuesta por dos Fincas con una superficie estimada en aproximadamente 33.08 Has, se realizó un estudio bibliográfico para tener conocimiento de posibles especies a encontrar en el área del proyecto. De la misma manera de las especies protegidas por Leyes panameñas (EPL), las que están dentro de Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y floras silvestres (CITES) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

Mapa de tipos de vegetación de Panamá



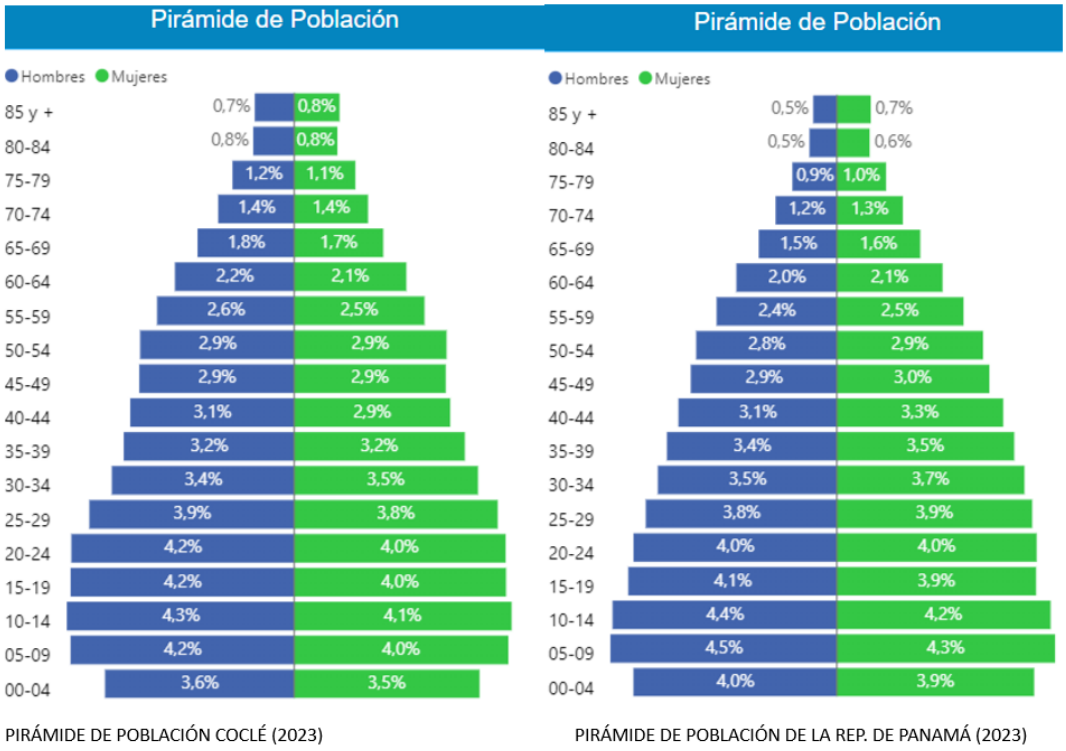
SITUACIÓN SOCIO - ECONÓMICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

Situación Social - Población

La provincia de Coclé se encuentra en una fase progresiva de crecimiento poblacional, común en todos los distritos coclesanos, sumando en conjunto 268,264 habitantes (6.59% del país).

Este continuo crecimiento ha motivado que la juventud tenga un gran peso en la estructura demográfica por edades.

Más de un tercio de la población se concentra en el distrito de Penonomé. Presencia de ciudades medias en el entorno de la Panamericana, como los corregimientos de Aguadulce y Río Hato donde se superan los 15,000 habitantes.



Pirámide de la población de la provincia de Coclé vs república de Panamá. Fuente INEC (2023)

El mercado de trabajo de la provincia se asienta sobre el sector primario como generador de empleo (33,900 empleados), seguido del comercio y del transporte, almacenamiento y logística. Por distritos, se observa como en Olá y La Pintada el sector del agro es el más importante mientras que otros rubros como la industria y la construcción son más relevantes en Natá (en relación a lo que ocurre en el resto del distritos).

Educación: los niveles de educación en Coclé son, en términos generales, similares a los de la República de Panamá. Cuenta con un índice de analfabetismo similar a la media del país (4.7%), muy acentuados en el distrito de Olá (17.5%), y se produce un importante abandono de los estudios en la etapa pre-secundaria. Tan solo el 8.5% de la población tiene estudios universitarios, siendo la provincia dela Región Central con menor proporción de población universitaria.

Salud: la población protegida por la Caja de Seguro Social asciende al 82%, la provincia presenta carencias en personal sanitario, especialmente en médicos (11.7 médicos cada 10,000 habitantes), y registra un elevado porcentaje en defunciones causadas por neoplasias (tumores).

En términos de desarrollo y pobreza, el IDH de la provincia de Coclé se sitúa en 0.723, algo por debajo de la media del país, y los distritos donde se dan los mayores niveles de pobreza extrema son Olá y La Pintada, aunque los corregimientos con mayor número de personas en pobreza extrema son Chiguirí Arriba y Toabré, ambos en Penonomé.

Área de futuro desarrollo



2.4 Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto, con las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control.

Una vez se de inicio con la construcción del proyecto, este incidirá más que nada con el suelo y la dinámica socioeconómica del sitio y el entorno inmediato donde se ubicará el proyecto, cabe destacar por otro lado que, a pesar de estar cerca de una fuente hídrica, este nuevo proyecto no contempla desarrollo sobre este, respetará el retiro y protección de la servidumbre hídrica. El proyecto puede ocasionar impactos ambientales negativos de carácter significativo que afecten parcialmente el ambiente; los cuales pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y fácilmente aplicables, conforme a la normativa ambiental vigente.

Se entenderá que el proyecto si generara impactos ambientales negativos cualitativos y cuantitativos, pero todos son mitigables si se aplica adecuadamente el plan de prevención y el plan de mitigación pertinente.

En conclusión y como impactos ambientales y sociales más relevantes podemos manifestar el incremento de las emisiones a la atmosfera, ruido, vibraciones y la generación de empleos, por otro lado, cambiaremos un medio sin uso aparente a un medio con infraestructuras, en donde, se generará una dinámica comercial y social, lo cual aportará un beneficio a la zona y sus alrededores.

Los impactos significativos que estimamos se podrán dar con la ejecución del proyecto son los siguientes:

Cuadro N°2, Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto			
Impactos ambientales		**Impactos sociales**	
Impactos negativos	**Impactos positivos**	**Impactos negativos**	**Impactos positivos**
Generación de desechos sólidos y líquidos.	Generación de empleo.	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto).	Generación de empleo
Generación de ruidos.	Incremento de la dinámica socioeconómica en área	Riesgos en seguridad ocupacional de los colaboradores	Incremento de la dinámica socioeconómica en área
Disminución de la fauna local.			
Emisiones de gases y partículas.			
Contaminación por derrame de hidrocarburos.			
Modificación de hábitat.			
Disminución de cobertura vegetal.			
Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación)			
Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.			
Cambios en el microclima del sitio.			
Alteración e Incremento de tráfico terrestre.			
Modificación del paisaje.			
Modificación de las tasas de infiltración			
Compactación de suelo			
Cambio de uso de suelo			
Generación de olores			
Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos			
Alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat.			

Cuadro N.º 3, Impactos Identificados, Medidas de Mitigación, Seguimiento, Vigilancia y Control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado			
Impacto identificado	**Medida de mitigación**	**Seguimiento y responsable de la ejecución**	**Vigilancia y control**
Generación de desechos sólidos y líquidos	Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados.	El promotor, a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos semanales e impulsará: • Capacitación ambiental general, para los obreros y moradores cercanos interesados.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio, aplicarán periódicamente mediante inspecciones técnicas, seguimientos a la aplicación del PMA.
	Tramitar los permisos correspondientes para trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.		
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.		
	Colocar en lugares estratégicos letrinas portátiles durante el periodo de construcción y darle el debido mantenimiento.		
	Realizar jornadas de limpiezas continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
	Mantener en un lugar estratégico, señalizado equipado para la contención y recolección de desechos o agentes contaminantes que por accidente se puedan regar, derramar o dispersar.		
	Disponer adecuadamente, utilizando equipo y vehículos aprobados, los desechos o agentes contaminantes recogidos de derrames accidentales		
	Tapar con lona u otro material los promontorios de basuras - desechos o materiales (arena, tierra, material vegetal, piedras y otros) que se mantengan en el sitio temporalmente.		
	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad		

	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		
	Almacenamiento mejorado de estiércol – secado (Impermeabilización y protección contra la lluvia de superficies de manejo de desechos sólidos orgánicos)		
	Garantizar un buen sellado ya sea natural o artificial de lagunas de tratamiento de aguas residuales		
Emisión de gases y partículas	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para el manejo del tema y la protección de los componentes ambiental en el área. (mensual) • Monitores de agentes contaminantes de la calidad de aires. (semestrales durante la construcción, anuales durante la operación de PM10, CH_4, NOx y SO_2)	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, MINSA, aplicarán periódicamente seguimiento, mediante inspecciones técnicas, con el fin de verificar que se esté aplicando el PMA
	Que todo vehículo que transporte material utilice lona, esto tanto a lo interno como externo.		
	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.		
	Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.		
	Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra, material vegetal, piedras y otros) que se mantengan en el sitio.		
	Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto.		
	Mantener en un lugar estratégico, señalizado equipado para la contención y recolección de desechos o agentes contaminantes que por accidente se puedan regar, derramar o dispersar.		
	Disponer adecuadamente, utilizando equipo y vehículos aprobados, los desechos o agentes contaminantes recogidos de derrames accidentales		
	Regar diariamente durante la estación seca los patios y áreas desprovista de vegetación.		

	DECRETO EJECUTIVO No. 5 (De 4 de febrero de 2009) "Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas"		
	Contar con un sistema adecuado para la disposición de los desechos y basura orgánica.		
Generación de ruido	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos semestrales e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para el manejo y control del ruido.	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio realizaran periódicamente inspecciones técnicas, para verificar la aplicación del plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
	Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación.		
	Prohibir el uso de bocinas en casos de no ser necesarias		
	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.		
	Prohibir se realicen actividades no señaladas en el EsIA, que generen incremento de ruido en el sitio del proyecto.		
	Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.		
	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, 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.		
Contaminación por derrame de hidrocarburos	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diarios e impulsar: • Capacitación ambiental a los obreros para que usen los dispositivos de recolección y disposición para manejo de desechos. (mensual)	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, MINSA y el Cuerpo de Bomberos realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
	En caso de derrame de hidrocarburo, contener, recoger y retirar el material recogido del sitio ya sea suelo, agua u otro y llevarlo al vertedero municipal		
	Mantener en un punto estratégico del predio, equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno,		

	Prohibir realizar trabajos de reparación de vehículos en el sitio de trabajo. Establecer un sitio para el surtido de combustible el cual cumpla con las normativas. Hay que asegurar que combustibles y lubricantes sean dispuestos en contenedores adecuados. Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se dé manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental. Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. Vigilar que, en caso de producirse derrames accidentales sobre el suelo, en función a su magnitud, sean removidos de inmediato los suelos afectados y depositados en tanques para su posterior procesamiento como materiales contaminantes. Vigilar que se colecten todas las aguas contaminadas con cemento u otras sustancias químicas para su tratamiento, de modo que no contaminen los suelos a las quebradas existentes cercanas al proyecto. Hay que asegurar que se recojan todos los desechos que se generen durante la construcción del proyecto, y depositarlos en botadores adecuados y en el vertedero municipal.	• Capacitación en uso de equipo para control y recolección de derrames y desechos. (mensual)	
Generación de empleo	Mantener un buen equipo de trabajo, capacitarlo continuamente y contratar personal del área.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos mensuales e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, Ministerio de trabajo realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.

Modificación del hábitat	Previo a la intervención en el sitio, demarcar, cercar y señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos mensuales e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, MINSA realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.		
	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		
	Aplicar la inspección y ahuyentar los animales que puedan estar en el sitio a intervenir		
	Recoger y trasladar al vertedero municipal todos los desechos y material vegetal cortado.		
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo y retirar desechos, sedimento, resto de material vegetal y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
	Prohibir la caza de animales silvestres.		
	Señalizar las áreas del proyecto y colocar señales preventivas para evitar poner a la población y los obreros en peligro.		
	Prohibir la quema de cualquier material en el sitio.		
	Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.		
Modificación del paisaje	Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engramado y reforestación.		El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, el MICI

	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos mensuales e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales. • Monitoreos de reposición vegetal en el sitio.	realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
	Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.		
	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, restos de material vegetal y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
	Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y trasladados al vertedero municipal.		
	Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.		
	Prohibir la caza de animales silvestres.		
Compactación de suelo	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, sedimentos, restos de material vegetal y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diario e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales • Monitorear que estos trabajos no generen escorrentías superficiales con arrastres de sedimentos, suelos sueltos ni formaciones de nubes de polvo.	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, el MICI realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.		
	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.		
	Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio.		
	Regar diariamente durante la estación seca los patios y áreas desprovistas de vegetación.		

	Hacer las compactaciones adecuadas según una metodología de capas, fortalecer las áreas con taludes y la terracería general		
	Solo trabajar sobre área preestablecida.		
Alteración e Incremento de tráfico terrestre	Señalizar toda el área del proyecto, con anuncios alusivos a la entrada y salida de equipos, durante la etapa de construcción.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diarios e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE, y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		
	Señalizar y colocar iluminación en puntos estratégicos cerca al proyecto.		
	Usar personal con banderolas para prevenir y ordenar la circulación.		
	Colocar señales de entrada y salida para llamar la atención a los conductores en todas las etapas.		
	Pintar las vías al finalizar.		
Disminución de fauna	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diarios e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales (fauna).	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.		
	Aplicar la inspección y ahuyentar los animales que puedan estar en el sitio a intervenir		
	Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.		
	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, sedimentos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
	Prohibir la caza de animales silvestres.		

Disminución de cobertura vegetal	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diarios e impulsará: • Capacitación ambiental general, a los obreros principalmente en el tema de reposición vegetal y conservación de los bosques de galería.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio, aplicarán periódicamente mediante inspecciones técnicas, seguimientos a la aplicación del PMA.
	Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente,		
	Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.		
	Prohibir la quema de cualquier material en el sitio.		
	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		
	Previo a la intervención aplicar la inspección y ahuyentar los animales que puedan estar en el sitio a intervenir		
	Realizar jornadas de limpiezas continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, sedimentos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.		
Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diarios e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales, principalmente en el manejo de los desechos.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
	Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno.		
	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área.		

	Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados.		
	Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes.		
	Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo.		
	Instalar dispositivos reductores de energía a lo largo del sistema pluvial que se diseñen para el proyecto y en especial en las áreas de descarga final de las aguas pluviales.		
	Colocar zampeados en los sitios de descarga final y de ser requerido deberán incluirse tratamientos protectores adicionales sobre el cauce de los cuerpos de agua naturales cercanas.		
	Impermeabilización de superficies, tales como tinas de oxidación y canales de desagües de aguas residuales.		
	Garantizar un buen sellado ya sea natural o artificial de lagunas de tratamiento de aguas residuales.		
	Utilizar productos para la limpieza y desinfección de tipo orgánico o aquellos con menor potencial o carga contaminante.		
Cambio de uso del suelo	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de
	Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.		
	Previo a la intervención en el sitio, coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		

	Realizar jornadas de limpiezas continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		las medidas de protección ambiental
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.		
	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área desprovista de vegetación.		
Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto).	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos semanales e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales. • Cumplir con las normativas de salud.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
	Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.		
	Previo a la intervención en el sitio, coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
	Previo a la intervención y durante la ejecución del proyecto realizar la consulta ciudadana		
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal		
	Mantener una buena disposición de manejar cualquier conflicto con la comunidad.		
Alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat.	Prohibir la caza de animales silvestres.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos semanales e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de
	Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna.		
	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.		
	Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.		

	Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.		las medidas de protección ambiental
Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación).	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área desprovista de vegetación. Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados. Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales. • Monitorear la calidad del aire	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
Incremento de la dinámica socioeconómica en área	Durante la etapa de construcción contratar trabajadores del área Durante la etapa de construcción comprar los materiales y servicios a proveedores del área.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
Modificación de la taza de infiltración	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal. Utilizar productos para la limpieza y desinfección de tipo orgánico o aquellos con menor potencial o carga contaminante.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales. • Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones y monitoreos periódicos de la calidad del suelo durante la etapa de construcción. (anual)	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental

Riesgos en seguridad ocupacional de los colaboradores	Dotar a los trabajadores de equipos de seguridad. Utilizar personal adiestrado o capacitarlos en las actividades a realizar. Capacitar a todo el personal en primeros auxilios y salud ocupacional y riesgo de accidentes. Contar con botiquín de primeros auxilios. Contar con vehículo en la granja disponible para movilización en caso de accidentes. Contar con un Plan de prevención de riesgos y accidentes laborales. Colocar MSDS – hojas de bioseguridad de productos químicos utilizados en la granja al alcance de los colaboradores.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
Generación de olores	Sistema de tratamiento de aguas residuales a través de lagunas aeróbicas y anaeróbicas, biodigestores, estanque de decantación, etc.) libre de sólidos. Uso de biodigestores. Separación de sólidos de líquidos. Planificación de la ubicación de las instalaciones. Uso de barreras naturales. Ampliación de técnicas de aireación en tinas de oxidación.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para el manejo del tema y la protección de los componentes ambiental en el área. (mensual) • Monitores de agentes contaminantes de la calidad de aires. (semestrales durante la construcción, anuales durante la operación de PM10, CO_2. CH_4, NOx y SO_2)	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, MINSA, aplicarán periódicamente seguimiento, mediante inspecciones técnicas, con el fin de verificar que se esté aplicando el PMA

3. INTRODUCCIÓN

El presente documento describe el alcance del proyecto **ESTABLO PANAMA**, con el fin de cumplir las normativas ambientales, en especial con el DECRETO EJECUTIVO No. 1 del 1 de marzo del 2023 y el DECRETO EJECUTIVO No. 2 de 27 de marzo de 2024, el cual modifica y adiciona al DECRETO EJECUTIVO No. 1 del 1 de marzo del 2023, que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Entre los objetivos a cumplir podemos resaltar el cumplir con lo establecido en el Capítulo, Alcance general del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, en el Artículo 3. Los proyectos de inversión, públicos y privados, obras o actividades, de carácter nacional, regional o local, y sus modificaciones, que estén incluidas en la lista taxativa contenida en este Decreto Ejecutivo, deberán someterse al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

También lo señalado en el Capítulo IV De los promotores, consultores y de los derechos de la sociedad civil Artículo 12. Los promotores y los consultores ambientales serán solidariamente responsables del contenido y antecedentes en los que se fundamente para elaborar el Estudio de Impacto Ambiental y deberán presentar todos los documentos, informes, correspondencia, estudios o aclaraciones, solicitados por el Ministerio de Ambiente. Los promotores quedarán obligados a cumplir con el Estudio de Impacto Ambiental, el correspondiente Plan de Manejo Ambiental, y cualquier otro aspecto establecido en la Resolución Ambiental que aprueba la ejecución de un proyecto, obra o actividad, y enviar los informes y resultados con la periodicidad solicitada. Para el cumplimiento de estas obligaciones el promotor debe considerar a todas las instituciones que correspondan o hayan participado en el Proceso de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental.

Los promotores deberán garantizar la participación de la sociedad civil en el Proceso de Elaboración y de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental de su proyecto, obra o actividad, en los términos que se indican en la presente reglamentación y en la normativa que regule la participación ciudadana.

Además, encontraremos la descripción del alcance del proyecto, su objetivo, las acciones, los posibles impactos a generar y las medidas de mitigación programadas

para lograr una ejecución sostenible ambientalmente. Enfatizara en que la empresa promotora **TECNOLAC GROUP, S.A.**, registrada en (MERCANTIL) FOLIO N.º 155716212, representada por LUIS ANTONIO LASO SAENZ, con pasaporte A8254058, es la promotora del Proyecto denominado **"ESTABLO PANAMA"**, el cual se desarrollará Nata, corregimiento de Capellanía, Distrito de Nata Provincia de Coclé, sobre las fincas N°30466061 con una superficie de 23ha 4510m2 34dm^2 y la Finca N°30464911 con una superficie de 9ha 6355m^2 33dm^2, con códigos de ubicación 2302.

3.1 Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar, máximo 1 página.

El promotor señala que la importancia de este proyecto se sustenta en aprovechar y dar uso a un terreno sin uso aparente y aprovechar las ventajas consecuentes de las transformaciones territoriales, del desarrollo vial, movimiento comercial, lo que da como resultado una nueva área de desarrollo muy competitiva y atractiva.

En vista de lo anteriormente expuesto, la información presentada en este documento se ajusta a lo establecido para un EsIA Categoría II, de acuerdo a lo contemplado en el artículo 25 del Decreto Ejecutivo N°.1 de 1 de marzo de 2023, Modificado por el del Decreto N°.2 de 27 de marzo de 2024, en el art. 6 por el cual se reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones.

Alcance: El presente Estudio de Impacto Ambiental establece los aspectos ambientales, las acciones generadas y las medidas ambientales, que deben desarrollarse durante la ejecución/construcción, operación/producción y abandono del proyecto, basado en lo establecido en la normativa ambiental vigente, la cual es de fiel cumplimiento por parte del promotor de tal forma que, se desarrolle dentro de los parámetros de protección ambiental y el principio de rendimiento sostenible.

- Objetivos: Los objetivos de este estudio se basan en lo siguiente:

1- Crear una herramienta guía para el promotor, y la parte evaluadora en referencia al proyecto propuesto.

2- Cumplir con lo establecido en el Artículo 16, del Decreto Ejecutivo 1 del 1 de marzo de 2023.

3- Establecer objetivamente el grado de afectación que tendrán los factores ambientales dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

4- Comprometer partes interesadas en el grado de cumplimiento que hay que darle a las normas y leyes, como también, el seguimiento de las recomendaciones establecidas en este estudio.

4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

El proyecto consiste en establecer un establo de producción de leche, modelo altamente eficiente y reconocido a nivel mundial, el cual se caracteriza por: ser estabulado, animales de alto merito genético, tecnología avanzada, manejo intensivo y obtención de alto nivel y eficiencia productiva, que permite contar con una ganadería sana, bien alimentada, de alta producción y que permite mitigar los efectos climáticos del país tales como la humedad y calor que afectan a los animales.

Buscamos desarrollar un proyecto:

- Sostenible
- De impacto positivo para el país y la industria láctea nacional
- Con ganado de alto mérito genético para el desarrollo de la industria
- Tecnología avanzada
- Eficiencia productiva

Características del establo

Las características de este establo incluyen el confinamiento completo (cero pastoreo) que es muy crítico en condiciones de clima tropical, vacas con alto merito genético que permitirá alta producción de leche con alta eficiencia productiva y menor costo de producción del litro de leche. El establo se basará en el uso de tecnologías avanzadas en las áreas de ordeño, suministro de alimentos, tratamientos de mitigación de calor y sensores para detectar y monitorear problemas en tiempo real. Se practicará manejo intensivo en todo lo que se refiere al ordeño (3 ordeños por día), frecuente distribución de comida y control estricto del comportamiento de las vacas para monitorear y tratar problemas de fertilidad y salud. Todo lo arriba mencionado permitirá obtener altos niveles de producción de leche y de eficiencia productiva (costo de alimentación y otros gastos requeridos, por cada litro de leche producido). Esto permitirá que este proyecto sea competitivo frente al resto de actores en el mercado interno.

Importación de ganado de alto merito genético

Este es un punto crítico para el éxito del proyecto ya que los esperados niveles de producción se basan en tener ganado de alto merito genético. Se trata de la importación de vaquillas de origen "seguro" (la principal alternativa es importar desde los Estados Unidos).

Tamaño del proyecto

La ganadería de producción de leche intensiva que se pretende desarrollar contempla en su primera etapa el tener alrededor de 3250 bovinos en total, entre los cuales, 1200 estarán en ordeño. Para albergar la cantidad antes mencionada, se requiere de un área aproximada de 33.08 hectáreas.

Finalidad del proyecto

TECNOLAC GROUP, S.A., está desarrollando este proyecto, con el cual busca posicionar a Panamá como un gran productor de leche cruda y solucionar el déficit histórico de producción que tiene el país. Con este proyecto se espera fortalecer la industria láctea de Panamá, en beneficio de productores, comercializadores y consumidores.

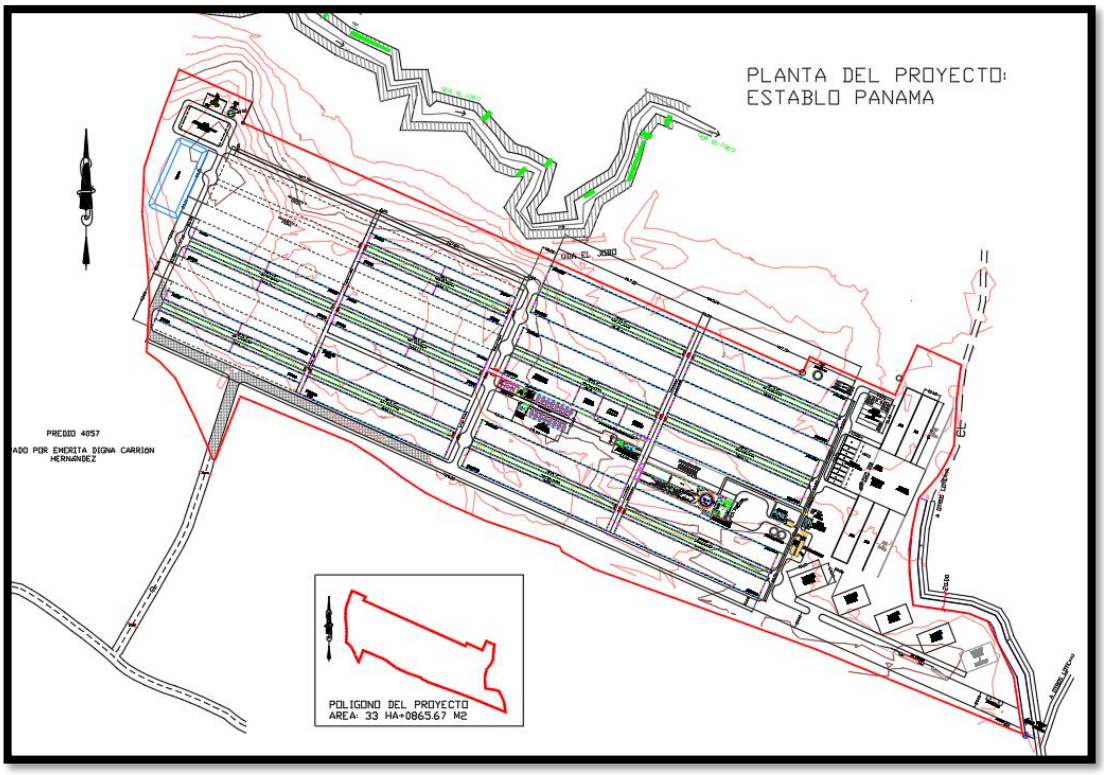
Tipo de establo

Se optó por construir el establo estilo “compost barn”, para dar a las vacas un mayor confort, dado a que el proyecto considera el cumplimiento y certificación en bienestar animal, mantenimiento más sencillo y forma más adecuada de tratar el estiércol y aprovecharlo como abono en campos de cultivo. Al tomar la decisión de construir este tipo de establo se deberá encontrar “materiales de encamado absorbente” de buena calidad y de bajo precio. Existen diferentes materiales en Panamá, probablemente, se hará uso de paja de arroz que existe en abundancia, entre otras alternativas.



Fotografías compost barn, México, Camboya y Vietnam.

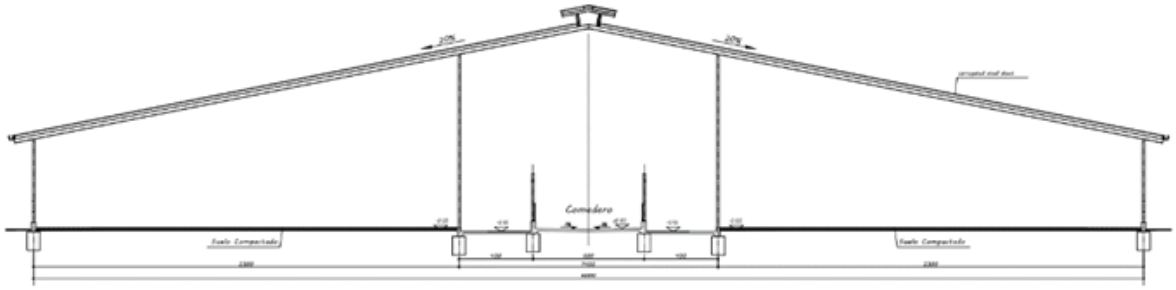
Las vacas en ordeño serán ubicadas en grupos de 250 animales cada uno. Adicional se contempla áreas para vacas secas, área de maternidad, vaquillas, terneras y área de hospital.





Fotografías de proyectos similares, México

A continuación, se presenta un corte transversal típico de este tipo de establos. En el centro está ubicado el comedero de 6 metros de ancho (2,25m2/vaca) y a ambos lados una franja de concreto, de 4 metros de ancho (3,0m2/vaca) donde las vacas están paradas cuando comen o beben, el resto con un ancho de 23 metros(17,25m2/vaca) es la zona de reposo, en esta zona se agregará material de encamado en cantidades suficientes para conseguir que se mantenga relativamente seca, en base a eso y con el estiércol depositado por las vacas se construirá un "colchón" de 40 a 50 cm de espesor que será cultivado dos veces al día. Se calcula un total de 20,25m2 de área por vaca.

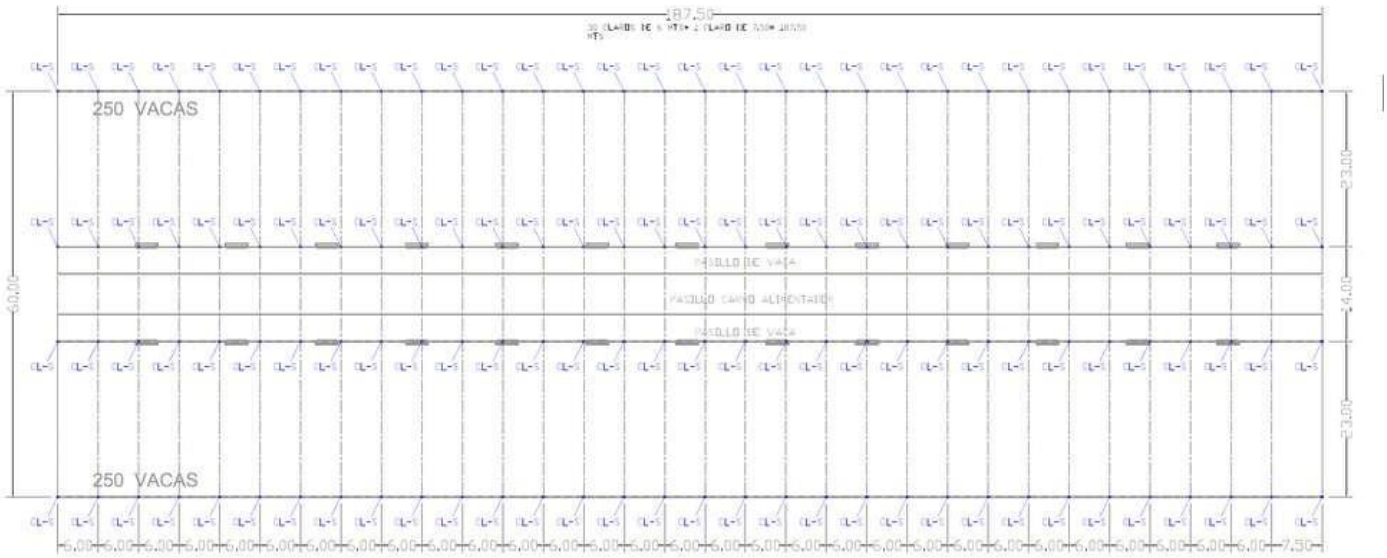


Galpón Para Vacas (T-10 23 , 24)
1:100

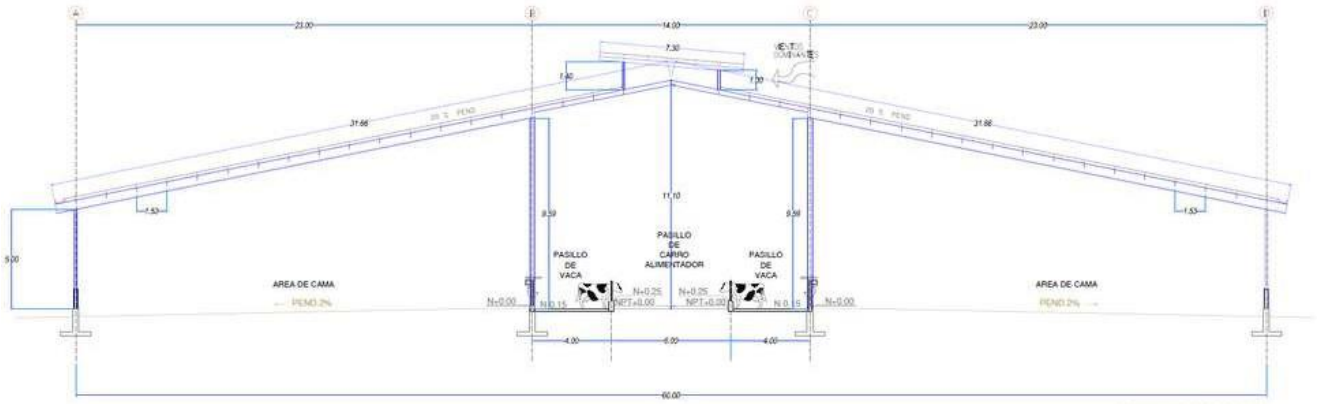
Los galpones contaran con el sistema flushing para limpieza del estiércol. Hacía el extremo del galpón estará ubicado un pozo de colección de estiércol, desde los cuales se llevará el estiércol a las lagunas y de allí a los campos de cultivo del forraje.

Dentro de este globo de terreno destinado al proyecto, serán ubicadas las siguientes infraestructuras y componentes:

Corrales de vacas y vacas secas; corrales para 250 vacas secas cada uno, techo de estructura metálica, tipo rígido, pasillos de vaca y pasillo de carro alimentador, área de cama tipo Compost Barn, ventiladores en pasillo para vacas, comedores y área de cama de vacas, aspersores para enfriamiento de ganado en pasillo de vaca comedor, bebederos de acero inoxidable.

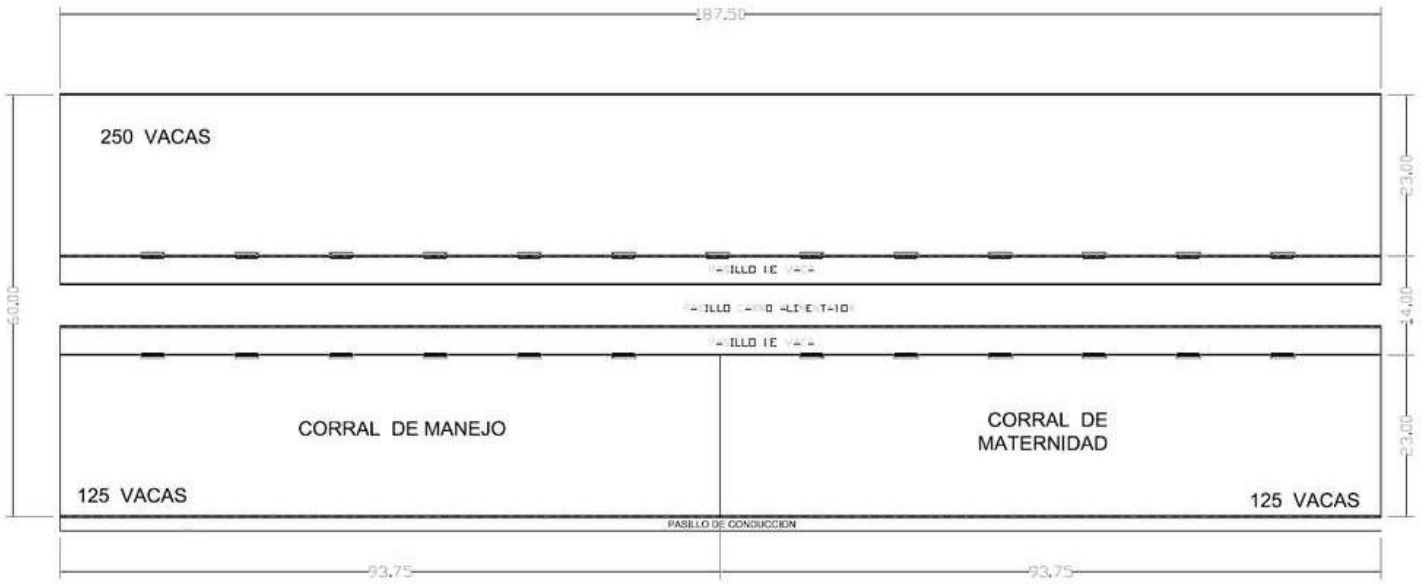


PLANTA ARQUITECTONICA

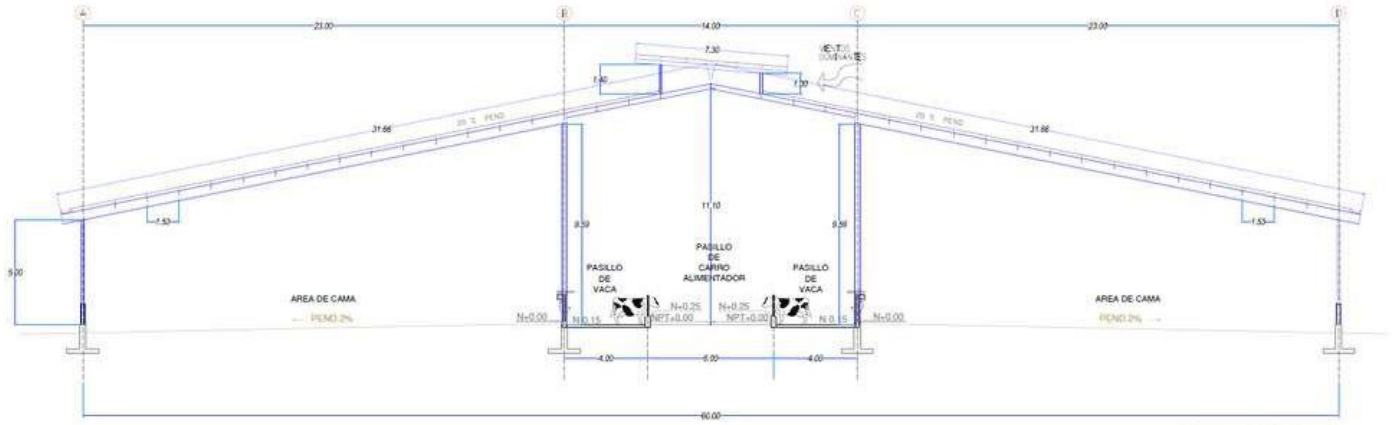


CORTE TRANSVERSAL

Corrales de maternidad y corral de manejo; Dos corrales de 125 vacas cada una. Techo de estructura metalica tipo marco rigido, pasillos de vaca y pasillos de carro alimentador de concreto, área de cama tipo compost barn, ventiladores en pasillo para vacas, comedores y área de cama de vacas, aspersores para enfriamiento de ganado en pasillo de vaca comedero, bebedores de acero inoxidable.

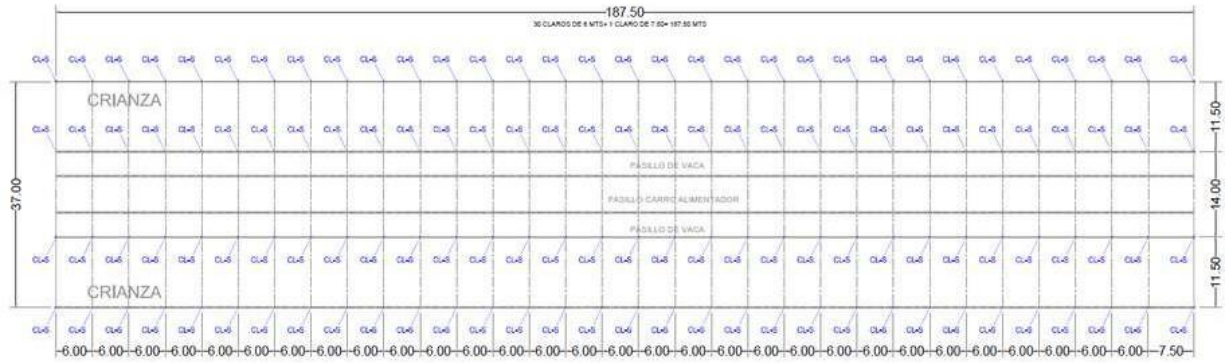


PLANTA ARQUITECTONICA

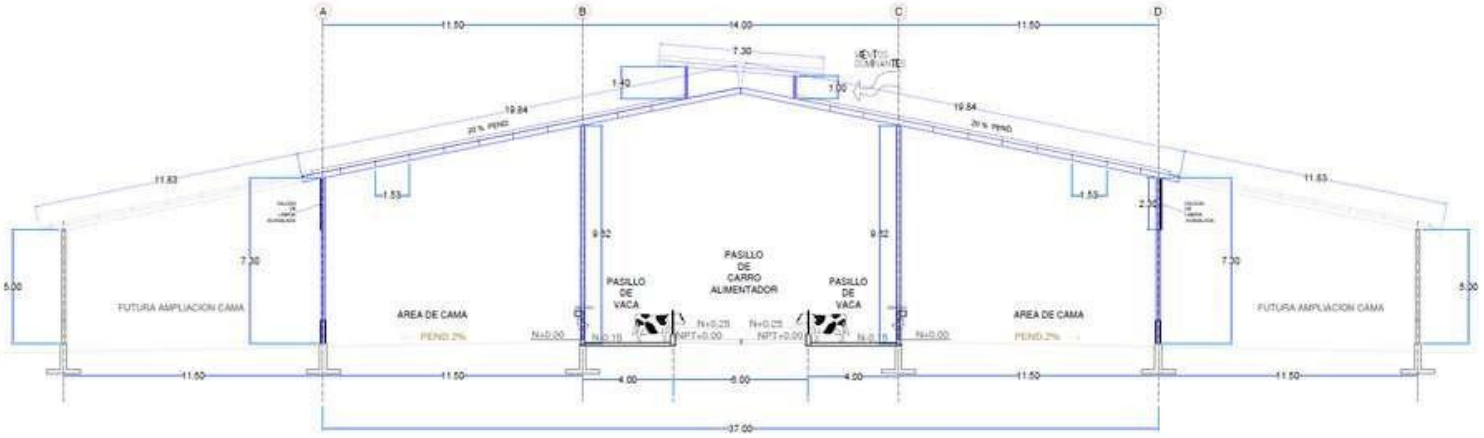


CORTE TRANSVERSAL

Corrales para crianza becerras: Ocho (8) corrales para diferentes etapas de crecimiento de becerras de 3 a 24 meses, Techo de estructura metalica tipo marco rigido, Pasillo de vaca y pasillos de carro alimentador de concreto, Area de cama vaca tipo compost barn, bebederos de acero inoxidable.

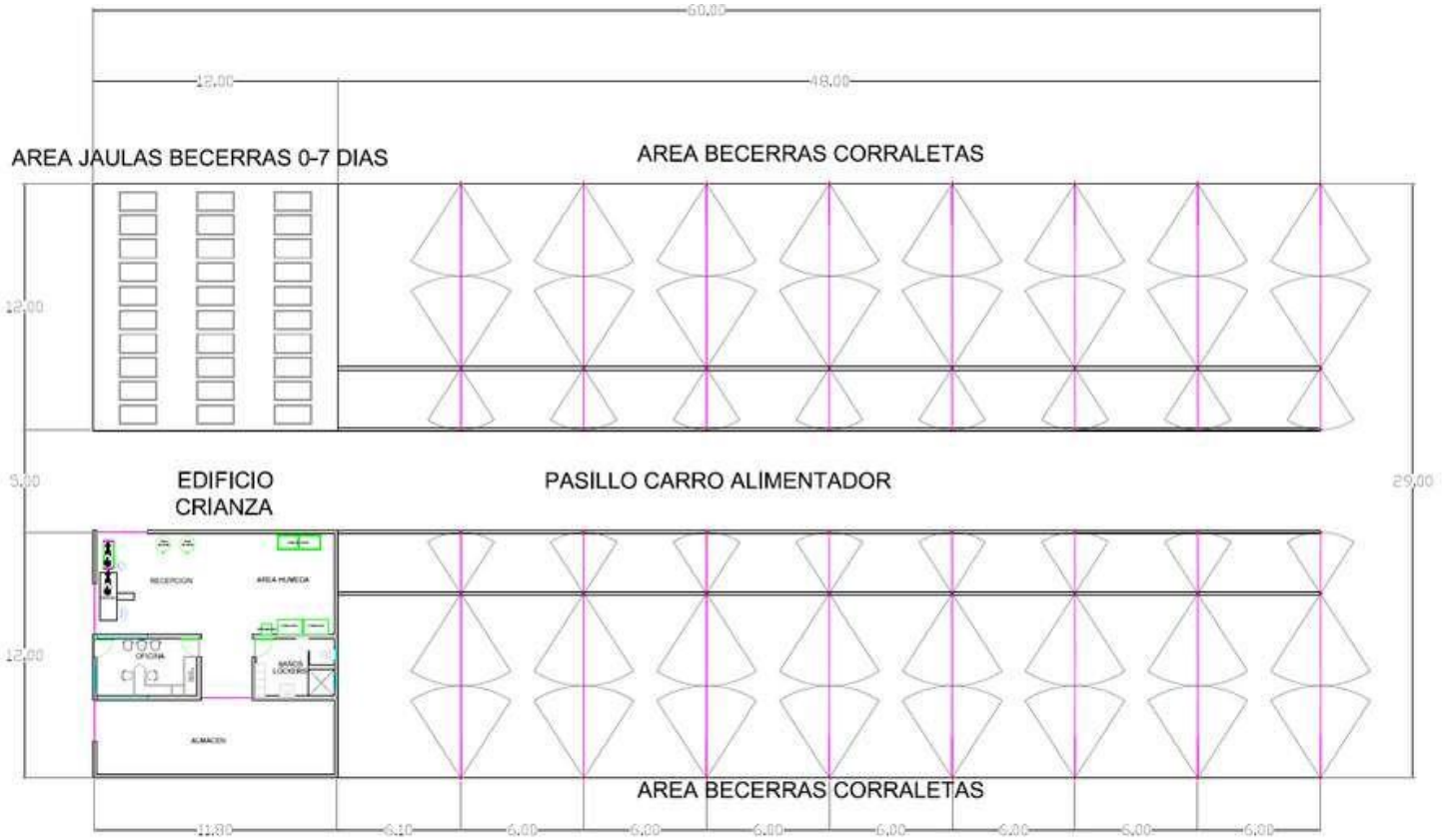


PLANTA ARQUITECTONICA



CORTE TRANSVERSAL

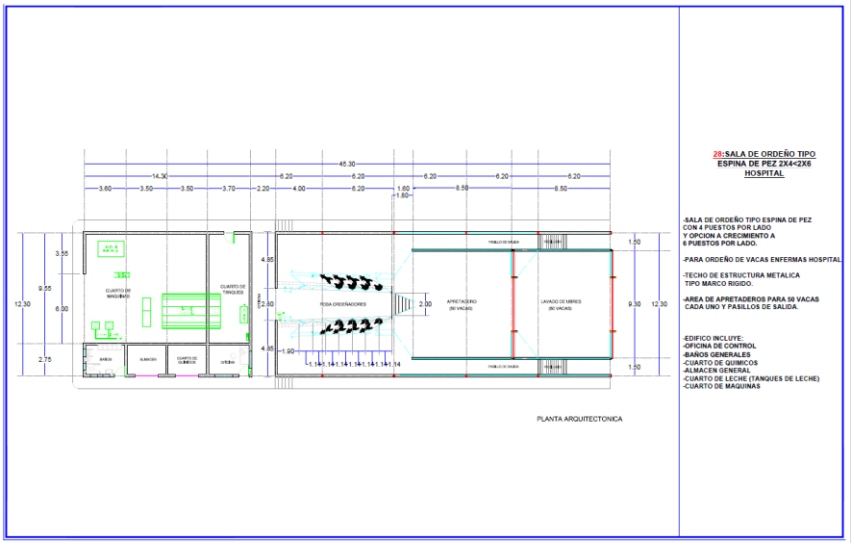
Corrales para crianza becerras; Dieciseis (16) corrales para las primeras etapas de 0 a 2 meses, treinta (30) jaulas para becerras recien nacidas de 0 a 7 días, techo de estructura metálica tipo marco rigido y pisos de concreto, edificio de crianza para manejo de becerras primeras etapas: recepción y área húmeda, oficina, baños y almacen.



PLANTA ARQUITECTONICA

Sala De Ordeño; El proyecto contempla iniciar con un promedio de 1200 vacas en ordeño. Se realizarán 3 sesiones de ordeño por día, es aconsejable que la duración de cada una no exceda las 6 horas. existen principalmente dos tipos de salas de ordeño, en paralelo y rotativas. El proyecto contempla la instalación de una rotativa de 60 puestos, dado a su mayor eficiencia para proyectos de nuestra escala y una sala paralela pequeña para el área de hospital, la cual tiene como finalidad ordeñar separado a las vacas enfermas.

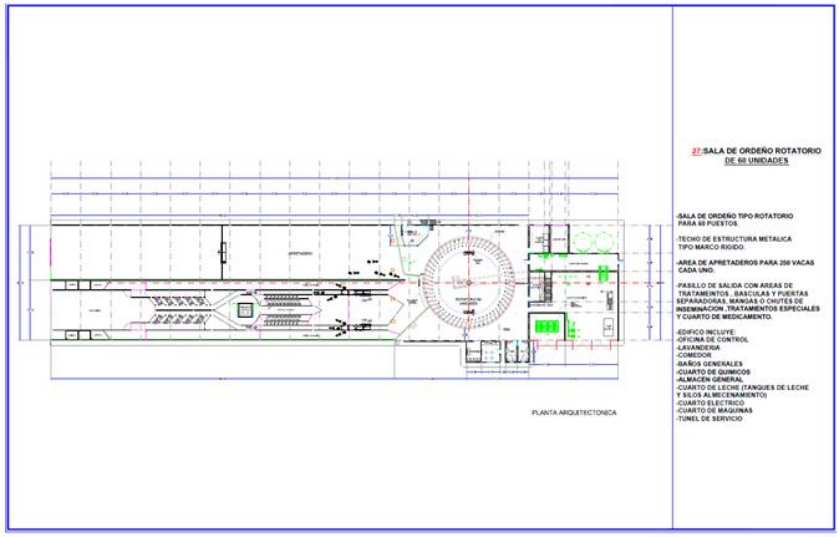
La sala de ordeño y el patio de espera están diseñados para evitar que las vacas esperen demasiado, antes de ser ordeñadas (ahorrando energía), y así asegurar que la mayor parte del tiempo las vacas coman o descansen.







Fotografías sala de ordeño paralela, Israel







Fotografías salas de ordeño rotatorio, México y Estados Unidos

A la salida de la sala de ordeño hay dos carriles con piso de concreto ranurado. En el carril de salida, hay un sistema de selección, que separa las vacas predefinidas (por el sistema de gestión del ordeño) y las dirige al patio de tratamiento para tratamientos cortos, controles e inseminaciones.



MITIGACION DE ESTRÉS CALORICO Y CORREDOR DE VACAS

El proyecto se establecerá a una altitud de 70 msnm, lo cual obliga a incorporar una estrategia de mitigación del estrés calórico. Las vacas altas productoras empiezan a sufrir de calor cuando la temperatura ambiental supera los 25 grados centígrados. En condiciones de alta humedad relativa (existente en Panamá) esto ocurrirá a los 20 grados centígrados, condición que además se presenta las 24 horas del día y 365 días del año. El no mitigar eficientemente el estrés calórico no solo producirá pérdidas económicas, sino que también limitará el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Se puede llegar a una pérdida de más de 2,000 litros por vaca año, en comparación con el potencial productivo genético de las vacas, se pierde más del 15% en la eficiencia nutricional (incrementa el costo de alimentación para producir un litro de leche) causa una prolongación de más de 50 días en el intervalo entre partos (vacas permanecen más días en más baja producción), incremento en el descarte involuntario y en los gastos en medicinas, debido al incremento de animales enfermos (especialmente en el periodo pre y post parto). Para mitigar el calor en forma efectiva, las vacas van a recibir un tratamiento desarrollado en Israel, combinando duchas con ventilación, a lo largo de las 24 horas del día. El proyecto contempla La inversión en la instalación del equipo y tecnología de enfriamiento de los animales. No menos importante es que, afortunadamente, tenemos los conocimientos y la experiencia de como mitigar el estrés calórico y obtener los resultados esperados. Esto ya se ha logrado en proyectos anteriores en países de Centro América y sud este de Asia, con condiciones climáticas semejantes a Panamá.

El corredor con 6 metros de ancho, ubicado en el centro de los establos nos permite conducir cada uno de los grupos a y desde la sala de ordeñe principal y también comunica todos los establos entre sí, facilitando el movimiento de ganado entre los distintos grupos

Las partes entre los establos también estarán cubiertas con techo para resguardar las vacas de la lluvia y el sol.

El diseño contempla patios de enfriamiento, los cuales nos permitirán proporcionar a las vacas sesiones de enfriamiento adicionales a las que recibirán en el patio de espera, durante todo el día sin interferir con el movimiento de vacas hacía y desde la

sala de ordeño. Adicional se contempla un área de enfriamiento en la línea de alimentación.




Fotografías salas de enfriamiento, México y Brasil

Alimentación de las vacas

La alimentación de las vacas se hará con Ración Total Mezclada – (RTM), la cual estará compuesta por tres componentes principales, silo de maíz, elaborado en base a nuestros propios cultivos, el cual tendrá una participación entre 40 a 45% de la ración, incorporación de subproductos agroindustriales, con un 10% de participación y el resto, 45 a 50% serán granos y pastas proteicas.

Ver planos del proyecto en Anexos.

4.1 Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación.

El objetivo del proyecto es la utilización de 33.08ha aproximadamente para la Construcción de un establo para la producción de leche.

Contar con todos las infraestructuras para llevar a cabo la cría y ceba de vacas.

Identificar, caracterizar y valorizar los impactos ambientales que genere el proyecto, estableciendo las medidas para minimizarlos, mitigarlos o compensarlos, según sea el caso, en base al Decreto Ejecutivo No 1 del 1 de marzo de 2023 y demás normas ambientales, salud ocupacional y laboral, aplicables a la actividad.

Implementación de Procedimientos estandarizados de operaciones de Limpieza, desinfección y manejo de desechos sólidos y líquidos, que minimicen los potenciales efectos o impactos generados al medio ambiente.

Justificación

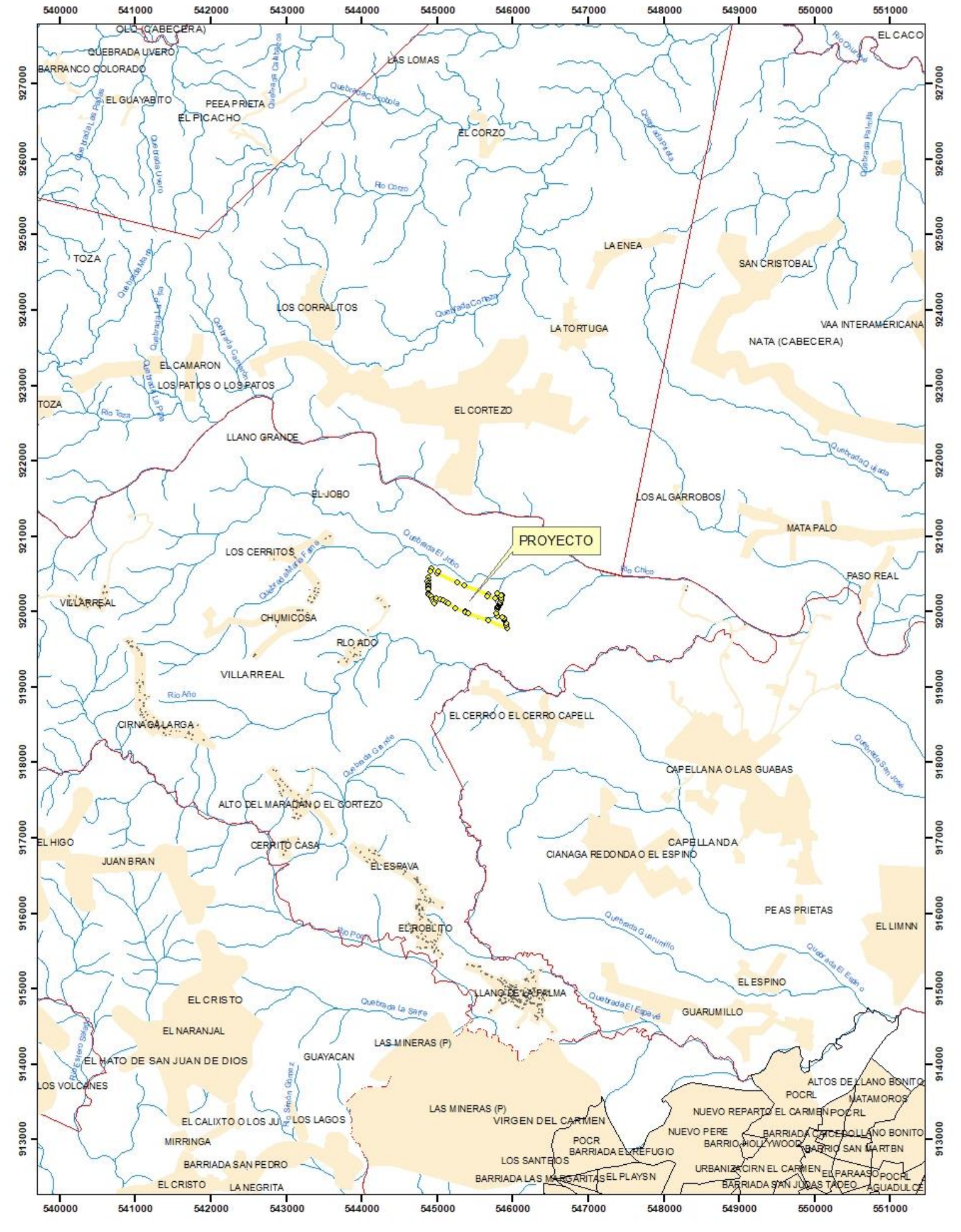
TECNOLAC GROUP S.A ha asumido el compromiso de invertir en el país más de 30 millones de dólares sólo en este proyecto, para promover el desarrollo de la industria láctea nacional, con la más avanzada tecnología y una ganadería de alto mérito genético, en beneficio del sector y del país.

La empresa promotora cuenta con la solidez financiera para ejecutar el proyecto.

Se ha seleccionado estratégicamente un punto geográfico bien distante de la población lo que garantiza la permanencia de la actividad en el lugar.

El promotor cuenta con el área disponible para le ejecución de la obra.

4.2 Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto, y su polígono, según requisitos exigidos por el ministerio de ambiente.



MAPA DE UBICACIÓN
ESCALA 1:50,000

PROYECTO: "ESTABLO PANAMA"

PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A

Corregimiento Villarreal, Distrito de Natá,
Provincia de Coclé, República de Panamá

DATUM UTM-WGS 84

Meters
0 362.5 725 1,450 2,175 2,900

LEYENDA

- PROYECTO
- CALLES
- EDIFICIOS
- BARRIOS
- LUGARES POBLADOS
- CORREGIMIENTOS
- DRENAJES



LOCALIZACION REGIONAL



4.2.1 Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y de todos sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigido por el Ministerio de Ambiente.

Cuadro N°4 COORDENADAS DEL PROYECTO

PUNTO	NORTE	ESTE	PUNTO	NORTE	ESTE
1	920215.27	545860.34	31	920151.92	545080.04
2	920240.95	545802.79	32	920123.29	545129.19
3	920182.06	545776.5	33	920109.17	545153.43
4	920227.34	545675.05	34	920050.45	545239.59
5	920208.65	545666.71	35	920006.34	545375.84
6	920347.21	545363.61	36	919996.55	545380.41
7	920389.82	545266.46	37	919975.49	545419.27
8	920505.43	545002.91	38	919880.25	545682.12
9	920529.53	545013.71	39	919778.19	545931.21
10	920568.68	544926.14	40	919816.86	545925.4
11	920533.8	544911.76	41	919846.85	545921.09
12	920453.75	544884.71	42	919888.35	545898.36
13	920418.18	544882.31	43	919905.43	545893.17
14	920398.01	544880.53	44	919912.58	545888.32
15	920370.61	544884.55	45	919922.64	545863.91
16	920343.88	544887.12	46	919932.46	545797.73
17	920332.19	544888.7	47	919985.1	545793.58
18	920315.31	544890.02	48	920027.43	545797.36
19	920289.8	544891.15	49	920059.83	545804.6
20	920240.82	544887.52	50	920060.66	545815.72
21	920233.5	544887.74	51	920066.43	545818.24
22	920222	544902.08	52	920082.99	545827.79
23	920201.4	544921.91	53	920093.38	545833.33
24	920168.27	544938.14	54	920101.38	545837.6
25	920135.84	544953.17	55	920110.88	545842.66
26	920106.54	544965.5	56	920126.45	545846.32
27	920104.79	544968.95	57	920154.59	545853.96
28	920149.83	544987.34	58	920179.65	545859.06
29	920180.65	544998.73	59	920211.8	545859.54
30	920158.98	545047.65			

4.3 Descripción de las fases de la actividad, obra o proyecto.

Conceptualmente todo proyecto de inversión requiere de tres fases bien definidas para su concreción: planificación, ejecución, construcción y operación; adicionalmente es posible identificar una fase más en caso de darse y es la de abandono, en caso que el proyecto estando en su etapa de construcción o estando en operación se decida su cese o cierre de actividad. Cada una de estas fases en su momento posee sus consideraciones ambientales, principalmente las relacionadas con la fase de construcción y operación. A continuación, se presenta una descripción lo más detallada posible de las distintas fases que comprenden el proyecto de **"ESTABLO PANAMA".**

4.3.1 Planificación

Esta es la primera etapa del proyecto y contempla la elaboración de los estudios de factibilidad técnica y financiera, diseños, elaboración del Estudio Impacto Ambiental, así como los trámites legales de los permisos correspondientes que sean requeridos para dar inicio al mismo. Para completar los estudios mencionados, se realizaron las siguientes actividades:

- Se realizó una compilación de estudios y revisión de bibliografías relacionadas a las regulaciones que rigen la actividad, así como las Legislaciones Ambientales vigentes.
- La evaluación ambiental, socioeconómica, y biológica, se realizaron a través de diferentes técnicas utilizadas por los especialistas idóneos de acuerdo con su especialidad.
- Se hizo una Consulta Pública, a través del levantamiento de encuestas de opinión, sobre todo en los lugares aledaños al proyecto para conocer la opinión de los moradores referente a este proyecto.
- Confección de EsIA.
- Obtención de los permisos correspondientes.

4.3.2 Ejecución

La fase de ejecución es un plan de acción. En esta fase del ciclo de vida de gestión del proyecto, la tarea es mantener el trabajo bajo control, organizar a los integrantes del equipo, manejar los cronogramas y cerciorarse de que el trabajo se haga según el plan original. Una vez obtenidos los permisos correspondientes se desarrollarán las actividades y obras civiles necesarias para establecer el proyecto, entre estas actividades se destacan:

- ✓ Contratación del personal (técnicos y obreros)
- ✓ Delimitar el área de trabajo: identificar y establecer los límites y alcance de lo que abordarás, evitando la dispersión y manteniendo el enfoque en lo esencial.
- ✓ Colocar señalización Informativa y preventiva.
- ✓ Limpieza y adecuación del terreno: El área cuenta con una cobertura vegetal dispersa compuesta por gramíneas y árboles dispersos, lo que significa que la limpieza inicial no será de gran envergadura. En cuanto a la nivelación el terreno, este presenta una topografía con pocas irregularidades que van desde su punto máximo de 58.00 m en dirección suroeste hasta 44.00m, siendo esta su punto más bajo. El terreno muestra una pendiente promedio de (58-44) /1km= 1.4%, lo cual se considera una pendiente ideal para el desarrollo del proyecto.

4.3.2.1 Construcción, detallando las actividades que se darán en esta fase (incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros).

- ✓ **Construcción de Instalaciones o componentes estructurales**: El objetivo final de las instalaciones o componentes estructurales del proyecto, es proporcionar a los animales y al granjero el máximo confort físico, social y climático que permita a los animales alcanzar el nivel de producción deseado y a los cuidadores desarrollar su trabajo asumiendo el mínimo riesgo.

  Dentro del término “instalaciones” se incluye no sólo las edificaciones sino también todo aquel equipo y accesorio, integrado en las instalaciones, destinado a facilitar el correcto manejo de los animales (silos de pienso o depósito de concentrados, comederos, bebederos, secciones o corrales de manejo, sistemas de refrigeración.

  Aunque las características de las edificaciones dependen del número y tipo de animales que se pretendan alojar, se deberá tener en cuenta, para su construcción como mínimo, los siguientes aspectos:

  a) La localización de cada galera en el contexto global de las edificaciones de la granja con objeto de minimizar y facilitar el trasiego de animales dentro y entre galeras,

  b) El volumen y, especialmente, la superficie construida total y útil para los animales, que, junto al tipo de suelo, el tamaño de los grupos y la distribución ha de constituir la base para el control físico y social de los animales.

  c) Las características propias del edificio que han de permitir el control climático del espacio interior.

  Entre estas características son especialmente importantes:

  a) El grado de aislamiento térmico que proporcionan suelos, paredes, cubierta, puertas y ventanas, y

  b) el sistema de ventilación elegida y sus mecanismos de control.

- ✓ **Reposición vegetal:** ornamentación y engramado de la áreas verdes.

Infraestructuras para desarrollar

Las instalaciones del establo en ciclo cerrado (se recurre al ciclo cerrado para contemplar todos los estados fisiológicos y tipos de ganados posibles) son:

Corrales de vacas de ordeño

Corrales de vacas secas

Corral de maternidad y parideros

Corrales de manejo

Corrales de crianza etapas becerras

Área de becerras corraletas

Área de jaulas becerras

Edificio de crianza

Sala de ordeño rotatorio de 60 unidades

Sala de ordeño espina de pez 2x4<2x6-Hospital

Además de las que se enuncian a continuación:

Tanque de almacenamiento de agua.

Bodegas de granos alimentación

Área de silos

Bodega de tractores y maquinarias

Fosa de recepción de estiércol

Fosa de Flush-Golpe de agua

Separador de solidos

Nave almacenaje de estiércol composta

Laguna

Desinfección de vehículos

Oficinas principales

Bascula

Baños regaderas y comedor

Casa de trabajadores

Equipos a utilizar

- Tractor D5: para los cortes y conformación inicial del terreno y formación de terracerías.
- Retroexcavadora: Para apertura de zanjas, canales, huecos y movimiento de tierra dentro del área del proyecto.
- Camiones Volquetes: para el traslado de material (Arena, material selecto, etc.)
- Camión Cisterna: se requiere para la aplicación de riego en casos necesarios para el control del polvo.
- Vehículos Pickup: Para el traslado de personal, insumos, materiales y otros.

Insumos

Combustible y aceite: El combustible para el equipo pesado como Tractor, retroexcavadora, etc., será llevado y transportado por un camión lubrico debidamente identificado y cumpliendo la normativa de los bomberos, o de lo contrario el abastecimiento se puede realizar también con la ayuda de una bomba de trasiego manual o con la ayuda de una embudo de campana grande, tomando todas las medidas para evitar derrames y contaminación del suelo, los Pickup se abastecerán de la bomba de combustible ubicadas en los poblados cercanos (Aguadulce). No se almacenará combustible y aceites en el sitio.

Materiales varios como: Cemento, Arena, Piedra, Barras de acero, Block de cemento de 4” y 6”, Materiales de Plomería, Sanitarios portátiles, plomería, electricidad, zinc. Tornillerías, Alambre de malla Etc.

Otros insumos y materiales: - Comederos, bebederos, mangueras, jaulas de partos, etc. - Inodoros, lavamanos y toda la plomería utilizada en el uso del personal flotante y el residente.

Mano de obra

Se refiere a la necesidad de personal especializado, calificado y no calificado para realizar las diferentes actividades y tareas tanto en la etapa de Planificación - construcción como en Operación. En referencia a los empleos directos que resulten con el desarrollo del proyecto; en la (Construcción) tenemos alrededor de **22** Personas. Entre la mano de obra que se contara están: Topógrafo y Ayudante,

Arquitecto, Ingeniero Civil, Operadores de equipos pesados, Conductores de Vehículos, Electromecánico, ayudante general, un celador.

Cuadro N°5, Necesidad de Mano de obra en el proyecto y su Especialidad		
Cantidad	**Función**	**Condición**
1	Operador de tractor	Temporal
1	Operador de retroexcavadora	Temporal
1	Arquitecto	Temporal
1	Ingeniero civil	Temporal
3	Ambientalistas	Temporal
1	Jefe de obras	Temporal
5	Albañiles	Temporal
2	Soldadores	Temporal
6	Ayudantes	Temporal
1	Celadores	Temporal

- **Servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros).**

Agua; El agua para el consumo de los trabajadores durante la construcción lo proveerá el promotor, mediante el establecimiento en un punto estratégico de un tanque de almacenamiento de 55 galones, el cual contará con las facilidades y será recargado de acuerdo con la necesidad.

Energía: El área del proyecto cuenta con fluido eléctrico, proporcionado por EDEMET.

Aguas servidas; Durante la etapa de construcción, los servicios sanitarios serán portátiles y calculados en función de una unidad por cada 22 trabajadores, a los cuales se les suministrará el mantenimiento adecuado por empresas especializadas en proveer este servicio.

Vía de acceso; el acceso principal por Carretera Principal Capellanía, posterior por carretera sin nombre hasta llegar a las fincas. Acceso secundario por Carretera Principal Villarreal, posterior por carretera sin nombre hasta llegar a las fincas.

El actual acceso al proyecto de Establo Panamá es de tierra, en la cual existe una quebrada que atraviesa el camino. Se deberá construir un puente compuesto de 5 tubos de 90 cm de diámetro sobre la cual se colocará una losa de hormigón de 22 cm de espesor con doble malla de acero de refuerzo.

Mejoras de la vía de acceso:
El actual acceso al proyecto de Establos Villareal es de tierra, se realizará un relleno sobre el camino actual en tres áreas. Se mejorarán 100 metros lineales antes del acceso al terreno de establos, 150 metros lineales antes del cruce del rio año y 100 metros lineales después del cruce. Se mejorarán aproximadamente 2.450 m2 de camino.

a) Coordenada del Mejoramiento de Vía, 100 mts antes del acceso a el terreno

Coordenada Inicial 545948 m E, 919774 m N
Coordenada final 545962. m E, 919675.m N

b) Coordenada Mejoramiento del Camino, 150 mts antes de llegar al cruce de Rio Año.
   Coordenada Inicial 546422. m E, 918780. m N
   Coordenada final 546451.m E, 918920. m N

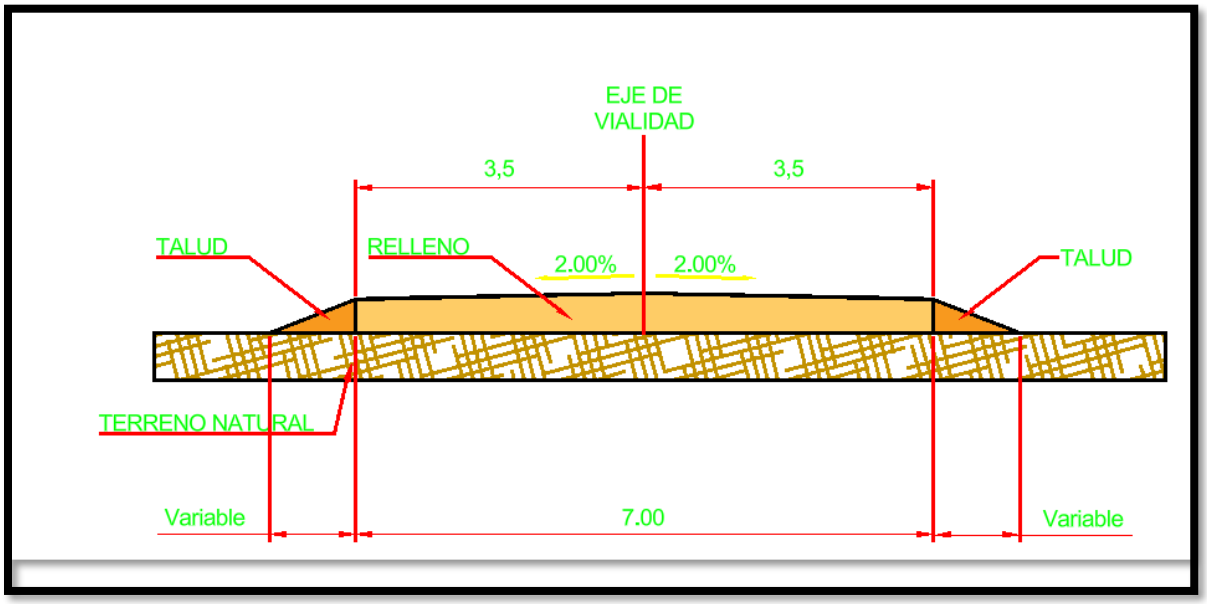
c) Coordenada Mejoramiento del Camino, 100 mts después de pasar el cruce de Rio Año camino al proyecto.
   Coordenada Inicial 546457. m E, 918940. m N
   Coordenada final 546426. m E, 919041. m N

METODOLOGIA DE CONSTRUCCION

1- Se procederá a retirar la capa vegetal.
2- Se nivelará el terreno para tener una superficie plana de trabajo.
3- Se rellenará con material de CBR>60 las áreas de trabajo, se deberá dejar una pendiente del 2% para el bombeo de la vía
4- Se debe hacer un talud y cuneta a ambos lados del camino para asegurar la estabilidad del relleno.
5- Se compactará el mejoramiento para dejar una superficie firme.



Camino existente



Corte y mejora



PLANO DE RELLENO PARA VIALIDAD
ESCALA: S/C

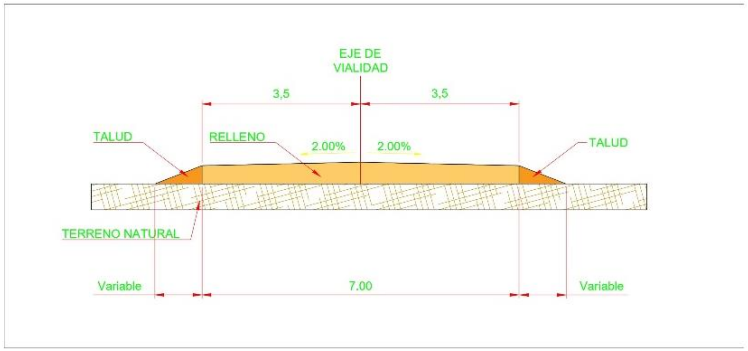
NOTAS:
1-SE PROPONE RELLENAR 100 ML ANTES DE LA ENTRADA A ESTABLOS
2- SE PROPONE RELLENAR 150 ML ANTES Y DESPUES DEL CRUCE DE RIO AÑO

AREA DE TRABAJO (2.100 m2 aprox.)

UBICACION TERRENO



UBICACION
ESCALA: S/C



SECCION TIPO DE RELLENO
ESCALA: 1:200

ESTE PLANO TANTO EN DISEÑO COMO EN DETALLES ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE W.S. & ASOCIADOS C. LTDA. Y NO SERA EN NINGUNA FORMA COPIADO O DIVULGADO, TOTAL O PARCIALMENTE, SIN EL EXPRESO CONSENTIMIENTO ESCRITO POR PARTE DE SU REPRESENTANTE LEGAL.

RELLENO PARA VIALIDAD

ESCALA: 1:100

FECHA: JUNIO 2024

PROYECTO: 01

REV: -

LAMINA: 02

WS & A Cía. Ltda.

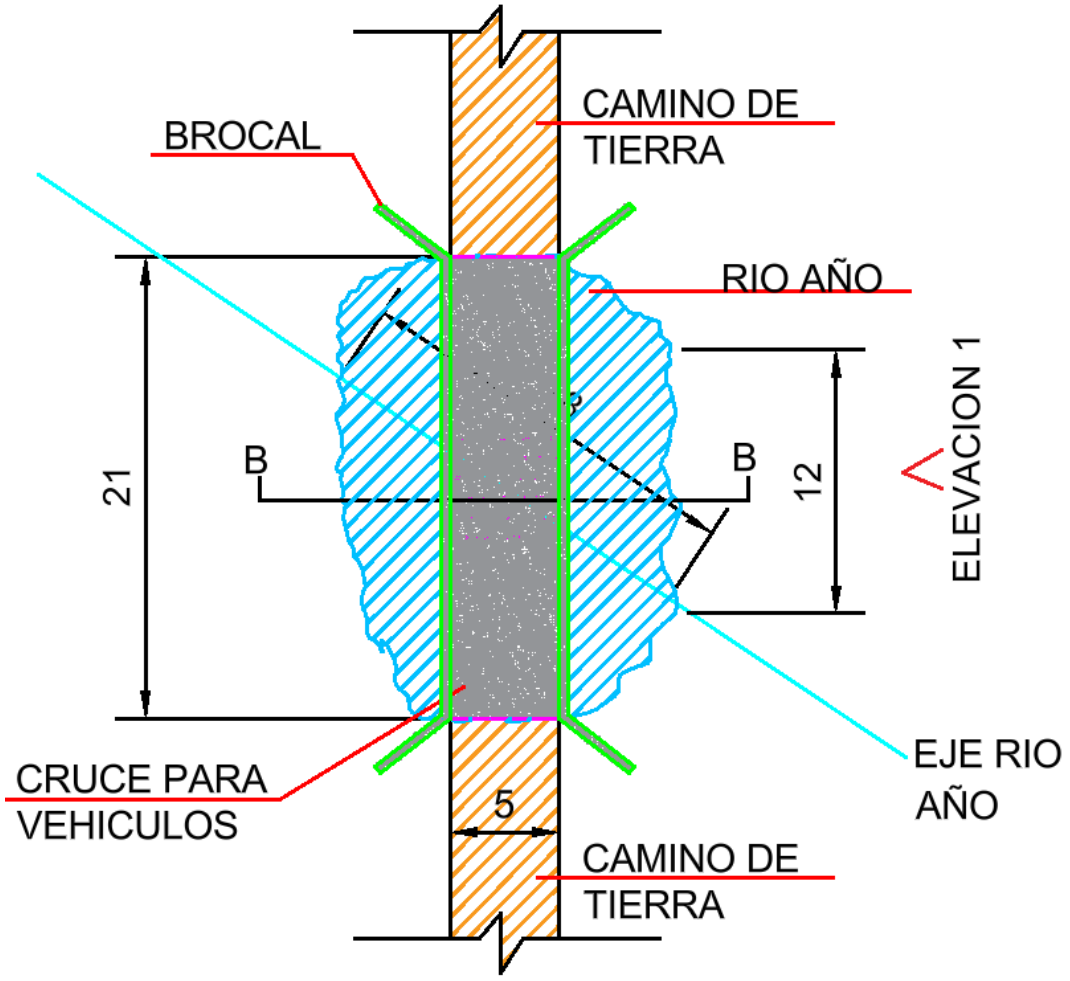
Detalle General de Puente o cruce a construir:

El mismo contempla la colocación de tuberías de hormigón reforzado de 90 cm de diámetro amarrados entre ellos con concreto y tendrán una base de concreto en su parte inferior. En ambos laterales tendrán una barrera protectora o brocal de concreto para dar estabilidad a el mismo.

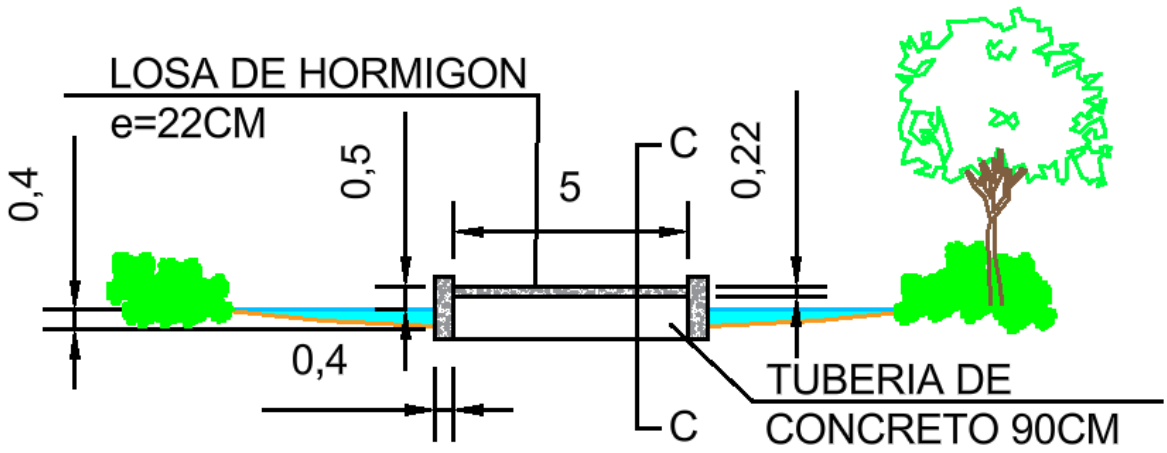
El cuerpo del puente además de los tubos de concreto por material de relleno estabilizado y sobre ellos una capa de hormigón de 22 cm de espesor.

METODOLOGIA DE CONSTRUCCION

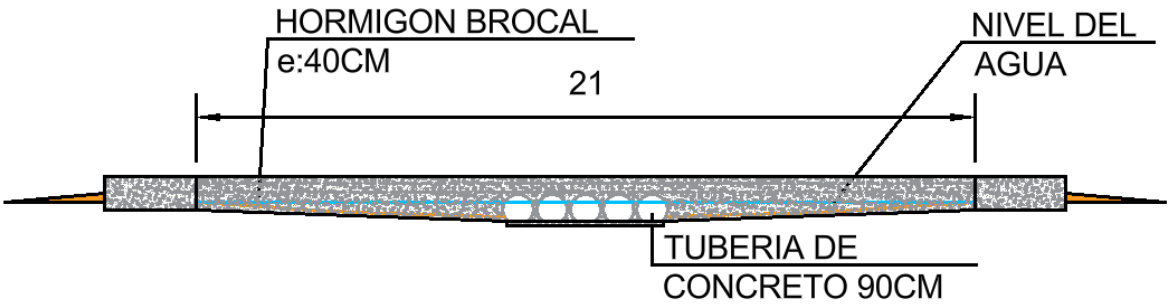
6- Se procederá a desviar el agua y secar el área de trabajo, mediante bombas.
7- Se nivelará el terreno para tener una superficie plana de trabajo.
8- Se hará un replantillo en la mitad del cruce sobre el cual se colocarán los tubos de hormigón en sentido perpendicular al sentido de la vía.
9- Una vez colocados los tubos, se rellenarán los espacios entre ellos con hormigón FC 250 Kg/cm2 para asegurar la adhesión entre ellos.
10- Se construirá un brocal de concreto de 40 cm de espesor a cada costado de la vía para encausar el agua y asegurar que pase entre los tubos de hormigón.
11- Se rellenará el cruce hacia ambos lados de los tubos con material de estabilizado el cual se debe compactar y nivelar.
12- Sobre el relleno se construirá una losa de hormigón de 22 cm con doble malla de acero de refuerzo número 4.
13- Se deberá rellenar 150 mt antes y después del cruce con material compactado.



PLANTA CRUCE DE RIO AÑO



CORTE B-B



ELEVACION 1

Coordenadas donde se va a construir el cruce sobre Rio Año, camino al proyecto 546456.00 m E, 918929.00 m N.



Imagen del estado actual, de la zona donde se construirá el Puente o cruce Camino al Proyecto Establo Panamá.

Transporte público; El sector cuenta con transporte público de la ruta va hacia la ciudad de Aguadulce.

4.3.2.2 Operación, detallando las actividades que se darán es esta fase incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, sistema de tratamiento de aguas residuales, transporte público, otros)

El manejo general de granjas ganaderas comerciales se basa en la planificación de actividades, que es especialmente importante en granjas que incluyen la sección de vientres o madres reproductoras. El primer objetivo de la planificación es establecer un flujo constante de animales, lo más homogéneo posible, con objeto de poder realizar una óptima gestión de los medios de producción (instalaciones, mano de obra, etc.…).

Durante esta etapa las actividades desarrolladas van encaminadas a lograr los objetivos propuestos en cuanto al nivel de producción, limpieza, mantenimiento y cumplimiento con las normas de salud y ambientales para que el proyecto interactúe con el medio que lo rodea. Se debe tener presente en todo momento la protección de la unidad contra el contacto indirecto con otros ganados por medio de la gente y de los vehículos (programa de bioseguridad).

Dentro de las principales actividades que dan inicio a la etapa operativa están las siguientes:

Recibo y Alojamiento de pie de cría: Una vez terminada la obra estructural y después de realizar una minuciosa revisión de todas las instalaciones para comprobar el buen funcionamiento de los componentes del mismo, se realiza el traslado del pie de cría con todas las certificaciones sanitarias supervisada por un médico veterinario, de tal forma que no se esté transportando alguna enfermedad o infección a las nuevas instalaciones.

Abastecimiento de depósito: El recibo de alimentos y concentrados, se hará también tomando en cuenta todas las medidas de bioseguridad para la granja y serán colocados en el área o depósito destinado para esto. Se debe tener presente que el volumen de alimento irá en aumento a medida que crece la población vacuna.

Limpieza y desinfección: La limpieza y desinfección en áreas de producción son constantes y en algunas actividades como ordeño, reproducción o parto se hacen inmediatamente después de realizadas para no dejar residuos que ayuden con la proliferación de bacterias, hongos y otros vectores como moscas.

Algunas acciones de limpieza y desinfección son:

- Limpieza en seco de residuos orgánicos
- Prelavado de piso y salas de ordeño
- Aplicación de desinfectantes

Así mismo, limpieza y desinfección con una “rutina de lavado” para la sala de ordeño usando detergentes y desinfectantes especiales en cada ciclo de este para lograr una excelente higiene de los equipos y obtener un producto (la leche) de alta calidad.

Por otra parte, a diario se efectúa un manejo de camas, estiércol y limpieza de comederos y bebederos para garantizar la oferta de alimentos y agua de buena calidad para los animales.

Por último, las instalaciones cuentan con zonas de desinfección de personal y vehículos con un control de bioseguridad para evitar ingreso de patógenos que afecten la salud del personal y de los animales.

Crianza, la reproducción y la gestión del ganado con vistas a la producción de leche:

En la explotación los tipos de parto pueden ser natural o asistido; siempre habrá etapas de preparación, expulsión fetal y de placenta post-nacimiento; estas crías se identifican mediante un arete para su registro en el software y el respectivo control de inventario, así mismo las hembras serán el reemplazo de la finca y los machos serán vendidos para producción de carne.

En cuanto a la reproducción las actividades realizadas son detección de celo para inseminación artificial, otros como transferencia de embriones apoyarán el mejoramiento del programa genético. Así mismo, palpaciones periódicas para determinar la salubridad del aparato reproductor, confirmar gestaciones entre otros.

Por otra parte, las vacas serán llevadas tres veces al día a un sistema rotativo de ordeño con alta tecnología con el fin de hacer un uso eficiente y racional de energía para extraer un producto de alta calidad con estándares de inocuidad; este producto (la leche) será enfriada instantáneamente, por medio de equipos de enfriamiento para asegurar la máxima calidad y evitar la proliferación de patógenos, en estos silos

mantendrán a temperaturas bajas (2°C – 3°C) según la norma para su posterior transporte a la planta procesadora de leche en vehículos acondicionados para tal fin.

Equipos a utilizar

Los equipos a utilizar en el proceso son: sala de ordeño rotativa, silos de almacenamiento de leche, equipos de enfriamiento de leche, sistema flushing de lavado, sistema de ventilación y aspersión en galpones, comederos, bebederos, amamantadora de terneras, tractores, mixer, pala, entre otros.

Insumos

Los insumos más usados en la explotación son:

NUTRICIÓN: la base de alimentación será el ensilado de maíz proveniente de los propios cultivos del área agrícola. Asimismo, se importarán granos para añadir a la dieta de los animales y lograr el nivel de producción esperado.

Otros suplementos como sales minerales, secuestrantes de micotoxinas y demás serán usados como complemento en la dieta.

SALUD ANIMAL: Para este bloque se usarán medicamentos como antibióticos desinflamatorios, antipiréticos y otros asociados a tratamientos preventivos y curativos para mantener la salud de hato en un nivel óptimo que nos permita brindar bienestar animal y un rendimiento óptimo.

REPRODUCCIÓN: Se utilizarán hormonales, pajillas entre otros, con el fin de preñar las vaquillas y vacas para mantener el desempeño reproductivo del hato.

HIGIENE Y DESINFECCIÓN: Se usarán detergentes, desinfectantes y algunos otros componentes para mantener la higiene de las instalaciones, sala de ordeño y uso del biol que ayudará fertilizar el campo para nuestros cultivos.

OTROS:

Se colocarán aretes de identificación a los animales para llevar un registro, y manejo de inventarios; podómetros ó collares para identificación automática y monitoreo del

estado de salud/reproducción, asimismo todo lo concerniente a mantenimiento de equipos como repuestos para sala de ordeño y maquinaria en general.

Mano de obra

Se refiere a la necesidad de personal especializado, calificado y no calificado para realizar las diferentes actividades y tareas tanto en la etapa de Planificación - construcción como en Operación. En referencia a los empleos directos que resulten con el desarrollo del proyecto; en la (Operación) tenemos alrededor de **15** Personas. Entre la mano de obra que se contara están: Gerente, secretaria, Administrador, Veterinario, colaboradores para el manejo y atención de las camadas de bovinos en sus diferentes etapas y líneas.

Cuadro N°6, Necesidad de Mano de obra en el proyecto y su Especialidad

Cantidad	Función	Condición
1	Administrador	Permanente
2	Veterinario	Permanente
1	Secretaria	Permanente
1	Jefe de planta	Permanente
10	Trabajadores manuales y ayudantes en general	Permanente

- **Servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros).**

Agua; El sitio no cuenta con servicio de agua potable, es por ello que como parte del desarrollo del proyecto el promotor llevo a cabo previamente el estudio para pozos con el objetivo de suministrar el proyecto de agua potable y para las necesidades del proyecto. Estos pozos deben ser sujeto de toma de muestra de agua para realizar los correspondientes análisis físicos, químicos y bacteriológicos, a fin de garantizar su uso.

Energía; El proyecto tiene como pilar fundamental la sostenibilidad, una de las acciones para cumplir dicho propósito, es generar energías limpias, amigables con el medio ambiente y que a su vez generen un beneficio económico para el proyecto. Estamos analizando implementar en el proyecto energía fotovoltaica y/o biodigestores.

Biodigestor

Un digestor de desechos orgánicos o biodigestor es, en su forma más simple, un contenedor cerrado, hermético e impermeable, dentro del cual se deposita el material orgánico a fermentar (estiércol de ganado en este caso y desechos varios de materia orgánica), en determinada dilución de agua para que a través de la fermentación anaerobia se produzca gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio, y además, se disminuya el potencial contaminante del estiércol que libera a la atmósfera gases de efecto invernadero.

El fenómeno de biodigestión ocurre porque existe un grupo de microorganismos bacterianos anaeróbicos presentes en el material fecal que, al actuar sobre los desechos orgánicos de origen vegetal y animal, producen una mezcla de gases con alto contenido de metano (CH_4) llamada biogás, que es utilizado como combustible. Como resultado de este proceso genera residuos con un alto grado de concentración de nutrientes y materia orgánica (ideales como fertilizantes) que pueden ser aplicados frescos, pues el tratamiento anaerobio elimina los malos olores y la proliferación de moscas.

Una de las características más importantes de la biodigestión es que disminuye el potencial contaminante de los excrementos de origen animal y humano, disminuyendo la Demanda Química de Oxigeno DQO y la Demanda Biológica de Oxígeno DBO hasta en un 90% (dependiendo de las condiciones de diseño y operación). Se deben controlar ciertas condiciones, como son: el pH, la presión y temperatura a fin de que se pueda obtener un óptimo rendimiento.

Un biodigestor debe considerarse como una comunidad viva, y por lo tanto como en toda operación con organismos vivos, es necesario mantener las condiciones óptimas de dichos microorganismos para que su producción (en este caso metano o biogás) se mantenga en los más altos niveles durante la mayor cantidad de tiempo y de esta manera se convierta en un biodigestor rentable.

Las variantes más importantes para la mayor eficiencia en la producción de biogás son:

1.- Tiempo de retención adecuado, que se traduce en el diseño correcto del biodigestor.

Durante la bioconversión de materiales orgánicos a metano, las distintas etapas tienen distinta velocidad. La degradación de la celulosa ocurre en semanas, la de las hemicelulosas y proteínas en días y la de las moléculas pequeñas, como azúcares, ácidos grasos y alcoholes, en horas.

2.- Relación adecuada de carbono/nitrógeno.

Una relación de carbono/nitrógeno de alrededor de 16/1 se considera óptima para una buena producción de gas y para una fermentación estable del estiércol del ganado, aunque puede obtenerse biogás a concentraciones mayores de C, no debe superar la relación de 30/1.

3.- PH adecuado.

Las metanobacterias solo podrán desarrollarse cuando está avanzada la fermentación de los substratos primarios como almidón, celulosa o péptidos por acción de las bacterias anaeróbicas facultativas, que se hayan consumido todo el oxígeno disuelto, de manera que potencial redox se sitúe en un valor suficientemente bajo. Además, el pH no debe disminuir demasiado debido a los ácidos como el acético ó el butírico producidos por los Clostridium, para inhibir el crecimiento de los metanógenos sensibles.

Si la concentración de ácidos grasos volátiles supera los 2 – 3g/L, expresados como ácido acético, la formación de metano empieza a disminuir mientras que continúa la producción ácida y, la digestión cesará en 2 ó 3 días debido a que los metanógenos no pueden utilizar los ácidos a la misma velocidad con que se producen. El pH óptimo para la digestión está entre 7.0 y 7.2 aunque el rango satisfactorio va de 6.6 a 7.6. La digestión comienza a inhibirse a pH 6.5.

Una vez que se ha estabilizado un biodigestor, la biomasa está bien amortiguada, es decir la concentración de protones no varía aun cuando se añaden cantidades relativamente grandes de ácido o álcali. Si esta capacidad de amortiguación se destruye y el pH disminuye, el digestor se “agría” ó emite olores ácidos desagradables y cesa la metanogénesis.

4.- Temperatura adecuada y constante.

La gama de temperatura para la digestión anaeróbica caría entre 10 y 60°C. sin embargo las dos zonas óptimas son la mesófila (30-40°C) y la termófila (45 – 60°C). La digestión óptima se obtiene a la temperatura de 39°C.

Las variaciones en la temperatura no solo disminuyen proporcionalmente la generación de biogás, sino que lo hacen exponencialmente, debido al efecto del choque térmico, mismo que para las bacterias metano génicas requiere de solo unos cuantos grados.

A continuación, se presentan fotográficas de un biodigestor en un proyecto similar al nuestro:













Energía fotovoltaica

La energía solar fotovoltaica es una fuente de energía que produce electricidad de origen renovable, obtenible directamente de la radiación solar mediante un dispositivo semiconductor denominado célula fotovoltaica o bien, mediante una deposición de metales sobre un sustrato denominada célula solar de película fina.

Desde una perspectiva científica, el principal motor de la energía fotovoltaica es el efecto fotoeléctrico, un fenómeno cuántico en donde las partículas de la luz (fotones) al interactuar con un material liberan electrones de los átomos. Fundamentalmente por ello, es posible generar electricidad a través de la radiación electromagnética del sol.

Así pues, el uso actual de la energía fotovoltaica se centra en la producción de electricidad limpia, la cual es empleada a gran escala para energizar viviendas, vehículos, dispositivos autónomos, entre otros. De esta forma, la energía fotovoltaica se ha convertido en el tercer tipo de energía renovable más utilizada a nivel global, después de la energía hidroeléctrica y eólica.

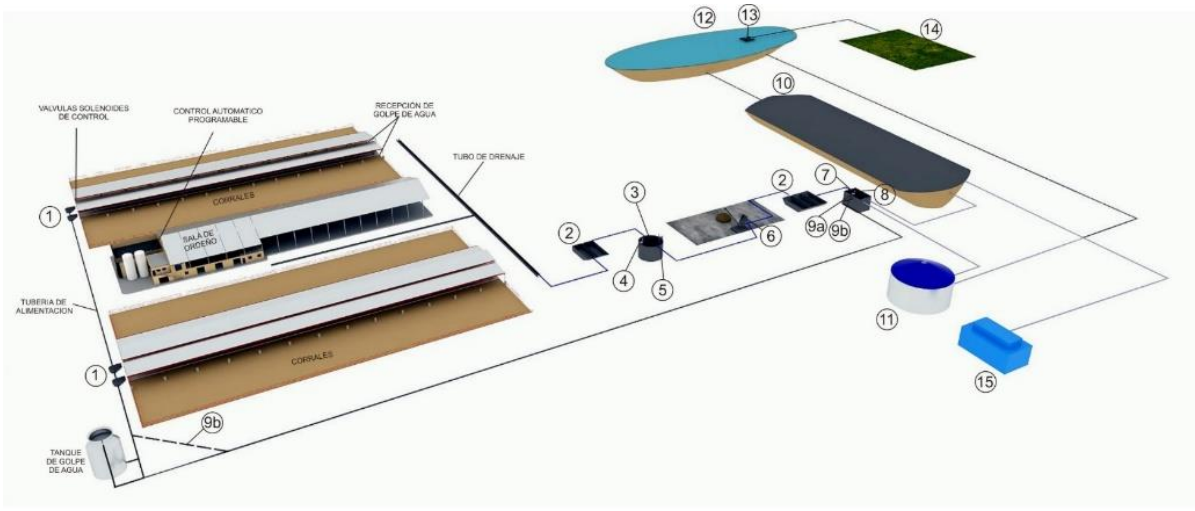
Estamos realizando los cálculos para determinar la factibilidad de incorporar este tipo de generación de energía en nuestro establo, considerando que tendremos una cantidad considerable de techos donde se podrán instalar.

A continuación, fotográficas de proyectos similares donde se instaló celdas fotovoltaicas:





Aguas servidas; se tiene contemplado la construcción de un sistema de **Flushing (golpe de agua)**.



1. VALVULAS DE GOLPE DE AGUA DE 12"
2. DESARENADORES/SEDIMENTADORES
3. FOSA DE RECEPCION
4. BOMBA DE ALTA PRESION (HACIA SEPARADOR DE SOLIDOS)
5. AGITADOR
6. SEPARADOR DE SOLIDOS(DE PANTALLA,TORNILLO , RODILLO)
7. FOSA DE FLUSH
8. AGITADOR
9a. BOMBA DE FLUSH (RECIRCULACION HACIA TANQUE DE GOLPE DE AGUA)
9b. BOMBA DE FLUSH (RECIRCULACION HACIA VALVULAS DE GOLPE DE AGUA)
10. BIODIGESTOR TIPO LAGUNA
11. BIODIGESTOR TIPO TANQUE
12. LAGUNA DE ALMACENAMIENTO/RIEGO
13. BOMBA FLOTANTE
14. RIEGO/SEMBRADIO
15. COGENERADOR DE ENERGIA

Descripción general del proceso con Sistema de Flushing.

- El agua generada en la operación diaria de la sala de ordeño se recibe por medio de la red de tuberías, registros y puntos de recolección de drenajes, y toda es dirigida a la fosa de recepción (3), pasando previamente por desarenadores (2), que los recomendamos en explotaciones donde el uso de arena es más extensivo, como suele ser en freestalls.

- Una vez en la fosa de recepción el agua es agitada para buscar homogenizar la mezcla (5), y evitar sedimentación en la fosa y enviada por medio de una bomba centrífuga de columna (4), a un separador de pantalla (6). Este separador es una criba de acero inoxidable, con aperturas de diferentes medidas, que nos separa los sólidos de mayor tamaño (fibras grandes) del líquido y sólidos finos, el porcentaje

aproximado de separación de sólidos por medio de este equipo es de un 45% a 50%, el resto permanece en el líquido separado por ser demasiado finos.

- La biomasa que sale de la fosa de recepción hacía el separador de sólidos está en el rango de 0.5% a 1.5% sólidos.

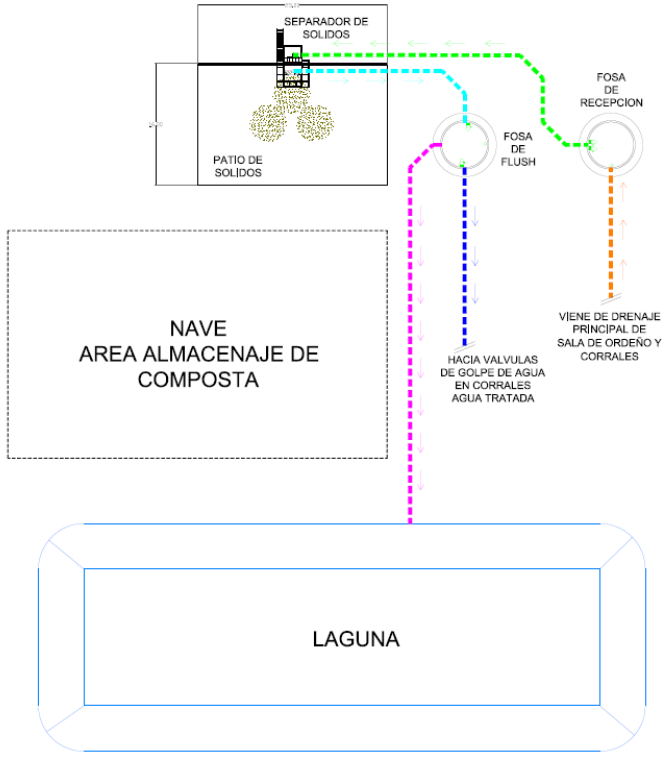
- El líquido que sale del separador de sólidos se canaliza hacía sedimentadores de finos (2b), que vierten a la fosa de flush (7) esta fosa mantiene un volumen de agua, relativamente constante durante todo el día, para de ahí, por medio de una bomba centrífuga (9b) ó gravedad (9a y tanque vertical), realizar el golpe de agua.

- El golpe de agua se realiza por medio de válvulas de golpe de agua (1), y esta descarga de alto flujo (130 lps aprox.) con una duración variable, en función del largo de los corrales y la pendiente de estos, lava los pasillos de las vacas, recolectando estiércol y sustrato que se tenga en los mismos, y llevándolos hacia el punto de recolección al final de los pasillos, donde se dirigen hacia la fosa de recepción (3), donde se mezcla con el agua que viene de sala y se repite el proceso.

- De la fosa de flush (7), una vez que se supera un nivel establecido de llenado máximo, el líquido extra se dirige hacia fuera del sistema, ya sea hacia un biodigestor (10 u 11) y después hacia la laguna de riego (12), ó directamente a la laguna de almacenamiento/riego (12).

- Por medio de bomba flotante (13), en la laguna de almacenamiento/riego, se dirige el líquido final al campo (14).

- En caso de que el sistema cuente con biodigestor, es posible utilizar cogeneradores (15), para generar energía eléctrica y calorífica. La generación de energía promedio en un establo con biodigestor tipo laguna en clima similar al de Panamá, es de 2kw por día por vaca.



PLANTA ARQUITECTONICA

34:FOSA DE RECEPCION DE ESTIERCOL
35: FOSA DE FLUSH-GOLPE DE AGUA
36:SEPARADOR DE SOLIDOS Y PATIO DE SOLIDOS
37:NAVE ALMACENAJE DE ESTIERCOL COMPOSTA
38:LAGUNA

-FOSA DE RECEPCION DE CONCRETO DRENAJE DE ESTIERCOL VIENE DE CORRALES Y SALA DE ORDEÑO .

-FOSA CON BOMBA DE ALTA PRESION Y AGITADOR PARA ENVIAR EL AGUA HACIA SEPARADOR DE SOLIDOS.

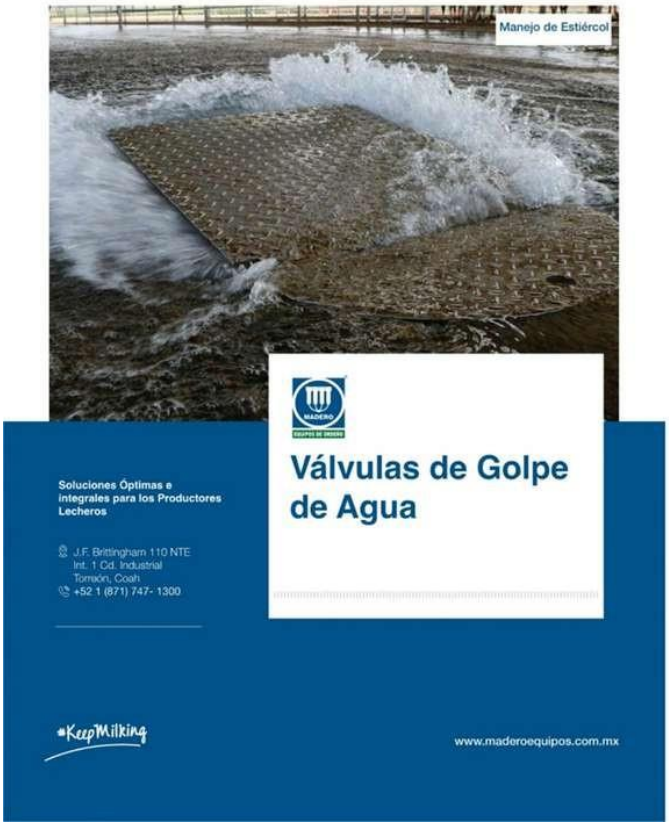
-BASE DE ESTRUCTURA METALICA PARA SEPARADOR DE SOLIDOS Y PATIO DE SOLIDOS A BASE DE PISO DE CONCRETO.

-FOSA DE FLUSH DE CONCRETO RECIBE EL AGUA SEPARADA Y CON BOMBA DE ALTA PRESION , AGITADOR LA ENVIA EL AGUA A VALVULAS DE GOLPE DE AGUA DE CORRALES PARA LAVADO DE PASILOS DE VACAS.

-AREA DE ALMACENAJE DE ESTIERCOL COMPOSTA CON TECHO DE ESTRUCTURA METALICA.

- LAGUNA PARA ALMACENAJE DE AGUA TRATADAY ENVIAR A RIEGO CON BOMBA DE ALTA PRESION.

① VALVULAS DE GOLPE DE AGUA DE 12"









① VALVULAS DE GOLPE DE AGUA DE 12"

Válvulas de Golpe de Agua

Una manera eficiente de limpiar pasillos y área de pre-ordeño.

Un sistema de válvulas de golpe de agua es un método eficiente para limpiar pasillos y el área de preordeño de las granjas lecheras. Es completamente automatizado, de bajo mantenimiento, requiere poca mano de obra y mantiene limpio al ganado.

Aplicación general

Dos modelos de válvulas estan disponibles, uno para el manejo de estiércol y otro para el área de pre-ordeño. Ambas trabajan de manera similar, siendo la mayor diferencia el ancho y el patrón de la descarga. La utilizada en pasillos provee una descarga de alto flujo con un patrón angosto. el otro modelo provee un patrón más ancho debido a su diseño

- Las válvulas de golpe de agua comúnmente son alimentadas por Bombas de Flush de 8" (vertical o de laguna) - Una bomba de bajas RPM que ofrece un alto rango de flujo de mas de 3,000 GPM
- Las válvulas de golpe de agua también puedes ser alimentadas por gravedad a través de un tanque de almacenamiento.

Principio de funcionamiento

La bolsa de aire instalada en el interior de la válula de golpe de agua es activada a traves de un panel de control para asegurar una suave transición entre válvulas para prevenir que el agua salpique a las vacas. Entre los ciclos de limpieza, las válvulas de golpe de agua se mantienen cerradas gracias a la bolsa de aire interna. Cuando el ciclo de limpieza se inicia, se libera de manera inmediata aire a presión, permitiendo abrir rápidamente la primer válvula y permanecer abierta por todo el ciclo de limpieza.

Caracteristicas principales y beneficios

- Fabricada en acero inoxidable para una larga duración de vida.
- Distribución de líquidos consistente y controlada.
- Gran volumen de agua dirigido sin producir salpicaduras.
- Ahorro en tiempo y mano de obra.
- Controles confiables equipados con válvulas solenoides para controlar el aire en las bolsas internas de las válvulas de golpe de agua.
- Bolsas de aire de gran duración y alta confiabilidad para abrir y cerrar las válvulas, requieren unicamente 40 PSI para cerrar 26 Ft. de presión.

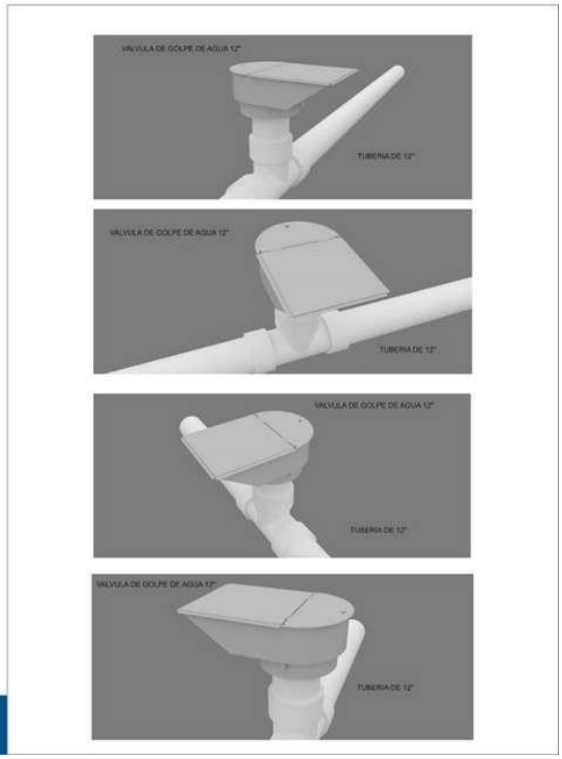
Las válvulas de golpe de agua son fáciles de instalar y de mantener Un amplio rango de accesorios esta disponible para asegurar el máximo desempeño y durabilidad

- Codos de radio amplio de 45° y 90° y adaptadores tipo Y con sellos y abrazaderas anti deslizamientos.
- Anillo de agarre de gran diseño para sujetar la válvula a la línea de alimentación de PVC proporcionando un acople seguro anti deslizamientos.
- Una válvula de alivio de 3" tiene que ser instalada en cada punto alto de la línea de descarga para reducir la presión interior en la línea.
- La mayoría de los componentes han sido diseñados para adaptarse a una línea de evacuación de 12¾" de diámetro externo.





www.maderoequipos.com.mx





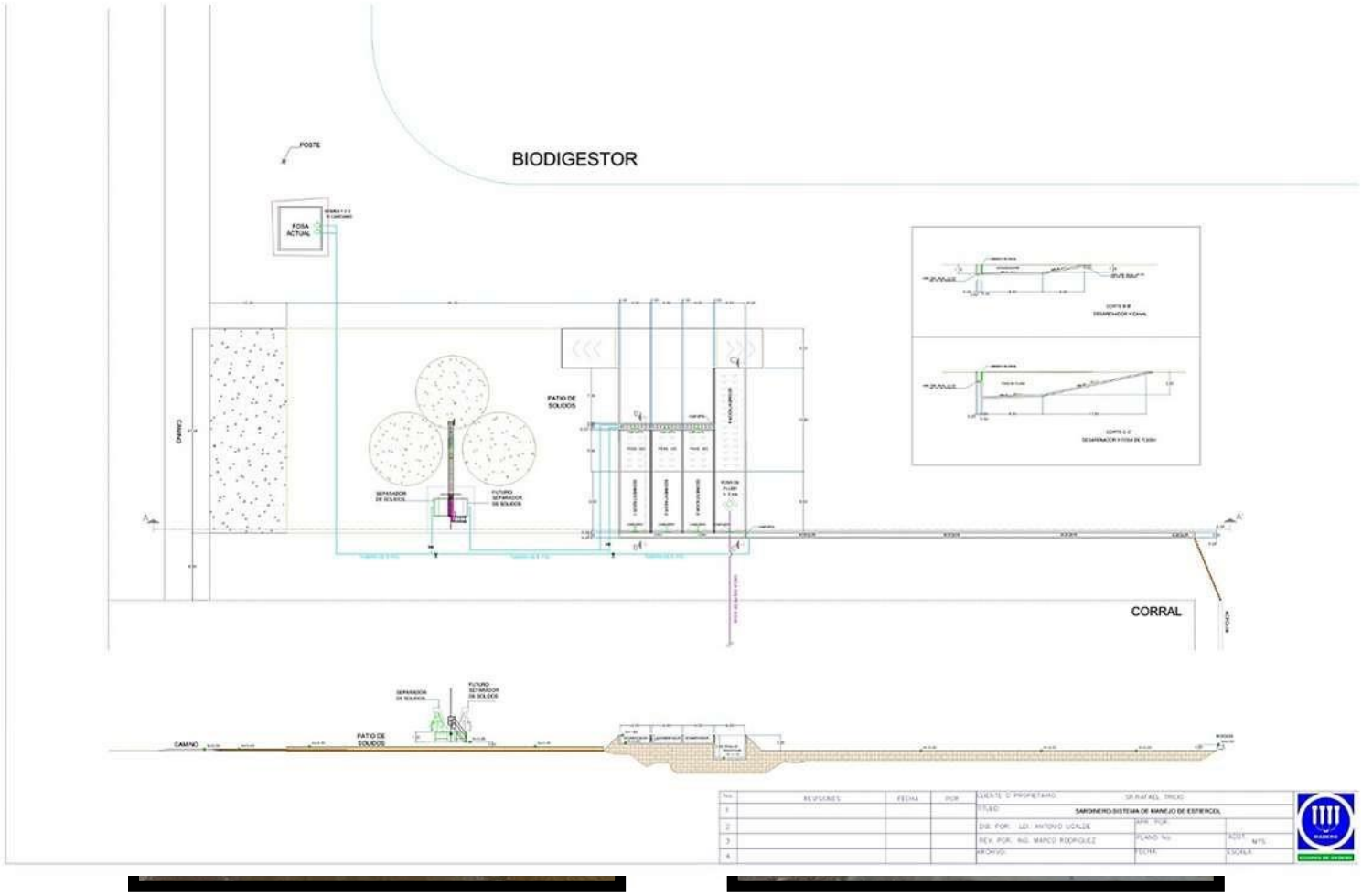
EJEMPLO DE FUNCIONAMIENTO



② DESARENADORES/SEDIMENTADORES



② DESARENADORES/SEDIMENTADORES



③ FOSA DE RECEPCION

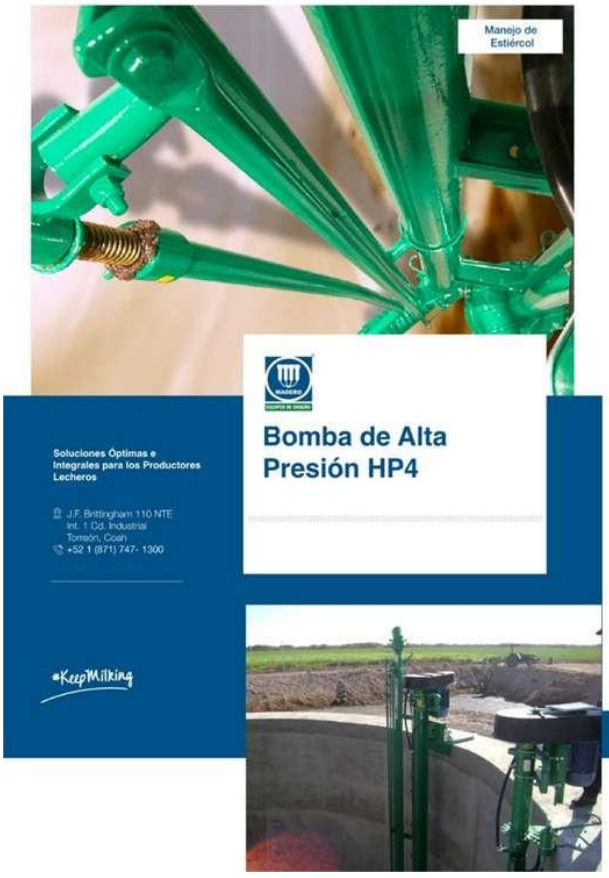








④ BOMBA DE ALTA PRESION (HACIA SEPARADOR DE SOLIDOS)



Alcanza todo su potencial cuando responde a presiones de descarga elevadas o se utiliza para transferir líquido a una distancia relativamente larga.

Descarga de líquido	Estiércol de establo
Consistencia Máxima	
1/4" (6 mm)	

Aplicación común

Se emplea para transferir estiércol y aguas residuales de explotaciones lecheras desde la fosa de recepción al almacenamiento principal o para llenar tanques de golpe de agua. Eficiente cuando se genera alta presión de descarga. La bomba de alta presión HP 4 puede bombear líquido a distancias relativamente largas.

Características principales:

- Bomba accionada por bandas.
- Controles de fácil acceso desde la parte superior de la bomba.
- Genera alta presión de bombeo con baja potencia (HP).
- El eficiente diseño de la válvula direccional maximiza la capacidad de bombeo.
- Soporte fijo de bomba (soporte corredizo e inclinable opcional)



Impulsor y Carcasa

- Impulsor de 368 mm (14½ pulg.) con 3 aspas curvas fabricadas en hierro fundido dúctil.
- Admisión de 165 mm (6½ pulg.) con cuchillas fijas.



www.maderoequipos.com.mx

⑤ y ⑧ AGITADOR



El agitador Electromix es el dispositivo de agitación perfecto para homogeneizar el estiércol de la fosa de recepción.

Mezcla los materiales sólidos con líquido para maximizar el bombeo. Adáptese a la profundidad de la fosa con una selección de ocho longitudes de agitador o con el agitador de doble hélice si la fosa es aún más profunda.

Aplicación común

Se emplea para mezclar estiércol sólido con líquido a fin de obtener una mezcla semilíquida homogeneizada, lista para su traslado. Debe utilizarse con la bomba Electromix

Características principales:

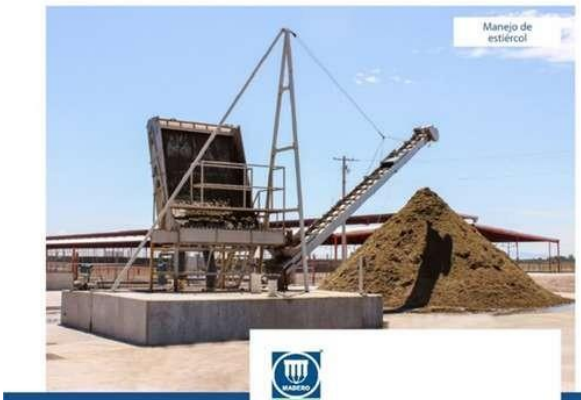
- Agitador accionado por banda.
- Motores disponibles: 7,5, 10, 15, 20, 25, 30 o 40 CV (5,5, 7,5, 11, 15, 18,5, 22 o 30 kW).
- Flecha motriz con baleros anti vibración
- Propela de 508 mm (20 pulg) o 610 mm (24 pulg).
- Cuchillas de propela para cortar el material fibroso.
- Recipiente cónico que proporciona un punto de anclaje fuerte y estable para el agitador.
- Disponible para profundidades de fosa de 6 a 20 pies
- Protector de propela opcional con fijación regulable para proporcionar protección contra salpicaduras

Doble hélice para agitador Electromix

Se utiliza en una fosa más profunda donde el volumen del contenido de estiércol permanece constante. El nivel mínimo de estiércol ha de mantenerse por encima de 1,8 m (6 pies).

www.maderoequipos.com.mx

⑥ SEPARADOR DE SOLIDOS DE PANTALLA



Soluciones Óptimas e Integrales para los Productores Lecheros

J.F. Brittingham 110 NTE
Int. 1 Cd. Industrial
Torreón, Coah
+52 1 (871) 747- 1300

KeepMilking

Separador de estiércol de pantalla



Separador de estiércol de pantalla

Higiene y aprovechamiento de estiércol

El estiércol es separado del agua pasandola por gravedad a través de grandes páneles de acero inoxidable, con aperturas de diferentes tamaños.

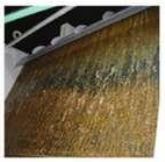
Diseñado para procesar liquidos de Flush (Golpe de Agua). Incrementa la calidad del agua en las lagunas.

Listo para recibir el complemento de rodillo, si se desean fibras con menos humedad.

Utilizado para filtrar liquido para riego, previniendo obstrucciones en los aspersores.

Principales caracteristicas:

- Cuerpo de Acero Inoxidable.
- Motor de 11/2 HP.
- Motorreductor cicloidal de bandas.
- Descarga por gravedad de 8".
- Con Plataforma para separar solidos, ayuda a apilar las fibras de
- Estiércol debajo del separador.
- ****Elevador de estiércol se vende por separado**







Separador de 2 etapas:

- Procesa el estiércol de hasta 3 vacas / min. o 800 GPM.
- Sistema eficiente que incorpora una separación tanto por gravedad como mecánica incrementando la separación en grandes volúmenes de agua.
- Produce estiércol apilable todo el año, mejorando la forma de transportar y manejar los sólidos.
- Reduce concideablemente la humedad en las fibras.
- El Resultado es un Estiercol para Composta.
- Persiana Plástica opcional para prevenir el secado del estiércol en la cortina debido al viento y sol.
- Mecanismo que levanta la cortina para limpiar y dar servicio a los páneles.



www.maderoequipos.com.mx

(7) FOSA DE FLUSH





9a BOMBA DE ALTA PRESION

Alcanza todo su potencial cuando responde a presiones de descarga elevadas o se utiliza para transferir líquido a una distancia relativamente larga.

Descarga de líquido	Estiércol de establo
Consistencia Máxima	
1/4" (6 mm)	

Aplicación común

Se emplea para transferir estiércol y aguas residuales de explotaciones lecheras desde la fosa de recepción al almacenamiento principal o para llenar tanques de golpe de agua. Eficiente cuando se genera alta presión de descarga. La bomba de alta presión HP 4 puede bombear líquido a distancias relativamente largas.

Características principales:

- Bomba accionada por bandas.
- Controles de fácil acceso desde la parte superior de la bomba.
- Genera alta presión de bombeo con baja potencia (HP).
- El eficiente diseño de la válvula direccional maximiza la capacidad de bombeo.
- Soporte fijo de bomba (soporte corredizo e inclinable opcional)



Impulsor y Carcasa

- Impulsor de 368 mm (14½ pulg.) con 3 aspas curvas fabricadas en hierro fundido dúctil.
- Admisión de 165 mm (6½ pulg.) con cuchillas fijas.



9b BOMBA DE FLUSH

Bomba Flushing (alto flujo)

Bomba de bajas revoluciones que ofrece una velocidad de flujo y extraordinario desempeño para alimentar a un sistema de golpe de agua.

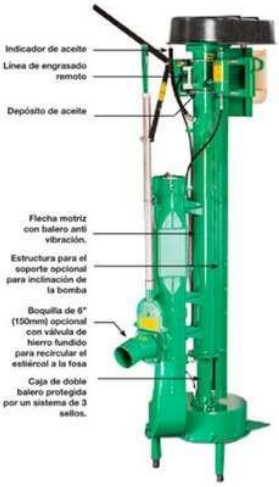
Descarga de líquido
Consistencia Máxima
1/8" (3mm)

Aplicación común

La bomba Flush de 8" es utilizada al alimentar un sistema de canal de descarga, o para alimentar las válvulas de golpe de agua para limpiar pasillos o apretaderos.

Características principales:

- Bomba accionada por bandas.
- Una válvula de retención en la descarga de la bomba mantiene el líquido en la línea de descarga entre limpiezas.
- Soporte fijo de bomba (soporte corredizo e inclinable opcional)

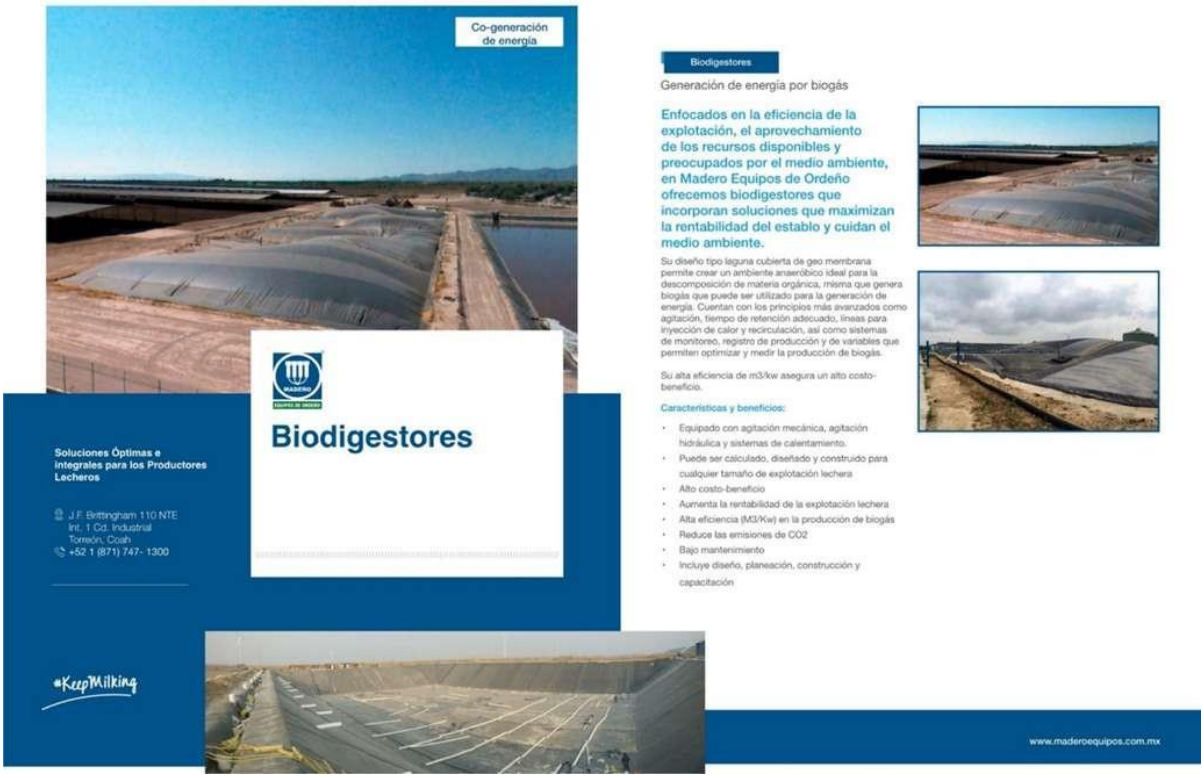


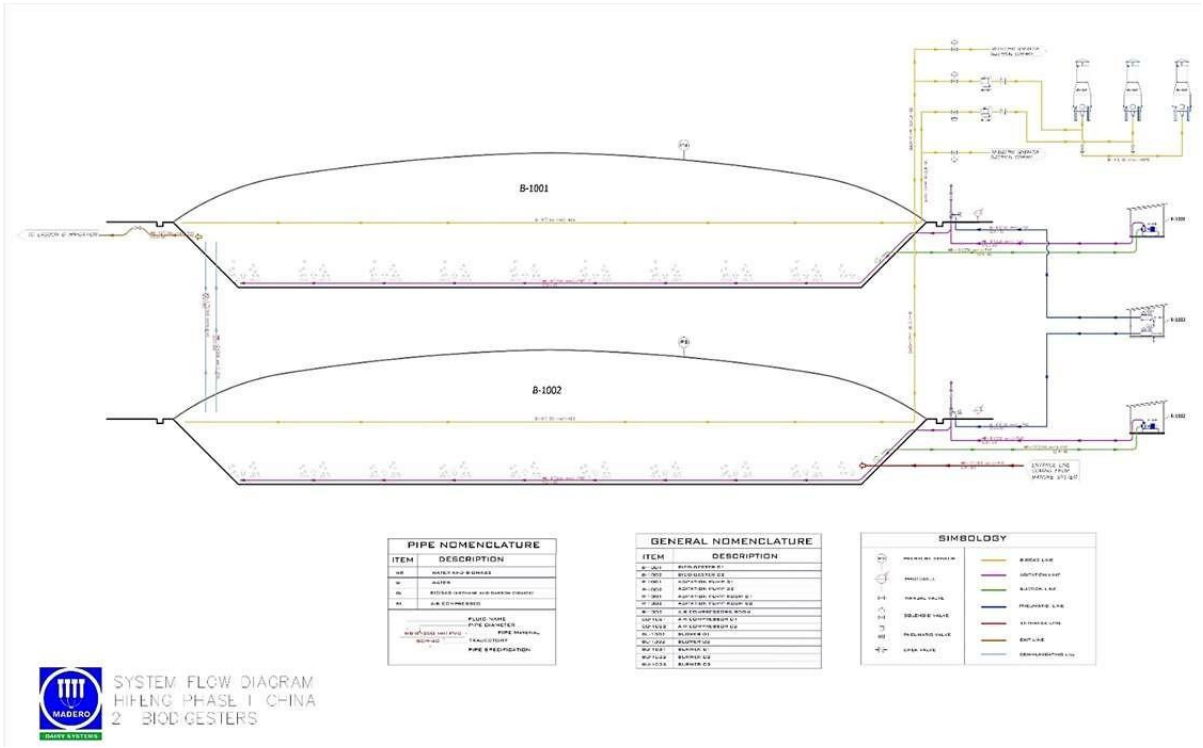
Impulsor y Carcasa

- Impulsor de 16" (406mm) con 4 aspas hechas de hierro fundido dúctil.
- Admisión de 9½" (241mm) con una cuchilla fija



⑩ BIODIGESTOR TIPO LAGUNA





⑫ LAGUNA DE ALMACENAMIENTO/RIEGO

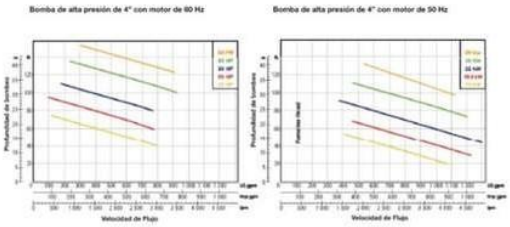






13 BOMBA FLOTANTE

Rangos de Trabajo



Bomba Flotante de Alta Presión HP4

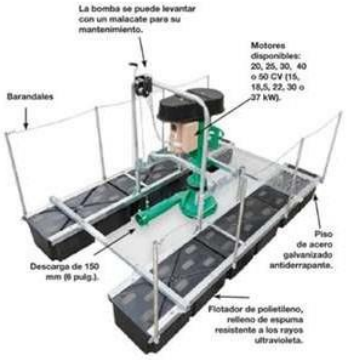
Aplicación común

Utilizada ampliamente para riego; se utiliza para bombear la superficie líquida de una laguna o una arqueta a un depósito de descarga o para alimentar sistemas de riego de baja presión con pivote central

Características principales:

- Se puede ajustar el alojamiento del impulsor para que solo se bombee la superficie líquida almacenada.
- Diseño de perfil bajo para ofrecer una máxima estabilidad.
- Sin sellos o rodamientos sumergidos en el líquido.

Dimensiones generales del flotador: 2,3 m (7 pies, 8 pulg.) de ancho por 3,7 m (12 pies) o 4,9 m (16 pies) de largo.





⑮ COGENERADOR DE ENERGIA



Vía de acceso; Acceso principal por Carretera Principal Capellanía, posterior por carretera sin nombre hasta llegar a las fincas. Acceso secundario por Carretera Principal Villarreal, posterior por carretera sin nombre hasta llegar a las fincas.

Transporte público; El sector cuenta con transporte público de la ruta va hacia la ciudad de Aguadulce.

4.3.3 Cierre de la actividad, obra o proyecto.

No se contempla la etapa de abandono / cierre, para este proyecto ya que el mismo contempla según diseño un desarrollo por muchos años. Sin embargo, en el caso de que ocurriera, por cualquier motivo, el promotor asume la total responsabilidad y compromiso de notificar a las autoridades competentes e implementar las medidas pertinentes para el saneamiento y restauración del sitio, para lo cual procederá al desmantelamiento de las infraestructuras y la limpieza correspondiente del sitio, para luego hacer la debida restauración mediante revegetación.

Estas medidas se deben llevar a cabo mediante el diseño y aplicación del plan de abandono, de manera que las condiciones ambientales preexistentes al desarrollo del proyecto puedan recuperarse lo más cercano a su condición natural. Dentro de las actividades de dicha etapa serían:

- Desmantelamiento de las estructuras establecidas: Para ello se utilizará retroexcavadora, mazos, pala martillo y yacama con la finalidad de demoler las infraestructuras de concreto que hayan sido construidas.

- Remoción y limpieza del material y estructuras removidas: Toda la infraestructura removida, se procederá a una limpieza general del terreno, utilizando equipo necesario para lograr el propósito, los escombros se ubicarán en el lugar que el municipio tenga dispuesto para estos menesteres.

- Revegetación: Una vez removida toda la infraestructura y obras conexas, se coordinará para sembrar especies herbáceas de rápida cobertura.

Caracterización de los desechos que serán generados durante la fase de abandono del proyecto y manejo que se le darán a los mismos:

- ✓ Desechos sólidos, los desechos producto de la demolición del proyecto consisten en materiales de construcción (suelo, roca, arena, sedimentos, entre otros). - Domésticos. - Orgánicos (restos de alimentos). - Papel, cartón, plásticos, metálicos, varilla, alambre, concreto. Estos serán picados y triturados para ser posteriormente llevados al vertedero municipal. Para minimizar en la medida posibles efectos adversos que serán generados, por

la producción de residuos sólidos durante el proceso de demolición se capacitará al personal para que evite los derrames de sustancias o verter desechos en áreas no autorizadas.

- ✓ Desechos líquidos: Estos incluyen descarga de fuentes puntuales y no puntuales, tales como las aguas pluviales y las residuales. Las aguas residuales que se puedan generar son las de lavado de limpieza, estos serán conducidos al sistema de tratamiento del predio.

- ✓ Emisiones a la atmósfera: Los residuos emitidos a la atmósfera serán principalmente partículas de polvo y gas producto de la demolición, de la combustión y traslado de vehículos que cargarán material demolido. Así mismo, se producirán emisiones atmosféricas por la circulación y arranque de los automóviles que circulen, en los accesos, área de carga y descarga; así como de los instrumentos y equipo como fuente fija de emisiones a la atmosfera.

4.3.4 Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases

El desarrollo del proyecto desde el inicio de la fase de Planificación hasta la fase de Construcción/Ejecución se estima en unos 10 Meses incluyendo el tiempo de aprobación del EsIA. El tiempo estipulado, estará distribuido de acuerdo a las diferentes actividades del proyecto, según lo indicado en las fases de planificación, construcción y ejecución del proyecto en estudio. Además de 2 meses de la parte inicial de la fase operativa, lo que contempla la adquisición de los pies de crías.

El Cronograma que a continuación se presenta detalla las actividades que se desarrollaran para la Construcción y Operación del Proyecto:

Cuadro N°7, Cronograma de Actividades - Fases	**Tiempo de ejecución**											
	Meses											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Planificación												
Elaboración del EsIA y obtención de los permisos correspondientes.												
Ejecución												
Contratación del personal (técnicos y obreros)												
Delimitar el área de trabajo												
Colocar señalización Informativa y preventiva.												
Limpieza y adecuación del terreno												
Construcción												
Construcción de Instalaciones o componentes estructurales												
Rehabilitación del camino de acceso												
Reposición vegetal												
Operación												
Inicio de las actividades de manejo y producción lechera.												

4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto de invernadero (GEI)

La absorción de energía por un determinado gas tiene lugar cuando la frecuencia de la radiación electromagnética es similar a la frecuencia vibracional molecular del gas. Cuando un gas absorbe energía, esta se transforma en movimiento molecular interno que produce un aumento de temperatura.

La atmósfera es un fluido constituido por diferentes tipos de gases y cada uno de ellos se comporta de manera diferente, de manera tal, que la energía absorbida la efectúan selectivamente para diferentes longitudes de onda y en algunos casos son transparentes para ciertos rangos del espectro. La atmósfera principalmente tiene bajo poder de absorción o es transparente en la parte visible del espectro, pero tiene un significativo poder de absorción de radiación ultravioleta o radiación de onda corta procedente del sol y el principal responsable de este fenómeno es el ozono, así mismo, la atmósfera tiene buena capacidad para absorber la radiación infrarroja o de onda larga procedente de la Tierra y los responsables en este caso son el vapor de agua, el dióxido de carbono y otros gases traza como el metano y el óxido nitroso.

Los principales gases de efecto invernadero son: **Dióxido de carbono (CO2):** Proviene principalmente de la quema de combustibles fósiles como el petróleo, el gas natural y el carbón, así como de la deforestación y otros cambios en el uso de la tierra. **Metano (CH4):** Se libera durante la producción y transporte de combustibles fósiles, la gestión de desechos, la agricultura (especialmente la digestión de rumiantes) y los humedales. **Óxidos de nitrógeno (NOx):** Producidos por la quema de combustibles fósiles y la agricultura, especialmente durante la fertilización del suelo. **Gases fluorados:** Incluyen hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF6), que se utilizan en una variedad de aplicaciones industriales.

Estos gases, entre otros, atrapan el calor en la atmósfera, lo que conduce al aumento de la temperatura global y al cambio climático.

La ganadería de leche es una actividad agropecuaria fundamental para la producción de alimentos en todo el mundo, pero también conlleva efectos significativos en el medio ambiente. Uno de los principales desafíos ambientales asociados con esta industria es la emisión de gases de efecto invernadero, en particular el metano.

La Tabla 1 presentada a continuación incluye las definiciones y criterios elegidos para identificar las fuentes de emisión de acuerdo con su tipo y alcance durante la fase de construcción del establo.

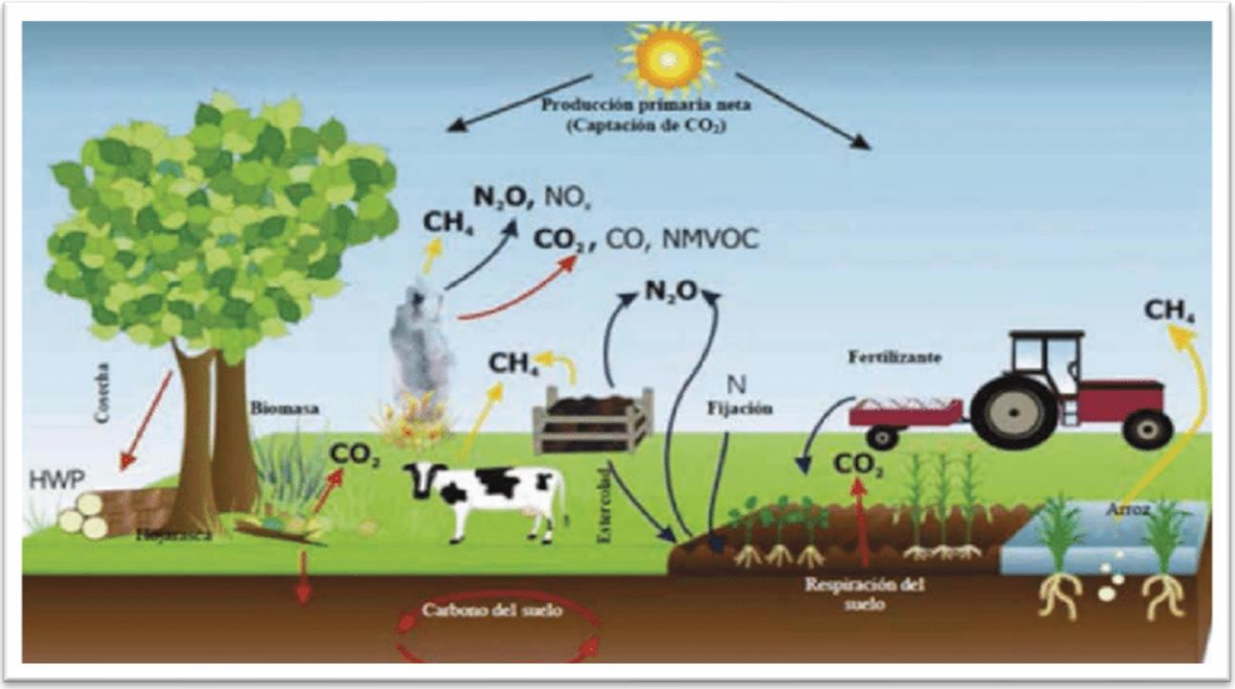


Tabla 1. Listado de Definiciones para la Clasificación de Fuentes de Emisión por alcance y por tipo para el establo.

Tipo de Alcance	Definición	Tipo de fuente	Definición
Alcance 1	Emisiones directas provenientes de fuentes que pertenecen al proyecto o que están abajo su control.	Fuentes Fijas	Aquellas que están centralizadas en determinados puntos, como generadores de diésel que pertenecen al proyecto o están bajo su control.
		Emisiones Fugitivas	Emisiones de aire acondicionado y las fugas de refrigerante de los equipos que son propiedad del proyecto o están bajo su control.
		Vegetación Eliminada	Son emisiones provenientes de la tala o remoción de bosques, árboles y/o cualquier tipo de material vegetal.
		Suelos	Se refiere a las emisiones producto de la liberación del carbono orgánico de los suelos minerales, como resultado del impacto de un proyecto, por acciones mecánicas con maquinaria, como ruptura, remoción, y el metano por la generación de aguas residuales, desechos sólidos, movimiento o desplazamiento de la tierra con sedimentos y desechos de las vacas.
Alcance 2	Emisiones Indirectas provenientes del consumo de electricidad en el proyecto.	Electricidad Consumida	Emisiones causadas indirectamente por el proyecto a través del consumo de electricidad.

Fuente: Elaboración Propia basado en el Curso de Cambio Climático en los Estudios de Impacto Ambiental disponible en https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/hub-de-conocimiento_/

A continuación, se describen detalladamente las posibles fuentes de emisión de gases de efecto invernadero identificadas para el proyecto.

Tabla 2. Potenciales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero identificadas por tipo de alcance.

#	Fuente de emisión	Alcance	Tipo de fuente	GEI
1	Cambio en el uso de la tierra, remoción de la cobertura vegetal	Alcance 1	Vegetación eliminada	CO_2
2	Consumo de combustible por maquinaria fija y equipo utilizado para la construcción del proyecto	Alcance 1	Fuente fija	CO_2, CH_4, N_2O
3	Consumo de combustible por flota vehicular ligera propia del proyecto	Alcance 1	Fuente móvil	CO_2, CH_4, N_2O
4	Consumo de combustible por maquinaria pesada del proyecto	Alcance 1	Fuente móvil	CO_2, CH_4, N_2O
5	Consumo de lubricantes por el mantenimiento de maquinaria fija, rodante y vehículos dentro del proyecto	Alcance 1	Fuente fija / Fuente móvil	CO_2
6	Consumo eléctrico durante la construcción del proyecto	Alcance 2	Consumo de electricidad	CO_2, CH_4, N_2O
7	Consumo de refrigerante en sistemas de refrigeración y aire acondicionado	Alcance 1	Emisiones Fugitivas	HFC
8	Liberación del carbono orgánico de los suelos minerales.	Alcance 1	Suelos	CO_2, CH_4, N_2O

Fuente: Elaboración Propia, Presentación de resultados sobre la identificación de fuentes de emisión de GEI basado en el Curso de Cambio Climático en los Estudios de Impacto Ambiental disponible en https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/hub-de-conocimiento_/

- **Fuente de Emisión Identificada N°1: Cambio en el uso de la tierra, remoción de la cobertura vegetal**

El proyecto ESTABLO PANAMA se desarrollará en un área de 33.08ha para las galeras, administrativas y operativas. La construcción y habilitación de áreas del proyecto demandará actividades de corte, limpieza y adecuación del terreno. Esto generará un cambio en el uso de la tierra a tipo asentamiento para el desarrollo de todo el soporte de infraestructura básica (agua, luz, calles, galeras, etc.). Dicha área actualmente tiene un uso de tierras de gramíneas y arboles aislados.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático define los asentamientos como toda tierra desarrollada, es decir terrenos desarrollados para infraestructura residencial, de transporte, comercial y de producción (comercial, fabricación) de cualquier tamaño a menos que ya esté incluida en otras categorías del uso de la tierra. La categoría de Uso de la Tierra: Asentamientos incluye suelos, vegetación herbácea perenne como el césped y las plantas de los jardines, los árboles de los asentamientos rurales, los jardines de las haciendas y áreas rurales. Las emisiones de CO_2 relacionadas al cambio de uso de la tierra se deberán a los cambios de biomasa, materia orgánica muerta, y suelos minerales.

- **Fuente de Emisión Identificada N°2: Consumo de combustible por maquinaria fija y equipo utilizado para la construcción del proyecto**

El consumo de combustible por parte de la maquinaria fija y el equipo utilizado en la construcción del proyecto es una fuente de emisiones de GEI debido al tipo de combustibles utilizados. En la mayoría de los casos, estos equipos utilizan combustibles fósiles, como el diésel o la gasolina, para su funcionamiento. La combustión de estos combustibles fósiles produce emisiones de GEI, como el dióxido de carbono (CO_2), óxido nitroso (N_2O) y metano (CH_4), los cuales se liberan a la atmósfera, contribuyendo al aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero y, por ende, al cambio climático.

La maquinaria fija y el equipo utilizado en la construcción, como los generadores eléctricos, bombas, planchas y otros, requieren energía para funcionar, y esa energía proviene de la combustión de combustibles fósiles. Cuanto más se utilice esta maquinaria y equipo, mayor será el consumo de combustible y, por lo tanto, mayor

será la cantidad de emisiones de GEI generadas. A continuación, se detalla la maquinaria fija y equipo identificado con potencial de emisión de GEI, según la actividad de la construcción:

- ✓ Planta eléctrica
- ✓ Planta de luces

- **Fuente de Emisión Identificada N°3: Consumo de combustible por flota vehicular ligera del proyecto**

El consumo de combustible por parte de la flota vehicular ligera utilizada en un proyecto de construcción es una fuente de emisiones de GEI debido a la naturaleza de los combustibles utilizados y a las emisiones resultantes de su combustión. La mayoría de los vehículos ligeros utilizados en proyectos de construcción, como automóviles, camionetas o furgonetas, funcionan con combustibles fósiles, como la gasolina o el diésel. Estos combustibles, al quemarse en el motor de los vehículos, liberan dióxido de carbono (CO_2), uno de los principales gases de efecto invernadero. Además del CO_2, la combustión de combustibles fósiles también puede generar otros gases de efecto invernadero, como el óxido nitroso (N_2O) y el metano (CH_4).

La cantidad de emisiones de GEI generadas por la flota vehicular ligera depende del número de vehículos utilizados, la eficiencia del consumo de combustible de los vehículos, la distancia recorrida y la duración del proyecto de construcción. A continuación, se detalla la flota vehicular ligera identificada con potencial de emisión de GEI, según la actividad de la construcción:

- ✓ Vehículos livianos pick up

- **Fuente de Emisión Identificada N°4: Consumo de combustible por maquinaria pesada del proyecto**

El consumo de combustible por parte de la maquinaria pesada utilizada en construcción es una fuente de emisiones de GEI debido a la naturaleza de los combustibles utilizados y a las emisiones resultantes de su combustión. La mayoría de la maquinaria pesada utilizada en la construcción, como excavadoras, retroexcavadoras, palas y volquetes, funcionan con motores de combustión interna que utilizan combustibles fósiles, como el diésel o la gasolina. Estos combustibles, al quemarse en el motor de los vehículos, liberan dióxido de carbono (CO_2), uno de los principales gases de efecto invernadero. Además del CO_2, la combustión de combustibles fósiles también puede generar otros gases de efecto invernadero, como el óxido nitroso (N_2O) y el metano (CH_4).

La cantidad de emisiones de GEI generadas por la maquinaria pesada depende del tipo de maquinaria utilizada, su eficiencia en el consumo de combustible y la cantidad de horas de funcionamiento durante el proyecto de construcción.

La maquinaria pesada utilizada suele ser de gran tamaño y tener una alta potencia para llevar a cabo tareas exigentes, como la excavación de grandes cantidades de tierra, el movimiento de materiales pesados o la construcción de estructuras de gran envergadura. Esta gran escala y potencia conlleva un mayor consumo de combustible y, por lo tanto, mayores emisiones de GEI en comparación con maquinaria más pequeña o equipos manuales. A menudo requieren el uso continuo durante largos períodos de tiempo, lo que resulta en una mayor cantidad de combustible consumido y, por lo tanto, en mayores emisiones de GEI. A continuación, se detalla la maquinaria pesada identificada con potencial de emisión de GEI, según la actividad de la construcción:

Tractor D5: para los cortes y conformación inicial del terreno y formación de terracerías.
Retroexcavadora: Para apertura de zanjas, canales, huecos y movimiento de tierra dentro del área del proyecto.
Camiones Volquetes: para el traslado de material (Arena, material selecto, etc.)

Camión Cisterna: se requiere para la aplicación de riego en casos necesarios para el control del polvo.

- **Fuente de Emisión Identificada N°5: Consumo de lubricantes por el mantenimiento de maquinaria fija, rodante y vehículos dentro del proyecto**

El principal uso de los lubricantes es en las aplicaciones industriales y en el transporte. Se pueden subdividir en: (a) aceites para motores y aceites industriales y (b) grasas. Cuando su uso sea únicamente como propiedades de lubricación sus emisiones estarán asociadas al uso de productos, sin embargo, en el caso de los motores de 2 tiempos, donde el lubricante se mezcla con otro combustible y, por ende, se quema a propósito en el motor, deben considerarse como emisiones de combustión.

En el sector de la construcción, el uso de lubricantes es indispensable para el correcto funcionamiento de la maquinaria y alarga su vida útil. Considerando que para este proyecto es requerido el uso de maquinaría fija, rodante y vehicular, se establecerá como una potencial fuente de emisión el consumo de lubricantes y grasas utilizadas para el mantenimiento de la maquinaria fija, rodante y vehicular dentro del alcance del proyecto.

Las emisiones GEI generadas por el uso de lubricantes estarán ligadas directamente a la tecnología y eficiencia de la maquinaría, mantenimiento que se le dé a dicha maquinaría y las características del lubricante utilizado. Es importante tener presente que asegurar el adecuado mantenimiento de la maquinaria promueve directamente en un óptimo consumo de energía.

- **Fuente de Emisión Identificada N°6: Consumo eléctrico durante la construcción del proyecto**

El consumo eléctrico durante la construcción de un proyecto puede ser una fuente de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) dependiendo de la forma en que se produce la electricidad utilizada.

Si la electricidad utilizada en la construcción proviene principalmente de fuentes de energía fósil, como la generación de energía a partir de carbón, petróleo o gas natural, entonces el consumo eléctrico contribuirá a las emisiones de GEI. Durante la generación de electricidad a partir de combustibles fósiles, se liberan gases de efecto invernadero que se emiten a la atmósfera.

Por otro lado, si la electricidad utilizada durante la construcción proviene de fuentes de energía renovable, como la energía solar, eólica, o hidroeléctrica, entre otras, las emisiones de GEI asociadas al consumo eléctrico serán significativamente reducidas o incluso eliminadas. Estas fuentes de energía renovable generan electricidad sin producir emisiones directas de gases de efecto invernadero.

Entre las potenciales fuentes de emisión identificadas en el proyecto, relacionadas al consumo eléctrico, se encuentran:

- ✓ Herramientas eléctricas: herramientas eléctricas, como taladros, sierras, lijadoras y martillos eléctricos.
- ✓ Luminaria temporal: la luminaria utilizada en áreas interiores o durante las horas de poca luz natural.
- ✓ Equipos de climatización: ventiladores o acondicionadores de aire.
- ✓ Carga de dispositivos y equipos: carga de dispositivos electrónicos.
- ✓ Otras actividades que requieran consumo eléctrico: sistemas de seguridad, refrigeración, etc.

- **Fuente de Emisión Identificada N°7: Consumo de refrigerante en sistemas de refrigeración y aire acondicionado.**

Entre los gases de efecto invernadero, se encuentran los hidrofluorocarbonos (HFC). Gases que son sustancias que agotan la capa de ozono y que conforme se redujo la importación de hidroclorofluorocarbonos (HCFC), se aumentó la importación de los HFC. Los HFC son sustancias se utilizan para cargar equipos nuevos o para reponer el gas que se ha fugado a la atmósfera producto de una mala manipulación del equipo, principalmente equipos de refrigeración y aire acondicionado.

Para el proyecto se prevé el consumo de estos gases principalmente por su uso como refrigerantes; en sistemas de aire acondicionado, tanto de vehículos como estructurales como lo pueden ser oficinas administrativas y/o áreas de reunión para los trabajadores. Las emisiones de los HFC se generan principalmente debido a fugas, reparaciones, mantenimiento y en el descarte de equipos que aún contienen estas sustancias.

- **Fuente de Emisión Identificada N°8: Liberación del carbono orgánico de los suelos minerales y el metano por la generación de aguas residuales, desechos sólidos, movimiento o desplazamiento de la tierra con sedimentos y desechos de las vacas.**

El carbono orgánico es un componente esencial de los suelos, ya que contribuye a su fertilidad, estructura y capacidad de retención de agua. Además, el carbono orgánico almacenado en los suelos ayuda a mitigar el cambio climático.

Las emisiones de carbono orgánico del suelo resultan producto de la conversión de bosques a otros usos de la tierra, debido a la deforestación y a los movimientos de tierra. La deforestación libera CO_2 a la atmósfera, ya que el carbono almacenado en el suelo se libera a la atmósfera.

El proceso de producción de metano en el ganado lechero está vinculado principalmente a la fermentación entérica, que ocurre en el sistema digestivo de los rumiantes, como las vacas.

Equipos a utilizar en el proyecto tractores, mixer, pala, entre otros.

4.5 Manejo y Disposición de desechos y residuos en todas las fases.

El manejo de los desechos y residuos requiere la intervención humana en el proceso de recolección, transporte y depósito en instalaciones preparadas para tal fin, el tratamiento para aprovechar el residuo en cuestión o eliminarlo. En términos generales, se habla de basura o desecho para identificar a aquellos materiales sobrantes que aparentemente no pueden ser usados nuevamente. El término residuo, en cambio, sirve para identificar a aquellos materiales que pueden tener valor en sí mismos al ser reutilizados o reciclados. En este caso todos los desechos y residuos serán recogidos y trasladados al vertedero municipal, para evitar la acumulación de basura en el medio.

4.5.1 Sólidos

Los Residuos Sólidos, constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico. Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo.

Fases	Manejo y Disposición de desechos y residuos
Planificación	En esta fase no se espera la genera de desechos ni residuos sólidos por lo tanto no se contempla manejo
Ejecución/construcción	En esta fase se generará desechos sólidos de varios tipos entre estos tendríamos los producidos por la remoción, limpieza y desarraigue de vegetación, los cuales por su condición serán recolectados por la recolectados y llevados al vertedero municipal. Durante esta etapa también se generarán desechos sólidos producto de las actividades que realizan los trabajadores al realizar las actividades constructivas, como bolsas, plásticos, restos de madera, bloques, y otros, los cuales todos serán recogidos y trasladados al vertedero municipal.
Operación	En esta etapa se espera que los desechos y residuos generados sean propios de la actividad y los generados por los trabajadores y el ganado. El estiércol está compuesto principalmente por residuos de alimentos que no fueron utilizados, ya sea porque son indigestibles, como por ejemplo la fibra muy lignificada, o porque pasan rápidamente sin tiempo para ser digeridos,

	como algunas secciones de fibra del forraje, alimentos en partículas muy finas y en algunos casos por granos. Los galpones contaran con el sistema flushing (como ya fue explicado anteriormente) para limpieza del estiércol. Hacía el extremo del galpón estará ubicado un pozo de colección de estiércol, desde los cuales se llevará el estiércol a las lagunas y de allí a los campos de cultivo del forraje.

4.5.2 Líquidos

Los desechos líquidos también son llamados aguas residuales y se definen como la mezcla de agua y residuos originados de la actividad doméstica, industrial, agropecuaria, minera o comercial

Fases	Manejo y Disposición de desechos y residuos
Planificación	En esta fase no se espera la genera de desechos ni residuos líquidos por lo tanto no se contempla manejo
Ejecución/construcción	En esta fase no se generarán aguas servidas en esta etapa, dado que serán instalados sanitarios portátiles para el uso del personal de construcción, los cuales serán alquilados a una empresa privada externa quien será la encargada del mantenimiento adecuado. Este mantenimiento incluye la remoción de los desechos y la recarga de las letrinas con la sustancia química, limpieza, desinfección, suministro de papel sanitario y papel desechable para la cubierta de la taza. El mantenimiento deberá realizarse al menos por semana. Se espera se generan residuos líquidos principalmente de los aceites y lubricantes usados producto del reemplazo de estos de las maquinarias. Éstos, serán almacenados temporalmente en tanques de 55 galones identificados para su posterior remoción, en un sitio debidamente destinado para ello hasta su recolección por un gestor autorizado.
Operación	Para el manejo de los efluentes líquidos generados en la etapa operativa en cuanto al personal obrero, las instalaciones, como la oficina, área de duchas y comedor, contarán con tanque séptico, para el manejo de estos. Para el caso de las galeras se usarán el sistema **Flushing** como ya fue explicado anteriormente.

4.5.3 Gaseosos

Fases	Manejo y Disposición de desechos y residuos
Planificación	En esta fase no se espera la genera de desechos ni residuos líquidos por lo tanto no se contempla manejo
Ejecución/ construcción	En la etapa de construcción las emisiones gaseosas generadas por el proyecto son las ocasionadas por la combustión interna de los motores del equipo utilizado en las actividades de movimiento de tierra, nivelación del terreno y el equipo movido a motor que se utilice en esta etapa, tales como, Mezcladoras de concreto, generadores de energía eléctrica. Para minimizar este efecto se recomienda utilizar equipo en perfectas condiciones mecánicas y someterlo durante las labores a un programa de mantenimiento. Por otro lado, se generará también partículas de polvo a la atmósfera ocasionado por el movimiento del equipo, al momento de realizar los trabajos sobre el suelo. Aunque el área está distante de viviendas, se recomienda minimizar este efecto mediante la utilización de carro cisterna, en caso de presentarse periodos de sequía prolongados que originen polvo al ambiente.
Operación	En cuanto a las emanaciones gaseosas, por lo general se manifiestan en forma de malos olores provenientes del estiércol. Estos pueden originarse de tres fuentes: (1) Las instalaciones de alojamiento, (2) Almacenamiento y tratamiento del estiércol, (3) La aplicación a la tierra. Los olores que se generan en las instalaciones se pueden disminuir fácilmente manteniéndolas limpias y bien ventiladas. Las modernas instalaciones que usan sistemas de recolección del estiércol en fosas disminuyen generalmente los niveles de gases de amoníaco y ácido sulfhídrico por medio de fosas y canales cubiertos con una lámina de agua. Cuando se emplean sistemas de tratamiento de lagunas, éstas generan normalmente más olores durante su etapa inicial de operaciones, porque la actividad microbiana todavía no ha logrado su eficiencia óptima. Cuando esos procesos biológicos se estabilizan, los olores que generan las lagunas de tratamiento son casi inapreciables. Los olores son generados en las capas más profundas de la laguna, las más anaeróbicas. Las superiores, más aeróbicas, son mucho menos olorosas. Estas capas superiores se pueden extraer por medio de sifones para aplicarlas como abono. Cuando las aguas de esta capa se aplican como fertilizantes, el olor es mínimo y se disipa rápidamente. Por otro lado, la separación de los sólidos de los líquidos disminuye la emisión de gases a la atmósfera.

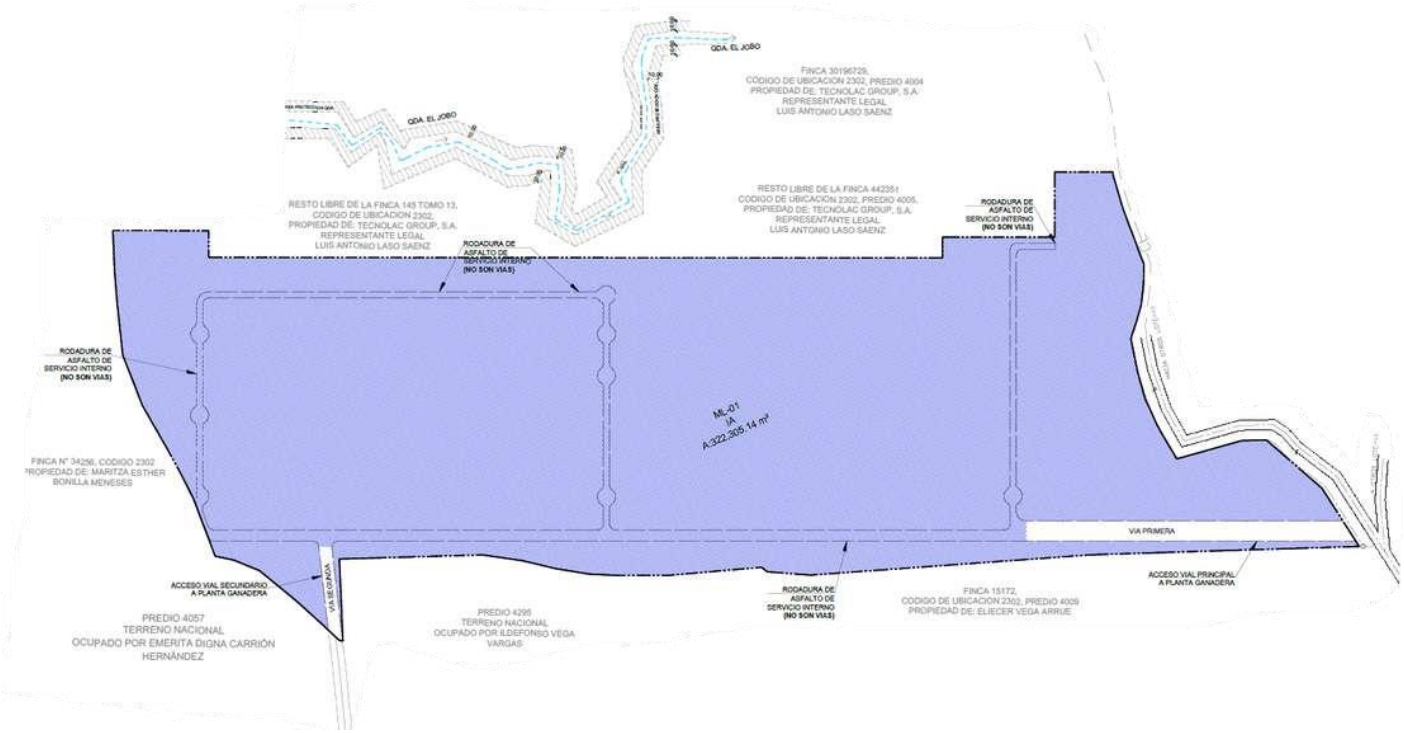
4.5.4 Peligrosos

Fases	Manejo y Disposición de desechos y residuos
Planificación	En esta fase no se espera la genera de desechos ni residuos líquidos por lo tanto no se contempla manejo
Ejecución/construcción y Operación	Durante la etapa construcción y Operación, se generarán desechos peligrosos como aceites lubricantes usados, o un mínimo de envases de desinfectantes entre otros. Los aceites lubricantes usados se dispondrán en tanques plásticos para su posterior reciclado por un proveedor externo Certificado. En caso de darse derrames accidentales de combustible o hidrocarburos de la maquinaria utilizada para el desarrollo del proyecto, el material derramado será recogido con material absorbente, tales como aserrín, arena y/o “pads” absorbentes, posteriormente, este material será retirado por una empresa Certificada, para su manejo. Se garantizará un programa de mantenimiento preventivo, y el mantenimiento rutinario adecuado a los equipos móviles, con el propósito de evitar goteos de aceite y/o combustibles que pueden contaminar el suelo. La generación de desechos peligrosos en la etapa de operación está representada por la necesidad del uso del generador por falta de energía solar o eléctrica, y de darse por los cambios de aceites lubricantes de los generadores. Estos serán retirados por una empresa Certificada.

4.6 Uso de suelo asignado o esquema de ordenamiento territorial (EOT) y plano de anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área propuesta a desarrollar. De no contar con el uso de suelo o EOT ver el artículo 9 que modifica el artículo 31.

El Proyecto **Establo Panamá,** tiene como finalidad implementar un sistema al "estilo Israelí" de producción de leche, modelo altamente eficiente y reconocido a nivel mundial, el cual se caracteriza por: ser estabulado, animales de alto merito genético, tecnología avanzada, manejo intensivo y obtención de alto nivel y eficiencia productiva, que permite contar con una ganadería sana, bien alimentada, de alta producción y que permite mitigar los efectos climáticos del país tales como la humedad y calor que afectan a los animales.

El diseño del EOT Establo de Panamá pretende proponer el polígono a desarrollar, considerando el uso del código de zonificación **Industrias Molesta e Industrial Liviana o Inofensiva (I-a).**



Normativa urbana

I-a	DENOMINACION	Zona Industrial Molesta *FUNDAMENTO LEGAL: PLAN NORMATIVO DE LA CIUDAD DE PENONOMÉ RESOLUCIÓN 89-94 1 DE JUNIO DE 1994*	
	USOS PERMITIDOS	La construcción, recontrucción o modificación de edificios destinados a usos industriales y comerciales cuyas normas de procesamiento, cuenten con los controles técnicos y ambientales minimos aceptables para no producir efectos nocivos por razones de emisiones de olores, polvos, humo, gases o ruidos ni representen un peligro para la seguridad de las areas residenciales o industriales vecinas. Ademas se permitirán los usos complementarios a estas actividades. Los controles técnicos y ambientales serán determinados por el Ministerio de Salud.	
	USOS NO PERMITIDOS	En esta norma no se permitira el uso residencial, salvo situaciones especiales que sean bien justificadas y aprobadas por las autoridades locales.	
	NORMA DE DESARROLLO	Area mínima de lotes	1,000 M²
		Frente mínimo de lotes	20 M.L
		Fondo mínimo de lotes	40 M.L
		Altura máxima	Será determinada por el área de construcción
		Area de ocupación	70% del área del lote
		Area libre	30% del área del lote
		Area de construcción	200% del área del lote
		Línea de construcción	La que indique en plano de vialidad y en urbanizacionesnuevas 5.00 Mts. Minimos de retiro frontal.
		Retiros laterales	Ninguna fachada ciega, Cuando colinde con comercio o industtria con abertura en la fachada lateral 1.50 Mts., Cuando colinda con vivienda de 3.00 M.L
		Retiro posterior	Ninguno con pared ciega. 5.00 Mts. Minimo con aberturas o ventanas.
		Estacionamientos	Un (1) espacio por cada 200 M² de área dedicada a uso indsutrial. Un (1) espacio por cada 150 M² de uso comercial u oficina. La carga y descarga y almacenamiento se harán dentro de la propiedad.

Mediante Resolución N°359-2024 de 20 de mayo de 2024, se aprueba la propuesta de uso de suelo y zonificación para el proyecto ESTABLO PANAMA a desarrollarse en las fincas N°30464911 y N°30466061 la asignación de uso de suelo I-a (Industrias Molestas o Industrial Liviana o Inofensivas), fundamentada en la Resolución N°89-94 de 1 de junio de 1994.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
VICEMINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

RESOLUCIÓN No. 359 -2024
(De 20 de Mayo de 2024)

"Por la cual se aprueba la propuesta de uso de suelo y zonificación y se da concepto favorable al plan vial del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **ESTABLO PANAMÁ**, ubicado en el corregimiento de Capellanía, distrito de Natá, 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 de 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 formalmente fue presentada ante la Dirección de Ordenamiento Territorial, de este ministerio, para su revisión y aprobación, la propuesta de uso de suelo, zonificación y propuesta del plan vial, contenido en el Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **ESTABLO PANAMÁ**, ubicado en el corregimiento de Capellanía, distrito de Natá, provincia de Coclé, que comprende los siguientes folios reales:

FOLIO REAL	CÓDIGO DE UBICACIÒN	SUPERFICIE	PROPIETARIO
30464911	2302	9 ha + 6355 m2 + 33 dm2	TECNOLAC GROUP, S.A.
30466061	2302	23 ha + 4510 m2 + 34 dm2	TECNOLAC GROUP, S.A.

Que la aprobación del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **ESTABLO PANAMÁ,** consiste en la asignación de uso de suelo o código de zona I-a (Industrias Molestas o Industrial Liviana o Inofensivas) y propuesta del plan vial;

Que a fin de cumplir con el proceso de participación ciudadana, de conformidad a lo dispuesto en la Ley 6 de 22 de enero de 2002, la Ley 6 de 1 de febrero de 2006, el Decreto Ejecutivo No.23 de 16 de mayo de 2007 y el Decreto Ejecutivo No.782 de 22 de diciembre de 2010, se procedió a realizar los avisos de convocatoria a los que había lugar, sin que dentro del término para este fin establecido, se recibiera objeción alguna por parte de la ciudadanía;

Que revisado el expediente objeto de la aprobación del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **ESTABLO PANAMÁ**, se pudo verificar que cumple con todos los requisitos exigidos en la Resolución No.732-2015 de 13 de noviembre de 2015, y contiene el Informe Técnico No.42-24 de 26 de abril de 2024, el cual considera viable la aprobación de la solicitud presentada;

Que con fundamento en lo anteriormente expuesto;

RESUELVE:

PRIMERO: **APROBAR** el Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **ESTABLO PANAMÁ**, ubicado en el corregimiento de Capellanía, distrito de Natá, provincia de Coclé, que comprende los siguientes folios reales:

FOLIO REAL	CÓDIGO DE UBICACIÓN	SUPERFICIE	PROPIETARIO
30464911	2302	9 ha + 6355 m2 + 33 dm2	TECNOLAC GROUP, S.A.
30466061	2302	23 ha + 4510 m2 + 34 dm2	TECNOLAC GROUP, S.A.

SEGUNDO: APROBAR la propuesta del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **ESTABLO PANAMÁ**, que consiste en la asignación de uso de suelo o código de zona, I-a (Industrias Molestas o Industrial Liviana o Inofensivas), quedando así:

USO DE SUELO	FUNDAMENTO LEGAL
I-a (Industrias Molestas o Industrial Liviana o Inofensivas)	Resolución No.89-94 de 1 de junio de 1994.

Parágrafo:

- Todo cambio a lo aprobado en esta Resolución, requerirá de la modificación del Esquema de Ordenamiento Territorial, siempre y cuando, el cambio o modificación este sujeto a los lineamientos de la Resolución No.732-2015 de 13 de noviembre de 2015.
- El uso de suelo o código de zona I-a (Industrias Molestas o Industrial Liviana o Inofensivas), para su clasificación, debe contar con las aprobaciones de las autoridades competentes.

TERCERO: Dar concepto favorable a las siguientes servidumbres viales y líneas de construcción propuestas en el Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **ESTABLO PANAMÁ**, quedando así:

NOMBRE DE LA VÍA	SERVIDUMBRE	LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN (A partir de la línea de propiedad)	CATEGORÍA
VÍA PRIMERA	20.00 metros	5.00 metros	PRINCIPAL

Parágrafo:

- Las interconexiones viales deberán tener una servidumbre mínima de 20.00 metros.
- Las servidumbres viales y líneas de construcción, descritas anteriormente, están sujetas a la revisión de la Dirección Nacional de Ventanilla Única del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial y al cumplimiento de las regulaciones vigentes establecidas en esta materia.
- Cada macrolote deberá contar con una jerarquización vial.

CUARTO: El documento y los planos presentados del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **ESTABLO PANAMÁ,** cuya propuesta ha sido aprobada en el artículo primero de este instrumento legal, servirán de consulta y referencia en la ejecución del proyecto y formará parte de esta Resolución.

ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL
SECRETARÍA GENERAL
MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
FECHA: 21/5/2024

QUINTO: Enviar copia de esta Resolución al Municipio correspondiente.

SEXTO: Esta Resolución se encuentra sujeta a la veracidad de los documentos aportados por el profesional idóneo y responsable del proyecto.

SÉPTIMO: Esta Resolución no otorga permisos para movimientos de tierra, ni de construcción, ni es válido para segregaciones de macrolotes.

OCTAVO: Contra esta Resolución cabe el Recurso de Reconsideración, ante el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, dentro del término de cinco (5) días hábiles a partir de su notificación.

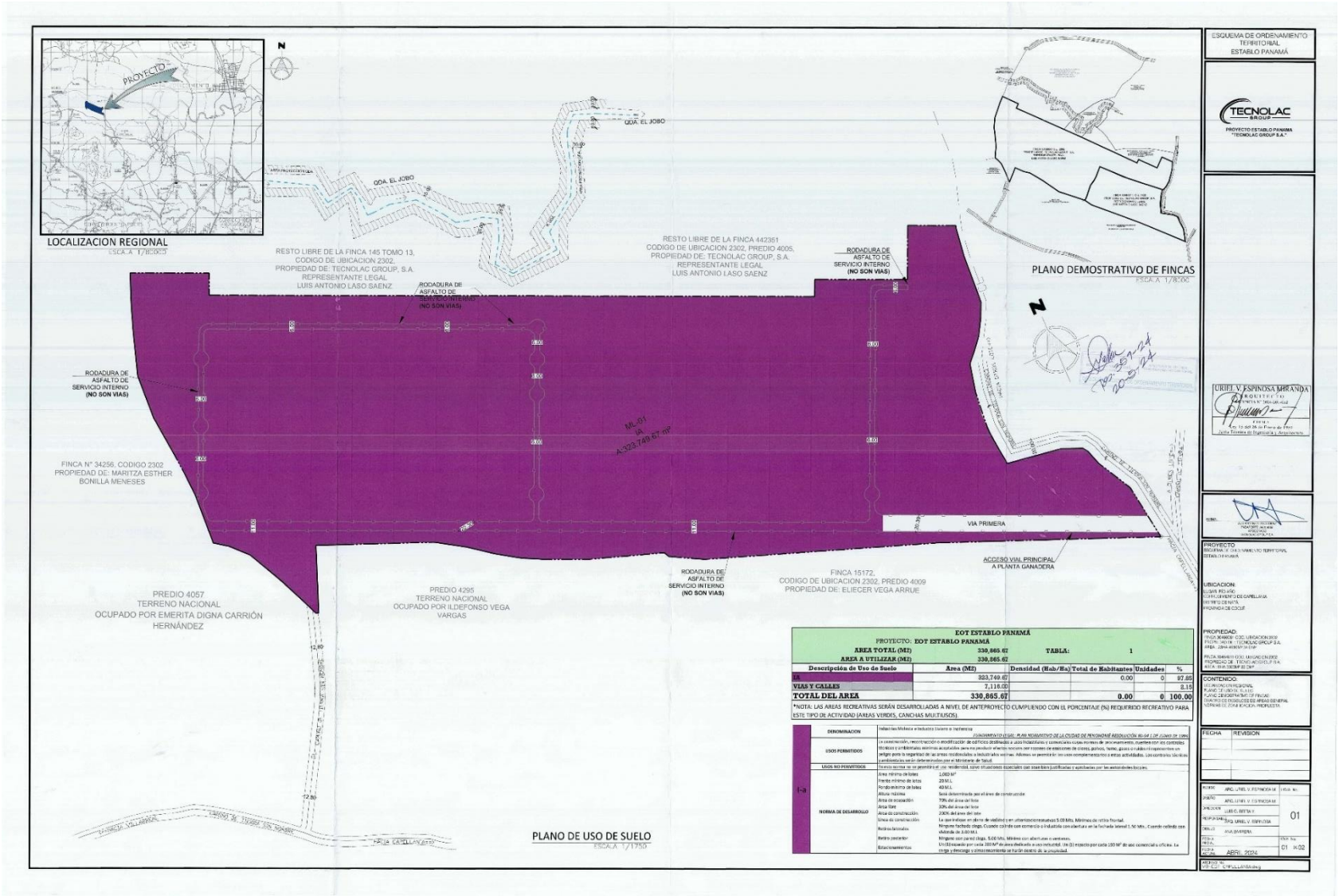
FUNDAMENTO LEGAL: Ley 6 de 22 de enero de 2002; Ley 6 de 1 de febrero de 2006; Resolución No.89-94 de 1 de junio de 1994; Resolución No.732-2015 de 13 de noviembre de 2015.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,

ROGELIO PAREDES ROBLES
Ministro

ARQ. JOSÉ A. BATISTA G.
Viceministro de Ordenamiento Territorial

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL
MINISTERIO DE VIVIENDA
Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL


LOCALIZACION REGIONAL
ESCALA 1/80000
PROYECTO
N
QDA. EL JOBO
QDA. EL JOBO
RESTO LIBRE DE LA FINCA 145 TOMO 13,
CODIGO DE UBICACION 2302,
PROPIEDAD DE: TECNOLAC GROUP, S.A.
REPRESENTANTE LEGAL
LUIS ANTONIO LASO SAENZ
RESTO LIBRE DE LA FINCA 442351
CODIGO DE UBICACION 2302, PREDIO 4005,
PROPIEDAD DE: TECNOLAC GROUP, S.A.
REPRESENTANTE LEGAL
LUIS ANTONIO LASO SAENZ
RODADURA DE ASFALTO DE SERVICIO INTERNO (NO SON VIAS)
RODADURA DE ASFALTO DE SERVICIO INTERNO (NO SON VIAS)
RODADURA DE ASFALTO DE SERVICIO INTERNO (NO SON VIAS)
PLANO DEMOSTRATIVO DE FINCAS
ESCALA 1/8000
N
RODADURA DE ASFALTO DE SERVICIO INTERNO (NO SON VIAS)
FINCA N° 34256, CODIGO 2302
PROPIEDAD DE: MARITZA ESTHER
BONILLA MENESES
ML-01
LA
A:323,749.67 m²
VIA PRIMERA
ACCESO VIAL PRINCIPAL
A PLANTA GANADERA
RODADURA DE ASFALTO DE SERVICIO INTERNO (NO SON VIAS)
FINCA 15172,
CODIGO DE UBICACION 2302, PREDIO 4009
PROPIEDAD DE: ELIECER VEGA ARRUE
PREDIO 4057
TERRENO NACIONAL
OCUPADO POR EMERITA DIGNA CARRIÓN
HERNÁNDEZ
PREDIO 4295
TERRENO NACIONAL
OCUPADO POR ILDEFONSO VEGA
VARGAS
CARRETERA VILLARREAL - CABECERA DE TUYRRA - SAN PEDRINO
PLAYA CAPELLANIA
PLANO DE USO DE SUELO
ESCALA 1/1750
EOT ESTABLO PANAMÁ
PROYECTO: EOT ESTABLO PANAMÁ
AREA TOTAL (M2) 330,865.67 TABLA: 1
AREA A UTILIZAR (M2) 330,865.67
Descripción de Uso de Suelo | Area (M2) | Densidad (Hab/Ha) | Total de Habitantes | Unidades | %
LA | 323,749.67 | | 0.00 | 0 | 97.85
VIAS Y CALLES | 7,116.00 | | | | 2.15
TOTAL DEL AREA | 330,865.67 | | 0.00 | 0 | 100.00
*NOTA: LAS AREAS RECREATIVAS SERÁN DESARROLLADAS A NIVEL DE ANTEPROYECTO CUMPLIENDO CON EL PORCENTAJE (%) REQUERIDO RECREATIVO PARA ESTE TIPO DE ACTIVIDAD (AREAS VERDES, CANCHAS MULTIUSOS).
I-a
DENOMINACION: Industrias Molestas e Industrias Livianas e Inofensivas
FUNDAMENTO LEGAL: PLAN NORMATIVO DE LA CIUDAD DE PENONOMÉ RESOLUCIÓN 80-04 I DE JUNIO DE 1995
USOS PERMITIDOS: La construcción, reconstrucción o modificación de edificios destinados a usos industriales y comerciales cuyas normas de funcionamiento, cuenten con los controles técnicos o preferentes mínimos aceptables para no producir efectos nocivos, ser fuentes de emisiones de ruidos, polvos, humo, gases o malos olores o representen un peligro para la seguridad de las áreas residenciales e industriales vecinas. Además se permitirán los usos complementarios a estas actividades. Las controles técnicos y condiciones serán determinados por el Ministerio de Salud.
USOS NO PERMITIDOS: Todos aquellos no se permitirá el uso residencial, salvo situaciones especiales que ameriten justificadas y aprobadas por las autoridades locales.
NORMA DE DESARROLLO:
Area mínima de lotes: 1,000 M²
Frente mínimo de lotes: 20.00 L.
Fondo mínimo de lotes: 40.00 L.
Altura máxima: Será determinada por el área de construcción
Area de ocupación: 70% del área del lote
Area libre: 30% del área del lote
Area de construcción: 230% del área del lote
Línea de construcción: La que indiquen en alero de vialidad y en ubicación mínimamente 5.00 Mts. Mínimos de retiro frontal.
Retiros laterales: Ninguno fachada ciega. Cuando colinde con comercio o industria con aberturas en la fachada lateral 1.50 Mts.. Cuando colinde con vivienda de 3.00 M.L
Retiro posterior: Ninguno con pared ciega. 5.00 Mts. Mínimo con aberturas o ventanas.
Estacionamientos: Un (1) espacio por cada 200 M² de área dedicada a uso industrial. Un (1) espacio por cada 100 M² de uso comercial u oficina. La carga y descarga y almacenamiento se harán dentro de la propiedad.
ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL ESTABLO PANAMÁ
TECNOLAC GROUP
PROYECTO ESTABLO PANAMÁ "TECNOLAC GROUP S.A."
URIEL V. ESPINOSA MIRANDA
ARQUITECTO
Firma: Con 15 días hábiles para Firma
Jefa Técnica de Planificación y Ordenamiento
PROYECTO:
UBICACION:
PROPIEDAD:
CONTENIDO:
FECHA
REVISION
DISEÑO: ARQ. URIEL V. ESPINOSA M.
DIBUJO: ARQ. URIEL V. ESPINOSA M.
UBICACION: LUIS G. BETTA V.
PROPIETARIO: ARQ. URIEL V. ESPINOSA
CALCULO: ANA BARRERA
ESCALA: 1/80000
HOJA No. 01
FECHA: ABRIL 2024
C1 H-02

4.7 Monto global de la inversión

El monto total estimado de la inversión a realizar para la ejecución del proyecto Establo Panamá tomando en cuenta gastos legales, de diseño, trámites, mano de obra, materiales de construcción e imprevistos es Treinta y un millones Quinientos mil balboas (B/ 31,500,000)

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

En este apartado se revisan y comentan las normas constitucionales, legales y reglamentarias directamente relacionadas con las actividades que se propone desarrollar el Proyecto objeto del presente EsIA, denominado “ESTABLO PANAMA”.

Constitución Vigente de la República de Panamá, La normativa ambiental a nivel constitucional se desarrolla en Título III de la Constitución Política de Panamá, denominado “Derechos y deberes individuales y sociales”, específicamente en el Capítulo 7°, titulado “Régimen Ecológico”, en el que se exponen las disposiciones fundamentales que sirven de base o punto de partida para la normativa ambiental legislativa y reglamentaria de Panamá, y los principales enunciados contenido en este apartado constitucional establecen que:

Corresponde al Estado la responsabilidad de garantizar que sus habitantes vivan en un ambiente sano y libre de contaminación en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana;

Es deber del Estado y de todos sus habitantes propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio y evite la destrucción a los ecosistemas, y El Estado tiene la responsabilidad, de reglamentar, fiscalizar y aplicar las medidas necesarias para implementar el desarrollo sustentable del país. (Arts. 118-120).

En el artículo 121 de la Constitución, establece lo que se denomina en Derecho una *reserva de ley* al disponer que, a fin de evitar que se deriven perjuicios sociales, económicos y ambientales, ***la Ley reglamentará el aprovechamiento de los recursos naturales no renovables***, norma constitucional que constituye el puntal para las leyes que en materia de ambiente y recursos naturales ha emitido, a través del poder legislativo, el Estado, como la Ley General de Ambiente, la Ley Forestal, entre otras.

Decreto ejecutivo N°1 de 1 de marzo de 2023, que reglamenta el capítulo III del título II del texto único de ley 41 de 1998, sobre el proceso de evaluación de impacto ambiental, y se dictan otras disposiciones.

Decreto Ejecutivo N°2 de 27 de marzo de 2024, que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo N°1 de 1 de 2023, que reglamenta el Capitulo III del Título II del Texto Único de Ley de 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Resolución N°003CNTA-2017 de 8 de febrero de 2017, "por la cual se recomienda al ministerio de desarrollo agropecuario la aprobación de la normativa técnica para e desarrollo integral de la ganadería bocina de leche, para beneficiarios de la ley N°25 de 2 de junio de 2001".

Ley No. 35 Fecha: 22 de septiembre de 1966, La presente Ley establece que las aguas pertenecen al Estado y son de uso público. La misma, reglamenta la explotación de las aguas del Estado para su aprovechamiento conforme al interés y bienestar público y social, en cuanto a utilización, conservación y administración respecta.

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019, "Medio ambiente y protección de la salud, seguridad, calidad del agua, descargas de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas". (Resolución No 58 del 27 de junio de 2019)

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000, Este reglamento se aplica a todos los establecimientos o plantas de tratamiento de aguas residuales provenientes de establecimientos emisores, que descargan a los sistemas de recolección de aguas residuales, y todo tipo de plantas de tratamiento de aguas residuales que generan lodos como resultado del proceso de tratamiento, y se aplica a personas o empresas que: estén involucradas en el manejo de lodos y su comercialización, ya sea en forma directa o como un subproducto (abono); apliquen lodos a suelos agrícolas; se dedican

a la limpieza y extracción del material, ya sea en forma líquida o de lodo que provenga de tanques o fosas sépticas domiciliarias o industriales.

Reglamento técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, “Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambiente de trabajo producida por sustancias químicas”

Decreto Ejecutivo No. 306, 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), aplica el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, ambientes laborales, industrias y comercios y actividades temporales.

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, Higiene y seguridad industrial, Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se Genere Ruido.

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT- 45-2000, "Higiene y Seguridad Industrial Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se Genere Vibraciones".

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 24-99, Reutilización de las aguas residuales tratadas. El presente Reglamento es aplicable a todas las aguas residuales tratadas, provenientes de plantas de tratamiento pública, privadas o mixtas sin importar su origen y el tratamiento a que hayan sido sometidas. El mismo se aplica a las aguas residuales tratadas que se usarán como: agua para el consumo de animales, riego, recreación y estética, vida acuática y acuicultura, uso urbano, recarga de acuíferos, restauración de hábitat y uso industrial y minero. No se consideran usos en consumo humano directo y recreación con contacto directo por motivos psicológicos, que limitan esos tipos de usos para las aguas recicladas.

Decreto No 71, “Reglamento sobre ubicación de industrias que constituyen peligros o molestias públicas y condiciones sanitarias mínimas que deben llenar las mismas”.

El presente Reglamento es aplicable a los siguientes establecimientos: Establecimientos para beneficios de camarones destinados a la exportación; aserraderos, talleres de cepilladura y otros talleres que separan la madera; destilerías, fábricas de bebidas no alcohólicas y aguas gaseosas; curtiembres; industrias metálicas básicas (fundiciones); productos de molinos y panaderías; gallineros; caballerizas; porquerizas; establos para vacas.

Resolución No 26 del 31 de enero de 2002, “Por la cual se establece los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación a los Reglamentos Técnicos, para descargas de aguas usadas o residuales.

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).

Patrimonio Histórico:
Ley 14 del 5 de mayo de 1982, por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración de los bienes patrimoniales de la nación.
Ley No. 58 de agosto de 2003, modificada parcialmente la ley 14 del 5 de mayo de 1982, que regulan el Patrimonio Histórico de la nación.
Ley No 10 de 1977 “que suscribe el convenio de defensa del Patrimonio Histórico, Artístico y Arqueológico de las Naciones Americanas”.

5 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

Por medio de las características físicas del área de estudio se puede tener una idea más clara de los posibles impactos que pudieran generarse a raíz del proyecto, así como también de las consideraciones que se debieran tener en cuenta, a la hora de tomar decisiones importantes sobre las medidas de mitigación a implementar con especial consideración a la temática de la fragilidad de los suelos y su interacción con el régimen hidrológico existente en el área de estudio, métodos y cronogramas de trabajo, por lo cual, se describirá en este capítulo, lo relativo al ambiente físico del área en estudio.

5.1 Formaciones geológicas regionales

La República de Panamá está constituida por una estrecha faja territorial que se alarga de Este a Oeste en forma sinuosa y con la cual termina el istmo centroamericano. Una cadena montañosa con picos de altura promedio inferior a los 1,500 msnm, que culmina en el volcán Barú (3,475 msnm) cerca de la frontera con Costa Rica, divide al país en dos vertientes bien definidas: la vertiente del Caribe al Norte y la del Pacífico al Sur. La cordillera Central, en Panamá, forma parte de la cadena volcánica de Centroamérica, que se desarrolla paralelamente a la línea litoral. El territorio de la República de Panamá presenta tres unidades geomorfológicas:

Regiones de Montaña: Entre las montañas de origen ígneo se pueden mencionar las siguientes: Cordillera Central, Las elevaciones de Campana y Trinidad, Los grandes conos volcánicos (El Valle y Barú), los macizos y cadenas montañosas de Las Palmas y Azuero y Los bloques horts.

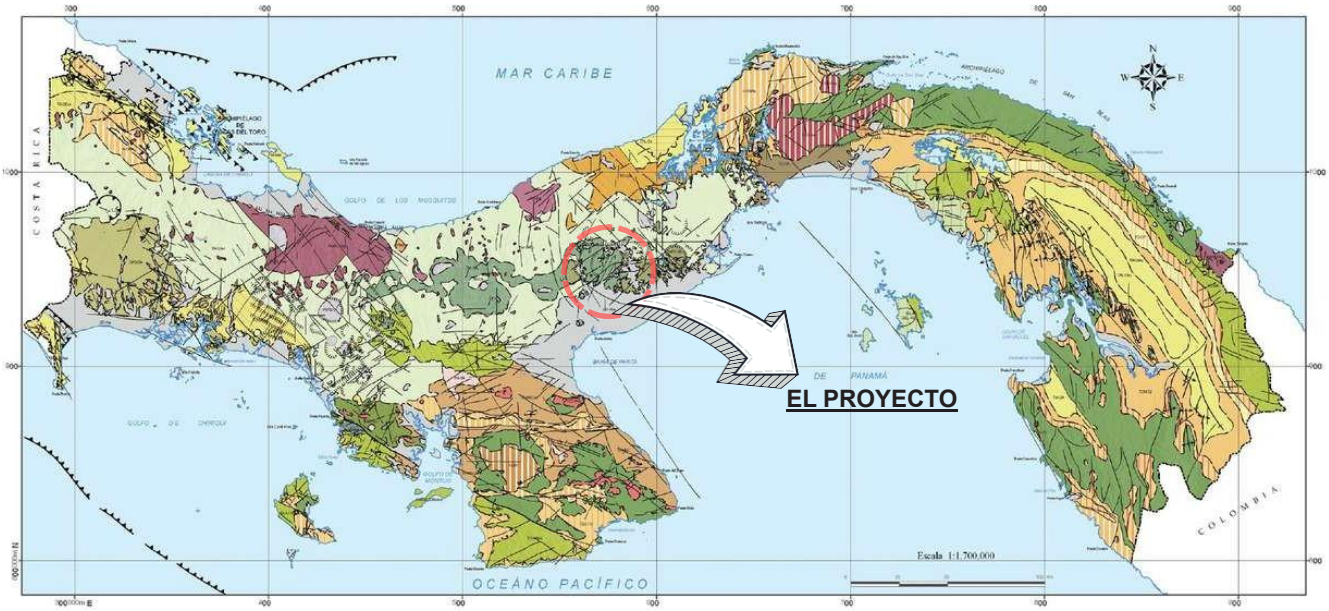
Regiones de cerros bajos y colinas: Cerros y colinas de origen volcánico se localizan en el occidente de la provincia de Veraguas, así como también en el oriente panameño que bordean las alturas meridionales del Darién.

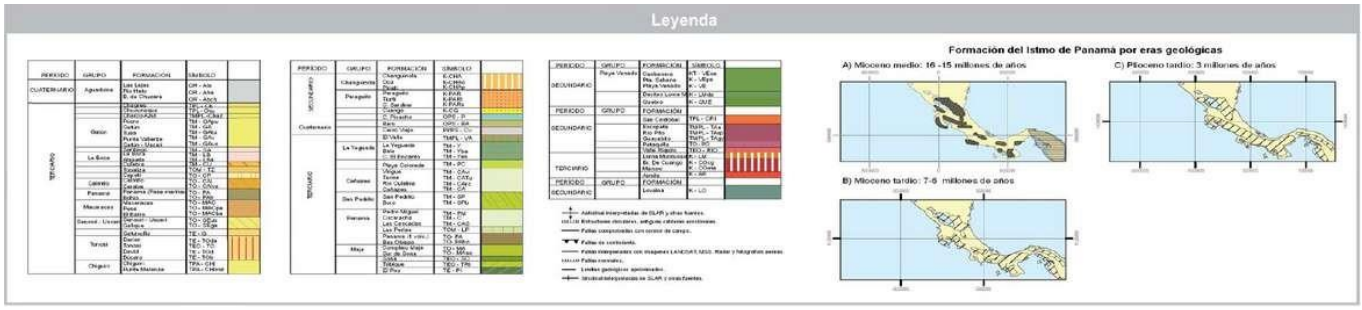
Regiones bajas y planicies litorales (cuencas sedimentarias del Terciario): Corresponde a zonas deprimidas, constituidas por rocas sedimentarias marinas. Relieves residuales (colinas aisladas y diques) irregularizan el paisaje de estas unidades. Las que derivan deacumulaciones en aguas poco profundas, litorales y epicontinentales que predominan en la región centro occidental del Istmo (cuencas bocatoreñas, chiricana, Central y de Tonosí) y aquellas de acumulaciones de

sedimentos en aguas profundas ligadas con intensos fenómenos de subsidencia que definen a las cuencas de la región oriental (Bayano, Chucunaque, Tuira, Sambú, entre otras).

La formación del istmo se inicia de forma decisiva en el Plioceno Superior, si bien hay emisiones magmáticas presentes en el Eoceno y una fase volcánica marina que evoluciona en volcanitas continentales desde del Oligoceno Superior, hace alrededor de 25 millones de años. De esta segunda fase se producen las intrusiones granodioríticas y levantamientos generalizados que produce el sistema de fallas longitudinales en escalones, en la vertiente del Pacífico.

Mapa de geología de Panamá





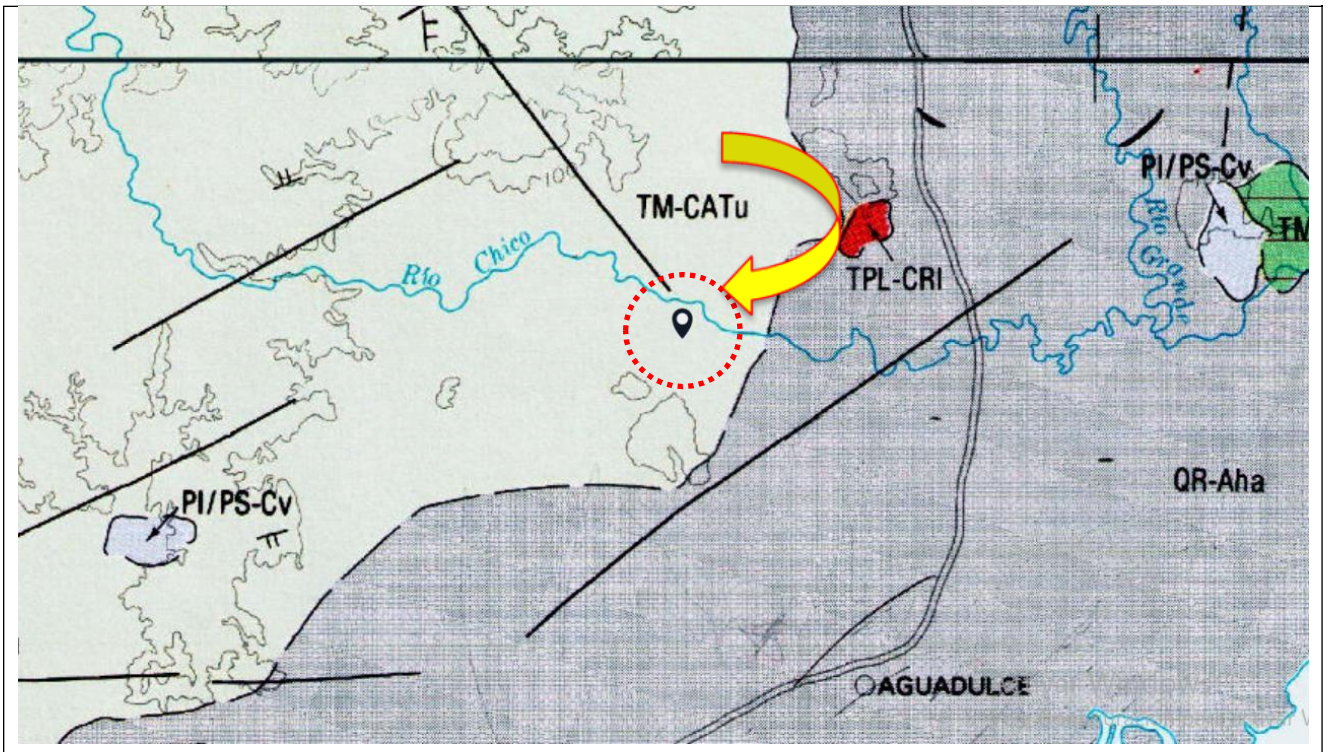
El proyecto que se analiza geológicamente se extiende hacia el suroeste de la provincia de Coclé, lo que geológicamente esta seccionado dentro de la Región central del istmo de Panamá, la formación más vieja de esta zona es la formación Chiguirí, constituida por sedimentos tipo lutitas en láminas finas, la presencia de fósiles indica su origen marino. La actividad geológica durante el oligoceno y el Mioceno Inferior, de la Era del Terciario fue dominada por la erosión y la deposición de sedimentos marinos lo que interfirió con horizontes de tobas en la parte norte del sector central. En tanto, las rocas sedimentarias dan evidencias de que la erosión y la sedimentación fueron los procesos más pronunciados durante esta época, que dieron como resultado espesores gruesos de sedimentos tanto en el arco que moldean el Norte como el Sur del istmo. El periodo sedimentario fue interrumpido por una actividad volcánica con erupción de andesitas, basaltos y tobas del Mioceno Superior como consecuencia de una regeneración de la actividad volcánica en el arco de islas existentes en el Oligoceno – Mioceno. Así, la actividad volcánica del Terciario en el periodo Miocénico Superior se localizó al sur del arco viejo de islas, así la formación Tucué cubre gran parte del área Central y está compuesta de andesitas/basaltos terrestres, tipo brechas, tobas y lavas, diques y “sills”.

La estructura volcánica más grande que domina prácticamente esta región lo es el Complejo Volcánico El Valle, de forma más o menos circular con un diámetro de por lo menos 60 kilómetros, dicha caldera es consecuencia de varias subsistencias y colapsos de diferentes dimensiones con diferentes productos volcánicos. Se supone que las calderas menores de este complejo volcánico se formaron al final de la actividad volcánica de la Formación Tucué. El colapso de la caldera principal dio origen a la erupción de egnibritas de la formación Cerro El Encanto, estas egnibritas se formaron como consecuencia de un volcanismo muy explosivo. El periodo Cuaternario se inició con la formación de sedimentos originados por eventos catastróficos tales como terremotos y lluvias torrenciales. Así lo evidencia los sedimentos lacustres encontrados en la depresión del Inter. – arco de Sorá. Durante estos eventos, las aguas contenidas en las depresiones se desbordaron por las quebradas y se re depositaron más abajo sedimentos y productos volcánicos; son estas evidencias geológicas de estos eventos lo que forman hoy, la denominada formación Tucué, la cual es la formación presente en toda el área del proyecto.

5.1.1 Unidades geológica locales

Como se observa en la Figura Nº1 EGEP N°2, el área específica en estudio aparece identificada en el “Mapa Geológico de Panamá, República de Panamá”, 1/250,000, compilado por R.H. y J. L. Stewart con la colaboración de W.P. Woodring 1991, donde se identifica el sitio de estudio, se asocia a, la formación Tucué del periodo terciario del grupo Cañazas. Formadas principalmente por andesitas/basaltos, lavas, brecha, tobas y “plugs”, identificado con el símbolo **TM-CATu** y de color verde palidecido.

Figura N°1 EGEP 2 Mapa geológico



Fuente: Google Earth, Mapa Geológico República de Panamá Escala 1:250,000. Ministerio de Comercio e Industrias, Recursos Minerales.

Figura N°2 EGEP 3 Cantos rodados, proceso de deterioro de taludes en zonas tropicales.



Canto rodado observado en la zona del proyecto.

Deslizamiento y estabilidad de taludes en zonas tropicales

Proceso de deterioro: Este comprende la alteración física y química de los materiales y su subsecuente desprendimiento o remoción. Incluye la alteración mineral, los efectos de relajación y la abrasión. La iniciación y propagación de fracturas es de significancia particular en la destrucción de la superficie que puede conducir a caídos de roca o colapso del talud.

Estos cantos rodados se clasifican como flujo de detritos en el proceso de deterioro del macizo rocoso. El cual comprende el desprendimiento y transporte de partículas gruesas y finas en una matriz de agua y granos en forma de flujo seco o saturado. Los flujos de detritos son impredecibles, mueven grandes volúmenes de material y pueden crear una amenaza moderada alta.

Los flujos de residuos (detritus) por lo general, un flujo de rocas termina en uno de residuos. Los materiales se van triturando por el mismo proceso de flujo y se puede observar una diferencia importante de tamaños entre la cabeza y el pie del movimiento.

El movimiento de los flujos de detritos puede ser activado por las lluvias, debido a la pérdida de resistencia por la disminución de la succión al saturarse el material o por el desarrollo de fuerzas al movimiento del agua subterránea.

5.1.2 Caracterización geotécnica

El suelo encontrado en sitio pertenece a la formación Tucué de símbolo **TM-CATu** del periodo terciario, formada por basaltos/andesitas, lavas, brechas, tobas y “plugs”.

En la zona del proyecto se observó que existen cantos rodados que pertenecen a residuos o detritos al suelo que contiene material grueso. El deterioro comprende la alteración física y química de los materiales y sus subsecuente desprendimiento o remoción.

Se encontraron materiales finos y gruesos con variaciones en los porcentajes de limo y arcilla, grava y arena. La humedad se encuentra en el rango de 5 a 57% producto del cambio de estrato, arena – limo.

5.2 Geomorfología

La descripción promedio de la estratigrafía a partir de las cotas de terreno en el Momento de realizar los apiques fue la siguiente:

Tabla N°3, Niveles freáticos en sondeos

Ítem	Sondeo	Fecha	Prof. (m)	Medición	Nivel freático (m)
1	S-1	18-9-23	-5.10	3.00 pm	-3.00
2	S-2	15-9-23	-5.60	3.00 pm	-4.10
3	S-3	14-9-23	-5.60	3.00 pm	No detectado
4	S-4	14-9-23	-3.20	3.00 pm	No detectado
5	S-5	15-9-23	-5.60	3.00 pm	No detectado
6	S-6	16-9-23	-1.20	3.00 pm	No detectado
7	S-7	16-9-23	-1.50	3.00 pm	No detectado
8	S-8	16-9-23	-1.95	3.00 pm	No detectado
9	S-9	17-9-23	-2.10	3.00 pm	No detectado
10	S-10	17-9-23	-2.10	3.00 pm	No detectado
11	C-1	16-9-23	-1.50	3.00 pm	No detectado
12	C-2	15-9-23	-1.50	3.00 pm	No detectado

Fuente: informe geotécnico

5.3 Caracterización del suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto.

Los suelos que presenta el área de estudio son arena, grava, arcillosos y limosos:

Tabla N°4

Tipo básico de suelo	Compacidad y consistencia		N
No Cohesivo Arena, Grava,	Compacidad	Muy suelta	< 4
		Suelta	4 a 10
		Medianamente densa	10 a 30
		Densa	30 a 50
		Muy densa	> 50
Cohesiv o Arcilla (CH), Limo (MH), (ML), (CL)	Consistencia	Muy suave	< 2
		Suave	2 a 4
		Medianamente firme	4 a 8
		Firme	8 a 15
		Muy firme	15 a 30
		Dura	> 30

Capacidad de soporte del suelo,

Tabla N°5

Sondeo	Prof.(m)	**N**, golpes c/ 15 cm	N	N60	qa (MPa)	Compacidad / Consistencia
S-1	0.00-0.60	>50	50	38	>0.40	Muy densa
	1.50-2.10	3-7-9-13	16	12	0.15	Muy firme
	3.00-3.60	6-7-5-6	12	9	0.12	Firme
	4.50-5.10	10-10-10-13	20	24	0.31	Muy firme
S-2	0.00-0.60	4-6-7-7	13	10	0.13	Firme
	2.00-2.60	4-5-5-5	10	10	0.13	Firme
	4.00-4.60	3-4-4-5	8	10	0.13	Med. firme
	5.00-5.60	5-18-26-22	44	50	>0.40	Dura
S-3	0.00-0.60	2-4-7-23	11	8	0.11	Med. densa
	1.00-1.60	4-6-8-11	14	11	0.13	Firme
	2.00-2.60	6-9-10-13	19	20	0.25	Muy firme
	3.00-3.60	6-8-10-16	18	17	0.22	Muy firme
	4.00-4.60	15-20-23-23	43	42	>0.40	Dura
	5.00-5.60	22-28-28-31	56	45	>0.40	Dura
S-4	0.00-0.60	8-8-7-7	15	11	0.14	Med. densa
	2.00-2.60	16-12-14-19	26	27	0.35	Muy firme
	3.00-3.20	5-30	>35	32	>0.40	Dura

S-5	0.00-0.60	3-7-9-10	16	12	0.15	Muy firme
	2.00-2.60	8-3-7-12	10	10	0.13	Firme
	4.00-4.60	2-3-3-2	6	6	0.07	Med. firme
	5.00-5.60	4-5-5-7	10	9	0.12	Firme
S-6	0.00-0.60	1-4-4-8	8	6	0.08	Firme
	1.00-1.20	28-50	78	50	>0.40	Dura
S-7	0.00-0.60	4-6-8-25	14	11	0.13	Med. Densa
	1.00-1.50	25-38-28-39	66	50	>0.40	Muy densa
S-8	0.00-0.60	5-5-3-4	8	6	0.08	Suelta
	1.50-2.10	7-10-35	45	34	>0.40	Densa
S-9	0.00-0.60	3-3-5-6	8	6	0.08	Firme
	1.50-2.10	8-20-27-39	47	35	>0.40	Dura
S-10	0.00-0.60	3-4-4-7	8	6	0.08	Firme
	1.50-2.10	6-15-18-37	33	25	0.32	Dura

Tabla N°6, Humedad Natural

Condición	H. N. (%)	Observaciones
Seca	0-10	Ausencia de humedad en especial para suelos finos bajo la H opt.
Húmeda	10-30	En suelos finos, observable para humedades cercanas a la Hopt, en suelos gruesos agua no observable.
Muy Húmeda	30-70	En suelos finos, humedad observable para H > Hopt, en suelos gruesos, agua visible.
Saturada	>70	Flujo de agua bajo el nivel freático.

Fuente: US Army Corps of Engineers.

Tabla N°7, Granulometría

Sondeo Nº	Prof. (m)	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)	H. H. (%)	SUCS
S-1	0.00-1.50	46.68	27.12	26.20	10.39	GM
	1.50-2.10	0.00	0.64	99.36	37.57	MH
	3.00-3.60	0.00	12.41	87.59	42.35	MH
	4.50-5.10	0.16	30.30	69.54	33.01	MH
S-2	0.00-2.00	0.89	14.15	84.96	22.94	CH
	2.00-3.00	0.00	28.98	71.02	54.67	(MH)s
	3.00-5.60	0.20	28.22	71.58	8.38	(MH)s
S-3	0.00-0.60	50.79	29.91	19.30	12.64	(GM)s
	1.00-5.60	0.00	3.89	96.11	36.20	CH
S-4	0.00-1.00	46.68	27.12	26.20	10.39	GM
	1.00-1.80	35.44	34.20	30.36	29.94	g(SM)
	1.80-3.20	0.00	12.41	87.59	42.35	MH

S-5	0.00-1.00	12.92	28.42	58.67	27.87	(MH)s
	1.00-2.00	28.53	25.68	45.79	17.20	(SC)g
	2.00-5.60	0.00	23.44	76.56	34.62	(CL)s
S-6	0.00-1.00	0.26	19.72	80.02	12.60	(CL)s
S-7	0.00-1.50	17.62	34.63	47.75	20.01	(SC)g
S-8	0.00-2.10	26.03	36.23	37.74	25.83	(SM)g
S-9	0.00-0.60	1.43	18.07	80.49	33.48	CH
	1.50-2.10	0.04	12.35	87.61	28.39	CH
S-10	0.00-0.60	0.00	8.21	91.79	27.36	MH
	1.50-2.10	0.00	8.20	91.80	27.67	MH
C-1	0.00-1.50	46.68	27.12	26.20	10.39	GM
C-2	0.00-1.50	0.18	0.52	99.30	38.14	MH

Gravedad Específica

Se seleccionó muestras de suelo representativas, a las cuales se le determinó la gravedad específica.

Tabla N°8, Gravedad Específica

Sondeo N°	Prof.(m)	G. E.
S-1	1.50-2.10	2.55

La gravedad específica muestra valores de 2.55.

Límites de Consistencia

Los materiales obtenidos se agruparon según sus características físicas y clasificación de suelo.

Tabla N°9, Valores de plasticidad

Índice Plástico	Plasticidad
0-3	No plástico
4-15	Baja
16-30	Media
>30	Alta

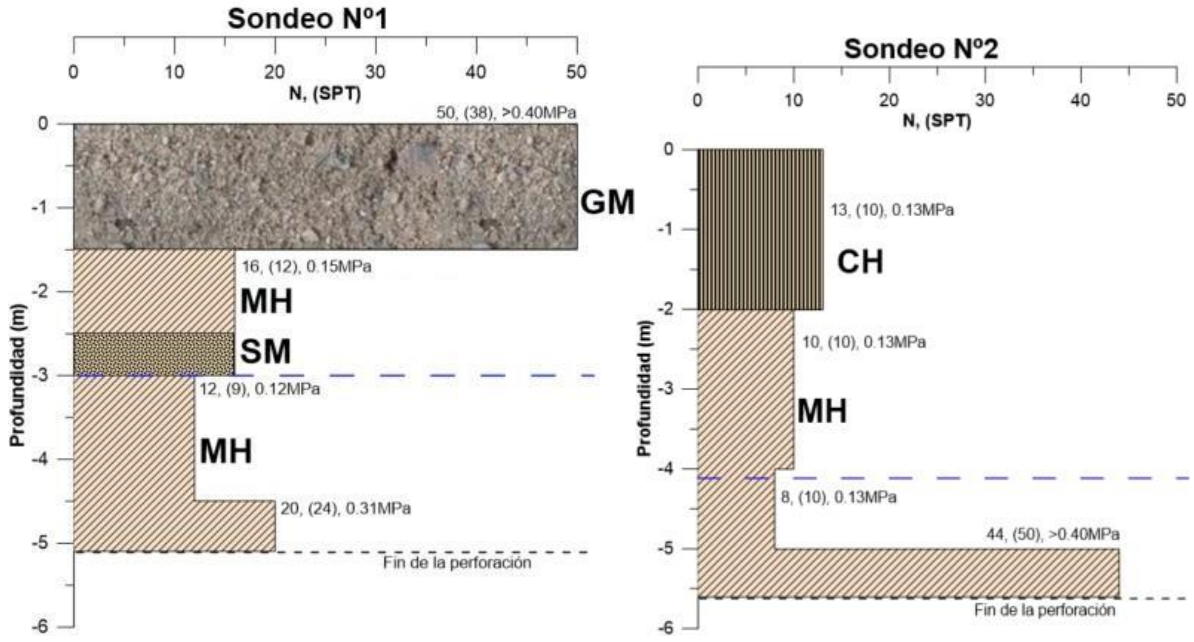
Fuente: Sowers & Sowers, 1972.

Tabla N°10, límites líquidos y plásticos

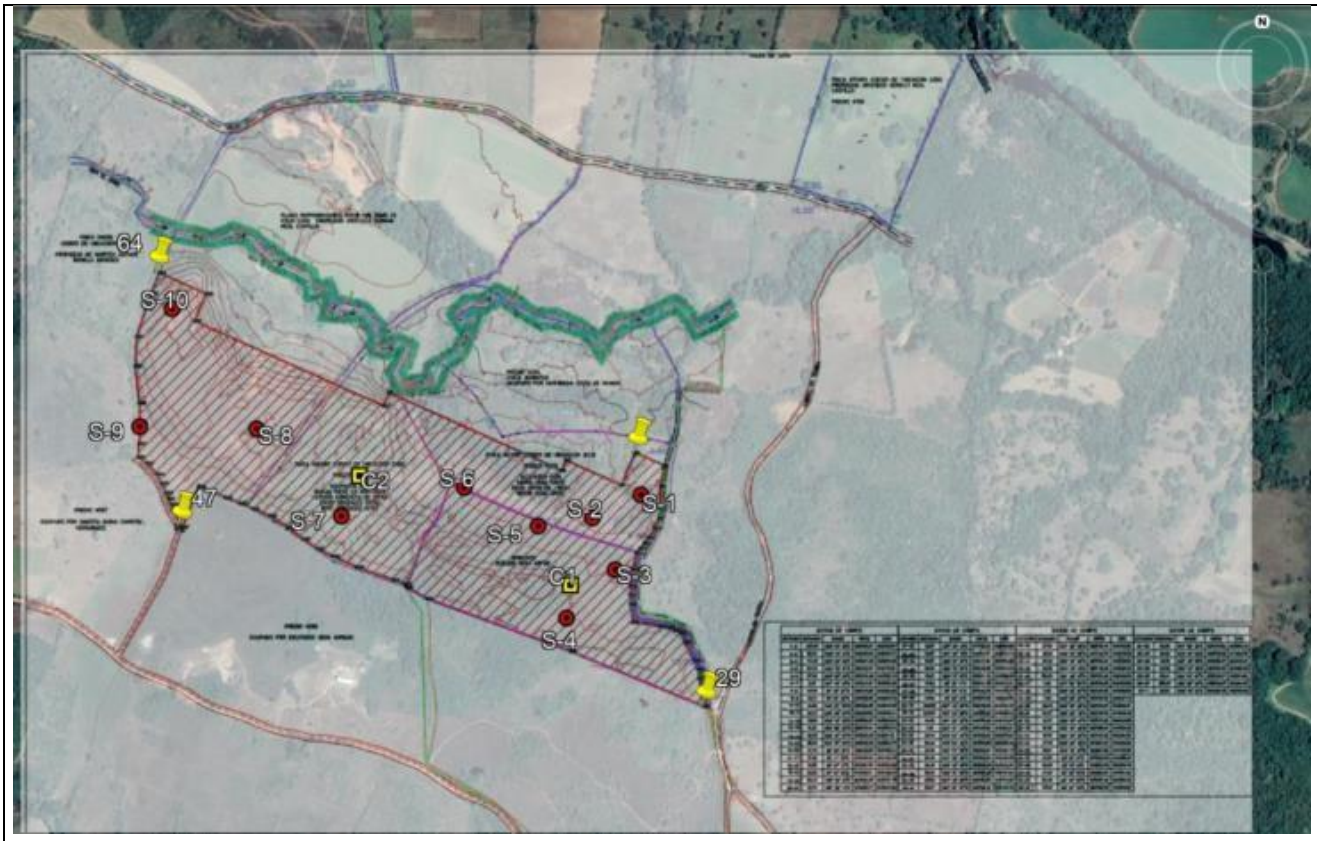
Sondeo Nº	Prof. (m)	Ll	LP	IP	Clasificación
S-1	1.50-2.10	67.68	53.55	14.13	Plasticidad baja
S-2	0.00-2.00	63.05	28.94	34.11	Plasticidad alta
	3.00-5.60	65.51	49.36	16.15	Plasticidad media
S-3	1.00-2.00	71.81	29.30	42.51	Plasticidad alta
S-5	1.00-2.00	47.89	26.82	21.08	Plasticidad media
S-7	0.00-1.50	47.33	29.85	17.48	Plasticidad media
S-8	1.50-2.10	51.67	29.15	22.52	Plasticidad media
S-9	1.50-2.10	71.97	29.85	42.12	Plasticidad alta
S-10	1.50-2.10	68.48	38.67	29.81	Plasticidad media

Fuente: Elaboración propia.

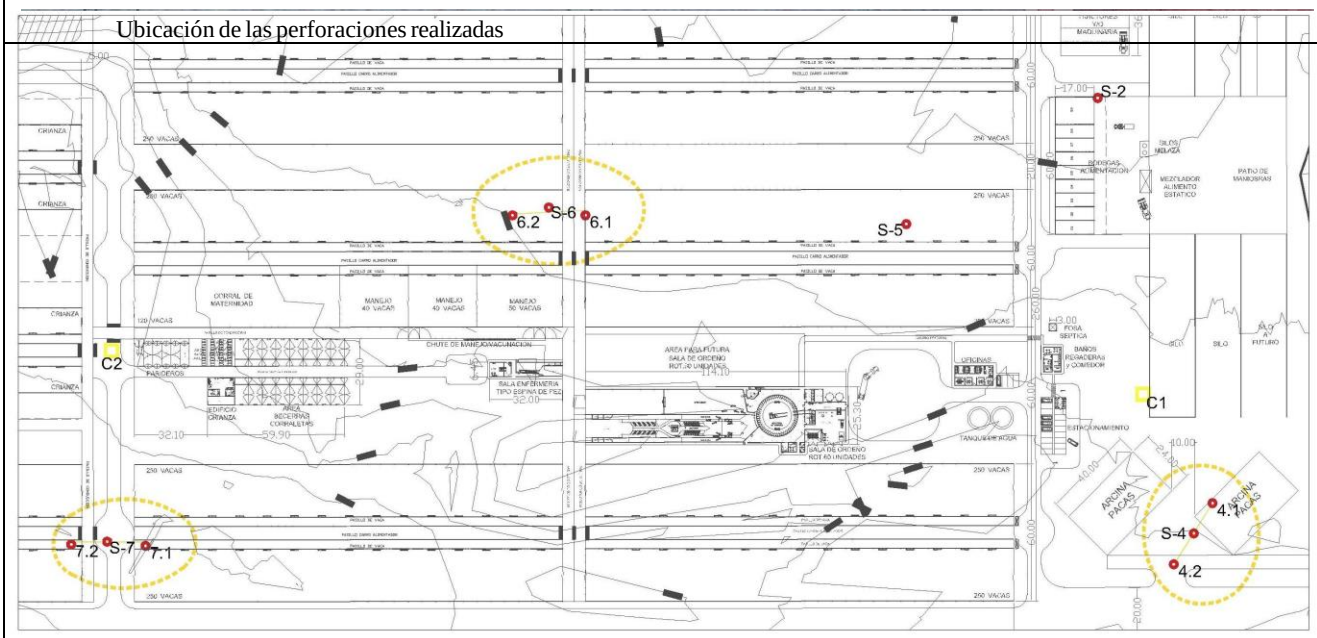
La plasticidad en los suelos es media a alta.



Ver ESTUDIO GEOTECNICO ESTABLO PANAMA, en anexos



Ubicación de las perforaciones realizadas



ubicación de las líneas sísmicas

Fuente: Google Earth

5.3.1 Caracterización del área costera marina.

La zona costero-marina es “la porción de tierra firme afectada por la proximidad del océano y aquella del océano afectada por la proximidad de tierra firme” (US Commissionon Marine Science, 1969).

En el litoral Pacífico, la plataforma continental es amplia, extendiéndose hasta 150 kilómetros. Los fuertes vientos alisios provocan el afloramiento de las aguas profundas y con ello un aumento de la productividad primaria y la abundancia de especies marinas. Es una costa heterogénea, con manglares, playas de arena y fango, estuarios, formaciones ígneas y colonias de corales. En la costa desembocan sistemas fluviales que conforman grandes estuarios asociados a bancos de arena submarina y extensos sistemas de manglares.

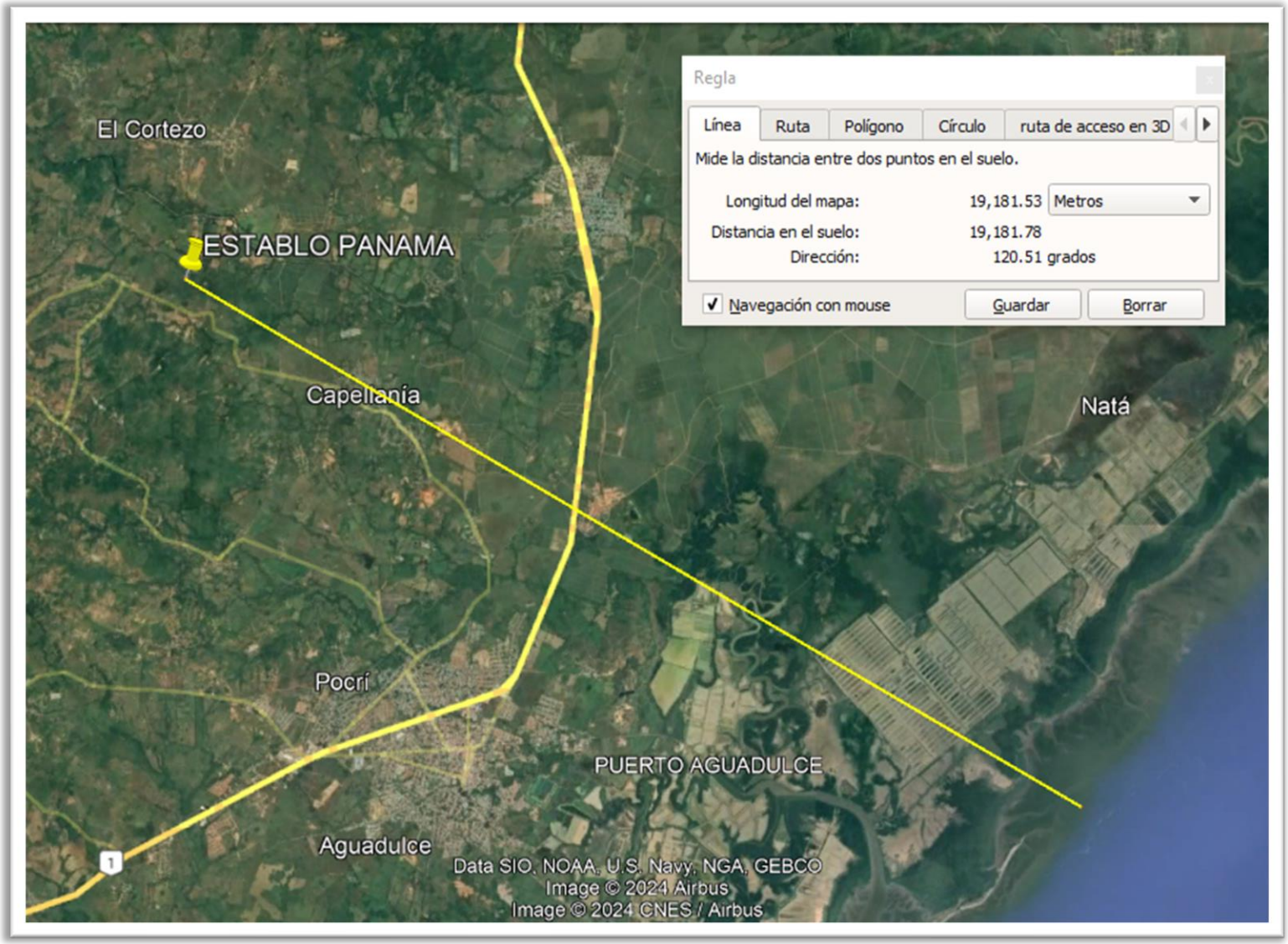
El desarrollo urbano, industrial y agropecuario, aplicado sin medidas de mitigación de los impactos ambientales, constituye uno de los mayores generadores de cambio en el estado de los recursos marinos. Más del 80% de la población nacional reside en zonas de influencia del litoral pacífico, con más de un millón de habitantes en el área metropolitana y los centros poblados del interior del país. En este litoral, las actividades de producción agrícola y ganadera se han establecido sobre llanos costeros a escasos kilómetros del mar. Como ya se ha dicho, los ríos y sus cuencas hidrográficas tienen gran influencia sobre los ecosistemas costeros y marinos. Sus altos poderes erosivos y caudales arrastran todo tipo de material hasta depositarlo finalmente en la costa y el mar, afectando con ello importantes recursos escénicos.

Una de las características fundamentales de la zona costera y sobre todo de sus ecosistemas asociados, es su papel en la reproducción, alevinaje, crianza, crecimiento y protección de muchos organismos que utilizan a estos ecosistemas y las áreas litorales para ello. El mayor porcentaje de los mariscos consumidos, provienen de las zonas costeras (ostión, camarón, jaiba, langostino, diversas almejas y una gran cantidad de peces). Contribuyendo al 25% de la productividad biológica global, al 90% de las capturas pesqueras mundiales, al 60% de las reservas mundiales de petróleo y donde el 50% las especies marinas pasan parte o toda su vida en la zona costera. Estos recursos costeros tienen una gran importancia

económica, ya que la mayoría de los mariscos que utilizan los seres humanos son cosechados en esta zona.

Las costas han sido los lugares lógicos para los puertos marítimos y para la ubicación de operaciones industriales y comerciales que requieren del movimiento y procesamiento de grandes volúmenes de materia prima o productos acabados, y los que requieren de grandes volúmenes de agua para procesos industriales, como por ejemplo enfriamiento. Es además tierra atractiva y valiosa para el uso residencial; en muchas áreas del mundo en vías de desarrollo, las tasas de crecimiento demográfico y las poblaciones urbanas son más grandes en la costa. Estas zonas han sido empleadas por siglos para la recreación, por lo que actualmente el turismo es un negocio importante, siendo el sector más grande de la economía de algunos países. Otros servicios que brindan son la estabilización de la orilla, protección contra las tormentas, crianza de peces, control de inundaciones, reciclaje de los nutrientes, y tratamiento natural de los desechos. Debido a la existencia de valiosos recursos, es aquí donde se han establecido la mayoría de las poblaciones con sus diversas actividades humanas y procesos industriales y naturales que afectan y son afectados por las actividades que se realizan en esta zona.

El área donde se realizará el proyecto se ubica alejado del área marina costera aproximadamente 19,000 metros de distancia, por lo que no cuenta con el reflujo de la marea hasta el sitio del proyecto.


El Cortezo
ESTABLO PANAMA
Capellanía
Natá
Pocrí
PUERTO AGUADULCE
Aguadulce
1
Regla
Línea
Ruta
Polígono
Círculo
ruta de acceso en 3D
Mide la distancia entre dos puntos en el suelo.
Longitud del mapa:
19,181.53
Metros
Distancia en el suelo:
19,181.78
Dirección:
120.51 grados
Navegación con mouse
Guardar
Borrar
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image © 2024 Airbus
Image © 2024 CNES / Airbus

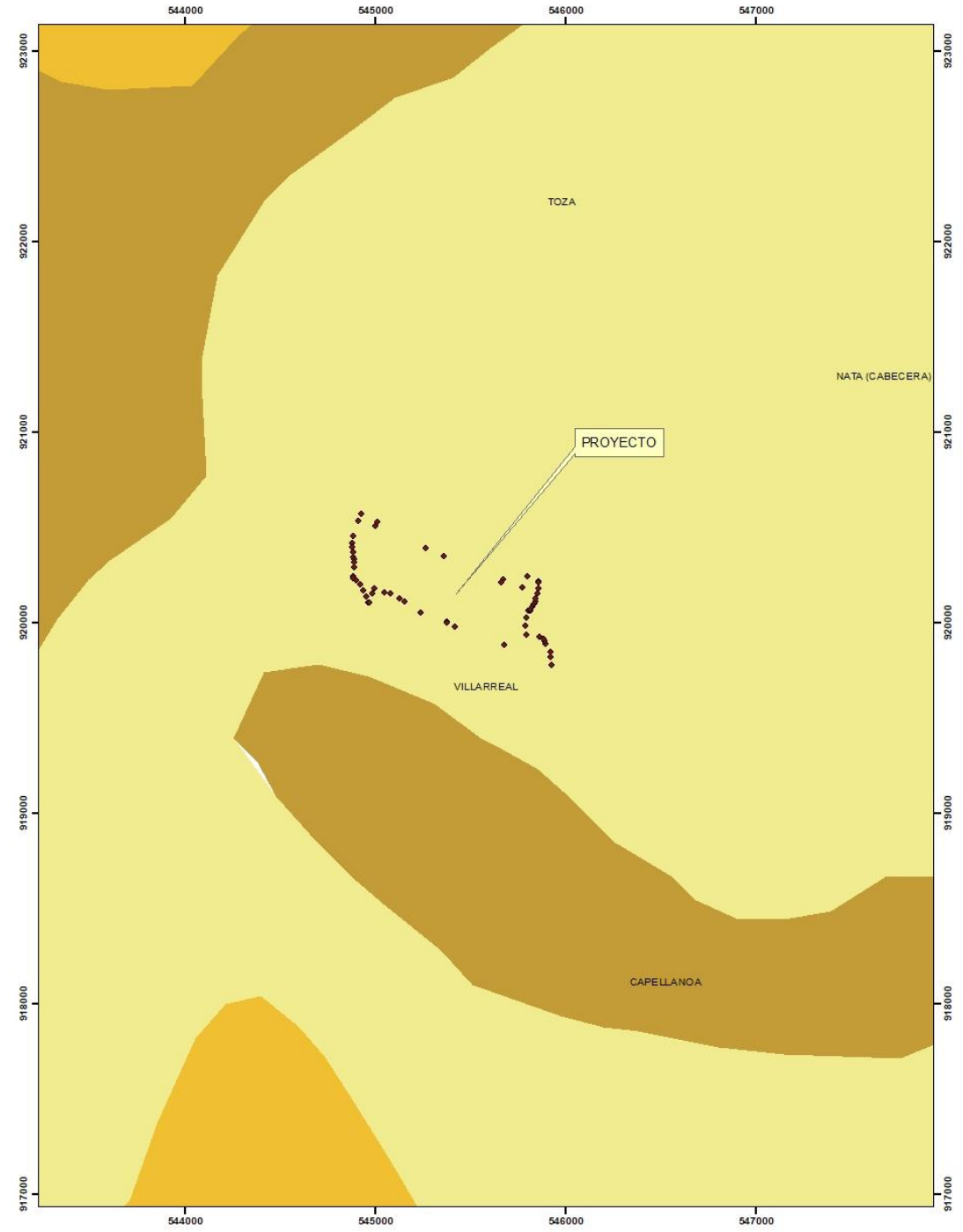
5.3.2 La descripción del uso de suelo

El uso actual de la tierra, en el área de influencia directa del proyecto, se caracteriza por el desarrollo de actividades agropecuarias de baja tecnología y bajos rendimientos (agricultura y ganadería extensiva principalmente). En su mayoría el sitio donde se establecerá el establo estuvo dedicada a potreros, lo demás está constituido por tierras en descanso (rastrojos en diferentes sucesiones) y bosque intervenido, luego de ser sometidas a actividades agrícolas básicas. Todo lo anterior lo cual es típico de la heterogeneidad y variabilidad de las diferentes actividades económicas en el contexto rural de la región.

5.3.3 Capacidad de uso y aptitud

De acuerdo al sistema de clasificación de capacidad agrológica de los suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos los suelos del área de estudio son catalogados como de clase III (sistema USDA - SCS), o sea suelos aluviales recientes (Tropofluvent), planos, profundos, de textura arenosa a franco arcillosa, de reacción moderadamente ácida a neutra y de fertilidad natural moderada. Los sitios generalmente están ubicados en las colinas bajas.

En el área del Proyecto la capacidad de suelo, según el sistema de clasificación agrológica de suelo (Land Capability), corresponde a suelos de Clase III – Arable, severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere conservación especial o ambas cosas. Esta clase es apta para el manejo del bosque natural, además de protección. Las limitaciones son tan severas que ni siquiera las plantaciones forestales son recomendables en los terrenos de esta clase. Cuando existe bosque en estos terrenos se deben proteger para provocar el reingreso de la cobertura forestal mediante la regeneración natural. En algunos casos y no como regla general es posible establecer plantaciones forestales con relativo éxito y también pastos.



MAPA DE UBICACIÓN
ESCALA 1:20,000

PROYECTO: "ESTABLO PANAMA"

PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A

Corregimiento Villarreal, Distrito de Natá,
Provincia de Coclé, República de Panamá

DATUM UTM-WGS 84

0 145 290 580 870 1,160 Meters

LEYENDA

- DRENAJES
- CALLES
- ESTABLO PANAMA
- CORREGIMIENTO

Capacidad Agrologica

- III
- IV
- VII



LOCALIZACION REGIONAL



5.3.4 Uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o proyecto.

El uso de suelo se refiere a la ocupación de una superficie determinada en función de su capacidad agrologica y por tanto de su potencial de desarrollo, se clasifica de acuerdo con su ubicación como urbano o rural, representa un elemento fundamental para el desarrollo de la ciudad y sus habitantes.

El proyecto se ubica en el corregimiento Villarreal, en donde los suelo los usan para la agricultura y ganadería extensiva principalmente.

El predio presenta suelo descubierto, con adecuaciones y avances de construcción de vialidad y otras facilidades.

Es decir, el proyecto colindaría con suelos de usos diversos, que poseen parcialmente cobertura vegetal antrópica mente intervenidos, conformado por un área en proceso de muy lenta urbanización, sin mayores servicios que los básicos muy probablemente por el tamaño pequeño de la población que allí reside.

5.4 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos

Los sitios propensos a los deslizamientos son los que cuentan con pendientes empinadas y áreas ubicadas en la falda de las laderas o los barrancos. Laderas que han sido alteradas por la construcción de edificios y caminos. Canales a lo largo de riachuelos o ríos.

Técnicamente, los deslizamientos de tierra se definen como el proceso de falla de un talud y el área de influencia a su alrededor. Estos pueden ocurrir de forma repentina, en un corto período de tiempo, o puede ser un proceso prolongado y complejo. De manera general, para que se produzca una falla en un talud o ladera y ocurra un deslizamiento, deben intervenir y modificarse varios factores.

Entre estos factores podemos mencionar: la estructura y composición geológica del suelo, los cambios climáticos, cambios en la geomorfología del terreno y las acciones antropogénicas. La combinación de estos factores genera cambios en el nivel freático, cambios en el grado de saturación del suelo, aumento en el peso de la estructura del suelo, meteorización, entre otros.

La actividad antropogénica ha sido etiquetada durante mucho tiempo como la principal causa de desestabilización del suelo. Sin embargo, los factores naturales

que incluyen la erosión del suelo y el exceso de lluvias también han sido algunas de las principales causas de deslizamiento de tierra.

Panamá es un país con un clima tropical y tiene una variedad de suelos que son susceptibles a debilitarse por la lluvia. Algunos contienen una cantidad considerable de arcilla, mientras que otros no. Ambos tipos de suelo son debilitados estructuralmente por grandes cantidades de lluvia.

Los derrumbes producidos por la desestabilización de estos suelos han causado mucho daño en Panamá. En los últimos años, se ha visto un aumento en los deslizamientos de tierra, causando un efecto destructivo sobre la vida humana y la propiedad.

La expansión de los centros urbanos a través de la construcción de carreteras y edificios ha tenido un efecto desestabilizador en las pendientes del suelo natural.

Aunque este efecto se ha ido incrementando en los últimos tiempos, existen otros factores que provocan la desestabilización de los suelos que son producidos por el medio ambiente.

Las propiedades del suelo, como el contenido de arcilla y la permeabilidad, tienen un efecto considerable en la capacidad del suelo para retener su resistencia estructural bajo cargas sustanciales o lluvia.

Según las estadísticas del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Panamá y el Sistema Nacional de Protección Civil - SINAPROC, en 2016 al 2021, se observa que para el año 2016 se presentó, el mayor índice de eventos, con 86 deslizamiento de tierra, siendo la provincia de Panamá en la que se suscitaron el 37.1% del deslizamiento de tierra. En cuanto a los Distritos más vulnerables, encontramos los distritos de Colón, San Miguelito, Arraiján con 20 evento de deslizamiento de tierra y el distrito de Panamá con 17 deslizamiento de tierra.

Según datos en la plataforma Des Inventar – SENDAI del 2015 a 2019, han existidos 163 deslizamiento de tierra, 182 casas dañadas y destruidas, 715 personas afectadas, 4 fallecidos y 19 heridos. Las provincias de Panamá Oeste, Panamá, Colón y Coclé son las más afectadas. La provincia de Panamá Oeste ha registrado 23 deslizamiento de tierra, 41 casas dañadas y destruidas, con 136 personas afectadas por los deslizamientos de tierra. La provincia de Panamá registro 37 deslizamiento de tierra, 40 casas dañadas y destruidas, con 131 personas afectadas.

Para el año 2015, se registraron las afectaciones más altas, con 327 afectaciones, en donde se registraron 56 casas dañadas y destruidas, con 271 personas afectada.

Cuadro N°8 DESLIZAMIENTO DE TIERRA EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ, SEGÚN PROVINCIA Y COMARCA, POR AÑOS: 2016 - 2021

Provincia / Comarca	Total	Deslizamiento de Tierra					
		Años					
		(a) 2016	(a) 2017	2018	(a) 2019	(a) 2020	(a) 2021
Totales	**345**	**86**	**18**	**54**	**60**	**53**	**74**
Bocas del Toro	12	3	-	-	3	3	3
Coclé	40	12	14	6	4	2	2
Colón	83	22	2	12	15	7	25
Chiriquí	28	2	-	2	7	10	7
Darién	0	-	-	-	-	-	-
Herrera	5	2	-	2	-	1	-
Los Santos	8	4	-	-	1	1	2
Panamá	128	27	2	24	24	23	28
Panamá Oeste	34	12	-	8	4	4	6
Veraguas	6	2	-	-	1	2	1
Comarca Guna Yala	0	-	-	-	-	-	-
Comarca Emberá	0	-	-	-	-	-	-
Comarca Ngäbe Buglé	1	-	-	-	1	-	-

(a) Datos integrados con las estadísticas del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Panamá y Sistema Nacional de Protección Civil.

Fuente: DesInventar SENDAI - Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres - UNDRR.

Al analizar los territorios, se observa que los distritos de Arraiján, San Miguelito y Colón, son los que tienen mayor deslizamiento de tierra, a la vez, con son los que tienen mayores afectaciones registran de estos eventos. El distrito de Arraiján ha tenido 20 deslizamiento de tierra, con 39 casas dañadas y destruidas, con 132 personas afectadas.

El distrito de San Miguelito ha tenido 20 deslizamiento de tierra, 18 casas dañadas y destruidas, con 81 personas afectadas. En cuanto al distrito de Colón, se registraron 22 casas dañadas y destruidas, con 91 personas afectadas por los deslizamientos de tierra.

Cuadro N°9

DESLIZAMIENTO DE TIERRA, SEGÚN AÑO POR EVENTO Y AFECTACIONESS - AÑOS 2015 - 2019

Años	Deslizamiento de Tierra					
	Eventos	Fallecidos	Heridos y Desaparecidos	Afectaciones		
				Total	Casas Dañadas y Destruidas	Afectados directa o indirectamente
TOTALES	**163**	**4**	**19**	**897**	**182**	**715**
2015	46	0	0	327	56	271
2016	35	4	14	236	51	185
2017	5	0	0	10	2	8
2018	54	0	4	272	50	222
2019	23	0	1	52	23	29

Fuente: DesInventar SENDAI - Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres - UNDRR.

Entre los corregimientos más vulnerables, está el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, con 17 casas destruidas y dañadas, con 81 personas afectadas; el corregimiento de Arraiján con 17 casas destruidas y dañadas, con 31 personas afectadas; le sigue el corregimiento de Arnulfo Arias con 6 casas destruidas y dañadas, con 32 personas afectadas.

Cuadro N°10

DESLIZAMIENTO DE TIERRA, SEGÚN CORREGIEMIENTO POR EVENTO Y AFECTACIONES - 2015 - 2019

Corregimiento	Provincia	Distrito	Eventos	Afectaciones		
				Total	Casas Dañadas y Destruidas	Afectados directa o indirectamente
Juan Demóstenes Arosemena	Panamá Oeste	Arraiján	6	98	17	81
Arraiján	Panamá Oeste	Arraiján	8	48	17	31
Arnulfo Arias	Panamá	San Miguelito	6	38	6	32
Chiguirí Arriba	Coclé	Penonomé	3	36	6	30
Nueva Providencia	Colón	Colón	6	35	6	29
Belisario Porras	Panamá	San Miguelito	7	24	5	19
Las Cumbres	Panamá	Panamá	6	24	6	18
Cativá	Colón	Colón	5	24	4	20
Omar Torrijos	Panamá	San Miguelito	4	23	4	19
Cristóbal	Colón	Colón	3	23	6	17
Cerro Silvestre	Panamá Oeste	Arraiján	3	12	2	10
Penonomé	Coclé	Penonomé	3	10	1	9
Ancón	Panamá	Panamá	3	9	8	1

Fuente: DesInventar SENDAI - Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres - UNDRR.

Los deslizamientos de tierras o taludes, así como las inundaciones, erupciones volcánicas y los temblores de tierra, son fenómenos naturales difíciles de predecir, en virtud de que son inciertos y tienen consecuencias serias para la población y sus bienes. “fenómeno”, “incertidumbre” y “consecuencias potenciales” necesitan ser identificados, a fin de definir el riesgo que representa el deslizamiento de una pendiente natural. Con los datos históricos se elaboran mapas de susceptibilidad, peligro, riesgos y vulnerabilidad del territorio, para así establecer los lineamientos y los criterios generales a seguir para evaluar el peligro de estos fenómenos en el desarrollo del territorio, así evitar o mitigar las pérdidas de vida y económicas. Los registros de la plataforma Des Inventar – SENDAI, son datos desde 1934, que servirán para realizar un análisis de los Eventos históricos ocurridos en el territorio sobre los deslizamientos de tierras, así tener una visión del comportamiento de estos Eventos en el territorio Nacional y observar e identificar las provincias, distritos y corregimientos más susceptibles y vulnerables a ellos.

Según la plataforma Des Inventar – SENDAI, con datos de 1934 al 2019, la provincia de Panamá presenta, una muy alta susceptibilidad a Deslizamiento de Tierra, con 270 eventos, 375 casas dañadas y destruidas, 1,778 personas afectadas y 11 fatalidades. Le sigue la provincia de Colón con 90 deslizamientos de tierras, 170 casas dañadas y destruidas, 742 personas afectadas y 25 fatalidades. Se observa que los distritos de San Miguelito, Panamá, Arraiján y Colón son los que tienen mayor índice de afectados. El distrito de San Miguelito ha tenido 168 eventos, 249 casas dañadas y destruidas, 1,189 afectados y 7 fatalidades. El distrito de Panamá ha tenido 99 eventos, 124 casas dañadas y destruidas, 579 afectados y 4 fatalidades. En cuanto al distrito de Colón, se reflejó 72 eventos, 84 casas dañadas y destruidas, 422 afectados y 6 fatalidades. Otro de los distritos más vulnerables, es el distrito de Arraiján, con 56 eventos, 119 casas destruidas y dañadas, 514 afectados y 6 fatalidades.

Como punto de partida, para llevar a cabo la identificación y análisis de los diferentes riegos a los que se expone el distrito de Natá, es preciso realizar una revisión cronológica de emergencias y desastres registrados en el territorio. En ese trabajo de revisión, se ha utilizado la base de datos Desinventar, la cual recopila información sobre desastres de pequeños, medianos y grandes impactos. En el caso de Panamá, los registros en la base de datos comienzan a ser consistentes a partir del año 1990, aunque existe información parcial de periodos anteriores.

Amenazas

Tras un proceso investigativo, y teniendo en cuenta la frecuencia, recurrencia, área/población afectada e impacto en los sectores críticos, se seleccionaron como amenazas más relevantes los incendios.

Por otro lado, en el análisis de bibliografía existente en materia de riesgos, se han identificado también otras amenazas a las que se ve expuesta las zonas aledañas, tales como inundaciones, aunque a una escala menor.

Amenazas manifiestas

Ahogamiento: de acuerdo con la plataforma Desinventar, se desconocen el caso relacionado al afectado por ahogamiento.

Incendio: Es importante mencionar que para este evento no hubo fallecimientos a causa del mismo, las estadísticas de la plataforma reflejan que el número de afectados se relacionan a viviendas involucradas en el sector por daños ocasionados.

Sin embargo, en el resto de los distritos de la provincia de Coclé, como por ejemplo Aguadulce, se ve afectada por grandes inundaciones que se hacen más frecuentes cada año, siendo los sectores del Distritomás afectados por el fenómeno los de El Paraíso y el Playón. Todos los años El Cristo, Barrios Unidos y Las Malvinas se ven afectados por inundaciones.

Según el inventario de desastres de SINAPROC, las principales causas de los eventos de inundaciones se destacan: sistemas de alcantarillados obstruidos o con poca capacidad de diámetro para desalojar las aguas; ausencia y/o obstrucción de canales pluviales y cunetas en las construcciones de barriadas y carreteras.

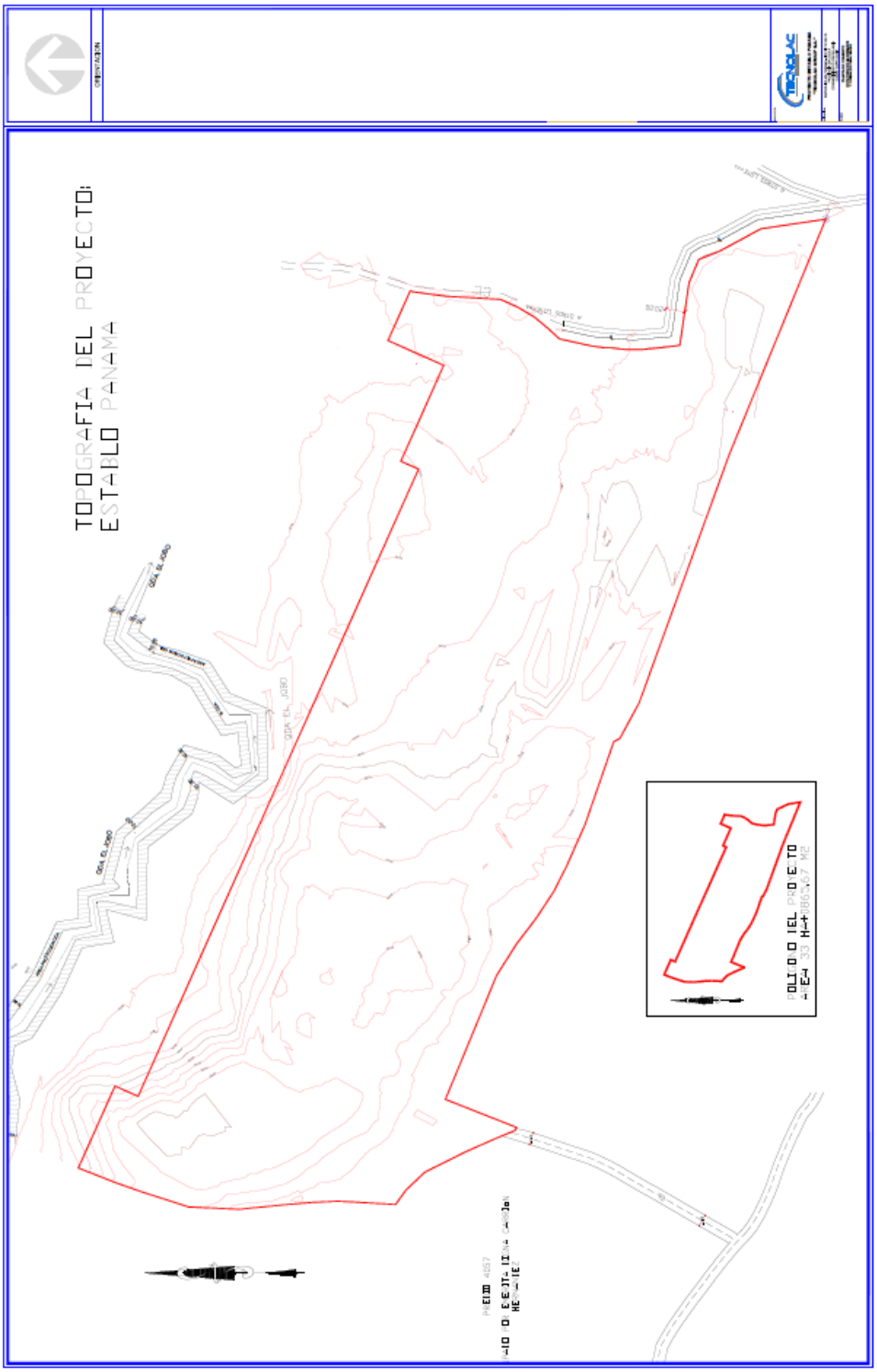
5.5 Descripción de la Topografía actual versus la topografía esperada, y perfiles de corte y relleno.

El terreno donde se ubica el proyecto **Establo Panamá** presenta una topografía con pocas irregularidades que van desde su punto máximo 58.00 m en dirección Suroeste hasta 44.00m, siendo esta su punto más bajo. El terreno muestra unapendiente promedio de (58-44) /1km=1.4%,lo cual se considera una pendiente ideal para el desarrollo del proyecto.

El terreno también se encuentra delimitadopor una quebrada **"El jobo"** que se encuentra a un costado del proyecto, pero fuera de nuestro polígono a desarrollar, de esta manera la quebrada no se encuentra afectada. La misma determina elevaciones desde 40.00m como su punto máximo hasta 36.00, siendo este el punto más bajo.

5.5.1 Planos topográficos del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización.

Ver plano a escala en Anexos



5.6. Hidrología

Actualmente, el sitio del proyecto cuenta con una topografía regular correspondiente a zona de relieve montañoso, con pendientes moderadas, donde las cotas del terreno se encuentran entre los 58 y 44 msnm.

El área se encuentra ubicada en la Cuenca Hidrográfica Nº134 “Río Grande”. La zona del terreno está conformada por pastos y herbazales. En fincas aledañas se visualizan desarrollos rurales residenciales, agropecuarios y de industria menor. Por otro lado, el polígono es bordeado hacia el norte por un curso de agua: la quebrada El Jobo, la cual es afluente directo del Río Chico, el cual a su vez drena sus aguas en el Río Grande, el curso de agua principal de esta cuenca.

Para los efectos de este estudio hidrogeológico no es necesaria la determinación de caudales promedios mensuales de la estación hidrológica más próxima (m3/s) ni aforos esporádicos para la estación seca, debido que no se pretende emplear agua del río para adecuación de la toma, sino directamente del sitio de perforación del pozo escogido como resultado de este estudio. Sin embargo, para una revisión general de la hidrología del área y por los efectos de cumplimiento de entrega de requerimientos de MIAMBIENTE, se ha determinado en el área de drenaje hasta la zona cercana del pozo, y el caudal promedio máximo de la quebrada intermitente que atraviesa la zona de estudio.

La quebrada El Jobo tiene una longitud total de recorrido de aproximadamente 7,381.48 ml, o lo que es igual a 7.38 km, de un área de drenaje de 1,157.0 Hectáreas. Este curso nace en una cota de terreno de aproximadamente 81 msnm y se une al Río Chico en una cota de terreno de 26 msnm, para lo cual se obtiene una pendiente de 0.75%

Dentro del área del proyecto se identificó un abrevadero artificial que es de uso para consumo del ganado bovino que se encuentra en la zona. La misma hace su captación de agua, derivado de la lluvia y la escorrentía. (Ver el informe técnico de caracterización de cuerpos de agua).

5.6.1 Calidad de aguas superficiales

Las aguas superficiales continentales son todas aquellas quietas o corrientes en la superficie del suelo.

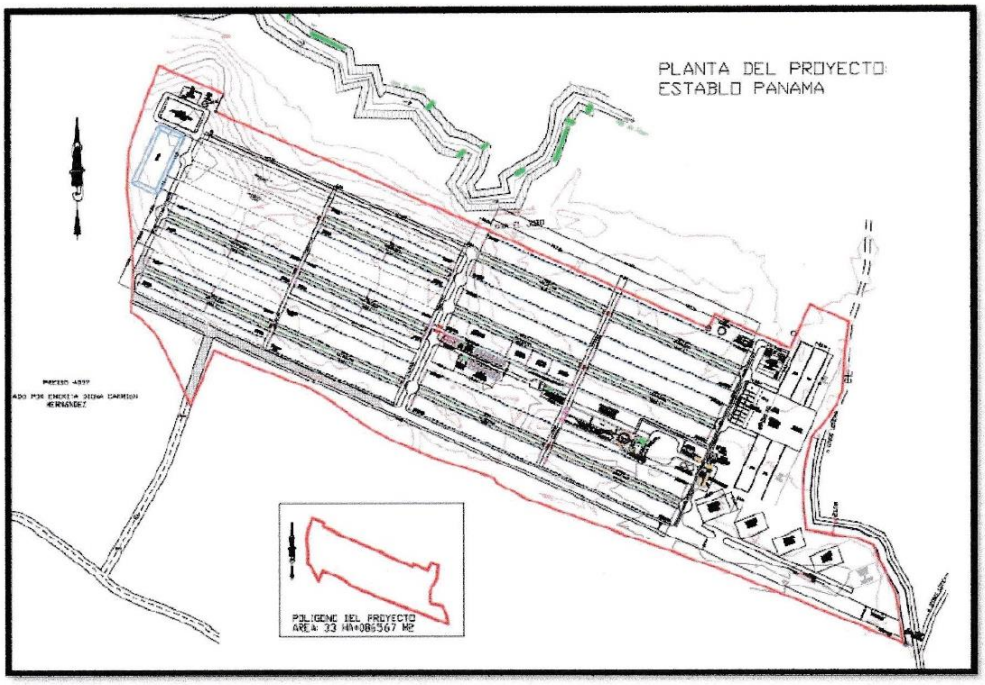
La calidad del agua superficial es función de las características intrínsecas de los recursos hídricos y su entorno, así como de las actividades u ocupación efectiva del territorio que se desarrolla en las cuencas.

Dentro del área de desarrollo del proyecto no se localizan aguas superficiales.

5.6.2 Estudio Hidrológico

ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA EL JOBO, UBICADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO:

ESTABLO PANAMÁ



UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE VILLAREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ

PORMOTOR:
TECNOLAC GROUP S.A

Junio 2023

LUIS O. BEITIA YANGUEZ
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2009-006-083
FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Índice General

Pág.

1.0 Introducción……..……..**2**

2.0 Ubicación Geográfica de la Quebrada El Jobo……..**3**

3.0 Topográfica……..**6**

4.0 Característica de la Cuenca N°134……..**7**

5.0 Climatología……..……..……..……..**8**

5.0.1 Clasificación del Clima (Según Köppen y Mckay) …… **9**

5.0.1.1 Clasificación del Clima Según Köppen……..…… **9**

5.0.1.2 Clasificación del Clima Según Mckay…… **10**

5.0.1.3 Cambio Climático……..…… **10**

5.1 Temperatura……..……..……..……..**12**

5.2 Radiación Solar……..……..**15**

5.3 Humedad Relativa……..**17**

5.4 Análisis de los Vientos ……..**17**

5.5 Calculo de Evapotranspiración……..……**20**

5.6 Precipitación ……..……..……**21**

5.6.1 Determinación de las Tormentas para Diseño……..……**24**

5.6.1.1 Intensidad Duración y Frecuencias……..……**25**

6.0 Caudales……..……..**25**

6.1 Metodología para cálculo de Caudales……..**28**

6.2 Caudales Mínimos……..……..**30**

6.3 Análisis de Crecidas Máximas……..……..**31**

7.0 Conclusiones y Recomendaciones …….. **34**

10.0 Bibliografía ……..……..……**36**

Índice de Cuadro

Pág.

Cuadro N°1 Parámetros de Cambio Climático……**12**

Cuadro N°2 Temperaturas (Máximas , Mínimas y Promedios) El COPE……..…**14**

Cuadro N°3 Temperaturas (Máximas , Mínimas y Promedios) RIO GRANDE.….**14**

Cuadro N°4 Velocidad media, máxima y mínima mensual de los……**18**

Cuadro N°5 Velocidad Media del Viento Según su Dirección……..…**18**

Cuadro N°6 Evapotranspiración Calculada……..……**21**

Cuadro N°7 Precipitación Estación Las Huacas (Max, Min, Prom)…..……**23**

Cuadro N°8 Precipitación Estación Ola (Max, Min, Prom)……..……..**23**

Cuadro N°9 Precipitación Estación Rio Grane (Max, Min, Prom)……..……**24**

Cuadro N°10 Caudales (Máximos, mínimos Promedio)134-02-01……..…**28**

Cuadro N°11 Caudales en m^3/s Máx., Min, Prom Qda El Jobo……..**29**

Cuadro N°12 Caudales en l/s Máx., Min, Prom Qda El Jobo……...**29**

Cuadro N°13 Zona , Ecuación Crecidas Máximas……..**32**

Cuadro N°14 Ecuación Valores Crecidas Máximas……..……..**32**

Cuadro N°15 Valoración , Ecuación Crecidas Máximas……**33**

Cuadro N°16 Valores diferentes Trs……..……**33**

Cuadro N°16 Caudales Máximos Quebrada El Jobo en diferentes Tr´s……..….34

Índice de Mapas

Mapa N°1 Ubicación Geográfica del Sitio del Proyecto ……..…..**3**

Mapa N°2 Área de Drenaje de la Quebrada El Jobo……..……..**5**

Mapa N°3 Regiones Hidrológicamente Homogéneas……**31**

Índice de Gráficos

Pág.

Gráfico N°1 Temperaturas (Max, Min, Prom)El Cope……....**13**
Gráfico N°2 Temperaturas (Max, Min, Prom) RIO GRANDE……..……..**14**
Gráfico N°3 Temperaturas Máximas Estación Rio Grande……..……..**15**
Gráfico N°4 Porcentaje Brillo Sola……..……..**16**
Gráfico N°5 Precipitación Estación Las Huacas (Max, Min, Prom)…..……**22**
Gráfico N°6 Precipitación Estación Ola (Max, Min, Prom)……..……..**23**
Gráfico N°7 Precipitación Estación Rio Grane (Max, Min, Prom)……..……..**24**
Gráfico N°8 Intensidad de Lluvia por metodología Gumbel Tipo I……..…..**27**
Gráfico N°9 Caudales (Máximos, mínimos Promedio)134-02-01……**28**
Gráfico N°10 Caudales Mínimos Qda El Jobo……**30**

Índice de Imágenes

Imagen N°1 Ubicación del Proyecto Establo Panama……..**4**
Imagen N°2 Sección Topográfica del Lado Norte……..…..……**6**
Imagen N°3 Rosa de los Vientos (Seca)……..……..……..……**19**
Imagen N°4 Rosa de los Vientos (Lluviosa)……..……..…..**19**

Siglas Utilizadas Primaras

CRRH	Comité Regional de Recursos Hídricos
IMHPA	Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá
ETP	Evapotranspiración Potencial
ETR	Evapotranspiración Real
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
GTZ	Cooperación Técnica Alemana.
PARCA	Plan Ambiental de la Región Centroamericana
PRRD	Plan Regional de Reducción de Desastres
SIG	Sistemas de Información Geográfica

Definición de Términos

Aforo (de caudales): medición del caudal de un río o corriente.

Área (cuenca) de drenaje (hidrográfica): área que tiene una salida única para su escurrimiento superficial.

Caudal: volumen de agua que pasa a través de una sección transversal del río en la unidad de tiempo.

Acuífero. Material permeable a través del cual se mueve el agua del subsuelo.

Agua freática. Agua subterránea dentro de la zona de saturación.

Agua del subsuelo Agua que está bajo la superficie del terreno; también se conoce como agua subterránea.

Caudal máximo instantáneo: valor máximo de caudal registrado instantáneamente en un período determinado. Este período puede ser un mes, un año o todo el registro.

Caudal mínimo diario: caudal promedio diario más bajo registrado en un mes, un año o todo el registro.

Caudal promedio diario: volumen de agua que pasa a través de una sección transversal del río durante el día dividido por el número de segundos del día.

Código de la estación: número regional de las estaciones hidrológicas establecido a través del Proyecto Hidrológico Centroamericano (PHCA) de las Naciones Unidas (1968-1972)

Cuenca hidrográfica: superficie de la tierra en la que confluyen los distintos ríos y corrientes de agua en un río principal y que está limitada por un parteaguas o divisoria que coincide generalmente con la línea más alta de las montañas.

Elevación: distancia vertical entre un nivel, punto u objeto y una referencia especificada.

Escorrentía: volumen de agua que pasa por una sección de un río o corriente durante un período de tiempo. El período de tiempo generalmente usado es de un mes o un año.

Estación fluviográfica: estación para la determinación de caudales por medio del registro continúo de los niveles de agua de un río en forma digital y gráfica.

Estación hidrométrica: estación en la cual se obtienen datos del agua, en los ríos, lagos o embalses, de uno o varios de los elementos siguientes: niveles, flujos de las corrientes, transporte y depósito de sedimentos, temperatura del agua y otras propiedades físicas y químicas del agua.

Estación limnigráfica: estación que registra continuamente los niveles de agua de un lago o embalse en forma digital y gráfica.

Estación meteorológica: Lugar en el que se efectúan observaciones meteorológicas con la aprobación del miembro o miembros interesados de la Organización Meteorológica Mundial (OMM)

Estación meteorológica principal (Tipo A): mide lluvia (cantidad, duración e intensidad), temperatura del aire, humedad relativa, presión atmosférica, vientos (velocidad y dirección), radiación solar, evaporación y temperaturas del suelo.

Estación meteorológica secundaria (Tipo B): mide lluvia (cantidad, duración e intensidad), temperaturas extremas, humedad relativa (07:00, 13:00 y 18:00 hrs)

Estación pluviográfica: estación en la que sólo se realizan observaciones continuas acerca de las precipitaciones.

Hidrograma: gráfica que muestra la variación del nivel, caudal, velocidad o de otras características de las corrientes de agua, con respecto al tiempo.

Nivel del agua: distancia de la superficie del agua de una corriente, lago o embalse con relación a un nivel de referencia determinado.

Red de estaciones hidrometeorológicas: conjunto de estaciones hidrológicas, meteorológicas y de puntos de observación situada en determinada zona (cuenca o región administrativa) que permiten estudiar el régimen hidrológico y meteorológico, en el espacio y en el tiempo.

ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA EL JOBO, UBICADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO "ESTABLO PANAMÁ"

PROMOTOR:

TECNOLAC GROUP S.A

UBICADO , EN EL CORREGIMIENTO DE VILLAREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ

JUNIO 2023

1.0 Introducción

La República de Panamá, al igual que los países centroamericanos, de manera recurrente y con periodicidad inexacta, se ve afectada por anomalías climáticas de carácter inter-anual, originadas, tanto por condiciones locales, como por señales climáticas de alcance mundial, las cuales ejercen gran influencia en todas nuestras cuencas Hidrográficas. Estas condiciones climáticas inciden en el ciclo hidrológico en áreas específicas de la República de Panamá.

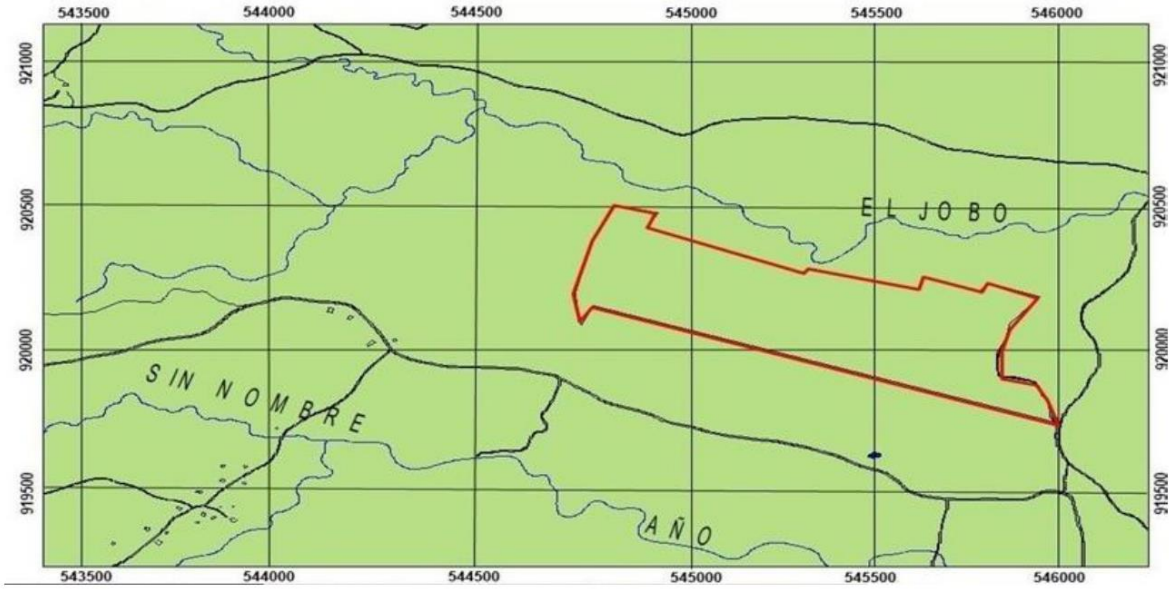
En este Estudio Hidrológico de la Quebrada El Jobo, la cual se ubica en corregimiento de Villareal, Distrito de Nata, analizamos todos los componentes climáticos por medio de datos históricos en estaciones meteorológica e hidrológicas representativa del área. Presentamos de manera categórica los escenarios ambientales dentro de la cuenca, los cuales están en directa relación con el factor hídrico, haciendo énfasis en los períodos de alta intensidad de lluvia, con el fin de presentar el comportamiento hidrológico de la misma la cual está dentro del área de influencia del Proyecto el establo de Panamá

Los resultados de este Estudio Hidrológico, servirá para determinar el comportamiento de la Escorrentia superficial del área de influencia donde se emplaza el proyecto Establo Panamá. A pesar de que no se evidencio ningún cuerpo hídrico activo dentro del polígono del proyecto, si se identifico la Quebrada El Jobo, como activa, cerca del área de influencia del proyecto.

Se ha considerado además de los análisis anteriores, un componente de Cambio Climático, el cual presenta una posible variabilidad climática en los próximos 30 años.

Al finalizar este estudio, presentamos nuestras conclusiones y recomendaciones con el fin de presentar el comportamiento hidrológico del área en donde se emplazará el proyecto Establo Panamá.

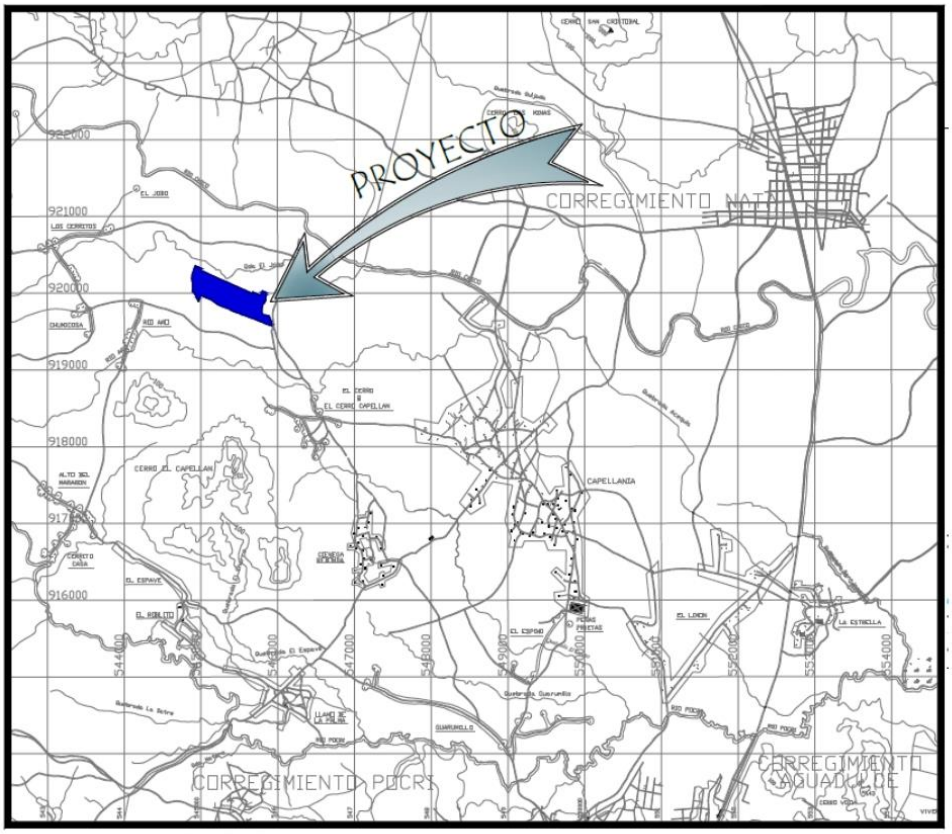
2.0 Ubicación Geográfica (Coordenadas UTM-WGS-84) Quebrada El Jobo con respecto al Proyecto Establo Panamá



Mapa N°1: Ubicación con Coordenadas UTM de la Quebrada El Jobo respecto al Proyecto El Establo Panamá-2023

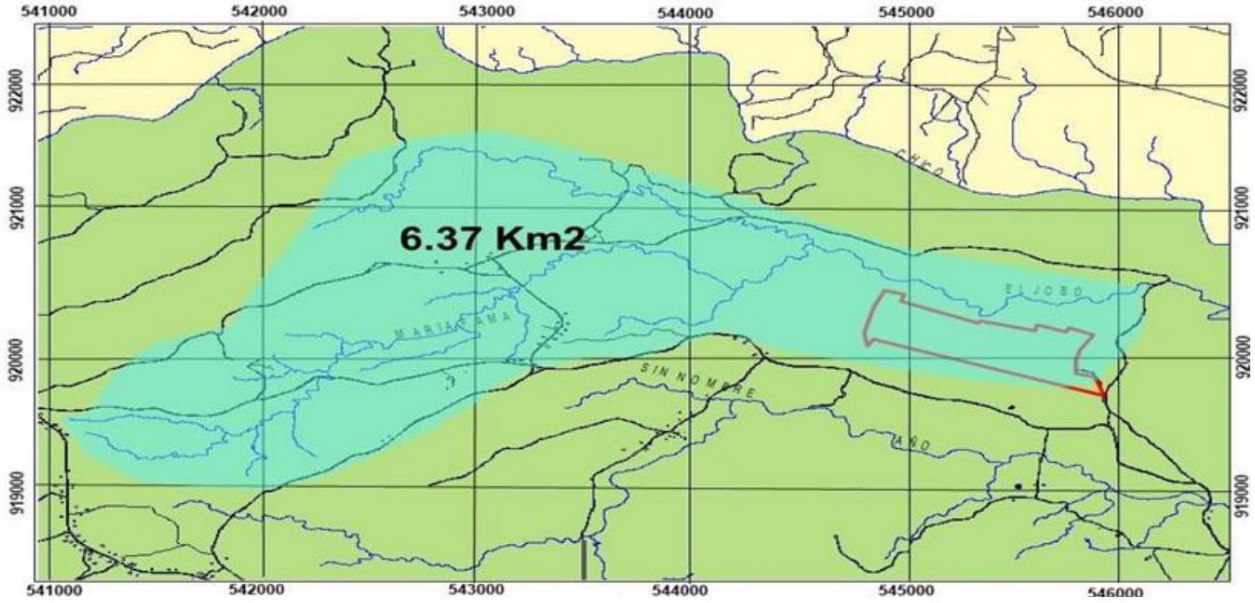
3

EsIA Categoria II	ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA EL JOBO, UBICADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ESTABLO PANAMÁ	SOLICITADO POR: TECNOLAC GROUP S.A



LOCALIZACION REGIONAL

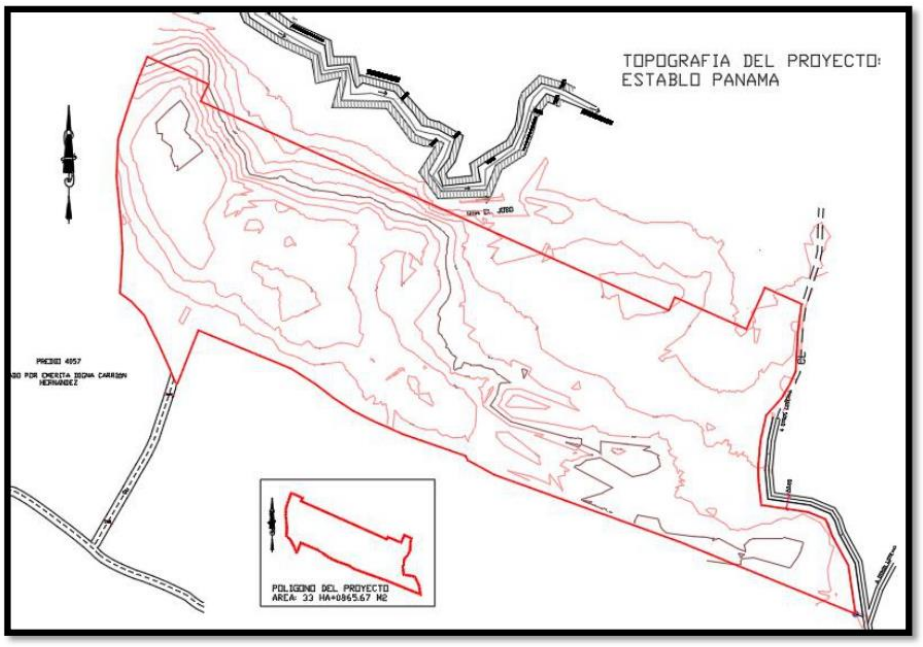
Imagen N°1: Ubicación del Proyecto Establo Panamá-2023



Mapa N°2: Área de Drenaje de la Quebrada El Jobo hasta el punto final del área de influencia del Proyecto El Establo Panama

5

3.0 Topografía del área del polígono del Proyecto



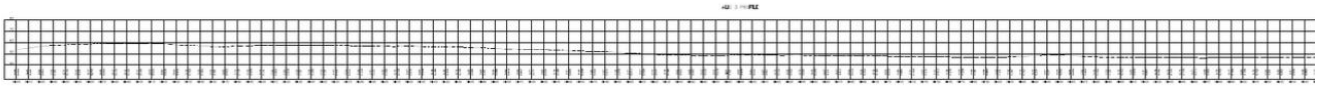


Imagen N°2: Sección topográfica del Polígono del Proyecto-Lado Norte del Polígono del Proyecto.

4.0 Característica de la Cuenca N°136

La cuenca N° 134 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 son los ríos Zaratí, Chico, Coclé del Sur. El área de drenaje total de la cuenca es de 2,493 km2 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.

La cuenca registra una precipitación media anual de 2,046 mm. 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.

Con respecto a los caudales en el rio Grande, sus máximos se dan en el mes de noviembre con **44.6 m^3/s** y los mínimos se dan en abril con 5.87 m^3/s; el caudal mensual promedio es de 18.1 m3/s.

Esta cuenca presenta un índice de disponibilidad relativa anual de **3.35**, lo que indica que hay disponibilidad del recurso a pesar de que durante la temporada seca experimenta algunos valores bajos en cuanto a la oferta para atender la demanda

El punto más alto de la cuenca se encuentra en la cordillera central con una elevación máxima de **1,448 msnm.** Dentro de la cuenca se encuentran tres tipos de climas: El templado húmedo de altura **(5%),** tropical seco **(20%)** y tropical húmedo **(75%).** Tiene una superficie boscosa de **1702.2 ha** y una cobertura boscosa de 4.2%.

- ✓ **Características de la Subcuenca del Rio Chico**

La Subcuenca del Chico, se encuentra ubicada en los Distritos de Aguadulce, Natá y Ola, comprende una superficie de más de **40,300 has** 0 **403 Km^2**. La topografía de la subcuenca del Río Chico es ligeramente declinada y suavemente hacia los manglares y pantanos que existen al sur y al este de la población de Aguadulce, el

curso alto del río o su área de captación se encuentra entre **los 1,000 y 1,500 msnm** conformado por Bosques muy húmedo Tropical con muy poca presencia de bosques de Galería en su parte media – baja.

Microcuenca de la Quebrada El Jobo (Área de Influencia del Proyecto Establo Panamá)

La Quebrada El Jobo nace en la coordenada UTM Datum WGS 84 **921,048 mN 542,235 mE.** Esta Quebrada nace a una altura de **76.52 nmm**

Esta Microcuenca esta conformada por una serie de Quebradas y riachuelos, donde se destaca la Quebrada María Fama, la cual es la mayor tributaria de la quebrada principal. El polígono del proyecto no se observó afluente hídrico permanente ni semi permanente

5.0 Climatología

Panamá está ubicada en la zona intertropical próxima al Ecuador. Es una franja angosta orientada de Este a Oeste y bañada sus costas por los océanos Atlántico y Pacífico. Uno de los aspectos básicos en la definición del clima es la orografía del lugar, ya que el relieve no sólo afecta el régimen térmico, produciendo disminución de la temperatura del aire con la altura, sino que afecta la circulación atmosférica de la región y modifica el régimen pluviométrico general.

El rasgo climatológico central de la región de Panamá es la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). Este rasgo tiene su influencia en la **Cuenca N°134** y la Subcuenca del rio Chico, cuando alcanza el mayor desplazamiento septentrional, entre 8º - 10º N de Julio a septiembre donde las quebradas y ríos reciben más lluvia con la mayor descarga fluvial en octubre---Noviembre. Cuando esta Zona se encuentra en su posición Sur (Sur de Colombia hasta Perú), impera la estación seca (diciembre hasta abril), en el área descrita en este estudio. En su traslado hacia el Norte, la ZCI llega a Panamá a finales de abril o principio de mayo. A su posición Norte (sobre México) corresponde el receso de julio y agosto. A los meses de septiembre a noviembre le corresponde la época más lluviosa del año mencionada anteriormente y es cuando la ZCI se traslada hacia el Sur del sistema.

En los años hidrológicos mayormente, esta zona (ZCI) se desplaza meridionalmente, activando los vientos alisios del NE proveniente del pacifico los cuales soplan a través del istmo de Panamá, siendo predominantes desde diciembre hasta mayo. Durante esta estación la descarga fluvial se reduce a la mitad. Sin embargo, la presencia de fuertes vientos predomina durante estos meses

5.0 1. Clasificación del Clima (Köppen y Mckay)

Para este Estudio utilizamos dos criterios de Clasificación, debido al Cambio Climático que estamos enfrentando en esta década. Los Criterios utilizados fueron los de KÖPPEN y MACKAY.

5.0.1.1 Clasificación del Clima según Köppen (Subcuenca del rio Chico)

Los índices que dan los límites entre diferentes climas en el sistema de clasificación climática de **Köppen** contemplan los diferentes grupos de vegetación los cuales se basan en datos de temperaturas medias mensuales, temperatura media anual, precipitaciones media mensual y anual entre otros parámetros climatológicos.

Este tipo de sistema distingue zonas climáticas y, dentro de ellas, tipos de clima, de tal manera que resultan 3 tipos fundamentales de climas.

En la parte alta de la Subcuenca del rio Chico, está gobernada por una región que llueve casi todo el año. Entre **Septiembre** a **Noviembre** se registran abundantes lluvias provocadas muchas de ellas por las incursiones de los sistemas frontales del Hemisferio Norte hacías las latitudes tropicales; en el resto del año las lluvias están asociadas a los sistemas atmosféricos tropicales que se desplazan sobre la cuenca del Pacifico y del Atlántico, a la brisa marina y al calentamiento diurno de la superficie terrestre.

El clima para el área de influencia directa de este estudio pertenece a **Tropical de Sabana (Awi**), el cual se caracteriza por una estación seca que se extiende desde abril y una estación lluviosa de mayo a diciembre y precipitaciones anuales menores a **2,500 mm.** La temperatura media del mes más fresco a **18 ºC** con poca variación de temperatura a lo largo del año, siendo la diferencia entre la temperatura

5.0.1.2 Clasificación Climática según A. McKay (2000) (Cuenca N°134 y Subcuenca del Rio Chico)

El geógrafo historiador Dr. Alberto McKay (q.e.p.d), después de una serie de extensas investigaciones de todas las tipologías climáticas propuestas para Panamá desde 1920, logró identificar que existían serias inconsistencias en los diferentes tipos de climas asignados al país, y logró una adaptación corregida con las condiciones ambientales reales de Panamá.

El resultado de estas investigaciones fue una nueva clasificación de los climas de Panamá, en el año 2000, quedando compuesta por siete tipos de clima, a saber:

- ✓ Clima Tropical de Montaña baja
- ✓ **Clima Subecuatorial con estación seca**
- ✓ Clima Tropical Oceánico
- ✓ Clima Tropical Oceánico con estación seca corta
- ✓ Clima Tropical con estación seca prolongada
- ✓ Clima Oceánico de Montaña Baja
- ✓ Clima Tropicales de Montaña Media y Alta

Según la clasificación de McKay (2000), el área de Influencia contenida en la Cuenca N°134 y Subcuenca del rio Chico, se ubican en la categoría de **"Clima Subecuatorial con Estación Seca".** Este tipo de clima es cálido, con temperaturas medias de **27ºC** a **28ºC**. Los totales pluviométricos anuales tienen una variabilidad marcada, en donde los meses lluviosos las lluvias son intensas y en los meses secos escasas.

5.0.1.3 Cambio Climático

La importancia del cambio climático tanto para el mundo como para la región estudiada varía según los diferentes escenarios, en parte debido a las diferencias en las pautas de precipitación previstas (y especialmente su intensidad), y en parte debido a las diferencias en la evaporación proyectada.

Para este estudio hidrológico se ha tomado en cuenta el efecto invernadero el cual es un fenómeno natural que permite la vida en la Tierra. Es causado por una serie de gases que se encuentran en la atmósfera, provocando que parte del calor del sol que nuestro planeta refleja quede atrapado manteniendo la temperatura media global en **+15º** centígrados, favorable a la vida, en lugar de **-18 º** centígrados, que resultarían nocivos.

Así, durante muchos millones de años, el efecto invernadero natural mantuvo el clima de la Tierra a una temperatura media relativamente estable y permitía que se desarrollase la vida. Los gases invernadero retenían el calor del sol cerca de la superficie de la tierra, ayudando a la evaporación del agua superficial para formar las nubes, las cuales devuelven el agua a la Tierra, en un ciclo vital que se había mantenido en equilibrio.

En base a lo anterior, presentamos Escenarios Climáticos con el fin de modelar el comportamiento actual del clima en la cuenca de Rio grande y la Subcuenca del rio Chico.

En las evaluaciones de los impactos se han empleados tres tipos distintos de escenarios climáticos: escenarios incrementales, escenarios analógicos, y escenarios del clima basados en modelos. Los escenarios incrementales son simples ajustes del clima de referencia con arreglo a cambios futuros previstos que pueda ofrecer una asistencia valiosa para ensayar la sensibilidad del sistema al clima. La representación analógica de un clima que ha cambiado a partir de registros anteriores o de otras regiones. Usaremos este último como herramienta científica para modelar y representar gráficamente el cambio climático dentro área directa e indirectas de este estudio. Se ha utilizado este concepto de cambio climático para los parámetros de **Temperatura y Precipitación** solamente.

A continuación, presentamos los parámetros utilizados para el análisis climático, para las áreas descritas en este estudio.

STATISTICAL DOWNSCALING MODEL (SDSM)	
Descripción	**SDSM** es un paquete de software amigable diseñado para implementar reducción de escala espacial mediante métodos estadísticos, lo que resulta en información climática mensual de alta resolución espacial a partir de información de modelos o datos con baja resolución espacial, como las de modelo de circulación general de la atmosfera. El software también permite, mediante un generador estocástico de tiempo, generar realizaciones sintéticas múltiples de eventos meteorológicos de tiempo, que ayudan a producir ensambles.
Uso Apropiado	**SDSM** puede ser usado por aquellos que requieren estimar impactos a partir de información de alto detalle espacial, considerando que se dispone de datos meteorológicos diarios de buena calidad y salidas diarias de GCMs con variable a gran escala
Alcance	Todos los lugares, todos los sectores
Salidas Clave	Escenario de variación meteorológica diaria (temperaturas máximas y mínimas, precipitación y humedad) para sitios específicos. Además, **SDSM** produce una serie de estadísticas de interés climático, con la varianza, frecuencia de eventos extremos y olas de sequias.
Entradas Claves	Se requieren datos diarios de calidad, tanto para las condiciones observadas localmente como para los datos de gran escala de reanálisis, para calibrar y validar los modelos estadísticos que genera **SDSM.** Por ello, se requieren los datos diarios de las salidas de los modelos con los que se alimentan las ecuaciones y se generan los escenarios de cambio climático.

Cuadro N°1: Parámetros Utilizados para el Análisis de Cambio Climático en la Cuenca de Rio Grande N°134 y Subcuenca del Rio Chico (Temperatura y Precipitación)

5.1 Temperatura

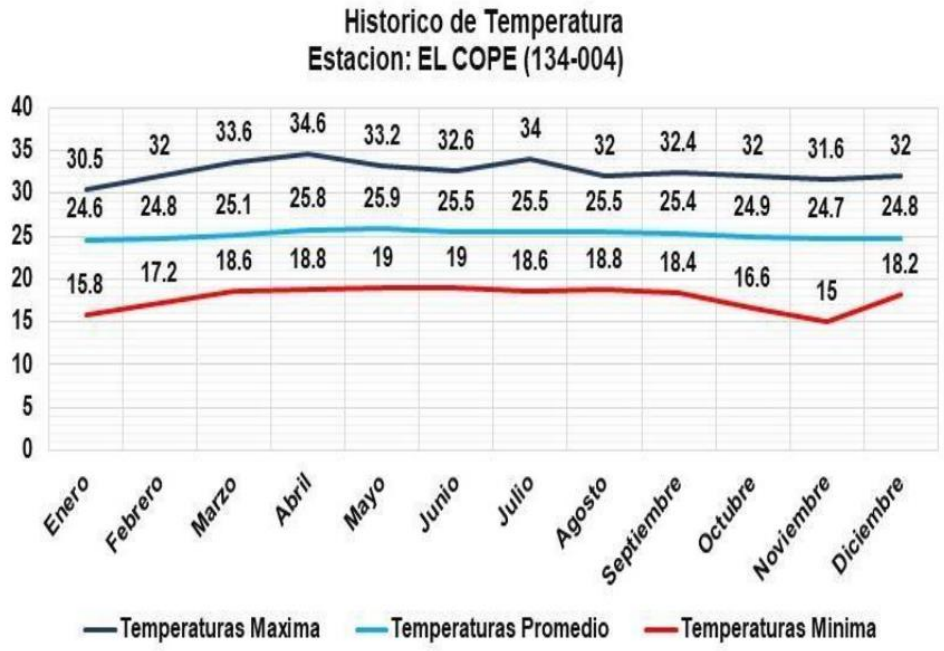
Para este estudio se ha utilizado un criterio científico para determinar cualquier anomalía climática . La temperatura es un factor importante para este análisis.

Se ha utilizado la siguiente estación para este estudio: Estación El Cope 134-004registra parámetros climatológicos tales como temperatura, humedad relativa,

velocidad del viento, etc. Esta estación, por su ubicación, orientación y elevación es la que mejor representa las condiciones climáticas, puesto que se encuentra en la parte Norte de la Subcuenca del Rio Chico y en donde se producen mayormente las lluvias.

En el área del estudio hay muy poca variación de la temperatura media mensual a lo largo del año. La media anual es **26.3 grados** centígrados y la diferencia promedia de temperatura entre el mes más caliente y el más frío está en el orden de los dos grados. La variación durante el día es más pronunciada.

En la **Gráfica Nº1 El Cope** 134-004 **,** Con data histórica robusta 2000-2022



Gráfica N°1: Temperaturas (Maximas , Minimas y Promedios) Estacion El Cope 134-004- (2000-2022)

EL COPE 134-004	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas Maxima	30.5	32	33.6	34.6	33.2	32.6	34	32	32.4	32	31.6	32
Temperaturas Promedio	24.6	24.8	25.1	25.8	25.9	25.5	25.5	25.5	25.4	24.9	24.7	24.8
Temperaturas Minima	15.8	17.2	18.6	18.8	19	19	18.6	18.8	18.4	16.6	15	18.2

Cuadro N°2: Temperaturas (Maximas , Minimas y Promedios) Estacion El Cope 134-004- (2000-2022). Información Imhpa 2023

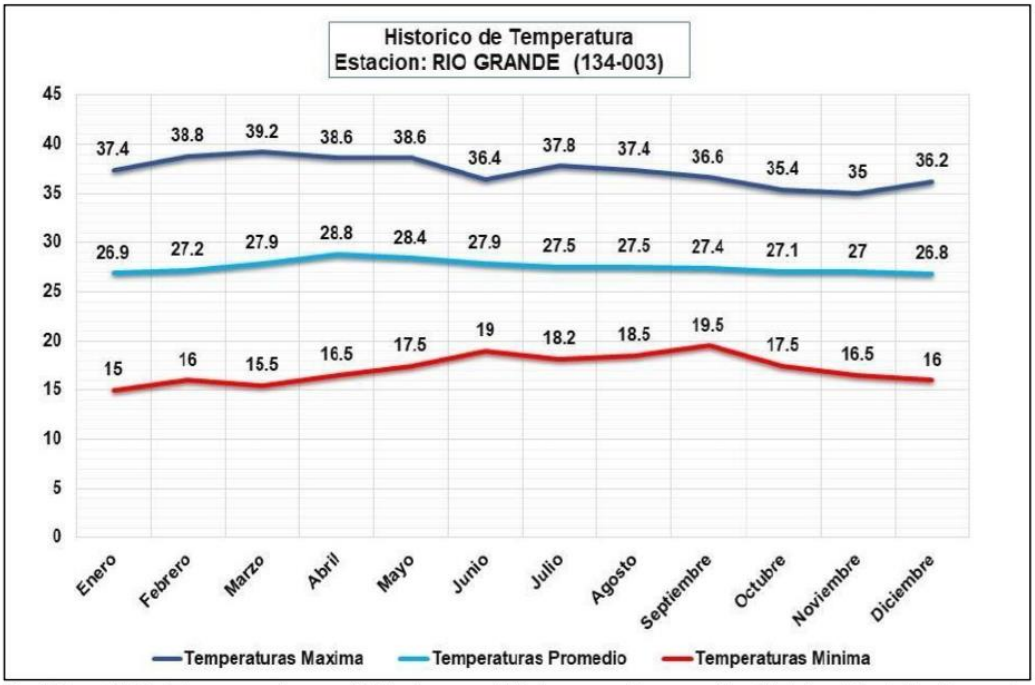


Gráfico N°2: Temperaturas (Máximas , Mínimas y Promedios) Estación Rio Grande 134-003- (1980-2022) Información Imhpa 2023

Estación Rio Grande 134-003	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas Máxima	37.4	38.8	39.2	38.6	38.6	36.4	37.8	37.4	36.6	35.4	35	36.2
Temperaturas Promedio	26.9	27.2	27.9	28.8	28.4	27.9	27.5	27.5	27.4	27.1	27	26.8
Temperaturas Minima	15	16	15.5	16.5	17.5	19	18.2	18.5	19.5	17.5	16.5	16

Cuadro N°3: Temperaturas (Máximas , Mínimas y Promedios) Estación Rio Grande 134-003- (1980-2022) información Imhpa 2023.

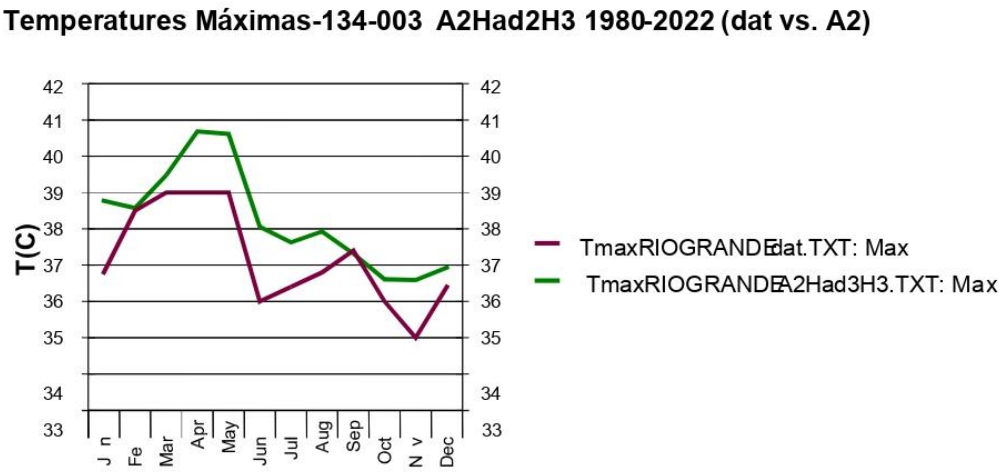


Gráfico N°3. Temperaturas Máximas Estación Rio Grande . información Imhpa 2023

5.2 Radiación Solar (Subcuenca del Rio Chico)

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 total de horas de brillo solar de un lugar es uno de los factores que determina su clima.

El mes de **febrero** acusa un aumento apreciable en el porcentaje de brillo solar posible en todo el sector Pacífico-Centro del Istmo de Panamá, coincidente con las condiciones existentes durante el período seco en la región. En **mayo**, mes de transición hacia la época lluviosa, disminuyen los valores de brillo solar al aumentar la nubosidad en todo el territorio nacional.

La distribución de las isohelias indica que las menores magnitudes se presentan en áreas montañosas, y los valores altos hacia la región meridional, con máximas hacia zonas costeras. **Octubre**, mes representativo del periodo lluvioso, presenta una disminución generalizada del porcentaje y duración del brillo solar en el país. La presencia de la Zona de Convergencia Intertropical, acompañada de los desarrollos

nubosos y precipitaciones intensas que la caracterizan, favorece la reducción de este parámetro.

Al Igual que otros sitios de la **Cuenca N°134**. Subcuenca del Rio Chico, se registra los mismos parámetros de radiación solar, para el período comprendido entre los años **1974-2022,** la radiación solar se intensifica en la estación seca, específicamente en los cuatro primeros meses del año, registrando **12,424.98** Langleys en el mes de marzo. En el resto del año los valores son variables, pero son menores a los registrados en la estación seca.

La intensidad más baja de la radiación solar se registra en el mes de noviembre, con **7,677 Langleys**. Estos valores varían con la presencia o no de vegetación arbórea y su densidad, así como con la presencia de nubosidades

A continuación, presentamos la cantidad de horas de brillo solar correlacionada para el área donde se realizó este estudio hidrológico.

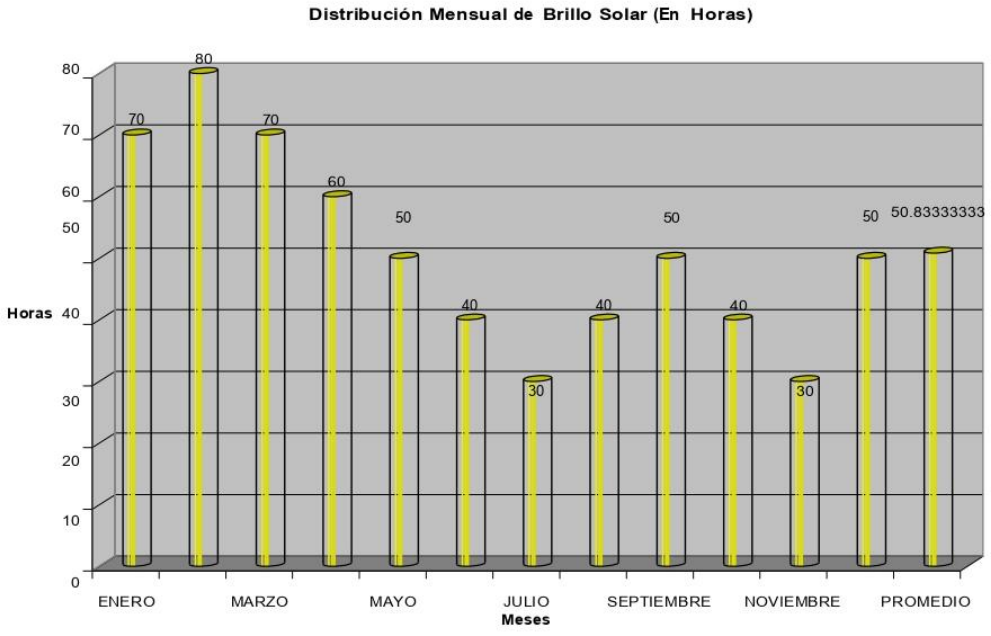


Gráfico N°4: Porcentaje de Brillo Solar. Subcuenca Rio Chico (1974-2022). Valores calculados de la estación OLA 134-024. **Información Calculada 2023**

5.3 Humedad Relativa

La humedad relativa se encuentra muy relacionada con la precipitación, siendo en términos generales directamente proporcional; es decir, a mayor precipitación corresponde una mayor humedad relativa y viceversa. La humedad relativa promedio mensual en la estación **Ola 134-024** es de **64% al 87 %,** siendo el mes de octubre el de mayor humedad relativa con un valor de **87%.** Los valores más bajos ocurren en el periodo seco entre los meses de febrero, marzo y abril. El valor de la humedad relativa en los meses antes mencionados es de **66 ,64%** y **70%** respectivamente

5.4 Análisis de los Vientos

El Istmo de Panamá está influenciado por los vientos del noreste del Atlántico. La calma Ecuatorial pasa, en su más alejada posición, hacia el Sur en los primeros cuatro meses del año, para desplazarse después a su máxima posición hacia el Norte, donde se mantiene el resto del año.

De enero a abril, ocasionalmente incluyendo mayo y diciembre, la calma Ecuatorial se desplaza hacia el Sur, trayendo consigo sequedad y los vientos del Norte hacia el Istmo de Panamá.

Estos vientos usualmente desaparecen en el mes de abril, y vuelve a quedar muy influenciado por la calma Ecuatorial y lluvias que traen consigo los vientos del Sur, que usualmente persisten hasta mediados de diciembre. Una progresiva migración de la calma Ecuatorial ocurre en la temporada lluviosa, restableciéndose el sistema de vientos alisios del Norte en Panamá los primeros días de diciembre.

Los vientos predominantes en la Subcuenca del Rio Chico son e**l Norte y el Sur**, presentándose mayores velocidades durante la temporada seca, en que predominan los vientos del Norte. En abril, la ocurrencia de los vientos es tanto norte como sur, lo que indica la transición de la temporada seca a la lluviosa.

En el **Cuadro N°4** se presenta la velocidad promedio de los vientos, tomados en la estación Meteorológica de **Ola 134-024** en el **Cuadro N°5,** las velocidades medias mensuales del viento, según su dirección.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
Prom Máx. Mín.	2.7 3.4 2.0	3.1 4.0 2.2	2.9 3.8 2.4	2.5 3.3 2.0	1.9 2.1 1.8	1.7 1.9 1.6	1.7 1.8 1.2	1.7 1.9 1.4	1.8 1.9 1.5	1.8 2.0 1.6	1.7 2.0 1.4	1.9 2.7 1.7	2.1 2.6 1.7

Cuadro N°4: Velocidad media, máxima y mínima mensual de los vientos en la estación OLA 134-024 medidos a 10 m de altura (en m/s) (1974-2022). Fuente información Imhpa 2023

DIR.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
N	4.4	4.6	4.2	3.0	1.7	1.6	1.5	1.6	1.6	1.5	1.6	2.4	2.4
NE	3.1	3.4	2.9	2.5	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.9	1.9
E	1.4	1.7	1.5	1.6	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3
SE	2.1	2.0	2.1	2.0	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.4	1.6	1.6
S	2.6	2.8	2.8	2.7	2.3	2.0	2.1	2.1	2.2	2.1	2.2	2.2	2.2
SW	2.4	2.4	2.5	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1
W	2.0	1.8	1.8	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.7	1.7
NW	2.1	2.1	2.2	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6	1.4	1.6	1.6

Cuadro N°5: Velocidad Media del Viento Según su Dirección (Estación Ola 134-024 m/s) (1974-2022). Fuente información Imhpa 2023

En el **Cuadro N°4** se desprende que los vientos de mayor velocidad provienen del norte y ocurren entre enero y abril. Los vientos transiciones entre norte y sur presentan las velocidades menores.

A continuación, presentamos la rosa de los vientos para las Temporada Seca y Húmeda.

Rosa de Los Vientos Subcuenca Rio Chico-Referencia de la estación Ola 134-024
Dirección de los Vientos (Temporada Seca) —1974-2022

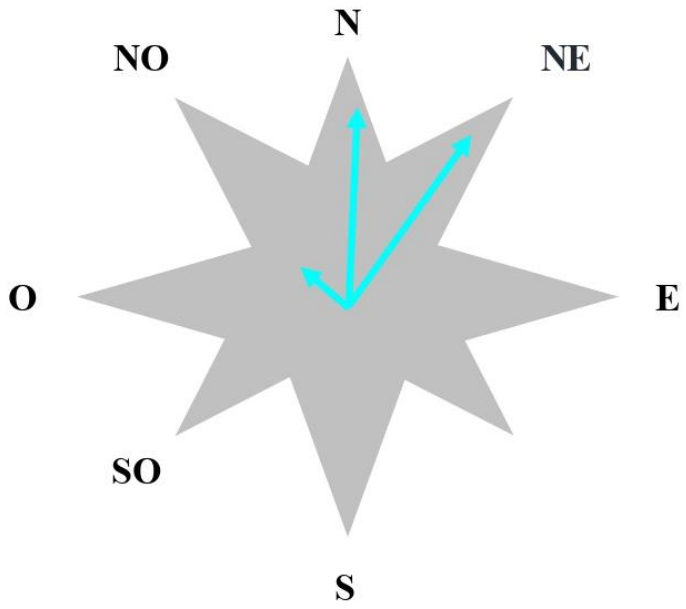


Imagen N°3 :Rosa de Los Vientos-Subcuenca del Rio Chico. Estación Seca

Dirección de los Vientos (Temporada Húmeda) —1974-2022

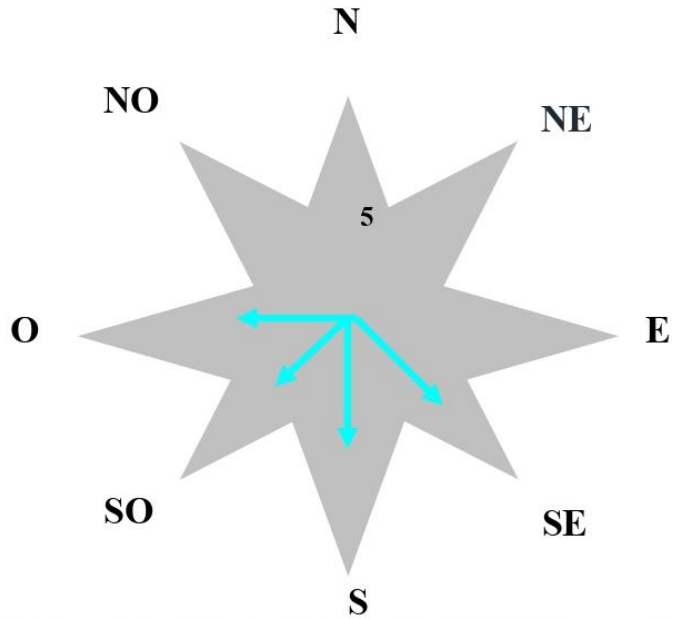


Imagen N°4: Rosa de Los Vientos-Estación Ola 134-024. Temporada Húmeda

5.5 Calculo de Evapotranspiración

Para este estudio se ha tomado en cuenta la Evapotranspiración, la cual es un componente principal para realizar el balance hídrico y un factor clave en la interacción entre la superficie terrestre y la atmósfera. Al estudiar el balance hídrico de la **Cuenca N°134 Rio Grande**, Subcuenca del rio Chico, determinamos la pérdida 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.

Para estimar el valor de la evapotranspiración potencial se utilizó el método **semiempírico de Penman**. Este método posee una base Físico-Teórica y su uso requiere varios elementos de los que no siempre se dispone en todas las estaciones meteorológicas.

Se utilizaron las estaciones disponibles Cercanas de al Subcuenca del rio Chico

Es importante hacer notar que el coeficiente de **U, 0.54U,** puede modificarse en función de la diferencia entre la temperatura máxima y mínima medias, como sigue:

Temperatura mínima Mensual media	**Diferencia entre la temperatura máxima y mínima mensual media**	**Coeficiente de U**
-	TM – Tm 12 °C	0.54
> 5°C	12°CTM – Tm 13 °C	0.61
> 5°C	13°CTM – Tm 14 °C	0.68
> 5°C	14°CTM – Tm 15 °C	0.75
> 5°C	15°CTM – Tm 16 °C	0.82
> 5°C	16°CTM – Tm	0.89

Para el cálculo de Evapotranspiración se tomaron los datos para el cálculo de la estación Las Huacas de Quije **N°134-019.** Estos datos se calcularon para la Subcuenca del Rio Chico.

Latitud 8° 28 ´N Alt. Anemómetro 10 m
Longitud 80°45 ´E Presión atms 100.17 Kpa
Elevación 440m.s.n.m
ESTACION LAS HUACAS DE QUIJE

PARAMETRO	ENERO 1	FEBRE 2	MARZO 3	ABRIL 4	MAYO 5	JUNIO 6	JULIO 7	AGOST 8	SEPTI 9	OCTUB 10	NOVIE 11	DICIE 12	TOTAL
T media (°C)	26.66	27.26	28.04	28.81	28.46	27.73	27.43	27.49	27.21	27.06	26.95	26.71	
H relativa min (%)	65	60	60	60	71	78	78	77	81	78	78	70	
H relativa max (%)	76	71	68	74	85	86	91	86	88	87	87	84	
U2 (0,5) (km/día)	96.27	119.00	120.17	110.36	76.58	59.69	55.37	57.34	62.05	66.65	59.25	72.41	
n (horas)	7.99	7.52	8.01	6.68	3.79	3.51	4.20	4.70	3.41	4.23	4.50	5.61	
Calor latente vaporizacion, l	2.44	2.44	2.43	2.43	2.43	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	
Constante psicometrica, g	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	
Presión vapor saturación,ea (Kpa)	3.49	3.62	3.79	3.96	3.88	3.72	3.66	3.67	3.61	3.58	3.55	3.50	
Pendiente curva presión vapor, d	0.21	0.21	0.22	0.23	0.23	0.22	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	
Declinación solar, s	-0.37	-0.24	-0.04	0.17	0.33	0.41	0.37	0.24	0.04	-0.16	-0.33	-0.41	
Angulo horas de sol, ws	1.52	1.54	1.57	1.59	1.62	1.63	1.63	1.61	1.58	1.55	1.52	1.51	
Horas potenciales de luz (N)	11.57	11.73	11.96	12.18	12.37	12.47	12.43	12.26	12.05	11.82	11.63	11.53	
Relación n/N	0.69	0.64	0.67	0.55	0.31	0.28	0.34	0.38	0.28	0.36	0.39	0.49	
Distancia relativa sol-tierra (dr)	1.03	1.02	1.01	0.99	0.98	0.97	0.97	0.98	0.99	1.01	1.02	1.03	
Radiacion extra terrestre (Ra)	32.68	34.97	37.17	37.77	37.07	36.33	36.52	37.25	37.20	35.65	33.27	31.93	
Radiacion neta onda corta (Rns)	14.97	15.37	16.74	15.24	11.51	10.93	11.78	12.67	11.22	11.77	11.36	12.13	
Presion vapor Temp. Pto. Rocio, ed	2.46	2.37	2.42	2.65	3.03	3.05	3.09	2.99	3.05	2.95	2.93	2.70	
Radiacion neta onda larga (Rb)	-3.43	-3.36	-3.45	-2.70	-1.47	-1.35	-1.52	-1.74	-1.35	-1.67	-1.78	-2.34	
Radiacion neta (Rn)	11.55	12.01	13.29	12.54	10.05	9.58	10.27	10.93	9.87	10.11	9.57	9.79	
Flujo de calor del suelo (G)	-0.01	0.08	0.11	0.11	-0.05	-0.10	-0.04	0.01	-0.04	-0.02	-0.02	-0.03	
Velocidad viento (U2) m/s	0.83	1.03	1.04	0.96	0.66	0.52	0.48	0.50	0.54	0.58	0.51	0.63	
Constante psicrometrica modificada g*	0.086	0.091	0.091	0.089	0.082	0.079	0.078	0.079	0.080	0.080	0.079	0.082	
Deficit presion de vapor, (ea-ed)	1.03	1.25	1.36	1.31	0.85	0.67	0.57	0.68	0.56	0.63	0.62	0.81	
Eto (mm/dia)	3.93	4.28	4.75	4.47	3.40	3.15	3.28	3.51	3.16	3.25	3.08	3.24	
Eto (mm/mes)	121.92	119.96	147.18	134.03	105.55	94.43	101.81	108.83	94.85	100.88	92.31	100.45	1322.20

Cuadro N°6: Evapotranspiración Potencial Calculada para el área de Influencia Quebrada El Jobo-Proyecto Establo Panamá-2023

5.6 Precipitación

La migración estacional de las masas de aire tropical del Pacífico y subtropical del Atlántico que acompañan al sol en su curso anual constituye el control dominante sobre los patrones de precipitación en Panamá. Estas migraciones, en combinación con la orografía local, establecen áreas con totales anuales diferentes y da origen a regímenes de precipitación bien definidos.

En el área donde se ubica la **Cuenca N°134 Rio Grande** y la Subcuenca del Rio Chico, hay una estación lluviosa extendida y única que empieza a fines del mes de abril o principios de mayo y persiste hasta mediados o fines de noviembre. Al igual que en otros sitios de la **cuenca N°134,** el patrón de lluvia no varía.

Los periodos de máximas precipitaciones en la Subcuenca del rio Chico, coinciden con el paso de la zona de convergencia intertropical (ITCZ) en dirección al Norte (junio) y en sentido meridional (octubre) en su desplazamiento siguiendo la trayectoria de la declinación anual del sol.

Entre diciembre y finales de abril se establece en esta región la estación seca con ausencia casi total de lluvia. Algunas veces, en este período ocurren temporales y lluvias copiosas, ocasionadas por incursiones de frentes fríos intensos que logran alcanzar nuestras latitudes y que son empujadas por avances vigorosos de masas enormes de aire polar, procedentes de las regiones árticas heladas.

Para los cálculos de Precipitación en el área de influencia del proyecto Establo Panamá, se elaboró una metodología, en donde los datos de precipitación se verificaron, corrigieron y los faltantes, se estimaron antes de ser utilizados en la elaboración del modelo hidrológico dentro del área de este Estudio Hidrológico.

A continuación, presentamos los promedios históricos de Precipitación en el área de influencia Hidrológica.

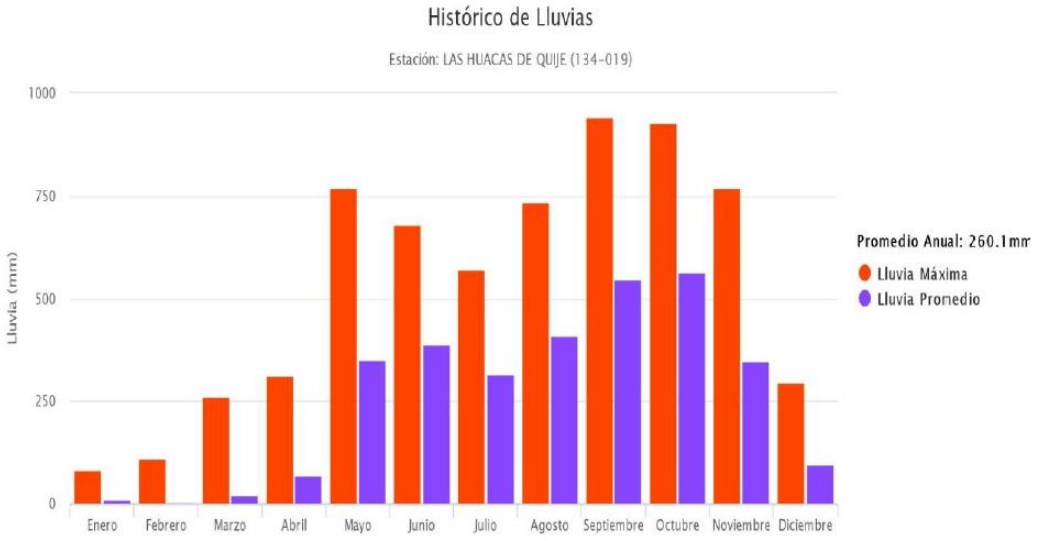


Gráfico N°5: Precipitación Máxima y Promedio de la estación Las Huacas 134-019 periodo (1972-2023) Fuente información Imhpa 2023

134-019	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
MAXIMA	82.2	111.3	262	311.2	771.4	678.7	571.5	735	940.5	928.3	769.5	295.5	6457.1
PROMEDIO	9.7	5	19.5	67.3	349.8	389.9	317.7	408.5	546.9	564	346	97.2	3121.5

Cuadro N°7: Precipitación Máxima y Promedio de la estación Las Huacas 134-019 periodo (1972-2023). Fuente información Imhpa 2023

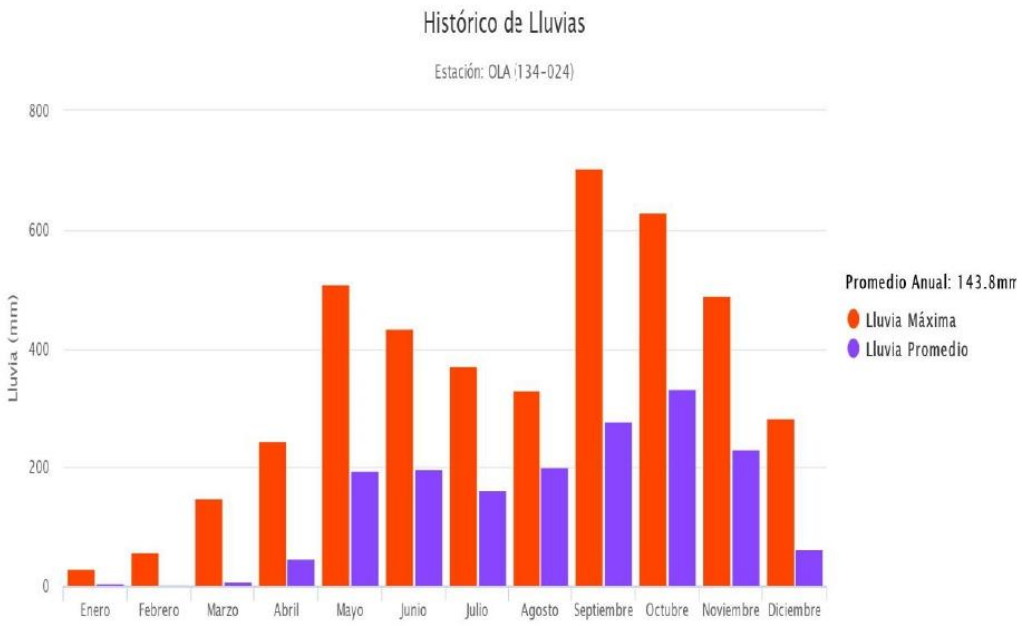


Gráfico N°6: Precipitación Máxima y Promedio de la estación Ola 134-024 periodo (1974-2022) Fuente información Imhpa 2023

134-024	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
MAXIMA	31.3	57.6	147.9	244.5	507.7	435.4	371.4	330.9	702.9	630.6	490.5	284.2	4234.9
PROMEDIO	4.6	3.2	9	46.8	194.9	198.7	162.2	199.8	278.9	333.2	231.2	63	1725.5

Cuadro N°8: Precipitación Máxima y Promedio de la estación Ola 134-024 periodo (1974-2022). Fuente información Imhpa 2023

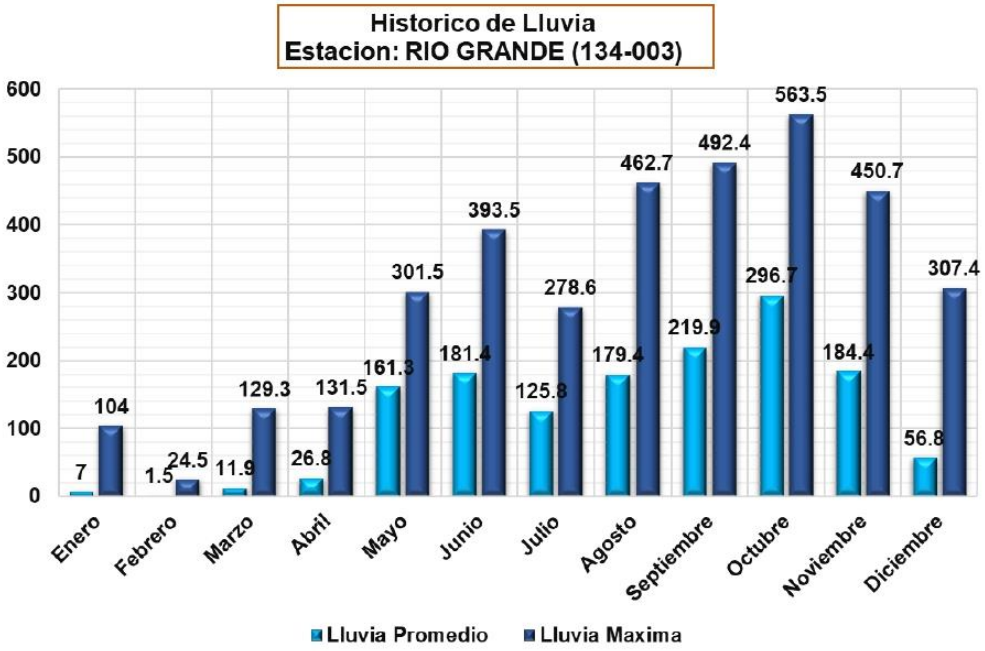


Gráfico N°7: Precipitación Máxima y Promedio de la estación Rio Grande (134-003) periodo (1980-2022). Fuente información Imhpa 2023

Rio Grande 134-003	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	mm/año
Lluvia Promedio	7	1.5	11.9	26.8	161.3	181.4	125.8	179.4	219.9	296.7	184.4	56.8	1452.9
Lluvia Maxima	104	24.5	129.3	131.5	301.5	393.5	278.6	462.7	492.4	563.5	450.7	307.4	3639.6

Cuadro N°9: Precipitación Máxima y Promedio de la estación Rio Grande (134-003) periodo (1980-2022). Fuente información Imhpa 2023

5.6.1 Determinación de las Tormentas (Área de Influencia del Proyecto Establo Panamá)

La mayoría de los procesos climatológicos e hidrológicos son muy complejos y requieren por lo tanto ser explicados en términos probabilísticos. Son el resultado de eventos naturales e involucran muchas incertidumbres y responden con componentes estocásticos, que pueden ser investigados en registros de

observaciones hidrológicas. Por otro lado, los datos históricos pueden ser observados solamente una vez y en este sentido nunca volverán a ocurrir.

En este estudio Hidrológico, se procedió a interpretar el registro histórico de un evento hidrológico en términos de una probabilidad futura de ocurrencia, no solamente a través de un análisis de frecuencia puntual, sino también a través de un análisis regional, considerando una región homogénea en términos de sus características. Además, se han aplicado los conceptos de probabilidad y estadística para predecir eventos futuros en relación con los objetivos de prevenir acontecimientos generados por la intervención humana.

Por experiencia obtenida a través de estaciones climatológicas de largo periodo de registro y por estar expresamente especificado en el alcance de este estudio, se establece que las Precipitaciones Máximas en **24 horas** se ajustan mejor a una distribución de probabilidades **Gumbel Tipo I.**

5.6.1.1 Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia

Para este proyecto los diferentes sistemas de uso del agua para las actividades agrícolas y pecuarias, fue necesario conocer la variación de la lluvia en el tiempo. Siempre esta información es registrada a través de estaciones de medición que permiten conocer la intensidad de la lluvia. Para este caso utilizamos las estaciones **Rio Grande 134-003**, **Sonadora 134-008 Las Huacas de Quije 134-019, Ola 134-024.**

Aplicando las relaciones referidas, el método usado en el presente estudio se resume en los siguientes puntos:

- ✓ Se realiza la curva de frecuencia puntual para la estación escogida.
- ✓ Se evalúa la curva Intensidad - Duración - Frecuencia considerando que las relaciones entre las intensidades de lluvia registradas en pluviógrafo para diferentes duraciones menores de una hora y la intensidad horaria son iguales a las obtenidas en otras latitudes y confirmando la característica universal de dichas relaciones. El anterior en la referencia N°1 se puede observar que en los Estados

Unidos se utilizan las siguientes relaciones, respecto a la altura de lluvia para una hora de duración.

Duración (min)	Relación
5	0,29
10	0,45
15	0,57
30	0,79

En la referencia mencionada, Bell ha extrapolado estas relaciones a efectos de incluir la altura de la lluvia correspondiente a dos horas de duración, estableciendo una relación de **1,25** con respecto a la altura de lluvia de una hora.

De acuerdo con información registrada en las estaciones meteorológicas del **Rio Grande 134-003**, **Sonadora 134-008, Las Huacas de Quije 134-019, Ola 134-024.**, se estableció una relación de **1,20** con respecto de una hora de duración, la cual se escogió para ser aplicada para la Subcuenca del Rio Chico.

Tal como se podrá observar, el primer paso es conocer la altura de lluvia durante una hora de duración; y en este sentido, de acuerdo con Bell se establece una relación de **0.435** entre las intensidades correspondientes a **1 y 24 horas**. Este valor fue verificado, asimismo, en otros cálculos de cuencas vecinas.

Para duraciones mayores a dos horas, (referencia N°2) se presentan relaciones para **6 y 12 horas** correspondientes a períodos de retorno de **5, 10 y 25 años**, con respecto a la altura de lluvia de **24 horas** de duración. Es importante anotar que fue necesario realizar extrapolaciones, a efectos de obtener las relaciones para los otros períodos de retorno usados en el presente estudio, concretamente para **100 años**.

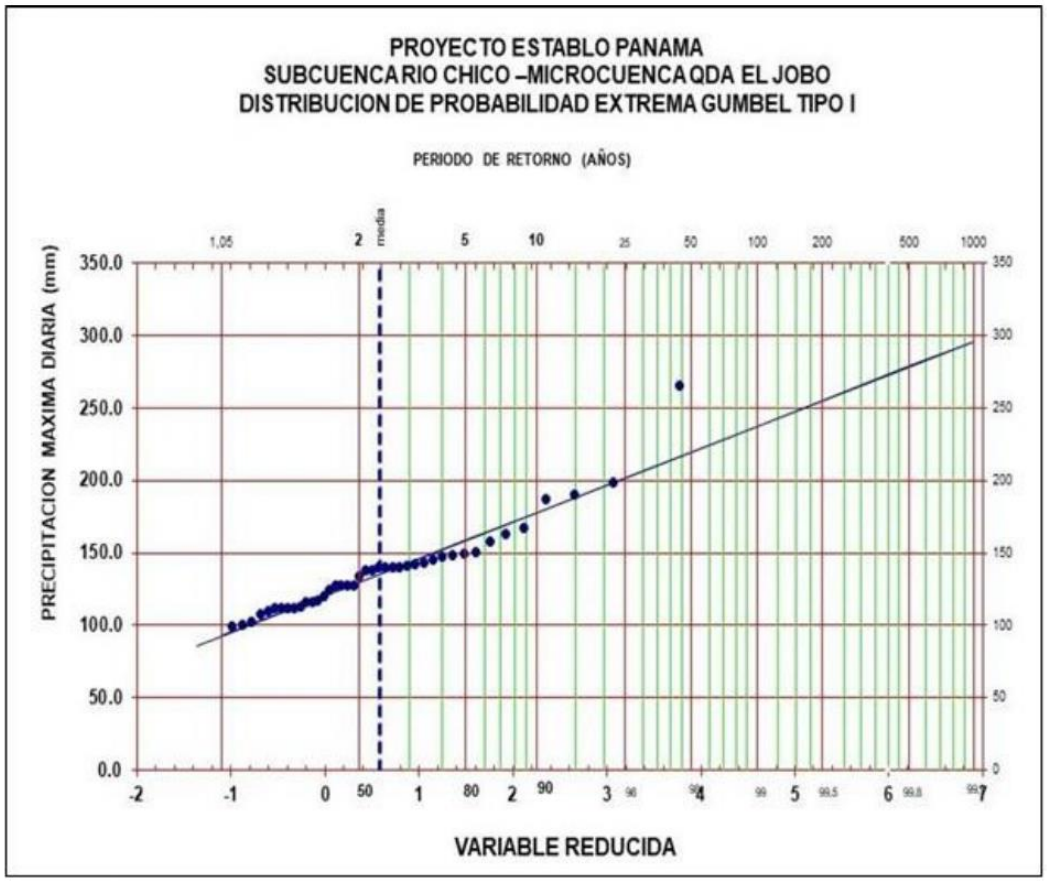


Gráfico N°8: Distribución de Probabilidad extrema Gumbel Tipo I- Proyecto Establo Panamá. 2023

6.0 Caudales

Para el análisis de los caudales del rio Chico se utilizó la **Estación 134-02-01**, la cual se localizada sobre el río Chico, aguas arriba del punto de captación, y la misma cuenta con datos desde 1955. A continuación, presentamos la información y ubicación de la estación utilizada en este estudio para el traslado de los caudales.

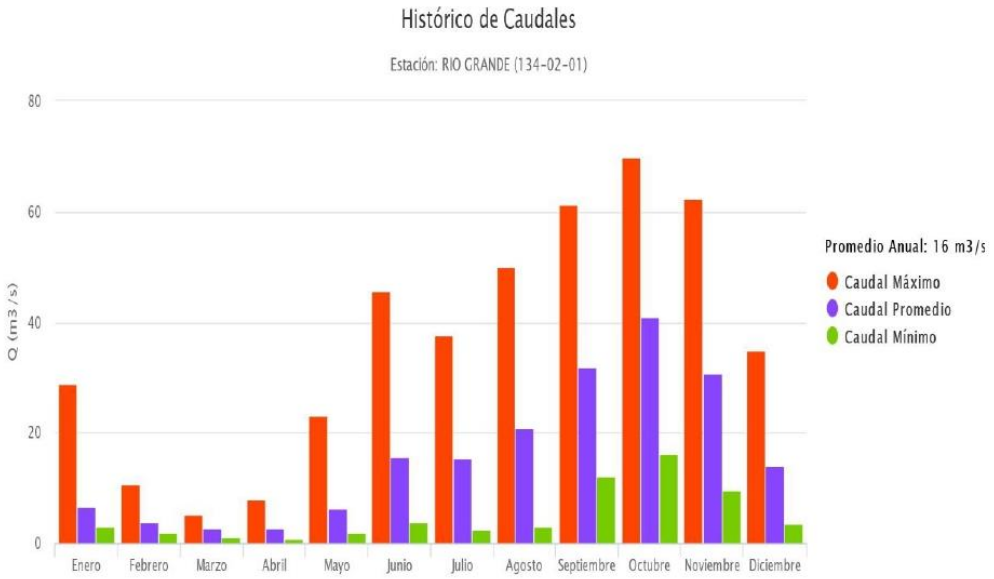


Gráfico N°9: Caudales en (m3/s) de la estación utilizada para el traslado de caudales 134-02-01 ubicada en el cortezo Rio Chico (1955-2022)

134-02-01	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Q MAX	35.88	19.28	24.52	29.26	27.27	30.50	24.91	29.12	41.37	69.80	45.65	59.32	69.80
Q PROM	18.62	6.93	10.17	12.21	13.76	14.99	14.10	16.62	19.34	22.18	22.29	22.48	16.14
Q MIN	7.83	0.80	3.50	3.33	4.23	6.56	6.70	7.30	7.48	10.50	9.96	8.45	0.80

Cuadro N°10: Caudales en (m^3/s) de la estación utilizada para el traslado de caudales 134-02-01 ubicada en el cortezo Rio Chico (1955-2022)

6.1 Metodología para el Cálculo de Caudales (Máximos, Mínimos y Promedios)

El Método de transposición de caudales consiste en estimar el caudal desconocido de una cuenca (Subcuenca o Microcuenca) a partir del caudal conocido de otra, suponiendo que las condiciones hidrológicas de ambas son semejantes a gran escala, por lo que su producción hídrica sería proporcionalmente la misma teniendo en cuenta los parámetros mencionados. Por eso se implementa un factor para el caudal que es la relación entre los parámetros utilizados así:

Transposición por áreas:

Caudal transpuesto= $\frac{\text{(Área de cuenca a transponer)}}{\text{(Área de cuenca conocida)}} * \text{Caudal conocido}$

Transposición por áreas y precipitación:

$$\text{Caudal Transpuesto} = \frac{\text{Área de la cuenca a Transponer}}{\text{Área de la cuenca Conocida}} * \text{Caudal Conocido}$$

Transposición por áreas, precipitación y evapotranspiración:

$$Caudal\ transpuesto = \frac{Área * (Pptn. - Evap.)\ de\ cuenca\ a\ transponer}{Área * (Pptn. - Evap.) de\ cuenca\ conocida} * Caudal\ conocido$$

$$QF = \frac{6.37 * (1452.90 - 1322.20)}{316 * (1725.50 - 1322.20)} = \frac{(6.37) * (130.30)}{(316) * (403.3)} = \frac{830.01}{127442.80}$$

QF= 0.006512804

Qda Jobo	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Q MAX	0.2337	0.1256	0.1597	0.1906	0.1776	0.1987	0.1622	0.1896	0.2694	0.4546	0.2973	0.3863	0.4546
Q PROME	0.1213	0.0451	0.0662	0.0795	0.0896	0.0976	0.0918	0.1083	0.1259	0.1444	0.1452	0.1464	0.1051
Q MIN	0.0510	0.0052	0.0228	0.0217	0.0275	0.0428	0.0436	0.0475	0.0487	0.0684	0.0649	0.0550	0.0052

Cuadro N°11: Caudales (m^3/s) Metros cúbicos por Segundo (Máximos, Mínimos y Promedios) de La Quebrada El Jobo hasta el sito del Proyecto Establo Panamá- Area de Influencia (1960-2022)

Qda El Jobo	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Q MAX	233.65	125.56	159.71	190.59	177.58	198.65	162.23	189.63	269.42	454.59	297.33	386.33	454.59
Q PROME	121.30	45.11	66.21	79.53	89.64	97.60	91.84	108.26	125.94	144.44	145.20	146.43	105.12
Q MIN	50.98	5.21	22.79	21.70	27.53	42.75	43.61	47.53	48.70	68.38	64.87	55.04	5.21

Cuadro N°12: Caudales (l/s) Litros por Segundo (Máximos, Mínimos y Promedios) de La Quebrada El Jobo hasta el sito del Proyecto Establo Panamá- Área de Influencia (1960-2022).

6.2 Caudales Mínimos (Quebrada el Jobo)

El fundamento de los caudales mínimos es para la determinación del caudal ecológico que garantice la protección de la vida acuática silvestre aguas abajo del sitio donde se emplaza el Proyecto Establo Panamá.

El caudal ecológico es el caudal mínimo necesario que se debe dejar una Quebrada aguas abajo de un proyecto, a fin de prevenir o mitigar impactos graves al ambiente que de otra manera se presentarían, o también, es el caudal mínimo necesario para mantener las comunidades acuáticas asociadas al periodo más bajo de caudal.

De esta manera, podemos concluir que el caudal ecológico, está asociado a los periodos de caudales mínimos del río / Quebrada y que toda el agua que supere el caudal mínimo determinado puede ser utilizado para aprovechamiento o abastecimiento.

Según el Ministerio de Ambiente, el caudal ecológico mínimo para el aprovechamiento de las aguas es el **10%** del caudal medio mensual. En cuanto a la quebrada E Jobo el caudal Mínimo mensual esta 0.0052 m^3/s o 5.21 Litros por segundo

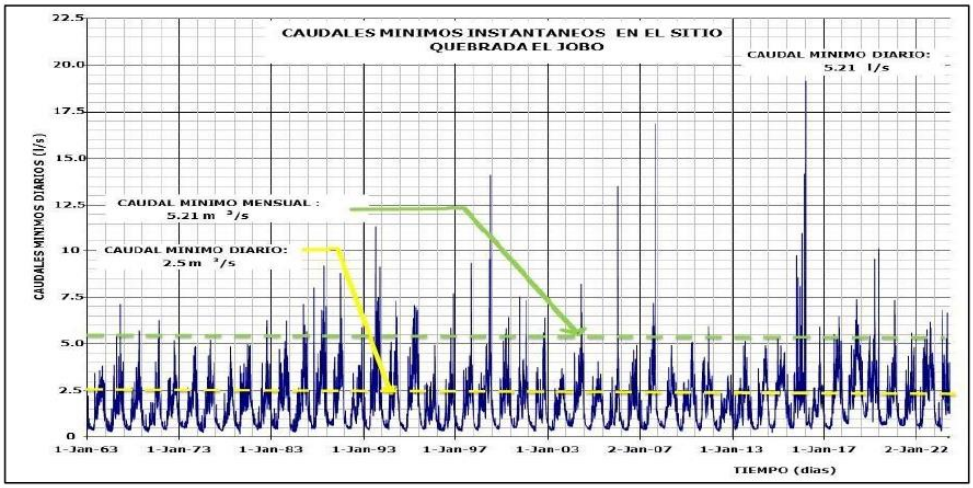


Gráfico N°10: Caudal mínimo (Diario /Medio Mensual) en litros por segundo Periodo (1963-2022)

6.3 Análisis de Crecidas Máximas

Uno de los métodos aplicados para determinar los caudales máximos para diferentes periodos de recurrencia fue el **"Análisis de Crecidas Máximas",** estudio que realizo ETESA por medio de análisis estadístico del registro de datos de caudales de la red de estaciones hidrometeorológicas, el primer estudio se hizo en 1986 por medio del IRHE pero fue hasta el año 2007 cuando el mismo fue actualizado utilizando un amplio registro de datos de más de **50 años,** el cual presenta el cálculo del caudal teniendo como variables el área de drenaje de la cuenca de estudio hasta el sitio de interés y una constante que varía dependiendo de la región en la que se ubique en el país.

La fórmula aplicada es la siguiente:

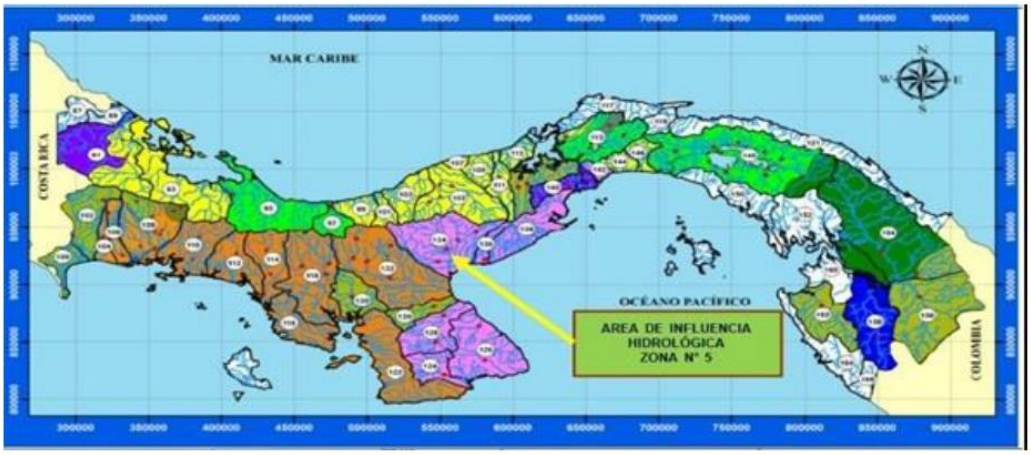
$Qprom = KA^{0.59}$

Donde,

Q prom = Caudal promedio en m^3/s

K = Constante que depende de la región hidrológica

A = Área de Drenaje de la cuenca en Km^2



Mapa N°3: Regiones Hidrológicamente Homogéneas, Cuenca N°134, Subcuenca del Rio Chico. información Imhpa 2023

Zona	Número de ecuación	Ecuación	Distribución de frecuencia
1	1	$Qmáx = 34A^{0.59}$	Tabla # 1
2	1	$Qmáx = 34A^{0.59}$	Tabla # 3
3	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 1
4	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 4
5	3	$Qmáx = 14A^{0.59}$	Tabla # 1
6	3	$Qmáx = 14A^{0.59}$	Tabla # 2
7	4	$Qmáx = 9A^{0.59}$	Tabla # 3
8	5	$Qmáx = 4.5A^{0.59}$	Tabla # 3
9	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 3

Cuadro N°13: Zonas, Ecuaciones y Tabla de Distribución de Frecuencia información Imhpa 2023

Según el Mapa **N°3,** de Regiones Hidrológicamente Homogéneas, la **Cuenca N° 134** de Rio Grande y Subcuenca del rio Chico, se ubican dentro de la **Zona N°5**, por lo cual le corresponde la **Ecuación N° 3** como se muestra en el **Cuadro N°13**, cuya ecuación se establece en el **Cuadro N° 14** como **Q máx. = 14 A**$^{0.59}$

Zona	Ecuación	Distribución de frecuencia
1	1	1
2	1	3
3	2	1
4	2	4
5	3	1
6	3	2
7	4	3
8	5	3
9	2	3

Cuadro N°14: Factores de Distribución de Frecuencia para Diferentes Periodos de Retorno. **información Imhpa 2023**

Análisis Regional de Crecidas Máximas.	Formulas a Utilizar
Ecuación N° 1	$Q\ máx. = 34A^{0.59}$
Ecuación N° 2	**$Q\ máx. = 25A^{0.59}$**
Ecuación N° 3	**$Q\ máx. = 14A^{0.59}$**
Ecuación N° 4	$Q\ máx. = 9A^{0.59}$
Ecuación N° 5	$Q\ máx. = 4.5A^{0.59}$

Cuadro N°15: Ecuaciones de Cálculo de Caudales Máximos dependiendo de la zona de regiones hidrológicamente homogéneas. **información Imhpa 2023**

Para obtener el caudal para los diferentes periodos de retorno que parecen en el **Cuadro N° 16,** se deben aplicar los factores de distribución correspondiente. A continuación, se presenta la ecuación que se aplica para este cálculo:

Índices Qmáx./ Qprom.máx para distintos Tr.				
Tr	Tabla # 1	Tabla # 2	**Tabla # 3**	Tabla # 4
1.005	**0.28**	0.29	**0.30**	0.34
1.05	**0.43**	0.44	**0.45**	0.49
1.25	**0.62**	0.63	**0.64**	0.67
2	**0.92**	0.93	**0.92**	0.93
5	**1.36**	1.35	**1.32**	1.30
10	**1.66**	1.64	**1.60**	1.55
20	**1.96**	1.94	**1.88**	1.78
50	**2.37**	2.32	**2.24**	2.10

Cuadro N°16: Factores de Distribución para los Diferentes Periodos de Retorno Dependiendo de la Región Hidrometeorológicas. **información Imhpa 2023**

Periodo de retorno	Factor	Área de drenaje (Km^2) Quebrada El Jobo	Caudal máximo (m^3/s)
1.005	0.28	6.37	11.69
1.05	0.43	6.37	17.95
1.25	0.62	6.37	25.88
2	0.92	6.37	35.33
5	1.36	6.37	56.77
10	1.66	6.37	66.79
20	1.96	6.37	81.81
50	2.37	6.37	98.93

Cuadro N°17: Caudales Máximos en (m^3/s) de la Quebrada El Jobo-2023

7.0 Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

1. Se evaluaron en este estudio todos los parámetros hidrológicos de la Cuenca N°134 y la Subcuenca del Rio Chico y Microcuenca de la Quebrada El Jobo.

2. No se encontró cuerpo hídrico activo dentro del Polígono del Proyecto Establo Panamá.

3. Se hizo un análisis de la climatología de la Subcuenca del Rio Chico, determinando el comportamiento del clima; en particular del régimen de lluvias de la zona y los niveles de escorrentía superficial. Se analizó la Data histórica mensual y diaria de las Estaciones Meteorológicas de **Rio Grande 134-003, Sonadora 134-008, OLA 134-024** y la Estación Hidrológica ubicada

en el **Cortez, Rio Chico 134-02-01** operadas por el Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá.

4. Se calculo el caudal mínimo y ecológico de la quebrada El Jobo

5. Se grafico la intensidad de lluvia por medio de la Metodología de Gumbel Tipo I
6. Se calcularos los caudales (máximos, mínimos y promedios) de la Quebrada El Jobo

Recomendaciones

a) Se recomienda que se cumplan todas las normativas ambientales como es la ley forestal plasmada en el Decreto Ley 1 del 3 de Febrero del 1994, Con el fin de conservar el Bosque galería de afluentes Hídricos.

6.0 Bibliografía

- ✓ Atlas nacional de la República de Panamá (1990). publicado por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.
- ✓ Mapa Hidrogeológico de Panamá. publicado por la empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (1999)
- ✓ Datos de la dirección de estadística y censo de la contraloría general de la República de Panamá
- ✓ Chow, V. T., D. R. Maidment y L. W. Mays, 1988. Applied Hydrology. McGraw-Hill Publishing Co., New York.
- ✓ Chow, V. T., 1994. Hidraúlica de Canales Abiertos. McGraw-Hill Interamericana, S.A.
- ✓ González, Diego A., 2008, Análisis de Crecidas Máximas en Panamá, ETESA, Panamá.
- ✓ USACE, 2008, HEC-RAS 4.0 River Analysis System User's Manual. Hydrologic Engineering Center, Davis, CA.
- ✓ USACE, 2008, HEC-RAS 4.0 River Analysis System Hydraulic Reference Manual. Hydrologic Engineering Center, Davis, CA.
- ✓ Manual de Aprobación de Planos. Ministerio de Obras Públicas, 2002. Actualizado-2013.
- ✓ Ministerio de Comercio e Industrias, Dirección General de Recursos Minerales.; Mapa Geológico de La República de Panamá. Escala 1: 250,000 y 1: 500,000.
- ✓ Struckmeier F.; Margat J.; Hydrogeological Maps a Guide and a Standard Legend; Internacional Contributions to Hydrogeology Founded by G. Castany, E. Groba, E. Romijn.
- ✓ UNESCO.; Primer Taller Sobre el Mapa Hidrogeológico del Istmo Centroamericano y México, 1988
- ✓ Weyl, R.; Geology of Central América, Berlin, Gebauer Borntraeger, 1980

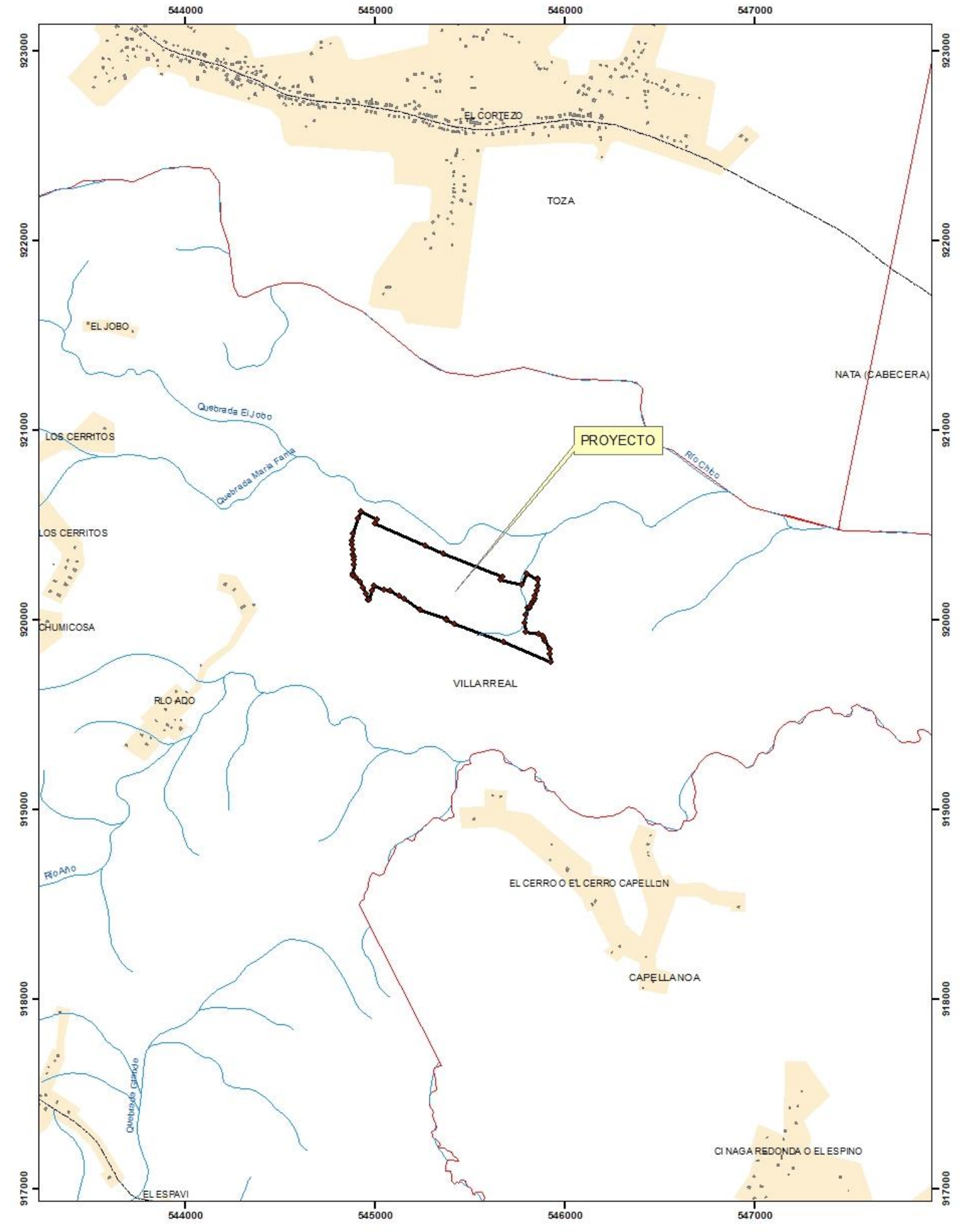
5.6.2.1 Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)

De lo mencionado previamente, y a partir de los datos previamente destacados, y según su ubicación geográfica y la metodología estipulada en el Manual de Aprobación del Ministerio de Obras Públicas (MOP), se tiene que el curso de agua intermitente cuenta con una intensidad de lluvia de
36.37 mm/hr, y emplea un caudal para un período de retorno de 2 años de 34.61 m3/s, y una intensidad de lluvia de 59.29 mm/hr y un caudal promedio máximo en un período de retorno de 50 años 56.41 m3/s.

5.6.2.2 Caudal ecológico, cuando se varie el régimen de una fuente hídrica

La determinación del caudal ecológico de un río o arroyo se hace según un cuidadoso análisis de las necesidades mínimas de los ecosistemas existentes en el área de influencia de la estructura hidráulica que en alguna forma va a modificar el caudal natural del río o arroyo.

5.6.2.3 Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) y establecer de acuerdo al ancho del cauce, el margen de protección conforme a la legislación correspondiente



MAPA DE UBICACIÓN
ESCALA 1:20,000

PROYECTO: "ESTABLO PANAMA"

PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A

Corregimiento Villarreal, Distrito de Natá,
Provincia de Coclé, República de Panamá

DATUM UTM-WGS 84

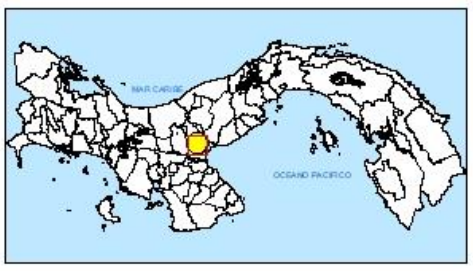
0 145 290 580 870 1,160 Meters

LEYENDA

- PROYECTO
- CALLES
- EDIFICIOS
- BARRIOS
- LUGARES POBLADOS
- CORREGIMIENTOS
- DRENAJES



LOCALIZACION REGIONAL



5.6.3 Estudio hidráulico

En cuanto a la investigación hidráulica del sitio donde se desarrollará el proyecto debemos aclarar que en los terrenos objeto del proyecto, no existen fuentes de agua superficiales.

5.6.4 Estudio oceanográfico

La Oceanografía es una ciencia multidisciplinaria que se dedica al estudio de los océanos y los fenómenos que ocurren en él.

Es importante mencionar que el área donde se desarrolla el proyecto con respecto a la costa se encuentra aproximadamente a unos 19 kilómetros y también considerando la tortuosidad de la corriente logran minimizar de manera considerable el efecto de la marea en el Proyecto. Por estar lejos de áreas con océano no aplica la confección de estudio oceanográfico

5.6.4.1 Corrientes, mareas, oleajes

El proyecto se encuentra fuera de cualquiera de estas variables a ser consideradas en este punto en particular, por ende, no aplica para este estudio.

5.6.5 Estudio de batimetrías

La Batimetría se refiere al levantamiento topográfico del relieve de superficies del terreno cubierto por el agua, como por ejemplo ríos y a través de esta información generar el modelo o estudio necesario para desarrollar un proyecto, obra o actividad.

El proyecto se encuentra fuera de cualquiera de estas variables a ser consideradas en este punto en particular, por ende, no aplica para este estudio.

5.6.6 Identificación y Caracterización de aguas subterráneas

Como se ha explicado antes, la resistividad eléctrica de un material es una propiedad intrínseca de los materiales, la cual depende de las cargas eléctricas presentes en los mismos. En los suelos y rocas, los iones de las sales solubles en los poros son el principal elemento que da lugar a la conducción eléctrica. Estas sales son más abundantes en suelos finos (arcillas) por lo que resultan menos resistivos (más conductivos) que

los suelos gruesos (arenas).

En rocas sanas, la baja porosidad de las mismas impide la presencia de fluidos por lo que la resistividad es elevada. Cuando la roca se descompone, los intemperismos producen arcillas y permite la incorporación de fluidos salinos que disminuyen la resistividad respecto a la roca original. En la Tabla 11 se muestran algunos valores representativos para cada tipo de material.

Tabla N°11, tipos de suelos

Tipo de Suelo	Resistividad [Ω m]
Suelo Arcilloso muy húmedo a húmedo	1,5 - 3,0
Arcilla Limosa y Suelo Limoso muy húmedo a húmedo	3,0 - 15,0
Suelo Limoso y Arenoso húmedo a seco	15,0 -150,0
Techo de Roca muy fracturada a baja fracturación c/suelo húmedo	150,0 - 300,0
Arenas y Gravas con limos	~300
Arenas y Gravas con capas limosas	300,0 -2400,0
Techo de Roca de baja fracturación con suelo seco en grietas	300,0 - 2400,0
Depósitos de Arenas y Gravas gruesas y secas	>2400,0
Techo de Roca masiva y dura	>2400
Agua Dulce	2,0 - 60,0
Agua Salada	0,18 - 0,24

Las diferentes resistividades entre los materiales geológicos permiten identificar a los mismos a través de un perfil geoeléctrico. El método geofísico para generar un perfil geoeléctrico lo constituye el Sondeo Eléctrico Vertical (SEV). Este método utiliza cuatro electrodos tal como se muestra en la Figura 1, en donde a través de los electrodos externos AB se genera una corriente eléctrica de amplitud conocida, mientras que en los electrodos interiores MN se mide la diferencia de potencial ΔV Si el medio es homogéneo, la resistividad aparente ρ_a es igual:

Figura N°2

$$\rho_a = K \cdot \frac{\Delta V}{I} \qquad (1)$$

Siendo,

$$K = 2 \cdot \pi \cdot \left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{AN} - \frac{1}{BM} + \frac{1}{BN} \right)^{-1} \qquad (2)$$

Un factor geométrico que depende exclusivamente de la disposición de los electrodos; asimismo AM, AN, BM, BN son las distancias entre electrodos. La operación se repite para distintas separaciones (con respecto al punto medio de los electrodos) o configuraciones espaciales (ver Figura 3) con lo que se va aumentando la profundidad de exploración. Así, La profundidad de investigación está en función de la resistividad de los distintos estratos y de la distancia ABi la cual va variando para distintas posiciones de los electrodos Ai y Bi.

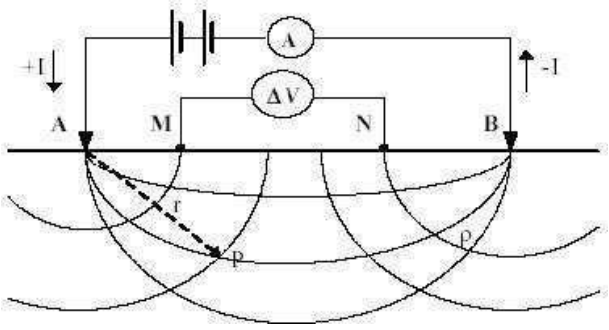


Figura N°3, Dispositivo tetraelectródico para la medida de la resistividad aparente del suelo.
Fuente: Elaboración propia, 2024

Metodología aplicada

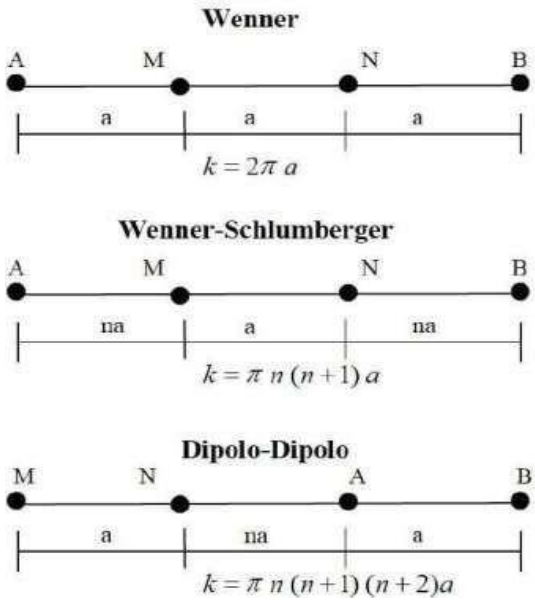


Figura 4: Esquema de los dispositivos de cuatro electrodos más comunes.
Fuente: Elaboración propia, 2024.

Los resultados obtenidos de las mediciones de campo se conocen como perfiles de resistividad aparente, los cuales, a través de programas iterativos de ajustes automáticos, se pueden obtener los espesores de los distintos estratos atravesados con sus resistividades. La interpretación cuantitativa de las curvas de los SEV brinda como resultado el corte geoeléctrico en cada punto investigado. De esta manera, luego de realizar la composición de todos los sondeos a lo largo de una línea de estudio, se obtiene un perfil transversal de la estratigrafía en términos geoeléctricos (sección de resistividad aparente y/o sección geoeléctrica). Cada uno de estos estratos puede correlacionarse posteriormente con una formación geológica determinada.

El método geoeléctrico tiene la ventaja de ser rápido, confiable y no presenta mayores inconvenientes en su aplicación dado que para este tipo de aplicaciones se requiere de corrientes de muy baja intensidad sin ningún tipo de riesgo para quien lo manipula, ni tampoco para el medio ambiente, ya que es inocuo.





Aplicación de sondeos en el área de estudio.





Fuente: Equipo consultor, 2024

Se han realizado sondeos en tres (3) puntos distintos del proyecto, observando diferentes resultados en las zonas de estudio.

Tabla N°12, Sondeos

Sondeo	Resultados obtenidos			
	Salinidad (ppm)	Porcentaje de agua en suelo (%)	Profundidad mínima (m)	Profundidad máxima (m)
Sondeo 1	806	83	78	121
Sondeo 2	1,081	74	153	196
Sondeo 3	2,000	59	Pocos datos	

Evaluando los resultados, se tiene que en el punto 1, se detectó el nivel de la zona de agua confinada entre los 78 y 121 metros de profundidad en las capas del subsuelo. Este punto detectó un 83% de agua contenida en el mismo, y una salinidad aproximada de 806 ppm (partes por millón) de dicha agua.

Respecto al punto 2, se tiene que existe una posible acumulación de agua saturada en aproximadamente 153 a 196 metros de profundidad, teniendo un porcentaje de agua saturada de 74%. Asimismo, se observa una salinidad en el tercer punto de 1,081 ppm. En cuanto al punto 3, los resultados reflejan que no existen datos específicos que reflejen acumulación de agua o acuífero confinado en las capas del subsuelo en este punto, Al respecto, se indica salinidad de aproximadamente 2,000 ppm y porcentaje de saturación de agua en la corteza de un 74%.

El área del proyecto cuenta con aguas subterránea.

Ver estudio de pozos en anexos.

5.6.6.1 Identificación de acuíferos

El acuífero encontrando dentro del área del proyecto se encuentra entre 78 y 121 metros de profundidad, sin embargo, se podría encontrar acumulación de agua en los primeros 70 metros de perforación.

Por otro lado, es necesario realizar la prueba de bombeo para determinar la cantidad de exacta de agua a extraer, así como hacer una revisión de las capacidades hídricas, es decir, que el flujo de agua extraído por día permita suplir las necesidades de la demanda diaria de los usuarios. Asimismo, se reitera la necesidad de obtener las permisología ambientales requeridas otorgadas por las autoridades competentes para lo que es la perforación de pozo, prueba de bombeo y extracción de agua.

5.7 Calidad de aire

Los impactos a la calidad de aire en el área del proyecto están asociados, en términos generales, a los niveles de contaminación existentes en gran parte debido a las emisiones del tráfico vehicular y movimiento de tierra. Con el fin de conocer los niveles de calidad de aire presentes en el área del Proyecto, se realizaron muestreos de Material Particulado (PM10), Dióxido de Azufre (SO_2) y Dióxido de Nitrógeno (NO_2) en un punto representativo del área del proyecto. Las mediciones se extendieron por un período de una hora, de 3:51 p.m. a 4:51 p.m.

El área de desarrollo cuenta con una buena calidad del aire, los monitoreos realizados muestran valore por debajo de los valores guías máximos permitidos de la Organización Mundial de la salud.

Los resultados obtenidos de las mediciones realizadas se muestran en los anexos.

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
258-5440/6730-4933
laquiasa.21@gmail.com

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)
INFORME DE ANÁLISIS
IA 020-2023
Calidad de Aire

LAQUIASA

Usuario	Inmobiliaria Don Antonio, S.A.	
Fecha de Informe	26 de Junio de 2023	
Fecha de Muestreo	19 de Junio de 2023	
Descipción de la Muestra	Monitoreo de Calidad de Aire, Área de Proyecto.	
Procedimiento de Muestreo Utilizado	EPA – OSHA–Medición en Tiempo Real–Gravimétrico–Sensores Electroquímicos	
Personal que realizó muestreo	Licdo. Enzo De Gracia/ Licda. Isis López	
Proyecto	Establo Panamá	
Sitio de toma Muestra	Corregimiento de Capellanía, Distrito de Natá, Provincia de Coclé, Panamá.	
Analistas	Licdo. Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,5° C	H= 47%

I. Calidad de Aire

Parámetro:	Unidad	Monitoreo de Calidad de Aire, Área de Proyecto. No. Lab 044-23
PM_{10}	$\mu g/m^3$	4,0
NO_2	$\mu g/m^3$	0,1
SO_2	$\mu g/m^3$	0,3
CO	ppm	<0,1

Método

NO_2	Espectrofotométrico-Sensor Electroquímico
PM_{10}	EPA - OSHA - lectura en tiempo real/Gravimétrico
SO_2	Thorin-Titulación-Sensor Electroquímico
CO	Sensor Electroquímico

Equipo

NO_2	Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío-Captura/GasAlert 5 BW Technologies by Honeywell
PM_{10}	Cassette prepesado - Model VPC300
SO_2	Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío-Captura/GasAlert 5 BW Technologies by Honeywell
CO	BW GasAlertQuattro by Honeywell

II. Datos Metereológicos

Parámetros	Unidad	Monitoreo de Calidad de Aire, Área de Proyecto. No. Lab 044-23
Dirección del Viento	--	Norte
Velocidad del Viento	Km/h	9,6
Temperatura	°C	37,9
Humedad Relativa	%	52,0
Hora de Lectura	--	3:51 pm a 4:51 pm
Equipo: Acu-Rite Model 00256M Anemometer		
Ubicación Satelital:	17P0545751.30 UTM 0920113.52 N 08°19'25.51" W 080°35'04.2"	

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

5.7.1 Ruido

El ruido, que es una sensación auditiva inarticulada, generalmente desagradable, molesta al oído y no deseada, que interfiere en la comunicación entre las personas o en sus actividades, y produce contaminación auditiva. Un ruido, tiene un efecto angustioso, que puede causar una perturbación psicológica.

Por lo tanto, las emisiones de sonidos considerados ruidos deben regularse para el mantenimiento de la salud mental de las personas. El Ministerio de Salud es el principal responsable de la regulación del ruido.

Sin embargo, la Alcaldía de Panamá procura establecer criterios sólidos de convivencia ciudadana dentro de los cuales está la prevención del ruido.

En efecto, la Alcaldía de Panamá se encarga de dar cumplimiento a las disposiciones legales que regulan la emisión de ruidos en la ciudad de Panamá. Por ejemplo, el artículo 7 del Decreto Ejecutivo N°306 del 4 de septiembre de 2002, establece que entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m., el ruido no debe exceder su intensidad más de 55 decibeles (en escala A) y que de 10:00 p.m. a 5:59 a.m. no debe pasar de 50 decibeles (en escala A).

Actualmente, la Organización Mundial de la Salud (OMS) define el ruido por encima de los 65 decibeles (dB) como contaminación acústica. Lo más preocupante es cuando ese ruido sobrepasa los 75 dB, ya que a partir de allí comienza a ser nocivo para la salud, no obstante, si el ruido está por encima de los 120 dB empieza a ser doloroso.

Seguidamente aportamos las conclusiones del monitoreo de ruido realizado en el predio para este proyecto el cual resalta (Durante el turno diurno, el nivel de ruido promedio Leq (dBA) en el Punto, se encuentra dentro del límite máximo normado). Para mayor detalles de los Resultados de monitoreos ambientales ver anexos.

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
258-5440/6730-4933
laquiasa.21@gmail.com

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)

INFORME DE ANÁLISIS
IA 020-2023
Ruido Ambiental

Usuario	Inmobiliaria Don Antonio, S.A.	
Fecha de Informe	26 de Junio de 2023	
Fecha de Muestreo	19 de Junio de 2023	
Descripción de la muestra	Monitoreo de Ruido Ambiental, Área de Proyecto.	
Procedimiento de Muestreo Utilizado	Ruido Ambiental: ISO 1996-1:2003/ISO 1996-2:2007	
Personal que realizó muestreo	Licdo. Enzo De Gracia/ Licda. Isis López	
Proyecto	Establo Panamá	
Sitio de Toma de Muestra	Corregimiento de Capellanía, Distrito de Natá, Provincia de Coclé, Panamá.	
Analista	Licdo. Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,5° C	H = 47%

Medición del Nivel de Ruido

Punto de Lectura	Lectura Mínima	Lectura Leq	Lectura Máxima
	dBA	dBA	dBA
Área de Proyecto.	50,1	51,2	57,6

Información Meteorológica

Parámetros		Monitoreo de Calidad de Aire, Área de Proyecto. No. Lab. 45-23
Dirección del Viento	--	Norte
Velocidad del Viento	Km/h	9,6
Temperatura	°C	37,9
Humedad Relativa	%	52,0
Hora de Lectura	--	3:51 pm a 4:51 pm

Método

Ruido Ambiental: ISO 1996-1:2003/ISO 1996-2:2007

Equipo

CASELLA CEL 244 Integrating Sound Level Meter

Ubicación Satelital de Sitio de Muestreo

17P0545751.30 UTM 0920113.52
N 08°19'25.51" W 080°35'04.2"

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

5.7.2 Vibraciones

Consiste en el movimiento de un cuerpo sólido alrededor de su posición de equilibrio sin que exista desplazamiento neto del objeto que vibra. Las vibraciones se transmiten por el interior de un objeto y también a través de los puntos de contacto entre diferentes objetos. propagación de ondas elásticas produciendo deformaciones y tensiones sobre un medio continuo (o posición de equilibrio). En su forma más sencilla, una vibración se puede considerar como un movimiento repetitivo alrededor de una posición de equilibrio. La posición de "equilibrio" es a la que llegará cuando la fuerza que actúa sobre él sea cero. Seguidamente adjuntamos los resultados del monitoreo realizado para el presente proyecto el cual plantea entre las consideraciones:

- ✓ La principal fuente de vibración es el tráfico terrestre, acentuado por las irregularidades o condición de deterioro de los caminos, que pueden caracterizarse por un escenario: fuente móvil-camino / distancia – suelo / receptor humano-edificación.
- ✓ Las vibraciones pueden caracterizarse de estado continuo, con amplitud máxima y frecuencia asociada.
- ✓ Los vehículos inducen cargas dinámicas contra el terreno y espectros característicos, donde cada impacto varía en intensidad según el sistema de suspensión, masa y velocidad del móvil. También juega un rol importante la rugosidad o el estado del camino, sea asfalto, piedras u hormigón.
- ✓ El parámetro utilizado por las normas internacionales para caracterizar los daños a cualquier tipo de edificaciones es la velocidad pico de las partículas del terreno (PPV). Las componentes horizontales están más directamente relacionadas con las fuerzas cortantes en la estructura y así con cualquier daño, incluso no estructural y cosmético, que, como respuesta y condición estructural del diseño y materiales, en umbrales muchos mayores a la respuesta humana. Por su parte, el confort y los niveles tolerables consideran la sensación física de percepción humana en donde el eje vertical Z le es más sensible y molesto.

El anexos de podrá apreciar las conclusiones de este monitoreo con mayor detalle.

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
laquiasa.21@gmail.com
6730-4933/258-5440

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA,S.A.)

INFORME DE ANÁLISIS
IA 020-2023
Lectura de Vibraciones

Usuario	Inmobiliaria Don Antonio, S.A.	
Fecha de Informe	26 de Junio de 2023	
Fecha de Muestreo	19 de Junio de 2023	
Descripción de la muestra	Monitoreo de Vibración Ambiental, Área de Proyecto.	
Procedimiento de Muestreo Utilizado	Vibración. Método ISO 2631-1-1997. DGNTI-COPANIT-45-2000.	
Personal que realizó muestreo	Licdo. Enzo De Gracia/ Licda. Isis López	
Proyecto	Establo Panamá	
Sitio de Toma de Muestra	Corregimiento de Capellanía, Distrito de Natá, Provincia de Coclé, Panamá.	
Analista	Licdo. Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,5°C	H = 47%

Resultados

Punto de Lectura	Unidad	Resultado Aceleración de la Vibración (eje z) No. Lab. 46-23
Área de Proyecto.	m/sec^2	0.00005
Hora de Lectura		3:51 pm a 4:51 pm
Frecuencia Media de BandaTerciaria		2.00 Hz

Norma ISO /ANSI para Maquinaria clase 4

Método

ISO 2631-1-1997.

Equipo

Balmac Vibration Meter

Ubicación Satelital de Sitio de Muestreo

17P0545751.30 UTM 0920113.52
N 08°19'25.51" W 080°35'04.2"

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

5.7.3 Olores

La norma define, Olores Molestos: Olores reconocidos por una o varias personas como no agradables y que afectan la calidad de vida de estas. Además, se considera molesto cuando el mismo es detectable por encima de los valores de intensidad establecidos en la norma.

Los olores molestos pueden ser clasificados en las siguientes categorías: gases inorgánicos que incluyen al sulfuro de hidrógeno y al amoníaco, los ácidos como el acético, láctico y butírico, los altamente tóxicos como la índole, skatole, fenoles y mercaptanos y las aminas como la cadaverina y la putrescina.

Podemos indicar que en esta zona no existen evidencias de olores perceptibles nocivos o de otra índole. Ver detalle de los análisis de laboratorio en Anexo.

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
isenlodega@gmail.com
6730-4933

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)
INFORME DE ANÁLISIS
IA 020-2023
Calidad de Aire Interior

LAQUIASA

Usuario	Inmobiliaria Don Antonio, S.A.	
Fecha de Informe	26 de Junio de 2023	
Fecha de Muestreo	19 de Junio de 2023	
Descripción de la Muestra	Un Punto de Monitoreo de Calidad de Aire. Área de Proyecto.	
Procedimiento de Muestreo Utilizado	EPA - OSHA – Medición en Tiempo Real – Sensores Electroquímicos.	
Personal que realizó muestreo	Licdo. Enzo De Gracia/ Licda. Isis López	
Proyecto	Establo Panamá	
Sitio de toma Muestra	Corregimiento de Capellanía, Distrito de Natá, Provincia de Coclé, Panamá.	
Analistas	Licdo. Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,5° C	H= 47%

I. Calidad de Aire

Parámetro:	Unidad	Monitoreo de Olores molestos. Área de proyecto. No. Lab 47-23
CO	ppm	< 0,1
CO_2	%	< 0,05
O_2	%	20,9
H_2S	ppm	< 0,1
NH_4^+	$\mu g/m^3$	0,5

Método / Equipo

CO	Sensor Electroquímico / BW GasAlertQuattro by Honeywell/
CO_2	Sensor Electroquímico / GasAlert 5IR BW Technologies by Honeywell
O_2	Sensor Electroquímico / GasAlert 5IR BW Technologies by Honeywell
H_2S	Sensor Electroquímico / GasAlert 5IR BW Technologies by Honeywell
NH_4	Espectrofotométrico /Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío-Captura

II. Datos Metereológicos

Parámetros	Unidad	Monitoreo de Olores molestos. Área de proyecto. No. Lab 47-23
Dirección del Viento	--	Norte
Velocidad del Viento	Km/h	9,6
Temperatura	°C	37,9
Humedad Relativa	%	52,0
Hora de Lectura	--	3:51 pm a 4:51 pm
Equipo: Acu-Rite Model 00256M Anemometer		
Ubicación Satelital:	17P0545751.30 UTM 0920113.52 N 08°19'25.51" W 080°35'04.2"	

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

5.8 Aspectos climáticos

En meteorología, se define como elementos del clima al conjunto de componentes que caracterizan el tiempo atmosférico y que interactúan entre sí en las capas inferiores de la atmósfera, llamada troposfera. Estos componentes o elementos son el producto de las relaciones que se producen entre distintos fenómenos físicos que les dan origen, que a su vez se relacionan con otros elementos y resultan modificados por los factores climáticos. Aunque son elementos obtenidos en el campo de la meteorología, su estudio a largo plazo, 60 años o más, fundamenta las bases científicas de la climatología y de ahí la estrecha relación entre la meteorología y climatología.

Los principales elementos del clima, y también los más conocidos, son, por ejemplo:

- Temperatura: Es la cantidad de energía calórica acumulada en el aire, medida en grados.
- Precipitaciones: Es el agua que cae sobre la superficie terrestre, puede ser en forma líquida o sólida.
- Humedad: Es la cantidad de vapor o agua contenida en el aire.
- Viento: Es el movimiento del aire en la atmósfera.
- Presión atmosférica: Es el peso que ejerce una masa de aire sobre la superficie
- Nubosidad: Es la cantidad de nubes

De hecho, para entender la importancia del estudio del clima, podemos decir que su influencia sobre la existencia de los seres vivos es determinante, ya que define la distribución de las especies, afectando a sus ciclos de vida y a sus actividades de supervivencia, reproducción y desarrollo. Los factores del clima son agentes como la latitud, vientos predominantes, corrientes marinas, distancia al mar, altitud y relieve, que modifican, acentúan o limitan los elementos del clima y dan lugar a los distintos tipos de climas.

Dividimos el clima en cinco tipos principales en función del calor o la humedad de las zonas.

- Clima tropical. Típico de zonas de Sudamérica, África y Asia. Presenta temperaturas elevadas de manera continua. Las precipitaciones no abundan, pero no escasean tanto como en el clima seco.
- Clima seco. Bajo nivel de precipitaciones y altas temperaturas. Son los climas que se dan en los desiertos.
- Clima templado. Es un clima que no presenta temperaturas extremas como el frío polar o el calor extremo. Se dan variaciones importantes en función de la estación del año.
- Clima continental. Presenta el mayor abanico de temperaturas de todos. Los veranos son muy cálidos y los inviernos muy fríos. Se dan precipitaciones principalmente en verano y otoño.
- Clima polar. Predominio de temperaturas muy bajas a lo largo del año con elevadas cantidades de hielo y nieve.

El clima en esta área la temporada de lluvia es nublada, la temporada seca es ventosa y parcialmente nublada y es muy caliente y opresivo durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 23 °C a 33 °C y rara vez baja a menos de 20 °C o sube a más de 34 °C.

5.8.1 Descripción general de los aspectos climáticos: precipitación, temperaturas, humedad, presión atmosféricas.

Panamá está ubicada en la zona intertropical próxima al Ecuador. Es una franja angosta orientada de Este a Oeste y bañada sus costas por los océanos Atlántico y Pacífico. Uno de los aspectos básicos en la definición del clima es la orografía del lugar, ya que el relieve no sólo afecta el régimen térmico, produciendo disminución de la temperatura del aire con la altura, sino que afecta la circulación atmosférica de la región y modifica el régimen pluviométrico general.

El rasgo climatológico central de la región de Panamá es la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). Este rasgo tiene su influencia en la **Cuenca N°134** y la Subcuenca del rio Chico, cuando alcanza el mayor desplazamiento septentrional, entre 8º - 10º N de Julio a septiembre donde las quebradas y ríos reciben más lluvia con la mayor descarga fluvial en octubre---Noviembre. Cuando esta Zona se encuentra en su posición Sur (Sur de Colombia hasta Perú), impera la estación seca (diciembre hasta abril), en el área descrita en este estudio. En su traslado hacia el Norte, la ZCI llega a Panamá a finales de abril o principio de mayo. A su posición Norte (sobre México) corresponde el receso de julio y agosto. A los meses de septiembre a noviembre le corresponde la época más lluviosa del año mencionada anteriormente y es cuando la ZCI se traslada hacia el Sur del sistema.

En los años hidrológicos mayormente, esta zona (ZCI) se desplaza meridionalmente, activando los vientos alisios del NE proveniente del pacifico los cuales soplan a través del istmo de Panamá, siendo predominantes desde diciembre hasta mayo. Durante esta estación la descarga fluvial se reduce a la mitad. Sin embargo, la presencia de fuertes vientos predomina durante estos meses

- ✓ **Clasificación del Clima (Köppen y Mckay)**

Para este Estudio utilizamos dos criterios de Clasificación, debido al Cambio Climático que estamos enfrentando en esta década. Los Criterios utilizados fueron los de KÖPPEN y MACKAY**.**

- ✓ **Clasificación del Clima según Köppen (**Subcuenca del rio Chico)

Los índices que dan los límites entre diferentes climas en el sistema de clasificación climática de **Köppen** contemplan los diferentes grupos de vegetación los cuales se basan en datos de temperaturas medias mensuales, temperatura media anual, precipitaciones media mensual y anual entre otros parámetros climatológicos.

Este tipo de sistema distingue zonas climáticas y, dentro de ellas, tipos de clima, de tal manera que resultan 3 tipos fundamentales de climas.

En la parte alta de la Subcuenca del rio Chico, está gobernada por una región que llueve casi todo el año. Entre **Septiembre** a **Noviembre** se registran abundantes lluvias provocadas muchas de ellas por las incursiones de los sistemas frontales del Hemisferio Norte hacías las latitudes tropicales; en el resto del año las lluvias están asociadas a los sistemas atmosféricos tropicales que se desplazan sobre la cuenca del Pacifico y del Atlántico, a la brisa marina y al calentamiento diurno de la superficie terrestre.

El clima para el área de influencia directa de este estudio pertenece a **Tropical de Sabana (Awi**), el cual se caracteriza por una estación seca que se extiende desde abril y una estación lluviosa de mayo a diciembre y precipitaciones anuales menores a **2,500 mm.** La temperatura media del mes más fresco a **18 ºC** con poca variación de temperatura a lo largo del año, siendo la diferencia entre la temperatura

- ✓ **Clasificación Climática según A. McKay (2000)** (Cuenca N°134 y Subcuenca del Rio Chico)

El geógrafo historiador Dr. Alberto McKay (q.e.p.d), después de una serie de extensas investigaciones de todas las tipologías climáticas propuestas para Panamá desde 1920, logró identificar que existían serias inconsistencias en los diferentes tipos de climas asignados al país, y logró una adaptación corregida con las condiciones ambientales reales de Panamá.

El resultado de estas investigaciones fue una nueva clasificación de los climas de Panamá, en el año 2000, quedando compuesta por siete tipos de clima, a saber:

- ✓ Clima Tropical de Montaña baja
- ✓ **Clima Subecuatorial con estación seca**
- ✓ Clima Tropical Oceánico
- ✓ Clima Tropical Oceánico con estación seca corta
- ✓ Clima Tropical con estación seca prolongada
- ✓ Clima Oceánico de Montaña Baja
- ✓ Clima Tropicales de Montaña Media y Alta

Según la clasificación de McKay (2000), el área de Influencia contenida en la Cuenca N°134 y Subcuenca del rio Chico, se ubican en la categoría de **"Clima Subecuatorial con Estación Seca".** Este tipo de clima es cálido, con temperaturas medias de **27ºC** a **28ºC**.

Los totales pluviométricos anuales tienen una variabilidad marcada, en donde los meses lluviosos las lluvias son intensas y en los meses secos escasas.

- ✓ **Cambio Climático**

La importancia del cambio climático tanto para el mundo como para la región estudiada varía según los diferentes escenarios, en parte debido a las diferencias en las pautas de precipitación previstas (y especialmente su intensidad), y en parte debido a las diferencias en la evaporación proyectada.

Para este estudio hidrológico se ha tomado en cuenta el efecto invernadero el cual es un fenómeno natural que permite la vida en la Tierra. Es causado por una serie de gases que se encuentran en la atmósfera, provocando que parte del calor del sol que nuestro planeta refleja quede atrapado manteniendo la temperatura media global en **+15º** centígrados, favorable a la vida, en lugar de **-18 º** centígrados, que resultarían nocivos.

Así, durante muchos millones de años, el efecto invernadero natural mantuvo el clima de la Tierra a una temperatura media relativamente estable y permitía que se desarrollase la vida. Los gases invernadero retenían el calor del sol cerca de la superficie de la tierra, ayudando a la evaporación del agua superficial para formar las nubes, las cuales devuelven el agua a la Tierra, en un ciclo vital que se había mantenido en equilibrio.

En base a lo anterior, presentamos Escenarios Climáticos con el fin de modelar el comportamiento actual del clima en la cuenca de Rio grande y la Subcuenca del rio Chico.

En las evaluaciones de los impactos se han empleados tres tipos distintos de escenarios climáticos: escenarios incrementales, escenarios analógicos, y escenarios del clima basados en modelos. Los escenarios incrementales son simples ajustes del clima de referencia con arreglo a cambios futuros previstos que pueda ofrecer una asistencia valiosa para ensayar la sensibilidad del sistema al clima. La representación analógica de un clima que ha cambiado a partir de registros anteriores o de otras regiones. Usaremos este último como herramienta científica para modelar y representar gráficamente el cambio climático dentro área directa e indirectas de este estudio. Se ha utilizado este concepto de cambio climático para los parámetros de **Temperatura y Precipitación** solamente.

A continuación, presentamos los parámetros utilizados para el análisis climático, para las áreas descritas en este estudio.

Precipitación

La probabilidad de días mojados en Coclé varía considerablemente durante el año. La temporada más mojada dura 7.4 meses, de 28 de abril a 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 Coclé es octubre, con un promedio de 14.9 días con por lo menos 1 milímetro 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 Coclé es febrero, con un promedio de 0.9 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en Coclé es octubre, con un promedio de 14.9 días.

En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 50 % el 8 denoviembre.

Lluvia

Coclé tiene una variación extremada de lluvia mensual por estación.

La temporada de lluvia dura 10 meses, del 17 de marzo al 17 de enero, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. El mes con más lluvia en Coclé es octubre, con un promedio de 196 milímetros de lluvia.

El periodo del año sin lluvia dura 2.0 meses, del 17 de enero al 17 de marzo. El mes con menos lluvia en Coclé es febrero, con un promediode 6 milímetros de lluvia.

Nuestra área de estudio se encuentra en la Región central del País y en esta región las lluvias se producen por lo general después del mediodía, provocadas por los flujos predominantes procedentes del Caribe o del Pacífico. Son lluvias entre moderadas y fuertes, acompañadas de actividad eléctrica y vientos fuertes.

Esta región presenta la zona más continental del país, por lo que, los contrastes térmicos y orográficos juegan su papel, marcado por una fuerte temporada seca con vientos Alisios del noreste, ya que se ubica en el denominado arco seco.

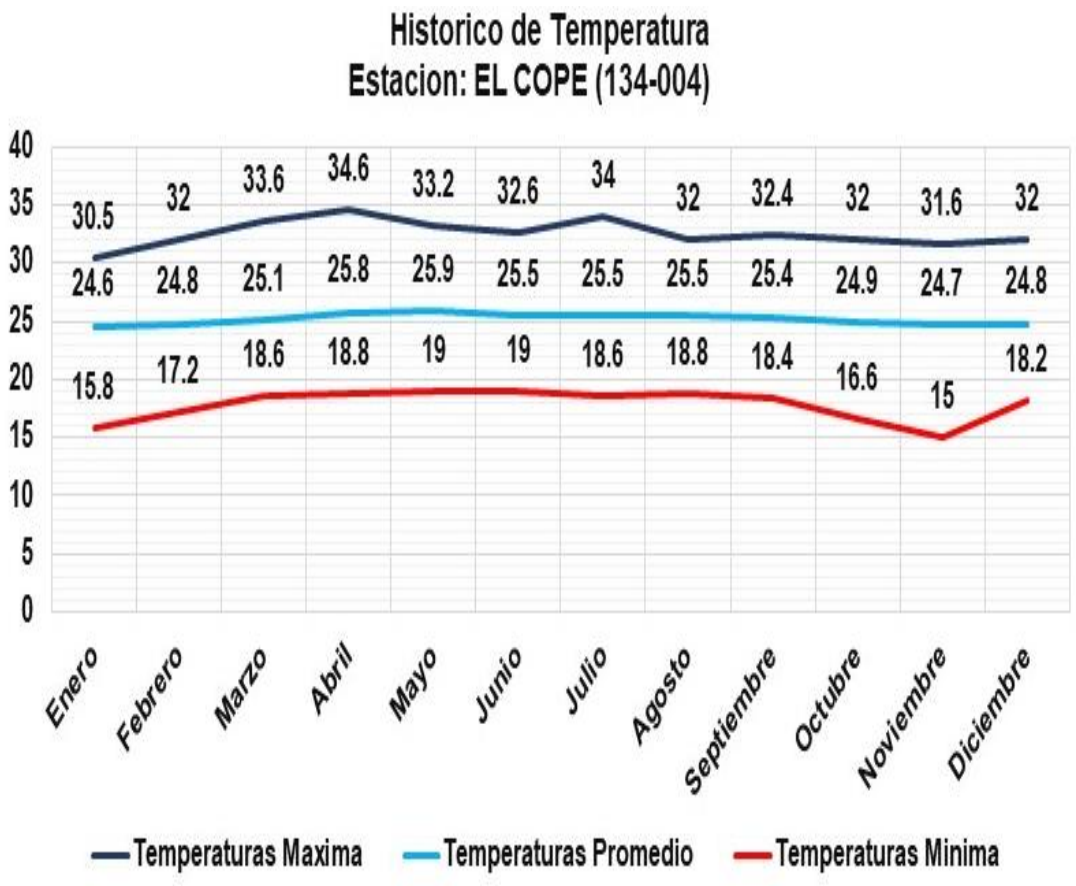
Temperaturas

Para este estudio se ha utilizado un criterio científico para determinar cualquier anomalía climática. La temperatura es un factor importante para este análisis.

Se ha utilizado la siguiente estación para este estudio: Estación El Cope 134-004 registra parámetros climatológicos tales como temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, etc. Esta estación, por su ubicación, orientación y elevación es la que mejor representa las condiciones climáticas, puesto que se encuentra en la parte Norte de la Subcuenca del Rio Chico y en donde se producen mayormente las lluvias.

En el área del estudio hay muy poca variación de la temperatura media mensual a lo largo del año. La media anual es **26.3 grados** centígrados y la diferencia promedia de temperatura entre el mes más caliente y el más frío está en el orden de los dos grados. La variación durante el día es más pronunciada.

En la **Gráfica Nº11 El Cope** 134-004**,** Con data histórica robusta 2000-2022



Gráfica N°11: Temperaturas (Maximas , Minimas y Promedios) Estacion El Cope 134-004-(2000-2022)

EL COPE 134-004	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas Maxima	30.5	32	33.6	34.6	33.2	32.6	34	32	32.4	32	31.6	32
Temperaturas Promedio	24.6	24.8	25.1	25.8	25.9	25.5	25.5	25.5	25.4	24.9	24.7	24.8
Temperaturas Minima	15.8	17.2	18.6	18.8	19	19	18.6	18.8	18.4	16.6	15	18.2

Cuadro N°11: Temperaturas (Maximas , Minimas y Promedios) Estacion El Cope 134-004-(2000-2022). Información Imhpa 2023

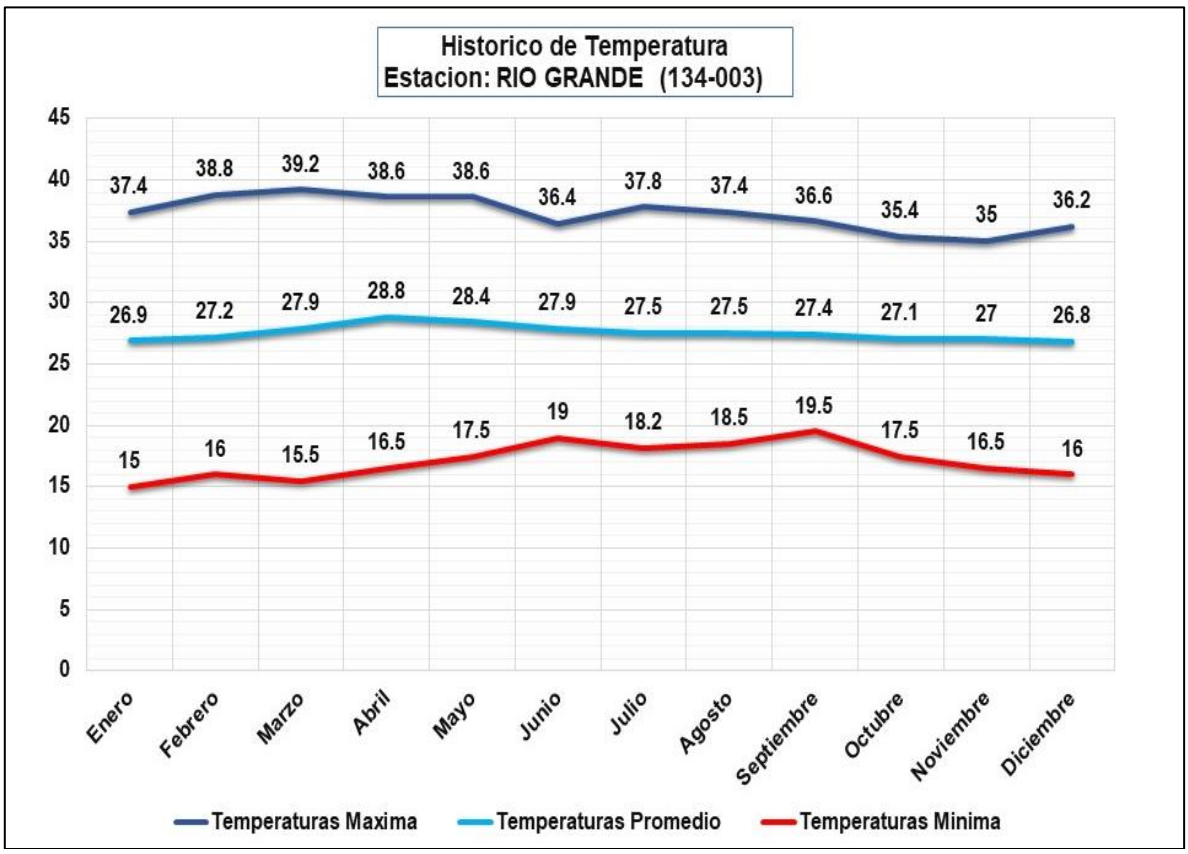


Gráfico N°12: Temperaturas (Maximas , Minimas y Promedios) Estacion Rio Grande 134-003- (1980-2022) información Imhpa 2023

Estación Rio Grande 134-003	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas Máxima	37.4	38.8	39.2	38.6	38.6	36.4	37.8	37.4	36.6	35.4	35	36.2
Temperaturas Promedio	26.9	27.2	27.9	28.8	28.4	27.9	27.5	27.5	27.4	27.1	27	26.8
Temperaturas Minima	15	16	15.5	16.5	17.5	19	18.2	18.5	19.5	17.5	16.5	16

Cuadro N°12: Temperaturas (Maximas , Minimas y Promedios) Estacion Rio Grande 134-003- (1980-2022) información Imhpa 2023.

Temperatures Máximas-134-003 A2Had2H3 1980 -2022 (dat vs. A2)

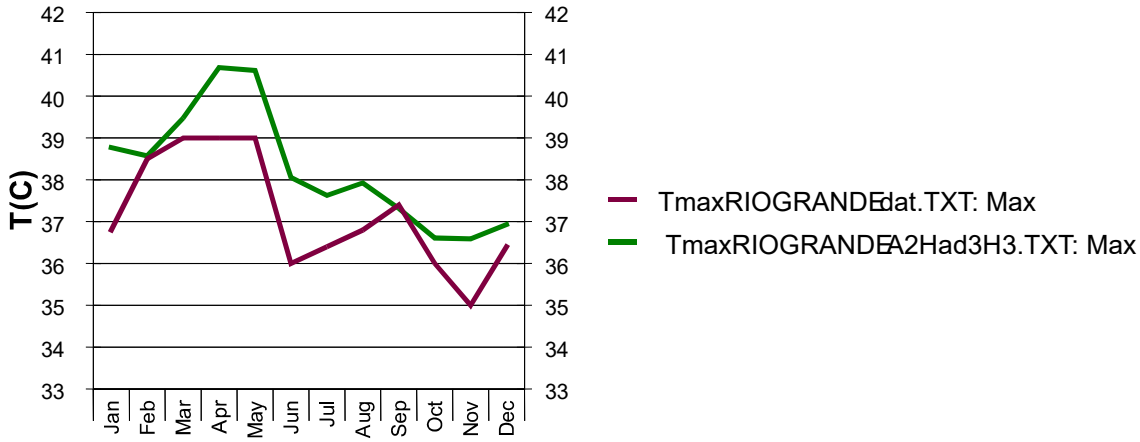


Gráfico N°13. Temperaturas Máximas Estación Rio Grande. Información Imhpa 2023

- ✓ **Radiación Solar (Subcuenca del Rio Chico)**

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 total de horas de brillo solar de un lugar es uno de los factores que determina su clima.

El mes de **febrero** acusa un aumento apreciable en el porcentaje de brillo solar posible en todo el sector Pacífico-Centro del Istmo de Panamá, coincidente con las condiciones existentes durante el período seco en la región. En **mayo**, mes de transición hacia la época lluviosa, disminuyen los valores de brillo solar al aumentar la nubosidad en todo el territorio nacional.

La distribución de las isohelias indica que las menores magnitudes se presentan en áreas montañosas, y los valores altos hacia la región meridional, con máximas hacia zonas costeras. **Octubre**, mes representativo del periodo lluvioso, presenta una disminución generalizada del porcentaje y duración del brillo solar en el país. La presencia de la Zona de Convergencia Intertropical, acompañada de los desarrollos nubosos y precipitaciones intensas que la caracterizan, favorece la reducción de este parámetro.

Al Igual que otros sitios de la **Cuenca N°134**. Subcuenca del Rio Chico, se registra los mismos parámetros de radiación solar, para el período comprendido entre los años **1974-2022,** la radiación solar se intensifica en la estación seca, específicamente en los cuatro primeros meses del año, registrando **12,424.98** Langleys en el mes de marzo. En el resto del año los valores son variables, pero son menores a los registrados en la estación seca.

La intensidad más baja de la radiación solar se registra en el mes de noviembre, con **7,677 Langleys**. Estos valores varían con la presencia o no de vegetación arbórea y su densidad, así como con la presencia de nubosidades

A continuación, presentamos la cantidad de horas de brillo solar correlacionada para el área donde se realizó este estudio hidrológico.

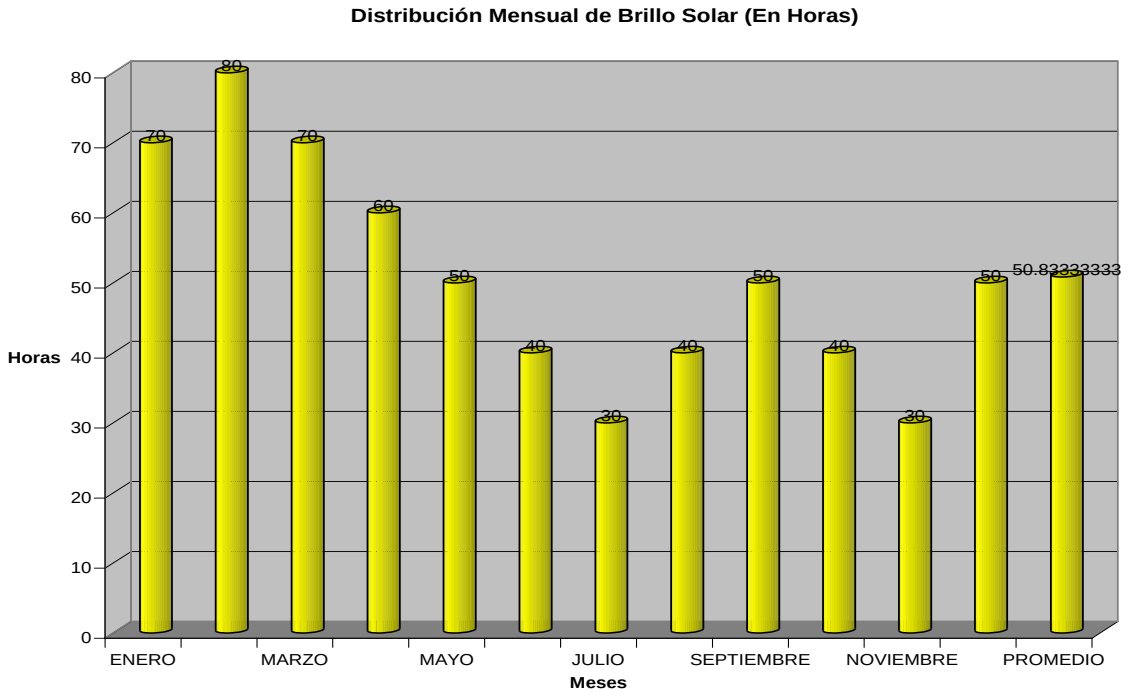


Gráfico N°14: Porcentaje de Brillo Solar. Subcuenca Rio Chico (1974-2022). Valores calculados de la estación OLA 134-024. **Información Calculada 2023**

- ✓ **Humedad Relativa**

La humedad relativa se encuentra muy relacionada con la precipitación, siendo en términos generales directamente proporcional; es decir, a mayor precipitación corresponde una mayor humedad relativa y viceversa. La humedad relativa promedio mensual en la estación **Ola 134-024** es de **64% al 87 %,** siendo el mes de octubre el de mayor humedad relativa con un valor de **87%.** Los valores más bajos ocurren en el periodo seco entre los meses de febrero, marzo y abril. El valor de la humedad relativa en los meses antes mencionados es de **66 ,64%** y **70%** respectivamente

✓ **Análisis de los Vientos**

El Istmo de Panamá está influenciado por los vientos del noreste del Atlántico. La calma Ecuatorial pasa, en su más alejada posición, hacia el Sur en los primeros cuatro meses del año, para desplazarse después a su máxima posición hacia el Norte, donde se mantiene el resto del año.

De enero a abril, ocasionalmente incluyendo mayo y diciembre, la calma Ecuatorial se desplaza hacia el Sur, trayendo consigo sequedad y los vientos del Norte hacia el Istmo de Panamá.

Estos vientos usualmente desaparecen en el mes de abril, y vuelve a quedar muy influenciado por la calma Ecuatorial y lluvias que traen consigo los vientos del Sur, que usualmente persisten hasta mediados de diciembre. Una progresiva migración de la calma Ecuatorial ocurre en la temporada lluviosa, restableciéndose el sistema de vientos alisios del Norte en Panamá los primeros días de diciembre.

Los vientos predominantes en la Subcuenca del Rio Chico son e**l Norte y el Sur**, presentándose mayores velocidades durante la temporada seca, en que predominan los vientos del Norte. En abril, la ocurrencia de los vientos es tanto norte como sur, lo que indica la transición de la temporada seca a la lluviosa.

En el **Cuadro N°13** se presenta la velocidad promedio de los vientos, tomados en la estación Meteorológica de **Ola 134-024** en el **Cuadro N°14,** las velocidades medias mensuales del viento, según su dirección.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
Prom	2.7	3.1	2.9	2.5	1.9	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.7	1.9	2.1
Máx.	3.4	4.0	3.8	3.3	2.1	1.9	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.7	2.6
Mín.	2.0	2.2	2.4	2.0	1.8	1.6	1.2	1.4	1.5	1.6	1.4	1.7	1.7

Cuadro N°14: Velocidad media, máxima y mínima mensual de los vientos en la estación OLA 134-024 medidos a 10 m de altura (en m/s) (1974-2022). Fuente información Imhpa 2023

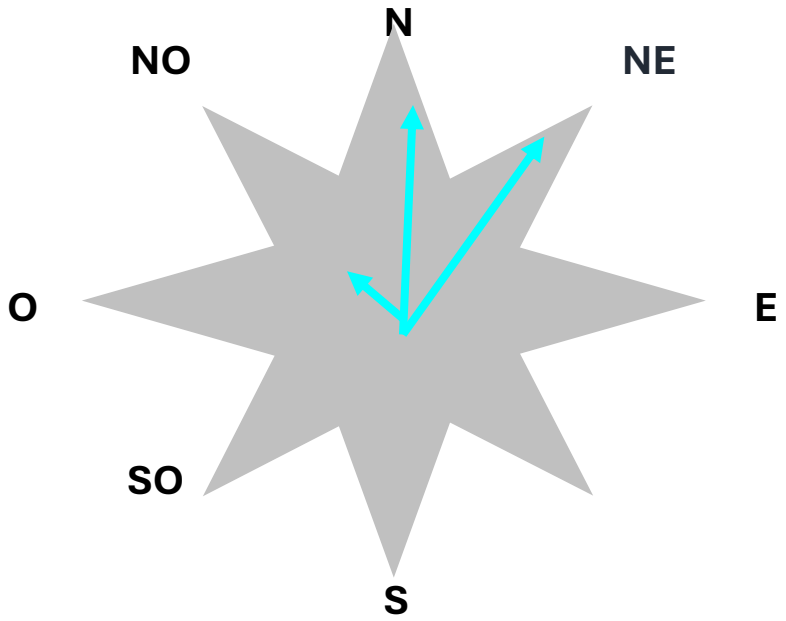
DIR.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
N	4.4	4.6	4.2	3.0	1.7	1.6	1.5	1.6	1.6	1.5	1.6	2.4	2.4
NE	3.1	3.4	2.9	2.5	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.9	1.9
E	1.4	1.7	1.5	1.6	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3
SE	2.1	2.0	2.1	2.0	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.4	1.6	1.6
S	2.6	2.8	2.8	2.7	2.3	2.0	2.1	2.1	2.2	2.1	2.2	2.2	2.2
SW	2.4	2.4	2.5	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1
W	2.0	1.8	1.8	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.7	1.7
NW	2.1	2.1	2.2	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6	1.4	1.6	1.6

Cuadro N°32: Velocidad Media del Viento Según su Dirección (Estación Ola 134-024 m/s) (1974-2022). Fuente información Imhpa 2023.

En el **Cuadro N°33,** se desprende que los vientos de mayor velocidad provienen del norte y ocurren entre enero y abril. Los vientos transiciones entre norte y sur presentan las velocidades menores.

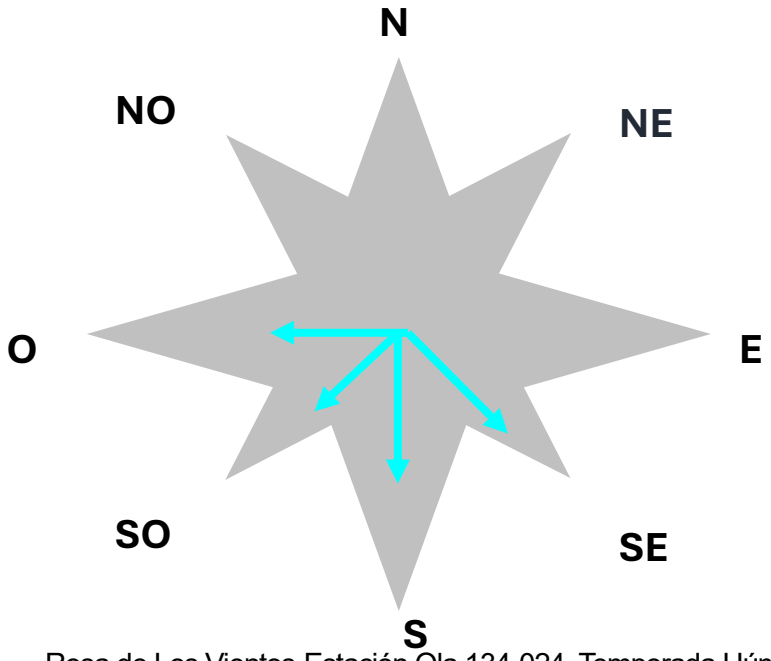
A continuación, presentamos la rosa de los vientos para las Temporada Seca y Húmeda.

Rosa de Los Vientos Subcuenca Rio Chico-Referencia de la estación Ola 134-024
Dirección de los Vientos (Temporada Seca) —1974-2022



Rosa de Los Vientos-Subcuenca del Rio Chico. Estación Seca

Dirección de los Vientos (Temporada Húmeda) —1974-2022



Rosa de Los Vientos-Estación Ola 134-024. Temporada Húmeda

Evapotranspiración

Para este estudio se ha tomado en cuenta la Evapotranspiración, la cual es un componente principal para realizar el balance hídrico y un factor clave en la interacción entre la superficie terrestre y la atmósfera. Al estudiar el balance hídrico de la **Cuenca N°134 Rio Grande**, Subcuenca del rio Chico, determinamos la pérdida 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.

Para estimar el valor de la evapotranspiración potencial se utilizó el método **semiempírico de Penman**. Este método posee una base Físico-Teórica y su uso requiere varios elementos de los que no siempre se dispone en todas las estaciones meteorológicas.

Se utilizaron las estaciones disponibles Cercanas de al Subcuenca del rio Chico

Es importante hacer notar que el coeficiente de **U, 0.54U,** puede modificarse en función de la diferencia entre la temperatura máxima y mínima medias, como sigue:

Temperatura mínima Coeficiente Mensual media	Diferencia entre la temperatura máxima y de U Mínima mensual media	
-	TM – Tm ≤ 12 °C	0.54
> 5°C	12°C≤TM – Tm ≤ 13 °C	0.61
> 5°C	13°C≤TM – Tm ≤ 14 °C	0.68
> 5°C	14°C≤TM – Tm ≤ 15 °C	0.75
> 5°C	15°C≤TM – Tm ≤ 16 °C	0.82
> 5°C	16°C≤TM – Tm	0.89

Para el cálculo de Evapotranspiración se tomaron los datos para el cálculo de la estación Las Huacas de Quije **N°134-019.** Estos datos se calcularon para la Subcuenca del Rio Chico.

Latitud 8° 28 ´N Alt. Anemómetro 10 m
Longitud 80°45 ´E Presión atms 100.17 Kpa
Elevación 440m.s.n.m
ESTACION LAS HUACAS DE QUIJE

PARAMETRO	ENERO 1	FEBRE 2	MARZO 3	ABRIL 4	MAYO 5	JUNIO 6	JULIO 7	AGOST 8	SEPTI 9	OCTUB 10	NOVIE 11	DICIE 12	TOTAL
T media (°C)	26.66	27.26	28.04	28.81	28.46	27.73	27.43	27.49	27.21	27.06	26.95	26.71	
H relativa min (%)	65	60	60	60	71	78	78	77	81	78	78	70	
H relativa max (%)	76	71	68	74	85	86	91	86	88	87	87	84	
U2 (0,5) (km/día)	96.27	119.00	120.17	110.36	76.58	59.69	55.37	57.34	62.05	66.65	59.25	72.41	
n (horas)	7.99	7.52	8.01	6.68	3.79	3.51	4.20	4.70	3.41	4.23	4.50	5.61	
Calor latente vaporizacion, l	2.44	2.44	2.43	2.43	2.43	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	
Constante psicometrica, g	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	
Presión vapor saturación,ea (Kpa)	3.49	3.62	3.79	3.96	3.88	3.72	3.66	3.67	3.61	3.58	3.55	3.50	
Pendiente curva presión vapor, d	0.21	0.21	0.22	0.23	0.23	0.22	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	
Declinación solar, s	-0.37	-0.24	-0.04	0.17	0.33	0.41	0.37	0.24	0.04	-0.16	-0.33	-0.41	
Angulo horas de sol, ws	1.52	1.54	1.57	1.59	1.62	1.63	1.63	1.61	1.58	1.55	1.52	1.51	
Horas potenciales de luz (N)	11.57	11.73	11.96	12.18	12.37	12.47	12.43	12.26	12.05	11.82	11.63	11.53	
Relación n/N	0.69	0.64	0.67	0.55	0.31	0.28	0.34	0.38	0.28	0.36	0.39	0.49	
Distancia relativa sol-tierra (dr)	1.03	1.02	1.01	0.99	0.98	0.97	0.97	0.98	0.99	1.01	1.02	1.03	
Radiacion extra terrestre (Ra)	32.68	34.97	37.17	37.77	37.07	36.33	36.52	37.25	37.20	35.65	33.27	31.93	
Radiacion neta onda corta (Rns)	14.97	15.37	16.74	15.24	11.51	10.93	11.78	12.67	11.22	11.77	11.36	12.13	
Presion vapor Temp. Pto. Rocio, ed	2.46	2.37	2.42	2.65	3.03	3.05	3.09	2.99	3.05	2.95	2.93	2.70	
Radiacion neta onda larga (Rb)	-3.43	-3.36	-3.45	-2.70	-1.47	-1.35	-1.52	-1.74	-1.35	-1.67	-1.78	-2.34	
Radiacion neta (Rn)	11.55	12.01	13.29	12.54	10.05	9.58	10.27	10.93	9.87	10.11	9.57	9.79	
Flujo de calor del suelo (G)	-0.01	0.08	0.11	0.11	-0.05	-0.10	-0.04	0.01	-0.04	-0.02	-0.02	-0.03	
Velocidad viento (U2) m/s	0.83	1.03	1.04	0.96	0.66	0.52	0.48	0.50	0.54	0.58	0.51	0.63	
Constante psicrometrica modificada g*	0.086	0.091	0.091	0.089	0.082	0.079	0.078	0.079	0.080	0.080	0.079	0.082	
Deficit presion de vapor, (ea-ed)	1.03	1.25	1.36	1.31	0.85	0.67	0.57	0.68	0.56	0.63	0.62	0.81	
Eto (mm/día)	3.93	4.28	4.75	4.47	3.40	3.15	3.28	3.51	3.16	3.25	3.08	3.24	
Eto (mm/mes)	121.92	119.96	147.18	134.03	105.55	94.43	101.81	108.83	94.85	100.88	92.31	100.45	1322.20

Cuadro N°15: Evapotranspiración Potencial Calculada para el área de Influencia Quebrada El Jobo-Proyecto Establo Panamá-2023

Precipitación

La migración estacional de las masas de aire tropical del Pacífico y subtropical del Atlántico que acompañan al sol en su curso anual constituye el control dominante sobre los patrones de precipitación en Panamá. Estas migraciones, en combinación con la orografía local, establecen áreas con totales anuales diferentes y da origen a regímenes de precipitación bien definidos.

En el área donde se ubica la **Cuenca N°134 Rio Grande** y la Subcuenca del Rio Chico**,** hay una estación lluviosa extendida y única que empieza a fines del mes de abril o principios de mayo y persiste hasta mediados o fines de noviembre. Al igual que en otros sitios de la **cuenca N°134,** el patrón de lluvia no varía.

Los periodos de máximas precipitaciones en la Subcuenca del rio Chico, coinciden con el paso de la zona de convergencia intertropical (ITCZ) en dirección al Norte (junio) y en sentido meridional (octubre) en su desplazamiento siguiendo la trayectoria de la declinación anual del sol.

Entre diciembre y finales de abril se establece en esta región la estación seca con ausencia casi total de lluvia. Algunas veces, en este período ocurren temporales y lluvias copiosas, ocasionadas por incursiones de frentes fríos intensos que logran alcanzar nuestras latitudes y que son empujadas por avances vigorosos de masas enormes de aire polar, procedentes de las regiones árticas heladas.

Para los cálculos de Precipitación en el área de influencia del proyecto Establo Panamá, se elaboró una metodología, en donde los datos de precipitación se verificaron, corrigieron y los faltantes, se estimaron antes de ser utilizados en la elaboración del modelo hidrológico dentro del área de este Estudio Hidrológico.

A continuación, presentamos los promedios históricos de Precipitación en el área de influencia Hidrológica.

134-019	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
MAXIMA	82.2	111.3	262	311.2	771.4	678.7	571.5	735	940.5	928.3	769.5	295.5	6457.1
PROMEDIO	9.7	5	19.5	67.3	349.8	389.9	317.7	408.5	546.9	564	346	97.2	3121.5

Cuadro N°35: Precipitación Máxima y Promedio de la estación Las Huacas 134-019 periodo (1972-2023). Fuente información Imhpa 2023

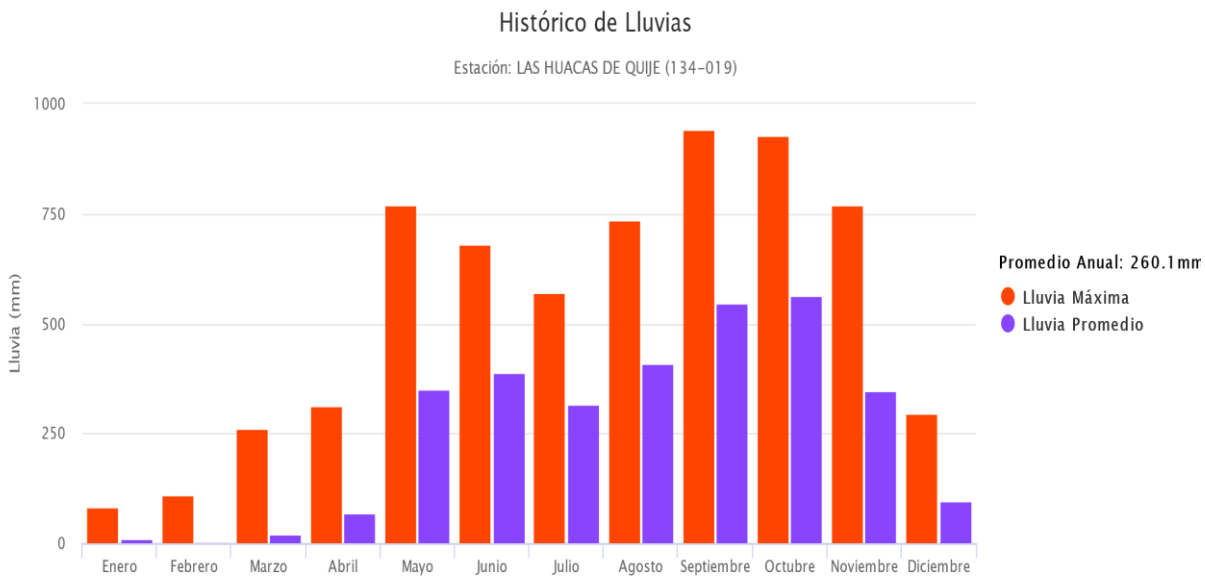


Gráfico N°15: Precipitación Máxima y Promedio de la estación Las Huacas 134-019 periodo (1972-2023) Fuente información Imhpa 2023

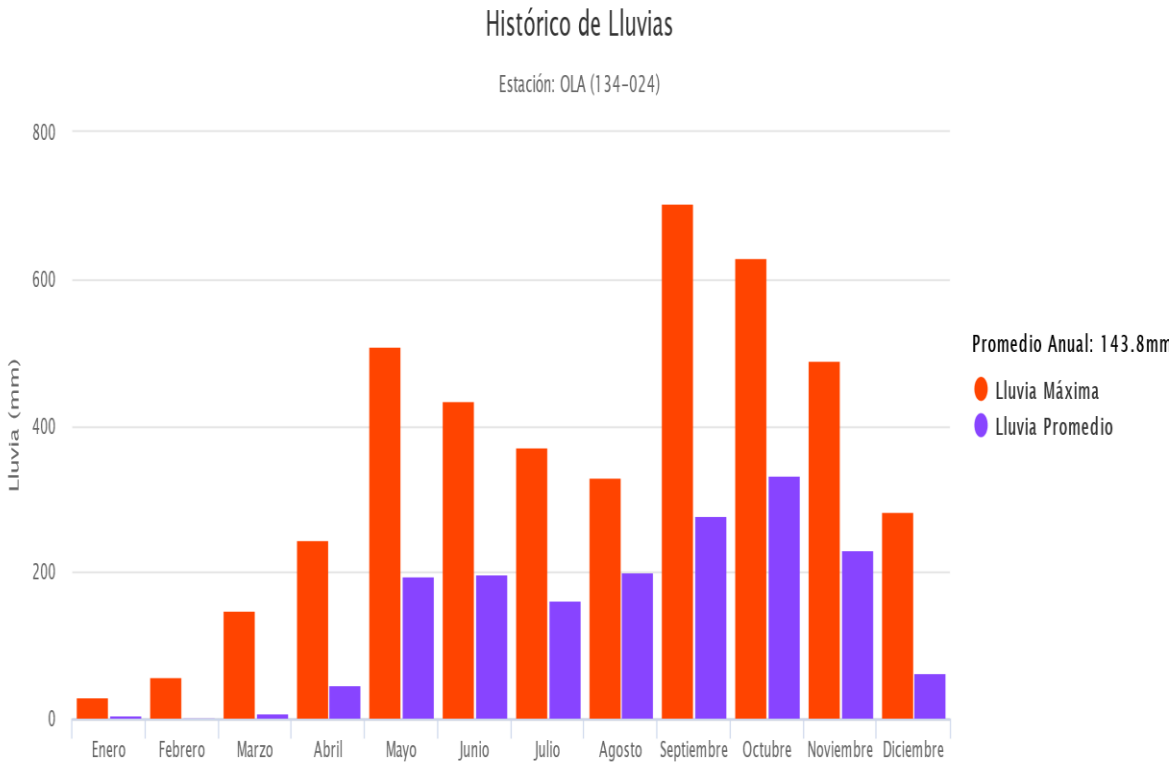


Gráfico N°16: Precipitación Máxima y Promedio de la estación Ola 134-024 periodo (1974-2022) Fuente información Imhpa 2023

134-024	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
MAXIMA	31.3	57.6	147.9	244.5	507.7	435.4	371.4	330.9	702.9	630.6	490.5	284.2	4234.9
PROMEDIO	4.6	3.2	9	46.8	194.9	198.7	162.2	199.8	278.9	333.2	231.2	63	1725.5

Cuadro N°16: Precipitación Máxima y Promedio de la estación Ola 134-024 periodo (1974-2022). Fuente información Imhpa 2023

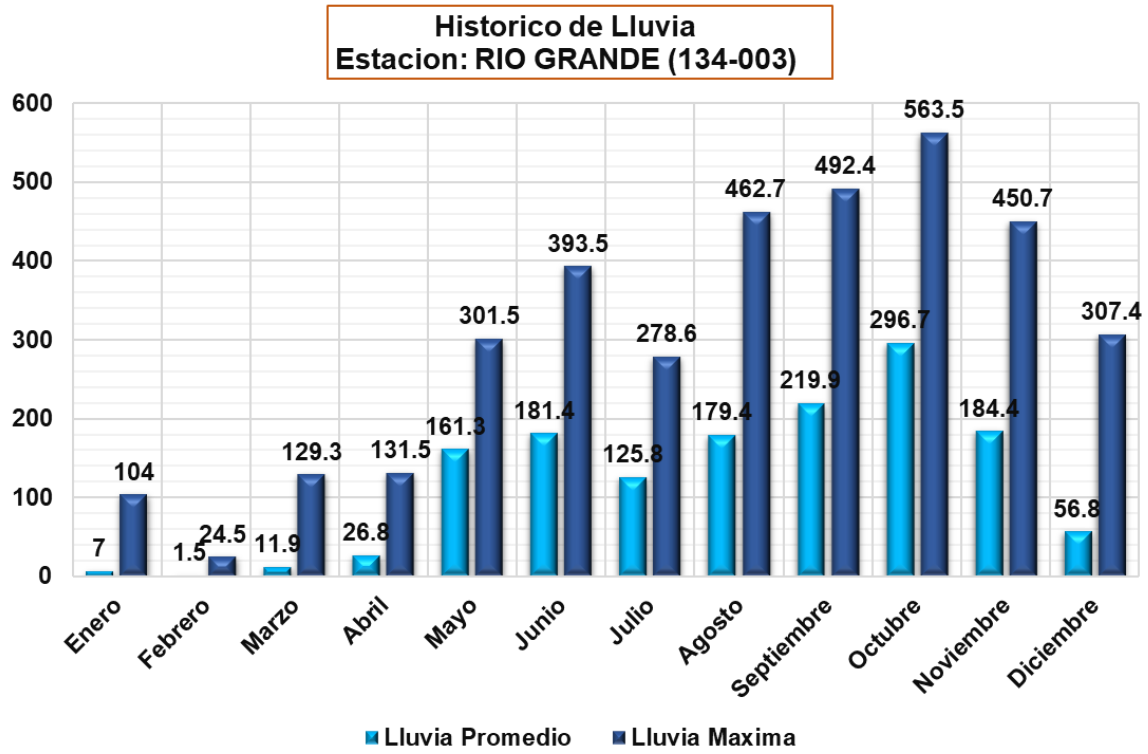


Gráfico N°17: Precipitación Máxima y Promedio de la estación Rio Grande (134-003) periodo (1980-2022). Fuente información Imhpa 2023

Rio Grande 134-003	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	mm/año
Lluvia Promedio	7	1.5	11.9	26.8	161.3	181.4	125.8	179.4	219.9	296.7	184.4	56.8	1452.9
Lluvia Maxima	104	24.5	129.3	131.5	301.5	393.5	278.6	462.7	492.4	563.5	450.7	307.4	3639.6

Cuadro N°17: Precipitación Máxima y Promedio de la estación Rio Grande (134-003) periodo (1980-2022). Fuente información Imhpa 2023

5.8.2 Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia.

El cambio climático ya no es algo del futuro lejano. Incluso de implementarse los acuerdos internacionales más ambiciosos en la materia, nuestro planeta experimentará importantes alteraciones en el clima, con consecuencias significativas o incluso catastróficas sobre las personas y aquello que estas valoran (de Coninck et al., 2018). Sin embargo, el cómo, cuándo, dónde y con qué magnitud se manifestarán estos impactos presenta una alta incertidumbre, ya que depende de la interacción de múltiples factores “astrofísicos”, geofísicos, ecológicos, técnico-económicos y socioculturales. Así, el concepto de riesgo climático se refiere al potencial que, a causa de algún peligro relacionado con el clima, se produzcan consecuencias adversas sobre las personas o aquello que estas valoran. Este potencial, a su vez, depende de la combinación de tres factores: amenaza, exposición y vulnerabilidad (IPCC, 2018).

La amenaza se refiere a la probabilidad y/o intensidad esperada de condiciones climáticas adversas en cierto territorio. Sequías, olas de calor, inundaciones, entre otros fenómenos que ocurren de manera natural y nos han acompañado a través de nuestra historia, produciendo una línea base de riesgo climático frente al cual la sociedad ha respondido con diversas medidas de adaptación, aunque las manifestaciones más extremas del clima, generalmente, conllevan graves impactos. Es sobre esta condición de línea base que el cambio climático está actuando, incrementando la frecuencia e intensidad de múltiples condiciones durante las últimas décadas y continuará haciéndolo a lo largo del siglo XXI.

La exposición es la relación con la presencia y dimensión en cada territorio de los “elementos” potencialmente susceptibles de ser afectados por estos sucesos, incluyendo la vida humana, los medios de subsistencia, la salud y el bienestar, los ecosistemas y las especies, los bienes económicos, sociales y culturales, los servicios y la infraestructura, entre otros. Cuantos más elementos se encuentren en un territorio afectado por amenazas climáticas, mayor es el riesgo. Aunque la amenaza y exposición son atributos locales y específicos a un sistema particular, los impactos sobre ciertos elementos y/o procesos pueden producir efectos en

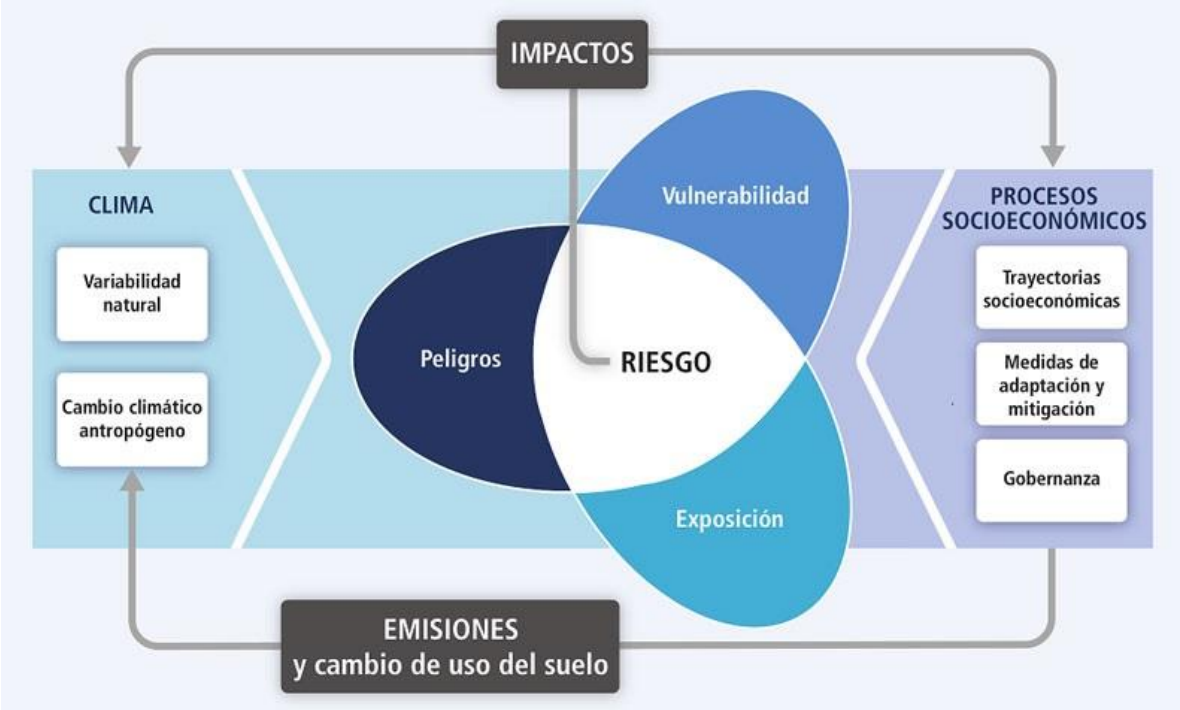
cadena, afectando a otros territorios o generando consecuencias en escalas mayores (GIZ, 2017).

Finalmente, **la vulnerabilidad** concierne a la susceptibilidad de un sistema (cierto territorio y su población, sector económico, etc.) de verse afectado negativamente por las amenazas climáticas a las que está expuesto. La vulnerabilidad se incrementa en presencia de individuos, grupos o sistemas especialmente sensibles a amenazas particulares y, a la vez, se reduce si el territorio, la población y las instituciones que los administran son capaces de responder oportunamente a los impactos cuando estos se manifiestan, o de anticiparse a posibles impactos futuros (Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2, 2018). Si bien diferentes factores tienen un peso distinto al determinar la vulnerabilidad frente a ciertos tipos de amenazas, algunos como la pobreza, la marginación social, la falta de un ordenamiento territorial o la degradación de los ecosistemas tienen el potencial de incrementarla de manera transversal frente a todo tipo de peligro. Al igual que las amenazas y la exposición, los factores de vulnerabilidad se presentan de manera desigual en el territorio, contribuyendo a una distribución heterogénea del riesgo, lo que podría reproducir e incluso aumentar las condiciones de inequidad preexistentes.

- **Análisis de Riesgo y Vulnerabilidad por Cambio Climático para el proyecto.**

En esta sección se realiza una introducción conceptual de la metodología planteada para analizar el riesgo climático evaluando todos los aspectos que integran este término, en base a la metodología detallada en el quinto Informe de evaluación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) donde este concepto de “riesgo” adquiere un papel protagonista a la hora de evaluar los retos asociados al cambio climático y definir una respuesta para prepararnos frente a los mismos. En la metodología de análisis propuesta, el concepto de “riesgo”, integra las componentes de la vulnerabilidad, la exposición y la amenaza de la forma que se ilustra en la siguiente (Figura 5).

Figura 5 Ilustración de los conceptos básicos de Riesgo.

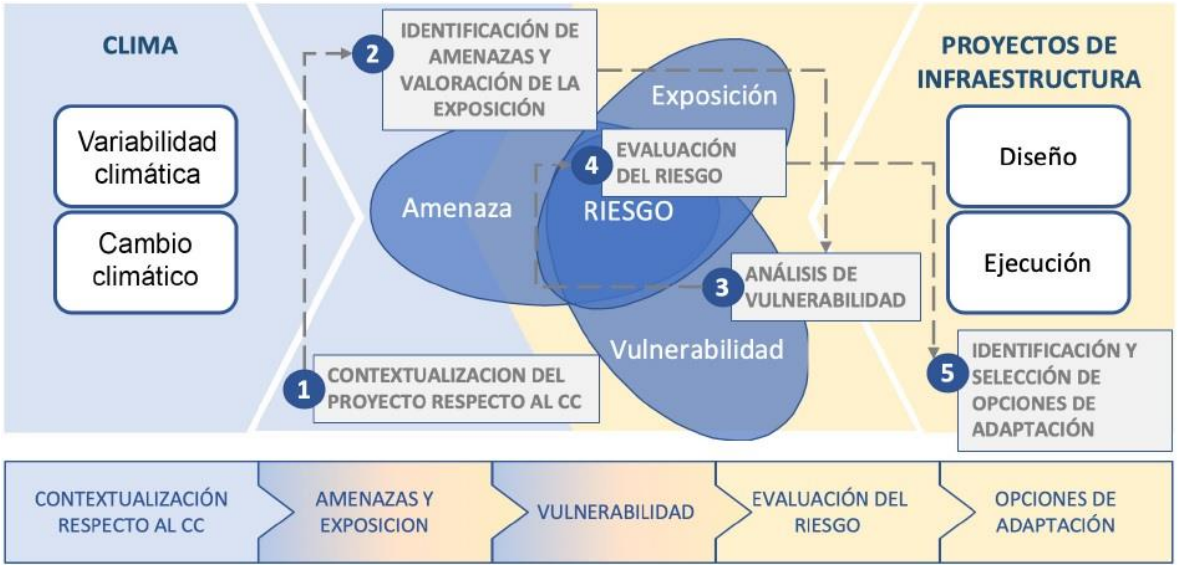


Fuente Quinto Informe de Evaluación, IPCC Grupo de Trabajo II, 2014

Este nuevo marco metodológico propuesto por IPCC ha sido revisado en diferentes documentos y en ellos, las relaciones entre los diferentes componentes que integran el concepto de riesgo son matizados, aunque en todos se coincide en asignar a este concepto un papel central y una visión probabilística. Es decir, en todos ellos se afronta el cálculo del riesgo considerando no solo la magnitud de los posibles impactos y efectos del cambio climático sobre los sistemas, también se considera que el clima se está viendo alterado y, por tanto, la frecuencia de los eventos climáticos, valores medios, etc. se están viendo alterados, siendo necesario considerar su previsible evolución en los próximos años para poder evaluar el riesgo real al que harán frente los proyectos.

A continuación, y tomando como base la bibliografía y el estado del arte se describe brevemente la perspectiva general de la metodología para el análisis detallado del sector de infraestructura. La metodología planteada se estructura en una serie de etapas o fases que quedan recogidas de forma visual en la Figura 6 y se describen a continuación.

Figura 6. Fases o pasos de la metodología genérica en relación con la concepción de riesgo propuesta por IPCC

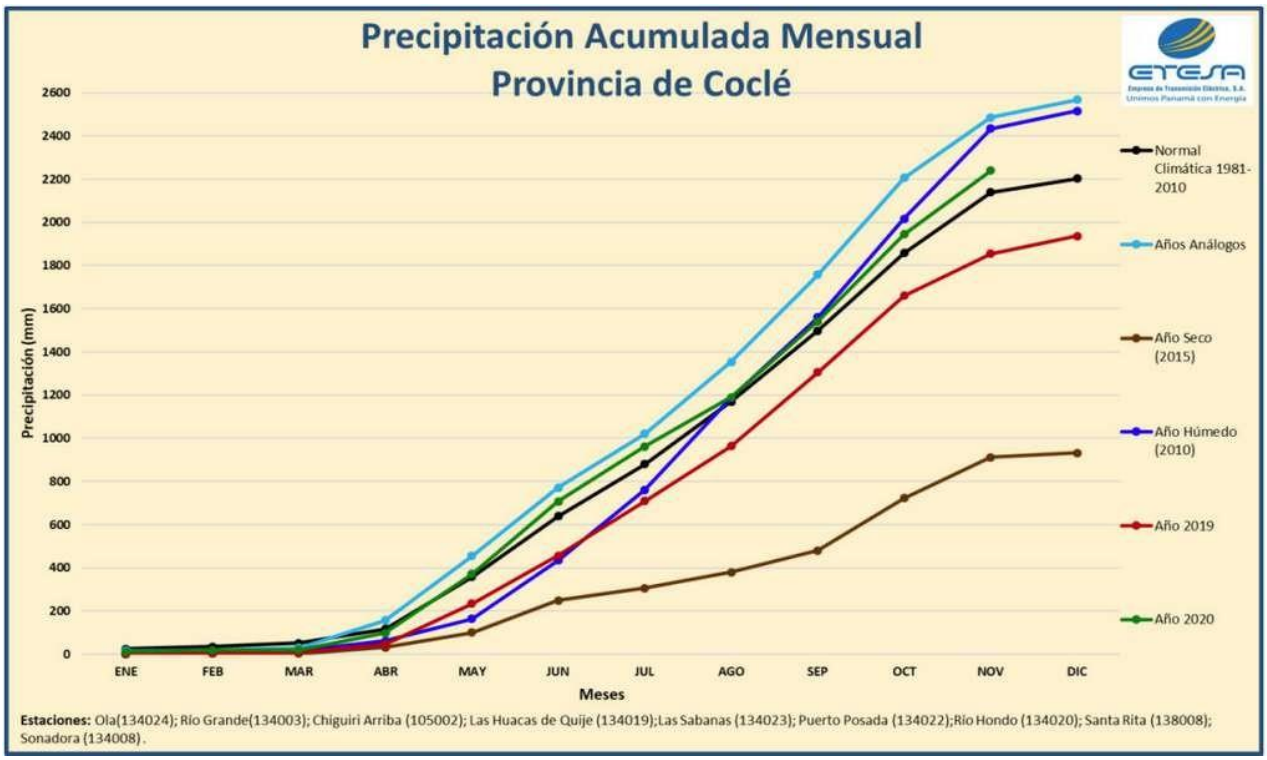


Fuente: Guía para el Análisis Detallado del Riesgo Climático; CAF 2019

Variabilidad Climática en el Área de Influencia del Proyecto: La evaluación del clima actual para el análisis de riesgos puede llevarse a cabo a distintos niveles de detalle dependiendo del nivel de aproximación que se estime más oportuno. Para el caso de este análisis se trabaja con observaciones climáticas de temperatura de la estación meteorológica más próxima al área del proyecto es de 33°C. El mes con más lluvia en Coclé es octubre, con un promedio de 196 milímetros de lluvia.

El periodo del año sin lluvia dura 2.0 meses, del 17 de enero al 17 de marzo.
El nivel de humedad percibido en Coclé, debido por el porcentaje de tiempo en el cual el nivel de comodidad de humedad es *bochornoso, opresivo o insoportable,* no varía considerablemente durante el año, y permanece entre el *2%* del *98%*.
Para el área del proyecto contamos una presión atmosférica **media** con una presión media de 1011 hPa.

El gráfico No.18 representa, la comparación de los acumulados de lluvia mensuales de 2020 (línea de color verde), respecto a la normal climática 1981-2010 (línea de color negro), el promedio de los años análogos 1990 y 1995(línea de color celeste), el año anterior 2019 (línea de color rojo), y los años más seco 1992 (línea de color chocolate) y húmedo 2010 (línea de color azul oscuro) para provincia de Coclé.



Clima Futuro (Cambio Climático) en el Área de Influencia del Proyecto: Durante las últimas décadas, estudios regionales y locales como los realizados por Cavazos et al. (2020), CEPAL et al. (2020), Calvo-Solano et al. (2018), Hannah et al. (2017), Hidalgo et al. (2017), Viguera et al. (2017) y Aguilar et al. (2005) han informado una tendencia al calentamiento en la región centroamericana. La República de Panamá es vulnerable a los efectos del cambio climático, particularmente a los aumentos de la temperatura de los océanos y la atmosfera, los cambios en los patrones de precipitación, el aumento del nivel del mar, efectos sobre el recurso hídrico superficial, subterráneo y el impacto que todo esto ejerce sobre la fauna y flora (Cardenas Castillero, 2021), (Rocha, 2021), (Portner et al., 2019), (Hobeika and Wagner, 2018), (Cardenas Castillero, 2014), entre otros estudios[1].

Para la determinación del clima futuro en el área del proyecto ESTABLO PANAMA, se tomó como base la última generación de escenarios de cambio climático generado por Panamá en noviembre de 2022 el cual fue desarrollado a partir de los datos disponibles en la página web de WorldClim https://www.worldclim.org/. WorldClim es una base de datos meteorológicos y climáticos globales de alta resolución espacial disponibles para el mapeo y la modelización espacial. Los datos disponibles en WorldClim son proyecciones climáticas futuras pertenecientes a la sexta fase del Proyecto de Inter comparación de Modelos Acoplados (CMIP6).

La información base disponible consiste en valores mensuales de temperatura mínima, temperatura máxima, precipitación y variables bioclimáticas para 23 modelos climáticos globales (GCM) y para cuatro rutas socioeconómicas compartidas (SSP): 126, 245, 370 y 585. Los valores mensuales se promediaron durante periodos de 20 años (2021-2040, 2041-2060, 2061-2080, 2081-2100). Están disponibles las siguientes resoluciones espaciales (expresadas como minutos de un grado de longitud y latitud): 10 minutos, 5 minutos, 2,5 minutos y 30 segundos. En cuanto a los SSP, estos describen futuros alternativos de desarrollo socioeconómico y representan, a partir de una narrativa y de variables cuantitativas,

[1] Escenarios De Cambio Climático Para la República de Panama Períodos 2030, 2050 Y 2070 Vías Socioeconómicas Ssp1-2.6 Y Ssp5-8.5. Gustavo Cardenas Castillero; https://www.miambiente.gob.pa/

como podría evolucionar el mundo en las décadas siguientes y que desafíos suponen esos cambios para la mitigación y la adaptación.

Desde el aspecto hidrometeorológico, Panamá presenta una alta variabilidad climática interanual en las precipitaciones que se puede diferenciar entre regiones dentro del país, y está demostrado que uno de los elementos principales modulador de la variabilidad interanual de la lluvia está relacionado con los ciclos de El Niño, La Niña Oscilación del Sur (ENOS)[2].

Hidro-climáticamente el país está divido en 6 regiones determinadas por su precipitación media anual, así como la temperatura máxima y mínima. Esta clasificación fue realizada por el Centro Agua y del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe en 2016. Para la realización de esta clasificación, los autores CATHALAC (2016) tomaron en cuenta 48 estaciones meteorológicas distribuidas a lo largo del territorio nacional, presentando un periodo de datos homogéneos entre 1980 a 2014. A continuación, se presentan las regiones resultantes productos de este proceso metodológico.

Tabla 13. Regiones Hidro-climáticas de Panamá

Región	Cobertura Geográfica
Caribe Occidental	Esta región abarca toda la porción caribeña desde Bocas del Toro, parte de comarca Ngabe-Bugle, norte de Veraguas y costa abajo de Colón.
Pacifico Occidental	Esta región cubre Chiriquí, parte interior de comarca Ngabe-Bugle, interior y sur de Veraguas, porción oeste de Herrera y Los Santos.
Pacífico Central	Esta región incluye las porciones este de Los Santos, Herrera, sur de Coclé y sur de gran parte de Panama Oeste. (Arco Seco de Panama).
Central	Esta región abarca toda la porción del centro del territorio de las provincias de Coclé, Panama Oeste, Panama Metro y resto de la provincia de Colón hasta su límite con comarca Guna Yala
Pacífico Oriental	Esta región comprende gran parte de la provincia de Panamá en su parte este, comarcas Madugandi, Wargandi, Embera Wounaan y Darién.
Caribe Oriental	Esta región se refiere solo la porción que cubre la comarca Guna Yala.

Fuente: CATHALAC 2016

[2] IDEM[2]

De acuerdo con esta categorización el área del proyecto está enmarcada en la Región Central y a continuación se identifican los Modelos Climáticos del CMPI6 Considerados para la generación de los escenarios de clima futuro.

Tabla 14. Modelos Climáticos CMPI6

Centro Modelador	Modelo	Institución
FIO-ESM-2-0	FIO-ESM	First Institute of Oceanography, China
MPI-ESM1-2-HR	ESM1-2-HR	Max Planck Institute for Meteorology, Germany
MPI-ESM1-2-LR	ESM1-2-LR	

Fuente: Escenarios De Cambio Climático Para la República de Panama Períodos 2030, 2050 Y 2070 Vías Socioeconómicas Ssp1-2.6 Y Ssp5-8.5.

Los escenarios de cambio climático considerados por este proyecto son los que resultaron producto de la modelación para las proyecciones al año 2050 y 2070 en base a la ruta socioeconómica compartida SSP5-8.5 y los modelos FIO-ESM y ESM1-2-HR. Para las variables de precipitación y temperatura. Ver Tabla No.6

Tabla 15. Resultado de Escenarios de Cambio Climático para la Región Hidroclimática Central

Año	SSP	Modelo	Variables		
			Precipitación en mm	Temperatura °C	
				Mín	Max
Línea Base	-	-	1, 700.00	22.52	31.40
2050	SSP5-8.5	FIO-ESM	2,788.00	26.38	33.34
2070	SSP5-8.5	FIO-ESM	2,478.00	26.82	33.72
2050	SSP5-8.5	ESM 1-2-HR	2,317.00	26.83	32.81
2070	SSP5-8.5	ESM 1-2-HR	3,351.00	27.01	32.96

Fuente Elaboración Propia en base a los resultados de Los Escenarios de Cambio Climático para Panamá 2022.

De acuerdo con los resultados de los escenarios de cambio climático el área del proyecto, los principales cambios que se proyectan en el clima son un incremento del 40% hasta el 60% en la precipitación, un incremento de la temperatura mínima entre 2.0°C hasta 4.0°C, mientras que para los valores de cambio para la temperatura máxima los valores de cambio van de 0.9°C hasta 2.5°C.

En base a lo anterior, presentamos Escenarios Climáticos con el fin de modelar el comportamiento actual del clima en la cuenca de Rio grande y la Subcuenca del rio Chico.

Análisis de Riesgo Climático para el proyecto:

Se define como la combinación de la probabilidad en la ocurrencia de un evento y las consecuencias asociadas a este. Deben asignarse las puntuaciones de probabilidad y consecuencia.

La evaluación de riesgo climático se basa en analizar las amenazas climáticas y sus impactos, con el fin de proporcionar información en la toma de decisiones. La evaluación consiste en evaluar las probabilidades y la severidad de los impactos asociados con las amenazas climáticas identificadas, evaluando su magnitud y sus impactos para el éxito del proyecto durante su ciclo de vida (Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Inversión Pública; MiAMBIENTE 2022). El enfoque de riesgo climático tiene en cuenta tanto los riesgos provocados por la variabilidad del clima actual como la proyección de las trayectorias del cambio climático.

El riesgo climático está vinculado a los eventos de lento progreso como lo son: cambios de temperatura en el aire y océano, cambios en patrones de precipitación (sequía, lluvias intensas), aumento del nivel del mar, pérdida de biodiversidad, desertificación, intrusión salina, intensificación de tormentas y huracanes.

Dado que los impactos del cambio climático no pueden predecirse de manera plenamente certera, es más correcto analizar los mismos como “riesgos climáticos”, entendiendo los mismos como el resultado de la combinación de la probabilidad de que ocurra un determinado impacto y la magnitud o gravedad de este. De este modo, el concepto de riesgo climático podría reflejarse en la siguiente expresión:

(1) Riesgo = Probabilidad de Impacto x Magnitud Consecuencias

La evaluación del riesgo es el proceso mediante el cual se sistematiza la información relativa a las amenazas, exposición y vulnerabilidad de los receptores predefinidos en un modelo de análisis. De igual forma es el proceso mediante el cual la información relativa a las probabilidades, magnitud e incertidumbres asociadas a la

ocurrencia de determinados eventos futuros es combinada, analizada y organizada para la toma de decisiones que se traducen en medidas de adaptación al cambio climático.

En función a la fórmula de riesgo podemos categorizar cada una de las variables de la siguiente manera:

Probabilidad: se evalúa la probabilidad de ocurrencia del impacto bajo análisis en seis categorías: desde (1) muy probable a (6) improbable, asignando puntuaciones en un rango de 3 a 10.

3. Improbable: Excepcionalmente improbable que suceda.

4. Muy poco probable: Muy improbable que suceda.

5. Poco probable: Improbable que suceda.

7. Probable: Es tan probable que suceda como que no.

9. Bastante probable: Es probable que suceda.

10. Muy probable: Muy probable que suceda.

Consecuencia: Las consecuencias de un impacto son clasificadas en función de la magnitud o el grado de relevancia. Al grado de importancia despreciable se le da una puntuación de 0 y a un grado de relevancia muy grave se le da una puntuación de 10.

0. Inexistente. Sin daños físicos y sin repercusiones.

3. Mínima. Repercusiones irrelevantes. Daños físicos irrelevantes.

4. Menor. Repercusiones asumibles sin dificultad. Daños físicos leves.

5. Significativa. Repercusiones notables, pero asumibles. Daños físicos notables.

7. Muy Importante. Importantes repercusiones, asumibles con mayor dificultad que en el grado de impacto anterior. Daños físicos importantes pero asumibles.

9. Grave. Graves repercusiones. Daños físicos difíciles de asumir.

10. Muy grave. Las repercusiones económicas exigen el cierre o renovación total.

En la Tabla 16 a continuación podemos resumir el Índice de Riesgo bajo este proceso metodológico.

Tabla 16 Índices de Riesgo. Probabilidad VS Consecuencia

Probabilidad / Consecuencia	Puntuación	Improbable	Muy poco probable	Poco probable	Probable	Bastante probable	Muy probable
Puntuación		3	4	5	7	9	10
Inexistente	0	0	0	0	0	0	0
Mínima	3	9	12	15	21	27	30
Menor	4	12	16	20	28	36	40
Significativa	5	15	20	25	35	45	50
Muy importante	7	21	28	35	49	63	70
Grave	9	27	36	45	63	81	90
Muy grave	10	30	40	50	70	90	100

Fuente: UKCIP. (2003).

De acuerdo con la matriz presentada en la tabla No.10 los riesgos son categorizados con valores desde 0 (impactos improbables con consecuencias inexistentes) hasta 100 (impactos muy probables con muy graves consecuencias). Los mismos los podemos agrupar en 4 tipologías diferenciadas, tal y como se puede observar en la Tabla No.17

Tabla 17. Categorización del Riesgo

Riesgo	Magnitud	Categoría	Tipología
Alto	>50 a 100	3	R3
Moderado	>25 a 50	2	R2
Bajo	0 a 25	1	R1
Despreciable	0	0	R0

Fuente: Elaboración propia en base a UKCIP. (2003).

Descripción:

R3 Riesgo alto, es necesario y prioritario evaluar acciones.

R2 Riesgo moderado, es recomendable evaluar acciones.
R1 Riesgo bajo, es necesario el seguimiento, pero no tanto evaluar acciones.
R0 Riesgo despreciable.

Conociendo las amenazas asociadas al clima actual y al cambio climático para el proyecto Establo Panamá, identificadas durante el análisis de vulnerabilidad del proyecto podemos entonces caracterizar el Riesgo que representan los mismos (Ver tabla No.18).

Tabla 18. Índice de Riesgo. Probabilidad VS Consecuencia para el Proyecto

AMENAZA	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	MAGNITUD	CATEGORÍA
Precipitaciones extremas	Bastante Probable (9)	Menor (4)	36	Moderado (2)
Aumento de la Temperatura Máxima	Probable (7)	Mínima (3)	21	Bajo (1)
Disminución de las precipitaciones	Muy poco Probable (4)	Mínima (3)	12	Bajo (2)
Incremento de la temperatura Mínima	Probable (7)	Inexistente (0)	0	Despreciable (0)
MAGNITUD DEL RIESGO			17.25	Bajo (1)

Fuente: Elaboración propia en base a UKCIP. (2003).

Para concluir con la evaluación de la magnitud del riesgo se promedia el valor de magnitud para cada una de las amenazas que, en el caso del proyecto, este valor representa una magnitud de 17.25 y de acuerdo con la categorización del riesgo en la tabla No.18 el mismo es considerado un riesgo bajo.

Para un riesgo de baja magnitud es necesario el seguimiento al mismo, mediante el análisis del comportamiento de las amenazas actuales, pero no tanto evaluar

acciones, por lo que el plan de adaptación será principalmente indicativo y sobre la base de acciones ante la amenaza cuantificada como moderadas.

Análisis de Vulnerabilidad Climática para el proyecto

La vulnerabilidad representa el grado en que un sistema natural o social es susceptible y no puede hacer frente a los efectos adversos del Cambio Climático. Se refiere a las características internas del propio proyecto, infraestructura o sistema natural. La vulnerabilidad también está determinada por la capacidad de adaptación, la cual esencialmente es la capacidad del sistema para hacer frente y adaptarse a la variabilidad climática existente y sus cambios futuros.

La fórmula propuesta por el IPCC, 2014, señala que la Vulnerabilidad ante el cambio climático (Vcc) es función de los componentes Sensibilidad (S), Exposición (E) y Capacidad Adaptativa (CA).

$$(2) \quad Vcc = (S+E) - CA$$

Con la presentación del quinto informe del IPCC, la fórmula evoluciona y metodológicamente relaciona el riesgo climático (las amenazas y la exposición) con la Capacidad de Adaptación, quedando la misma representada de la siguiente manera:

$$(3) \quad Vcc = Riesgo \times Capacidad\ de\ Adaptación$$

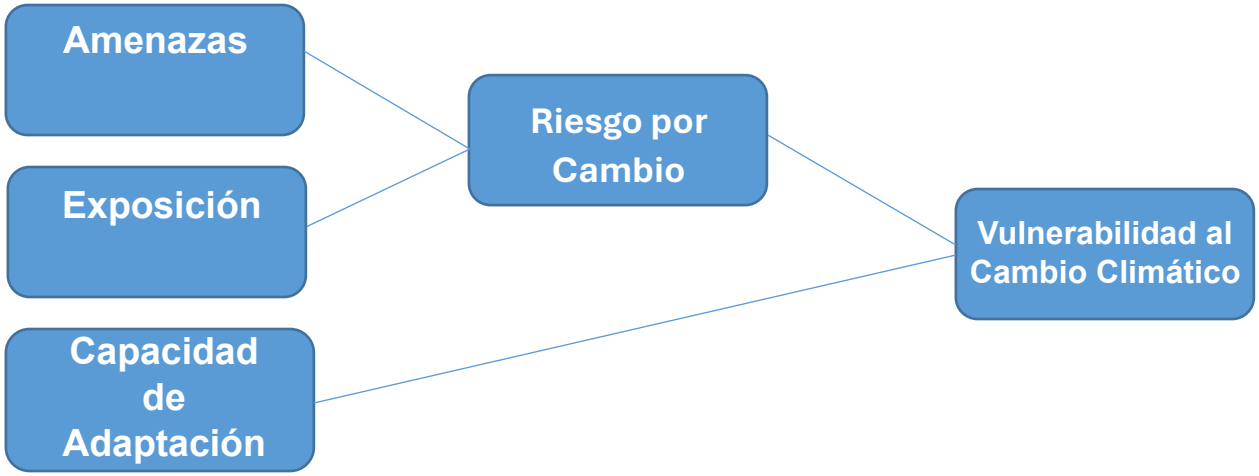
Amenaza: Es la ocurrencia potencial de un evento físico natural o provocado por el hombre, o un impacto físico, que puede causar impactos negativos, daños y pérdidas a la propiedad, la infraestructura, los medios de vida, la prestación de servicios, los ecosistemas y los recursos ambientales. La Amenaza en el Cambio Climático se refiere a los acontecimientos o tendencias físicas que están relacionados con el clima o sus impactos físicos (IPCC, 2014).

Exposición: Hace referencia al grado en que un sistema está expuesto a estímulos externos que actúan sobre el mismo. En este sentido, los estímulos vienen ligados al Cambio Climático en cualquiera de sus componentes: subida de temperatura, elevación del nivel del mar, etc. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad.

Capacidad de adaptación: Hace referencia a la capacidad o habilidad de un sistema para ajustarse a los cambios, en el sentido de estar mejor preparado para afrontar y gestionar su “exposición” y “sensibilidad”.

En los análisis de vulnerabilidad se han identificado diferentes factores para reflejar la capacidad de adaptación, aunque en relación al cambio climático suele utilizarse, mayoritariamente, la disponibilidad de recursos materiales, económicos y sociales (humanos, tecnológicos, financieros, herramientas de gobernanza, etc.).

Figura 7. Relación entre los Componentes de la Vulnerabilidad



Fuente: elaboración propia a partir de Climate-Change-Adaptation Analysis Methodology; IRC 2021

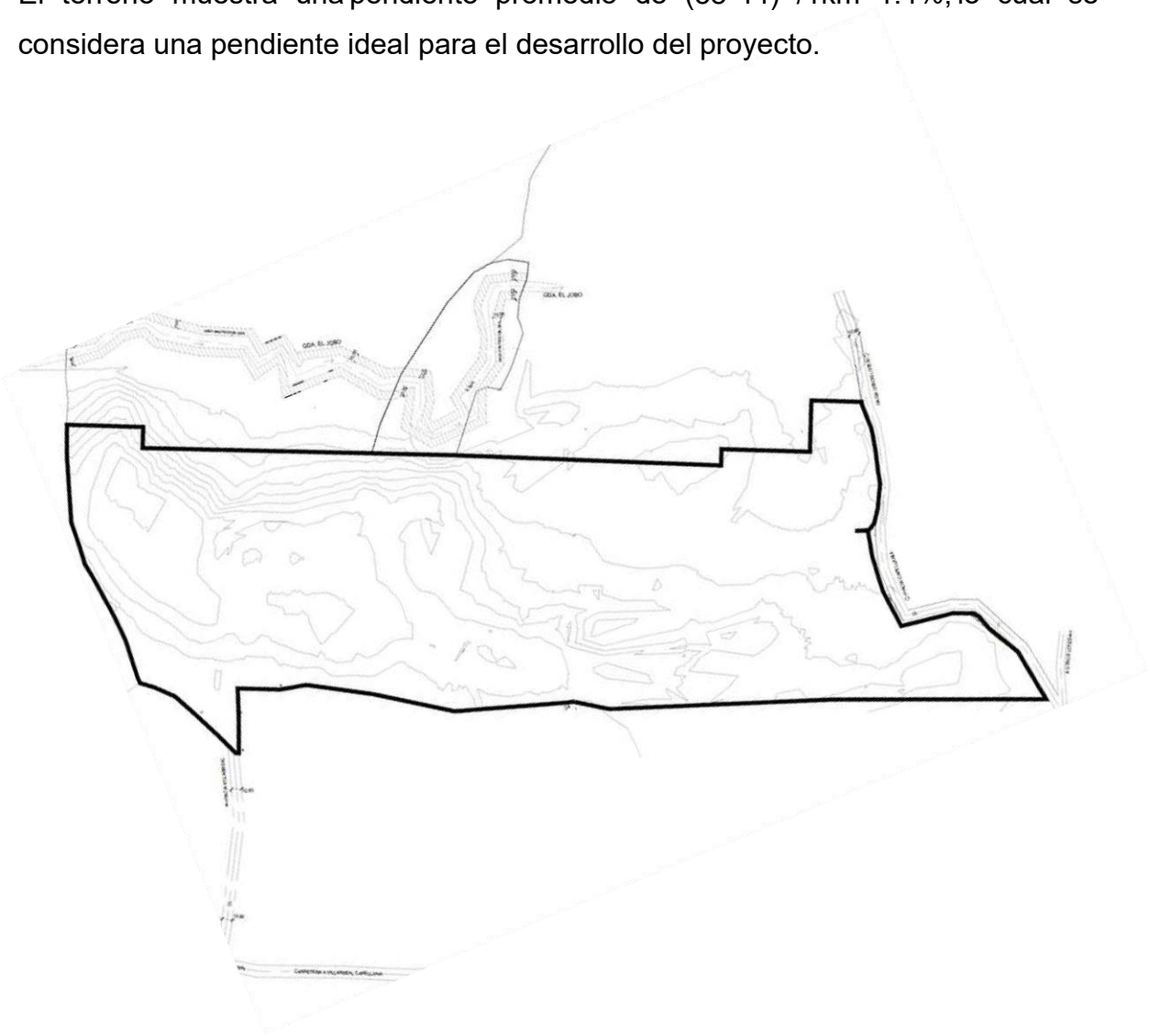
Los componentes de la vulnerabilidad se relacionan a la exposición y sensibilidad ante las amenazas (variabilidad climática y cambio global antropogénico.), lo que conlleva a un impacto potencial, que asociado a la magnitud del impacto del mismo representan el riesgo potencial en el entorno del proyecto, el cual se puede ver mejorado o no dependiendo de la capacidad de adaptación.

Por lo general para medir la vulnerabilidad se escogen algunos de sus componentes y se trabaja en función de variables y/o indicadores, para propósitos de cálculos, se recurre a fórmulas o ecuaciones para determinar la vulnerabilidad.

Sensibilidad a las amenazas: El grado en que un sistema se ve afectado, adversa o beneficiosamente, por la variabilidad o el cambio climático. El efecto puede ser directo o indirecto (IPCC, 2014).

Para la variable de sensibilidad se han identificado los siguientes indicadores: Pendiente y Cobertura Boscosa, que a continuación se proceden a detallar.

El terreno muestra una pendiente promedio de (58-44) /1km=1.4%, lo cual se considera una pendiente ideal para el desarrollo del proyecto.



Para el caso de la Cobertura Boscosa, podemos indicar que en la zona del proyecto predomina una cobertura boscosa de gramíneas y arboles aislados, lo que favorece las condiciones de estabilidad del suelo, capacidad de absorción de la precipitación que combinado con una pendiente suave evita las fuertes escorrentías y el lavado de material del suelo que se transforma en arrastre de sedimentos, como se puede observar en la figura No.8 que muestra el mapa de cobertura boscosa se identifica que la cobertura que predomina es el pasto, rodeado de infraestructura, área poblada y un mínimo porcentaje de bosque latifoliado mixto secundario.

En base a esta información podemos inferir que esta variable le da una mejor capacidad de respuesta al suelo en el área del proyecto ante eventuales eventos de origen hidroclimática y por lo tanto podemos determinar que tiene una sensibilidad baja.

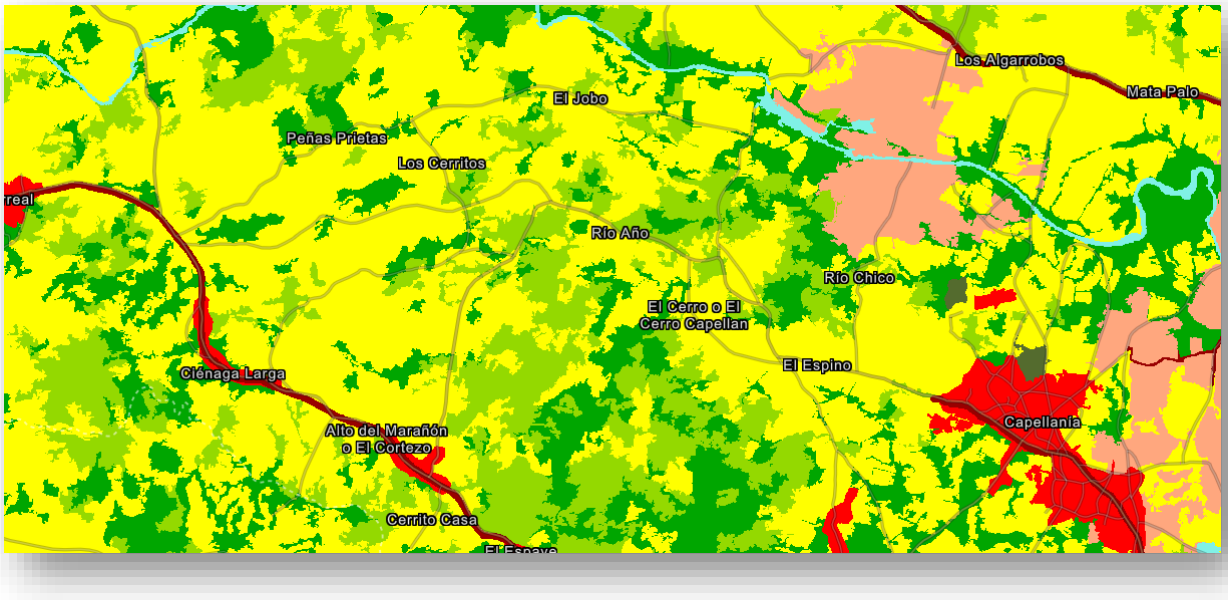


Tabla 19. Categorización de la Sensibilidad ante las Amenazas del Cambio Climático en el área del Proyecto

INDICADOR	CATEGORÍA
Pendiente	Baja
Cobertura Boscosa	Baja
Valor de la Sensibilidad	Baja

Fuente Elaboración Propia,

5.8.2.1 Análisis de exposición

Una vez analizada la sensibilidad, el siguiente paso es evaluar la exposición para cada variable, índice o amenaza climática en la localización donde se va a implementar un proyecto, ya que éste se va a comportar en cada territorio de manera diferente en función de las diferentes variables climáticas y dependiendo de los eventos extremos que se puedan producir.

A lo largo del tiempo la Exposición ha sido definida de diferentes maneras, a continuación, un conjunto de definiciones más utilizadas.

“La presencia de personas, infraestructura, vivienda, capacidades de producción y otros activos humanos tangibles en áreas propensas a los peligros” (CLARITY, 2020).

“La presencia de las personas, los medios de vida, especies o ecosistemas, las funciones, servicios y recursos ambientales, infraestructura o activos económicos, sociales o culturales, en sitios y entornos que podrían verse afectados de manera adversa” (IPCC, 2014).

“La naturaleza y el grado en que un sistema está expuesto a variaciones climáticas significativas. La exposición está determinada por el tipo, la magnitud, el tiempo, la velocidad de los eventos climáticos y la variación a la que está expuesto un sistema” (Banco Mundial, 2009).

Exposición del proyecto: En base al análisis de la variabilidad climática y la información meteorológica existente en el área del proyecto se puede identificar las siguientes amenazas de origen climático que se asocian al mismo.

Eventos de precipitación Extrema: esta amenaza queda de manifiesto luego de analizar los registros de precipitación en la estación Las Huacas y está asociada principalmente a valores de precipitación en años de Evento de La Niña.

Incremento de la temperatura Máxima: los registros de temperatura que se han considerado son los de la estación El Cope que es la más próxima al área del proyecto y con características bastante similares de elevación.

La primera amenaza está asociada a eventos extremos de precipitación ya identificados en el análisis de la estación meteorológica previamente identificada, sin embargo, los resultados de los escenarios de cambio climático indican que la región Central registrará un incremento en los valores de precipitación lo que representa un principal impacto asociado a esta amenaza (i) “Mayor probabilidad de inundaciones”.

La segunda amenaza (temperatura) está relacionada directamente con el análisis de los valores de la estación meteorológica y los resultados de los escenarios de cambio climático que señalan un incremento de temperatura mínima y en el mismo orden se identifica el impacto (i) “Incremento en la temperatura ambiente”.

Tabla 20. Amenazas e Impactos Identificados en el Área del Proyecto

Exposición	Amenaza	Impacto	Categorización
Evento Climático Extremo Actual	Precipitaciones extremas	Probabilidad de inundaciones	
	Leve aumento de la Temperatura Máxima	Aumento en la morbilidad relacionada con el calor.	
Escenario de Cambio Climático	Aumento de las precipitaciones	Saturación del suelo	
	Incremento de la temperatura Mínima	Incremento en la temperatura ambiente	
BAJO (1)	MEDIO (2)	ALTO (3)	BAJO (1)

Fuente Elaboración Propia.

La categorización de las amenazas está asociada al impacto que representarían las mismas durante la fase de ejecución del proyecto, es por ello por lo que la disminución de las precipitaciones tiene una categorización baja, ya que su impacto no afectaría la ejecución de la obra.

El proyecto en su componente de Exposición tiene una categorización de Baja (1), en base a las amenazas y los impactos identificados en la tabla No.20 y los mismos son producto de la información meteorológica existente y el resultado de los escenarios de cambio climático.

5.8.2.2 Análisis de capacidad adaptativa

Después de evaluar de manera preliminar los riesgos, se debe determinar la capacidad de adaptación, definida como la habilidad para ajustarse a los cambios en el clima, de minimizar el daño potencial, beneficiarse de las oportunidades que presentan los impactos positivos y reducir en la medida de lo posible las consecuencias negativas derivadas, modificando comportamientos, y el uso de los recursos y tecnologías (OECC)[3]

La capacidad de adaptación se basa en cuatro categorías de variables, que determinan su capacidad para ajustarse a los cambios previstos del clima. Dichas variables se indican a continuación:

Variables transversales: se refiere a la existencia de representación y/o planificación gubernamental, Organizaciones no Gubernamentales, Organizaciones de base comunitarias, sector privado etc.

Variables económicas: Se refiere tanto a la disponibilidad de recursos económicos e infraestructuras.

Recursos económicos: Existencia / ausencia de recursos económicos, fuentes de financiación y/u oportunidades de mercado derivadas de la adaptación.

Infraestructuras. Disponibilidad / ausencia de infraestructuras necesarias y suficientes para hacer frente a los riesgos identificados.

Variables sociales: Características sociales, económicas, Información y conocimiento en relación con los riesgos detectados.

El grado de la capacidad de adaptación de los sectores, tal y como indica la guía para la “Integración de la adaptación al cambio climático” se puede clasificar de la siguiente manera, en despreciable (0), mínima (1), media (2), significativa (3) o importante (4), según la disponibilidad y el comportamiento de las variables anteriormente descritas. Se asignan puntuaciones de 1 a 7 para cada grado de capacidad de adaptación, dando el mayor valor a la capacidad de adaptación despreciable, y el menor a la capacidad importante. La metodología descrita se muestra en la tabla No.12.

[3] Metodología para la realización del Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades; abril 2018 Consell de Mallorca

Tabla No.21 Grados de Capacidad de Adaptación

	Despreciable (CA0)	Mínima (CA1)	Media (CA2)	Significativa (CA3)	Importante (CA4)
Grado	0	1	2	3	4
Puntuación	7	5	4	3	1

Fuente: Consell de Mallorca; abril 2018

Descripción:

- Despreciable: No se dispone de ninguna variable.
- Mínima: Se dispone de una o dos variables.
- Media: Se dispone de tres variables.
- Significativa: Se dispone de cuatro variables.
- Importante: Se dispone de cinco variables.

Considerando la descripción de las variables previamente señaladas podemos desarrollar una tabla resumen donde se identifiquen la existencia de estas en el área del proyecto.

Tabla 22. Variables Consideradas para la Capacidad de Adaptación en el Área del Proyecto

No.	Variables Transversales	Variables Económicas	Variables Sociales
1	Ministerio de Salud	Red vial de primer orden	Red de Alcantarillados
2	IDAAN	Infraestructuras de telecomunicaciones.	Distribución Eléctrica ENSA
3	Junta Comunal	Sistema Integrado a la Red Eléctrica Nacional	Centros educativos públicos y particulares
4	Policía Nacional	Centros Comerciales y Restaurantes	Autoridad de Aseo
5	MiAMBIENTE	Productores agropecuarios	Clubes cívicos

La capacidad de adaptación se mide desde las perspectivas sociales, económicas y organizacional (pública y privada), en el caso de este proyecto, se evidencia en el área de influencia del mismo que existen las estructuras necesarias y las condiciones que permitirían hacer frente de manera colectiva a los impactos asociados al cambio climático.

De acuerdo con el proceso metodológico descrito para determinar la capacidad adaptativa podemos indicar que el grado de adaptación para el proyecto es Importante (CA4) con una puntuación de uno (1).

Bajo este proceso metodológico podemos definir la vulnerabilidad en base a la relación del riesgo y la capacidad adaptativa, mediante la formula

(3.) Vulnerabilidad = Riesgo x Capacidad de Adaptación

Dentro de la metodología se plantea analizar la vulnerabilidad en función del índice de riesgo, valor que varía entre 0 y 100, y la capacidad de adaptación, valor que se encuentra entre 1 y 7. Siendo así el índice de vulnerabilidad viene definido por el rango de valores resultado del cruce de estas dos variables, encontrándose entre 0 y 700, tal y como se indica en la tabla No.23 que se presenta a continuación.

Tabla 23 Índice de Vulnerabilidad en base al Riesgo y la Capacidad Adaptativa.

		CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN				
		Despreciable (CA0)	Mínima (CA1)	Media (CA2)	Significativa (CA3)	Importante (CA4)
RIESGO	Despreciable (R0)	0	0	0	0	0
	Bajo (R1)	175	125	100	75	25
	Moderado (R2)	350	250	200	150	50
	Alto (R3)	700	500	400	300	100
Escala Índice de Vulnerabilidad	Despreciable (0)		Bajo (>0 – 100)		Moderado (>100 – 300)	Alto (>300 – 700)

Fuente: Elaboración propia a partir de Consell de Mallorca; abril 2018

En base a esta metodología y considerando los resultados de Riesgo y Capacidad Adaptativa obtenidos para el proyecto, podemos indicar entonces.

(3.) Vulnerabilidad = Riesgo x Capacidad de Adaptación

Vulnerabilidad = 17.25 X 1

Vulnerabilidad = 17.25 (Vulnerabilidad baja)

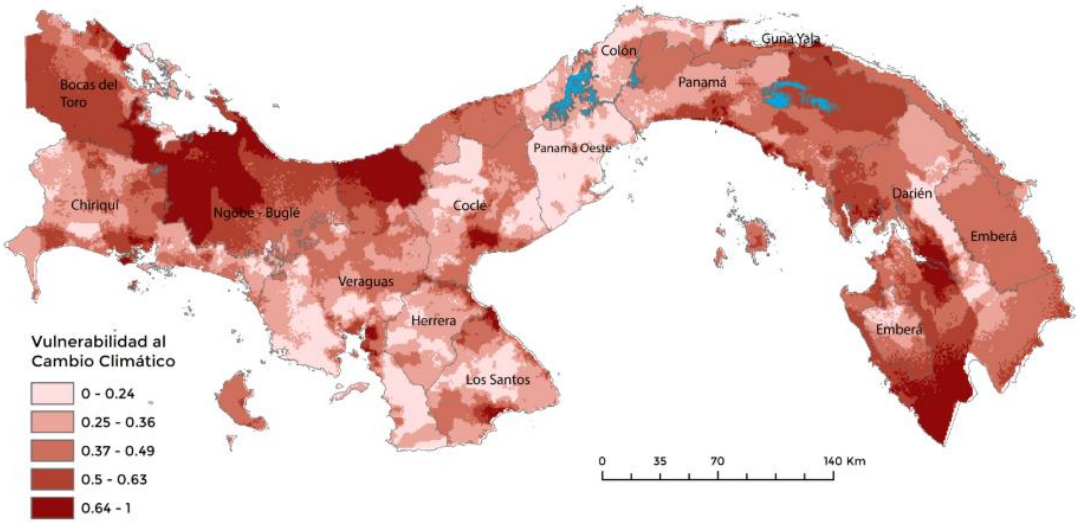
El análisis de vulnerabilidad se ha realizado en base a información climática actual considerando los registros de las estaciones meteorológicas más próximas al área del proyecto, analizando el comportamiento de las variables de precipitación y temperatura para los períodos de tiempo previamente establecidos (Climatología Actual) y por otro lado se ha considerado el resultado de los últimos escenarios de cambio climático para Panamá, elaborados por el Ministerio de Ambiente (2021), importante señalar que el desarrollo de estos escenarios esta por regiones hidroclimáticas y la región que corresponde a la huella del proyecto es la Región Hidroclimática Central.

Finalmente, si realizamos una comparación del análisis de vulnerabilidad elaborado para el proyecto, mediante el proceso metodológico ya descrito con los resultados del Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático en la República de Panamá, en donde se hace una categorización de la vulnerabilidad por territorio se tiene que en el área del proyecto se identifica una vulnerabilidad media (Ver Figura No.9 y 10).

Es importante resaltar que la información para construir el Índice de Vulnerabilidad nacional está sobre la base de información disponible a escala país, por lo que se hace necesario realizar este tipo de evaluaciones locales o regionales para mejorar la calidad de la información con mayor disponibilidad de datos y de manera más puntual con respecto al área del proyecto.

En este caso vemos como la recolección de información más puntual y el incremento de variables asociadas a la capacidad adaptativa permiten tener un resultado más próximo a la realidad en cuanto a la vulnerabilidad por cambio climático en el área del proyecto.

Figura N°9, Mapa de Vulnerabilidad al Cambio Climático



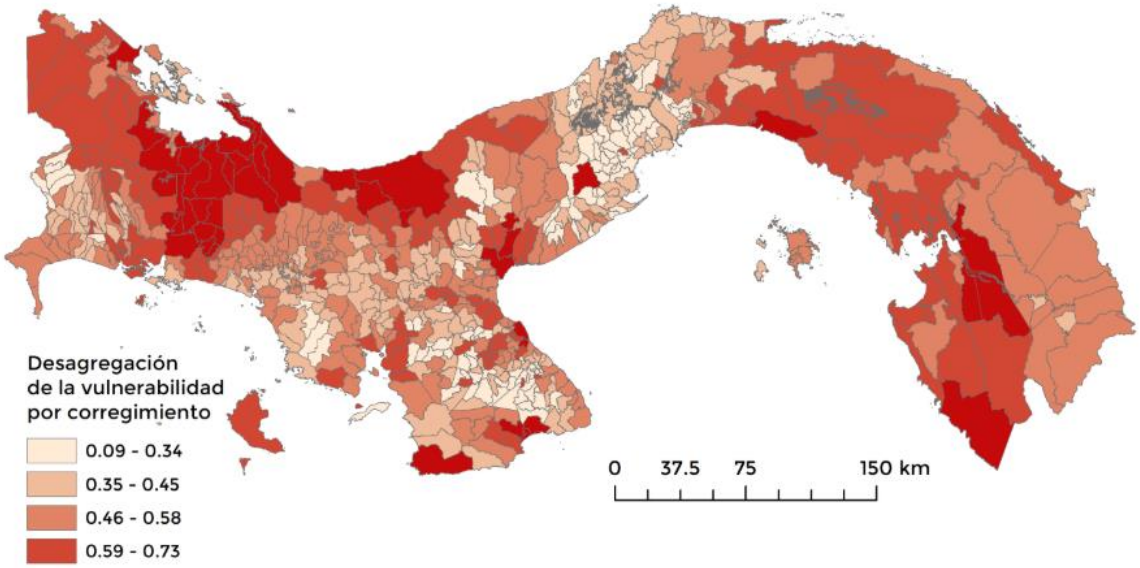


Figura N°10, Desagregación de la vulnerabilidad por Corregimiento en la República de Panamá

5.8.2.3 Análisis de identificación de Peligros y amenazas

Para el análisis de vulnerabilidad del proyecto en el marco del componente de exposición se identificaron los peligros o amenazas existentes en el área del proyecto y las mismas están asociadas con la variabilidad climática actual en base a la información de las estaciones meteorológicas próximas al proyecto y con el clima futuro a partir de los resultados de los escenarios de cambio climático.

Precipitaciones Extremas – Climatología Actual

Las precipitaciones extremas son eventos hidrometeorológicos de gran intensidad, baja frecuencia temporal y aparente distribución espacial irregular, que provocan peligros naturales de tipo geomorfológico, como procesos de erosión superficial, deslizamiento o movimientos de masa, inundaciones fluviales y cambios en los cauces y en las llanuras aluviales y estos se desencadenan en desastres, afectando a poblaciones e infraestructuras.

Para el caso de la zona de influencia del proyecto se realizó una revisión de la estadística existente con respecto a registro de inundaciones o deslizamiento producto de eventos de precipitaciones extremas en la página de DESINVENTAR desarrollada por el Marco de Sendai a través de la agencia de Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos de Desastres y alimentada por el Sistema Nacional de Protección Civil a partir de sus registros.

5.8.3 Análisis e identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.

Las particularidades de la ubicación geográfica, de las condiciones climáticas y de los factores geológicos y tectónicos, hacen que se presenten regularmente fenómenos con características catastróficas de origen hidrometeorológico (tormentas, inundaciones, sequías), geológico (terremotos, erupciones volcánicas, deslizamientos) y mixtos. Estos fenómenos naturales, al formar parte de la dinámica global del planeta (atmosférica, geotectónica), son en sí mismos inevitables y es el hombre, con sus quehaceres el que los convierte en catastróficos.

Vulcanismo

Los peligros asociados con las erupciones volcánicas incluyen flujos de lava, lluvia de cenizas y proyectiles, flujos de lodo y gases tóxicos. La actividad volcánica también puede dar lugar a otros eventos naturales peligrosos incluyendo tsunamis locales; deformación del terreno; represamiento de ríos excediendo su capacidad y generando inundaciones; y deslizamientos provocados por los tremores.

Para el área del proyecto esta amenaza es inexistente, y no hay existencia de estructura volcánica próxima al mismo.

Sismicidad

Se llama sismo o terremoto a la vibración de la Tierra producida por una rápida liberación de energía. Lo más frecuente es que los terremotos se produzcan por el desplazamiento de las placas tectónicas que conforman la superficie terrestre.

Las placas tectónicas son grandes bloques de corteza terrestre que están en lento pero continuo movimiento. La energía de las fuerzas de empuje y fricción entre ellas se acumula y a veces se libera de manera repentina. Esa liberación de energía, que se produce en el interior del planeta, a veces llega hasta la superficie y provoca vibraciones repentinas conocidas como terremotos. Los sismos pueden ser leves o intensos, y pueden pasar desapercibidos (a diario ocurren cientos de movimientos sísmicos sin que sean percibidos en la superficie) o pueden ser tener consecuencias devastadoras.

La sismicidad de una región puede estar dada por movimiento de placas tectónicas o por eventos más localizados por activación de fallas o fracturas, en el caso de

Panamá, se han reportado sismos de ambas características, al estar Panamá ubicada entre las Placas de Coco y Nazca en el Sur y la Placa Caribe en el norte, mientras que las principales fallas son la zona de fractura de Panamá, al sur de la provincia de Chiriquí en el mar, la zona de falla de Soná en la región de Azuero, y la de Pedro Miguel en la Ciudad de Panamá.

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

En este punto hacemos una descripción de los factores bióticos, en los que se incluyen animales, plantas y microorganismos. Puede tratarse de la presencia o ausencia de representantes de su misma especie o de otras especies. En las plantas, intervienen: los microorganismos que enriquecen el suelo.

6.1 Características de la Flora

Según el mapa de cobertura vegetal de Panamá, el área en estudio presenta los siguientes usos de suelos, a saber:

- ✓ Rastrojos y vegetación arbustiva
- ✓ Pastos (herbazales)
- ✓ Bosque Latifoliado mixto secundario.

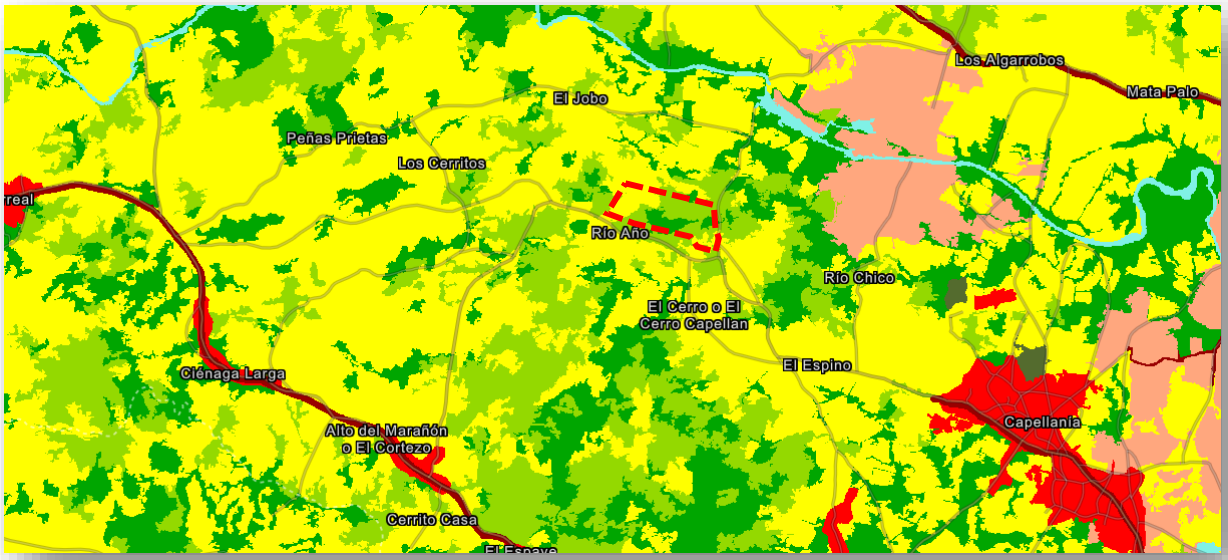


Ilustración No.1: Cobertura vegetal

Fuente: www.argis.com/apps/mapviewer

6.1.1 Identificación y Caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.

Según las verificaciones realizadas en campo para el levantamiento de la información referente al inventario forestal, se pudieron determinar diferentes estratos o tipos de bosques definidos a continuación:

- Rastrojo - vegetación arbustiva: vegetación con mediana distribución en los terrenos del proyecto, compuesto principalmente por especies nativas de la zona, con un dosel que alcanza entre 3 a 5 metros de alto y muy poca presencia de sotobosque. En este tipo de bosques se evidenciaron especies arbóreas tales como: balo, chumico, malagueto, cabe señalar que es un área intervenida por actividades ganaderas.
- Gramínea y arboles aislados: estrato con mayor presencia en el proyecto, evidenciando en algunos casos el crecimiento de especies arbóreas y teniendo en cuenta la utilidad actual de los suelos en el área donde se pretende la ejecución del proyecto y alrededores. Entre las especies de árboles dispersos regularmente observados tenemos: mango, corotú, rascador, entre otros.
- Cercas vivas: este tipo de vegetación es componente eminente de la zona de estudio debido a la aptitud y uso que mantienen los suelos del sitio. En este tipo de estrato vegetal se evidenciaron especies tales como: indio desnudo, cedro amargo, balo, jobo, entre otras especies.

Cuadro N°18
Superficie estimada por tipo de cobertura vegetal encontrada en las fincas

ÁREAS APROXIMADAS DEL LEVANTAMIENTO			
ID	**TIPO**	**HECTÁREAS**	**% REPRESENTADO**
1	Cercas vivas	0.6450	1.9%
2	Bosque joven o arbustivos	4.036	12.2%
3	Gramínea y árboles aislados	28.405	85.9%
Total		**33.086**	**100.00%**

Fuente: Levantamiento de campo

Cuadro N°19
Superficie estimada de cobertura vegetal según mapa de Cobertura

ÁREAS DE COBERTURA SEGÚN MAPA DE USO DE SUELOS - VEGETAL			
ID	**TIPO**	**HECTÁREAS**	**% REPRESENTADO**
1	Bosque mixto secundario	5.61	17%
2	Rastrojos / vegetación arbustiva	18.47	55.8%
3	Pastos	9.006	27.2%
Total		**33.086**	**100.00%**

Fuente: Mapa de cobertura vegetal

Cuadro No.20
Distribución de estratos vegetales según estructuras propuestas

Id	Tipo de Edificación	Tipo de Cobertura vegetal afectada	Superficie Ocupación Aproximada M2
1	Corrales de vaca de ordeño	Rastrojos, herbazales	97,500
2	Corrales de vacas secas	Cercas vivas, rastrojos, herbazales	11,250
3	Corral de maternidad y parideros	Herbazales	480
4	Corral de manejo	Herbazales	2,925
5	Corrales de crianza etapas becerras	Cercas vivas, herbazales y rastrojos	52,500
6	Área de becerras – corraletas	Herbazales	1,737.10
7	Área de jaulas becerras	Herbazales	
8	Edificio de crianza	Herbazales	
9	Sala de ordeño rotatorio de 60 unidades	Herbazales	10,370

Id	Tipo de Edificación	Tipo de Cobertura vegetal afectada	Superficie Ocupación Aproximada M2
10	Sala de ordeño espina de pez 2x4 hospital	Herbazales	738
11	Tanques de almacenamiento de agua	Herbazales	400
12	Bodega de granos alimentación	Rastrojos y herbazales	5,851.44
13	Área de silos	Rastrojos, herbazales y cercas vivas	8,900
14	Arcinas, pacas, heno	Herbazales y cercas vivas	4,880
15	Bodega de tractores y/o maquinarias	Herbazales	1,080
16	Fosa recepción de estiércol y desarenadores	Cerca vivas y herbazales	9,600
17	Fosa de Flush – golpe de agua	Herbazales	
18	Separador de sólidos y patio de sólidos	Herbazales	
19	Nave almacenaje de estiércol composta	Herbazales	
20	Laguna	Herbazales	2,700
21	Acceso a caseta	Cercas vivas	2,745
22	Desinfección de vehículos	Cercas vivas y herbazales	
23	Casa de trabajadores	Rastrojos y herbazales	
24	Báscula	Herbazales	
25	Baños, regaderas y comedor	Cercas vivas y herbazales	
26	Oficinas principales	Herbazales	480
27	Áreas nuevas	Herbazales	29,625
28	Áreas sin propuestas para desarrollo	Rastrojos, cercas vivas y herbazales	86,090 aprox

6.1.2 Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción) que se ubiquen el en sitio.

Para el trabajo de planificación del reconocimiento de flora e inventario forestal se utilizó el material cartográfico ya existente y levantamiento con GPS para georreferenciar la ubicación de sitios de muestreo y de posibles especies reguladas por leyes panameñas.

En el sitio se procedió a verificar cada una de las áreas clasificadas para determinar, las especies presentes y posterior conteo.

Para la identificación de las especies se realizó un recorrido pie a pie de toda la zona de estudio, procurando la verificación de los diferentes estratos vegetales identificados en toda la superficie de terreno.

Se midieron todas las especies arbóreas con DAP igual y mayor a 0.20mt y otras especies con DAP inferiores a 0.20 m, pero de importancia comercial y cultural, con la finalidad de poder definir la composición vegetal del lugar.

A cada uno de estos árboles se le identificó la especie, el diámetro a altura de pecho, altura total y comercial, excepto a las especies de las cuales solo se hace mención y contabilización en el listado.

Se muestrearon todas las especies distribuidas de manera regular por estratos utilizando los siguientes instrumentos:

1. Cinta métrica y relascopio para determinar el área de cada una de las parcelas.
2. Cinta diamétrica para medir el DAP de cada uno de los árboles.
3. Pistola de Haga, graduado en metros, para medir altura de los árboles.
4. GPS, Garmin para determinar la ubicación de límites de estratos

✓ Parámetros estadísticos y Diseño de muestreo

Se muestrearon todas las especies evidenciadas en la superficie de la zona en estudio, por lo que no se realizaron parcelas de muestreos, solo recorridos o trayectos directos en toda la zona de trabajos.

✓ Intensidad de muestreo

En vista de que se trata de un inventario de reconocimiento para la planificación y ejecución de proyectos, la intensidad de muestreo se realizó al 100%, por estratificación, realizando un recorrido en la mayor parte de zona de estudio y tomando en cuenta aquellas especies con DAP significativo o especies protegidas por regulaciones panameñas.

✓ Fórmulas utilizadas

Tomando en cuenta la Resolución AG-0168-2007, por la cual se reglamenta la cubicación de madera y se fija un margen de tolerancia para el volumen de tala, se realizaron los cálculos de volumen de cada especie encontrada para el mismo se toma el DAP, la altura comercial y el factor deforma de cada árbol en pie, para la cubicación de los árboles, donde se aplica la siguiente formula:

Volumen: $\mathbf{Vol = (DAP)^2 \times (Pi/4) \times AC \times CF}$

D: diámetro altura del pecho en metros

Hó AC: altura comercial en metros

CF: coeficiente de forma 0.6 (según ANAM – FAO)

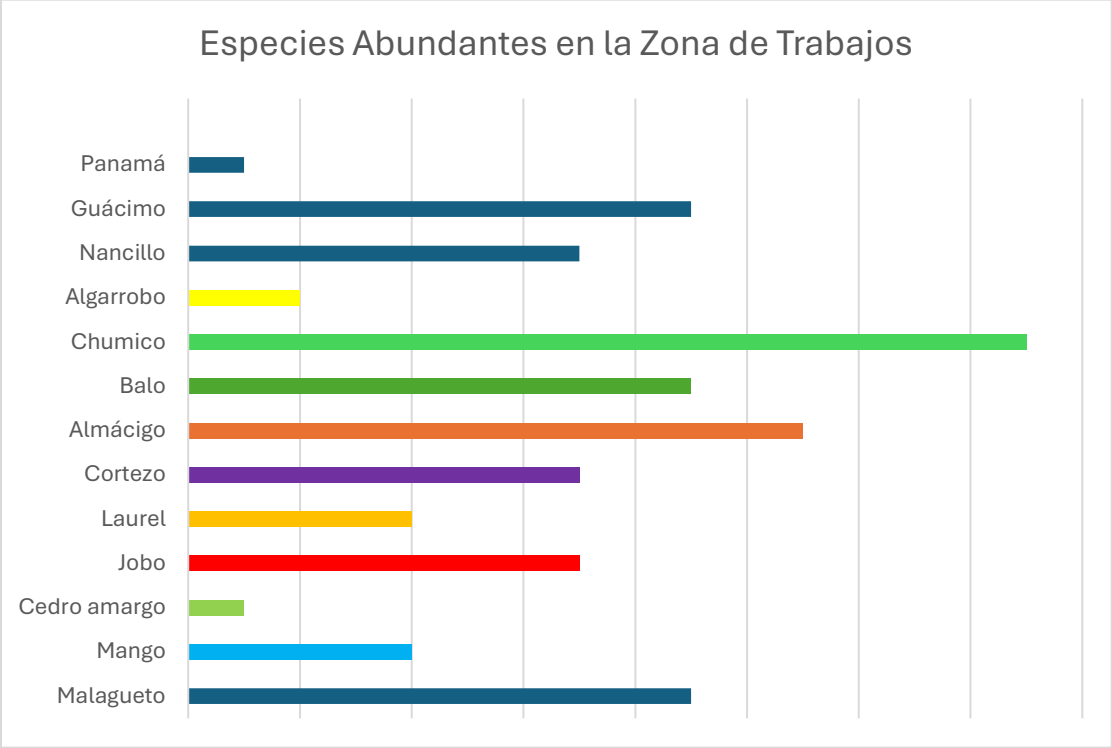
1. RESULTADOS DEL INVENTARIO

Cuadro Nº21: Inventario forestal

NOMBRE COMUN	*NOMBRE CIENTIFICO*	DAP (m)	ALTURA TOTAL (m)	ALTURA COMERCIAL (m)	VOLUMEN (m3)
TRAYECTO 1- Herbazales con cercas vivas					
Mango	*Manguifera indica*	0.44	15	2	0.18
Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	0.16	6	2	0.02
Marañón	*Anacardium occidentale*	0.09	5	2	0.01
Cedro amargo	*Cedrela odorata*	0.18	20	11	0.17
Chumico	*Curatella americana*	0.07	3	1	0.00

NOMBRE COMUN	*NOMBRE CIENTIFICO*	DAP (m)	ALTURA TOTAL (m)	ALTURA COMERCIAL (m)	VOLUMEN (m3)
Balo	*Gliricidia sepium*	0.175	5	3	0.04
Rascador	*Licania arborea*	0.29	18	7	0.28
Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	0.25	15	6	0.18
TRAYECTO 2 – Herbazales con aislados					
Poroporo	*Cochlospermum vitifolium*	0.07	4.8	1.8	0.00
Cachito	*Acacia collinsii*	0.04	3	1	0.00
Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	0.24	11	2.8	0.08
Algarrobo	*Hymenaea courbaril*	0.18	11	2.5	0.04
Nance	*Byrsonima crassifolia*	0.16	6	2.5	0.02
Nance	*Byrsonima crassifolia*	0.17	5	2	0.01
Chumico	*Curatella americana*	0.04	2.5	1	0.00
Canillo	*Miconia argentea*	0.115	7	2	0.01
Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.17	8	3.5	0.05
Cachito	*Acacia collinsii*	0.03	3	1	0.00
Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	0.28	17	5.5	0.20
Chumico	*Curatella americana*	0.07	3	1	0.00
Chumico	*Curatella americana*	0.04	2	1	0.00
Chumico	*Curatella americana*	0.04	3	1	0.00
Chumico	*Curatella americana*	0.06	6	2.5	0.00
Chumico	*Curatella americana*	0.08	4	1.5	0.00
Chumico	*Curatella americana*	0.09	4	1.5	0.01

Gráfico No.18: Abundancia de especies registradas en las parcelas de muestreos



Fuente: levantamiento de campo

Cabe destacar, que en el sitio se evidenciaron otras especies cuyos DAP se ubicaban por debajo del rango límite establecido de mediciones, pero que igualmente se hace mención en el presente reporte de caracterización vegetal, a saber:

Cuadro No.22: Especies – familias evidenciadas en sitios de muestreos

NOMBRE COMUN	*NOMBRE CIENTIFICO*	*FAMILIA*	TIPO DE ESTRATO EN DONDE SE EVIDENCIÓ
Mango	*Manguifera indica*	Anacardiacea	Árboles aislados
Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	*Sterculiaceae*	Árboles aislados
Marañón	*Anacardium occidentale*	Anacardiacea	Árboles aislados
Cedro amargo	*Cedrela odorata*	*Meliaceae*	Árboles aislados
Chumico	*Curatella americana*	Dilleniaceae	Rastrojos
Balo	*Gliricidia sepium*	Fabaceae	Rastrojos
Rascador	*Licania arborea*	Chrysobalanaceae	Árboles aislados
Panama	*Sterculia apetala*	Sterculiaceae	Cercas vivas
Nancillo	*Byrsonima spicata*	Malpighiaceae	Cercas vivas

NOMBRE COMUN	*NOMBRE CIENTIFICO*	*FAMILIA*	TIPO DE ESTRATO EN DONDE SE EVIDENCIÓ
Poroporo	*Cochlospermum vitifolium*	Cochlospermaceae	Rastrojos
Cachito	*Acacia collinsii*	Fabaceae	Rastrojos
Algarrobo	*Hymenaea courbaril*	Fabaceae	Rastrojos
Nance	*Byrsonima crassifolia*	Malpighiaceae	Rastrojos
Canillo	*Miconia argentea*	Melastomataceae	Rastrojos
Malagueto	*Xylopia frutescens*	Annonaceae	Rastrojos
Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	Fabaceae	Árboles Aislados

Las especies nativas son las especies de plantas que crecen y han crecido naturalmente en Panamá sin que hayan sido introducidas por las actividades humanas. Son aquellas plantas propias de los bosques de nuestro país.

En el área de trabajo donde se levantó el inventario forestal, se registraron algunas especies nativas formando parte de la vegetación arbustiva, así como dispersas en todo el terreno. En el siguiente cuadro, hacemos un resumen de las especies consideradas exóticas y nativas registradas en el área de estudio, a saber:

Cuadro N°23
Especies nativas, endémicas y exóticas registradas

Especies nativas	
Especie	**Nombre Común**
Anarcadium occidentale	Marañón de pepita
Gliricidia sepium	Balo
Byrsonima crassifolia	Nance
Enterolobium cyclocarpum	Corotú
Hymenaea curbaril	Algarrobo
Especies Exóticas	
Sin registro en el área	---
Especies endémicas	
Sin registro en el área	---

A continuación, presentamos en el cuadro No.41, aquellas especies existentes en el área del proyecto, que según Resolución DM-0657-2016, del 16 de Diciembre de 2016 (mediante la cual se establece el proceso de elaboración y revisión periódica

del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá y se dictan otras disposiciones), la cual se basa en la Ley No.14 de 1977 (mediante la cual se aprueba el Convención sobre el comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y flora silvestre CITES); presentan algún grado de protección debido a la vulnerabilidad de su existencia y otras medidas adoptadas para garantizar de dichos especímenes en el país a saber:

Cuadro N°24

Especies protegidas

Especie	Nombre científico	Nivel de protección
Panama	*Sterculia apetala*	VU

**Abreviaturas: Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES); EPL: Especies protegidas por las leyes panameñas; UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (VU = vulnerable; EN = Peligro; CR = Peligro Crítico).*

- La mayor parte del terreno se encuentra ocupada por herbazales con especies aisladas, representada en el área del proyecto en poco más del 85% de la ocupación vegetal en el terreno.
- Los árboles con mayores diámetros se ubicaron de manera dispersa en el terreno o conformando cercas vivas
- En su mayoría, las especies identificadas presentaban buenas condiciones fitosanitarias.
- Se inventariaron especies con DAP igual y mayor a 0.20m con la finalidad de poder reconocer las especies que forman parte de los diferentes estratos inventariados y especies variadas en el terreno.

Evidencias Fotográficas:

Ilustración No.2:aptitud de suelos y limite de herbalzales / bosque rastrojos



Ilustración No.2: mediciones de árboles aislados



Ilustración No.3: recorridos del terreno herbazales y rastrojos

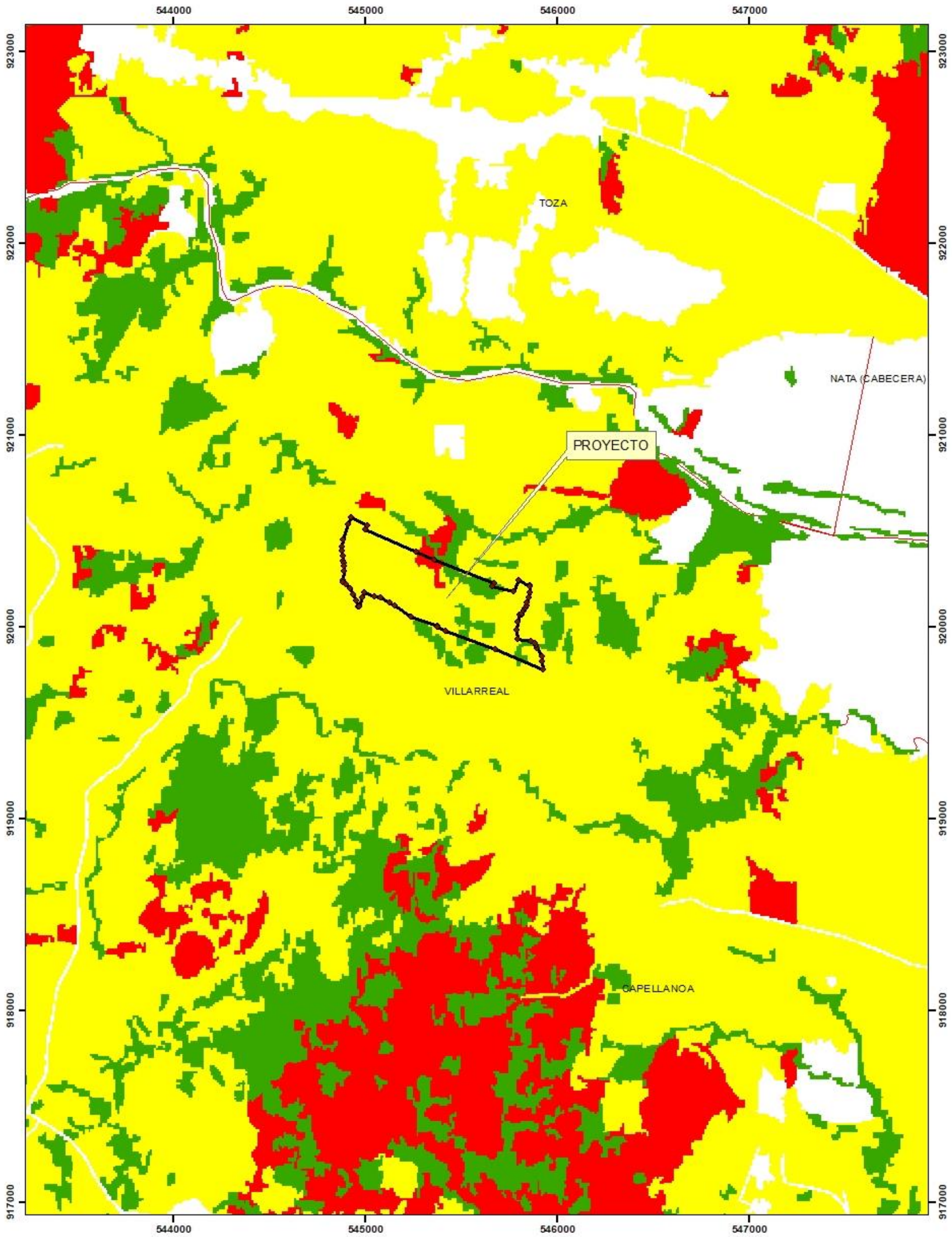


Ilustración No.4: extensas zonas de herbazales



Ilustración No.5: límite de herbazales con formación arbustiva

6.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización, según los requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente.



MAPA DE UBICACIÓN
ESCALA 1:20,000

PROYECTO: "ESTABLO PANAMA"

PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A

Corregimiento Villarreal, Distrito de Natá,
Provincia de Coclé, República de Panamá

DATUM UTM-WGS 84

0 145 290 580 870 1,160 Meters

LEYENDA

PROYECTO

Cobertura Boscosa

Bosque latifoliado mixto secundario

Pasto

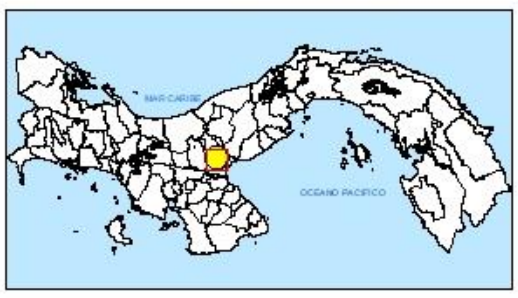
Rastrojo y vegetación arbustiva

Vegetación herbácea

Corregimientos



LOCALIZACION REGIONAL



6.2 Características de la Fauna

La descripción de la fauna presente en el área de estudio se hizo con el propósito de conocer los diferentes tipos de especies asociadas a las diversas formas vegetales presentes en una zona compuesta por dos Fincas con una superficie total de 33.08 Has, donde se pretende realizar el acondicionamiento del terreno, a través de remoción de cubierta vegetal para Corrales de vaca de ordeño, corrales de vacas secas, corral de maternidad y parideros , de manejo, de crianza, área becerras, área de becerras corraleras, área de crianza, sala de ordeño rotatorio 60 unidades, sala de cuarto de medicamentos espina de pez, tanques de almacenamiento de agua, bodegas de granos de alimentación, área de silos, bodegas de tractores y maquinarias, fosa de recepción de estiércol, fosa de flush-golpe de agua, separador de sólidos, nave de almacenaje de estiércol, laguna, acceso caseta, desinfección de vehículos, oficinas principales, bascula, baños regaderas y comedor, y casa de trabajadores, ubicada en distrito de Natá, corregimiento Villareal, Provincia de Coclé, Republica de Panamá, como parte fundamental de los requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente, para contar con la información ambiental necesaria para la revisión y aprobación de un Estudio de Impacto Ambiental Categoría II para el Proyecto “ Establo Panamá”.

La caracterización de la fauna es sumamente importante al momento de diseñar, planificar y ejecutar las medidas de mitigación y recuperación de las comunidades de animales que serán impactadas por la ejecución del citado proyecto.

El área de estudio presenta clima características de la zona de Bosque Seco Tropical (bs-T), según la clasificación de Holdridge, aparecen elevaciones que fluctúan entre los 100 y 200 metros sobre el nivel del mar. La precipitación en esta zona de vida se da entre los 1 100 a 1 650 mm, en promedio.

El Bosque Seco Tropical (bs-T), ha sido en su mayoría totalmente despojado de su cobertura forestal natural original, excepto en los manglares estuarios y entradas costeras. Las especies forestales prácticamente han desaparecido siendo utilizadas estas aparentemente para la venta y fabricación de muebles u otro uso doméstico, construcción o para las cercas de las fincas.

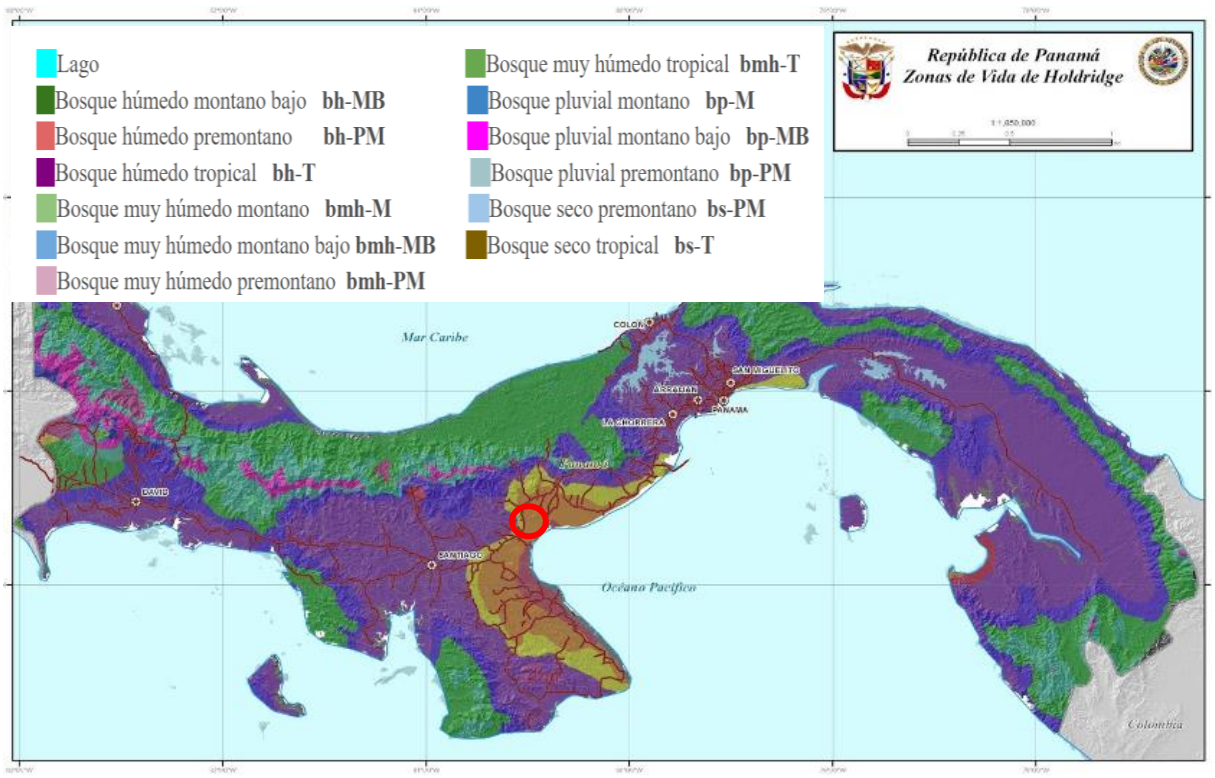


Ilustración Nº6: Ubicacion del proyecto segun la Clasificacion de Zona de Vidas de Holdridge.

Según Mckay, el sitio presenta un tipo de Clima, Clima tropical con estación seca prolongada. Este es un clima propio del Pacifico, particularmente de la región central sur de Panamá. Tiene un clima cálido y una baja precipitación. Aquí se destaca una marcada estación seca y fuerte.

Es cálido, con temperaturas medias de 27 a 28°C. Los totales pluviométricos anuales, siempre inferiores a 2,500 mm son los más bajos de todo el país.

Según las evidencias de campo, se ubica en una de las arterias principales, el área de influencia directa donde hay gran actividad agropecuaria, residencias unifamiliares. En este sentido, la zona está claramente impactada por la actividad humana.

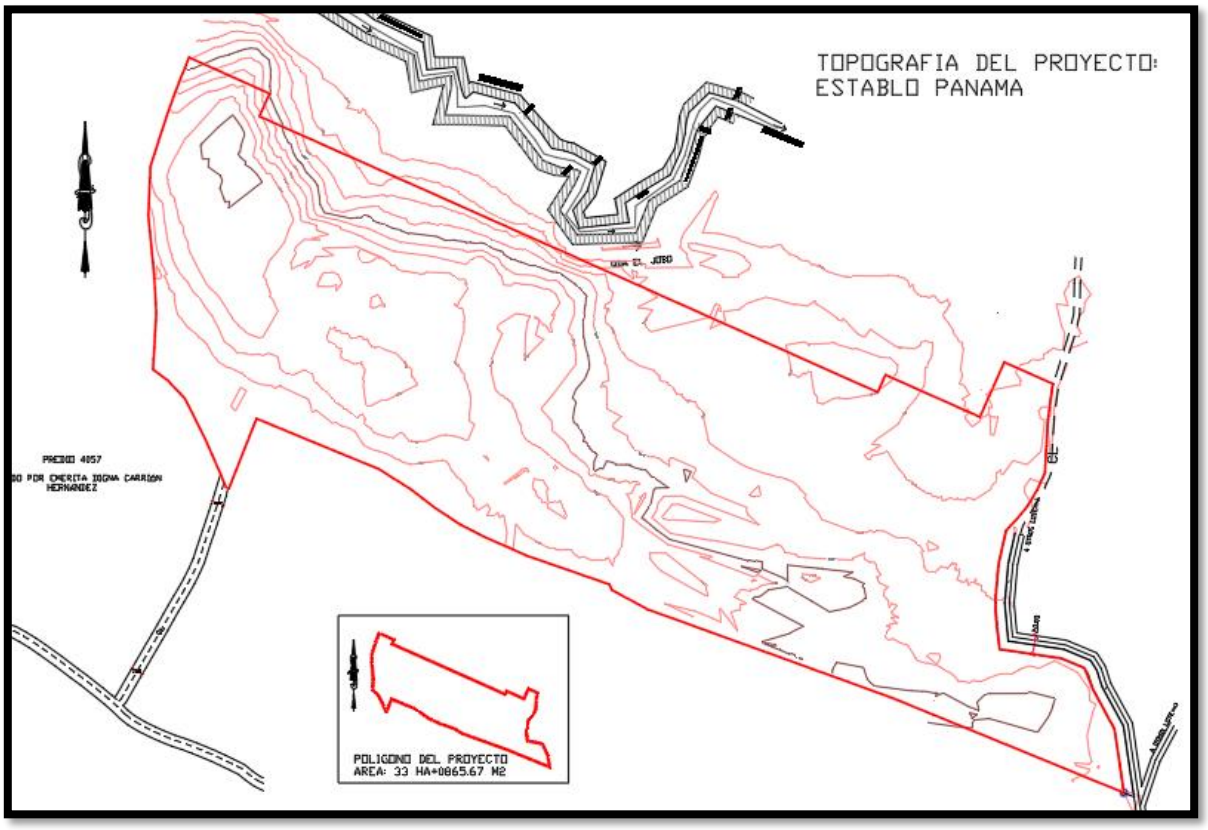


Ilustración Nº7: Plano Topográfico del área del proyecto.

En el levantamiento de campo, se observa que actualmente el uso de suelos en el área del proyecto es de ganadería extensiva y agrícola (cultivo de subsistencia). zonas con fuente de agua, por lo que hay especies relacionadas al hábitat acuático en las cercanías (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), específicamente en el área de la carretera, los cuales, por referencia bibliográfica y entrevistas, son señaladas en el presente reporte.

En el área de Villarreal, existe una vegetación mixta, la cual puede servir de hábitat o tránsito de algunos animales, es posible recalcar la existencia de las siguientes especies: entre los mamíferos: *Sciurus variegatoides, Didelphis marsupialis ;* aves tales como: *Fregata magnificiens, Columbina* entre los reptiles, se mencionan: *Iguana iguana*, *Ameiva festiva;* entre los anfibios, se mencionan*: Bufo Marinus.*

a. Descripción de la Fauna:

La fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. La distribución espacial de los animales depende tanto de factores abióticos (temperatura, disponibilidad de agua) como de factores bióticos (flora, funga, fauna). Entre éstos sobresalen las posibles relaciones de competencia o depredación entre las especies. Es de suma importancia mencionar que los conceptos de hábitat y su descripción tienen una connotación diferente con respecto a la descripción de la flora debido a que las poblaciones de fauna son dinámicas, es decir, poseen movilidad propia y que no permanecen ubicadas en un área determinada, lo que nos indica que suelen desplazarse con regularidad; además dichas poblaciones son menos numerosas en comparación con las vegetativas.



Ilustración Nº8 : vista de parte de la vegetacion existente en el area del proyecto.

6.2.1 Descripción de la metodología utilizada para la Caracterización de fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía

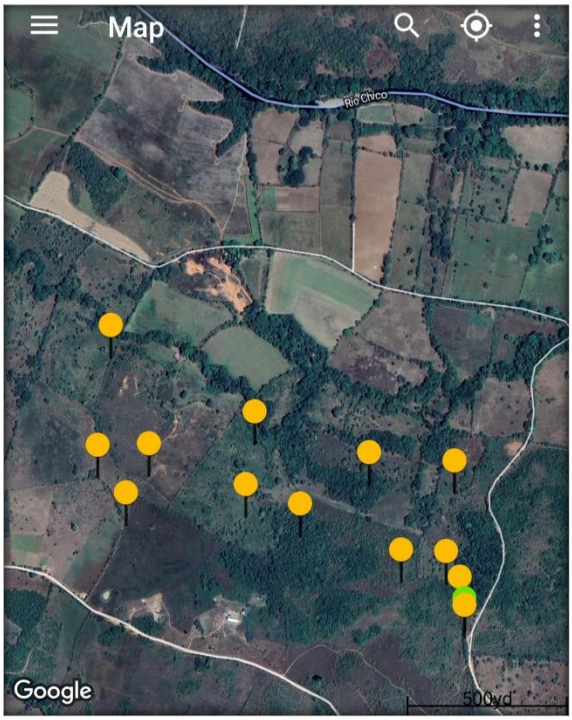
- **Investigación bibliográfica**: para identificar el tipo de fauna en el proyecto se realizó un estudio bibliográfico para tener conocimiento de posibles especies a encontrar en el área del proyecto. De la misma manera de las especies protegidas por Leyes panameñas (EPL), las que están dentro de Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y floras silvestres (CITES) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).
- **Entrevista a los Moradores**: Antes de realizar las observaciones directas al campo se realizaron entrevista con los moradores del área. La misma se realizó el día 9 de Junio de 2023, donde nos informaron de especies de animales que ellos observan por el área.



Ilustración N°9 y Nº10: Colocación de Trampas Y Cámaras Trampas
Fuente: Biólogos y personal de campo.

- **Inspecciones de campo**: Para la identificación, descripción y obtener un perfil más amplio de la fauna del lugar se realizaron observaciones del área del proyecto durante 2 días, efectuando recorridos y trampeos diurnos los días 9 y 10 de Junio de 2023. Se realizaron las evaluaciones de los sitios mediante recorridos de campo y se colocaron (2) dos cámaras trampas, sin realizar rotación de los sitios escogidos

para el muestreo, permaneciendo el total de 2 días y 1 noches por sitio, en vista de que la superficie donde se ejecutara el proyecto no cuenta con diversas estratificaciones boscosas. Los sitios preferidos para el trampeo se ubicaron en algunos casos cercanos a cuerpos de aguas superficiales y vegetación con sotobosque denso. De la actividad de trampeo no se realizaron hallazgos.



Imgen satelital que muestra puntos donde se realizaron los recorridos.
Fuente: Biologa de Campo.

Fuente: levantamiento de campo.

Identificación del sitio	Coordenada UTM WGS 84	
	Este	Norte
Trampeo 1 – PCH	545667	920207
Trampeo 2 – PCH	545338	920325
Trampeo 3 – PCH	545814	920064
Trampeo 4 – PCH	545561	920176

6.2.2 Inventario de especies del área de influencia, e identificación de aquellas que se encuentren enlistadas a causa de su estado de conservación:

Aves:

La avifauna presente en esta región está representada por las familias variadas como: *Columbidae, Icteridae*, Cathartidae, (ver TablaN° 27), donde encontramos especies de insectívoros, frugívoros, omnívoros.

TABLA N°24 AVIFAUNA

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Método
1.	Gavilán pollero	*Buteo platypterus*	Accipitridae	Observación
2.	Garza Blanca	*Ardea alba*	Ardeidae	Observación
3.	Gallinazo cabezi negro	*Coragyps atratus*	Cathartidae	Observación
4.	Paisana	*Ortalis cinereiceps*	Cracidae	Observación
5.	Tortolita rojizo	*Columbina talpacoti*	Columbidae	Observación
6.	Rabiblanca	*Leptotila verreauxi*	Columbidae	Observación
7.	Paloma Doméstica	*Columba livia*	Columbidae	Observación
8.	Cucu ardilla	*Playa cayana*	Cuculidae	Entrevista
9.	Talingo	*Quiscalus mexicanus*	Icteridae	Observación
10.	Ruiseñor	*Thryorchilus browni*	Troglodytidae	Observación
11.	Colibrí común	*Chalybura buffonii*	Trochilidae	Entrevista
12.	Azulejo	*Thraupis episcopus*	Thraupidae	Observación
13.	Sangre de Toro	*Ramphoselus dimidiatus*	Thraupidae	Entrevista

*Levantamiento de campo.









Ilustración del N°12 a la N°15 Avifauna encontrada em el área de influencia directa del proyecto.
Fuente: Biologa de Campo

- ***Mamíferos:***

La importancia de los mamíferos dentro de un ecosistema es sumamente grande. Abarcan una gran diversidad de nichos y funciones ecológicas. Son dispersores de semillas, depredadores, controladores de plagas e intervienen en una gran cantidad de procesos ecológicos dentro de los ecosistemas que habitan.

De este modo, la presencia de determinado tipo de especies indica el grado de mantenimiento de un sistema, pudiendo utilizar a ciertos mamíferos como indicadores de la calidad de hábitat (Arita & Rodríguez, 2004). Las especies de mamíferos presentes en la zona de estudio se han visto afectadas por las actividades humanas.

Pese a la colocación de trampas, no se obtuvo la captura de ejemplares, no se hicieron observaciones directas de los especímenes, por la presencia de algunas huellas, heces, madrigueras o rastros de mamíferos, adicionalmente, en las revisiones teóricas y en las consultas a los moradores del área, estos señalaron la presencia de: *Sciurus variegatoides, Dasypus novemcinctus, Odocoileus virginianus, Nyctomys sumichrasti.*

TABLA Nº25: **MAMIFEROS REPORTADOS EN EL ÁREA**

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Método
1.	Rata de Monte	*Nyctomys sumichrasti*	Cricetidae	Entrevista
2.	Armadillo	*Dasypus novemcinctus*	Dasypodidae	Entrevistas
3.	Ardilla común	*Sciurus variegatoides*	Sciuridae	Observación

Levantamiento de campo.

- ***Herpetofauna:***

Dentro del área de influencia se reportaron pocas especies de anfibios tales como: Bufonidae (*Bufo marinus)*. En cuanto a los reptiles se reportó presencia de especies de las familias de la orden Squamata: Iguanidae (*Iguana iguana)*; Teiidae (*Ameiva festiva*), el borriguero muy común en los rastrojos.

TABLA Nº26: **REPTILES Y ANFIBIOS REPORTADOS EN EL ÁREA**

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Método
1.	Iguana verde	*Iguana iguana*	Iguanidae	Observación
2.	Borriguero	*Ameiva festiva*	Teiidae	Observación
3.	Meracho	*Basiliscos basiliscus*	Corytophanidae	Observación
4.	Sapo común	*Bufo marinus*	Bufonidae	Observación
5.	Bejuquilla chocolate	**Oxybelis aeneus**	Colubridae	Entrevista
6.	Anolis	**Anolis apletophallus**	Dactyloidae	Observación

Levantamiento de campo.



Imagen N°16 Muestra madriguera en el area de influencia directa del proyecto.
Fuente: Biologa de Campo.



Imagen N°17 Muestra de reptil en el area de influencia directa del proyecto.
Fuente: Biologa de Campo.

- **Insecto:**

Los insectos que se encontraron en el área son del orden ortóptera (grillos) y de la familia odonata se observaron las libélulas y del orden himenóptera se observó las arrieras (Atta sp.), Dípteros (larvas de Mosquitos), Trichopteros y Orden lepidóptera (Mariposas).

TABLA Nº27: INSECTOS REPORTADOS EN EL ÁREA

Nombre Común	Nombre científico	Método
Grillos	Orden Ortóptera	Observación
Libélulas	Orden Odonata	Observación
Arrieras	*Atta sp.*	Observación
Avispas	*Polistessp.*	Observación
Arañas	Orden Araneae	Observación
Termitas	Orden Isóptera	Observación
Mariposas	Orden lepidóptera	Observación

Levantamiento de campo.





Imagenes del N°18 y N° 19 Muestra de Insectos en el area de influencia directa del proyecto.

Fuente: Biologa de Campo.

Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o en Peligro de Extinción.

Dentro del área de estudio y de acuerdo a la información levantada en campo se encontraron especies sujetas a regulaciones nacionales e internacionales entre las que podemos mencionar:

- Ley No. 41 de 1998, Ley General del Ambiente, establece los parámetros para la conservación de las especies y recursos naturales sobre la base de la sostenibilidad ambiental.
- Ley No. 24 del 7 de junio de 1995. Legislación de Vida Silvestre en la República de Panamá.
- Resolución No.DM-0657-2016: "Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción y se dictan otras disposiciones".
- Resolución DIR 002-80 Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables del MIDA Gaceta Oficial 24,850 Declara animales silvestres en peligro de extinción.
- La Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) de la cual Panamá es miembro, es un tratado internacional para monitorear y controlar el tráfico de especies en peligro de extinción. El tratado posee algunos Apéndices para regular el tráfico de especies que pueden llegar a la extinción.
- La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) utiliza diferentes categorías que indican el grado de amenaza de cada especie en su hábitat natural. Se utilizaron los listados de esta organización, con sus correspondientes categorías (IUCN, 1999).

Entre las especies de fauna terrestre: 1 especie protegida por las Leyes Panameñas; 2 especies, registradas en la Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

A continuación, se detalla en la Tabla Nº5, las especies de animales que se encuentran protegidos por las anteriores leyes.

TABLA Nº28: ESPECIES AMENAZADAS, VULNERABLES, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

HERPETOFAUNA				
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Categoría**	**EPL**	**CITES**
Iguana verde	*Iguana iguana*	Vulnerable Apéndice II (CITES)		X
AVIFAUNA				
Nombre común	***Nombre científico***	**Categoría**	**EPL**	**CITES**
Colibrí	*Chalybura buffonii*	Vulnerable Apéndice II (CITES)	x	x

***Abreviaturas:** Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES); EPL: Especies protegidas por las leyes panameñas; UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (VU = vulnerable; LR: Poco amenazada; EN: Peligro).*

6.2.2.1 Análisis del Comportamiento y/o Patrones Migratorios.

La migración de los animales es mucho más que un simple desplazamiento. Es un viaje colectivo perfectamente organizado, con una recompensa que exige planificación y voluntad férrea, inscritas en el instinto y los genes de la especie. Empeñado en comprender la naturaleza de este fenómeno, el biólogo Hugh Dingle ha identificado cinco características que se dan, en mayor o menor grado, en todas las migraciones.

Según él, son desplazamientos prolongados que llevan a los animales a salir de sus hábitats familiares; suelen ser lineales, no zigzagueantes; implican unas conductas especiales de preparación como la sobrealimentación y de llegada al punto de destino; exigen un gasto extraordinario de energía, y por último, durante la migración los animales mantienen concentrada la atención en su objetivo, por lo que no se dejan distraer por las tentaciones ni se arredran ante obstáculos que intimidarían a otros animales.

Los animales tienden a migrar por cambios de temperatura, protección y supervivencia El área del proyecto no brinda las condiciones necesarias para proporcionar los factores que ayudan a la migración.

6.3 Análisis de ecosistemas frágiles del área de influencia.

Algunos autores han definido el término ecosistema como cualquier sistema relativamente homogéneo desde los puntos de vista físico, químico y biológico, donde poblaciones de especies se agrupan en comunidades interactuando entre sí y con el ambiente abiótico (Karr 1994, Pidwirny 2000).

En general, se puede considerar un ecosistema a cualquier sistema que comprenda entre sus componentes a productores, consumidores y descomponedores que estén vinculados a través de relaciones interdependientes; entre ellos y con un medio (Priego 2002).

El ecosistema más representativo que se identifica en la zona del proyecto es el de Uso Agropecuario de Subsistencia (Potreros). Tanto la flora como la fauna representativa de este hábitat son poco diversos, pero mantienen sus funciones ecológicas dentro del ambiente.

El ecosistema del área se encuentra dentro de la clasificación de Bosque seco tropical, intervenido por las actividades antropológicas tales como la agricultura de subsistencia y la ganadería extensiva. Remanentes de actividades agrícolas de subsistencia y de prácticas de ganadería tipo extensiva, han provocados cambios en toda su composición florística y por tanto de la fauna propia del área.

Un ecosistema alberga diferentes tipos de hábitat, entendiendo hábitat como el “sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado” (SEMARNAT 2000).

Por su parte, los ecosistemas frágiles son sistemas importantes, con características y recursos singulares. Comprenden los desiertos, las tierras semiáridas, las montañas, las marismas, las islas pequeñas y ciertas zonas costeras.

Considerando que toda el área de influencia directa del proyecto está compuesta principalmente por ecosistema terrestre representado por zonas con suelos descubiertos en presencia de árboles aislados y arbustos. No se localizan ecosistemas frágiles en el área del proyecto.

7 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

La información descriptiva de aspectos demográficos, socio culturales y socio económicos de la población, resultan de interés para advertir acerca de lo que el proyecto que motiva este estudio podría llegar a afectar socio ambientalmente, particularmente en lo que tendría que ver con un cambio en el nivel de vida de dichas poblaciones o en términos más cualitativos, en su calidad de vida.

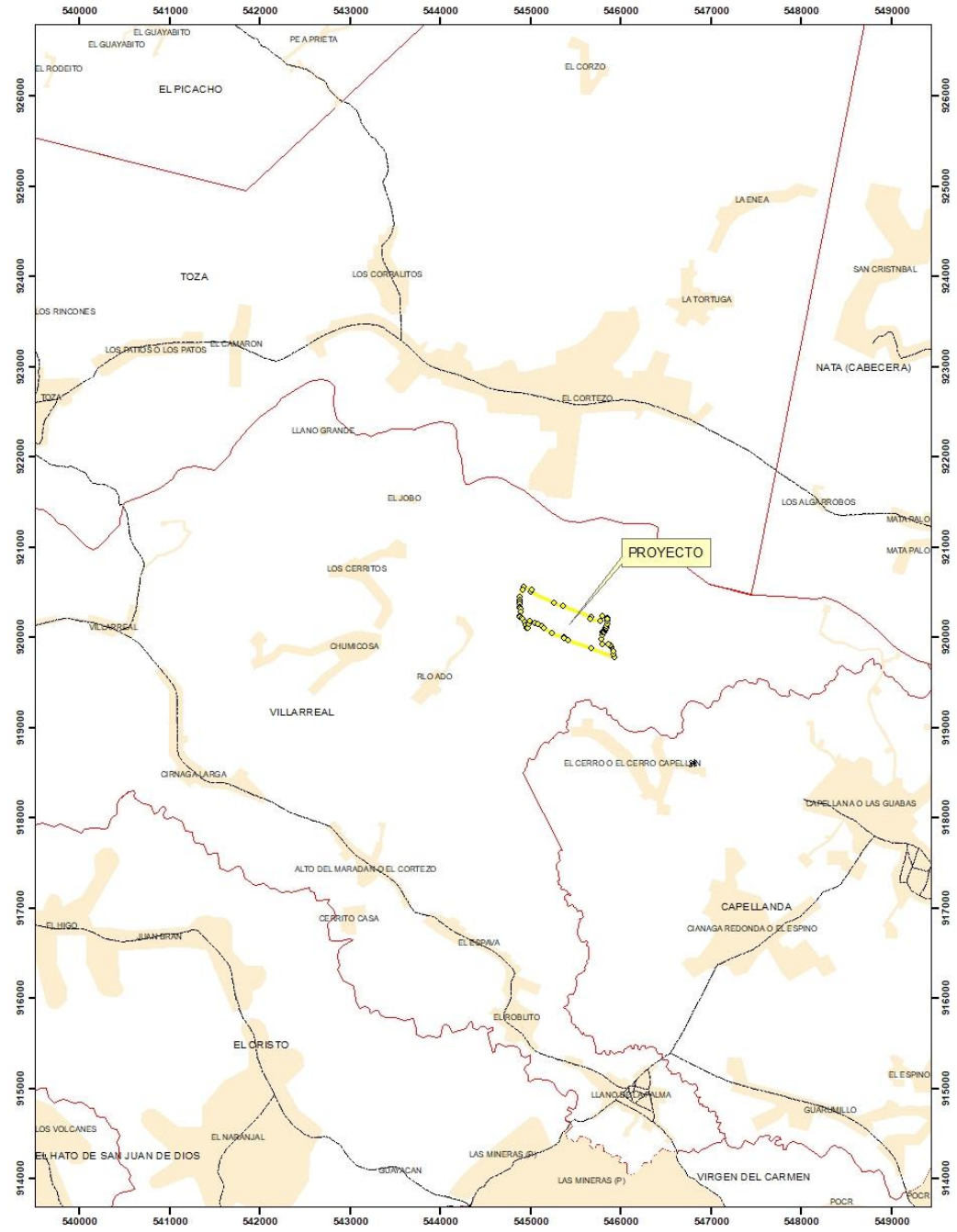
Esta información es expuesta aquí en atención con lo estipulado en la normativa legal de la Ley General de Ambiente (Ley 41), el Decreto Ejecutivo No. 123, de 14 de agosto de 2009 y el Decreto 155 de agosto de 2011 sobre los estudios de impacto ambiental.

Desde el punto de vista científico social, tal descripción permite contar con información de base con miras a prever las bondades o perjuicios que una determinada obra humana, que interviene sobre el medio biofísico natural, puede generar parcial o totalmente al segmento de la sociedad que pueda ser impactada por el probable proyecto.

Metodología

Para la elaboración de este Capítulo, se ha utilizado distintas fuentes de información y datos de carácter institucional que detallan las características de esta población, empleadas para describir la situación del área bajo la eventual influencia del probable proyecto. Entre las fuentes utilizadas para estos fines se encuentra, en primer lugar, los datos suministrados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), a través de los resultados del Censo de Población y Vivienda de 2023. Dicha información fue utilizada para la descripción de las características de las viviendas y los datos sociodemográficos.

En el caso de la obra que se aspira desarrollar, se identificó una población implicada geográficamente en su realización que abarca el poblado de Rio Año, en el corregimiento de Villareal, provincia de Panamá. Para los efectos de la descripción de la población, el área de la potencial influencia social de las obras (AIS) se amplió a otros lugares poblados existentes en el corregimiento de Villareal que pudiesen ser impactados por el proyecto de interés. Estos son: Chumicosa, Los Cerritos y El Jobo.



MAPA DE UBICACIÓN
ESCALA 1:50,000

PROYECTO: "ESTABLO PANAMA"

PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A

Corregimiento Villarreal, Distrito de Natá,
Provincia de Coclé, Repúblic de Panamá

DATUM UTM-WGS 84

0 305 610 1,220 1,830 2,440 Meters

LEYENDA

- PROYECTO
- CALLES
- EDIFICIOS
- BARRIOS
- LUGARES POBLADOS
- CORREGIMIENTOS
- DRENAJES

LOCALIZACION REGIONAL

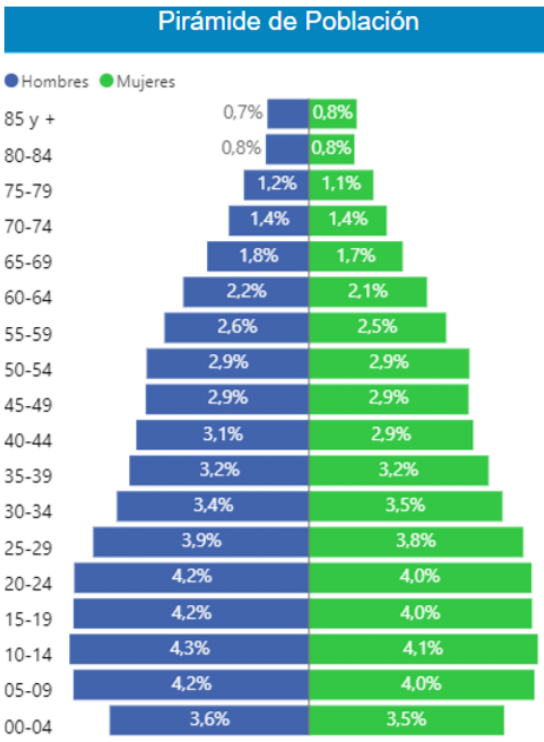
Se realizaron visitas a las áreas de interés, recopilándose información *in situ* de las características sociodemográficas existentes. Igualmente, se efectuó una encuesta y entrevistas a la población y actores claves de los poblados involucrados, cuyos resultados también sirvieron de insumo para el desarrollo de los puntos siguientes.

7.1 Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.

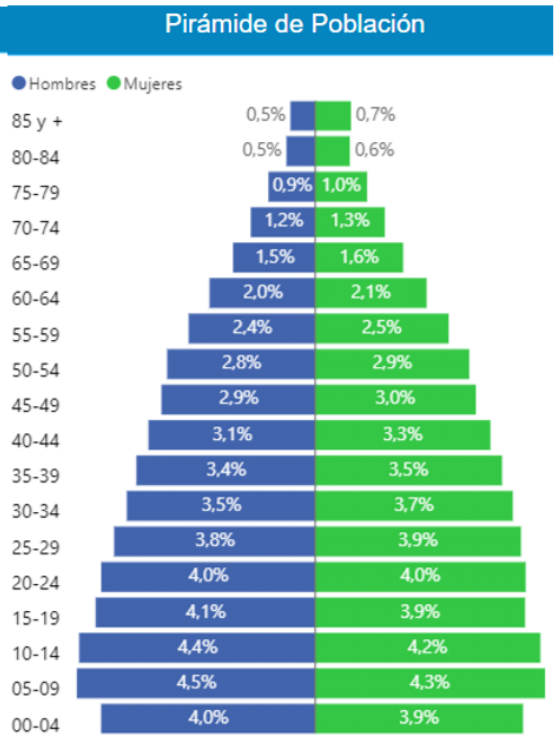
La provincia de Coclé, según cifras de censo 2023, posee una superficie de 4,946.6 Km2 y un estimado de población de 268,264 habitantes, de los cuales 136,127 son hombre y 132,137 son mujeres por lo que se refleja una densidad poblacional de 54.2 habitantes por Km2.

Este continuo crecimiento ha motivado que la juventud tenga un gran peso en la estructura demográfica por edades.

Más de un tercio de la población se concentra en el distrito de Penonomé. Presencia de ciudades medias en el entorno de la Panamericana, como los corregimientos de Aguadulce y Río Hato donde se superan los 15,000 habitantes.



PIRÁMIDE DE POBLACIÓN COCLÉ (2023)



PIRÁMIDE DE POBLACIÓN DE LA REP. DE PANAMÁ (2023)

El mercado de trabajo de la provincia se asienta sobre el sector primario como generador de empleo (33,900 empleados), seguido del comercio y del transporte, almacenamiento y logística. Por distritos, se observa como en Olá y La Pintada el sector del agro es el más importante mientras que otros rubros como la industria y la construcción son más relevantes en Natá (en relación a lo que ocurre en el resto de los distritos).

Educación: los niveles de educación en Coclé son, en términos generales, similares a los de la República de Panamá. Cuenta con un índice de analfabetismo similar a la media del país (4.7%), muy acentuados en el distrito de Olá (17.5%), y se produce un importante abandono de los estudios en la etapa pre-secundaria. Tan solo el 8.5% de la población tiene estudios universitarios, siendo la provincia dela Región Central con menor proporción de población universitaria.

Salud: la población protegida por la Caja de Seguro Social asciende al 82%, la provincia presenta carencias en personal sanitario, especialmente en médicos (11.7 médicos cada 10,000 habitantes), y registra un elevado porcentaje en defunciones causadas por neoplasias (tumores).

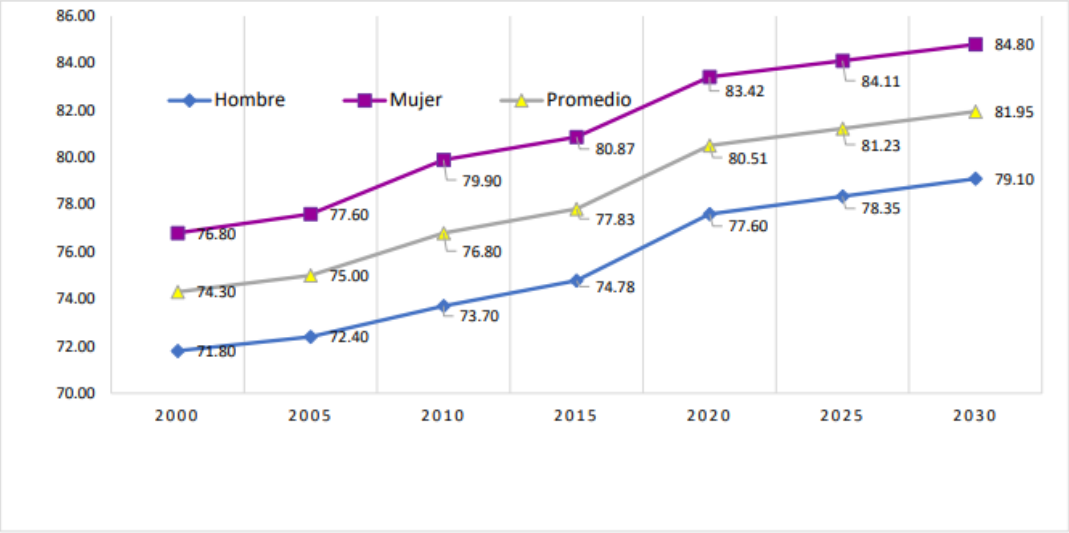
En términos de desarrollo y pobreza, el IDH de la provincia de Coclé se sitúa en 0.723, algo por debajo de la media del país, y los distritos donde se dan los mayores niveles de pobreza extrema son Olá y La Pintada, aunque los corregimientos con mayor número de personas en pobreza extrema son Chiguirí Arriba y Toabré, ambos en Penonomé.

7.1.1 Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros.

La esperanza de vida al nacer constituye un indicador resumen de las tablas de mortalidad, además, identifica el promedio de años que podría vivir una persona desde su nacimiento hasta el final de su vida. En Panamá, se puede observar un grado de avance del proceso de envejecimiento demográfico en algunas provincias. Así, mientras que en el conjunto de las provincias (Veraguas, Coclé, Chiriquí, Herrera, Los Santos y Panamá), la esperanza de vida al nacer para el 2010 variaba entre los 76 años y los 79 años, para las provincias de Bocas del Toro, Darién y Colón la esperanza de vida al nacer se sitúa entre 72 años y los 74 años. En relación a las comarcas (Guna Yala, Emberá y Ngäbe Buglé), la esperanza de vida al nacer para el 2014 estuvo aproximadamente 10 años menos que las provincias con niveles de mortalidad bajo (entre 69 y 70 años). Por tanto, este indicador advierte de los desafíos que debe enfrentar el país en materia de salud, ver Gráfico.

El INEC proyecta para el 2030 un aumento en la esperanza de vida promedio a 81.95, llegando a ser de 84.80 años para las mujeres y de 79.10 años para los hombres, con una diferencia de 5.70 años entre ambos sexos. (INEC, Estadísticas Vitales 2018 del Instituto Nacional de Estadística, 2018).

Gráfica N°19-Esperanza de vida en Panamá, por sexo: quinquenios 2000-2030*



Fuente: Estadísticas Vitales 2018. INEC. INEC y MINSA.

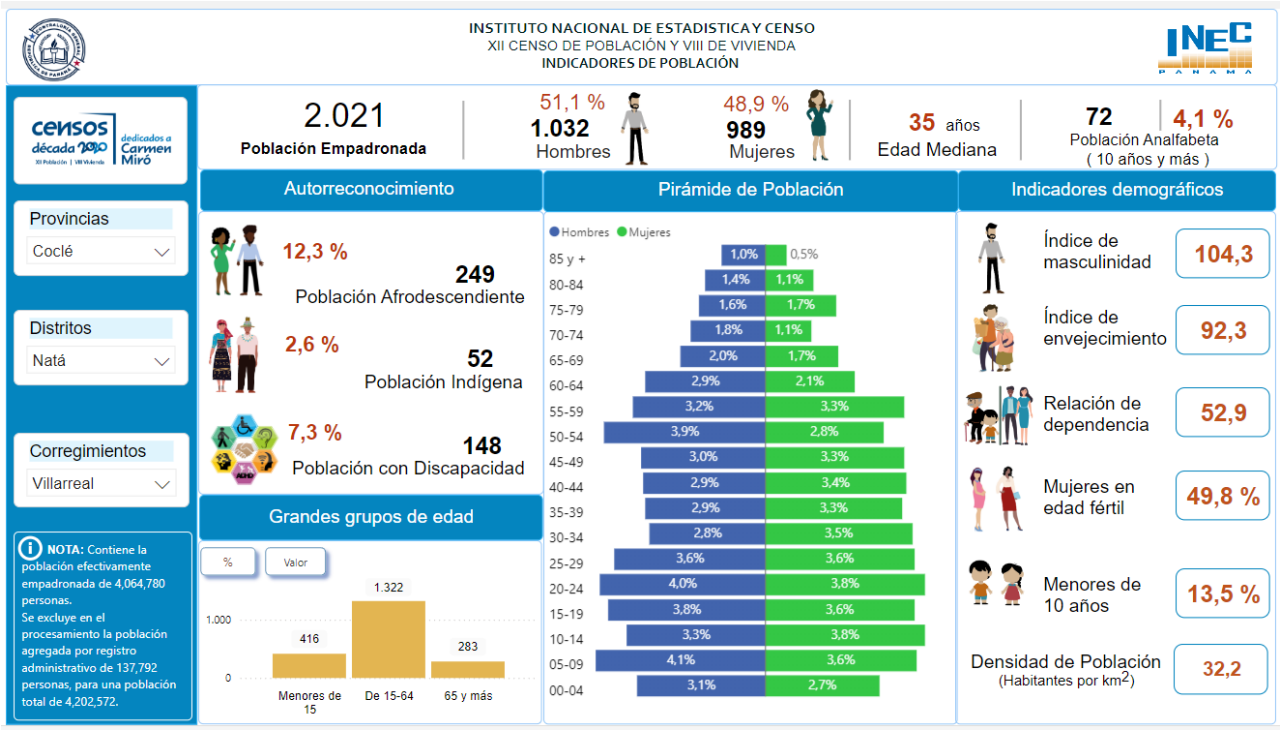
En términos generales, los perfiles de morbilidad y mortalidad en Panamá muestran que tanto las enfermedades como las muertes están relacionadas con los estilos de vida y comportamientos poco saludables de las personas. Estas tendencias incluyen accidentes y violencia, que son aspectos prevalentes en las poblaciones urbanas, así como la falta de acceso a servicios de salud públicos y su baja capacidad de respuesta en las áreas rurales.

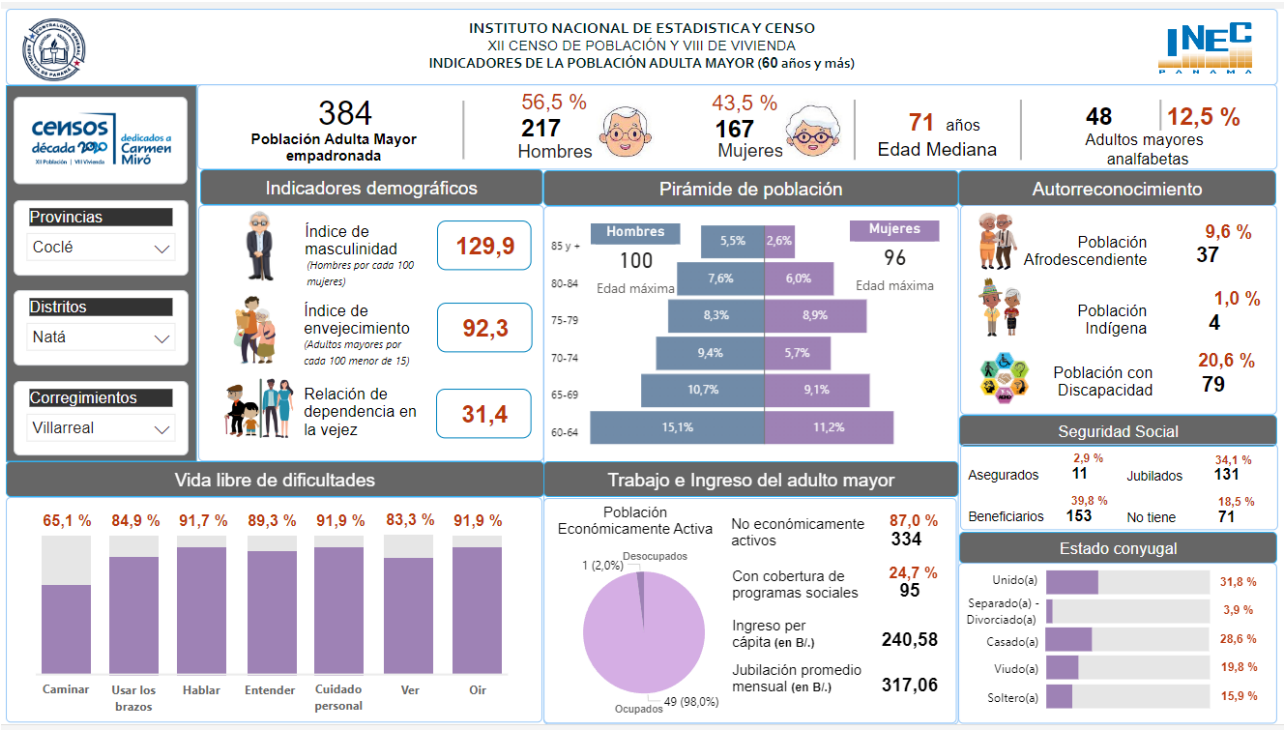
Tal como lo demuestran varios indicadores, Panamá ha logrado mejorar gradualmente en el aspecto de salud. A manera de ejemplo, durante los últimos 40 años, el índice de mortalidad infantil se ha visto reducido considerablemente. En el Distrito de Panamá se localizan 79 instalaciones de salud que representan el 42% del total de las instalaciones existente en la provincia de Panamá y el 9.9% del total existente en la República de Panamá.

Villarreal es un corregimiento del distrito de Natá, en la provincia de Coclé, República de Panamá. Su creación fue establecida mediante Ley 60 del 17 de septiembre de 2013 segregándose del corregimiento de Capellanía. no obstante, la norma indicaba que el corregimiento entraría en existencia el 2 de mayo de 2019; pero por la Ley 26 del 23 de mayo de 2017, su fundación fue adelantada al 1 de julio de 2017 Su cabecera es Villarreal. Su Primer Representante de Corregimiento para el periodo 2019 a 2024 es el Profesor Rodrigo Pérez González. Residente en la Comunidad de Flamenco, acompañado de su esposa la Señora Edimilka Hernández Aguilar de Pérez. El Corregimiento está integrado por las Comunidades de Villarreal Cabecera, Llano de la Palma, Espave, Altos de Marañón, Río Año. Los Cerritos, Ciénega Larga, Flamenco, Llano Bonito, Llano Lázaro, Cocobo y los Limpios.

Tabla N°29, SUPERFICIE, POBLACIÓN Y DENSIDAD DE POBLACIÓN EN LA REPÚBLICA, SEGÚN PROVINCIA, COMARCA INDÍGENA, DISTRITO Y CORREGIMIENTO: CENSOS DE 2000, 2010 Y 2023

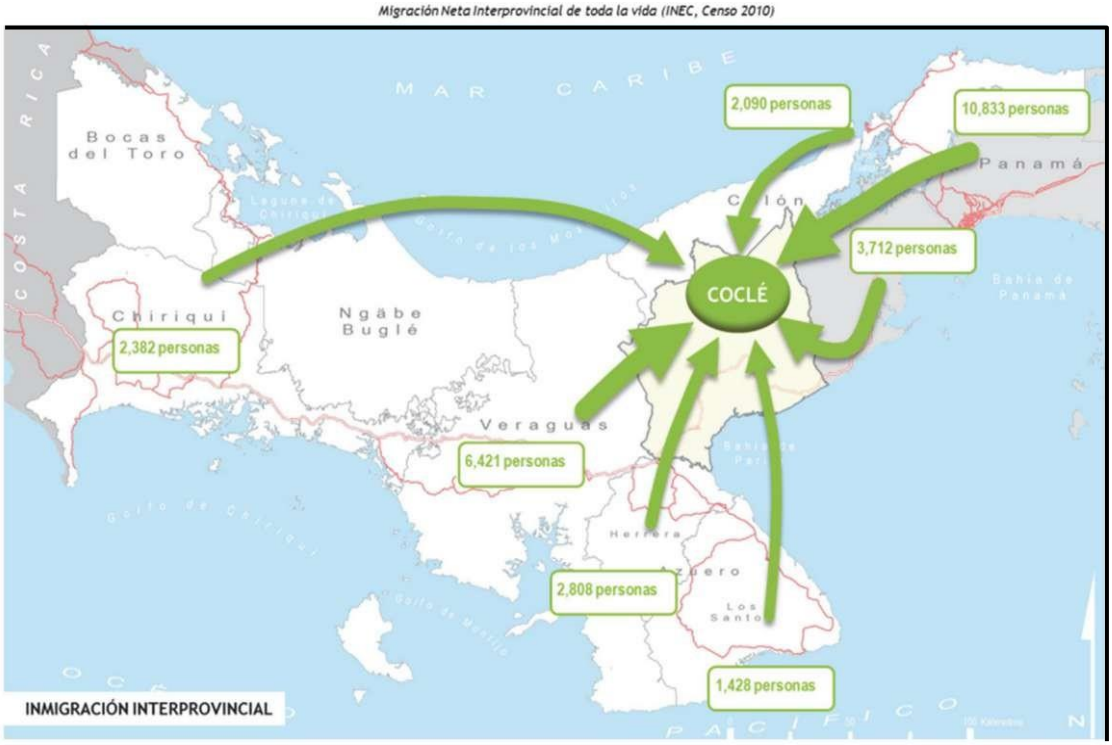
Provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento	Superficie (Km²)	Población			Densidad (habitantes por Km²)		
		2000	2010	2023	2000	2010	2023
Natá	**613.1**	**17,811**	**18,465**	**19,741**	29.4	30.5	32.2
Natá (cabecera)	175.0	5,902	6,003	6,317	33.8	34.4	36.1
Capellanía	39.4	4,396	4,512	2,967	43.0	44.1	75.3
El Caño	87.9	3,276	3,351	3,440	38.1	38.9	39.2
Guzmán	73.1	936	943	978	14.2	14.3	13.4
Las Huacas	88.9	1,417	1,585	1,581	15.7	17.6	17.8
Toza	86.0	1,884	2,071	2,437	21.9	24.1	28.4
Villarreal (35)	62.7	...	...	2,021	...	...	32.2



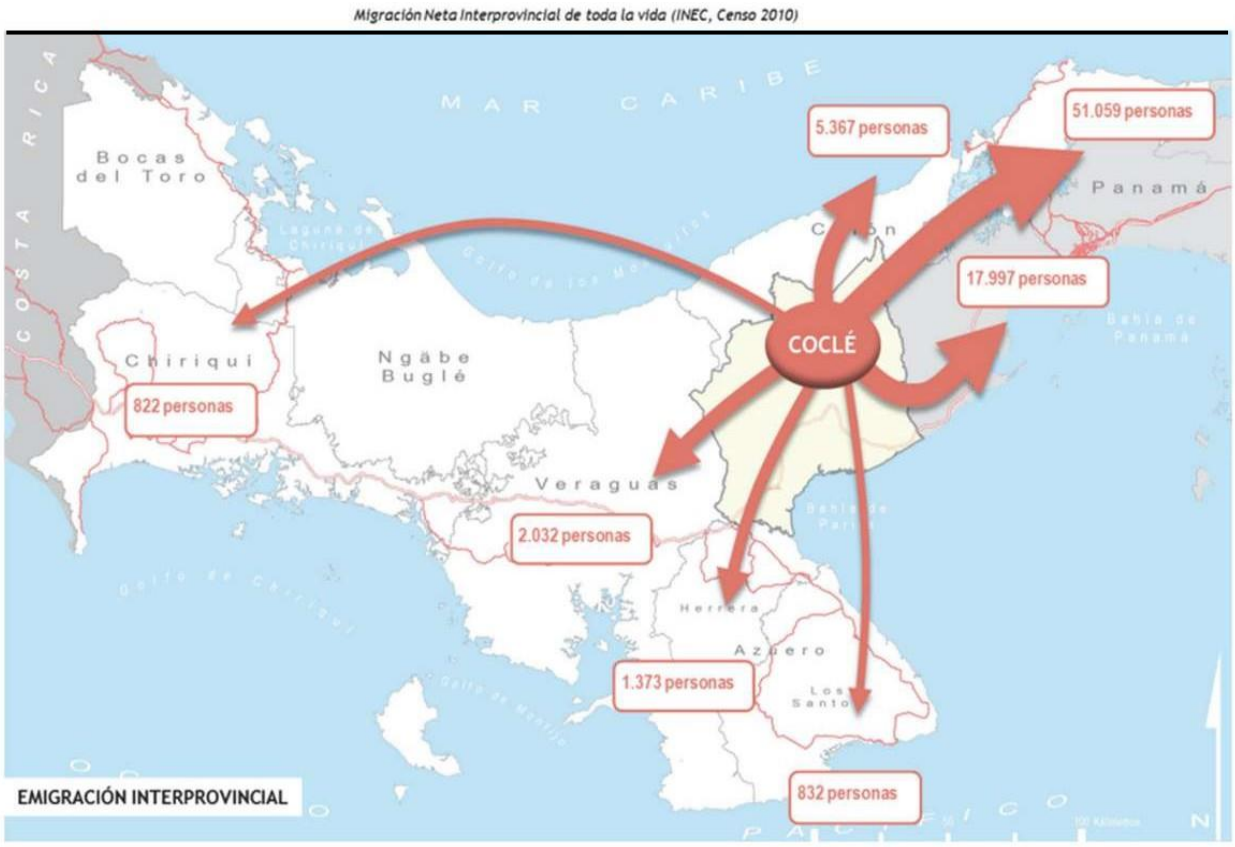


Pirámide de la Inmigración Interprovincial de la Provincia de Coclé.

Fuente INEC (2010)



Pirámide de la Emigración Interprovincial de la Provincia de Coclé. Fuente INEC (2010)



Balance migratorio interprovincial negativo (-50,010 personas). La situación central de Coclé y la diversidad de actividades económicas atrae a más de 30,000 personas a la provincia, que no son suficientes para paliar la brecha migratoria de los que emigran al área del Canal.

7.1.3 Indicadores económicos: Población económicamente activa, condición de actividad, categoría de actividad, principales actividades económicas, tasas de desempleo y subempleo, equipamiento urbano, infraestructura, servicios sociales, entre otros.

Caracterización Económica

Coclé es sede de importantes industrias de exportación como los Ingenios Azucareros de Ofelinay Santa Rosa, así como Laboratorios y Fincas productoras de Camarones, Fábricas de Tabacos y otras. Es además la provincia de mayor producción artesanal del país y la segunda en producción hortícola.

Las actividades agropecuarias son la base de su economía (cultivo de caña, café, maíz, arroz, frijoles y ganadería). Eran grupos agricultores que complementaban su dieta con los diferentes recursos que ofrecía su medio ambiente. La agricultura orgánica es uno de los métodos agrícolas que cobra terreno y poco a poco se extiende entre las comunidades rurales.

Las estadísticas de la Contraloría General de la República evidencian que el PIB de Coclé es mayor en el Sector Terciario (55.4%). Sector Secundario (36.3%). Sector Primario (24.3).

Las actividades económicas relevantes en dichos sectores son: Gobierno (14.4%). Agricultura, ganadería y silvicultura (12.2%). Hoteles y restaurantes (11.3 %). Transporte, almacenamiento y comunicaciones (10.2%). Comercio al por mayor y al por menor (9.6%).

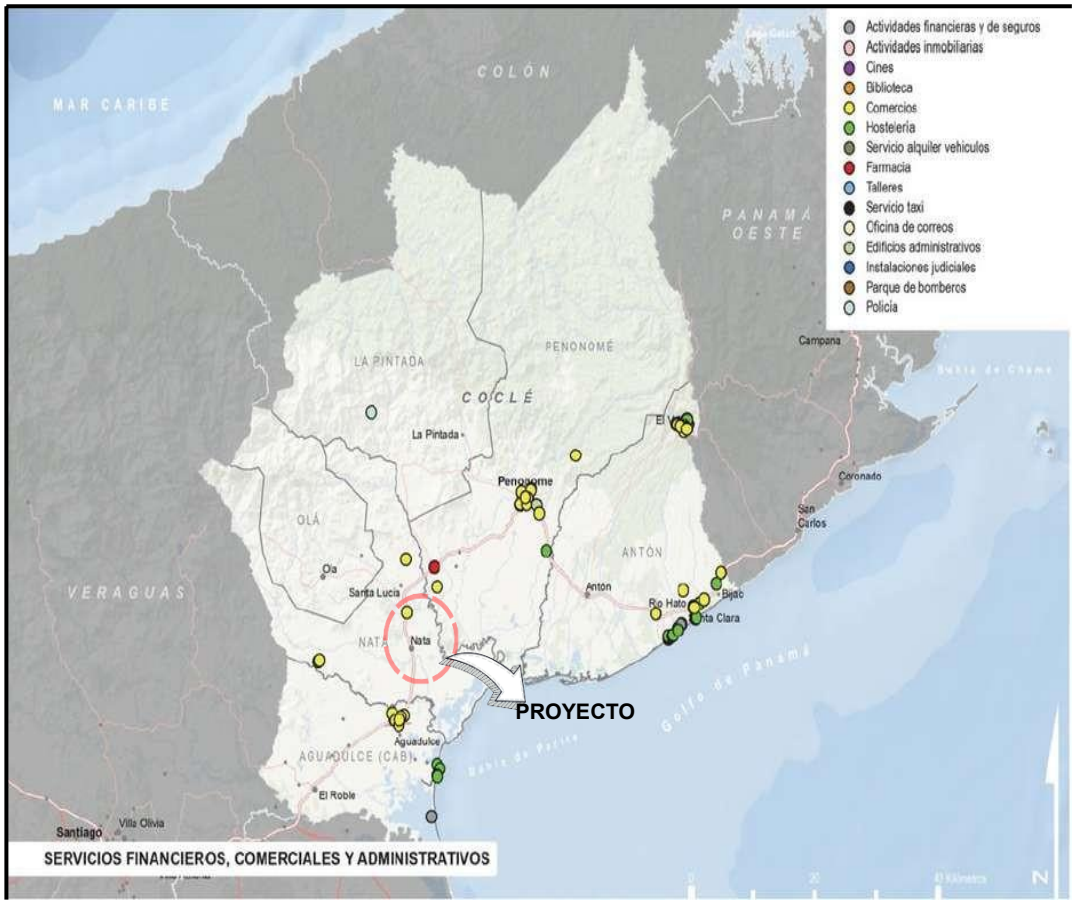


Ilustración N°11: Población de Coclé (2018) – Fuente: Visión 2050, Coclé, Diagnóstico, (2010)

Actividades del sector primario

Son las actividades que satisfacen una necesidad empleando para ello elementos o procesos naturales. Las cinco principales actividades primarias son: la agricultura, la ganadería, la pesca, la minería y la explotación forestal.

Importancia del sector primario en generación de empleo (33,900 empleados), seguido del rubro comercial que crea cerca de 14,000 puestos de empleo en la provincia y la industria manufacturera debido a la importancia de productos alimenticios en la Región Central y la artesanía de Coclé.

Agricultura: Coclé está especializada en la producción de cítricos, cosechando el 72% de la producción de naranja injertada nivel nacional, casi el 30% de la naranja de jugo y el 25% de loslimones. Gran parte de esta producción se destina a los establecimientos turísticos de Bahía Parita, actualmente en proceso de crecimiento. El 55% de la caña de azúcar cosechada a nivel nacional se produce en Coclé,

contando sin embargo con el 40% de la superficie total cultivada en el país. Es uno de los rubros en los que la provincia cuenta con mayor especialización.

Coclé cosecha aproximadamente el 23% de la producción nacional de arroz de primera siembra y un porcentaje muy semejante de segunda cosecha. La representación de la superficie sembrada respecto al nacional es semejante, del orden del 20%.

Pecuaria: La actividad pecuaria representa uno de los rubros históricamente más arraigados en Coclé. Los rubros más importantes son la cría de vacuno, en parte con cierto desarrollo tecnológico que dalugar a la producción de carne de buena calidad para exportación.

La mayor parte del resto de producción de vacuno, ovino, porcino, caballar y caprino (cría) se desarrolla en extensivo con una productividad muy exigua.

Al igual que el agro, este sector no consigue integrarse en los canales de producción, transformación y distribución internacionales y nacionales; mantiene un carácter extensivo de baja productividad, a menudo doméstico y de subsistencia.



Gráfico N°20: número de cabezas y % sobre el total nacional. Fuente: Censo agrario (2011)

Actividad Pesquera y Acuicultura: La pesca artesanal apenas alcanza para abastecer a los mercados locales, principalmente a los establecimientos hoteleros y restaurantes de la naciente industria turística costera y de la capital provincial. Las capturas desu flota, de unas 400 embarcaciones, apenas superan los 300000 kg anuales, alrededor del 11% del total de capturas a nivel nacional.

Coclé es la primera potencia en producción acuícola de la nación. La actividad se concentra en las costas de Aguadulce y Natá.

En los últimos años el sector se enfrenta a una pérdida del valor del producto y plagas que merman la productividad de las granjas camaroneras. Pese al potencial relativo de la actividad (exportación), no ha conseguido generar suficiente empleo en la provincia, y las expectativas de crecimiento son muy limitadas (superficie costera ya ocupada o protegida, competencia regional, Asía, etc.).

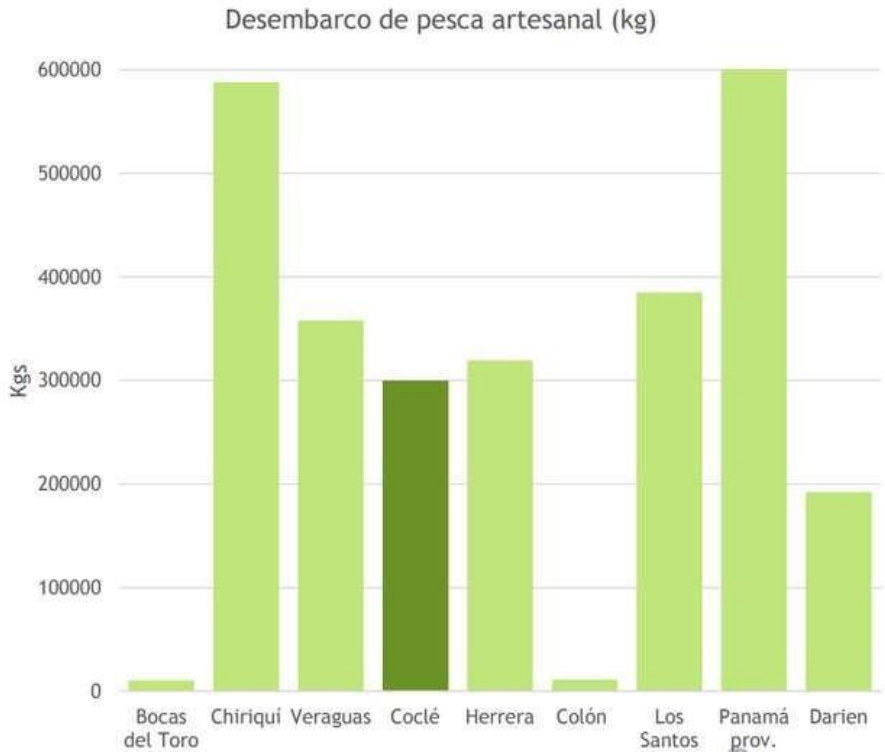


Gráfico Nº21: Desembarco de Pesca Artesanal – Fuente: Visión 2050, Coclé, Diagnóstico, noviembre 2018

Actividades del sector secundario (industrias)

El rubro manufacturero constituye la principal fuente de riquezay empleo ligada al sector de la industria en la provincia, en gran medida vinculado a la producción de artesanía (sombreros, cerámicas) y la transformación de productos agropecuarios (azúcar, carne, etc.)

Industria Minera: la actividad minera en la vecina provincia de Colón ha beneficiado de forma sustancial a Coclé, gracias a que la accesibilidad a las zonas mineras de Coclé del Norte y Donoso, en Colón se realiza por carretera desde los distritos de Penonomé y La Pintada, principales beneficiados con la creación de nuevos empleos en el sector. Aunque la actividad minera dentro de la provincia no es significativa en la actualidad, existen numerosas concesiones otorgadas para la exploración en La Pintada, así como reservas mineras inventariadas en este mismo distrito, así como en Natá y Olá.

Otras actividades extractivas con menor incidencia en el PIB y el empleo son la salinera y la explotación de minerales no metálicos (áridos, piedra cantera, etc.)

Energía: La generación de energía en Coclé se ciñe a la producción de energía eólica. Si bien es un rubro relevante a nivel de aportación al sistema energético, no constituye una fuente significativa en la generación de riqueza directa y empleo.

Industria azucarera: La producción de azúcar es una de las principales actividades económicas del área.

El 55% de la caña de azúcar cosechada a nivel nacional se produce en Coclé, contando sin embargo con el 40% de la superficie total cultivada en el país. Es uno de los rubros en los que la provincia cuenta con mayor especialización.

Esta actividad adquiere importancia y relevancia en la época de la zafra, ya que miles de personas se ven beneficiadas con la creación de puestos de empleo temporales.

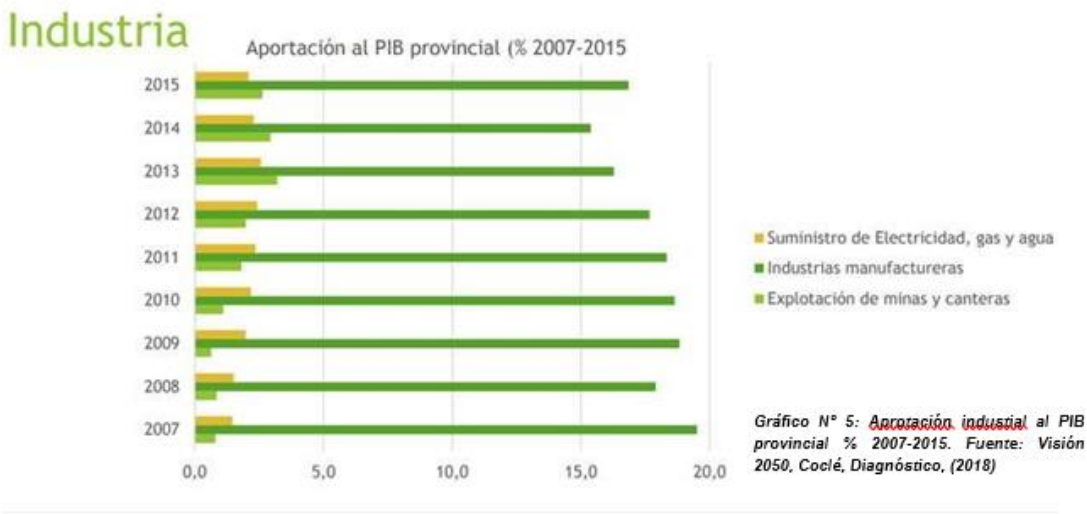


Gráfico N° 5: Aportación industrial al PIB provincial % 2007-2015. Fuente: Visión 2050, Coclé, Diagnóstico, (2018)

Construcción: El sector de la construcción vive en los últimos años un gran auge. La cual ha reactivado la economía en los distritos de Penonomé y La Pintada; por otro lado, se debe al incremento dela actividad turística en las costas del distrito de Antón.

En Coclé, se encontraban ocupadas en obras de construcción 10,656 personas, producto de obras de gran escala como la rehabilitación de carreteras, sanidad básica, agua y saneamiento. En Encuesta realizada en marzo 2017, Según el análisis Económico del MEF- Sector de la Constricción en Panamá- años recientes y perspectivas de diciembre de 2017.

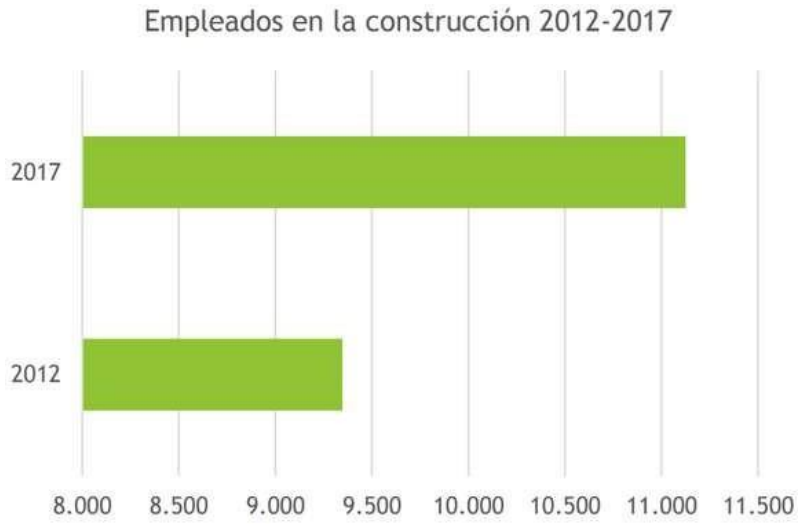


Ilustración N°12, Aumento del empleo en la construcción 2012 – 2017, Fuente: Visión 2050, Coclé (2018).

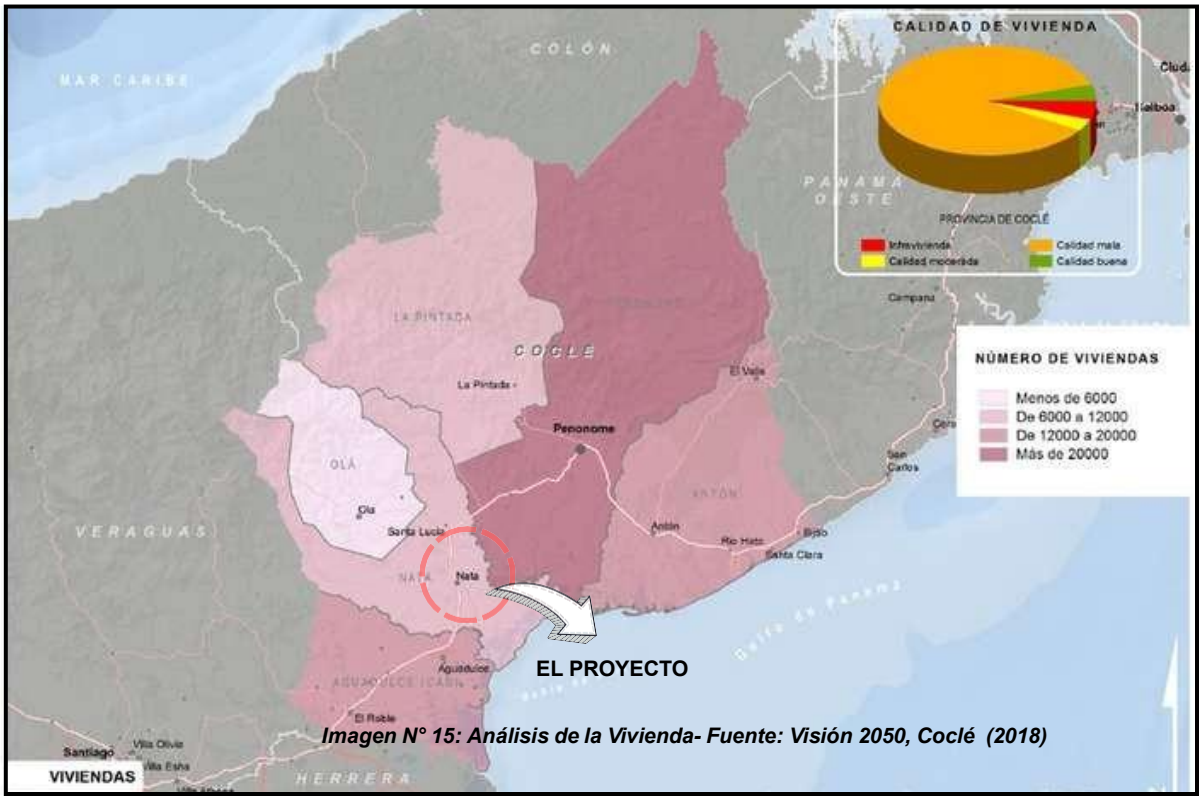


Imagen N° 15: Análisis de la Vivienda- Fuente: Visión 2050, Coclé (2018)



Gráfico N°22 Aporte del SectorConstrucción al PIB provincial- Fuente: Visión 2050, Coclé, (2018)

Actividades del sector terciario

El sector terciario encuentra en la actividad turística y de transporte a sus rubros más importantes; ambos muestran una tendencia relativamente estable con ciertas variaciones interanuales. Destaca el escaso peso de la actividad comercial en la economía provincial (2,5%), con una aportación al PIB por debajo de las observadas en otras provincias de la región central; sin embargo, el comercio concentra aun 12% de los ocupados.

Sector de Transporte y Logística: La aportación del sector logístico y de transporte a la economía de la provincia de Coclé es importante, si bien cuenta conun gran potencial dada la posición de sus núcleos más importantes en torno a la carretera Panamericana.

La mayor parte de la actividad del sector se relaciona, de un lado con el transporte de pasajeros (bus, taxi) interprovincial, regional y nacional, y de otro, con la actividad ligada al corredor logístico carretero panamericano, en el que Penonomé y en menor medida Antón y Natá juegan ejercen de nodos de prestación de servicios (talleres, almacenamiento, etc.)

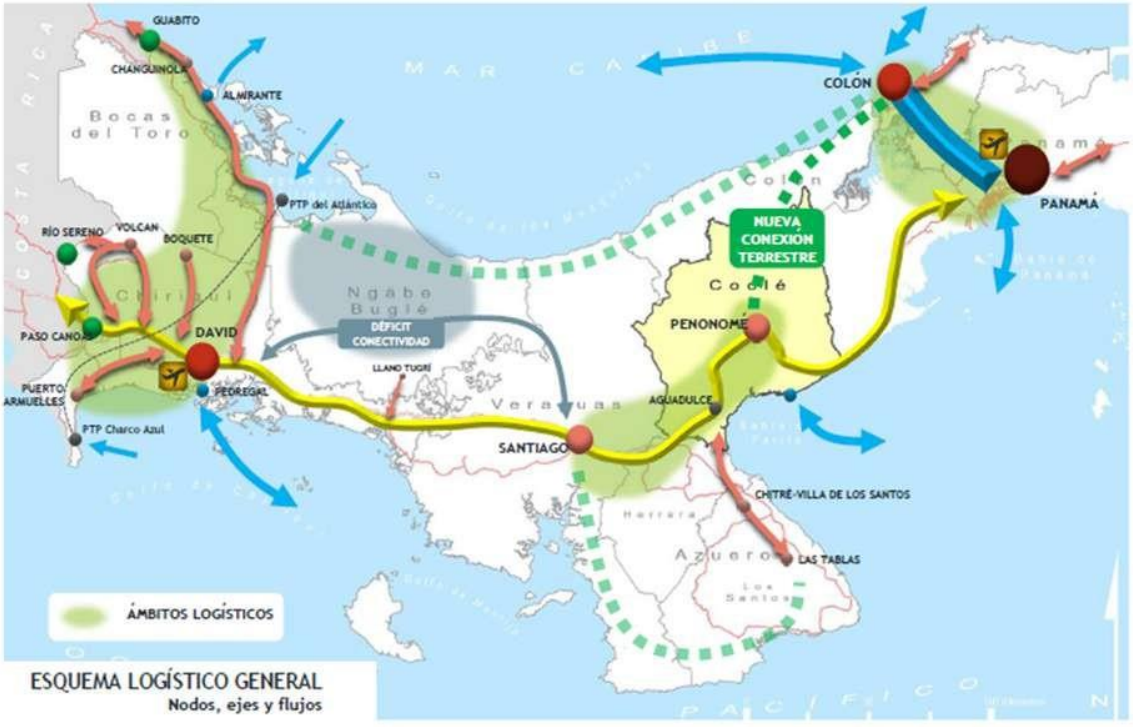


Ilustración N°13: Esquema Logístico General - Fuente: Visión 2050, Coclé, (2018)

Sector Comercial: La actividad comercial en Coclé sigue siendo el segundo rubro en generación de empleos en la provincia (13,856 personas; 12.2%), por detrás del sector primario. Desde el año 2012 se ha perdido el 6.9% de los empleos en el rubro del comercio (más de 1,000 empleos), que paralelamente han aumentado en el sector primario y en las industrias manufactureras, ésta última actividad posicionándose como candidata a cubrir el segundo puesto en generación de empleo de la provincia (13,856 empleos), desbancando al comercio. Nuevas oportunidades de negocio derivadas de las relaciones diplomáticas Panamá-China.

El Sector Turismo: En el año 2017 el sector turístico (hoteles y restaurantes) daba empleo a más de 6,600 personas en toda la provincia, registrando una dinámica estable, aunque levemente negativa, desde el año 2012 en el número de empleos generados (tendencia similar a la experimentada en las provincias de Azuero). Respecto al año 2016, aumenta en 300 el número de empleos generados.

El régimen de todo incluido ofertado por los hoteles del área litoral no es el más adecuado para el desarrollo económico de las poblaciones circundantes, y proponer alternativas a esta modalidad podría suponer uno de los principales retos para activar la economía local.

En la provincia de Coclé se ubica el polo turístico del litoral pacífico panameño.

La consolidación del Aeropuerto Scarlett Martínez (Río Hato) como el tercer aeropuerto regional, tras Enrique Malek y Panamá Pacífico. En el año 2017 se registró un volumen de 54,955 pasajeros, un 13.7% menos que el año anterior la posibilidad de operar internacionalmente con Canadá (Toronto, Montreal y Quebec) es una fortaleza que permite a Coclé destacarse del resto; el turismo nacional, principalmente proveniente de Ciudad de Panamá,constituye la principal afluencia de los destinos coclesanos. La expansión de la actividad turística se ha estado desarrollando con débiles o muy bajos niveles de encadenamientos productivos.

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Turístico de la provincia de Coclé, las zonas turísticas identificadas son: El Valle de Antón, Penonomé-La Pintada-Coclesito, Costa Pacífica.

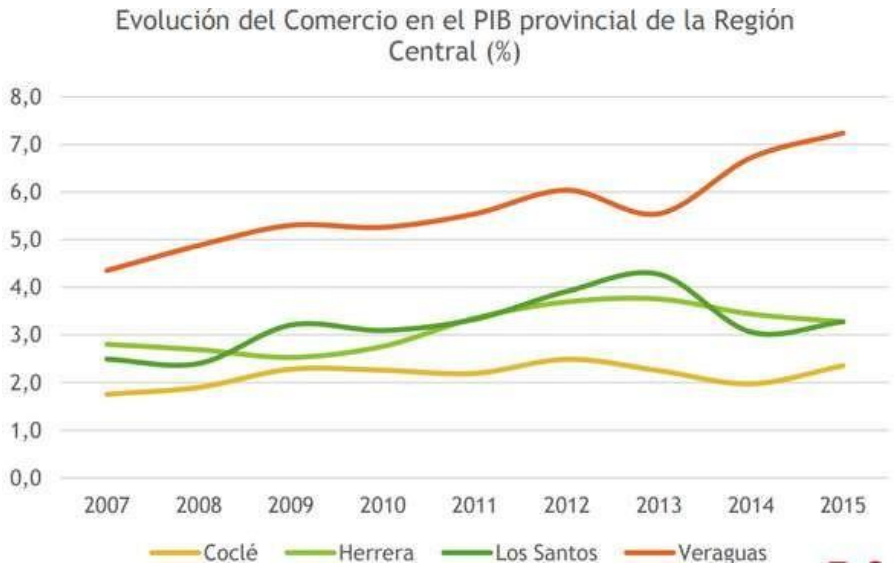


Gráfico N°23: Actividad turística en el PIB Provincias Centrales -Fuente: Visión 2050, Coclé (2018) Datos INEC 2018

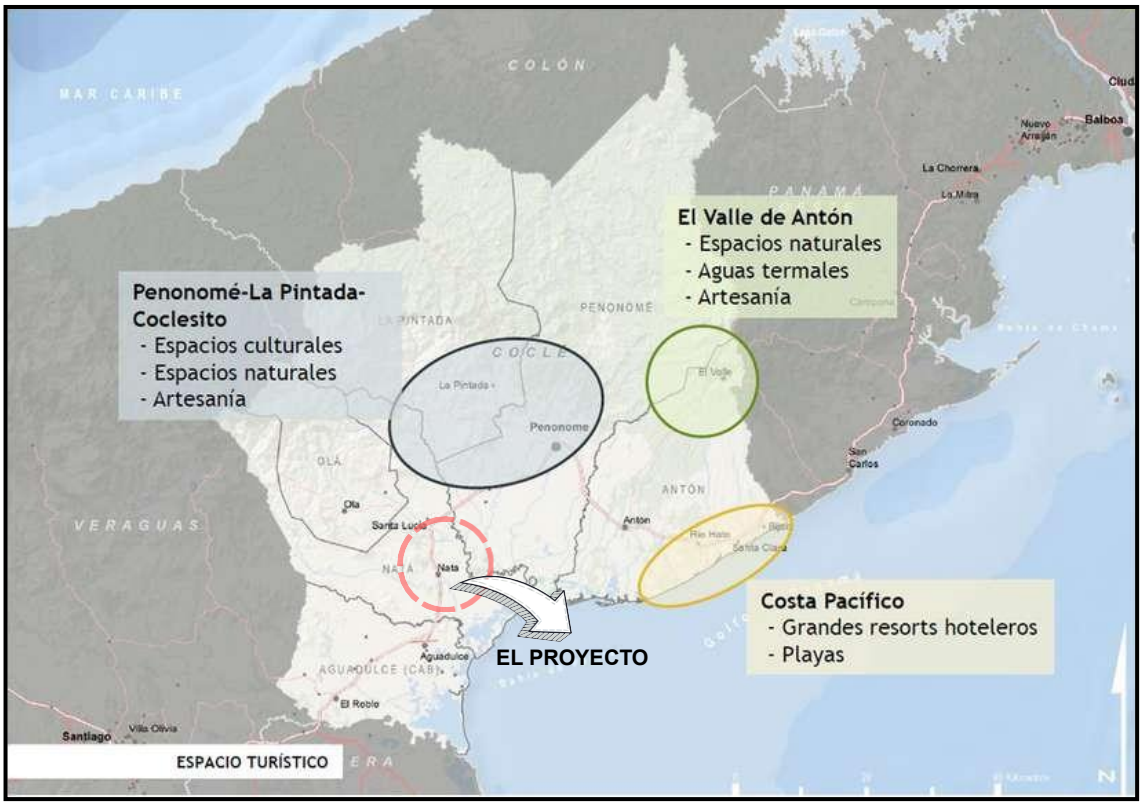


Ilustración N°23: Espacios Turísticos Identificados - Fuente: Visión 2050,Coclé, (2018)

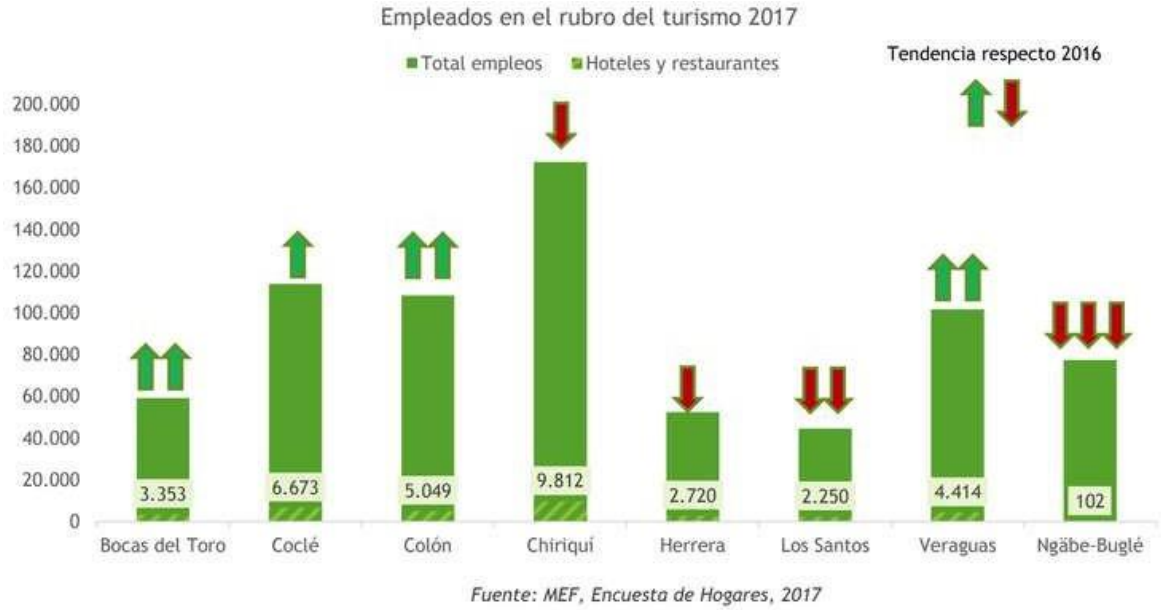


Gráfico N°24: Cantidad de Empleados del Sector Turismo porProvincia - Fuente: Visión 2050, Coclé, (2018)

7.1.4 Indicadores sociales: Educación, cultura, salud, vivienda, índice de desarrollo humano, índice de satisfacción de necesidades básicas, seguridad, entre otros.

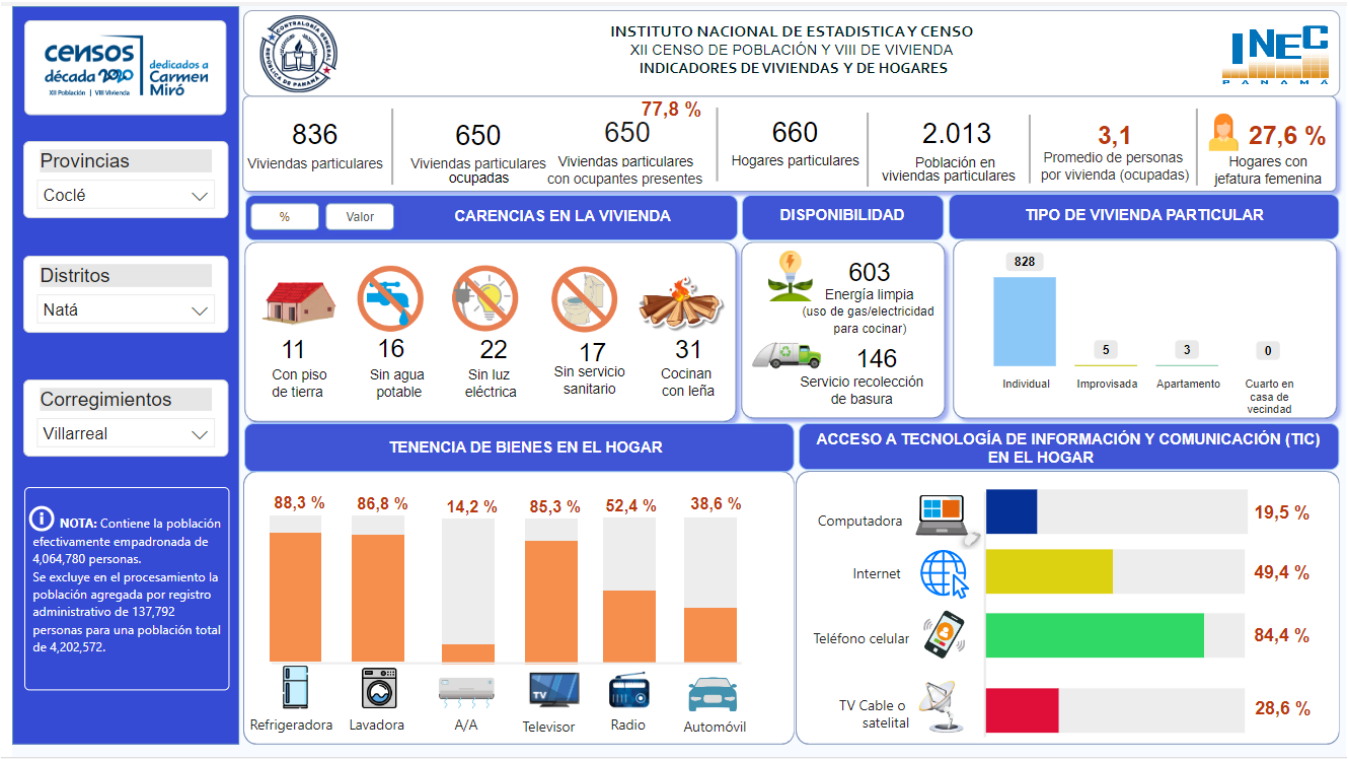


Tabla N°3, VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS Y POBLACIÓN DE LA PROVINCIA DE COCLÉ CON ALGUNAS CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES, SEGÚN DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO: CENSOS 2023

Distrito, corregimiento y lugar poblado	Viviendas particulares ocupadas											Población											
	Algunas características de las viviendas											Total	Hombres	Mujeres	De 18 años y más de edad	De 10 y más años de edad							Con alguna discapacidad
	Total	Con piso de tierra	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Cocinan con leña	Sin televisor	Sin radio	Sin teléfono residencial	Sin teléfono celular activo	Sin acceso a internet fijo o móvil					Total	Con menos de tercer grado de primaria	Ocupados		Desocupados	No económicamente activa	Analfabeta	
																		Total	En actividades agropecuarias				
Villarreal	**650**	**11**	**16**	**17**	**22**	**31**	**94**	**307**	**635**	**101**	**329**	**2,021**	**1,032**	**989**	**1,516**	**1,749**	**109**	**649**	**78**	**69**	**1,031**	**72**	**148**
	47	-	-	1	-	4	8	26	47	8	16	168	86	82	112	136	8	43	5	8	85	7	16
	13	-	-	1	1	-	3	6	13	1	5	69	37	32	42	51	4	15	2	5	31	3	8
	12	1	-	3	5	3	4	8	12	4	9	35	20	15	27	32	3	9	-	-	23	1	-
	64	-	-	1	1	4	4	27	64	10	32	190	91	99	145	165	10	48	7	2	115	4	21
	10	1	5	-	5	4	9	9	10	4	10	36	19	17	24	26	5	12	10	-	14	4	4
	33	1	2	-	1	2	8	17	33	5	22	100	51	49	84	90	10	39	4	4	47	8	6
	2	-	2	-	-	1	1	-	2	-	2	2	1	1	2	2	-	1	-	-	1	-	-
	67	-	-	4	2	-	12	39	66	5	29	243	124	119	170	202	3	82	3	9	111	2	5
	33	-	-	-	-	1	1	8	33	4	8	95	49	46	77	84	3	32	1	-	52	2	9
	6	2	1	-	-	2	2	3	5	2	5	14	9	5	11	13	3	5	2	-	8	4	1
	162	2	1	4	3	2	19	93	159	17	79	498	245	253	374	442	22	184	14	26	232	15	23
	5	1	-	-	-	-	-	3	5	1	2	15	7	8	9	10	-	8	2	-	2	-	-
	21	1	2	1	1	2	5	7	21	4	8	68	36	32	50	58	5	25	8	2	31	4	5
	2	-	2	-	2	2	2	2	2	1	2	5	4	1	3	5	-	3	-	-	2	-	-
	19	-	1	-	-	-	-	8	19	2	7	61	31	30	45	56	2	18	5	-	38	-	8
												7	2	5	2	5	1	1	1	-	4	1	-
	154	2	-	2	1	4	16	51	144	33	93	415	220	195	339	372	30	124	14	13	235	17	42

Educación:

La provincia alberga el 35% de los equipamientos educativos,aulas y personal docente localizados en la Región Central dePanamá (Coclé, Herrera, Los Santos y Veraguas).

Tras el de Veraguas, el Centro Regional Universitario con mayor número de alumnos matriculados en la Región Central es el de Coclé (2,629 alumnos). Además, en Aguadulce se localiza una Extensión Universitaria.

La inmensa mayoría de estos equipamientos corresponden a escuelas de educación inicial y educación primaria, y en menor medida a colegios de premedia y media.

Esta capacidad educativa da servicio a más de 60,200 alumnos matriculados, un 7% del total del país, cifra superior al resto de provincias de la Región Central, incluso con más alumnos matriculados que Veraguas (57,872).

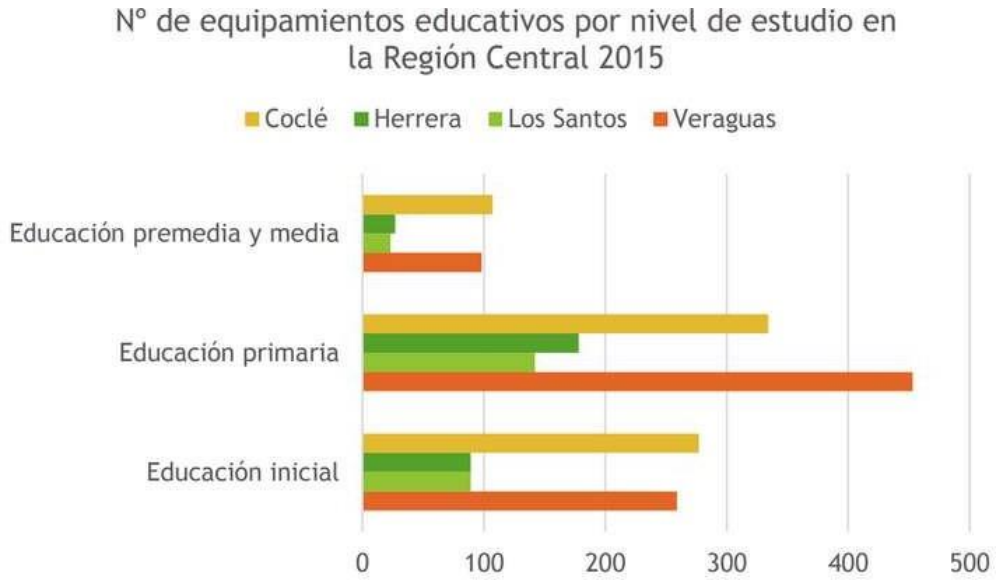
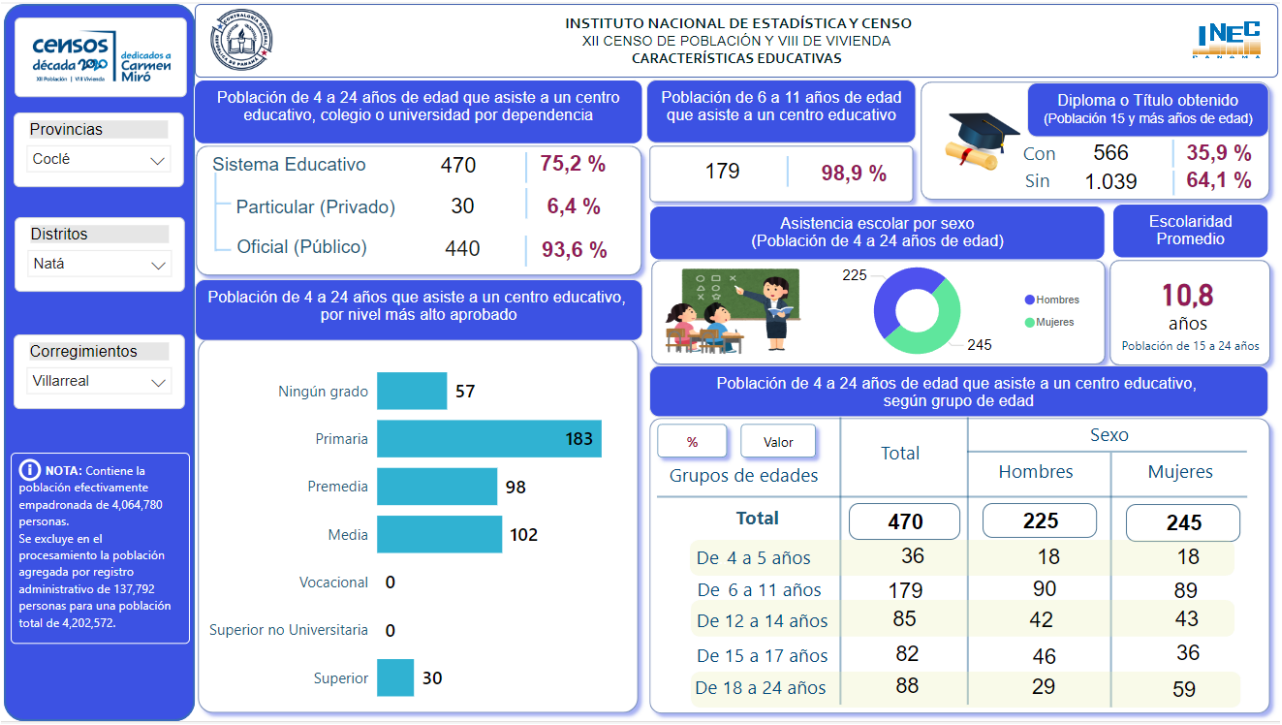
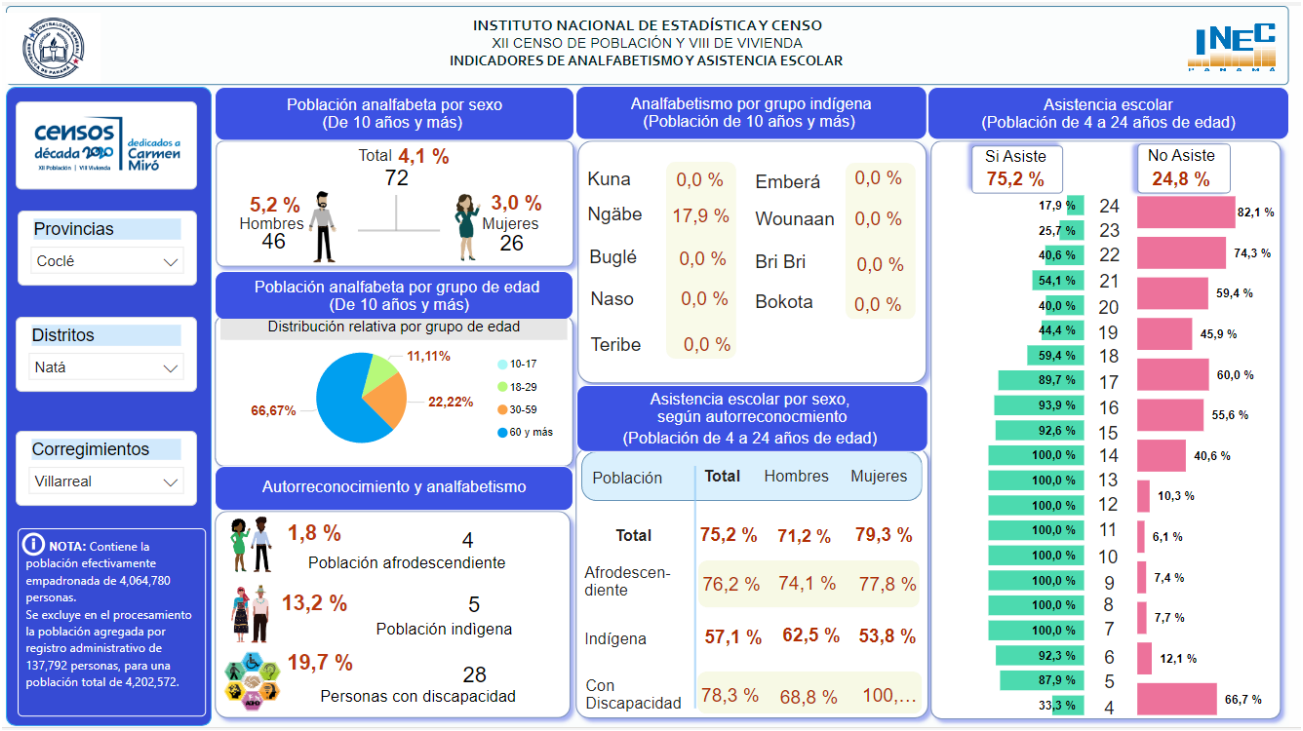


Gráfico N°25: Nº de equipamientos educativos por nivel de estudio de la region central (2015) - Fuente: Visión 2050, Coclé, (2018)


INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSO
XII CENSO DE POBLACIÓN Y VIII DE VIVIENDA
CARACTERÍSTICAS EDUCATIVAS
censos década 2010 dedicados a Carmen Miró
Provincias
Coclé
Distritos
Natá
Corregimientos
Villarreal
NOTA: Contiene la población efectivamente empadronada de 4,064,780 personas.
Se excluye en el procesamiento la población agregada por registro administrativo de 137,792 personas para una población total de 4,202,572.
Población de 4 a 24 años de edad que asiste a un centro educativo, colegio o universidad por dependencia
Sistema Educativo 470 75,2 %
Particular (Privado) 30 6,4 %
Oficial (Público) 440 93,6 %
Población de 6 a 11 años de edad que asiste a un centro educativo
179 98,9 %
Diploma o Título obtenido
(Población 15 y más años de edad)
Con 566 35,9 %
Sin 1.039 64,1 %
Asistencia escolar por sexo
(Población de 4 a 24 años de edad)
225
245
Hombres
Mujeres
Escolaridad Promedio
10,8
años
Población de 15 a 24 años
Población de 4 a 24 años que asiste a un centro educativo, por nivel más alto aprobado
Ningún grado 57
Primaria 183
Premedia 98
Media 102
Vocacional 0
Superior no Universitaria 0
Superior 30
Población de 4 a 24 años de edad que asiste a un centro educativo, según grupo de edad
% Valor
Grupos de edades | Total | Sexo: Hombres | Mujeres
Total 470 225 245
De 4 a 5 años 36 18 18
De 6 a 11 años 179 90 89
De 12 a 14 años 85 42 43
De 15 a 17 años 82 46 36
De 18 a 24 años 88 29 59


INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSO
XII CENSO DE POBLACIÓN Y VIII DE VIVIENDA
INDICADORES DE ANALFABETISMO Y ASISTENCIA ESCOLAR
censos década 2010 dedicados a Carmen Miró
Provincias
Coclé
Distritos
Natá
Corregimientos
Villarreal
NOTA: Contiene la población efectivamente empadronada de 4,064,780 personas.
Se excluye en el procesamiento la población agregada por registro administrativo de 137,792 personas, para una población total de 4,202,572.
Población analfabeta por sexo
(De 10 años y más)
Total 4,1 %
72
5,2 %
Hombres
46
3,0 %
Mujeres
26
Población analfabeta por grupo de edad
(De 10 años y más)
Distribución relativa por grupo de edad
11,11%
22,22%
66,67%
10-17
18-29
30-59
60 y más
Autorreconocimiento y analfabetismo
1,8 %
4
Población afrodescendiente
13,2 %
5
Población indígena
19,7 %
28
Personas con discapacidad
Analfabetismo por grupo indígena
(Población de 10 años y más)
Kuna 0,0 %
Emberá 0,0 %
Ngäbe 17,9 %
Wounaan 0,0 %
Buglé 0,0 %
Bri Bri 0,0 %
Naso 0,0 %
Bokota 0,0 %
Teribe 0,0 %
Asistencia escolar por sexo, según autorreconocmiento
(Población de 4 a 24 años de edad)
Población | Total | Hombres | Mujeres
Total 75,2 % 71,2 % 79,3 %
Afrodescen-diente 76,2 % 74,1 % 77,8 %
Indígena 57,1 % 62,5 % 53,8 %
Con Discapacidad 78,3 % 68,8 % 100,...
Asistencia escolar
(Población de 4 a 24 años de edad)
Si Asiste 75,2 %
No Asiste 24,8 %
17,9 % 24 82,1 %
25,7 % 23
40,6 % 22 74,3 %
54,1 % 21 59,4 %
40,0 % 20
44,4 % 19 45,9 %
59,4 % 18 60,0 %
89,7 % 17
93,9 % 16 55,6 %
92,6 % 15
100,0 % 14 40,6 %
100,0 % 13
100,0 % 12 10,3 %
100,0 % 11 6,1 %
100,0 % 10
100,0 % 9 7,4 %
100,0 % 8 7,7 %
100,0 % 7
92,3 % 6 12,1 %
87,9 % 5
33,3 % 4 66,7 %

Salud: Todos los distritos cuentan con varios equipamientos de salud, localizándose los dos centros hospitalarios más importantes en los distritos de Aguadulce y Penonomé. Este último es el distrito con mayor número de equipamientos, siendo especialmente numerosos los Puestos de Salud (16 todos ellos en funcionamiento).

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCION DE PLANIFICACION DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE REGISTROS Y ESTADISTICAS DE SALUD
LISTADO DE INSTALACIONES POR REGION DE SALUD MINSA - CSS
AÑO 2018

REGION DE SALUD	TOTAL	MINSA	CSS	HOSPITALES			CAJA DE SEGURO SOCIAL			CENTRO REINTEGRA	INTITUTO NACIONAL	MINSA CAPSI	CENTRO DE PROMOCIÓN	POLICENTRO	CENTRO PENITENCIARIO	CENTRO DE SALUD			SUB CENTRO DE SALUD			PUESTO DE SALUD		
				MINSA	CSS	PATRONATO	ULAPS	CAPPS	POLICLINICA							TOTAL	FUNCIONAN	NO FUNCIONAN	TOTAL	FUNCIONAN	NO FUNCIONAN	TOTAL	FUNCIONAN	NO FUNCIONAN
TOTAL GENERAL	**923**	**844**	**79**	**18**	**15**	**4**	**15**	**23**	**26**	**7**	**2**	**16**	**8**	**6**	**15**	**190**	**189**	**1**	**108**	**98**	**10**	**470**	**389**	**81**
BOCAS DEL TORO	**45**	**40**	**5**	1	3	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	12	11	1	3	2	1	22	19	3
COCLE	**94**	**89**	**5**	1	1	0	1	0	3	1	0	0	3	0	3	18	18	0	8	8	0	55	55	0
COLON	**74**	**69**	**5**	0	1	0	1	0	3	1	0	0	0	1	1	12	12	0	13	10	3	41	31	10
CHIRIQUI	**121**	**103**	**18**	0	2	1	3	9	4	1	0	2	0	2	2	30	30	0	20	20	0	45	44	1
DARIEN	**65**	**65**	**0**	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	6	6	0	8	7	1	46	44	2
HERRERA	**45**	**39**	**6**	2	1	0	0	4	1	1	0	2	1	0	1	13	13	0	19	17	2	0	0	0
LOS SANTOS	**46**	**41**	**5**	4	0	0	0	3	2	1	0	4	0	0	1	10	10	0	21	20	1	0	0	0
PANAMA ESTE	**64**	**62**	**2**	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	10	10	0	0	0	0	50	28	22
PANAMA OESTE	**80**	**71**	**9**	1	0	0	4	2	3	0	0	3	1	0	0	10	10	0	11	9	2	45	37	8
PANAMA METRO	**46**	**32**	**14**	0	4	**3**	2	3	5	0	2	1	2	2	3	16	16	0	1	1	0	2	0	2
PANAMA NORTE	**6**	**5**	**1**	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	2	0	1	1	0
SAN MIGUELITO	**14**	**9**	**5**	1	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	1	7	7	0	0	0	0	0	0	0
VERAGUAS	**94**	**90**	**4**	2	1	0	1	1	1	1	0	2	1	0	1	18	18	0	0	0	0	65	49	16
KUNA YALA	**21**	**21**	**0**	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16	0	0	0	0	3	2	1
NGABE BUGLE	**108**	**108**	**0**	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	2	2	0	95	79	16

Ilustración N°14: Listado de Instalaciones de Salud de las Regiones - Fuente: Dirección de Planificación de la Salud -Departamento de Registros y Estadísticas de Salud MINSA - CSS (2018)

7.2 Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del Plan de participación ciudadana.

El Plan de Participación Ciudadana, es un instrumento de gestión que permite mejorar las actividades de un proyecto con base en la incorporación del conocimiento y la experiencia de la población local y distintos actores sociales, durante todas las etapas de su diseño, aprobación y desarrollo.

El artículo 16. Los promotores deberán garantizar la participación de la sociedad civil en el Proceso de Elaboración y de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental de su proyecto, obra o actividad, en los términos que se indican en la presente reglamentación y en la normativa que regule la participación ciudadana.

Asimismo, deberán facilitar el acceso a la información respecto al proyecto, obra o actividad y al Estudio de Impacto Ambiental, de conformidad con lo establecido en el presente Decreto Ejecutivo y en los manuales que se dicten para tal fin, así como facilitar y colaborar en todo lo que le soliciten las autoridades competentes para las labores de control ambiental.

Los promotores harán efectiva la participación ciudadana en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, a través de las siguientes técnicas de participación ciudadana:

a) Para los Estudios de Impacto Ambiental Categoría II, se debe realizar de forma

Obligatoria la siguiente técnica:

- Entrevistas o encuestas, con una muestra representativa de público del área de La información obtenida en campo sobre la situación socioeconómica de las comunidades en el entorno del proyecto, actores clave, nivel educativo, condiciones económicas.

- El conocimiento que tienen del proyecto, las comunidades más cercanas, el manejo sobre las actividades a ejecutar.

- Los puntos anteriores y la relación que guardan con el Plan de Participación Ciudadana y su relación formativa para lograr que la comunidad se involucre en el desarrollo sostenible del proyecto.

Con este Plan de Participación Ciudadana pretendemos demostrar la vinculación del proyecto con su entorno social, informando a la comunidad en las diferentes etapas de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, estudios de línea base y la recolección e incorporación de las observaciones que haya formulado la ciudadanía durante el proceso de realizar los estudios para incorporarlos al EsIA, para dejar claro que en este programa puedan resolverse las inquietudes propuestas utilizando mecanismos que los involucre durante las etapas de ejecución y operación para de esta forma ejecutar un proyecto sostenible con el ambiente y armonizado con la ciudadanía.

Como señalamos, este Plan parte de recoger información mediante encuestas y conversatorios con miembros de las comunidades cercanas para incorporarlas al documento, buscando disminuir posibles conflictos y fortalecer las oportunidades que tengan las comunidades para resolver sus problemas mediante el proyecto. Como se expone en el documento, se realizaron visitas:

- Instituciones gubernamentales presentes en el área facilitando información sobre el proyecto.
- Líderes comunitarios del área, distribuyendo volantes sobre el desarrollo del proyecto.
- Moradores del área, facilitándoles información oral y escrita del proyecto, además de la encuesta de recolección de información.

Este plan tiende a interesarse y resolver problemas como la alta tasa de desempleo, el mal manejo de los desechos sólidos, el deterioro de carretera, la baja capacidad de ingreso y el deterioro de los recursos naturales.

Partiendo de estos aspectos muy generales el presente Plan tiene entre sus objetivos:

- Orientarse como un instrumento de gestión que permita mejorar las actividades que ejecutara el proyecto con base en la incorporación del conocimiento y la experiencia de la población local y distintos actores sociales, durante todas las etapas de su diseño, aprobación y desarrollo

- Cumplir con una caracterización de la población que reside en el área de influencia del proyecto.
- Brindar la mayor Información a la población acerca del proyecto, sus alcances y muy específicamente del estado de los componentes ambientales.
- Proveer de conocimiento ambiental a los trabajadores y moradores más cercanos, acorde con el nivel educativo, en función que generen capacidades para adoptar un comportamiento que genere precaución y minimización de los riesgos ambientales.
- Generar capacidades en el personal colaborador para que cumpla con las medidas de mitigación que contempla el estudio y manda la resolución. Además de las normativas ambientales que tengan relación con el medio y actividades que contempla el proyecto existente en el país.
- Sensibilizar al personal para que desarrolle sus labores tomando en cuenta las medidas de protección ambiental y el uso de medidas de contingencias en caso aplicable al sitio.

Metodología que se implementará para alcanzar los objetivos.

- ✓ Identificación de actores claves

Los actores claves son individuos u organizaciones que consideran que el proyecto los afecta o afecta componentes de su calidad de vida.

Para este proyecto el proceso de identificación de los individuos o grupos de interés o actores claves, se sustentó en criterios como:

- Cercanía
- Responsabilidad e Influencia
- Representación

Estos aspectos son los básicos en cuanto a la identificación de área vecinal, responsabilidad a la que responde y a que o quien representa este individuo en

función del proyecto y los componentes ambientales presente en el medio o predio y la repercusión con su entorno.

Es necesario entender que como en la mayoría de los proyectos hay que tener presente que el principal grupo de interés que se debe tomar en cuenta en todo proyecto de desarrollo es la comunidad, entendida como la población que reside en el área de influencia del proyecto o que por las características de este puede, potencialmente, ser beneficiada o sufrir los inconvenientes causados por éste. Esta población es la que, generalmente, participa dentro del EsIA a través de una muestra representativa a partir de la cual se infiere la perspectiva ciudadana en torno al proyecto.

- ✓ Niveles de actuación corresponden a los participantes de la ciudadanía:
    - Político/Gubernamental: representantes de entidades gubernamentales, de gobiernos locales y sectores representativos de la vida política.
    - Empresarial / Gremial: son individuos que participan dentro de los diversos sectores productivos, generadores de bienes y servicios que representan una fuerza económica con la capacidad de generar opinión sobre el proyecto en la sociedad.
    - Socioculturales y Ambientales: representan a los sectores señalados que, de forma organizada en la sociedad civil del entorno, muestran interés en el proyecto.
    - Comunitarios: individuos que representan, desde su liderazgo natural, a la comunidad, que constituye la unidad mínima de organización de la población local, por lo cual, su sensibilización en cuanto al proyecto y sus efectos positivos o negativos.

Expuesto en forma muy general la tipología de actores con interés en el proyecto, se realizaron acercamiento y entrega de volantes en entidades gubernamentales.

- ✓ Metodología de participación ciudadana

El propósito de la participación durante la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental se implementará mediante una metodología de divulgación y puertas

abiertas a la ciudadanía que aspire a obtener información del proyecto. Para este estudio se tomaron en cuenta los siguientes niveles de participación:

- La divulgación: ocurre a través del uso de diversas estrategias de comunicación e información, que son implementadas durante el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental.
- La consulta: busca conocer la percepción de la ciudadanía acerca del proyecto utilizando diferentes mecanismos y espacios de participación.

Las formas de participación incluyen mecanismos y espacios de participación entre los cuales podemos destacar visitas públicas, encuesta, reuniones comunitarias e individuales, entrevistas, publicaciones.

Beneficios Esperados:

- ✓ Propiciar la participación y vigilante de los ciudadanos.
- ✓ Fortalecer el acceso y la calidad de la información pública a la ciudadanía.
- ✓ Garantiza su gestión efectiva y transparente.
- ✓ Mayor acceso a la información y capacidad de influir con su opinión, en la toma de decisiones.

Conclusión, la Participación Ciudadana se ha constituido en un derecho que ha permitido que la ciudadanía incida significativamente en el ámbito de lo público y privado, de forma cotidiana mediante ejercicios permanentes de deliberación, concertación y transformación de decisiones en espacios e instancias institucionales.

Para elegir la muestra de los individuos o grupos de interés o actores claves, se sustentó en criterios como Cercanía, Responsabilidad e Influencia y representación, Mediante un muestreo aleatorio simple, lo cual sería un subconjunto de casos o individuos de una población. En diversas aplicaciones, interesa que una muestra sea representativa, y para ello debe escogerse una técnica de muestra adecuada que produzca una muestra aleatoria adecuada.

Una muestra poblacional es un conjunto de elementos que representan al universo total, es decir, son una fracción de la totalidad del número de individuos a ser evaluados.

Establecer el tamaño de dicha muestra es un proceso importante en toda investigación ya que permitirá realizar un estudio viable y creíble siempre delimitado por los objetivos del estudio y las diferentes características de cada población.

Determinar el tamaño de una muestra permite ahorrar recursos tanto económicos como humanos, además de disminuir considerablemente el tiempo de realización de la investigación que estés realizando, la cual puede ser de toda clase como por ejemplo estudios de opinión o alguna investigación de mercados.

Existen diversas maneras para obtener el tamaño de una muestra dependiendo de los datos con que se cuente, por ejemplo, en caso de contar con la cantidad de personas a las que le realizaremos el estudio (por ejemplo, el número de habitantes en X ciudad), se dice que se cuenta con un universo finito, en esta ocasión abordaremos está clase de universos y como obtener el tamaño ideal de una muestra, para lograr lo anterior se hace uso de la siguiente fórmula propuesta por Murray y Larry (2005):

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2(N-1)+Z^2\sigma^2}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra buscada.

N= tamaño de la población

z= parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza

e= error de estimación máximo aceptado

p= probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

q= [1 – p] = probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

Cuadro N°25, Nivel de confianza			
Nivel de confianza	90%	95%	99%
Valor de K	1,65	1,96	2,58

Una muestra demasiado grande dará lugar a la pérdida de valiosos recursos como tiempo y dinero, mientras que una muestra pequeña puede no proporcionar información confiable.

Para definir la población y comunidades más cercanas, utilizamos el cuadro de población y vivienda de la INEC, pero a su vez se identificación en campo que actualmente por ser un área en crecimiento hay nuevas urbanizaciones en el área de influencia:

Cuadro N°26, Información estadística de las comunidades y poblaciones más cercanas.

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO, LOCALIDAD URBANA Y BARRIOS QUE LA INTEGRAN	TOTAL, DE VIVIENDAS	TOTAL, DE PERSONAS
Villarreal	650	2,021
Río Año	19	61
Los Cerritos	21	68
Marañón	47	168
Flamenco	33	95
El Espavé	33	100
Llano La Palma	64	190
Ciénaga Larga	62	498

De estas comunidades la más cercana es Río Año, pero cuenta con una población muy baja, por lo que para obtener una muestra a encuestar significativa se visitaron diversas comunidades que forman parte del Corregimiento de Villarreal en la que podemos mencionas: Villarreal cabecera, Marañón, Flamenco, El Espavé, Llano de La Palma, Ciénaga Larga, por lo tanto, usamos como (N = es el tamaño de la población total) para calcular el tamaño de la muestra a encuestar, se necesita un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 15%.

Desarrollo:

Tamaño de Muestra = Z2 * (p) * (1-p) / c2

Donde:

- **Z** = Nivel de confianza (95%)
- **p** = 2021
- **c** = Margen de error (15%)

Tamaño de la muestra = 43 personas a encuestar

fuente: https://es.surveymonkey.com/

Efecto que tienen los valores de una encuesta en la precisión de los resultados

	El valor aumenta	**El valor disminuye**
	La precisión disminuye	La precisión aumenta
Tamaño de la muestra	La precisión aumenta	La precisión disminuye
Nivel de confianza	La precisión aumenta	La precisión disminuye
Margen de error	La precisión disminuye	La precisión aumenta

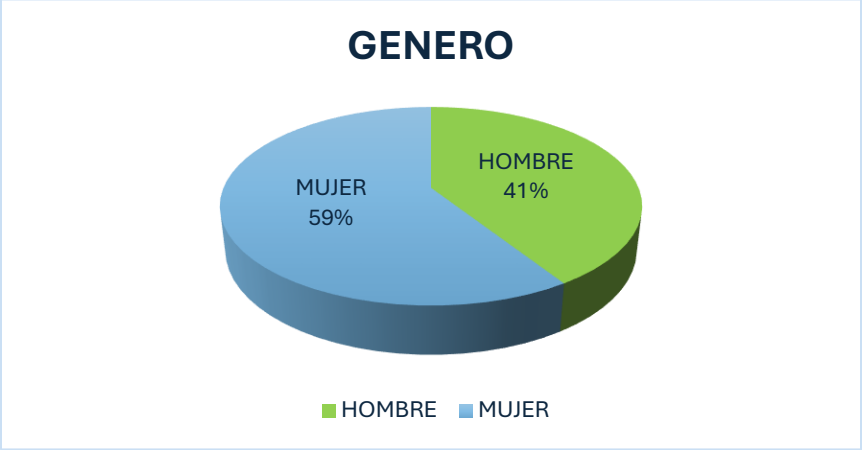
Se realizaron un total de 44 encuestas a las personas encontradas dentro de la zona del Corregimiento en fecha martes 4 de Junio del 2024.

Cuadro N°27, Datos generales de la población encuestada (44)

SEXO DE LOS ENCUESTADOS		
MASCULINO	FEMENINO	
18	26	
EDAD DE LOS ENCUESTADOS		
18 A 29 AÑOS	30 A 39 AÑOS	MAYOR DE 40 AÑOS
3	11	30
EDUCACION DE LOS ENCUESTADOS		
PRIMARIA	SECUNDARIA	UNIVERSIDAD
12	27	5
RESIDENCIA DE LOS ENCUESTADOS		
VIVE EN EL AREA	TRABAJA EN EL AREA	VISITA EL AREA
40	4	0

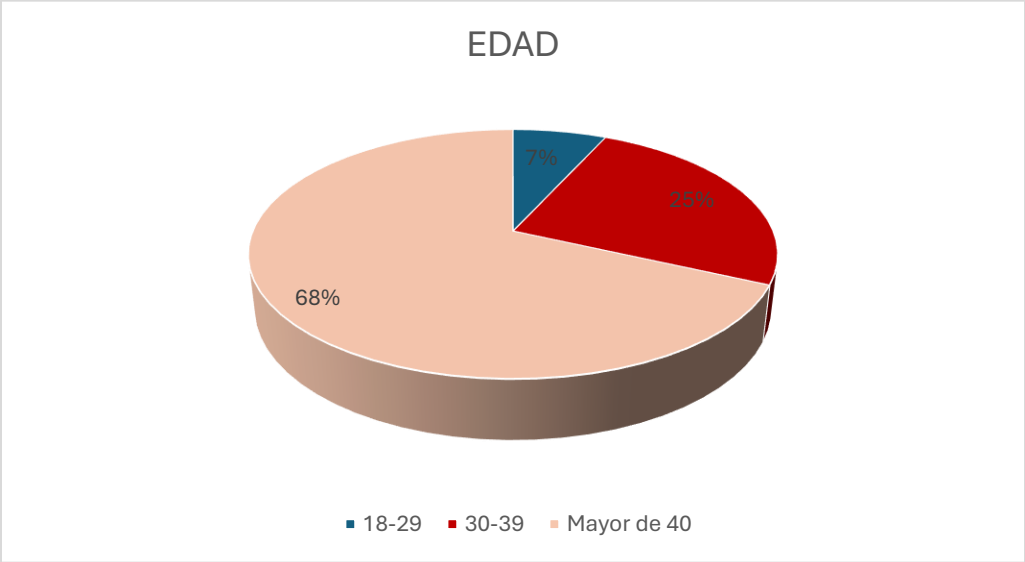
Entre la población encuestada el mayor porcentaje pertenece al sexo masculino (41%) y el resto (59%) al sexo femenino. En el resto de las preguntas no se encontraron diferencias significativas entre las opiniones por sexos.

Gráfica 26- Sexo de la persona encuestada



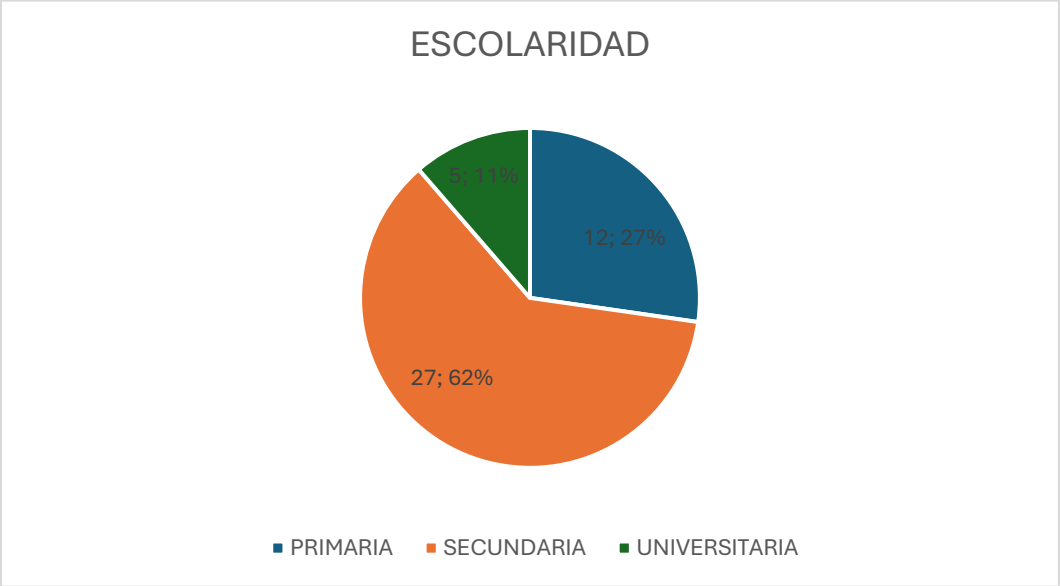
En cuanto a la edad entre la población encuestada más de la mitad tiene 40 años y más de edad; seguidos del 25% con edades entre 30 y 39 años. En tercer lugar, se situó el grupo de 18 a 29 años con el 7%.

Gráfica N°27- Edad de la persona encuestada



Nivel académico de la persona encuestada En el nivel académico de la persona encuestada predominó los estudios de secundaria con el 62%, seguido de los estudios primario con el 27%, y, en tercer lugar, con el 11% los de nivel universitario.

Gráfica 28- Nivel educativo de la persona encuestada



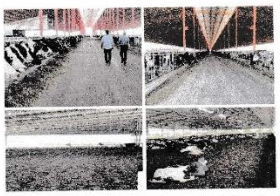
ACTORES CLAVE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

JUNTA COMUNAL DE VILLARREAL

Se visito la Junta Comunal de Villarreal en fecha martes 4 de Junio del 2024, donde se le informo al personal de la misma sobre el proyecto a desarrollar y se respondieron las diversas consultas. De igual forma se les entrego nota con información del proyecto. Adjuntamos la misma con sello de recibido de la Junta Comunal de Villarreal.

AVISO PUBLICO

En función de cumplir con el capítulo II, artículo 40 del decreto N°1 del 1 de marzo de 2023, que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y todas las normativas establecidas para lograr la participación ciudadana.



Mediante el presente se comunica a los ciudadanos interesados que se promueve el proyecto denominado ESTABLO PANAMA, promovido por TECNOLAC GROUP, S.A., con domicilio en Avenida Nicanor de Obarrio y calle Remón Real M., edificio oficinas Corporativas Grupo Rey, local planta baja, a un costado del supermercado Rey (calle 50), corregimiento de San Francisco, distrito de Panamá, ciudad de Panamá, República de Panamá representada por Luis Antonio Laso Sáenz, de nacionalidad ecuatoriana, con pasaporte A8254058, el mismo se desarrollara sobre las fincas N°30466061 con una superficie de 23ha 4510m2 34dm^2 y la Finca N°30464911 con una superficie de 9ha 6355m^2 33dm^2, con códigos de ubicación 2302, localizadas en el corregimiento de Villareal, Distrito de Nata, Provincia de Coclé.
El proyecto que se está implementando es un establo de producción de leche, modelo altamente eficiente y reconocido a nivel mundial, el cual se caracteriza por: ser estabulado, animales de alto merito genético, tecnología avanzada, manejo intensivo y obtención de alto nivel y eficiencia productiva, que permite contar con una ganadería sana, bien alimentada, de alta producción y que permite mitigar los efectos climáticos del país tales como la humedad y calor que afectan a los animales.

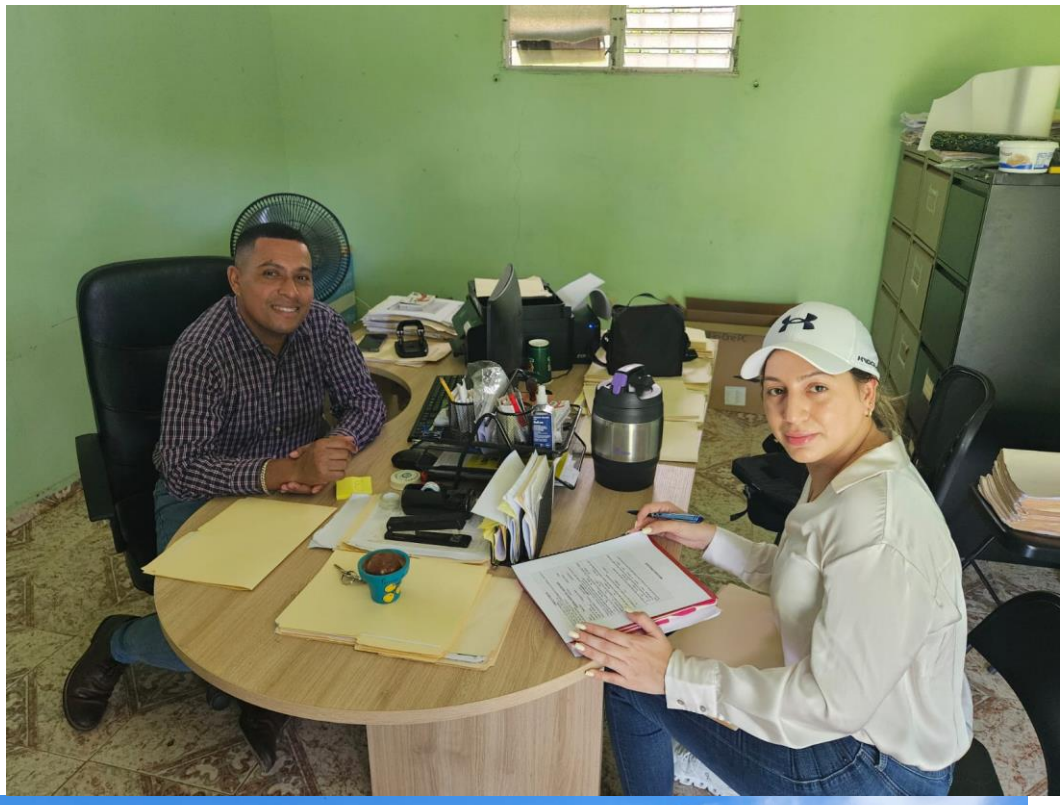
Las características de este establo incluyen el confinamiento completo (cero pastoreo) que es muy crítico en condiciones de clima tropical, vacas con alto merito genético que permitirá alta producción de leche con alta eficiencia productiva y menor costo de producción del litro de leche. El establo se basará en el uso de tecnologías avanzadas en las áreas de ordeño, suministro de alimentos, tratamientos de mitigación de calor y sensores para detectar y monitorear problemas en tiempo real. Se practicará manejo intensivo en todo lo que se refiere al ordeño (3 ordeños por día), frecuente distribución de comida y control estricto del comportamiento de las vacas para monitorear y tratar problemas de fertilidad y salud. Todo lo arriba mencionado permitirá obtener altos niveles de producción de leche y de eficiencia productiva (costo de alimentación y otros gastos requeridos, por cada litro de leche producido). Esto permitirá que este proyecto sea competitivo frente al resto de actores en el mercado interno. Se optó por construir el establo estilo "compost barn", para dar a las vacas un mayor confort, dado a que el proyecto considera el cumplimiento y certificación en bienestar animal, mantenimiento más sencillo y forma más adecuada de tratar el estiércol y aprovecharlo como abono en campos de cultivo.

La ganadería de producción de leche intensiva que se pretende desarrollar contempla en su primera etapa el tener alrededor de 3250 bovinos en total, entre los cuales, 1200 estarán en ordeño. Para albergar la cantidad antes mencionada, se requiere de un área aproximada de 33.08 hectáreas.

Entre los posibles impactos ambientales negativos que se pueden producir con el proyecto tenemos: Generación de desechos sólidos y líquidos, Generación de ruidos, Disminución de la fauna local, Emisiones de gases y partículas, Contaminación por derrame de hidrocarburos, Modificación de hábitat, Disminución de cobertura vegetal, Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación), Incremento de escorrentías generando procesos erosivos, Cambios en el microclima del sitio, Alteración e Incremento de tráfico terrestre, Modificación del paisaje, Modificación de las tasas de infiltración, Compactación de suelo, Cambio de uso de suelo, Generación de olores, Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos, Alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat. **Entre los impactos negativos sociales tenemos:** Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto), Riesgos en seguridad ocupacional de los colaboradores.
Impactos positivos identificados: Generación de empleo e Incremento de la dinámica socioeconómica en área.

REPÚBLICA DE PANAMÁ PROVINCIA DE COCLÉ JUNTA COMUNAL DE VILLARREAL

Imagen de reunión informativa del proyecto en fecha martes 4 de Junio del 2024, realizada en las instalaciones de la Junta Comunal de Villarreal



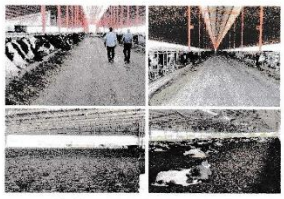


CASA DE JUSTICIA COMUNITARIA DE PAZ DE VILLARREAL

Se visito la Casa de Justicia Comunitaria de Paz de Villarreal en fecha martes 4 de Junio del 2024, donde se le informo al personal de la misma sobre el proyecto a desarrollar. De igual forma se les entrego nota con información del proyecto. Adjuntamos la misma con sello de recibido de la Casa de Justicia Comunitaria de Paz de Villarreal.

AVISO PUBLICO

En función de cumplir con el capítulo II, artículo 40 del decreto N°1 del 1 de marzo de 2023, que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y todas las normativas establecidas para lograr la participación ciudadana.



Mediante el presente se comunica a los ciudadanos interesados que se promueve el proyecto denominado ESTABLO PANAMA, promovido por TECNOLAC GROUP, S.A., con domicilio en Avenida Nicanor de Obarrio y calle Remón Real M., edificio oficinas Corporativas Grupo Rey, local planta baja, a un costado del supermercado Rey (calle 50), corregimiento de San Francisco, distrito de Panamá, ciudad de Panamá, República de Panamá representada por Luis Antonio Laso Sáenz, de nacionalidad ecuatoriana, con pasaporte A8254058, el mismo se desarrollara sobre las fincas N°30466061 con una superficie de 23ha 4510m2 34dm^2 y la Finca N°30464911 con una superficie de 9ha 6355m^2 33dm^2, con códigos de ubicación 2302, localizadas en el corregimiento de Villareal, Distrito de Nata, Provincia de Coclé.
El proyecto que se está implementando es un establo de producción de leche, modelo altamente eficiente y reconocido a nivel mundial, el cual se caracteriza por: ser estabulado, animales de alto merito genético, tecnología avanzada, manejo intensivo y obtención de alto nivel y eficiencia productiva, que permite contar con una ganadería sana, bien alimentada, de alta producción y que permite mitigar los efectos climáticos del país tales como la humedad y calor que afectan a los animales.

Las características de este establo incluyen el confinamiento completo (cero pastoreo) que es muy crítico en condiciones de clima tropical, vacas con alto merito genético que permitirá alta producción de leche con alta eficiencia productiva y menor costo de producción del litro de leche. El establo se basará en el uso de tecnologías avanzadas en las áreas de ordeño, suministro de alimentos, tratamientos de mitigación de calor y sensores para detectar y monitorear problemas en tiempo real. Se practicará manejo intensivo en todo lo que se refiere al ordeño (3 ordeños por día), frecuente distribución de comida y control estricto del comportamiento de las vacas para monitorear y tratar problemas de fertilidad y salud. Todo lo arriba mencionado permitirá obtener altos niveles de producción de leche y de eficiencia productiva (costo de alimentación y otros gastos requeridos, por cada litro de leche producido). Esto permitirá que este proyecto sea competitivo frente al resto de actores en el mercado interno. Se optó por construir el establo estilo "compost barn", para dar a las vacas un mayor confort, dado a que el proyecto considera el cumplimiento y certificación en bienestar animal, mantenimiento más sencillo y forma más adecuada de tratar el estiércol y aprovecharlo como abono en campos de cultivo.

La ganadería de producción de leche intensiva que se pretende desarrollar contempla en su primera etapa el tener alrededor de 3250 bovinos en total, entre los cuales, 1200 estarán en ordeño. Para albergar la cantidad antes mencionada, se requiere de un área aproximada de 33.08 hectáreas.

Entre los posibles impactos ambientales negativos que se pueden producir con el proyecto tenemos: Generación de desechos sólidos y líquidos, Generación de ruidos, Disminución de la fauna local, Emisiones de gases y partículas, Contaminación por derrame de hidrocarburos, Modificación de hábitat, Disminución de cobertura vegetal, Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación), Incremento de escorrentías generando procesos erosivos, Cambios en el microclima del sitio, Alteración e Incremento de tráfico terrestre, Modificación del paisaje, Modificación de las tasas de infiltración, Compactación de suelo, Cambio de uso de suelo, Generación de olores, Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos, Alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat. **Entre los impactos negativos sociales tenemos:** Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto), Riesgos en seguridad ocupacional de los colaboradores.
Impactos positivos identificados: Generación de empleo e Incremento de la dinámica socioeconómica en área.

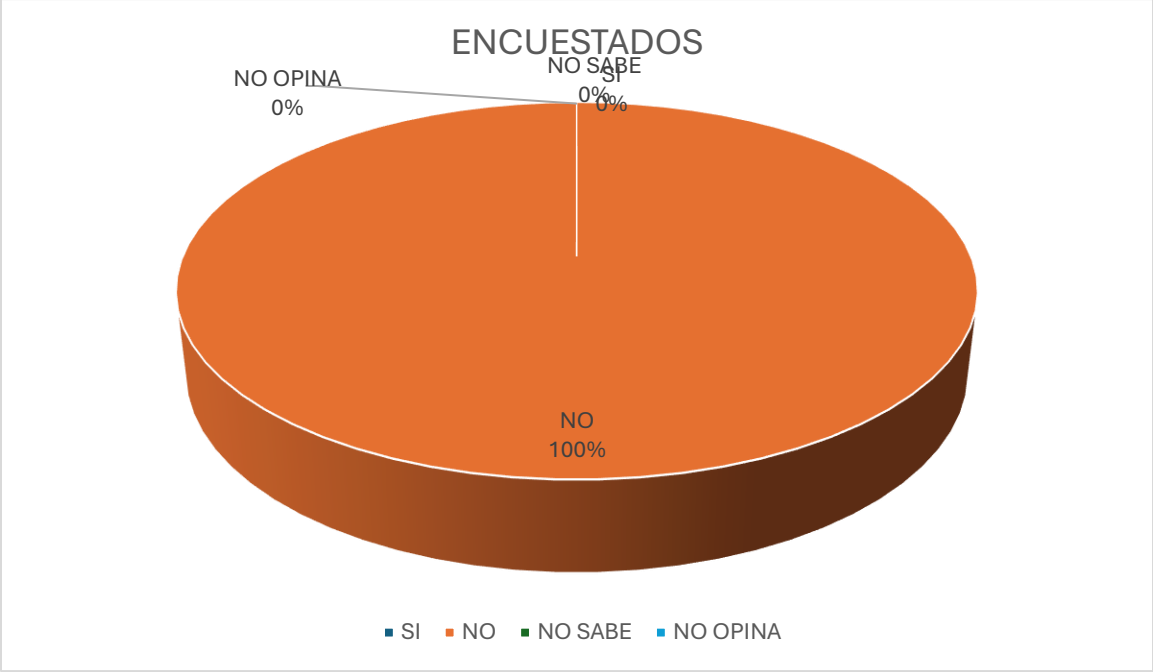
REPÚBLICA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE COCLÉ
VILLARREAL
CASA DE JUSTICIA COMUNITARIA DE PAZ

Visita a la Casa de Justicia Comunitaria de Paz de Villarreal en fecha martes 4 de Junio del 2024, para informar sobre el proyecto



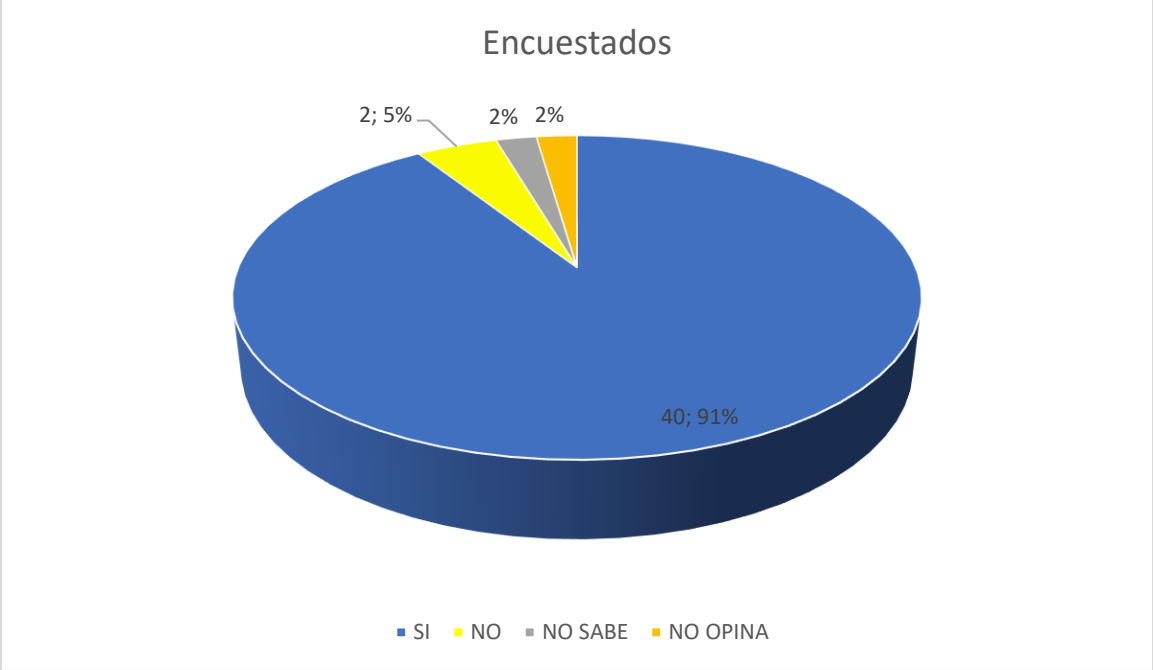
Nota: Imagen de Casa de Justicia Comunitaria de Paz del corregimiento de Villarreal.

¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente?			
Si	No	No Sabe	No Opina
0	44	0	0



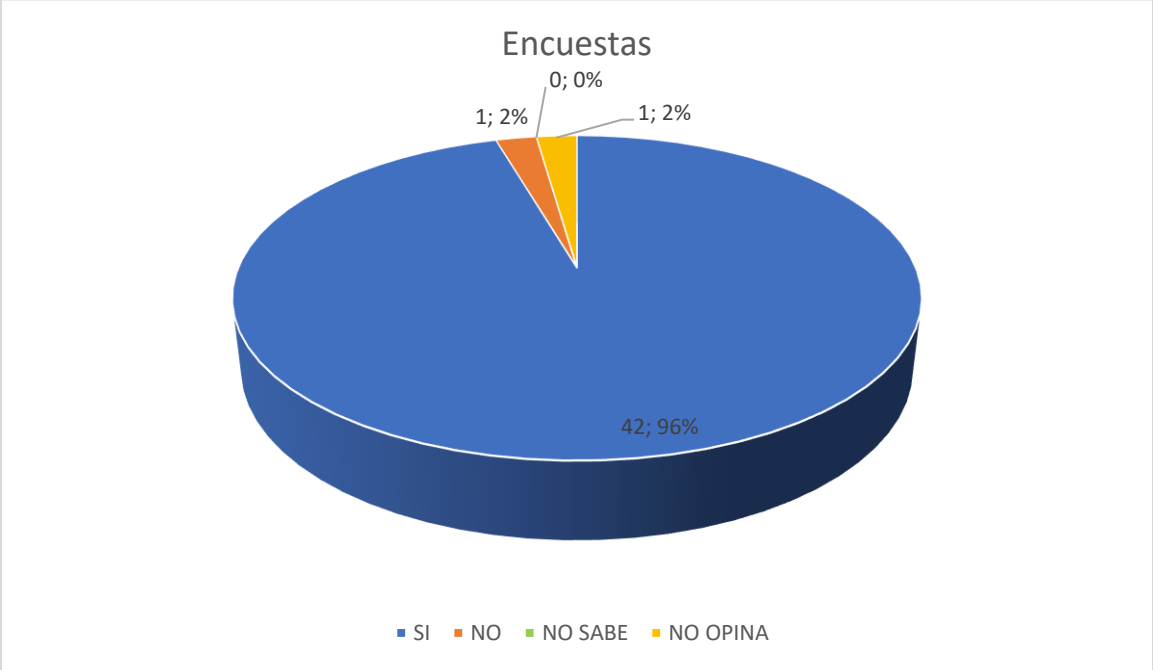
Al Recoger la opinión de la muestra de los individuos representativa (44 personas) de la población concerniente, el 100% no tenía conocimiento del desarrollo del proyecto.

¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades?			
Si	No	No Sabe	No Opina
40	2	1	1



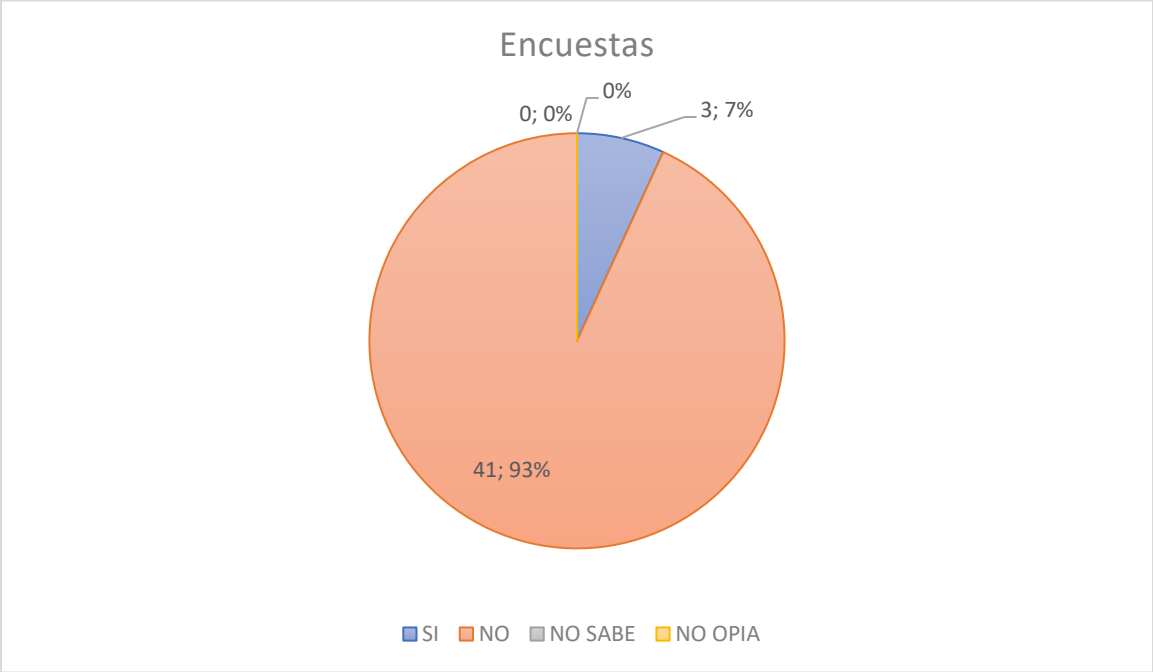
Las personas encuestas en un 91% consideran beneficioso el desarrollo del proyecto ya que son las oportunidades que tienen para obtener un empleo, el 5% no los considera positivos, el 2% no sabe y un 2% no opina.

¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?			
Si	No	No Sabe	No Opina
42	1	0	1



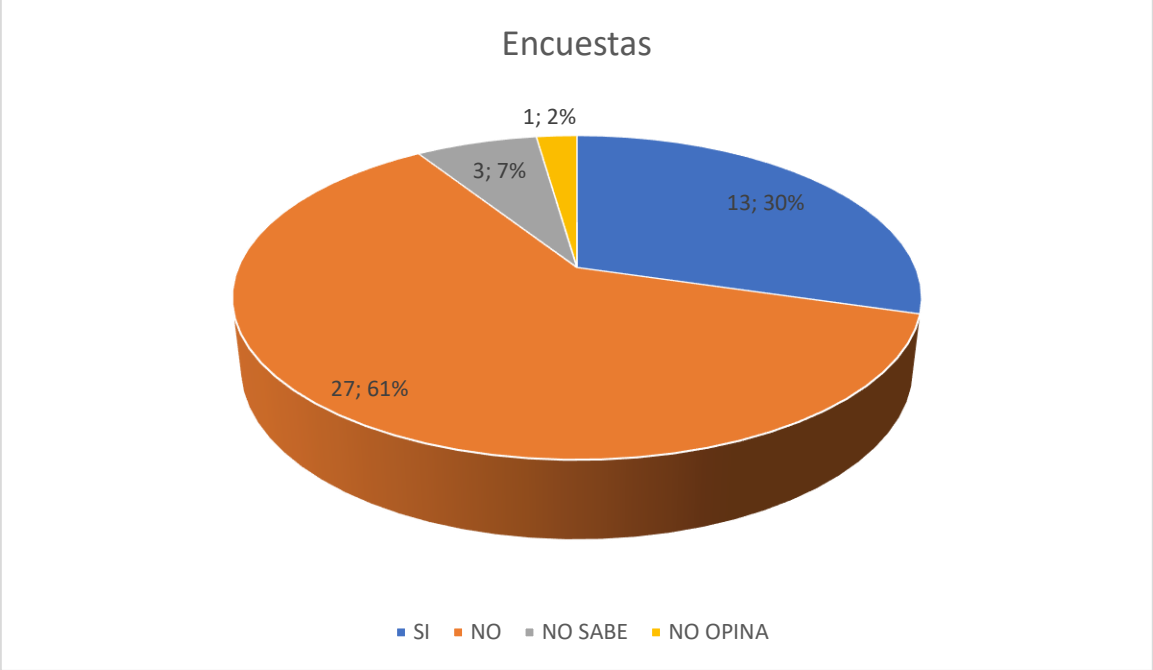
El 96% de las personas encuestadas estuvieron de acuerdo con el proyecto, un 2% manifestó no saber y un 2% considero en no estar de acuerdo.

¿Considera que el Proyecto lo afectará personalmente?			
Si	No	No Sabe	No Opina
3	41	0	0



El 93% de las personas encuestadas consideran no verse afectados con el desarrollo del proyecto.

¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?			
Si	No	No Sabe	No Opina
13	27	3	1



En cuanto a la afectación de los recursos naturales el 7% dicen no saber que afectaciones pudieran a ver ya que el área esta impactada, el 61% consideran que no abra afectación a los recursos naturales, mientras que 30% considera que, si abra afectaciones en el suelo, el aire, agua, ruido y un 2% no opino.

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑
Nombre: Edith Carrera Edad: 33
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Morañon
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☑ Aire ☑ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Evitar Contaminación a Ros

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA

PROYECTO: ESTABLO PANAMA

PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.

UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ

Fecha de la encuesta: 04/06/24

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑

Nombre: Sabrina Centeno Edad: 43

Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Lugar de residencia: Marañon

Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐

CUESTIONARIO

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.

¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente?

Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐

Otros

¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

Generar Empleo

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑
Nombre: Veronica Rodriguez Edad: 50
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Flamenco
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☐ No Sabe ☑ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Ayuda a la Comunidad

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑
Nombre: Briceida Walde Edad: 31
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Flamenco
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☑ Fauna ☑ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Evitar Contaminación

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐
Nombre: Sebastian Nieto Edad: 51
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: el Espave
Nivel de escolaridad: Primaria ☑ Secundaria ☐ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
General Empleo

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA

PROYECTO: ESTABLO PANAMA

PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.

UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ

Fecha de la encuesta: 04/06/24

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑

Nombre: Hilda BATISTA Edad: 61

Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Lugar de residencia: VILLA REAL

Nivel de escolaridad: Primaria ☑ Secundaria ☐ Universitaria ☐

CUESTIONARIO

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.

¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente?

Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐

Otros

¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐
Nombre: Julio Zapata Edad: 86
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: El Espave
Nivel de escolaridad: Primaria ☑ Secundaria ☐ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑
Nombre: Katherine Lozano Edad: 43
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: El Espave
Nivel de escolaridad: Primaria ☑ Secundaria ☐ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Empleo a la comunidad

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐
Nombre: Martin Gonzalez Sanchez Edad: 57
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Llano la Palma
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Generar Empleo a la Comunidad.

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐
Nombre: JUAN GUTIERREZ Edad: 23
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: LLANO DE LA PALMA
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☐ No ☐ No Sabe ☑ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☑ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☑ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑
Nombre: Jirony Aguilar Edad: 32
Vive en el Área ☐ Trabaja en el Área ☑ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: El Cortezo
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☐ Universitaria ☑
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Generar Empleo en la Comunidad

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑
Nombre: Ariadna Campón Edad: 33
Vive en el Área ☐ Trabaja en el Área ☑ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: ELESPAVE
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Generar Empleo en el mismo corregimiento

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐
Nombre: Rodrig Gonzalez Edad: 36
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Flamenco
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Que no haya deforestación
contaminación de Ríos

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑
Nombre: Felipe Stanciones Edad: 26
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Villa Real
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Generar Empleo

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐
Nombre: Samus Gomez Edad: 62
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Villa Real
Nivel de escolaridad: Primaria ☑ Secundaria ☐ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Generar Empleo

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑
Nombre: Ana Castillo Edad: 34
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Villa Real
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☐ Universitaria ☑
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☑
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☑ Fauna ☑ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Beneficios a la Comunidad
Generar empleo a la Comunidad

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑
Nombre: Katherine Rios Edad: 25
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Villa Rosa
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☑ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Ninguna

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑
Nombre: CASILDA TUÑON Edad: 87
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: VILLARREAL
Nivel de escolaridad: Primaria ☑ Secundaria ☐ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☐ No ☐ No Sabe ☑ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☑ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☑ R. Hídrico ☑ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
TRABAJO PARA TESIS DE NTEJ

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA

PROYECTO: ESTABLO PANAMA

PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.

UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ

Fecha de la encuesta: 04/06/24

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑

Nombre: Jayaira Ramos Edad: 42

Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Lugar de residencia: Villa Real

Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐

CUESTIONARIO

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.

¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente?

Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:

Si ☐ No ☐ No Sabe ☑ No Opina ☐

En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐

Otros

¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑
Nombre: Blanca De Mora Edad: 60
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Villa Real
Nivel de escolaridad: Primaria ☑ Secundaria ☐ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐
Nombre: Eladio Gonzales Edad: 53
Vive en el Área ☐ Trabaja en el Área ☑ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Villa Real Cabecera
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Mano de obra del Corregimiento

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA

PROYECTO: ESTABLO PANAMA

PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.

UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ

Fecha de la encuesta: 04/06/24

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO

Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐

Nombre: Halmodio Bonilla Edad: 73

Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Lugar de residencia: Villa Real

Nivel de escolaridad: Primaria ☑ Secundaria ☐ Universitaria ☐

CUESTIONARIO

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.

¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente?

Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐

Otros

¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

No haya Contaminación

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐
Nombre: Miguel Chanis Edad: 56
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Villa Real
Nivel de escolaridad: Primaria ☑ Secundaria ☐ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☐ No Sabe ☑ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Generar Empleo

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑
Nombre: Belis Bonilla Edad: 49
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Villa Real Cabecera
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☑ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☑ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Respeto del medio Ambiente

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA

PROYECTO: ESTABLO PANAMA

PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.

UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ

Fecha de la encuesta: 04/06/24

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑

Nombre: Teresina Gonzalez Edad: 73

Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Lugar de residencia: Villa Real

Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐

CUESTIONARIO

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.

¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente?

Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐

Otros

¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

Que no haya problemas para la comunidad como el: agua, la luz, Aire

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑
Nombre: Jexenia Bonilla Edad: 31
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Villa Real
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☐ Universitaria ☑
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☑ Aire ☑ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Establecer Medidas bien descrita para el impacto del medio ambiente en cuanto a los desechos y las emisiones de efecto Invernadero

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑
Nombre: Yasmina Venega Edad: 40
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Alto de Maranon
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Generar Empleo

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 4/6/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑
Nombre: VIODELDA SOLIS Edad: 37
Vive en el Área ☐ Trabaja en el Área ☑ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: SANTA MARIA
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☐ Universitaria ☑
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
CONSIDERAR QUE EN EL PROYECTO SE LE DE LA OPORTUNIDAD DE TRABAJO A LAS PERSONAS DEL AREA

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐
Nombre: David Sanchez Edad: 51
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☑ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Villa Real
Nivel de escolaridad: Primaria ☑ Secundaria ☐ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☐ No Sabe ☑ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐
Nombre: Gabriel Samudio Edad: 42
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Villa Real
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA

PROYECTO: ESTABLO PANAMA

PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.

UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ

Fecha de la encuesta: 04/06/24

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑

Nombre: Lita Monfilla Edad: 44

Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Lugar de residencia: Villa Real

Nivel de escolaridad: Primaria ☑ Secundaria ☐ Universitaria ☐

CUESTIONARIO

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.

¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente?

Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☑ Suelo ☑

Otros

¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

Realizar una limpieza de suelo que no contamine tanto el medio ambiente

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA

PROYECTO: ESTABLO PANAMA

PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.

UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ

Fecha de la encuesta: 04/06/24

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO

Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐

Nombre: Wather Jaens Edad: 56

Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☑ Visita el Área ☐

Lugar de residencia: Vista Real

Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐

CUESTIONARIO

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.

¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente?

Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐

Otros

¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑
Nombre: Mical Aguilar Edad: 43
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Villa Real
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑
Nombre: MERCEDES TELLO Edad: 33
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: VILLARREAL
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☐ Universitaria ☑
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué? CAMBIO DE PAISAJE
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☑ Fauna ☐ R. Hídrico ☑ Aire ☐ Suelo ☑ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
CUIDAR EL AMBIENTE NATURAL

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta:
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑
Nombre: MARIA HERRERA Edad: 41
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: VILLARREAL
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☑ Fauna ☑ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
EVITAR TALA DEFORESTACION

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA

PROYECTO: ESTABLO PANAMA

PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.

UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ

Fecha de la encuesta: 04/06/24

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO

Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐

Nombre: Jose Caballos Edad:

Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐ 34

Lugar de residencia: Villa Real

Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐

CUESTIONARIO

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.

¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente?

Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐

Otros

¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐
Nombre: Leonardo Dominguez Edad: 61
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Llano de la Palma
Nivel de escolaridad: Primaria ☑ Secundaria ☐ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☑ Fauna ☑ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Generar Empleos

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐
Nombre: James Moreno Edad: 52
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Llano de la Palma
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA

PROYECTO: ESTABLO PANAMA

PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.

UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ

Fecha de la encuesta: 04/06/24

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑

Nombre: Yiseth Rodriguez Edad: 32

Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Lugar de residencia: Llano de la Palma

Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐

CUESTIONARIO

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.

¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente?

Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐

Otros

¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

Empleo a la comunidad

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA

PROYECTO: ESTABLO PANAMA

PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.

UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ

Fecha de la encuesta: 04/06/24

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑

Nombre: Darlis Contero Edad: 42

Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Lugar de residencia: Llano de la Palma

Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐

CUESTIONARIO

Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.

¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente?

Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto?

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?:

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐

Otros

¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

Apoyo a la Comunidad

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐
Nombre: Samuel CABALLERO Edad: 60
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Llano de la Palma
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☑ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Contaminación Ambiental.

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐
Nombre: Cesar Corrales Edad: 36
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Llano de la Palma
Nivel de escolaridad: Primaria ☑ Secundaria ☐ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 04/06/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐
Nombre: Rafael Morales Edad: 32
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: Llano de la Palma
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☐ Aire ☐ Suelo ☐ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
Empleo a la comunidad

MUCHAS GRACIAS

CONSULTA PUBLICA
PROYECTO: ESTABLO PANAMA
PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A.
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE VILLARREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ
Fecha de la encuesta: 4/6/24
GENERALIDADES DEL ENCUESTADO
Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑
Nombre: MARELIS MORENO Edad: 37
Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐
Lugar de residencia: LLANO DE LA PALMA
Nivel de escolaridad: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐
CUESTIONARIO
Observación: El encuestador y el encuestado en este renglón conversan sobre el proyecto y el encuestador le explica en que consiste el proyecto al encuestado.
¿Sabe del proyecto que se quiere realizar próximamente? Sí ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que el Proyecto beneficiará al desarrollo de la Comunidad y ofrecer oportunidades? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera positivo el desarrollo del Proyecto? Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ ¿En caso de que sea negativo la pregunta anterior, pudiera especificar por qué?
Considera que el Proyecto lo afectará personalmente Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐
¿Considera que habrá afectación de los recursos naturales?: Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐ En caso de positiva la pregunta anterior, que recurso natural usted considera se afectaran: Flora ☐ Fauna ☐ R. Hídrico ☑ Aire ☐ Suelo ☑ Otros
¿Qué le recomienda al Promotor para la adecuada ejecución de esta obra?
CUIDAR EL AGUA NATURAL

MUCHAS GRACIAS



Imagen de encuesta en Comunidad de Villareal Cabecera



Imagen de encuesta en Comunidad de Villareal Cabecera



Imagen de encuesta en Comunidad de Villareal Cabecera

Casa del Pueblo- Comunidad Llano de La Palma, zona donde se realizaron encuestas a la población.







Imagen de encuesta en Comunidad de Llano de La Palma

Casa del Pueblo Comunidad de Ciénega Larga, zona donde se realizaron encuestas a la población.







Imagen de encuesta en Comunidad Ciénega Larga



Imagen de encuesta en Comunidad Ciénega Larga

7.3 Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, de acuerdo a los parámetros establecidos en la normativa del Ministerio de Cultura

El Estudio de Impacto Ambiental de Categoría II (EsIA Cat. II) se denomina **"ESTABLO PANAMÁ"** y está ubicado en corregimiento de Capellanía, distrito de Natá, provincia de Coclé. Es promovido por **TECNOLAC GROUP, S. A.**

El proyecto **"ESTABLO PANAMÁ"** se desarrollará en una superficie de 33.08 Ha. Tiene como objetivo la instalación y operación de una granja lechera "estilo israelí" con ganado de alto mérito y de raza Holstein Friesian proveniente de la importación de Estados Unidos.

El proyecto **ESTABLO PANAMÁ** contará con: corrales (vacas de ordeño, vacas secas, maternidad y parideros), manejo, crianza (etapas becerras, becerras corraletas, jaulas becerreras, edificio de crianza, sala de ordeño-rotatoria de 60 unidades, sala de ordeño-espina de pez 2x4 a 2x6 – hospital, tanques de almacenamiento de agua, bodegas de granos de alimentación, área de silos, arcinas pacas de heno, bodegas tractores y/o maquinaria, fosa de recepción de estiércol y desarenadores, fosa de flush-golpe de agua, separador de sólidos, nave almacenaje de estiércol composta, acceso caseta, desinfección de vehículos, oficinas principales, báscula, baños, regaderas, comedor.

Por el cual se aplica el **Decreto Ejecutivo Nº 1 Del 1 De Marzo De 2023**. Que reglamenta el **Capitulo III del Título II del Texto Único de la Ley 41 de 1998** sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones.

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 de la **Ley 175 del 3 de noviembre del 2020**; por la cual se crea el **MINISTERIO DE CULTURA**.

Para dar garantía de la no afectación de los sitios arqueológicos, se deberá notificar inmediatamente a la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC)**, en caso de que ocurran hallazgos culturales o arqueológicos.

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**, la **Ley Nº 58 de agosto 2003** y 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 **"ESTABLO PANAMÁ"**. Está ubicado en corregimiento de Capellanía, distrito de Natá, 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.

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.

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**.

1. **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, aun 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 33 Ha. aproximadamente. Durante el recorrido se pudo constatar que es un terreno plano con vegetación en su mayoría compuesta por herbazales, gramíneas y rastrojo y pocos arbustos. Se ubicaron zonas propicias para la aplicación de sondeos. No hubo hallazgos históricos/culturales.



Fotos Nº 1, 2, 3, 4, Vistas generales. Tramo prospectado. Terreno plano con vegetación gramíneas, herbazal y rastrojo y poco arbutos, Aplicación de sondeo.







Fotos Nº 5, 6, 7, 8 : Vista general, tramo prospectado.Terreno plano con vegetación entre gramíneas, herbazales y pocos arbustos.. Aplicación de sondeo.

El siguiente cuadro muestra las coordenadas tomadas durante la prospección arqueológica**:**

COORDENADAS		NOMENCLATURA	DESCRIPCION
0545814	0920062	PT_ESTABLO	Observación superficial.
0544970	0920113	PT_ES 1	Sondeo Nº 1
0545051	0920270	PT_ES 2	Sondeo Nº 2
0545109	0920369	PT_ES 3	Observación superficial.
0545106	0920417	PT_ES 4	Sondeo Nº 3
0545023	0920397	PT_ES 5	Observación superficial.
0544973	0920488	PT_ES 6	Sondeo Nº 4
0544987	0920338	PT_ES 8	Sondeo Nº 5
0544095	0920301	PT_ES 9	Sondeo Nº 6
0544139	0920152	PT_ES 10	Observación superficial.
0544282	0920036	PT_ES 11	Sondeo Nº 7

COORDENADAS		NOMENCLATURA	DESCRIPCION
0544398	0920061	PT_ES 12	Sondeo Nº 8
0544434	0920172	PT_ES 13	Observación superficial.
0544434	0920172	PT_ES 14	Sondeo Nº9
0545523	0920177	PT_ES 15	Observación superficial.
0545663	0920125	PT_ES 16	Sondeo Nº 10
0545765	0920135	PT_ES 17	Sondeo Nº 11
0545799	0920141	PT_ES 18	Observación superficial.
0545800	0920141	PT_ES 19	Sondeo Nº 12
0545705	0920100	PT_ES 20	Sondeo Nº 13
0545795	0919923	PT_ES 21	Observación superficial.
0545720	0919907	PT_ES 22	Observación superficial.

Fotos de los Sondeos Nº 1 al Nº 13
















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 en caso de suceder hallazgos arqueológicos y/o culturales, 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**).

7.4 Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto

Podemos mencionar que los elementos más representativos del paisaje del área y sus alrededores están representados por terrenos cubiertos la mayor parte del terreno se encuentra ocupada por herbazales con especies aisladas, representada en el área del proyecto en poco más del 85% de la ocupación vegetal en el terreno, los árboles con mayores diámetros se ubicaron de manera dispersa en el terreno o conformando cercas vivas.

El terreno donde se desarrollará el proyecto presenta una topografía con pocas irregularidades que van desde su punto máximo 58.00 m en dirección Suroeste hasta 44.00m, siendo esta su punto más bajo. El terreno muestra una pendiente promedio de (58-44) /1km=1.4%,lo cual se considera una pendiente ideal para el desarrollo del proyecto.

8. IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En este punto abordaremos el proceso de toma de decisión para tratar y/o reducir los riesgos, para implantar las medidas correctoras, exigir su cumplimiento y la reevaluación periódica de su eficacia. Gestión que permiten a la promotora determinar el grado de aquella que medidas que permiten la ejecución de las actividades sin perjuicio sobre el ambiente en general y les permite lograr el nivel de cumplimiento propuesto en el EsIA e incluso impulsar una política de prevención.

Dentro de las principales afectaciones que pueden generar la actividad bovina a los aspectos ambientales tenemos:

Suelo

Niveles Excesivos de Nutrientes en los Suelos: En vista que TECNOLAC GROUP S.A., proyecta dentro del manejo del estiércol de las vacas, llevar a cabo una separación de los sólidos, para luego de un secado poder utilizarlo como abono orgánico y de aplicación directo al suelo, se debe tener presente que aunque las aplicaciones limitadas de estiércol son un componente clave en el mantenimiento de la fertilidad del suelo en sistemas mixtos y de labranza, la carga excesiva de estiércol en áreas limitadas de terreno resulta en el desbalance de los nutrientes para las plantas, lo que conduce a cambios en los sistemas naturales de vegetación y afecta el potencial de los sistemas de cultivo. A niveles superiores, N, P y K, (Nitrógeno, Fósforo y Potasio) pueden acumularse hasta niveles tóxicos, limitando el crecimiento de las plantas y el potencial de algunas especies. El estiércol poco tratado y excesivamente fresco puede perjudicar el crecimiento de los cultivos por su acidez.

Polución Química de Suelos: Los aditivos de los alimentos a menudo contienen trazas de metales pesados, adicionados como suplementos y estimulantes del crecimiento. Estos elementos con frecuencia se añaden en exceso y son excretados en el estiércol. A través de éste, los metales pesados pueden entrar en contacto con el medio ambiente (terrestre o en las aguas superficiales y subterráneas).

Polución de Aguas Superficiales y Subterráneas: Tanto el drenaje directo del estiércol hacia las aguas superficiales como la filtración desde suelos saturados afectan la calidad del agua. Los nitratos se filtran hacia el agua subterránea, lo cual plantea peligros para la salud humana; altos niveles han sido asociados con el riesgo creciente de contraer metahemoglobinemia (síndrome de los niños azules).

Afectación del Aire: Incremento del efecto invernadero por las emisiones de gas: El estiércol de todos los tipos de animal puede producir metano. Altos niveles de metano por unidad de producto son producidos cuando el estiércol es almacenado bajo condiciones anaeróbicas. Solamente instalaciones que manejen estiércol como líquido o dilución son capaces de sostener condiciones anaeróbicas. Esas instalaciones incluyen lagunas, fosos y tanques. Cuando el estiércol que es manejado en forma seca, regado sobre los campos, secado para combustible o depositado por animales pastando, no produce ninguna cantidad apreciable de metano. Por su parte, el óxido nitroso es producido como parte del proceso de desnitrificación del estiércol. Esto ocurre tanto durante el almacenamiento como durante la aplicación del estiércol a la tierra. Por último, la principal fuente antropogénicos de Dióxido de Carbono es la combustión de combustibles fósiles. La producción animal industrial a través de su apoyo en la mecanización – tanto en el lugar de producción animal como en el lugar de los cultivos para la alimentación animal – contribuye enormemente a la producción de CO2 a través del uso de combustibles fósiles.

Destrucción de la vegetación por lluvia ácida: Los establos y depósitos de estiércol son fuentes importantes de emisión de amoníaco y fuga de minerales hacia el suelo y el agua subterránea y superficial. El amoníaco se volatiliza fácilmente con la exposición del estiércol al aire; sin embargo, la escorrentía superficial con el agua de limpieza, con la lluvia o desde los corrales o establos, puede ser una fuente importante de polución. La pérdida de amoníaco a partir de los desechos es perjudicial para el medio ambiente externo porque contribuye a la lluvia ácida, lo

mismo que a bajas tasas N/P (Nitrógeno y Fósforo), las cuales incrementan la probabilidad de escorrentía excesiva de P (Fósforo) hacia los cuerpos de agua adyacentes. Este tipo de polución ambiental resultante de la filtración, evaporación y escorrentía desde los edificios, corrales y depósitos de estiércol puede ser prevenido mediante el buen diseño de construcciones en las fincas y la reducción del uso de agua para la limpieza.

Medidas Típicas de Mitigación del Sector

Las afectaciones o impactos descritos constituyen las principales causas de afectación al ambiente derivados del sector bovino. Algunas de las medidas de mitigación, o las más comunes empleadas en el sector para prevenir o mitigar dichos impactos, se describen a continuación:

El manejo apropiado del estiércol como subproducto fertilizante: El buen manejo del estiércol minimizará los efectos negativos y estimulará los efectos positivos sobre el medio ambiente. La contribución del estiércol a la nutrición de las plantas y a la acumulación de materia orgánica en el suelo es considerado como efecto positivo. Además, el uso del estiércol puede ahorrar recursos no renovables usados en la producción de fertilizantes inorgánicos.

Almacenamiento Mejorado de Estiércol: Con el objetivo de reducir la filtración de minerales de los establos de animales y de los depósitos de estiércol hacia las aguas subterráneas y superficiales, así como para lograr la reducción de la evaporación de amoníaco del estiércol causando lluvias ácidas, se deberán construir tanques estercoleros de concreto bien sellados con una cubierta plástica fuerte. El estiércol almacenado debe vaciarse a tiempo y evitar su derramamiento sobre la tierra o el agua superficial. El tamaño del depósito de estiércol debe ser suficiente para almacenarlo durante el tiempo requerido con el fin de cumplir las regulaciones locales para su aspersión y de llenar los requisitos de nutrientes de las cosechas.

Aplicación Apropiada del Estiércol a la Tierra: Esta medida de mitigación se resume en la aplicación apropiada del estiércol a la tierra con el objetivo de prevenir la contaminación de la misma y de las aguas superficiales y subterráneas; prevenir la evaporación del amoníaco y de gases invernadero.

La aplicación oportuna del estiércol deberá estar basada en los siguientes requerimientos:

Restricción de la aspersión de estiércol sobre la tierra a la estación de crecimiento del cultivo; no aplicar estiércol a la tierra cuando no hay cultivos.

Equilibrar la cantidad de estiércol con los requerimientos de nutrientes del cultivo. La cantidad de estiércol que puede ser aplicada por ha depende del tipo de suelo y debe limitarse a no más del equivalente a 150 kg N por ha.

La evaporación de amoníaco y de gases invernadero será reducida cuando el estiércol no se expone al aire puro o se expone a éste por un tiempo reducido. El estiércol debe cubrirse con suelo (por ejemplo, mediante rastrillado) inmediatamente después de la aspersión o debe ser inyectado directamente al suelo.

Las técnicas de aplicación de estiércol para reducir las emisiones de amoníaco incluyen maquinaria para disminuir la superficie de los desechos líquidos y enterrar éstos o el estiércol sólido mediante su incorporación al suelo. Las técnicas que se incluyen son:

- Aspersión de banda.
- Máquinas de “zapato” de arrastre o de “pata de trineo”.
- Inyección-ranura abierta.
- Inyección-ranura cerrada.
- Incorporación de estiércol aplicado a la superficie del suelo o estiércol liquido al interior de este.

Alojamiento Animal Mejorado:

Para reducir los impactos de las emisiones de amoníaco al medio ambiente, las pérdidas de estiércol y nutrientes, y el ingreso de agua de lluvia al depósito de estiércol, las técnicas apuntan a la exposición reducida del estiércol al aire abierto

y a la buena construcción de canales para el transporte del mismo hacia los sistemas de almacenamiento. Además, para prevenir el ingreso de agua lluvia al depósito de estiércol, es necesario un sistema separado para el drenaje del agua lluvia. El sistema debe incluir sumideros a lo largo de todos los techos para capturar el agua lluvia que entonces puede almacenarse por separado y ser usada para los bebederos, para la limpieza o para el riego, reduciendo así las necesidades de agua dulce limpia.

8.1. Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que generara la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de sus fases.

Para la evaluación de la situación ambiental previa a la implementación y operación del proyecto, se ha contemplado el estado actual de cada componente, Físico, Biótico y Socioeconómico, considerándose tres categorías que nos permitan establecer la situación ambiental previa; Buena, Regular y Mala.

Medio físico:

Aire.
Situación ambiental previa.
El estado actual del recurso aire puede definirse como bueno, ya que el área en donde se establecerá el proyecto al único grado de contaminación al cual estaba sometido era a los incendios en la época seca para limpieza de potreros y a la quema y rozas a la entrada del invierno para establecimiento de cultivos temporales. Transformaciones Esperadas. Con el establecimiento del proyecto la calidad del aire se verá afectada, por la generación de polvos, malos olores, liberación de amoniaco a la atmósfera y generación de ruidos.

Agua.

Situación Ambiental Previa.

Por el hecho de no existe quebradas ni afluente alguno dentro del lote del proyecto, no se pueden establecer la situación previa del recurso hídrico, pero, las aguas superficiales que se originan por las lluvias y se deslizan hasta las partes más bajas hasta encontrar algún cauce, se encuentran libres de cualquier variación que provoque cambios en el sistema de vida del afluente hasta donde lleguen a depositarse.

Transformaciones esperadas.

Las transformaciones sobre este recurso serán irrelevantes, ocasionando lo siguiente:

a) Aumento de partículas de suelo producto de la erosión que generará el movimiento de tierra en el lugar por las actividades de construcción.

b) Potencial contaminación de aguas superficiales y subterráneas por ineficiente funcionamiento de sistema de tratamiento de aguas residuales (Tinas de oxidación).

c) Potencial contaminación de las aguas superficiales y subterráneas con residuos de productos de desinfección y medicamentos.

d) Potencial contaminación de aguas superficiales por derrames de hidrocarburos.

e) Alteración de los volúmenes de las aguas subterráneas por extracción debido al uso de pozos, para suministro de agua en el proyecto.

Suelo.

Situación ambiental previa.

Los suelos donde se establecerá el proyecto presentan ciertas limitaciones en cuanto a fertilidad, textura y estructura, lo que ha dado lugar al establecimiento de vegetación pionera tales como: balo, nance, matillo, chumico, nancillo.

Transformaciones esperadas. En este renglón no habrá mayores trasformaciones debido a que la finca dedicada al proyecto cuenta con vegetación tipo herbazales con especies aisladas, y gran parte del globo de terreno será dedicado al funcionamiento y operatividad de las actividad bovina, en donde se establecerán fundaciones, apertura de lagunas, establecimiento de las estructuras permanentes que formarán parte del proyecto, disminuyendo con esto la superficie de absorción

del agua por parte del suelo y aumentando el volumen de las escorrentías superficiales, además de la compactación que este recibirá por el tráfico de vehículos y demás.

Medio Biótico.

Flora.

Situación ambiental previa. El área se encuentra cubierta por vegetación, compuesta por gramíneas, arbusto y árboles de manera dispersa y constituida mayormente por cuatro especies vegetativas ya enunciadas en puntos anteriores.

Transformaciones Esperadas. Para el desarrollo del proyecto se hace necesaria la eliminación de dicha cobertura vegetal, por lo que las transformaciones son necesarias por el espacio que ocuparán todas las estructuras del proyecto.

Fauna.

Situación ambiental previa. Las especies de fauna avistadas durante el recorrido por el campo son muy escasas o casi nulas, sin embargo, algunas observaciones y reportes de los moradores más cercanos, se refieren a un radio de cobertura mucho más grande a el área de influencia directa del proyecto sobre la existencia o presencia de fauna silvestre.

Transformaciones esperadas. La eliminación de la vegetación, la generación de ruido, y la presencia humana de manera permanente en el lugar, provocará la migración o ausentamiento de la poca fauna existente y mayor alejamiento de la que se encuentra más distante.

Medio socioeconómico.

Empleos.

Situación ambiental previa.

La oferta de empleos en el área es escasa por lo que la demanda es alta y la gran mayoría de las personas residentes en áreas cercanas se dedican a ocupar plazas de trabajo en la ciudad de Aguadulce.

Transformaciones esperadas. Con el inicio del proyecto, construcción y operación, se generarán plazas de trabajo de manera temporal y permanente. El promotor

utilizará al máximo la mano de obra local, utilizando los que mejor perfil presenten de acuerdo a la actividad que se tenga que realizar.

Economía.

Situación Ambiental previa. Baja actividad comercial en la actualidad, por tratarse de una zona rural, el movimiento comercial es bajo.

Transformaciones esperadas. El proyecto contribuirá a dinamizar la economía del área por pagos de impuestos municipales, generación de empleos entre otros.

8.2 Analizar los criterios de protección ambiental e identificar los efectos, determinando los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.

Los criterios de protección ambiental son aquellos que nos sirven para determinar, ratificar, modificar, revisar y aprobar la categoría de un proyecto de inversión.
El objetivo de la evaluación del impacto ambiental es la sustentabilidad, pero para que un proyecto sea sustentable debe considerar además de la factibilidad económica y el beneficio social, el aprovechamiento razonable de los recursos naturales.

Según la norma los criterios de protección ambiental son cinco: Estos criterios permiten determinar si un proyecto es susceptible de generar impactos ambientales negativos de carácter significativo y, en consecuencia, está sujeto al EsIA. Asimismo, permiten determinar la categoría del estudio ambiental que le corresponde al proyecto. Estos criterios con uso coordinado permiten llevar a cabo la identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos causados por las acciones humanas que se derivan de proyectos de inversión. Además, buscan proteger: Salud de las personas, Calidad ambiental, Recursos naturales, Áreas naturales protegidas, Diversidad biológica y genes, Sistemas y estilos de vida de las comunidades, Espacios urbanos y Patrimonio arqueológico.

Cuadro Nº28, Categorización y Justificación Criterio uno (1)

Criterio de protección ambiental	Genera efectos		Características o circunstancias que presentará o generará la actividad	Fase			
Criterio 1: Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general:	**SI**	**NO**		**P**	**E**	**O**	**C**
a. Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos;	**X**		Los residuos peligrosos son la mayoría de los aceites, los disolventes, los envases que han contenido sustancias peligrosas, los celulares, etc. Residuos no peligrosos: Se pueden definir como aquellos que no son ni inertes ni peligrosos. Los desechos que se generaran en este proyecto son: cartones, madera, desechos alimenticios, plástico. No se utilizarán desechos inflamables, corrosivos, ni tóxicos. Los desechos que se generarán con el proyecto serán reciclados, recolectados para su posterior traslado según el tipo. Además, se implementará un plan de manejo.	**X**	**X**	**X**	**X**
b. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales;	**X**		El proyecto generara ruido y vibraciones, pero estos no generaran contaminación acústica, **molestia, riesgo o daño** a las **personas,** para el desarrollo de sus **actividades** o para los bienes de cualquier naturaleza, no causara efectos significativos sobre el **medio ambiente.**		**X**	**X**	**X**
c. Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta;	**X**		Las emisiones de gases y partículas que generaran el proyecto será en la etapa de construcción debido a que la operación de las maquinarias de obra para las tareas de excavación e instalación de las infraestructuras así como las máquinas utilizadas para las tareas de movimientos de suelo, generarán emisiones gaseosas contaminantes (CO, SO2, NO); estas emisión de gases no será de gran magnitud porque los volúmenes de las obras a construirse no serán mayores; y las labores no se llevarán por mucho tiempo. Mientras que la etapa de operación no se		**X**	**X**	**X**

			considera que en la etapa operativa los gases y olores que se generarán solo será de la combustión de los autos que circulen en el área.				
d. Proliferación de patógenos y vectores sanitarios;		**X**	La proliferación de vectores es consecuencia de una serie de factores, así como de las actitudes y costumbres de las personas, la falta de higiene y aseo. El proyecto mantendrá un entorno saludable, por lo que no se vera la proliferación de patógenos y vectores sanitarios; en ninguna de sus fases.	**X**	**X**	**X**	**X**
e. Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental.		**X**	Vulnerabilidad ambiental: inundaciones, deslizamientos/deslaves, climas extremos, sequías, huracanes, incendios forestales. Vulnerabilidad social: género, bajo nivel educacional, falta de servicios de salud. No se generará alteraciones en ninguna de las fases del proyecto.	**X**	**X**	**X**	**X**

Cuadro Nº29, Categorización y Justificación Criterio dos (2)

Criterio de protección ambiental	Genera efectos		Características o circunstancias que presentará o generará la actividad	Fase			
Criterio 2: Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.	**SI**	**NO**		**P**	**E**	**O**	**C**
a. La alteración del estado actual de suelos;		**X**	El sobrepastoreo, originado por la ganadería extensiva, es un factor de presión que acelera la degradación del suelo. Lo afecta de manera directa debido al pisoteo continuo, y de manera indirecta a través de la pérdida o degradación de la cubierta vegetal que lo deja expuesto a los agentes erosivos (agua y viento). El ganado se mantendrá en establos.	**X**	**X**	**X**	**X**
b. La generación o incremento de procesos erosivo;	**X**		La erosión es un proceso en que se va perdiendo la capa superficial del suelo, que proporciona a las plantas la mayoría de los nutrientes y el agua que necesitan. Cuando esta capa fértil se desplaza, la productividad de la tierra disminuye y los agricultores pierden un recurso vital para el cultivo de alimentos.	**X**	**X**	**X**	**X**
c. La pérdida de fertilidad en suelos;	**X**		En este renglón no habrá mayores trasformaciones debido a que la finca dedicada al proyecto cuenta con vegetación tipo herbazales con especies aisladas, y gran parte del globo de terreno será dedicado al funcionamiento y operatividad de las actividad bovina.	**X**	**X**	**X**	**X**
d. La modificación de los usos actuales del suelo;	**X**		La absorción del agua por parte del suelo y aumentando el volumen de las escorrentías superficiales, además de la compactación que este recibirá por el tráfico de vehículos y demás.	**X**	**X**	**X**	**X**
e. La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo;		**X**	De forma genérica, la salinidad en los suelos se genera cuando la entrada de sal en los suelos es mayor que su salida. Es decir, que progresivamente la sal se va acumulando hasta tal punto que se crea la salinización en el terreno. El elemento responsable de este fenómeno es el agua con sales disueltas (agua salada).	**X**	**X**	**X**	**X**

f. La alteración de la geomorfología;	**X**		El riesgo geomorfológico se refiere a la probabilidad que un fenómeno particular de inestabilidad geomorfológica exceda cierto límite en su impacto económico y social. Las amenazas más significativas del tipo geomorfológico son: erosión de suelos, movimientos gravitacionales y procesos fluviales.	**X**	**X**	**X**	**X**

Cuadro Nº 30, Categorización y Justificación Criterio tres (3)

Criterio de protección ambiental	Genera efectos		Características o circunstancias que presentará o generará la actividad	Fase			
Criterio 3: Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico:	**SI**	**NO**		**P**	**E**	**O**	**C**
a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento;		**X**	El proyecto no se encuentra dentro de zonas protegidas y/o zonas de amortiguamiento.	**X**	**X**	**X**	**X**
b. La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajístico, estético y/o turístico;		**X**	El proyecto no se encuentra en zonas con valor paisajístico, estético y/o turístico.	**X**	**X**	**X**	**X**
c. La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas;		**X**	El proyecto no obstruye la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas;	**X**	**X**	**X**	**X**
d. La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje;		**X**	No hay modificaciones.	**X**	**X**	**X**	**X**
e. Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica.		**X**	No hay afectación.	**X**	**X**	**X**	**X**

Cuadro Nº 31, Categorización y Justificación Criterio cuatro (4)

Criterio de protección ambiental	Genera efectos		Características o circunstancias que presentará o generará la actividad	Fase			
Criterio 4; Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos:	**SI**	**NO**		**P**	**E**	**O**	**C**
a. El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos, de manera temporal o permanentemente;		**X**	Evaluación: Según la evaluación de proceso (proyecto – criterio) el proyecto no genera afectación significativa a este criterio, en ningunas de sus fases.	**X**	**X**	**X**	**X**
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales;		**X**	Evaluación: Según la evaluación de proceso (proyecto – criterio) el proyecto no genera afectación significativa a este criterio, en ningunas de sus fases.	**X**	**X**	**X**	**X**
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales;		**X**	Evaluación: Según la evaluación de proceso (proyecto – criterio) el proyecto no genera afectación significativa a este criterio, en ningunas de sus fases.	**X**	**X**	**X**	**X**
d. Afectación a los servicios públicos;		**X**	Evaluación: Según la evaluación de proceso (proyecto – criterio) el proyecto no genera afectación significativa a este criterio, en ningunas de sus fases.	**X**	**X**	**X**	**X**
e. Alteración al acceso de los recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica, de subsistencia, así como actividades sociales y culturales de seres humanos;		**X**	Evaluación: Según la evaluación de proceso (proyecto – criterio) el proyecto no genera afectación significativa a este criterio, en ningunas de sus fases.	**X**	**X**	**X**	**X**
f. Cambios en la estructura demográfica local.		**X**	Evaluación: Según la evaluación de proceso (proyecto – criterio) el proyecto no genera afectación significativa a este criterio, en ningunas de sus fases.	**X**	**X**	**X**	**X**

Cuadro Nº 32, Categorización y Justificación Criterio cinco (5)

Criterio de protección ambiental	Genera efectos		Características o circunstancias que presentará o generará la actividad	Fase			
Criterio 5. Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural:	**SI**	**NO**		**P**	**E**	**O**	**C**
a. La afectación, modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes; y		**X**	Evaluación: Según la evaluación de proceso (proyecto – criterio) el proyecto no genera afectación significativa a este criterio, en ningunas de sus fases.	**X**	**X**	**X**	**X**
b. La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.		**X**	Evaluación: Según la evaluación de proceso (proyecto – criterio) el proyecto no genera afectación significativa a este criterio, en ningunas de sus fases.	**X**	**X**	**X**	**X**

Una vez analizado los criterios de protección ambiental determinando los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia, se puede determinar que el EsIA es categoría II, ya que el nivel de los impactos esperados son leves, es decir que generan impactos ambientales negativos no significativos y que no conllevan riesgos ambientales negativos significativos, con medidas mitigables por medio de la prevención, control, atenuación, restauración y compensación de los impactos ambientales negativos que se dan por el desarrollo de un proyecto.

8.3 Identificación y descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental.

La metodología que utilizamos para identificar los posibles impactos ambientales y socioeconómicos para este proyecto se sustenta en **Primero** identificamos las acciones que se ejecutaran para lograr el objetivo y alcance del proyecto en cada una de sus fases, después identificamos el estado de los componentes ambientales en el medio natural, seguido evaluamos los efectos o cambios que puede generar cada acción en el medio natural y socioeconómico. La metodología se sustenta en establecer claramente las acciones que se ejecutan por fase para lograr el objetivo o las etapas del proyecto y a cada acción se le establece el o los efectos y se determinan los impactos, esto nos indica que los Impactos Ambientales que se pueden generar son identificados luego de realizar un análisis **causa efecto**, es decir estableciendo para cada acción o actividad que se ejecutará en cada fase los posibles impactos que puedan generar.

Posteriormente se valoran utilizando numeración de cero (0), a cinco (5) ya sea positivo o negativo de acuerdo con el tipo de impacto, este se suma para la valoración de la acción, seguidamente se caracteriza, dándole carácter, grado, importancia, duración, extensión, reversibilidad, y riesgo de ocurrencia, para conformar luego un plan de mitigación.

Cabe destacar que la valorización numérica expuesta en el cuadro N.º34, Valoración de los impactos según escala numérica de 0 – 5, nos permite en primera instancia hacer una evaluación cuantitativa, la cual independientemente de su carácter, en donde 0 no incide sobre el medio, 1 es muy bajo, 2 es bajo, 3 es moderado, 4 es alto, 5 es muy alto, establecer la medida a tomar en el PMA, en conclusión hacemos una evolución cuantitativa y una cualitativa, las cuales nos permiten ser más clara y eficiente al aplicar el plan de mitigación.

Cuadro N.º 33, Valoración de impactos

carácter	N= Negativo	P= Positivo	
MAGNITUD	B= BAJA	M= MEDIANA	A= Alta
SIGNIFICADO	BIA= Baja Importancia Ambiental	MIA= Moderada Importancia Ambiental	AIA= Alta Importancia Ambiental
TIPO DE ACCIÓN	D= Impacto Directo	I= Impacto Indirecto	S= Impacto Sinérgico
DURACIÓN	LP= Largo Plazo	CP= Corto Plazo	
REVERSIBILIDAD	Rev= Reversible	Irr= Irreversible	
RIESGO AMBIENTAL	NRA= No Hay Riesgo Ambiental	ERA= Existencia de Riesgo Ambiental	
AREA ESPACIAL	L= Local	R= Regional	

Cuadro N°34, Valoración de los impactos según escala numérica de 0 – 5

Numeración	Caracterización del Impacto
0	El impacto no incide o no se da durante la ejecución de la actividad
1	Impacto bajo predecible con baja importancia por lo general directo y local de corto plazo el cual no representa riesgo ambiental.
2	Impacto con magnitud entre baja y mediana, positivo o negativo con acciones directas, reversible sin riesgo ambiental de tipo directo y local.
3	Impacto con magnitud entre baja y mediana, positivo o negativo con acciones directas que pueden influir en un entorno indirecto, reversible y sin riesgo ambiental, de tipo directo que puede incidir en su entorno directo e indirecto.
4	Impacto con magnitud mediana, positivo o negativo, con acciones directas e indirectas que pueden influir en un entorno indirecto, reversible, con la existencia de algún tipo de riesgo ambiental, de tipo directo que puede incidir en su entorno directo e indirecto, con la generación de impactos que tienen que ser mitigados, corregidos, evitados y en algunos casos compensados.
5	Impacto con magnitud mediana a alta, positivo o negativo, con acciones directas e indirectas que pueden influir en un entorno indirecto, reversible, con la existencia de algún tipo de riesgo ambiental, de tipo directo que puede incidir en su entorno directo e indirecto, con la generación de impactos que tienen que ser mitigados, corregidos, evitados y en algunos casos compensados.

El cuadro N.º 33, Valoración de impactos, que usamos en esta evaluación, nos proporciona los elementos que utilizamos en las evaluaciones que realizamos (el carácter, la magnitud, el significado, los tipos de acción, la duración, la reversibilidad, el riesgo ambiental y el área espacial).

Mientras que el cuadro N°35, Valoración de la magnitud de los impactos según escala numérica de 10 – 55, nos proporciona la caracterización cuantitativa del impacto, estos y la valorización de impactos, que permite determinar las magnitudes se constituyen en las herramientas que nos ayudan a realizar las evaluaciones cualitativas y cuantitativas que hacemos para preparar un mejor plan de manejo y adecuación ambiental, de forma que el proyecto pueda desarrollarse sostenibleme nte.

cuadro N°35

Valoración de las magnitudes que por ser más significativas requieren mayor atención en cuanto a mitigación, evitar, corregir e incluso compensar

(Esta identifica descripción desde 10 hasta 55 ya sea positivo o negativo el impacto)

Valoración numérica de la magnitud	Positivo o negativo	Descripción según la jerarquización de la sumatoria que impacta la acción
10	**+**	Impacto positivo bajo, predecible con baja importancia ambiental, por lo general directo, local, de corto plazo el cual no representa riesgo ambiental y debe ser multiplicado con acciones de capacitación, jornadas de talleres de trabajo.
10	**-**	Impacto negativo bajo, predecible con baja importancia ambiental por lo general, directo y local de corto plazo el cual no representa riesgo ambiental, pero debe ser corregido, mitigado, prevenido o evitado.
10-19	**-**	Impacto negativo con magnitud entre baja y mediana, con acciones directas, reversible sin riesgo ambiental aparente de tipo directo y local, el cual requiere se programe en el plan de adecuación y manejo de medidas de mitigación y corrección.
10-19	**+**	Impacto positivo bajo, predecible con baja importancia ambiental, por lo general directo, local, de corto plazo el cual no representa riesgo ambiental y debe ser multiplicado con acciones de capacitación, jornadas de talleres de trabajo
20-29	**-**	Impacto negativo, con acciones directas e indirectas que pueden influir en un entorno indirecto, reversible, con la existencia de algún tipo de riesgo ambiental, con la

		generación de impactos que tienen que ser mitigados, corregidos, evitados y en algunos casos compensados.
20-29	**+**	Impacto positivo bajo, predecible con baja importancia ambiental, por lo general directo, local, de corto plazo el cual no representa riesgo ambiental y debe ser multiplicado con acciones de capacitación, jornadas de talleres de trabajo.
30-39	**-**	Impacto negativo, con acciones directas e indirectas que pueden influir en un entorno indirecto, reversible, con la existencia de algún tipo de riesgo ambiental, con la generación de impactos que tienen que ser mitigados, corregidos, evitados y en algunos casos compensados.
30-39	**+**	Impacto positivo bajo, predecible con baja importancia ambiental, por lo general directo, local, de corto plazo el cual no representa riesgo ambiental y debe ser multiplicado con acciones de capacitación, jornadas de talleres de trabajo.
40-49	**-**	Impacto negativo, con acciones directas e indirectas que pueden influir en un entorno indirecto, reversible, con la existencia de algún tipo de riesgo ambiental, con la generación de impactos que tienen que ser mitigados, corregidos, evitados y en algunos casos compensados. Por lo tanto, deben ser tomados en cuenta al realizar el programa de adecuación y manejo ambiental.
40-49	**+**	Impacto con magnitud mediana a alta, positivo, con acciones directas e indirectas que pueden influir positivamente en un entorno indirecto, reversible, sin la existencia de algún tipo de riesgo ambiental, con la generación de impactos positivos que deben ser mantenidos y multiplicados en sus entornos.
50-55	**+**	Impacto con magnitud mediana a alta, positivo, con acciones directas e indirectas que pueden influir positivamente en un entorno indirecto, reversible, sin la existencia de algún tipo de riesgo ambiental, con la generación de impactos positivos que deben ser mantenidos y multiplicados en sus entornos.
50-55	**-**	Impacto con magnitud alta, negativo, con acciones directas e indirectas que pueden influir en un entorno indirecto, reversible, con la existencia de algún tipo de riesgo ambiental, de tipo directo que puede incidir en su entorno directo e indirecto, con la generación de impactos que tienen que ser mitigados, corregidos, evitados y en algunos casos compensados. Por lo tanto, deben ser tomados en cuenta al realizar el programa de adecuación y manejo ambiental.

Cuadro Nº36, Acción Efecto por fase

ACTIVIDADES POR ETAPA / FASE	IMPACTOS IDENTIFICADOS
Ejecución	
Contratación del personal (técnicos y obreros)	Generación de empleo.
Delimitar el área de trabajo	Emisiones de gases y partículas
	Generación de desechos sólidos y líquidos
Colocar señalización Informativa y preventiva.	Emisiones de gases y partículas
Limpieza y adecuación del terreno	Generación de desechos sólidos y líquidos.
	Generación de ruidos.
	Disminución de la fauna local
	Emisiones de gases y partículas.
	Contaminación por derrame de hidrocarburos.
	Modificación de hábitat.
	Disminución de cobertura vegetal.
	Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación)
	Cambios en el microclima del sitio.
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre.
	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto).
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.
	Riesgos en seguridad ocupacional de los colaboradores
	Incremento de la dinámica socioeconómica en área
	Modificación del paisaje.
	Modificación de las tasas de infiltración
	Compactación de suelo
	Cambio de uso de suelo
	Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos.
Construcción	
Construcción de Instalaciones o componentes estructurales	Generación de desechos sólidos y líquidos.
	Generación de ruidos.

	Disminución de la fauna local
	Emisiones de gases y partículas.
	Contaminación por derrame de hidrocarburos.
	Modificación de hábitat.
	Disminución de cobertura vegetal.
	Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación)
	Cambios en el microclima del sitio.
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre.
	Modificación del paisaje.
	Modificación de las tasas de infiltración
	Compactación de suelo
	Cambio de uso de suelo
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.
	Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos
	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto).
	Riesgos en seguridad ocupacional de los colaboradores
	Incremento de la dinámica socioeconómica en área
Rehabilitación de camino de acceso	Generación de desechos sólidos y líquidos.
	Generación de ruidos.
	Emisiones de gases y partículas.
	Contaminación por derrame de hidrocarburos.
	Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación)
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre.
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.
	Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos
	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto).
	Incremento de la dinámica socioeconómica en área

Reposición vegetal	Generación de desechos sólidos y líquidos.
Operación	
Inicio de las actividades de manejo y producción lechera.	**Generación de olores**
	Generación de desechos sólidos y líquidos.
	Generación de ruidos.
	Emisiones de gases y partículas.
	Cambios en el microclima del sitio.
	Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos
	Generación de empleo

8.4 Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, intensidad, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos.

Cuadro N°37, Valoración de los impactos

ETAPAS	EJECUCIÓN					CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN	TOTAL
Actividades (8)	Contratación del personal (técnicos y obreros)	Delimitar el área de trabajo	Colocar señalización Informativa y preventiva	Limpieza y adecuación del terreno	Construcción de Instalaciones o componentes estructurales	Rehabilitación de camino de acceso	Reposición vegetal	Inicio de las actividades de manejo y producción lechera.	
Impactos (21)									
Generación de desechos sólidos y líquidos.	0	-2	-2	-5	-5	-5	-2	-5	-26
Generación de ruidos.	-1	-2	-2	-3	-3	-3	-1	-4	-21
Disminución de la fauna local	0	-2	-2	-3	-3	0	0	-3	-13
Emisiones de gases y partículas.	-1	-1	-1	-3	-3	-3	0	-4	-16
Contaminación por derrame de hidrocarburos.	0	0	0	-3	-3	-3	0	0	-9
Modificación de hábitat.	0	-1	-1	-3	-3	0	0	-0	-8
Disminución de cobertura vegetal.	0	-2	-2	-5	-5	0	+3	-2	-19
Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación)	0	-1	-1	-5	-5	-5	0	-3	-20
Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.	0	0	0	-4	-4	-4	0	-4	-16

Cambios en el microclima del sitio.	0	0	0	-3	-3	0	0	-3	-9
Alteración e Incremento de tráfico terrestre.	0	-1	-1	-4	-4	-4	0	-3	-17
Modificación del paisaje.	0	-1	-1	-4	-4	0	0	-2	-12
Modificación de las tasas de infiltración	0	-1	-1	-3	-3	0	0	-2	-10
Compactación de suelo	0	0	0	-3	-3	-3	0	-5	-14
Cambio de uso de suelo	0	0	0	-3	-3	-3	0	-4	-13
Generación de olores	0	0	0	0	0	0	0	-5	-5
Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos	0	0	0	-4	-4	-4	0	-4	-16
Generación de empleo	+5	+5	+5	+5	+5	+5	+5	+5	+40
Incremento de la dinámica socioeconómica en área	+5	+5	+5	+5	+5	+5	+5	+5	+40
Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto).	0	-1	-1	-3	-3	-3	0	-4	-15
Riesgos en seguridad ocupacional de los colaboradores	0	0	0	-4	-4	0	0	-3	-11
TOTAL	+8	-5	-5	-55	-54	-30	-12	-45	

8.5 Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4.

Según el análisis que hacemos a los puntos punto señalados concluimos que se justifica la categoría II, en función que el proyecto no genera impactos ambientales significativos

Cuadro N°38, Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4.

Puntos	Descripción del punto	Lo que se Analiza	Justificación de la categoría
8-1	Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que generara la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de sus fases.	Los factores físicos o abióticos: son las condiciones ambientales, como el clima, la composición del suelo, el agua, el aire y la luz solar. Los factores biológicos son los seres vivos, entre ellos se incluyen animales, plantas, hongos y microorganismos, como las bacterias. Al evaluarlos y hacer la relación con el proyecto y sus acciones, estas no inciden significativamente sobre los componentes ambientales	✓ El clima se mantendrá ya que las actividades en el sitio del proyecto, se presume que no influirán significativamente en el clima del área. ✓ El subsuelo se tomará medidas para mantener su clase y propiedades. ✓ Se tendrá una adecuada alimentación de los bovinos. ✓ La topografía se adecuará según el diseño del proyecto, pero se aplicarán medidas de mitigación para evitar y prevenir generación de afectaciones significativas ✓ Se tomará medias para los olores. ✓ La flora disminuirá, pero se realizará reposición

			✓ La fauna disminuirá por perdida de vegetación, pero se mantendrá en el entorno ✓ Con crecimiento en actividades económicas, generando incremento en la dinámica socioeconómica ✓ Se mantendrá la mejor postura para tratar las inquietudes con los vecinos al proyecto. ✓ Se implementarán todas las medidas necesarias para la disminución de los posible impactos que pueda generar el proyecto.
8-2	Analizar los criterios de protección ambiental, determinando los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.	Según la norma Para definir la categoría del Estudio de Impacto Ambiental, se tendrán que analizar los criterios de protección ambiental determinando los efectos, características o circunstancias que produce la actividad, obra o proyecto sobre el área de influencia; el resultado de este análisis deberá ser integrado a la identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos producidos en cada una de sus fases, utilizando las metodologías de valorización e identificación de impacto ambiental. En ese sentido para categorizar el presente proyecto realizamos una evaluación, utilizando una matriz de proceso, en la cual evaluamos, la actividad a establecer, el sitio donde se	Luego de la evaluación al presente proyecto concluimos que la ejecución de este proyecto puede ocasionar impactos ambientales negativos no significativos, y no conllevan riesgos ambientales significativos adversos de acuerdo con los criterios de protección ambiental, ya que no inciden sobre estos significativamente, lo que nos indica que, por no incidir en más de un criterio significativamente, con impactos negativos no adversos el proyecto es categoría II ya que los mismos con la implementación y manejo de las medidas correspondiente minimizan los impactos.

		establecerá, el estado de los componentes ambientales en el sitio y entorno, además los posibles impactos que se pueden generar y los efectos sobre los componentes ambientales, todos estos aspectos los relacionamos con los Criterios de Protección Ambiental y mediante el uso de la matriz señalada (matriz de proceso), donde introducimos el proyecto (su objetivo, su alcance, área que involucra, componentes ambienta involucrados, área a intervenir, estado de los componentes ambientales y sus entornos), para hacer una relación con el criterio, esto nos debe dar un producto o resultado, si el producto generado es negativo (no genera impacto o no existe afectación al criterio), continuamos con el siguiente criterio. Si el producto genera impacto o afectación al criterio, nos da positivo, nos metemos a evaluar cada uno de los factores, el resultado al evaluar el factor puede ser positivo o negativo, al ser positivo continuamos a ver el tipo de impacto, para lo cual se usa una caracterización y valoración de los Impactos identificados, para establecer su significancia y demás elementos. Esto lo repetimos a todos los criterios hasta hacer la evaluación integral.	

8-3	Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental.	La metodología que utilizamos para identificar los posibles impactos ambientales y socioeconómicos para este proyecto se sustenta en Primero identificamos las acciones que se ejecutaran para lograr el objetivo y alcance del proyecto en cada una de sus fases, después identificamos el estado de los componentes ambientales en el medio natural, seguido evaluamos los efectos o cambios que puede generar cada acción en el medio natural y socioeconómico. La metodología se sustenta en establecer claramente las acciones que se ejecutan por fase para lograr el objetivo o las etapas del proyecto y a cada acción se le establece el o los efectos y se determinan los impactos, esto nos indica que los Impactos Ambientales que se pueden generar son identificados luego de realizar un análisis causa efecto, es decir estableciendo para cada acción o actividad que se ejecutara en cada fase los posibles impactos que puedan generar.	La valoración utilizada (numeración de uno (0), a cinco (5) ya sea positivo o negativo de acuerdo con el tipo de impacto, este se suma para la valoración de la acción), a la cual seguidamente se caracteriza, dándole carácter, grado, importancia, duración, extensión, reversibilidad, y riesgo de ocurrencia, nos permite detectar que no existe la generación de impacto significativo, pero si conformar luego un plan de mitigación. Cabe destacar que la valorización numérica denominada Valoración de los impactos según escala numérica de 0 – 5, nos permite en primera instancia hacer una evaluación cuantitativa, la cual independientemente de su carácter, en donde 0 no incide, 1 es muy bajo, 2 es bajo, 3 es moderado, 4 es alto, 5 es muy alto, establecer la medida a tomar en el PMA, en conclusión hacemos una evolución cuantitativa y una cualitativa, las cuales nos permiten ser más clara y eficiente al aplicar el plan de mitigación, que en este caso nos permita mitigar, corregir e incluso evitar con medidas fáciles y conocidas que sean aplicable, ya según la evaluación la actividad, obra o proyecto genera impactos ambientales negativos bajos o leves, sobre las características físicas, biológicas,

			socioeconómicas y culturales, del área de influencia donde se desarrollara.
8-4	Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos.	La metodología utilizada nos permite la valoración y magnitud del Impacto identificado, a los cuales, luego de su identificación específicos le podemos establecer su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad	Como justificación podemos señalar que en términos generales la mayoría de los impactos negativos generados tienen magnitud baja y media, con significancia de moderada importancia ambiental, con acción directa de corto plazo, reversible, donde no genera riesgo ambiental, en un área espacial local ni regional.

8.6 Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente, que puede generar la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases.

Si definimos el riesgo ambiental como la probabilidad de ocurrencia que un peligro afecte directa o indirectamente al ambiente y a su biodiversidad, en un lugar y tiempo determinado, el cual puede ser de origen natural o antropogénico

La matriz que usaremos está estructurada con el propósito de la identificación de todos los aspectos que se puedan genera y permite la valoración del impacto ambiental resultante de las actividades que puedan generar posibles riesgos identificados en los procesos y su interacción con el medio ambiente, otorgando una valoración potencial del daño e impacto generado

Se caracteriza por ser una herramienta de gestión sencilla y flexible, que posee la capacidad de otorgar diagnósticos efectivos de los factores de riesgo, está estructurada por tablas que identifican los riesgos, su probabilidad de ocurrencia e impacto, además de los planes de tratamiento aplicados. Permitiendo clasificar los riesgos según el nivel, tipo y factor.

Paso 1. Realizar la Identificación de los Riesgos ambientales

Dada la necesidad es muy común clasificar los riesgos de acuerdo con los procesos. Por tanto, deben identificar los riesgos inherentes a las actividades desarrolladas. Estos riesgos pueden priorizarse para posteriormente evaluar los más relevantes, además de tener en consideración todos los aspectos ambientales que pueden controlarse o en los que se pueda lograr una influencia en su comportamiento. En ese sentido utilizando una matriz de actividades por fase, impactos generados y valorizados, procedemos a la identificación del riesgo ambienta por impacto para después determinar el riesgo ambiental que puede generar la actividad, cabe destacar que en la valorización está evaluado el riesgo ambiental, pero adicional utilizando las consideraciones del paso 2. Evaluar la Probabilidad e Impacto, nos permitiría profundizar nuestra evaluación contemplando la probabilidad. En este caso no profundizamos ya que los resultados nos señalan que en términos generales no hay probabilidad de riesgo ambiental, por lo tanto, no implementamos el Paso 3. Establecer un Plan de Tratamiento de los Riesgos, para este proyecto.

Paso 2. Evaluar la Probabilidad e Impacto

Recordemos que la probabilidad de ocurrencia está directamente relacionada con la frecuencia en la que se presenta un evento y el impacto esta intrínseco con la severidad. Entonces para evaluarlos puede ser por medio de una matriz de riesgo que contemple los siguientes ejes:

Para la Probabilidad:

- Raro
- Bajo
- Medio
- Alto
- Casi seguro

Paso 3. Establecer un Plan de Tratamiento de los Riesgos

Este proceso se caracteriza para gestionar el riesgo inherente que puede ser asumido, transferido, reducido o evitado, mediante la implementación de controles de tipo preventivo, correctivo y disuasorio, en los casos que se establezcan acciones que no permitan mitigar el riesgo inherente, se tendrá como resultado un riesgo residual al cual de acuerdo con su nivel se le pueden establecer planes de tratamiento adicionales.

Cuadro N°39, Identificación de riesgo ambiental por etapa o fase y actividad a desarrollar

ACTIVIDADES POR ETAPA / FASE	IMPACTOS IDENTIFICADOS	Carácter	Magnitud	Significado	Tipo de Acción	Duración	Reversibilidad	Riesgo ambiental	Área espacial	Identificación de riesgo
Ejecución										
Contratación del personal (técnicos y obreros)	Generación de empleo.	P	A	AIA	D	CP	Rev	NRA	L	Esta actividad no genera riesgos ambientales, ya que ninguno de los impactos que se pueden dar lo generaran, en conclusión, no se identifica la generación de riesgo ambiental.
Delimitar el área de trabajo	Emisiones de gases y partículas	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	Raro que estas actividades generen riesgos ambientales, ya que ninguno de los impactos que se pueden dar lo generaran, en conclusión, no se identifica la generación de riesgo ambiental
	Generación de desechos sólidos y líquidos	N	M	MIA	D	CP	Rev	NRA	L	
Colocar señalización Informativa y preventiva.	Emisiones de gases y partículas	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	Esta actividad no genera riesgos ambientales, ya que ninguno de los impactos que se pueden dar lo generaran, en conclusión, no se identifica la generación de riesgo ambiental.
Limpieza y adecuación del terreno	Generación de desechos sólidos y líquidos.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	Basándonos en los resultados de la valoración de los impactos ambientales identificados, el proyecto no genera impactos ambientales significativos, los impactos ambientales negativos más relevantes inciden sobre el aire y el agua, debido al potencial de contaminación que pudiesen causar las
	Generación de ruidos.	N	M	MIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Disminución de la fauna local	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Emisiones de gases y partículas.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Contaminación por derrame de hidrocarburos.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Modificación de hábitat.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Disminución de cobertura vegetal.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación)	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Cambios en el microclima del sitio.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto).	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Riesgos en seguridad ocupacional de los colaboradores	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Incremento de la dinámica socioeconómica en área	P	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	

	Modificación del paisaje.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	aguas residuales y al alto consumo del recurso; ante estos impactos y el total de las afectaciones ambientales ocasionadas por el proyecto, el promotor implementará las medidas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y la legislación ambiental aplicable vigente, así como aquellas necesarias a nivel de ingeniería.
	Modificación de las tasas de infiltración	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Compactación de suelo	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Cambio de uso de suelo	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
Construcción										
Construcción de Instalaciones o componentes estructurales	Generación de desechos sólidos y líquidos.	N	M	MIA	D	CP	Rev	NRA	L	Basándonos en los resultados de la valoración de los impactos ambientales identificados, el proyecto no genera impactos ambientales significativos, los impactos ambientales negativos más relevantes inciden sobre el aire y agua, debido al potencial de contaminación que pudiesen causar las aguas residuales y al alto consumo del recurso; ante estos impactos y el total de las afectaciones ambientales ocasionadas por el
	Generación de ruidos.	N	M	MIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Disminución de la fauna local	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Emisiones de gases y partículas.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Contaminación por derrame de hidrocarburos.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Modificación de hábitat.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Disminución de cobertura vegetal.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación)	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Cambios en el microclima del sitio.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Modificación del paisaje.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Modificación de las tasas de infiltración	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Compactación de suelo	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Cambio de uso de suelo	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto).	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Riesgos en seguridad ocupacional de los colaboradores	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Incremento de la dinámica socioeconómica en área	P	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	

										proyecto, el promotor implementará las medidas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y la legislación ambiental aplicable vigente, así como aquellas necesarias a nivel de ingeniería.
Rehabilitación de camino de acceso	Generación de desechos sólidos y líquidos.	N	M	MIA	D	CP	Rev	NRA	L	Basándonos en los resultados de la valoración de los impactos ambientales identificados, el proyecto no genera impactos ambientales significativos, los impactos ambientales negativos más relevantes inciden sobre el aire y agua, debido al potencial de contaminación que pudiesen causar las aguas residuales y al alto consumo del recurso; ante estos impactos y el total de las afectaciones ambientales ocasionadas por el proyecto, el promotor implementará las medidas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y la legislación ambiental aplicable vigente, así
	Generación de ruidos.	N	M	MIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Emisiones de gases y partículas.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Contaminación por derrame de hidrocarburos.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación)	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto).	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Incremento de la dinámica socioeconómica en área	P	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	

										como aquellas necesarias a nivel de ingeniería.
Reposición vegetal	Generación de desechos sólidos y líquidos.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	Esta actividad no genera riesgos.
Operación										
Inicio de las actividades de manejo y producción lechera.	**Generación de olores**	N	**B**	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	Basándonos en los resultados de la valoración de los impactos ambientales identificados, el proyecto no genera impactos ambientales significativos, los impactos ambientales negativos más relevantes inciden sobre el aire y agua, debido al potencial de contaminación que pudiesen causar las aguas residuales y al alto consumo del recurso; ante estos impactos y el total de las afectaciones ambientales ocasionadas por el proyecto, el promotor implementará las medidas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y la legislación ambiental aplicable vigente, así como aquellas necesarias a nivel de ingeniería.
	Generación de desechos sólidos y líquidos.	N	M	MIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Generación de ruidos.	N	M	MIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Emisiones de gases y partículas.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Cambios en el microclima del sitio.	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos	N	B	BIA	D	CP	Rev	NRA	L	
	Generación de empleo	P	A	AIA	D	CP	Rev	NRA	L	

9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Según la normativa procederemos a ilustrar un Documento que establece de manera detallada y en orden cronológico, las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos ambientales negativos, o aquel que busca acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. El plan incluye también los programas de seguimiento, vigilancia y control, y de contingencia.

9.1 Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto.

Cuadro N°40 Medidas específicas a implementar por etapa

ACTIVIDADES POR ETAPA / FASE	IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDA DE MITIGACIÓN	SEGUIMIENTO Y RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	VIGILANCIA Y CONTROL
Ejecución				
Contratación del personal (técnicos y obreros)	Generación de empleo.	Contratar mano de obra local Mantener un buen equipo de trabajo, capacitarlo continuamente y contratar personal del área.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos mensuales e impulsará: Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, Ministerio de trabajo realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
Delimitar el área de trabajo	Emisiones de gases y partículas	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas. Que todo vehículo que transporte material utilice lona, esto tanto a lo interno como externo. Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para el manejo del tema y la protección de los componentes ambiental en el área. (mensual) • Monitores de agentes contaminantes de la calidad de aires. (semestrales durante la construcción, anuales durante la operación de PM10, CH_4, NOx y SO_2)	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, MINSA, aplicarán periódicamente seguimiento, mediante inspecciones técnicas, con el fin de verificar que se esté aplicando el PMA
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados. Colocar en lugares estratégicos letrinas portátiles durante el periodo de construcción y darle el debido mantenimiento.	El promotor, a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos semanales e impulsará: • Capacitación ambiental general, para los obreros y moradores cercanos interesados.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio, aplicarán periódicamente mediante inspecciones técnicas, seguimientos a la aplicación del PMA.

Colocar señalización Informativa y preventiva.	Emisiones de gases y partículas	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas. Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para el manejo del tema y la protección de los componentes ambiental en el área. (mensual) • Monitores de agentes contaminantes de la calidad de aires. (semestrales durante la construcción, anuales durante la operación de PM10, CH_4, Nox y SO_2)	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, MINSA, aplicarán periódicamente seguimiento, mediante inspecciones técnicas, con el fin de verificar que se esté aplicando el PMA
Limpieza y adecuación del terreno	Generación de desechos sólidos y líquidos.	Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados. Tramitar los permisos correspondientes para trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice. Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. Colocar en lugares estratégicos letrinas portátiles durante el periodo de construcción y darle el debido mantenimiento. Realizar jornadas de limpiezas continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del	El promotor, a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos semanales e impulsará: • Capacitación ambiental general, para los obreros y moradores cercanos interesados.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio, aplicarán periódicamente mediante inspecciones técnicas, seguimientos a la aplicación del PMA.

		predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
		Mantener en un lugar estratégico, señalizado equipado para la contención y recolección de desechos o agentes contaminantes que por accidente se puedan regar, derramar o dispersar.		
		Disponer adecuadamente, utilizando equipo y vehículos aprobados, los desechos o agentes contaminantes recogidos de derrames accidentales		
		Tapar con lona u otro material los promontorios de basuras – desechos o materiales (arena, tierra, material vegetal, piedras y otros) que se mantengan en el sitio temporalmente.		
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad		
		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		
		Almacenamiento mejorado de estiércol – secado (Impermeabilización y protección contra la lluvia de superficies de manejo de desechos sólidos orgánicos)		
	Generación de ruidos.	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos semestrales e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para el manejo y control del ruido. • Trabajar en horario de no perturbación	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio realizaran periódicamente inspecciones técnicas, para verificar la aplicación del plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
		Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación.		
		Prohibir el uso de bocinas en casos de no ser necesarias		
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.		

		Prohibir se realicen actividades no señaladas en el EsIA, que generen incremento de ruido en el sitio del proyecto.		
		Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.		
		Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, 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.		
	Disminución de la fauna local	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diarios e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales (fauna).	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
		Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.		
		Aplicar la inspección y ahuyentar los animales que puedan estar en el sitio a intervenir		
		Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.		
		Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		
		Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, sedimentos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
		Prohibir la caza de animales silvestres.		

	Emisiones de gases y partículas.	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para el manejo del tema y la protección de los componentes ambiental en el área. (mensual) • Monitores de agentes contaminantes de la calidad de aires. (semestrales durante la construcción, anuales durante la operación de PM10, CH_4, Nox y SO_2)	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, MINSA, aplicarán periódicamente seguimiento, mediante inspecciones técnicas, con el fin de verificar que se esté aplicando el PMA
		Que todo vehículo que transporte material utilice lona, esto tanto a lo interno como externo.		
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.		
		Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.		
		Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra, material vegetal, piedras y otros) que se mantengan en el sitio.		
		Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto.		
		Mantener en un lugar estratégico, señalizado equipado para la contención y recolección de desechos o agentes contaminantes que por accidente se puedan regar, derramar o dispersar.		
		Disponer adecuadamente, utilizando equipo y vehículos aprobados, los desechos o agentes contaminantes recogidos de derrames accidentales		
		Regar diariamente durante la estación seca los patios y áreas desprovista de vegetación.		
		Contar con un sistema adecuado para la disposición de los desechos y basura orgánica.		
	Contaminación por derrame de hidrocarburos.	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diarios e impulsar: • Capacitación ambiental a los obreros para que usen	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, MINSA y el Cuerpo de Bomberos realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
		En caso de derrame de hidrocarburo, contener, recoger y retirar el material recogido del sitio ya sea suelo, agua u otro y llevarlo al vertedero municipal		

		Mantener en un punto estratégico del predio, equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno,	los dispositivos de recolección y disposición para manejo de desechos. (mensual) Capacitación en uso de equipo para control y recolección de derrames y desechos. (mensual)	
		Prohibir realizar trabajos de reparación de vehículos en el sitio de trabajo.		
		Establecer un sitio para el surtido de combustible el cual cumpla con las normativas.		
		Hay que asegurar que combustibles y lubricantes sean dispuestos en contenedores adecuados.		
		Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se dé manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental.		
		Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.		
		Vigilar que, en caso de producirse derrames accidentales sobre el suelo, en función a su magnitud, sean removidos de inmediato los suelos afectados y depositados en tanques para su posterior procesamiento como materiales contaminantes.		
		Vigilar que se colecten todas las aguas contaminadas con cemento u otras sustancias químicas para su tratamiento, de modo que no contaminen los suelos a las quebradas existentes cercanas al proyecto.		
		Asegurar que se recojan todos los desechos que se generen durante la construcción del proyecto, y depositarlos en botadores adecuados y trasladarlos al		

		Relleno Sanitario de Cerro Patacón.		
	Modificación de hábitat.	Previo a la intervención en el sitio, demarcar, cercar y señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos mensuales e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, MINSA realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
		Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.		
		Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		
		Aplicar la inspección y ahuyentar los animales que puedan estar en el sitio a intervenir		
		Recoger y trasladar al vertedero municipal todos los desechos y material vegetal cortado.		
		Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo y retirar desechos, sedimento, resto de material vegetal y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
		Prohibir la caza de animales silvestres.		
		Señalizar las áreas del proyecto y colocar señales preventivas para evitar poner a la población y los obreros en peligro.		
		Prohibir la quema de cualquier material en el sitio.		
		Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.		
	Disminución de cobertura vegetal.	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diarios e impulsará: Capacitación ambiental general, a los obreros principalmente en el tema de reposición vegetal y	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio, aplicarán periódicamente mediante inspecciones técnicas, seguimientos a la aplicación del PMA.
		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente,		

		Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.	conservación de los bosques de galería.	
		Prohibir la quema de cualquier material en el sitio.		
		Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		
		Previo a la intervención aplicar la inspección y ahuyentar los animales que puedan estar en el sitio a intervenir		
		Realizar jornadas de limpiezas continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, sedimentos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
		Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.		
	Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación)	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área desprovista de vegetación.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales. • Monitorear la calidad del aire	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
		Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal		
		Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados.		
		Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio.		
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.	Usar barreras para prevenir la escorrentía y la erosión del suelo en sitios de construcción.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con

		Planta pasto para mantener el suelo en su lugar.	aplicará monitoreos diarios e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales, principalmente en el manejo de los desechos.	el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
	Cambios en el microclima del sitio.	Evitar acumular la biomasa vegetal en sitios no autorizados. Evitar la quema de cualquier tipo de vegetación.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para el manejo del tema y la protección de los componentes ambiental en el área. (mensual) Monitores de agentes contaminantes de la calidad de aires. (semestrales durante la construcción, anuales durante la operación de PM10, CO_2. CH_4, Nox y SO_2)	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, MINSA, aplicarán periódicamente seguimiento, mediante inspecciones técnicas, con el fin de verificar que se esté aplicando el PMA
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre.	Señalizar toda el área del proyecto, con anuncios alusivos a la entrada y salida de equipos, durante la etapa de construcción. Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada. Señalizar y colocar iluminación en puntos estratégicos cerca al proyecto. Usar personal con banderolas para prevenir y ordenar la circulación. Colocar señales de entrada y salida para llamar la atención a los conductores en todas las etapas. Pintar las vías al finalizar.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diarios e impulsará: Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE, y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental

	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto).	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos semanales e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales. • Cumplir con las normativas de salud.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.		
		Previo a la intervención en el sitio, coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		
		Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
		Previo a la intervención y durante la ejecución del proyecto realizar la consulta ciudadana		
		Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal		
		Mantener una buena disposición de manejar cualquier conflicto con la comunidad.		
	Riesgos en seguridad ocupacional de los colaboradores	Dotar a los trabajadores de equipos de seguridad.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
		Utilizar personal adiestrado o capacitarlos en las actividades a realizar.		
		Capacitar a todo el personal en primeros auxilios y salud ocupacional y riesgo de accidentes.		
		Contar con botiquín de primeros auxilios.		
		Contar con vehículo en la granja disponible para movilización en caso de accidentes.		
		Contar con un Plan de prevención de riesgos y accidentes laborales.		
		Colocar MSDS – hojas de bioseguridad de productos químicos utilizados en la granja al alcance de los colaboradores.		

	Incremento de la dinámica socioeconómica en área	Durante la etapa de construcción contratar trabajadores del área	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
		Durante la etapa de construcción comprar los materiales y servicios a proveedores del área.		
	Modificación del paisaje.	Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engramado y reforestación.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos mensuales e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales. • Monitoreos de reposición vegetal en el sitio.	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, el MICI realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
		Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.		
		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.		
		Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		
		Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, restos de material vegetal y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
		Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y trasladados al vertedero municipal.		
		Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.		
		Prohibir la caza de animales silvestres.		
	Modificación de las tasas de infiltración	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará:	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la

		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.	• Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales. Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones y monitoreos periódicos de la calidad del suelo durante la etapa de construcción. (anual)	aplicación de las medidas de protección ambiental
		Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.		
		Utilizar productos para la limpieza y desinfección de tipo orgánico o aquellos con menor potencial o carga contaminante.		
	Compactación de suelo	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, sedimentos, restos de material vegetal y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diario e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales Monitorear que estos trabajos no generen escorrentías superficiales con arrastres de sedimentos, suelos sueltos ni formaciones de nubes de polvo.	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, el MICI realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
		Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.		
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.		
		Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio.		
		Regar diariamente durante la estación seca los patios y áreas desprovistas de vegetación.		
		Hacer las compactaciones adecuadas según una metodología de capas, fortalecer las áreas con taludes y la terracería general		
		Solo trabajar sobre área preestablecida.		
	Cambio de uso de suelo	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará:	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la

		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.	• Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	aplicación de las medidas de protección ambiental
		Previo a la intervención en el sitio, coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		
		Realizar jornadas de limpiezas continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
		Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.		
		Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área desprovista de vegetación.		
	Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diarios e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales, principalmente en el manejo de los desechos.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
		Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno.		
		Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área.		
		Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados.		
		Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes.		
		Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en		

		la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo.		
		Instalar dispositivos reductores de energía a lo largo del sistema pluvial que se diseñen para el proyecto y en especial en las áreas de descarga final de las aguas pluviales.		
		Colocar zampeados en los sitios de descarga final y de ser requerido deberán incluirse tratamientos protectores adicionales sobre el cauce de los cuerpos de agua naturales cercanas.		
Construcción				
Construcción de Instalaciones o componentes estructurales	Generación de desechos sólidos y líquidos.	Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados.	El promotor, a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos semanales e impulsará: • Capacitación ambiental general, para los obreros y moradores cercanos interesados.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio, aplicarán periódicamente mediante inspecciones técnicas, seguimientos a la aplicación del PMA.
		Tramitar los permisos correspondientes para trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.		
		Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.		
		Colocar en lugares estratégicos letrinas portátiles durante el periodo de construcción y darle el debido mantenimiento.		
		Realizar jornadas de limpiezas continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en		

		donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
		Mantener en un lugar estratégico, señalizado equipado para la contención y recolección de desechos o agentes contaminantes que por accidente se puedan regar, derramar o dispersar.		
		Disponer adecuadamente, utilizando equipo y vehículos aprobados, los desechos o agentes contaminantes recogidos de derrames accidentales		
		Tapar con lona u otro material los promontorios de basuras – desechos o materiales (arena, tierra, material vegetal, piedras y otros) que se mantengan en el sitio temporalmente.		
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad		
		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		
	Generación de ruidos.	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos semestrales e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para el manejo y control del ruido. • Trabajar en horario de no perturbación	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio realizaran periódicamente inspecciones técnicas, para verificar la aplicación del plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
		Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación.		
		Prohibir el uso de bocinas en casos de no ser necesarias		
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.		
		Prohibir se realicen actividades no señaladas en el EsIA, que generen incremento de ruido en el sitio del proyecto.		
		Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso		

		de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.		
		Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, 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.		
	Disminución de la fauna local	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diarios e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales (fauna).	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
		Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.		
		Aplicar la inspección y ahuyentar los animales que puedan estar en el sitio a intervenir		
		Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.		
		Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		
		Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, sedimentos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
		Prohibir la caza de animales silvestres.		
	Emisiones de gases y partículas.	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para el manejo del tema y la protección de	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, MINSA, aplicarán periódicamente seguimiento, mediante inspecciones técnicas, con el fin de verificar que se esté aplicando el PMA
		Que todo vehículo que transporte material utilice lona, esto tanto a lo interno como externo.		
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.		

		Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.	los componentes ambiental en el área. (mensual) • Monitores de agentes contaminantes de la calidad de aires. (semestrales durante la construcción, anuales durante la operación de PM10, CH_4, Nox y SO_2)	
		Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra, material vegetal, piedras y otros) que se mantengan en el sitio.		
		Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto.		
		Mantener en un lugar estratégico, señalizado equipado para la contención y recolección de desechos o agentes contaminantes que por accidente se puedan regar, derramar o dispersar.		
		Disponer adecuadamente, utilizando equipo y vehículos aprobados, los desechos o agentes contaminantes recogidos de derrames accidentales		
		Regar diariamente durante la estación seca los patios y áreas desprovista de vegetación.		
		Cumplir con los artículos 68 y 69 del Decreto Ejecutivo 150 de 28 de mayo de 2018 “Que aprueba las normas técnicas en materia de salud pública para la ubicación, construcción y operación de cementerios, casas de cremación, funerarias, así como el transporte y traslado nacional e internacional de cadáveres y restos humanos y dicta otras disposiciones”.		
		Contar con un sistema adecuado para la disposición de los desechos y basura orgánica.		
	Contaminación por derrame de hidrocarburos.	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diarios e impulsar:	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, MINSA y el Cuerpo de Bomberos realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de
		En caso de derrame de hidrocarburo, contener, recoger y retirar el material recogido del sitio		

		ya sea suelo, agua u otro y llevarlo al vertedero municipal	• Capacitación ambiental a los obreros para que usen los dispositivos de recolección y disposición para manejo de desechos. (mensual) Capacitación en uso de equipo para control y recolección de derrames y desechos. (mensual)	seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
		Mantener en un punto estratégico del predio, equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno,		
		Prohibir realizar trabajos de reparación de vehículos en el sitio de trabajo.		
		Establecer un sitio para el surtido de combustible el cual cumpla con las normativas.		
		Hay que asegurar que combustibles y lubricantes sean dispuestos en contenedores adecuados.		
		Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se dé manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental.		
		Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.		
		Vigilar que, en caso de producirse derrames accidentales sobre el suelo, en función a su magnitud, sean removidos de inmediato los suelos afectados y depositados en tanques para su posterior procesamiento como materiales contaminantes.		
		Vigilar que se colecten todas las aguas contaminadas con cemento u otras sustancias químicas para su tratamiento, de modo que no contaminen los suelos a las quebradas existentes cercanas al proyecto.		
		Hay que asegurar que se recojan todos los desechos que se generen durante la construcción del proyecto, y depositarlos en		

		botadores adecuados y trasladarlos al Relleno Sanitario de Cerro Patacón.		
	Modificación de hábitat.	Previo a la intervención en el sitio, demarcar, cercar y señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos mensuales e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, MINSA realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
		Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.		
		Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		
		Aplicar la inspección y ahuyentar los animales que puedan estar en el sitio a intervenir		
		Recoger y trasladar al vertedero municipal todos los desechos y material vegetal cortado.		
		Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo y retirar desechos, sedimento, resto de material vegetal y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
		Prohibir la caza de animales silvestres.		
		Señalizar las áreas del proyecto y colocar señales preventivas para evitar poner a la población y los obreros en peligro.		
		Prohibir la quema de cualquier material en el sitio.		
		Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.		
	Disminución de cobertura vegetal.	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diarios e impulsará: Capacitación ambiental general, a los obreros principalmente en el tema de reposición vegetal y	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio, aplicarán periódicamente mediante inspecciones técnicas, seguimientos a la aplicación del PMA.
		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente,		

		Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.	conservación de los bosques de galería.	
		Prohibir la quema de cualquier material en el sitio.		
		Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		
		Previo a la intervención aplicar la inspección y ahuyentar los animales que puedan estar en el sitio a intervenir		
		Realizar jornadas de limpiezas continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, sedimentos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
		Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.		
	Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación)	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área desprovista de vegetación.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales. • Monitorear la calidad del aire	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
		Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal		
		Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados.		
		Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio.		
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.	Usar barreras para prevenir la escorrentía y la erosión del suelo en sitios de construcción.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con

		Planta pasto para mantener el suelo en su lugar.	aplicará monitoreos diarios e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales, principalmente en el manejo de los desechos.	el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
	Cambios en el microclima del sitio.	Evitar acumular la biomasa vegetal en sitios no autorizados. Evitar la quema de cualquier tipo de vegetación.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para el manejo del tema y la protección de los componentes ambiental en el área. (mensual) Monitores de agentes contaminantes de la calidad de aires. (semestrales durante la construcción, anuales durante la operación de PM10, CO_2. CH_4, Nox y SO_2)	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, MINSA, aplicarán periódicamente seguimiento, mediante inspecciones técnicas, con el fin de verificar que se esté aplicando el PMA
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre.	Señalizar toda el área del proyecto, con anuncios alusivos a la entrada y salida de equipos, durante la etapa de construcción. Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada. Señalizar y colocar iluminación en puntos estratégicos cerca al proyecto. Usar personal con banderolas para prevenir y ordenar la circulación. Colocar señales de entrada y salida para llamar la atención a los conductores en todas las etapas. Pintar las vías al finalizar.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diarios e impulsará: Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE, y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
		Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones

	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto).	fuera del previo donde se ubicará el proyecto.	aplicará monitoreos semanales e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales. • Cumplir con las normativas de salud.	técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.		
		Previo a la intervención en el sitio, coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		
		Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
		Previo a la intervención y durante la ejecución del proyecto realizar la consulta ciudadana		
		Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal		
		Mantener una buena disposición de manejar cualquier conflicto con la comunidad.		
	Riesgos en seguridad ocupacional de los colaboradores	Dotar a los trabajadores de equipos de seguridad.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
		Utilizar personal adiestrado o capacitarlos en las actividades a realizar.		
		Capacitar a todo el personal en primeros auxilios y salud ocupacional y riesgo de accidentes.		
		Contar con botiquín de primeros auxilios.		
		Contar con vehículo en la granja disponible para movilización en caso de accidentes.		
		Contar con un Plan de prevención de riesgos y accidentes laborales.		
		Colocar MSDS – hojas de bioseguridad de productos químicos utilizados en la granja al alcance de los colaboradores.		
	Incremento de la dinámica socioeconómica en área	Durante la etapa de construcción contratar trabajadores del área		El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones

		Durante la etapa de construcción comprar los materiales y servicios a proveedores del área.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
	Modificación del paisaje.	Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engramado y reforestación.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos mensuales e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales. • Monitoreos de reposición vegetal en el sitio.	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, el MICI realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
		Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.		
		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.		
		Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		
		Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, restos de material vegetal y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
		Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y trasladados al vertedero municipal.		
		Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.		
		Prohibir la caza de animales silvestres.		
	Modificación de las tasas de infiltración	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará:	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la

		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.	• Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales. Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones y monitoreos periódicos de la calidad del suelo durante la etapa de construcción. (anual)	aplicación de las medidas de protección ambiental
		Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.		
		Utilizar productos para la limpieza y desinfección de tipo orgánico o aquellos con menor potencial o carga contaminante.		
	Compactación de suelo	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, sedimentos, restos de material vegetal y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diario e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales. • Monitorear que estos trabajos no generen escorrentías superficiales con arrastres de sedimentos, suelos sueltos ni formaciones de nubes de polvo.	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, el MICI realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
		Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.		
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.		
		Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio.		
		Regar diariamente durante la estación seca los patios y áreas desprovistas de vegetación.		
		Hacer las compactaciones adecuadas según una metodología de capas, fortalecer las áreas con taludes y la terracería general		
		Solo trabajar sobre área preestablecida.		
	Cambio de uso de suelo	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará:	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la

		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.	• Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	aplicación de las medidas de protección ambiental
		Previo a la intervención en el sitio, coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		
		Realizar jornadas de limpiezas continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
		Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.		
		Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área desprovista de vegetación.		
	Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos	Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diarios e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales, principalmente en el manejo de los desechos.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
		Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área.		
		Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados.		
		Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes.		
		Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo.		

		Instalar dispositivos reductores de energía a lo largo del sistema pluvial que se diseñen para el proyecto y en especial en las áreas de descarga final de las aguas pluviales.		
Rehabilitación de camino de acceso	Generación de desechos sólidos y líquidos.	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.	El promotor, a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos semanales e impulsará: • Capacitación ambiental general, para los obreros y moradores cercanos interesados.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio, aplicarán periódicamente mediante inspecciones técnicas, seguimientos a la aplicación del PMA.
		Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno.		
		Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área.		
		Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados.		
		Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes.		
		Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo.		
		Instalar dispositivos reductores de energía a lo largo del sistema pluvial que se diseñen para el proyecto y en especial en las áreas de descarga final de las aguas pluviales.		
	Generación de ruidos.	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio realizaran periódicamente inspecciones

		Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación.	aplicará monitoreos semestrales e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para el manejo y control del ruido. • Trabajar en horario de no perturbación	técnicas, para verificar la aplicación del plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
		Prohibir el uso de bocinas en casos de no ser necesarias		
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.		
		Prohibir se realicen actividades no señaladas en el EsIA, que generen incremento de ruido en el sitio del proyecto.		
		Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.		
		Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, 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.		
	Emisiones de gases y partículas.	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para el manejo del tema y la protección de los componentes ambiental en el área. (mensual) • Monitores de agentes contaminantes de la calidad de aires. (semestrales durante la construcción, anuales durante la operación de PM10, CH_4, Nox y SO_2)	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, MINSA, aplicarán periódicamente seguimiento, mediante inspecciones técnicas, con el fin de verificar que se esté aplicando el PMA
		Que todo vehículo que transporte material utilice lona, esto tanto a lo interno como externo.		
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.		
		Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.		
		Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra, material vegetal, piedras y otros) que se mantengan en el sitio.		

		Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto.		
		Mantener en un lugar estratégico, señalizado equipado para la contención y recolección de desechos o agentes contaminantes que por accidente se puedan regar, derramar o dispersar.		
		Disponer adecuadamente, utilizando equipo y vehículos aprobados, los desechos o agentes contaminantes recogidos de derrames accidentales		
		Regar diariamente durante la estación seca los patios y áreas desprovista de vegetación.		
		Cumplir con los artículos 68 y 69 del Decreto Ejecutivo 150 de 28 de mayo de 2018 “Que aprueba las normas técnicas en materia de salud pública para la ubicación, construcción y operación de cementerios, casas de cremación, funerarias, así como el transporte y traslado nacional e internacional de cadáveres y restos humanos y dicta otras disposiciones”.		
		Contar con un sistema adecuado para la disposición de los desechos y basura orgánica.		
	Contaminación por derrame de hidrocarburos.	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diarios e impulsar: • Capacitación ambiental a los obreros para que usen los dispositivos de recolección y disposición para manejo de desechos. (mensual) Capacitación en uso de equipo para control y recolección de derrames y desechos. (mensual)	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, MINSA y el Cuerpo de Bomberos realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
		En caso de derrame de hidrocarburo, contener, recoger y retirar el material recogido del sitio ya sea suelo, agua u otro y llevarlo al vertedero municipal		
		Mantener en un punto estratégico del predio, equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno,		

		Prohibir realizar trabajos de reparación de vehículos en el sitio de trabajo.		
		Establecer un sitio para el surtido de combustible el cual cumpla con las normativas.		
		Hay que asegurar que combustibles y lubricantes sean dispuestos en contenedores adecuados.		
		Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se dé manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental.		
		Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.		
		Vigilar que, en caso de producirse derrames accidentales sobre el suelo, en función a su magnitud, sean removidos de inmediato los suelos afectados y depositados en tanques para su posterior procesamiento como materiales contaminantes.		
		Vigilar que se colecten todas las aguas contaminadas con cemento u otras sustancias químicas para su tratamiento, de modo que no contaminen los suelos a las quebradas existentes cercanas al proyecto.		
		Hay que asegurar que se recojan todos los desechos que se generen durante la construcción del proyecto, y depositarlos en botadores adecuados y trasladarlos al Relleno Sanitario de Cerro Patacón.		
	Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación)	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área desprovista de vegetación.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará:	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la

		Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal	• Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales. • Monitorear la calidad del aire	aplicación de las medidas de protección ambiental
		Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados.		
		Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio.		
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre.	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diarios e impulsará: Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE, y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
		Señalizar toda el área del proyecto, con anuncios alusivos a la entrada y salida de equipos, durante la etapa de construcción.		
		Señalizar y colocar iluminación en puntos estratégicos cerca al proyecto.		
		Usar personal con banderolas para prevenir y ordenar la circulación.		
		Colocar señales de entrada y salida para llamar la atención a los conductores en todas las etapas.		
		Pintar las vías al finalizar.		
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.	Usar barreras para prevenir la escorrentía y la erosión del suelo en sitios de construcción.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diarios e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales, principalmente en el manejo de los desechos.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
		Planta pasto para mantener el suelo en su lugar.		
	Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diarios e impulsará:	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental

		estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.	• Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales, principalmente en el manejo de los desechos.	
		Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno.		
		Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área.		
		Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados.		
		Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes.		
		Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo.		
		Instalar dispositivos reductores de energía a lo largo del sistema pluvial que se diseñen para el proyecto y en especial en las áreas de descarga final de las aguas pluviales.		
		Colocar zampeados en los sitios de descarga final y de ser requerido deberán incluirse tratamientos protectores adicionales sobre el cauce de los cuerpos de agua naturales cercanas.		
	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto).	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos semanales e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.		
		Previo a la intervención en el sitio, coordinar con las autoridades		

		locales y la ciudadanía interesada.	• Cumplir con las normativas de salud.	
		Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
		Previo a la intervención y durante la ejecución del proyecto realizar la consulta ciudadana		
		Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal		
		Mantener una buena disposición de manejar cualquier conflicto con la comunidad.		
	Incremento de la dinámica socioeconómica en área	Durante la etapa de construcción contratar trabajadores del área	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
		Durante la etapa de construcción comprar los materiales y servicios a proveedores del área.		
Reposición vegetal	Generación de desechos sólidos y líquidos.	Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados.	El promotor, a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos semanales e impulsará: • Capacitación ambiental general, para los obreros y moradores cercanos interesados.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio, aplicarán periódicamente mediante inspecciones técnicas, seguimientos a la aplicación del PMA.
Operación				
Inicio de las actividades de manejo y producción lechera.	**Generación de olores**	Sistema de tratamiento de aguas residuales a través de lagunas aeróbicas y anaeróbicas, biodigestores, estanque de decantación, etc.) libre de sólidos.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para el manejo del tema y la protección de los componentes ambiental en el área. (mensual)	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, MINSA, aplicarán periódicamente seguimiento, mediante inspecciones técnicas, con el fin de verificar que se esté aplicando el PMA
		Uso de biodigestores.		
		Separación de sólidos de líquidos.		
		Planificación de la ubicación de las instalaciones.		
		Uso de barreras naturales.		

		Ampliación de técnicas de aireación en tinas de oxidación.	Monitores de agentes contaminantes de la calidad de aires. (semestrales durante la construcción, anuales durante la operación de PM10, CO_2. CH_4, Nox y SO_2)	
	Generación de desechos sólidos y líquidos.	Mantener en un lugar estratégico, señalizado equipado para la contención y recolección de desechos o agentes contaminantes que por accidente se puedan regar, derramar o dispersar.	El promotor, a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos semanales e impulsará: • Capacitación ambiental general, para los obreros y moradores cercanos interesados.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio, aplicarán periódicamente mediante inspecciones técnicas, seguimientos a la aplicación del PMA.
		Disponer adecuadamente, utilizando equipo y vehículos aprobados, los desechos o agentes contaminantes recogidos de derrames accidentales		
		Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados.		
		Tramitar los permisos correspondientes para trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.		
		Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.		
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad		
		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		
		Almacenamiento mejorado de estiércol – secado (Impermeabilización y protección contra la lluvia de superficies de manejo de desechos sólidos orgánicos)		
		Garantizar un buen sellado ya sea natural o artificial de lagunas de tratamiento de aguas residuales		
	Generación de ruidos.	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, 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.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos semestrales e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para el manejo y control del ruido. • Trabajar en horario de no perturbación	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio realizaran periódicamente inspecciones técnicas, para verificar la aplicación del plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
	Emisiones de gases y partículas.	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para el manejo del tema y la protección de los componentes ambiental en el área. (mensual) • Monitores de agentes contaminantes de la calidad de aires. (semestrales durante la construcción, anuales durante la operación de PM10, CH_4, Nox y SO_2)	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, MINSA, aplicarán periódicamente seguimiento, mediante inspecciones técnicas, con el fin de verificar que se esté aplicando el PMA
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.		
		Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto.		
		Mantener en un lugar estratégico, señalizado equipado para la contención y recolección de desechos o agentes contaminantes que por accidente se puedan regar, derramar o dispersar.		
		Disponer adecuadamente, utilizando equipo y vehículos aprobados, los desechos o agentes contaminantes recogidos de derrames accidentales		
		Contar con un sistema adecuado para la disposición de los desechos y basura orgánica.		

	Cambios en el microclima del sitio.	Evitar acumular la biomasa vegetal en sitios no autorizados.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para el manejo del tema y la protección de los componentes ambiental en el área. (mensual) Monitores de agentes contaminantes de la calidad de aires. (semestrales durante la construcción, anuales durante la operación de PM10, CO_2. CH_4, Nox y SO_2)	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, MINSA, aplicarán periódicamente seguimiento, mediante inspecciones técnicas, con el fin de verificar que se esté aplicando el PMA
		Evitar la quema de cualquier tipo de vegetación.		
		Utilizar cercas vivas como mecanismo de conservación de la biodiversidad.		
		Utilizar el biogás como fuente de energía u otros aprovechamientos que eviten su fuga al ambiente		
		Implementar una dieta digerible y controlar el uso de fertilizantes nitrogenados para reducir las emisiones de gas de metano del ganado y de óxido nitroso, respectivamente.		
	Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos	Impermeabilización de superficies, tales como tinas de oxidación y canales de desagües de aguas residuales.	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos diarios e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales, principalmente en el manejo de los desechos.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
		Garantizar un buen sellado ya sea natural o artificial de lagunas de tratamiento de aguas residuales.		
		Utilizar productos para la limpieza y desinfección de tipo orgánico o aquellos con menor potencial o carga contaminante.		

9.1.1 Cronograma de ejecución

Cuadro N°41

ACTIVIDADES POR ETAPA / FASE	IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDA DE MITIGACIÓN	Tiempo de ejecución / Meses											
Ejecución			**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Contratación del personal (técnicos y obreros)	Generación de empleo.	Contratar mano de obra local												
		Mantener un buen equipo de trabajo, capacitarlo continuamente y contratar personal del área.												
Delimitar el área de trabajo	Emisiones de gases y partículas	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas.												
		Que todo vehículo que transporte material utilice lona, esto tanto a lo interno como externo.												
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.												
		Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.												
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados.												
		Colocar en lugares estratégicos letrinas portátiles durante el periodo de construcción y darle el debido mantenimiento.												
Colocar señalización Informativa y preventiva.	Emisiones de gases y partículas	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas.												
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.												
		Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.												
Limpieza y adecuación del terreno	Generación de desechos sólidos y líquidos.	Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados.												

		Tramitar los permisos correspondientes para trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.												
		Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.												
		Colocar en lugares estratégicos letrinas portátiles durante el periodo de construcción y darle el debido mantenimiento.												
		Realizar jornadas de limpiezas continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.												
		Mantener en un lugar estratégico, señalizado equipado para la contención y recolección de desechos o agentes contaminantes que por accidente se puedan regar, derramar o dispersar.												
		Disponer adecuadamente, utilizando equipo y vehículos aprobados, los desechos o agentes contaminantes recogidos de derrames accidentales												
		Tapar con lona u otro material los promontorios de basuras – desechos o materiales (arena, tierra, material vegetal, piedras y otros) que se mantengan en el sitio temporalmente.												
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad												
		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												
		Almacenamiento mejorado de estiércol – secado (Impermeabilización y protección contra la lluvia de superficies de manejo de desechos sólidos orgánicos)												
	Generación de ruidos.	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.												

		Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación.												
		Prohibir el uso de bocinas en casos de no ser necesarias												
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.												
		Prohibir se realicen actividades no señaladas en el EsIA, que generen incremento de ruido en el sitio del proyecto.												
		Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.												
		Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, 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.												
	Disminución de la fauna local	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.												
		Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.												
		Aplicar la inspección y ahuyentar los animales que puedan estar en el sitio a intervenir												
		Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.												
		Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.												
		Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, sedimentos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.												
		Prohibir la caza de animales silvestres.												
	Emisiones de gases y partículas.	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas.												
		Que todo vehículo que transporte material utilice lona, esto tanto a lo interno como externo.												
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.												

		Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.												
		Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra, material vegetal, piedras y otros) que se mantengan en el sitio.												
		Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto.												
		Mantener en un lugar estratégico, señalizado equipado para la contención y recolección de desechos o agentes contaminantes que por accidente se puedan regar, derramar o dispersar.												
		Disponer adecuadamente, utilizando equipo y vehículos aprobados, los desechos o agentes contaminantes recogidos de derrames accidentales												
		Regar diariamente durante la estación seca los patios y áreas desprovista de vegetación.												
		Cumplir con los artículos 68 y 69 del Decreto Ejecutivo 150 de 28 de mayo de 2018 “Que aprueba las normas técnicas en materia de salud pública para la ubicación, construcción y operación de cementerios, casas de cremación, funerarias, así como el transporte y traslado nacional e internacional de cadáveres y restos humanos y dicta otras disposiciones”.												
		Contar con un sistema adecuado para la disposición de los desechos y basura orgánica.												
	Contaminación por derrame de hidrocarburos.	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.												
		En caso de derrame de hidrocarburo, contener, recoger y retirar el material recogido del sitio ya sea suelo, agua u otro y llevarlo al vertedero municipal												
		Mantener en un punto estratégico del predio, equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno,												
		Prohibir realizar trabajos de reparación de vehículos en el sitio de trabajo.												
		Establecer un sitio para el surtido de combustible el cual cumpla con las normativas.												

		Hay que asegurar que combustibles y lubricantes sean dispuestos en contenedores adecuados.												
		Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se dé manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental.												
		Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.												
		Vigilar que, en caso de producirse derrames accidentales sobre el suelo, en función a su magnitud, sean removidos de inmediato los suelos afectados y depositados en tanques para su posterior procesamiento como materiales contaminantes.												
		Vigilar que se colecten todas las aguas contaminadas con cemento u otras sustancias químicas para su tratamiento, de modo que no contaminen los suelos a las quebradas existentes cercanas al proyecto.												
		Asegurar que se recojan todos los desechos que se generen durante la construcción del proyecto, y depositarlos en botadores adecuados y trasladarlos al Relleno Sanitario de Cerro Patacón.												
	Modificación de hábitat.	Previo a la intervención en el sitio, demarcar, cercar y señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto												
		Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.												
		Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.												
		Aplicar la inspección y ahuyentar los animales que puedan estar en el sitio a intervenir												
		Recoger y trasladar al vertedero municipal todos los desechos y material vegetal cortado.												
		Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo y retirar desechos, sedimento, resto de material vegetal y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.												
		Prohibir la caza de animales silvestres.												

		Señalizar las áreas del proyecto y colocar señales preventivas para evitar poner a la población y los obreros en peligro.												
		Prohibir la quema de cualquier material en el sitio.												
		Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.												
	Disminución de cobertura vegetal.	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.												
		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente,												
		Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.												
		Prohibir la quema de cualquier material en el sitio.												
		Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.												
		Previo a la intervención aplicar la inspección y ahuyentar los animales que puedan estar en el sitio a intervenir												
		Realizar jornadas de limpiezas continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, sedimentos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.												
		Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.												
	Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación)	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área desprovista de vegetación.												
		Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal												
		Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados.												
		Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio.												

	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.	Usar barreras para prevenir la escorrentía y la erosión del suelo en sitios de construcción.													
		Planta pasto para mantener el suelo en su lugar.													
	Cambios en el microclima del sitio.	Evitar acumular la biomasa vegetal en sitios no autorizados.													
		Evitar la quema de cualquier tipo de vegetación.													
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre.	Señalizar toda el área del proyecto, con anuncios alusivos a la entrada y salida de equipos, durante la etapa de construcción.													
		Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.													
		Señalizar y colocar iluminación en puntos estratégicos cerca al proyecto.													
		Usar personal con banderolas para prevenir y ordenar la circulación.													
		Colocar señales de entrada y salida para llamar la atención a los conductores en todas las etapas.													
		Pintar las vías al finalizar.													
	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto).	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.													
		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.													
		Previo a la intervención en el sitio, coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.													
		Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.													
		Previo a la intervención y durante la ejecución del proyecto realizar la consulta ciudadana													
		Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal													
		Mantener una buena disposición de manejar cualquier conflicto con la comunidad.													
	Riesgos en seguridad ocupacional de los colaboradores	Dotar a los trabajadores de equipos de seguridad.													
		Utilizar personal adiestrado o capacitarlos en las actividades a realizar.													

		Capacitar a todo el personal en primeros auxilios y salud ocupacional y riesgo de accidentes.												
		Contar con botiquín de primeros auxilios.												
		Contar con vehículo en la granja disponible para movilización en caso de accidentes.												
		Contar con un Plan de prevención de riesgos y accidentes laborales.												
		Colocar MSDS – hojas de bioseguridad de productos químicos utilizados en la granja al alcance de los colaboradores.												
	Incremento de la dinámica socioeconómica en área	Durante la etapa de construcción contratar trabajadores del área												
		Durante la etapa de construcción comprar los materiales y servicios a proveedores del área.												
	Modificación del paisaje.	Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engramado y reforestación.												
		Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.												
		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.												
		Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.												
		Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, restos de material vegetal y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.												
		Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y trasladados al vertedero municipal.												
		Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.												
		Prohibir la caza de animales silvestres.												
	Modificación de las tasas de infiltración	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.												
		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.												

		Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.												
		Utilizar productos para la limpieza y desinfección de tipo orgánico o aquellos con menor potencial o carga contaminante.												
	Compactación de suelo	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, sedimentos, restos de material vegetal y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.												
		Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.												
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.												
		Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio.												
		Regar diariamente durante la estación seca los patios y áreas desprovistas de vegetación.												
		Hacer las compactaciones adecuadas según una metodología de capas, fortalecer las áreas con taludes y la terracería general												
		Solo trabajar sobre área preestablecida.												
	Cambio de uso de suelo	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.												
		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.												
		Previo a la intervención en el sitio, coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.												
		Realizar jornadas de limpiezas continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.												
		Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.												
		Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área desprovista de vegetación.												
	Generación de escorrentías	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías												

	superficiales con desechos y sedimentos	superficiales, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.												
		Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno.												
		Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área.												
		Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados.												
		Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes.												
		Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo.												
		Instalar dispositivos reductores de energía a lo largo del sistema pluvial que se diseñen para el proyecto y en especial en las áreas de descarga final de las aguas pluviales.												
		Colocar zampeados en los sitios de descarga final y de ser requerido deberán incluirse tratamientos protectores adicionales sobre el cauce de los cuerpos de agua naturales cercanas.												
Construcción														
Construcción de Instalaciones o componentes estructurales	Generación de desechos sólidos y líquidos.	Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados.												
		Tramitar los permisos correspondientes para trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.												
		Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.												

		Colocar en lugares estratégicos letrinas portátiles durante el periodo de construcción y darle el debido mantenimiento.												
		Realizar jornadas de limpiezas continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.												
		Mantener en un lugar estratégico, señalizado equipado para la contención y recolección de desechos o agentes contaminantes que por accidente se puedan regar, derramar o dispersar.												
		Disponer adecuadamente, utilizando equipo y vehículos aprobados, los desechos o agentes contaminantes recogidos de derrames accidentales												
		Tapar con lona u otro material los promontorios de basuras – desechos o materiales (arena, tierra, material vegetal, piedras y otros) que se mantengan en el sitio temporalmente.												
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad												
		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												
	Generación de ruidos.	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.												
		Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación.												
		Prohibir el uso de bocinas en casos de no ser necesarias												
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.												
		Prohibir se realicen actividades no señaladas en el EsIA, que generen incremento de ruido en el sitio del proyecto.												
		Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.												
		Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a												

		control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, 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.												
	Disminución de la fauna local	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.												
		Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.												
		Aplicar la inspección y ahuyentar los animales que puedan estar en el sitio a intervenir												
		Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.												
		Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.												
		Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, sedimentos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.												
		Prohibir la caza de animales silvestres.												
	Emisiones de gases y partículas.	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas.												
		Que todo vehículo que transporte material utilice lona, esto tanto a lo interno como externo.												
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.												
		Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.												
		Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra, material vegetal, piedras y otros) que se mantengan en el sitio.												
		Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto.												
		Mantener en un lugar estratégico, señalizado equipado para la contención y recolección de desechos o agentes contaminantes que por accidente se puedan regar, derramar o dispersar.												
		Disponer adecuadamente, utilizando equipo y vehículos aprobados, los desechos o agentes												

		contaminantes recogidos de derrames accidentales												
		Regar diariamente durante la estación seca los patios y áreas desprovista de vegetación.												
		Cumplir con los artículos 68 y 69 del Decreto Ejecutivo 150 de 28 de mayo de 2018 “Que aprueba las normas técnicas en materia de salud pública para la ubicación, construcción y operación de cementerios, casas de cremación, funerarias, así como el transporte y traslado nacional e internacional de cadáveres y restos humanos y dicta otras disposiciones”.												
		Contar con un sistema adecuado para la disposición de los desechos y basura orgánica.												
	Contaminación por derrame de hidrocarburos.	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.												
		En caso de derrame de hidrocarburo, contener, recoger y retirar el material recogido del sitio ya sea suelo, agua u otro y llevarlo al vertedero municipal												
		Mantener en un punto estratégico del predio, equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno,												
		Prohibir realizar trabajos de reparación de vehículos en el sitio de trabajo.												
		Establecer un sitio para el surtido de combustible el cual cumpla con las normativas.												
		Hay que asegurar que combustibles y lubricantes sean dispuestos en contenedores adecuados.												
		Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se dé manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental.												
		Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.												
		Vigilar que, en caso de producirse derrames accidentales sobre el suelo, en función a su magnitud, sean removidos de inmediato los suelos afectados y depositados en tanques para su posterior procesamiento como materiales contaminantes.												
		Vigilar que se colecten todas las aguas contaminadas con cemento u otras sustancias												

		químicas para su tratamiento, de modo que no contaminen los suelos a las quebradas existentes cercanas al proyecto.												
		Hay que asegurar que se recojan todos los desechos que se generen durante la construcción del proyecto, y depositarlos en botadores adecuados y trasladarlos al Relleno Sanitario de Cerro Patacón.												
	Modificación de hábitat.	Previo a la intervención en el sitio, demarcar, cercar y señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto												
		Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.												
		Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.												
		Aplicar la inspección y ahuyentar los animales que puedan estar en el sitio a intervenir												
		Recoger y trasladar al vertedero municipal todos los desechos y material vegetal cortado.												
		Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo y retirar desechos, sedimento, resto de material vegetal y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.												
		Prohibir la caza de animales silvestres.												
		Señalizar las áreas del proyecto y colocar señales preventivas para evitar poner a la población y los obreros en peligro.												
		Prohibir la quema de cualquier material en el sitio.												
		Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.												
	Disminución de cobertura vegetal.	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.												
		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente,												
		Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.												
		Prohibir la quema de cualquier material en el sitio.												
		Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.												

		Previo a la intervención aplicar la inspección y ahuyentar los animales que puedan estar en el sitio a intervenir												
		Realizar jornadas de limpiezas continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, sedimentos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.												
		Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.												
	Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación)	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área desprovista de vegetación.												
		Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal												
		Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados.												
		Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio.												
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.	Usar barreras para prevenir la escorrentía y la erosión del suelo en sitios de construcción.												
		Planta pasto para mantener el suelo en su lugar.												
	Cambios en el microclima del sitio.	Evitar acumular la biomasa vegetal en sitios no autorizados.												
		Evitar la quema de cualquier tipo de vegetación.												
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre.	Señalizar toda el área del proyecto, con anuncios alusivos a la entrada y salida de equipos, durante la etapa de construcción.												
		Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.												
		Señalizar y colocar iluminación en puntos estratégicos cerca al proyecto.												
		Usar personal con banderolas para prevenir y ordenar la circulación.												
		Colocar señales de entrada y salida para llamar la atención a los conductores en todas las etapas.												
		Pintar las vías al finalizar.												

	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto).	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.													
		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.													
		Previo a la intervención en el sitio, coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.													
		Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.													
		Previo a la intervención y durante la ejecución del proyecto realizar la consulta ciudadana													
		Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal													
		Mantener una buena disposición de manejar cualquier conflicto con la comunidad.													
	Riesgos en seguridad ocupacional de los colaboradores	Dotar a los trabajadores de equipos de seguridad.													
		Utilizar personal adiestrado o capacitarlos en las actividades a realizar.													
		Capacitar a todo el personal en primeros auxilios y salud ocupacional y riesgo de accidentes.													
		Contar con botiquín de primeros auxilios.													
		Contar con vehículo en la granja disponible para movilización en caso de accidentes.													
		Contar con un Plan de prevención de riesgos y accidentes laborales.													
		Colocar MSDS – hojas de bioseguridad de productos químicos utilizados en la granja al alcance de los colaboradores.													
	Incremento de la dinámica socioeconómica en área	Durante la etapa de construcción contratar trabajadores del área													
		Durante la etapa de construcción comprar los materiales y servicios a proveedores del área.													
	Modificación del paisaje.	Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engramado y reforestación.													
		Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.													
		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.													

		Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.												
		Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, restos de material vegetal y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.												
		Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y trasladados al vertedero municipal.												
		Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.												
		Prohibir la caza de animales silvestres.												
	Modificación de las tasas de infiltración	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.												
		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.												
		Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.												
		Utilizar productos para la limpieza y desinfección de tipo orgánico o aquellos con menor potencial o carga contaminante.												
	Compactación de suelo	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, sedimentos, restos de material vegetal y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.												
		Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.												
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.												
		Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio.												
		Regar diariamente durante la estación seca los patios y áreas desprovistas de vegetación.												

		Hacer las compactaciones adecuadas según una metodología de capas, fortalecer las áreas con taludes y la terracería general													
		Solo trabajar sobre área preestablecida.													
	Cambio de uso de suelo	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.													
		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.													
		Previo a la intervención en el sitio, coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.													
		Realizar jornadas de limpiezas continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.													
		Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.													
		Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área desprovista de vegetación.													
	Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos	Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno.													
		Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área.													
		Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados.													
		Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes.													
		Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo.													
		Instalar dispositivos reductores de energía a lo largo del sistema pluvial que se diseñen para el proyecto y en especial en las áreas de descarga final de las aguas pluviales.													

Rehabilitación de camino de acceso	Generación de desechos sólidos y líquidos.	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.												
		Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno.												
		Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área.												
		Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados.												
		Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes.												
		Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo.												
		Instalar dispositivos reductores de energía a lo largo del sistema pluvial que se diseñen para el proyecto y en especial en las áreas de descarga final de las aguas pluviales.												
	Generación de ruidos.	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.												
		Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación.												
		Prohibir el uso de bocinas en casos de no ser necesarias												
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.												
		Prohibir se realicen actividades no señaladas en el EsIA, que generen incremento de ruido en el sitio del proyecto.												
		Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.												
		Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, 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.													
	Emisiones de gases y partículas.	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas.													
		Que todo vehículo que transporte material utilice lona, esto tanto a lo interno como externo.													
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.													
		Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.													
		Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra, material vegetal, piedras y otros) que se mantengan en el sitio.													
		Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto.													
		Mantener en un lugar estratégico, señalizado equipado para la contención y recolección de desechos o agentes contaminantes que por accidente se puedan regar, derramar o dispersar.													
		Disponer adecuadamente, utilizando equipo y vehículos aprobados, los desechos o agentes contaminantes recogidos de derrames accidentales													
		Regar diariamente durante la estación seca los patios y áreas desprovista de vegetación.													
		Cumplir con los artículos 68 y 69 del Decreto Ejecutivo 150 de 28 de mayo de 2018 “Que aprueba las normas técnicas en materia de salud pública para la ubicación, construcción y operación de cementerios, casas de cremación, funerarias, así como el transporte y traslado nacional e internacional de cadáveres y restos humanos y dicta otras disposiciones”.													
		Contar con un sistema adecuado para la disposición de los desechos y basura orgánica.													
	Contaminación por derrame de hidrocarburos.	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.													
		En caso de derrame de hidrocarburo, contener, recoger y retirar el material recogido del sitio ya sea suelo, agua u otro y llevarlo al vertedero municipal													
		Mantener en un punto estratégico del predio, equipo para la recolección de hidrocarburos o													

		cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno,												
		Prohibir realizar trabajos de reparación de vehículos en el sitio de trabajo.												
		Establecer un sitio para el surtido de combustible el cual cumpla con las normativas.												
		Hay que asegurar que combustibles y lubricantes sean dispuestos en contenedores adecuados.												
		Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se dé manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental.												
		Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.												
		Vigilar que, en caso de producirse derrames accidentales sobre el suelo, en función a su magnitud, sean removidos de inmediato los suelos afectados y depositados en tanques para su posterior procesamiento como materiales contaminantes.												
		Vigilar que se colecten todas las aguas contaminadas con cemento u otras sustancias químicas para su tratamiento, de modo que no contaminen los suelos a las quebradas existentes cercanas al proyecto.												
		Hay que asegurar que se recojan todos los desechos que se generen durante la construcción del proyecto, y depositarlos en botadores adecuados y trasladarlos al Relleno Sanitario de Cerro Patacón.												
	Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación)	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área desprovista de vegetación.												
		Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal												
		Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados.												
		Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio.												
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre.	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.												

		Señalizar toda el área del proyecto, con anuncios alusivos a la entrada y salida de equipos, durante la etapa de construcción.												
		Señalizar y colocar iluminación en puntos estratégicos cerca al proyecto.												
		Usar personal con banderolas para prevenir y ordenar la circulación.												
		Colocar señales de entrada y salida para llamar la atención a los conductores en todas las etapas.												
		Pintar las vías al finalizar.												
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.	Usar barreras para prevenir la escorrentía y la erosión del suelo en sitios de construcción.												
		Planta pasto para mantener el suelo en su lugar.												
	Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.												
		Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno.												
		Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área.												
		Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados.												
		Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes.												
		Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo.												
		Instalar dispositivos reductores de energía a lo largo del sistema pluvial que se diseñen para el proyecto y en especial en las áreas de descarga final de las aguas pluviales.												
		Colocar zampeados en los sitios de descarga final y de ser requerido deberán incluirse tratamientos protectores adicionales sobre el cauce de los cuerpos de agua naturales cercanas.												

	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto).	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.												
		Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.												
		Previo a la intervención en el sitio, coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.												
		Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.												
		Previo a la intervención y durante la ejecución del proyecto realizar la consulta ciudadana												
		Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal												
		Mantener una buena disposición de manejar cualquier conflicto con la comunidad.												
	Incremento de la dinámica socioeconómica en área	Durante la etapa de construcción contratar trabajadores del área												
		Durante la etapa de construcción comprar los materiales y servicios a proveedores del área.												
Reposición vegetal	Generación de desechos sólidos y líquidos.	Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados.												
Operación														
Inicio de las actividades de manejo y producción lechera.	**Generación de olores**	Sistema de tratamiento de aguas residuales a través de lagunas aeróbicas y anaeróbicas, biodigestores, estanque de decantación, etc.) libre de sólidos.												
		Uso de biodigestores.												
		Separación de sólidos de líquidos.												
		Planificación de la ubicación de las instalaciones.												
		Uso de barreras naturales.												
		Ampliación de técnicas de aireación en tinas de oxidación.												
	Generación de desechos sólidos y líquidos.	Mantener en un lugar estratégico, señalizado equipado para la contención y recolección de desechos o agentes contaminantes que por accidente se puedan regar, derramar o dispersar.												
		Disponer adecuadamente, utilizando equipo y vehículos aprobados, los desechos o agentes												

		contaminantes recogidos de derrames accidentales												
		Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados.												
		Tramitar los permisos correspondientes para trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.												
		Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.												
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad												
		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												
		Almacenamiento mejorado de estiércol – secado (Impermeabilización y protección contra la lluvia de superficies de manejo de desechos sólidos orgánicos)												
		Garantizar un buen sellado ya sea natural o artificial de lagunas de tratamiento de aguas residuales												
	Generación de ruidos.	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, 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.												
	Emisiones de gases y partículas.	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas.												
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.												
		Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto.												
		Mantener en un lugar estratégico, señalizado equipado para la contención y recolección de desechos o agentes contaminantes que por												

		accidente se puedan regar, derramar o dispersar.													
		Disponer adecuadamente, utilizando equipo y vehículos aprobados, los desechos o agentes contaminantes recogidos de derrames accidentales													
		Contar con un sistema adecuado para la disposición de los desechos y basura orgánica.													
	Cambios en el microclima del sitio.	Evitar acumular la biomasa vegetal en sitios no autorizados.													
		Evitar la quema de cualquier tipo de vegetación.													
		Utilizar cercas vivas como mecanismo de conservación de la biodiversidad.													
		Utilizar el biogás como fuente de energía u otros aprovechamientos que eviten su fuga al ambiente													
		Implementar una dieta digerible y controlar el uso de fertilizantes nitrogenados para reducir las emisiones de gas de metano del ganado y de óxido nitroso, respectivamente.													
	Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos	Impermeabilización de superficies, tales como tinas de oxidación y canales de desagües de aguas residuales.													
		Garantizar un buen sellado ya sea natural o artificial de lagunas de tratamiento de aguas residuales.													
		Utilizar productos para la limpieza y desinfección de tipo orgánico o aquellos con menor potencial o carga contaminante.													

9.1.2 Programa de Monitoreo Ambiental

El Programa de Monitoreo Ambiental establece los parámetros para el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales que podrían ser afectados durante la ejecución del Proyecto, así como, los sistemas de control y medida de estos parámetros. Este programa permitirá evaluar periódicamente la dinámica de las variables ambientales, con la finalidad de determinar los cambios que se puedan generar durante el proceso de construcción y durante la operación del proyecto. La información obtenida permitirá implementar, de ser necesario, medidas preventivas y/o correctivas. Al implementar el Programa de Monitoreo Ambiental, se cumplirá con la legislación nacional vigente que exige su ejecución y reporte ante el Ministerio de Ambiente.

El principal responsable del cumplimiento de las medidas del proyecto será promotor.

El monitoreo será una acción que se ejecutara con la misión de conocer cuál es, cómo se encuentra, el estado de los componentes ambientales, por tanto, resulta ser una actividad de gran ayuda en lo que respecta al cuidado del medio ambiente ya que del resultado que arroje ese relevamiento que implica el monitoreo, sabremos a ciencia cierta cuál es la situación concreta de estos componentes. Mediante este se observarán con detenimiento todos aquellos factores, contaminantes o elementos dañinos (sustancias químicas, toxinas, bacterias, virus, entre otros, presentes en un espacio determinado, ya sea en el área de trabajo o en el territorio aledaño, por otra parte, también se ocupará de ofrecernos un pantallazo acerca de cuál es la situación de conservación de los recursos naturales. Básicamente el monitoreo lo que hace es medir el grado de toxicidad presente en los mencionados espacios, si es grave, muy grave o prácticamente nulo y con esta información en mano, luego, poder implementar medidas más severas que impidan se incremente cualquier problema.

Para el presente proyecto, consideramos se debe implementar monitoreos de acuerdo con la ejecución del proyecto y estos deben ser sobre:

- Realizar monitoreos de Calidad de aire
- Realizar monitoreos de niveles de ruido
- Realizar monitoreos de protección de los suelos
- Realizar monitoreos de calidad de agua

Adicional se debe implementar monitoreo a que se cumpla con la aplicación de las medidas de mitigación y se realicen tareas como;

- ✓ Capacitaciones, ambiental y técnicas
- ✓ Disponer de un sistema de gestión de residuos adecuado.
- ✓ Asegurar que las prácticas de producción lechera no tengan un impacto adverso en el medio ambiente local.

9.2 Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto.

Para evitar los conflictos con este proyecto se ha planificado un proceso de comunicación directa con los comerciantes, residentes más cercanos del área de influencia y con los líderes formales e informales del corregimiento, a través del plan de participación ciudadana, cuyo objetivo principal es mantener informados/as a todos los interesados a través de las acciones siguientes:

• Reunión de los promotores del proyecto con los residentes del área de impacto indirecto del proyecto y con los líderes formales e informales para explicar los objetivos del estudio y los impactos, así como, para responder las dudas e interrogantes.

Presentación del estudio en el consejo municipal de Coclé por parte de los promotores del proyecto si fuera solicitado por las autoridades.

El conflicto existe cuando se crea una tensión producida por el desconocimiento del contenido de los estudios; porque las medidas de mitigación no han sido bien diseñadas y no logran mitigar los impactos; y por qué la comunidad está desinformada provocando incertidumbre. Es el miedo y el temor a ser engañados lo que alimenta el conflicto.

Para evitar los conflictos se ha planificado un proceso de comunicación directa con los residentes del área de impacto indirecto (en el área de impacto directo no hay residentes) y con los lideres formales e informales del corregimiento y de las comunidades de influencia (Villarreal), a través del plan de participación ciudadana, cuyo objetivo principal es mantener informados/as a todos los interesados.

Este plan consiste en:

• Visitas a las autoridades explicándole el proyecto.

• Explicación a todos los dueños de las fincas vecinas.

• Reunión con los residentes del área de impacto indirecto y con los líderes formales e informales en la comunidad de Villarreal para explicar los objetivos del proyecto, los impactos y responder a las dudas e interrogantes de los interesados.

• Presentación del estudio a la junta comunal y a los residentes interesados/as.

9.3 Plan de prevención de Riesgos Ambientales

La prevención de riesgos es necesaria en todas las fases del proyecto, siendo de suma importancia su cumplimiento por parte de los actores involucrados. Se tomarán en cuenta todas las disposiciones legales vigentes del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral, el Municipio respectivo, la Caja de Seguro Social, el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Obras Públicas, el Ministerio de Salud, la Cámara Panameña de la Construcción y la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre, en materia de seguridad para los obreros de la construcción, la comunidad y el ambiente. La supervisión del cumplimiento estará a cargo de las autoridades competentes (MITRADEL, Municipio, CSS, MINSA, MOP, MIAMBIENTE).

❖ **IDENTIFICACIÓN DE RIESGO**

- ✓ Accidentes, heridas, traumas o golpes.
- ✓ Accidentes de tránsitos (volcamientos y otros tipos de accidentes asociados al transporte de materiales).
- ✓ Mordidas de culebras.
- ✓ Envenenamientos
- ✓ Caídas de objetos pesados
- ✓ Pérdida de miembros por mutilación
- ✓ Ataque de otro tipo de animal

Por lo tanto, es necesario ejecutarlo de forma preventiva para evitar riesgos como los que señalamos a continuación:

❖ **MEDIDAS DE PREVENCIÓN**

Se tomarán las siguientes medidas de prevención:

- ✓ Se verificará que los operadores de los equipos pesados y maquinarias sean personas certificadas y habilitadas para la operación de los equipos.
- ✓ No se permitirá el entrenamiento de obreros en la operación de los equipos pesados mientras se desarrolla el proyecto.

- ✓ Los camiones volquete no serán sobrecargados.
- ✓ Se exigirá que los subcontratistas cumplan con las medidas descritas.
- ✓ Todos los desperdicios que se generen como resultado de la operación de los camiones, equipo o maquinaria, serán recogido por cada uno de los involucrados y dispuestos apropiadamente.
- ✓ El promotor suministrará y mantendrá equipo de protección y seguridad, además se colocará equipos para primeros auxilios en lugares estratégicos a disposición de los trabajadores.
- ✓ El equipo de primeros auxilios preverá medicamentos, suero o lo necesario para atender a cualquier trabajador que sea mordido por culebras.
- ✓ El promotor mantendrá un vehículo disponible para el traslado de cualquiera persona accidentada o lesionada hacía la clínica de la Caja de Seguro más cercana.
- ✓ Se capacitará al personal sobre los controles de velocidad, transporte de materiales y primeros auxilios.
- ✓ Se implementarán los planes de prevención y control de derrames para evitarlos y acatar en caso de darse. Este plan debe ser generado por el promotor e impartido a los colaboradores en las jornadas de capacitación.
- ✓ Se contará con equipo para extinción de incendios.
- ✓ Se colocarán letreros de no fumar y se capacitará a los obreros sobre el peligro de fumar en las áreas donde se desarrolla el proyecto.

❖ **ESCENARIOS DE RIESGO**

Después del análisis que se realizó en el área, el grupo multidisciplinario definió los posibles escenarios de riesgo de la siguiente forma:

- ✓ Realización de la limpieza del área.
- ✓ Traslado del equipo, maquinarias, materiales y personal.
- ✓ Ejecución de los trabajos de agrimensura.
- ✓ Acarreo de materiales de construcción.
- ✓ Construcción de las oficinas y galeras temporales.
- ✓ Trabajo con maquinarias.
- ✓ Zona de apilamiento.

- ✓ Área de construcciones en general.
- ✓ Operación de equipo pesado.

❖ EVALUACIÓN DEL RIESGO

- ✓ Cada aspecto ambiental se evalúa sobre la base de su nivel de riesgo, multiplicando la severidad y la probabilidad de ocurrencia.
- ✓ La severidad del posible impacto asociado a un aspecto ambiental o peligro tiene dos componentes; severidad del impacto sobre el ambiental y severidad del impacto sobre la seguridad y salud de las personas.
- ✓ La probabilidad prevista, está ligada a que ocurra la consecuencia de cada actividad asociada al aspecto o riesgo evaluado. La probabilidad puede modificarse dependiendo de los controles que se utilicen y cómo estos serán implementados.

❖ CÁLCULO DE RIESGO

La fórmula para el cálculo del riesgo es la siguiente:

Riesgo = Consecuencia X Probabilidad

Donde consecuencia es definida por A+B, y Probabilidad es definida por C+D

De donde resulta que:

Riesgo = (A+B) +(C+D)

Para el cálculo de la severidad y la probabilidad del riesgo, se utilizan los siguientes criterios y escalas:

- ✓ Consecuencia al ambiente
- ✓ Consecuencia sobre los seres humanos
- ✓ Ocurrencia
- ✓ Frecuencia de la actividad asociada al riesgo

Para el caso del proyecto hemos definido la siguiente escala para cada aspecto descrito:

Consecuencia al ambiente (COA)

A= 0 Sin impacto

A= 1 Impacto mínimo, reversible inmediatamente.

A= 2 Daño reversible y a corto plazo.

A= 3 Daño reversible, a corto plazo, que se extiende más allá de la construcción.

A= 4 Daño efectivo al ambiente con impactos directos e indirectos.

Consecuencia sobre los humanos, salud y seguridad (COH)

B= 0 No hay riesgo

B= 1 Riesgo menor, heridas sin pérdida de días de trabajo.

B= 2 Riesgo medio, heridas no graves con días perdidos.

B= 3 Riesgo alto, lesiones graves con días perdidos.

B= 4 Riesgo serio, posibles muertes o pérdidas de miembros.

Ocurrencia. (OCU)

C= 1 La ocurrencia solo es posible como resultado de un desastre natural severo u otro catastrófico.

C= 2 La ocurrencia puede resultar de un accidente serio o una falta predecible.

C= 3 La ocurrencia es posible como resultado de un accidente que se puede anticipar o una falla o por condiciones de trabajo.

C= 4 La ocurrencia puede ser causada por un accidente menor, falta de entrenamiento, error involuntario o mantenimiento inadecuado del equipo.

C= 5 Puede ocurrir en condiciones normales.

Frecuencia de la actividad asociada al riesgo. (FAR)

D= 1 Puede ocurrir raramente, pero se puede dar.

D= 2 Puede ocurrir ocasionalmente, varias veces al año.

D= 3 Puede ocurrir periódicamente, una vez al mes o semanalmente.

D= 4 Puede ocurrir periódicamente, varias veces por semana o diariamente.

D= 5 Puede ocurrir varias veces al día.

Los riesgos señalados se enmarcan en este documento no se limitan al impacto puntual que pueda ocasionar, ya que estos pueden tener otras consecuencias:

1. Riesgos sanitarios: Ocasionados por el movimiento humano que genera la obra civil.
2. Riesgos físicos: Ocasionados por las operaciones y maniobras rutinarias de la obra civil.

3. Riesgos químicos: Ocasionados por la manipulación de sustancias químicas.
4. Riesgos de fenómenos naturales: Ocasionado por acción de la naturaleza.
5. Riesgo biológico: Ocasionados por la presencia en el área de especies de plantas o animales silvestres.

Descripción del riesgo y prevención

Esta sección contempla las características de riesgo antes descrito y algunas medidas de prevención que pueden ser aplicadas para minimizar eventos.

⇨ **RIESGOS SANITARIOS**

La presencia humana temporal que genera la obra puede ocasionar impactos ambientales o de salud, para prevenir o minimizar, se tomaran en la etapa de construcción medidas como las siguientes.

✓ Sitios designados para preparar o venta de comidas:

- El local se conservará limpio en todo momento para evitar atraer roedores u otro tipo de vectores
- Este local debe contar con permiso sanitario de riesgo y el personal deberá utilizar la vestimenta adecuada para el manejo de alimentos
- Se colocarán recipientes para depositar los restos de alimentos y utensilios desechables producto de la actividad.
- El personal a cargo de la limpieza de los recipientes de desechos contara con su equipo de protección personal.
- Los desechos generados serán acumulados en un contenedor metálico cerrado y deberán ser recolectados y dispuestos en el vertedero sanitario diariamente.
- El promotor asegurara y vigilara que se realice lo acordado y se cumpla con la norma sanitaria.

✓ Sitios designados para necesidades fisiologías

- En el sitio del proyecto se proveerá de sanitarios portátiles (1/15 obreros)
- Los sanitarios portátiles serán limpiados periódicamente, por lo menos dos veces por turno.
- Estos serán eliminados de tener algún tipo de desperfectos
- El promotor asegurara y vigilara que los desechos generados por los sanitarios portátiles sean dispuestos de acuerdo con las normas sanitarias.

✓ Sitios designados para desechos médicos

- Contará con los recipientes solidos adecuados para la disposición de material médico punzo cortante (agujas, jeringuillas). No se permitirá la mezcla de estos desechos con los de oficina o residuales.
- Todos los desechos médicos no punzo cortantes (gaza, venda, envoltorio, no envoltorio) serán despistados en recipientes con bolsas especiales, estas deben ser de color rojo y deben contar con distintivos que las identifique como desechos bio - peligrosos.
- El personal encargado de recolectar estos desechos estará debidamente capacitado para su manejo y contará con equipo de protección adecuado (guantes de látex, lentes protectores, mascarillas, botas de protección y delantal plástico).
- La empresa promotora asegurara y vigilara que los desechos generados por esta actividad sean dispuestos de acuerdo con las normas sanitarias y en el sitio designado para desechos peligrosos dentro del relleno sanitario.
- El vehículo utilizado para tal fin será desinfectado cada vez que se haga un acarreo y entrega de estos desechos.

⇨ RIESGOS FÍSICOS

Las actividades de construcción y maniobras rutinarias por parte del personal de la obra pueden ocasionar impactos potenciales al ambiente, las estructuras, equipos, así como las lesiones corporales que van desde las leves a hasta las severas, para minimizar o corregir este tipo de riesgo se tomaran las siguientes medidas:

✓ **Acceso al área**: Se contará con un protocolo de acceso y el mismo será controlado para todas las áreas del proyecto.

- **Personal**: todo miembro del personal (identificado o por obra determinada) estará identificado por medio de un gafete visible. Se deberá contar con un casco de seguridad, el cual tendrá una cinta adhesiva que indique para que empresa labora. Además, durante el tiempo que la persona o permanezca en las áreas de trabajo deber contar con un chaleco reflectivo para que sea reconocido rápida y fácilmente y además botas con punta de acero para proteger los pies (de no contar con el equipo la empresa deberá proveerlo)
- **Vehículo:** todos los vehículos de transporte, equipo o materiales estarán debidamente identificados. Los vehículos deben estar visiblemente en buen estado, no contar con vidrios rotos, ni abolladuras que cuenten con el 30% de estructura externa o llantas lisas (sin estrías en más de 65%)
- **Equipo:** todo equipo de motor que sea utilizado durante la obra será rutinariamente inspeccionado para garantizar su buen estado o según lo indique un plan de mantenimiento preestablecido. Si los equipos van a ser transportados en un camión abierto el mismo debe estar firmemente ajustado a la estructura del camión por medio de cadenas o sunchos de presión.
- **Materiales:** todos los materiales serán inspeccionados al entrar a las entradas del proyecto o en el sitio de descarga por la persona responsable. Si son materiales peligrosos lo mismo, únicamente que por el personal encargado. No se permitirá el acceso a material que este libre sobre la superficie del vehículo o apilados que se puedan voltear fácilmente.

✓ **Transporte:** el transporte de personal material y equipo será realizado en vehículo que se encuentre en buen estado físico y mecánico que sea seguro y que corresponda a la carga transportada, en cuanto a carga todo el material transportado debe estar firmemente asegurado e identificado.

- **Velocidad:** la velocidad máxima de circulación dentro del área del proyecto será fijada en 40 km por hora para las zonas abiertas y de 20 km por hora para las áreas que sean de mayor tráfico de personal.
- **Equipo de contingencia**: todo vehículo de transporte ya sea de de personal, equipo o materiales peligrosos, contara con un extintor portátil, además de herramientas fáciles para su reparación. La empresa deberá asegurarse que su proveedor de combustible cumpla con todas las normas y cuente con los permisos de transporte y manejo exigido por el reglamento de Cuerpo de Bomberos de Panamá.
- **Medidas de seguridad**: todos los vehículos contaran con cintas reflexivas y linternas. Esta medida es de especial consideración y obligatoriedad principalmente durante labores en horarios nocturnos.
- **Equipo de comunicación**: se contará con medio de comunicación, radio portátil de corto o largo alcance, parlante, etc. Como medida adicional de protección en casos de emergencia.

✓ **Construcción:** Las obras serán realizadas acatando las normas de seguridad vigente y establecida por las autoridades competentes y las buenas prácticas de ingeniería.

- **Equipo pesado**: Toda maquinaria pesada deberá estar en buenas condiciones mecánicas. El equipo será verificado por el responsable u operario, antes de iniciar la jornada.

  El equipo circulara con precaución en el área de trabajo y siempre cediendo el paso a vehículos menores de tamaño o con carga.
- **Personal:** El personal de campo siempre observara las medidas de precaución básicas durante su permanencia en el área de movimiento de equipo pesado y construcción. En todo momento utilizaran su equipo de protección y estará

capacitado para tomar acción en caso de accidente o emergencia, además ningún miembro del personal o contratista está autorizado para fumar, ingerir bebida alcohólica o sustancias prohibidas dentro del área contemplada por las obras.

- **Medidas especiales**: Todos los miembros del personal tendrán el derecho a saber los riesgos asociados con las tareas que desempeñan. Se impartirán charlas a todos el personal nuevo o eventual antes de iniciar sus labores. El personal será capacitado para sus tareas específicas.

- ✓ **Trabajos eléctricos**: Este riesgo está relacionado con la necesidad de establecer instalaciones eléctricas temporales mientras se realizan las actividades de construcción, las actividades de mantenimiento eléctrico y el proceso de operación de generadores portátiles de electricidad. la principal consecuencia del riesgo seria la electrocución del personal involucrado en esta tarea.

- ✓ **Uso de equipo mecánico**: los trabajadores, pudieran entrar en contacto con mecanismo móviles de las maquinarias o potencialmente darse evento de proyecciones de partículas y lesionarlos. Este riesgo también contempla la posibilidad de que algún trabajador resulte golpeado a causa de la caída de piezas o maquinarias desde lugares altos y otras situaciones que puedan generar contusiones, laceraciones, hemorragia, dolor y perdida del conocimiento.

- ✓ **Exposición a elementos naturales**: este riego se refiere al trabajo en tramos cercanos o colindantes con áreas de recursos naturales y el proyecto, ejemplo ríos o quebradas que podría generar riesgo de ahogamiento.

- **Accidentes laborales y ahogamiento por inmersión**: este riesgo se puede generar por exposición a caídas por superficie húmeda o grasosa, caída desde altura, golpe en la cabeza, pies u otras partes del cuerpo, afectación de la vista por la proyección de partículas o el ahogamiento por inmersión si el personal no utiliza los dispositivos individuales de salvamento (DIS) o que sepa nadar.

- **Incendios**: La utilización de hidrocarburos (aceite, lubricantes y combustibles de los generadores portátiles) en el sitio, la ejecución de trabajos de soldadura y el empleo de equipos que generen calor, son algunos de los factores precursores del riesgo de incendio.

⇨ **RIESGOS QUÍMICOS**

- **Atmosferas peligrosas**: Esta condición se puede presentar cuando se realizan trabajos, por ejemplo, de soldadura en espacios cerrados y confinados como túneles o cajones subterráneos.
- **Manejo de sustancias químicas:** Un mal manejo de estas puede accionar la afectación de la salud, ya sea por contacto con la piel u ojos, o mediante la respiración de sustancias peligrosas.
- **Derrames:** Este tipo de riesgo contempla la posibilidad de vertimiento accidental de insumo y materia prima liquidas e hidrocarburos en los ríos, quebradas o en los suelos.

⇨ **Riesgo de fenómenos naturales:** Estos son eventos que pueden ocurrir impredeciblemente; entre ellos se encuentran, en las áreas costeras – marinas, el maremoto y las trombas marinas, otro sería el huracán, más ligados al área terrestre está la posibilidad de sismos o terremotos los cuales dependiendo de su magnitud podrían generar grandes daños materiales y humanos.

⇨ **Riesgos biológicos:**

- Mordedura y/o picadura de animales e insectos: Este riesgo se puede presentar principalmente a trabajadores que estén más cerca de la presencia de fauna, en el bosque, donde es mayor la posibilidad.
- Riesgo de ataque de animales: es un riego propio del área y podría darse cerca de los ríos.

- Contacto con vegetación venenosa, urticante y/o alergógena: es un riego propio del área, específicamente hacia los sitios con mayor vegetación, con presencia de especies desconocidas o urticarias, aracias, apocinasias y mucunas.

9.4 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

Debido a que en el área del proyecto se registró la presencia de especies de vertebrados, es posible que, durante la fase de construcción del Proyecto, principalmente durante la limpieza y desarraigue de la vegetación y con el movimiento de tierra, la vida de algunos animales podría verse amenazada. Para evitar o atenuar la afectación de los animales, se debe realizar, de acuerdo a lo establecido en la Resolución AG-0292-2008, una operación de rescate y reubicación de las especies de fauna y flora, por medio de plan que se debe implementar para este proyecto, se expone el cómo se debe ejecutar durante las etapas previas a las intervenciones en la remoción de capa vegetal, adecuación de terracerías, confección de vías de acceso, distribución de lotes y construcción de todas las obras civiles que establecen el diseño.

Es claro que se debe ejecutar el rescate y reubicación de la fauna silvestre y flora, lo cual tiene como finalidad salvaguardar la integridad física de las diferentes especies de la vida silvestre que tienen su hábitat en los sitios de trabajos propuestos y que se verán afectadas con la implementación del proyecto.

La operación de rescate y reubicación de las especies de fauna, especialmente de las especies terrestres de baja movilidad, arbóreas y nocturnas se realizará para evitar o atenuar cualquier daño directo sobre los animales. Los nidos y madrigueras que pudieran estar localizados en el área de influencia directa o colindancias del proyecto serán probablemente destruidos, pero la operación de rescate estará dirigida precisamente al salvamento de aquellos animales que se encuentren en estos sitios.

Por tal motivo se hace necesario este rescate de especies representantes de la fauna y su inmediata reubicación en un lugar seguro, el cual debe presentar características similares al entorno de donde serán extraídos, sitio definido previa aprobación del Ministerio de Ambiente, garantizando a la vez la supervivencia de los animales rescatados. Los grupos de vertebrados a ser rescatados comprenden principalmente: mamíferos terrestres y arbóreos, ciertas aves y los nidos con huevos, reptiles y anfibios.

- OBJETIVO

Capturar los animales de la fauna de vertebrados que pudieran ser eliminados, perturbados o perder sus hábitats durante la etapa de construcción y trasladar los individuos capturados a sitios adecuados que aseguren su sobrevivencia.

- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Rescatar y reubicar en un lugar seguro la mayor cantidad posible de vertebrados terrestres y arbóreos que se encuentran en el área que será perturbada, sin causarle ningún daño a los individuos de las diferentes especies.
2. Identificar las especies rescatadas, levantar un listado de estos antes de ser entregados al Ministerio de Ambiente para su traslado y liberación en un área previamente establecida.
3. Identificar las especies arbóreas presente y definir cuáles serán taladas y cuales se pueden reubicar y como se realizaría.

MÉTODO

El programa de rescate se debe realizar antes del inicio de la fase de limpieza y desarraigue de la cubierta vegetal y deberá tener una duración al menos de 5 días, para así asegurar la captura de la mayor cantidad de animales. Además, durante toda la actividad de desbroce y limpieza de la vegetación, el personal de rescate deberá permanecer en el área unos 5 días más, para de esta manera rescatar aquellos animales que no pudieron ser capturados anteriormente y que con la tala y la presencia de maquinaria pesada serán ahuyentados de sus madrigueras,

refugios y sitios de descanso. Los grupos de vertebrados a ser rescatados comprenden principalmente: (a) mamíferos terrestres y arbóreos, (b) ciertas aves y los nidos con huevos, (c) reptiles y (d) anfibios.

• Captura de mamíferos

Para realizar la captura de los mamíferos terrestres se establecerá, en cada sector (Este y Oeste), un transepto de uno a dos km de longitud. En cada uno de los transeptos se colocarán de 5 a 10 estaciones de trampeo, conformadas por una trampa viva tipo Tomahawk (40x12x12 cm) para mamíferos medianos y dos trampas vivas tipo Sherman para animales pequeños, dispuestas las estaciones a intervalos de 20 m. Las trampas Tomahawk serán colocadas a nivel del suelo y las Sherman estarán dispuesta en ramas o troncos de los árboles o arbustos entre 2 - 5 m del suelo para tratar de capturar las especies arbóreas. Algunas especies nocturnas podrán ser capturadas manualmente o con redes al quedar encandiladas por las luces de las linternas o ser capturados directamente de sus madrigueras en los troncos de los árboles durante el día.

• Captura de aves

Las aves que por alguna razón no puedan volar o movilizarse hacia sitios más seguros, serán rescatadas manualmente o con la ayuda de redes. De igual manera, también los nidos con huevos o pichones que hayan sido abandonados por sus progenitores serán rescatados y conducidos a un establecimiento para ser atendidos y cuidados.

• Captura de reptiles y anfibios

Las especies de la herpetofauna serán buscadas tanto de día como de noche. Los individuos de reptiles y anfibios se localizarán visualmente durante la búsqueda generalizada o al revisar los microhábitats de estas especies. Cuando se encuentre un individuo, este será capturado manualmente o con redes; en el caso de las serpientes venenosas, éstas serán capturadas con la ayuda de ganchos herpetológicos y guantes de cuero, para ser luego colocadas en sacos.

Traslado y liberación de los individuos rescatados

Posteriormente a su captura, los animales serán evaluados por un veterinario y aquellos que se encuentren en buen estado serán trasladados a un área que les brinde un hábitat adecuado y seguro, el cual podría estar localizado en áreas naturales con características ambientales similares a las presentes en el sitio de estudio. Esta área deberá reunir las condiciones necesarias para brindar los requerimientos de hábitat de cada una de las especies rescatadas.

El programa de salvamento y traslado de los animales se deberá desarrollar en completa coordinación con el Ministerio de Ambiente. Se mantendrá informado al Ministerio de Ambiente de las capturas, las especies capturadas y las cantidades de individuos rescatados.

Rescate de Flora

Al igual que para el rescate de fauna, las especies de plantas serán rescatadas antes del inicio de la limpieza y desarraigue de la vegetación. Además, cuando inicie la tala el personal de rescate de flora deberá estar en los sitios donde se derriben los árboles, para tratar de colectar aquellas especies arbóreas o epífitas que se encuentren en los troncos o las ramas de los árboles grandes. Las especies serán rescatadas, ya sea manualmente o con ayuda de varas de extensión o telescópicas adaptadas a ganchos para colectar las plantas que se encuentren en lo alto de los árboles. Las especies determinadas a ser rescatadas serán, principalmente, aquellas que presenten importancia ecológica, económica o que sus poblaciones se encuentren amenazadas.

El rescate de flora se realizará en conjunto con el rescate de fauna y tendrá la misma duración que éste. Se mantendrá una coordinación permanente con personal del Ministerio de Ambiente, informándoles de todos los ejemplares de las especies de plantas rescatados. El Ministerio de Ambiente, decidirá el destino de estos ejemplares que han sido salvados.

9.5 Plan de Educación Ambiental (personal de la actividad, obra o proyecto y población existente dentro del área de influencia de la actividad, obra o proyecto).

Atendiendo los requisitos normativos, y con la finalidad de minimizar los probables impactos (cacería furtiva, tala ilegal, contaminación, etc.) que pudieran ser ocasionados por la presencia del personal en los sitios del Proyecto, será necesario implementar un Plan de Educación Ambiental para los trabajadores de las obras.

El objetivo de este Plan será impartir instrucciones, educar, concienciar y proporcionar herramientas a los empleados de la obra para que cumplan con las medidas de protección ambiental existentes en nuestro País, y las obligaciones resultantes del presente EsIA.

Partiendo de considerar la educación ambiental como el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural, este proceso debe generar educando en su comunidad, actitudes de valoración y respeto por el ambiente y de esta manera, promover que se mejorare la calidad de vida, en una concepción de desarrollo humano que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes, asegurando el bienestar de las generaciones futuras.

A través del cumplimiento de objetivos como los siguientes:

- Toma de conciencia, permitiendo que personas y grupos sociales adquieran mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente en general y de los problemas.
- Conocimientos, mediante una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica.

- Actitudes, promoviendo valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente que los impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.
- Participación, permitiendo que se desarrolle el sentido de responsabilidad y a la toma de conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto.

Mediante el planteamiento de las siguientes estrategias:

- **Coordinación intersectorial e interinstitucional:** Para poder que el proceso de la educación ambiental tenga un componente dinámico, creativo, eficaz y eficiente dentro de la gestión ambiental, es necesario que se realice un trabajo conjunto entre los diferentes sectores (Privado y Público) y las organizaciones de la sociedad civil involucradas en el tema ambiental. Esto se realiza con el fin de que organizaciones no gubernamentales y las que pertenezcan al estado puedan llevar a cabo de manera más rápida estos procesos de formación.

- **Participación ciudadana**: A través de este mecanismo, se busca educar a los trabajadores del proyecto y la ciudadanía en su conjunto para cuantificar su participación en los espacios de decisión para la gestión sobre intereses colectivos. Por lo que, a través de la Educación Ambiental, se fomenta la solidaridad, el respeto por la diferencia, buscando la tolerancia y la equidad, por lo que tratará de valerse de estas características para la resolución de problemas de orden ambiental.

Partiendo de estos aspectos muy generales el presente Plan de Educación Ambiental tendrá entre sus **objetivos**:

- Promover atreves de este plan conocimiento ambiental a los trabajadores y moradores más cercanos, acorde con el nivel educativo, en función que generen capacidades para adoptar un comportamiento que genere precaución y minimización de los riesgos ambientales.
- Generar capacidades en el personal colaborador para que cumpla con las medidas de mitigación que contempla el estudio y manda la resolución y con las normativas ambientales existentes en el país.
- Sensibilizar al personal para que desarrolle sus labores tomando en cuenta las medidas de protección ambiental y el uso de medidas de contingencias en caso aplicable al sitio.

Metodología que se implementara para alcanzar los objetivos.

Los temas técnicos serán impartidos por personal especializado en el mismo, tomando en cuenta la educación de adultos y la educación ambiental, estos estarán dirigidos en primera instancia al personal colaborador de acuerdo al frente de trabajo donde sea instalado y a los miembros de la comunidad que el equipo coordinador (empresa-representantes de comunidades, designen), se espera que siempre sean impartidos a grupos de interés, incluso funcionarios públicos y miembros de organizaciones que tengan interés.

Los temas tendrán una relación directa con el Estudio de Impacto Ambiental (características del medio, alcance del estudio, componentes ambientales, medidas de mitigación, planes de manejo, su PMA, los componentes ambientales del sitio y otros de interés de este), además se debe contemplar las medidas ordenadas por la resolución que aprueba el estudio.

Para desarrollar los temas será necesario utilizar todo el apoyo didáctico posible, lugares que presenten las condiciones para que quienes participen se mantengan con ganas de atender los temas que se impartan.

Los periodos de desarrollo de las capacitaciones deben ir de la mano con la ejecución del proyecto, previo al inicio debe inducirse a los colaboradores y a los moradores, luego se deben tocar temas ambientales mensualmente.

Aplicación: Este Plan se aplicará en las etapas de construcción y operación e involucra acciones como:

- Establecer un centro punto de capacitación, con una pequeña oficina para facilitar información a la comunidad en materia ambiental.
- Generar en los moradores el interés de participar y designar un responsable por comunidad para representarlos en las reuniones y jornadas de trabajo por su comunidad y desarrollo del proyecto.
- Establecer una oficina para el manejo del empleo, la capacitación o formación de los moradores del área para las plazas laborales generadas por el proyecto.
- Generar capacitaciones en temas como:

    - El contenido del Estudio de Impacto Ambiental (características del medio, alcance del estudio, componentes ambientales, medidas de mitigación, planes de manejo, su PMA, los componentes ambientales del sitio y otros de interés de este), además se debe contemplar las medidas ordenadas por la resolución que aprueba el estudio
    - Manejo de residuos
    - Control de escorrentías y manejo de aguas
    - Contaminación de componentes ambientales
    - Manejo de desechos sólidos y líquidos
    - Recolección, transporte y disposición de desechos
    - Control de erosión y sedimentación
    - Medidas de seguridad e higiene industrial
    - Legislación ambiental aplicable al proyecto
    - Sanciones por incumplimiento a las herramientas ambientales y normativas

- Relación comunitaria
- Manejo de cuerpos hídricos y su aprovechamiento

Registro de las capacitaciones:

Es necesario llevar una bitácora en la cual se deben tener registros de las capacitaciones programadas e impartidas, el formato debe contemplar:

- Tema de la capacitación
- Fecha de inicio de cada jornada de capacitación
- Nombre del personal facilitador
- Lista de asistencia con la firma del asistente
- Lugar y horario de la actividad
- Registro de material didáctico utilizado
- Registro de metodología utilizada para evaluar a los participantes y al facilitador.
- Manejo y solución de conflictos

Estos registros son susceptibles de aplicación de revisión y se entregara al MINISTERIO DE AMBIENTE en los informes de seguimiento.

Revisión y seguimiento a las jornadas de capacitación para lograr el objetivo del plan de educación ambiental

- Previo a que cualquier colaborador de inicio a su jornada laboral debe pasar por una o más jornadas de capacitación y esto debe aparecer en su control, se debe contemplar como incumplimiento y negligencia por parte de la promotora o contratista la no ejecución.
- El manejo del personal en cuanto al uso de su equipo de protección y seguridad, los desechos sólidos y líquidos y los recursos naturales, será una medida de medir el éxito o fracaso de las capacitaciones
- La implementación de nuevas jornadas de capacitación para el mismo personal será una de las formas de validar el éxito de su sensibilización ambiental

- El manejo personal en cuanto a su desempeño y manejo de conflictos será otra medida de verificar en éxito o fracaso de las jornadas de capacitación recibidas y ante un mal manejo este tendrá que tomar nuevamente la capacitación.
- El promotor será responsable que se ejecuten las jornadas de capacitación y entenderá como incumplimiento su falta.

9.6 Plan de Contingencia

Durante el tiempo que tome la fase de construcción de todo el proyecto se darán riesgos de accidentes en todos los frentes de trabajo. Estos accidentes pueden relacionarse con volcaduras, cortes, incendios, derrame de sustancias, accidentes por problemas mecánicos e inexperiencia del personal que labore en la construcción, ya que las obras involucran el manejo de equipo pesado, y trabajos en zonas propensas a inundaciones y terremotos, entre otros. Frente a este tipo de situaciones, los Contratistas y trabajadores deben estar preparados para brindar una respuesta inmediata y de manera adecuada.

Entendiendo que el plan de contingencia es un instrumento de gestión que definen los objetivos, estrategias y programas que orientan las actividades institucionales para la prevención, la reducción de riesgos, la atención de emergencias y la rehabilitación en casos de desastres, permitiendo disminuir o minimizar los daños y la generación de víctimas.

Un episodio de alta contaminación puede definirse como una situación eventual y transitoria declarada por las autoridades competentes; para hacer frente a una situación de esta naturaleza los objetivos que se persiguen al establecer un programa de contingencia ambiental, el cual debe proveer información al público, establecer y aplicar acciones precautorias durante los episodios de alta contaminación prevenir o reducir la severidad de estos.

Así, atendiendo lo anterior para este proyecto se procede a presentar las medidas mínimas de contingencia que debe adoptar el Contratista frente a la presencia de

alguno de los riesgos previstos, las cuales serán descritas con mayor detalle en las secciones siguientes:

1. El transporte de combustible se hará en camiones cisterna seguros, dotados de equipo para primeros auxilios, con sistema de radio y extintor para el caso de que ocurran accidentes;
2. En los lugares de trabajo se contará con sistema de radio o teléfono, botiquín de primeros auxilios y personal entrenado para ello; se tendrá siempre disponible un vehículo en buenas condiciones para cualquiera emergencia; igualmente se contará con equipo y material adecuado para sofocar incendios y controlar explosiones y derrames de combustible;
3. Se mantendrá un sistema eficiente y seguro de comunicación entre el encargado de las obras y el cuerpo de bomberos más próximo, para el caso de que ocurran accidentes,
4. Los sitios de trabajo deberán contar con un buen sistema de alerta, para prevenir oportunamente al personal y dar los primeros auxilios a las personas accidentadas;
5. Los frentes de trabajo contarán con el equipo adecuado para remover el material producto de deslizamientos, desprendimientos o prestar ayuda en caso de inundaciones o accidente dentro del cauce del río.
6. Se debe contar con equipo y materiales adecuados y personal idóneo y entrenado de modo que se pueda tomar medidas rápidas y efectivas, en caso de que ocurran derrames o accidentes que puedan afectar el río.
7. Salvaguardar la vida, el ambiente y las actividades socioeconómicas y culturales
8. Cerrar el área del impacto que pueda ocasionar daños al medio ambiente.
9. Reducir los costos directos y financieros que pueda ocasionar la ocurrencia de un evento de riesgo.
10. Informar a la supervisión para que a través de los canales correspondientes que estén designados se pueda atender, solucionar, comunicar y coordinar las acciones pertinentes en función de lo ocurrido.

Adicional a lo antes presentado, todo el personal que labore en el desarrollo de este Proyecto deberá conocer y cumplir, en los casos que se amerite, con el programa de emergencia y contingencia del Contratista durante la fase de construcción.

La acción de prevención y riesgos de accidentes es necesaria en todas las fases del proyecto, siendo de suma importancia su cumplimiento.

Se tomarán en cuenta todas las disposiciones legales vigentes en materia de seguridad laboral del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (MITRADEL), el Municipio de la zona, Municipio de Coclé, La Caja de Seguro Social (CSS), el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Obras Públicas (MOP), la Cámara Panameña de la Construcción (CAPAC), aplicada a los obreros de la construcción. La supervisión del cumplimiento estará a cargo de las autoridades competentes antes descritas.

El equipo coordinador de respuestas tendrá a su cargo las siguientes responsabilidades:

A nivel de gerencia:

- Proporcionar los recursos para el desarrollo de las investigaciones, notificaciones y
- Divulgación de la investigación de los incidentes / accidentes ambientales.
- Proporcionar los recursos técnicos y humanos para la aplicación y seguimiento de las acciones correctivas, producto de la investigación del accidente / incidente ambiental.

Seguridad y Ambiente

- Monitorear / evaluar el desarrollo e implementación de los Programa de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y del Programa de Gestión Ambiental.
- Revisar periódicamente los programas, para emitir recomendaciones que conlleven al mejoramiento continuo.
- Proporcionar bajo requerimiento, apoyo técnico para el desarrollo e implementación de los programas de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Gestión Ambiental específicos del sitio/actividad.
- Establecer las directrices corporativas y monitorear los cambios y mejoras relacionadas con la gestión ambiental.
- Servir de apoyo/asesoría en la investigación, clasificación y reporte de Incidentes/accidentes ambientales.

- Monitorear la aplicación de las acciones correctivas, producto de la investigación de accidentes ambientales.
- Ser un enlace entre el equipo médico de emergencia y la compañía
- Tener los implementos de seguridad disponibles para cualquier necesidad.
- Asegurarse que se tomen todas las medidas para proteger el medio ambiente incluido la evaluación de las preventivas ambientales.

Protección contra incendios

- Coordinar las acciones de la compañía con las fuerzas externas de bomberos y de ambulancias.

Comunicaciones con el personal

- Transmitir los mensajes e información por cualquier medio disponible desde alguna central de mando.

Equipos y transporte

- Organizar todos los vehículos para su uso durante una emergencia.
- Coordinar el equipo, herramientas y materiales que sean necesarios.
- Seguridad de áreas de construcción y colaboradores.
- Controlar el tráfico y limitar los sitios de acceso únicamente para el personal autorizado.

Relaciones con los medios de comunicación o difusión

- Contactar el personal de relaciones públicas del proyecto en caso de que un incidente cause o pueda causar la atención de los medios de comunicación.
- Responder con prontitud y exactitud a las encuestas de los medios de comunicación y las comunidades cercanas.
- Proporcionar un resumen de la situación para los medios de comunicación y a los moradores de las comunidades cercanas al proyecto, utilizando técnicas aprendidas en el programa de entrenamiento sobre repuestas en situaciones de crisis del proyecto a situaciones de emergencia.

Sobre la disponibilidad de equipos e instrumentales para emergencias se estiman los siguientes puntos:

- Se utilizan los medios de respuesta debidamente identificados en la zona y los disponibles en las distintas localidades, entre ellos tenemos:

  - Protección contra incendios (extinguidores de incendio portátiles, extinguidores empotrados, etc.): cada instalación (estaciones, zonas de acopio) cuenta con sistemas adecuados de extinción de incendios los cuales son inspeccionados periódicamente.
  - Equipo contra derrames: cada instalación cuenta con una provisión adecuada de materiales y equipos para el control y limpieza de derrames. Materiales tales como almohadillas o paños absorbentes, barreras de contención y materiales absorbentes oleofílicos e hidrofóbicos; equipos como desnatadoras mecánicas, bombas; palas, rastrillos, tanques vacíos.
  - Los materiales absorbentes se utilizan para recuperar el producto derramado. Se mantiene un inventario actualizado de estos equipos y materiales.
  - El equipo pesado en el área del proyecto estará equipado con un extintor de incendio.
  - Ropa protectora (trajes de goma, guantes, botas de goma, mascarillas de respiración, anteojos protectores, etc.): el personal involucrado en la emergencia debe contar con elementos de protección personal de acuerdo con la actividad que realiza. Se cuenta además con EPP para emergencias.
  - Sistemas de comunicación (sistemas telefónicos y de radio), que consiste en radios bidireccionales y altavoces. Este tipo de radios se instala en cada uno de los vehículos y camiones del proyecto y en los frentes de trabajo.
  - Sistema de alarmas de evacuación en los sitios que sea necesario.
  - Se instalan botiquines de primeros auxilios en sitios claves de trabajo y además se cuenta con médicos en los campamentos de trabajo, las estaciones y zonas de acopio. Estos botiquines también están disponibles en los vehículos y camiones del proyecto y en las áreas de trabajo.

- Periódicamente el personal prueba y brinda mantenimiento al equipo de emergencia para asegurar su correcto funcionamiento. Las radios de comunicación, los sistemas telefónicos, los altavoces y cualquier otro sistema de comunicación que se utilice, son probados diariamente. Los equipos de extinción de incendios son inspeccionados periódicamente.
- Es necesario contar además con copia de la siguiente documentación:
- Nómina detallada de los elementos de consulta, necesarios en caso de ocurrencia de cualquier contingencia probable (estudios ambientales, manuales, publicaciones, planos, procedimientos, entre otros).

Además de la lista mencionada, el equipo que será mantenido en el centro de control de contingencias incluye:

- Teléfonos con acceso a todas las líneas
- Números de teléfonos celulares de todos los miembros del Comité de Contingencias.
- Baterías extras o cargadores para teléfonos celulares, a cada miembro del comité de Contingencias.
- Dos frecuencias de radio.
- Radio.
- Una máquina de fax conectada a línea de teléfono.
- Terminal computarizada con correo electrónico conectado.
- CD de computadoras.
- Copias de Planos y Procedimientos.

Es importante considerar que todo el personal debe ser entrenado en la aplicación de procedimientos de contingencias. Este entrenamiento es coordinado y conducido por jefe de Seguridad y Ambiente. Adicionalmente, miembros del Equipo de Respuesta Inmediata a Emergencias son entrenados en tácticas de respuesta inmediata a emergencias. Así, se efectuarán periódicamente simulacros de incidentes / accidentes que permitan verificar la aplicabilidad de los procedimientos

y efectuar el control sobre los tiempos de respuestas con las medidas propuestas. Los simulacros comprenden varios tipos de accidentes ambientales que se pueden originar durante las fases constructivas y/o las operaciones.

Con la finalidad de brindar un marco de seguridad ante eventuales contingencias que pudieran afectar directa o indirectamente el medioambiente, se aplican las medidas de protección ambiental contempladas en este estudio. Las mismas pretenden ser lineamientos generales para la aplicación de los procedimientos que deben ser seguidos, para prevenir y/o posteriormente para corregir los efectos de las contingencias más probables que han sido identificadas en el análisis de riesgos, para las fases de construcción y operación.

El alcance del plan de contingencia se estima de la siguiente forma:

- Organización administrativa de los métodos de respuesta por parte de la empresa promotora
- Identificación de la estructura y los equipos de respuesta con los que cuenta la empresa
- Identificación específica del personal y sus roles ante los posibles eventos
- Entrenamiento, conocimiento y habilidades necesarias para el desempeño de los roles
- Adopción por parte de la empresa promotora de los métodos más efectivos para la notificación, comunicar a los entes que correspondan independientemente del nivel.

Plan de guía para la acción:

Esta consiste en establecer una lista de verificaciones de los deberes – respuestas de un encargado o responsable de una tarea o de un grupo operativo, está la puede generar de forma fácil e inmediata.

El personal tiene tareas específicas en las cuales debe actuar y deberá tener las habilidades para cada una de ellas, por lo tanto, al desarrollarlas en el proyecto está suscrito a un área o zona geográfica definida y periodo determinado.

Al producirse una contingencia el personal directamente involucrado, debe reconocerla, medirla y dar una rápida respuesta, por ende, es de sumo interés el entrenamiento para estar seguro de que tienen el conocimiento y las habilidades para que las desarrollen, de modo que esta sea la clave para una rápida respuesta ante una contingencia.

Notificaciones de contingencia:

Las contingencias operacionales siempre deben notificarse al personal designado en el plan operativo de contingencia y ser reportada a las instancias superiores, en caso que no se pueda notificar de inmediato o se produzca una demora en la notificación se debe dejar constancia y a un encomendado de hacerlo, cabe destacar que la notificación tiene prioridad, además debe informarse del curso de la acción a tomar una vez producida y por qué de la misma, además de elementos a emplear para combatir, su uso y limitaciones

A partir del momento que se dé una situación anormal se deberá proceder de la siguiente forma:

- Evaluar preliminarmente: esto lo debe realizar el encargado o jefe de turno, el cual analizara la consistencia de la información disponible del evento.

- Verificar el evento: esta misma persona, según el resultado de la evaluación preliminar, ordenara al operador de campo la inspección del área en cuestión.

- Alarma de emergencia: su accionamiento será manual y únicamente por instrucciones del jefe coordinador del trasiego, esta será accionada durante un minuto,

- Convocatoria de la cuadrilla de respuesta. El jefe coordinador convocara vía radio a los integrantes de la cuadrilla de respuesta o grupo de apoyo si la magnitud lo amerita, esto lo debe hacer vía telefónica.

- En función de la magnitud del evento, el jefe coordinador dará aviso a las autoridades y entidades que sean necesarias, este aviso debe ser breve y concreto, vía telefónica, en este caso se debe transmitir básicamente:

  - Identificación de la empresa
  - Nombre del informante
  - Evento / incidente en desarrollo
  - Hora de inicio
  - Estimación de la finalización.

En caso de que sea requerido y a criterio del jefe coordinador, solicitara recurso externo.

Aviso de evacuación: si las características del evento hacen crisis, a criterio de los jefes coordinadores, la evacuación del personal que no conforme parte de la cuadrilla de respuesta o del grupo de apoyo, se realizara de manera inmediata y ordenada.

Reporte de la contingencia

Ante la ocurrencia de cualquier contingencia, se disparará una investigación la cual culminará con la elaboración de un reporte cuyo formulario debe contener la información básica, para lo cual se presenta un cuadro el cual sirve como ejemplo, de la información básica que se debe reportar ante un evento de esta naturaleza, (verlo seguidamente).

Información básica para reporte de contingencia

A) FECHA Y HORA	Fecha y hora en que ocurrió el evento		Avisada hora	Reportada hora:
B) Condiciones ambientales	Temperatura	Dirección viento	lluvia	terreno
C) Ubicación del incidente	Ubicación		latitud	longitud
	Línea, punto			
	De explosión			
D) Tipo	Natural/ Externo/ Operación			
E) Origen				
F) Causa posible				
G) afectados	Nombre y tipo de afectación			
H) Equipo	Lista			
I)Ambiente	Área estimada – información adicional			
J) Acción tomada	Descripción			
K) Acción propuesta	Descripción			
L) Recomendaciones				
M)Informado a	1. Nombre, cargo, ubicación, hora y fecha			
	2. Nombre, cargo, ubicación, hora y fecha			
	3. Nombre, cargo, ubicación, hora y fecha			

Para los casos que se requiera realizar informes o reportes a una o varias autoridades gubernamentales, ente externo, comunidades, etc. Se adoptarán los formatos por estas entidades establecidos. Esta información solo será responsabilidad de la empresa promotora y usara los canales pertinentes establecidos para estos casos y cumpliendo con la normativa, entre las autoridades que serán informadas podemos señalar:

- Ministerio de Ambiente
- Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial
- Ministerio de Obras Publicas
- Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre
- Autoridad de los Recursos Acuáticos
- Cuerpo de Bomberos de Panamá
- Sistema Nacional de Protección Civil
- Caja de Seguro Social
- Policía Nacional

Es necesario incorporar a este plan una lista de teléfonos actualizados de las autoridades que deben ser notificadas y establecer un cuadro en lugar estratégico para su manejo.

A continuación, encontrara una breve descripción de acciones a ejecutar como respuesta a contingencias de mayores riesgos:

- Sismo de considerable magnitud.
  - Evacuar al lugar establecido como punto de reunión
  - Conteo del personal
  - Búsqueda de accidentados
  - Evaluación de daños
  - Revisión de sistemas eléctricos
  - Reparación de daños
  - Comunicar a su superior inmediato o a quien este asignado

- Tormenta eléctrica.
  - Apagar generadores y/o equipos electrónicos no indispensables
  - Ubicar las linternas de mano
  - Hacer una copia de seguridad de la información electrónica importante
  - Reportar la ocurrencia a su superior inmediato o a quien este asignado, camiones o vehículos de acciones de contingencias
  - Entrenar a su personal
  - Mantener el personal en talleres

- Incendios
  - Dar voz de alarma
  - Asegurar el área y notificar al supervisor, este continuara la cadena de notificación
  - Contener incendio, si es menor.

- Derrame en tierra
- Contener el derrame, utilizar las medidas aplicadas en las capacitaciones
- Asegure la aplicación de las medidas de contención
- Remover el material
- Remover del sitio el material contenido utilizando los medios de transporte y dispositivos acordados para cumplir la norma

- Derrame de agua
- Contener el derrame, cerca de su origen
- Recuperar la mayor cantidad de producto derramado, atizando los dispositivos de recuperación establecidos
- Transferir el material recuperado para su tratamiento

Todo evento debe ser registrado y se llenara informe de lo sucedido, el supervisor de turno o de cuadrilla tomara en cuenta los datos.

9.7 Plan de cierre

La Recuperación Ambiental se realizará después del cierre de actividades y abandono en aquellos sitios que lo requieran y que no vayan a ser utilizados nuevamente. El objetivo de la Recuperación Ambiental es la restauración de condiciones propicias para el restablecimiento de comunidades biológicas naturales en los sitios de trabajo. La Recuperación Ambiental incluye las siguientes tareas:

1. Reconformación del perfil pre-construcción del terreno
2. Control de erosión
3. Ornamentación y engramado

El Contratista deberá presentar un Plan de Recuperación Ambiental específico para cada sitio de trabajo temporal a ser utilizado durante la construcción. Las especies para utilizar deberán ser nativas.

El plan buscará preservar y/o recuperar las condiciones del entorno de tal manera que las áreas intervenidas preserven o recuperen las características más cercanas a las existentes, antes del desarrollo del Proyecto.

- **La desmovilización:** se refiere a las acciones a aplicar con relación al cese de las operaciones, como son las actividades de desmontaje y retiro de equipos, demolición de estructuras de operación, entre otros retiros de materiales.
- **La restauración y rehabilitación:** se refieren a los trabajos que serán necesarios ejecutar para lograr la recuperación de los ecosistemas en el área de influencia directa del proyecto. Estas acciones se llevarán a cabo considerando las condiciones originales de los ecosistemas, el área geográfica, el tiempo y costo, las actividades futuras a ser realizadas, así como la factibilidad de las medidas a ser implementadas.

Esta obra tendrá un largo periodo de vida en donde no se contempla el abandono, pero en caso extremo ya sea por problema económico o de otro tipo que indique la no posibilidad de continuar con el desarrollo, el promotor, procederá a coordinar con las autoridades competentes que se dispone a el abandono del proyecto, para ello primero procederá a obtener los permisos pertinentes, para luego proceder con la demolición y movilización de los escombros y equipos, para lo cual puede utilizar el procedimiento siguiente:

Demolición y remoción de estructuras de concreto

Para ello se utilizará mazos, pala martillo, equipos y otros instrumentos con los cuales se elimine toda infraestructura de acero y concreto que hayan sido construidas y cualquier equipo dañado que se tenga en el sitio

Limpieza del terreno

Eliminado toda la infraestructura establecida, se procederá a la limpieza general del área, utilizando equipo necesario para lograr el propósito, los escombros se ubicarán en el lugar que la autoridad y el municipio tenga dispuesto para esto

menesteres, y los terrenos se adecuarán y cubrirán con la capa vegetal, asfalto o concreto que se había removido, si hay acumulación de aguas se procederá a establecer canales con trampas para evitar traslado de sedimento.

Revegetación y reforestación

Luego de la limpieza y adecuación del terreno se implementara un plan de revegetación y reforestación con especies de rápido crecimiento y que se adapten al sitio, esto en la cantidad y cálida necesaria y según lo ordene la resolución.

9.8 Plan para reducción de los efectos del cambio climático

Los impactos del cambio climático constituyen amenazas para los sistemas naturales y sociales representando riesgos para el desarrollo nacional. Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2019), la región de América Latina es una de las más vulnerables a los efectos relacionados con el cambio climático, representado riesgos importantes en la población y los servicios básicos.

Desde la década de 1980 los impactos de desastres por fenómenos hidrometeorológicos han acumulado más de 20 mil damnificados debido a eventos de inundaciones y deslizamientos (Copri, 2011). Estos cambios en el clima han dejado y dejarán impactos directos e indirectos sobre la infraestructura. Especialmente para la segunda mitad del siglo XXI, en la cual se pronostica que el ascenso del nivel de mar, las temperaturas y precipitaciones se tornen más extremas, afectando así, la sostenibilidad y vida de las infraestructuras (Neumann, 2015; Aranda, 2016). Panamá es un país catalogado con alto grado de exposición a desastres (MiAmbiente, 2019) que en últimas décadas ha registrado daños económicos por más de $300 millones de dólares (Gordón, 2014).

El Banco Mundial, en su publicación de “Riesgos Climáticos y Perfil de Países” (2011), apunta que Panamá ocupa el puesto 14 entre los países con mayor exposición a amenazas naturales. Además, El BID (2011), con datos de 1992 - 2002,

señala que Panamá fue afectada por más de 80 eventos de marejadas, vendavales y deslizamientos de tierra. Estos eventos meteorológicos han registrado principalmente daños en viviendas y daños a la Infraestructura vial (Pérez-Briceño, 2016)

¿Qué causa el cambio climático?

- Quema de combustibles fósiles
- Agricultura y deforestación
- Cambio en los usos del suelo

El planeta siempre ha experimentado fluctuaciones significativas de sus temperaturas medias. Sin embargo, el calentamiento actual se está produciendo más deprisa que nunca. La actividad humana ha ido incrementando la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera. Como consecuencia, la temperatura media de nuestro planeta está aumentando a un ritmo demasiado rápido para que los seres vivos puedan adaptarse a ella.

La quema de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas está en el origen de la mayoría de las emisiones de casi todos los sectores económicos. Representa más del 70% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) calcula que casi una cuarta parte del total de las emisiones de gases de efecto invernadero provienen de la agricultura y la actividad forestal (23%), lo que convierte a este sector en la segunda fuente principal de emisiones después del sector energético. Alrededor del 40% de estas emisiones provienen del proceso digestivo natural de los animales rumiantes, como vacas, ovejas y cabras. Los usos de la tierra y los cambios que estos ocasionan, como la deforestación, la degradación de los bosques y los incendios forestales, también son una fuente importante de emisiones. Tales actividades —como la transformación de zonas forestales en pastos para la ganadería comercial, la producción de cultivos forrajeros como la soja

y las plantaciones de aceite de palma— suelen estar estrechamente vinculadas a sistemas alimentarios agroindustriales.

Un Plan de reducción de los efectos del cambio climático se puede dar a través de una transformación del modelo de desarrollo del proyecto ante un contexto global: reduciendo los impactos sociales, ambientales y económicos del Cambio Climático (CC) y tomar ventaja de las oportunidades, promoviendo el desarrollo sostenible mediante el crecimiento económico, el progreso social y la protección ambiental por medio de iniciativas de mitigación y acciones de adaptación para que mejore la calidad de vida de sus habitantes y de sus ecosistemas, al dirigirse hacia una economía baja en emisiones de carbono y competitiva.
En este caso para efecto de nuestro proyecto se puede considerar algunas acciones para combatir el cambio climático:

- Ahorrando energía

Gran parte de nuestra electricidad y calefacción funciona con petróleo y gas. Utilizar menos energía reduciendo el uso de la calefacción y el aire acondicionado, cambiando a bombillas LED y electrodomésticos de bajo consumo, usar agua fría. Mejorar la eficiencia energética de la empresa a través de, por ejemplo, un mejor aislamiento o reemplazar hornos de petróleo o gas por una bomba de calor eléctrica, puede reducir la huella de carbono hasta en 900 kilogramos de CO^2 equivalente al año.

- Tipo de energía

Utilizar fuentes renovables, como la eólica o la solar. O bien instalar paneles solares para generar la energía que se necesita. Cambiar la energía de petróleo, gas o carbón a fuentes renovables de energía, como la eólica o la solar, puede reducir nuestra huella de carbono hasta en 1,5 toneladas de CO^2 equivalente al año.

- Consumir menos, reutilizar, reparar y reciclar

Los aparatos electrónicos, y otros artículos que compramos generan emisiones de carbono en cada eslabón de la cadena de producción, desde la extracción de las materias primas hasta la fabricación y el transporte de los productos al mercado. Para

proteger nuestro clima, comprar las cosas necesarias para el desarrollo del proyecto, reparar lo que se pueda y reciclar. Tan solo los plásticos generaron 1800 millones de toneladas métricas de emisiones de gases de efecto invernadero en 2019, el 3,4 % del total mundial. Menos del 10 % se recicla, y una vez desechado el plástico, puede perdurar durante cientos de años.

- Mantener limpio el entorno del proyecto

Los seres humanos, los animales y las plantas sufren las consecuencias de la contaminación del suelo y el agua por la basura desechada de forma inadecuada. Utilizar lo que se necesite y, cuando se tenga que tirar algo, hacerlo correctamente. Educar a los trabajadores para que hagan lo mismo y mantener limpia el área del proyecto.

9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático.

En la actualidad se reconoce el cambio climático como uno de los mayores retos globales para la humanidad. Para hacer frente a este reto, por un lado, es necesario el trabajo de mitigación, que consiste en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs) responsables del impacto y duración del calentamiento global. Sin embargo, debido a los retrasos en el sistema atmosférico entre la emisión de GEIs y la manifestación de sus consecuencias, incluso si cesaran completamente las emisiones de manera inmediata, habría un cierto nivel de calentamiento. Por tanto, es necesario también el trabajo de adaptación al cambio climático. La adaptación consiste en prepararnos para el cambio climático, tomando medidas para reducir sus impactos negativos y aprovechar al máximo las posibles oportunidades que genere.

Justificación

El cambio climático es una realidad que afecta a todos los seres humanos, ecosistemas y actividades productivas en el planeta, con distintos niveles de impacto de acuerdo con el grado de vulnerabilidad, exposición y riesgo climático,

por lo que poner en marcha acciones de adaptación, es una forma de atender este fenómeno global.

Los proyectos de infraestructura que incorporan la adaptación al cambio climático requieren información antes de su desarrollo, como el acceso a datos, evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo, documentos de orientación y estándares de diseño específicos para construir infraestructuras resilientes. Los planes de Adaptación son la columna vertebral para dirigir e informar acerca de cómo adaptarse y actuar adecuadamente ante un clima cambiante.

La etapa de evaluación de medidas de adaptación tiene como propósito identificar y priorizar las más pertinentes para hacer frente a las amenazas del clima actual y futuro identificadas anteriormente en las secciones de análisis de vulnerabilidad y riesgo climático.

Objetivos

- Formular un Plan de Adaptación para reducir la vulnerabilidad del proyecto e incrementar su capacidad de respuesta frente a las amenazas e impactos del cambio climático, mediante la priorización de las medidas de adaptación.
- Proponer y establecer una lista de acciones y medidas de adaptación que den respuesta a las amenazas climáticas identificadas durante la etapa de construcción y vida del proyecto del proyecto.
- Identificar el impacto de las acciones y medidas de adaptación recomendadas para lograr mejorar la adaptación al cambio climático.

Para el análisis de vulnerabilidad del proyecto ESTABLO PANAMA en el marco del componente de exposición se identificaron los peligros o amenazas existentes en el área del proyecto y las mismas están asociadas con la variabilidad climática actual en base a la información de las estaciones meteorológicas próximas al proyecto y con el clima futuro a partir de los resultados de los escenarios de cambio climático.

Precipitaciones Extremas – Climatología Actual

Las precipitaciones extremas son eventos hidrometeorológicos de gran intensidad, baja frecuencia temporal y aparente distribución espacial irregular, que provocan peligros naturales de tipo geomorfológico, como procesos de erosión superficial, deslizamiento o movimientos de masa, inundaciones fluviales y cambios en los cauces y en las llanuras aluviales y estos se desencadenan en desastres, afectando a poblaciones, viviendas e infraestructuras.

Para el caso de la zona de influencia del proyecto se realizó una revisión de la estadística existente con respecto a registro de inundaciones o deslizamiento producto de eventos de precipitaciones extremas en la página de DESINVENTAR desarrollada por el Marco de Sendai a través de la agencia de Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos de Desastres y alimentada por el Sistema Nacional de Protección Civil a partir de sus registros.

La consulta realizada da como resultado que no se han registrado eventos asociados a inundaciones o deslizamientos en el corregimiento de Villareal.

Aumento de la temperatura Máxima – Climatología Actual

Un leve aumento de las temperaturas podría influir en el comportamiento y los ciclos de vida de las especies animales y vegetales. Esto, a su vez, podría incrementar el número de plagas y especies invasoras, así como la incidencia de algunas enfermedades humanas.

Al mismo tiempo, podría disminuir el rendimiento y la viabilidad de la agricultura y la ganadería, así como la capacidad de los ecosistemas de ofrecer importantes bienes y servicios (como el suministro de agua limpia y de aire fresco y limpio).

Para el caso de la huella donde se desarrolla el proyecto ESTABLO PANAMA actualmente se desarrollan actividad ganadera y agropecuaria y para el caso de la salud huma las estadísticas no reportan un incremento en la morbilidad de enfermedades asociadas con el incremento de temperaturas.

Aumento de las precipitaciones – Escenarios de Cambio Climático

De acuerdo a la literatura existente el incremento de las precipitaciones producto del cambio climático prevé un incremento en la frecuencia de las lluvias extremas y el aumento de eventos asociados como saturación del suelo y en caso de territorios con fuertes pendientes deslizamientos, lo cual no es el caso de la zona del proyecto. El polígono del proyecto no se observó afluente hídrico permanente ni semi permanente, se identificó la Quebrada El Jobo, como activa, cerca del área de influencia del proyecto.

Incremento a la temperatura - Escenarios de Cambio Climático

Influyen cada vez más en el clima y la temperatura de la Tierra la quema de combustibles fósiles, la tala de bosques y la cría de ganado. Las enormes cantidades de gases así producidos se añaden a los que se liberan de forma natural en la atmósfera, aumentando el efecto invernadero y el calentamiento global.

Medidas de adaptación recomendadas

En el punto 5.8.2.1, se realizó una evaluación de la variable exposición para determinar la vulnerabilidad del proyecto, en donde se identifican las principales amenazas y sus probables impactos asociados a las climatología actual y futura, que sirven de base para la identificación de las medidas de adaptación que a continuación se definen.

Importancia del conocimiento sobre la vulnerabilidad a nivel local. Identificar prioridades para la adaptación debe ser resultado de una adecuada evaluación de la vulnerabilidad actual y futura al cambio climático.

Sentido de urgencia e importancia. El rango de acciones de adaptación identificadas puede ser amplio por lo que deben priorizarse tomando en cuenta el sentido de urgencias en relación a la vulnerabilidad al cambio climático identificado.

Falta de presupuesto. En muchos casos, el tema de adaptación no es parte de la agenda prioritaria y por lo tanto no se cuenta con recursos para iniciar procesos a favor de la reducción de la vulnerabilidad.

Las medidas de adaptación al cambio climático son diversas y deben responder a características locales y pueden ser clasificadas en dos grandes grupos de medidas:

Medidas duras o de intervención en el territorio: Son aquellas que cuentan con objetivos tangibles para la reducción de la vulnerabilidad. https://dcc.miambiente.gob.pa/cambio-climatico-en-panama/

Medidas blandas o habilitadoras: Son las que buscan aumentar el conocimiento y fortalecer capacidades, la sensibilización de los actores y que sientan las bases de un aprendizaje social e institucional para la adaptación.

Tabla N°42 Medidas de Adaptación Identificadas para el Proyecto

Amenaza	Impacto	Medidas de Adaptación
Precipitaciones extremas (CA)	Mayor Probabilidad de Inundaciones	Construcción o instalación de infraestructura. (MD) Manejo de recursos naturales. (MD) Fortalecimiento de capacidades. (MB)
Aumento de la Temperatura (CF, CA)	Incremento en la temperatura ambiente	Estudios. (MB) Asistencia técnica. (MB)
	Probable aumento en las enfermedades relacionadas con el calor.	Manejo de recursos naturales. (MD) Construcción o instalación de infraestructura. (MD)
Aumento de las precipitaciones (CF)	Saturación de los suelos.	Construcción de infraestructura. (MD)
CA= Variabilidad Climática Actual CF= Clima Futuro MD= Medidas Duras MB= Medidas Blandas		

Tabla 31. Acciones para la Implementación de las Medidas de Adaptación Identificadas para el Proyecto

Amenazas	Medidas de Adaptación	Acciones de Implementación.	Impacto de la Medida
Precipitaciones extremas (CA)	Construcción o instalación de infraestructura. Manejo de recursos naturales. Fortalecimiento de capacidades.	Construcción de drenaje pluvial con capacidad adecuada. Programas de Manejo y conservación de suelo. Protocolos de emergencia e identificación de puntos de reunión.	Aumento de la Capacidad Adaptativa. Reducción de la Vulnerabilidad. Reducción de la Vulnerabilidad
Aumento de la Temperatura (CF, CA)	Asistencia técnica. Manejo de recursos naturales. Construcción o instalación de infraestructura.	Arborización y distribución de espacios verdes. Áreas verdes para el esparcimiento durante momentos de altas temperaturas.	Aumento de la Capacidad Adaptativa. Reducción de la Sensibilidad
Aumento de las precipitaciones (CF)	Construcción de infraestructura. Manejo de recursos naturales.	Programas de capacitación para el manejo de recursos naturales. Sistemas de cosecha de agua de lluvia.	Aumento de la Capacidad Adaptativa.
	CA= Variabilidad Climática Actual CF= Clima Futuro		

Fuente: Elaboración Propia

Una vez identificadas las medidas de adaptación se debe establecer un cronograma de implementación de estas durante un período aproximado de 24 meses, considerando la etapa de construcción y la entrada en operación del proyecto, en la tabla No. 32 se detalla el cronograma de actividades para implementar las medidas de adaptación identificadas.

Tabla No.32. Cronograma de Actividades para Implementar las Medidas de Adaptación Identificadas para el Proyecto

Acciones a Implementar.	Cronograma de Implementación (Trimestres)							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Construcción de drenaje pluvial con capacidad adecuada.								
Programas de Manejo y conservación de suelo.								
Protocolos de emergencia e identificación de puntos de reunión.								
Arborización y distribución de espacios verdes.								
Áreas verdes para el esparcimiento durante momentos de altas temperaturas.								
Programas de capacitación para el manejo de recursos naturales.								
Sistemas de cosecha de agua de lluvia.								

Fuente: Elaboración Propia

Plan de Monitoreo

Los indicadores referentes a la gestión del riesgo climático (GRC), se emplean para valorar el alcance y la calidad de los procesos y mecanismos para abordar los riesgos relacionados con el cambio climático. Estos indicadores representan: procesos como la integración de las consideraciones sobre cambio climático en el planeamiento; mecanismos como los de selección de actividades relacionadas con los riesgos del cambio climático; el nivel de conocimiento sobre los riesgos climáticos y las potenciales respuestas de los planificadores. Dentro del marco de Seguimiento de la Adaptación y Evaluación del Desarrollo, (TAMD por sus siglas en inglés) se han definido indicadores genéricos de GRC, estos indicadores se pueden integrar en sistemas de planeamiento ya existentes en diferentes escalas, y también pueden encajar con el planeamiento y los sistemas locales.

En este contexto, el monitoreo de la gestión de riesgos del cambio climático involucra el seguimiento mediante un equipo de profesionales involucrados en la

planificación y ejecución de las medias identificadas, adicionalmente se preparará un conjunto de material informativo y de capacitación que permitirá incrementar las capacidades adaptativas de la población aledaña al proyecto. El seguimiento será realizado en base al cronograma de actividades del plan de monitoreo.

Tabla No. 33. Indicadores de seguimiento a las Actividades para Implementar las Medidas de Adaptación.

Acciones Para Implementar.	Indicador de Seguimiento.
Construcción de drenaje pluvial con capacidad adecuada.	Número de metros lineales de drenaje pluvial construidos con especificaciones adecuadas para eventos hidroclimáticos extremos.
Programas de Manejo y conservación de suelo.	Metros cuadrados de suelo bajo manejo y conservación para evitar la saturación del mismo.
Protocolos de emergencia e identificación de puntos de reunión.	Un documento de manejo general con el protocolo de atención de emergencias de origen hidroclimáticas. Número de señales que identifican puntos de reunión seguros.
Arborización y distribución de espacios verdes.	Número de metros cuadrados ocupados como espacios verdes y zonas de arborización.
Programas de capacitación para el manejo de recursos naturales.	Dos eventos de capacitación para la gestión y manejo de recursos naturales (suelo).
Áreas verdes para el esparcimiento durante momentos de altas temperaturas.	Número de metros cuadrados destinados como áreas de esparcimiento.
Sistemas de cosecha de agua de lluvia.	Número de galones de agua de lluvia aprovechados por el sistema de cosecha.

Fuente: Elaboración Propia

9.8.2 Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI)

De acuerdo con el Informe sobre el Estado Global para los Edificios y la Construcción (PNUMA, 2023), el sector de la construcción representó más del 37% de la demanda energética para el año 2022 y aproximadamente el 37% del total de la demanda global de energía y 37% de las emisiones de CO_2 relacionadas con el consumo de energía y los procesos durante la operación de los edificios y la producción de materiales para construirlos.

Estos datos no son un llamado de atención para desalentar las actividades constructivas, que están directamente vinculadas al desarrollo, sino para encontrar formas de minimizar su impacto ambiental.

En este sentido, el Plan de Mitigación del Cambio Climático se convierte en una herramienta clave para gestionar las emisiones de gases de efecto invernadero en proyectos de construcción e infraestructura. Esto se logra mediante la identificación de las fuentes potenciales de GEI y la planificación e implementación de acciones acordes con esa identificación.

El Plan de Mitigación al Cambio Climático para el Proyecto, incluido dentro del Plan de Manejo Ambiental, establece las acciones y medidas para anticipar, prevenir y minimizar aquellas emisiones potenciales de GEI identificadas durante la etapa de construcción del proyecto.

Adicional, el contenido de este plan responde a los nuevos requerimientos establecidos en el Decreto Ejecutivo No.1 de 1 de marzo de 2023, que reglamenta el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental e incorpora distintos componentes para abordar el cambio climático, entre ellos, uno asociado a la mitigación que busca promover una cultura de cuantificación y reducción de la huella de carbono a nivel de proyectos.

Inicialmente, se detallarán los límites, actividades y procesos dentro del proyecto. Seguido a esto, se presenta un listado de fuentes potenciales de emisión de GEI identificadas por tipo de alcance, fuente y gases de GEI, junto con la recomendación de medidas de mitigación para cada emisión de GEI identificada.

Finalmente, y conforme a lo anterior, el orden de implementación de las medidas de mitigación recomendadas será considerado de acuerdo con una matriz de priorización, dependiendo a su costo-efectividad (viabilidad financiera, técnica y co-beneficios ambientales y/o de adaptación) en la reducción de la huella de carbono del proyecto.

Es importante resaltar que este Plan de Mitigación al Cambio Climático con medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI, ha sido elaborado siguiendo las definiciones y lineamientos establecidos por el Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023 publicado en Gaceta Oficial de la República de Panamá.

Antecedentes

Esta sección está destinada a describir los antecedentes políticos y normativos clave relacionados con el cambio climático y sus esfuerzos de mitigación en Panamá.

El cambio climático, especialmente en términos de aumento en la frecuencia y gravedad de los desastres naturales, se ha convertido en uno de los mayores desafíos a nivel mundial. En respuesta a esta problemática, surgieron la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en 1992 y el Acuerdo de París en 2015, siendo ambos tratados cruciales a nivel internacional para abordar este desafío global. Panamá es un país Parte en ambos acuerdos, los cuales se implementan a nivel nacional a través de la Ley No. 10 de 1995 y la Ley No. 40 de 2016, respectivamente.

En 2015, se realizó una modificación a la Ley General de Ambiente mediante la Ley No. 8, que incluyó un título específico sobre cambio climático con capítulos dedicados a Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global. Esto marcó un hito importante en el marco institucional y normativo nacional sobre cambio climático.

En 2020, Panamá presentó su Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional (CDN1) Actualizada como parte de su compromiso con el Acuerdo de París. Esta contribución incluyó metas relacionadas con la actualización de la normativa de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) para incorporar la gestión del

riesgo climático y medidas de adaptación y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a nivel nacional.

Como resultado de un proceso de estudio y evaluación, se logró incorporar en el Texto Único de la Ley General de Ambiente, a través del Decreto Ejecutivo No. 1 de 2023, el Capítulo III sobre el proceso de evaluación de impacto ambiental y los contenidos mínimos que deben incluirse en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), especialmente en lo referente a la identificación de fuentes de emisiones de GEI y la implementación de un Plan de Mitigación al Cambio Climático dentro del Plan de Manejo Ambiental (PMA).

Por este motivo, dentro del Plan de Manejo Ambiental desarrollado para el Proyecto se presenta el Plan de Mitigación al Cambio Climático, identificando fuentes potenciales de emisiones de GEI y presentando medidas y acciones de mitigación para atender cada una de las emisiones de GEI identificadas dentro del área de influencia directa e indirecta durante la fase de construcción de este proyecto.

Justificación

El cambio climático afecta a todos los aspectos de la vida en el planeta, con distintos grados de impacto según la vulnerabilidad y exposición. Por tanto, es crucial implementar medidas que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero causadas por actividades humanas para abordar este fenómeno global.

En el ámbito nacional, el sector de la construcción y los edificios son responsables del 37% del consumo global de energía y el 37% de las emisiones de CO2 en 2022 (PNUMA, 2023), cifras que han venido aumentando después de la pandemia de COVID-19 debido a la reactivación económica. Sin embargo, a nivel nacional, la falta de datos precisos sobre la contaminación de esta industria y su contribución a las emisiones nacionales de GEI ha sido uno de los desafíos.

A nivel internacional, hay un creciente enfoque en desarrollar políticas de sostenibilidad para el sector de la construcción. Parte de este esfuerzo queda demostrado en la actualización de reglamentos y códigos de edificaciones que han sido revisados para que estén en línea con los objetivos del Acuerdo de Paris. Esto refleja un compromiso global para adaptar y mejorar la eficiencia de los edificios,

así como la gestión de las emisiones de GEI en el sector de la construcción dentro de las estrategias de descarbonización.

Es esencial que el proceso de evaluación de impactos ambientales a nivel nacional considere la identificación de emisiones de GEI durante la fase de construcción y operación de proyectos de infraestructura. Esto ayudaría a construir una base de información sobre las emisiones nacionales y globales, siendo parte de un proceso mandatorio y beneficioso tanto para los dueños y promotores de las obras como para el país en general al contribuir a la toma de decisiones informadas y la formulación de políticas públicas para la mitigación efectiva de las emisiones.

La implementación y seguimiento continuo de este Plan de Mitigación al Cambio Climático es fundamental para aprender de la experiencia y actualizar las medidas de manera eficiente y costo-efectiva durante la construcción y operación de proyectos de infraestructura.

Objetivo General

Formular un Plan para gestionar los gases de efecto invernadero (GEI), a partir de la identificación de fuentes potenciales de emisiones de GEI ya sean directas o indirectas durante las actividades dentro de la fase de construcción del proyecto, que permita analizar, anticipar, recomendar, priorizar e implementar acciones y medidas de mitigación en cada una de las emisiones de GEI identificadas, de acuerdo a lo establecido en el Decreto Ejecutivo No.1 de 1 de marzo de 2023.

Objetivos Específicos

- Definir el área de influencia directa para establecer los límites dentro de los cuales serán identificadas las fuentes potenciales de emisiones de GEI.
- Identificar por alcance y tipo, las fuentes potenciales de emisiones de GEI a ser generadas durante la fase de construcción del proyecto.
- Proponer y establecer lista de acciones y medidas para mitigar las emisiones de GEI identificadas (por alcance y por tipo) durante la etapa de construcción del proyecto “ESTABLO PANAMA”

- Priorizar la implementación de las acciones y medidas de mitigación recomendadas para lograr un impacto positivo de manera costo-efectiva.

Definir indicadores para monitorear el progreso y avance del Plan de Mitigación

Información General del Proyecto Establo Panamá

Descripción General de Proyecto

El proyecto consiste en establecer un establo de producción de leche, modelo altamente eficiente y reconocido a nivel mundial, el cual se caracteriza por: ser estabulado, animales de alto merito genético, tecnología avanzada, manejo intensivo y obtención de alto nivel y eficiencia productiva, que permite contar con una ganadería sana, bien alimentada, de alta producción y que permite mitigar los efectos climáticos del país tales como la humedad y calor que afectan a los animales.

Definición de límites del proyecto

Antes de realizar la identificación de las fuentes potenciales de emisiones de GEI, es importante definir los límites dentro de los cuales será realizada esta identificación. Para esto, se utilizará la definición de “Área de Influencia Directa (AID)” y la de “Área de Influencia Indirecta (AII) establecidas en el Decreto No. 1 de 1 de marzo de 2023.

Esta definición establece que el “Área de Influencia Directa (AID)” es un espacio y superficie en la que se manifiestan los impactos directos, derivados de las acciones de una actividad, obra, o proyecto, en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico y que el “Área de Influencia Indirecta (AII) es un espacio y superficie en la que se manifiestan los impactos indirectos, derivados de las acciones de una actividad, obra o proyecto, en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abióticos, bióticos y socioeconómico.

Las fuentes de emisión de GEI serán identificadas atendiendo a la definición de AID y AII durante la fase de construcción del proyecto, por tipo de alcance ya sea directo e indirecto, por tipo de fuente y por tipo de GEI.

El terreno donde se ubica el proyecto **Establo Panamá** presenta una topografía con pocas irregularidades que van desde su punto máximo 58.00 m en dirección Suroeste hasta 44.00m, siendo esta su punto más bajo. El terreno muestra una pendiente promedio de (58-44) /1km=1.4%,lo cual se considera una pendiente ideal para el desarrollo del proyecto.

El terreno también se encuentra delimitado por una quebrada **"El jobo"** que se encuentra a un costado del proyecto, pero fuera de nuestro polígono a desarrollar, de esta manera la quebrada no se encuentra afectada.

La misma determina elevaciones desde 40.00m como su punto máximo hasta 36.00, siendo este el punto más bajo.

Colindancias del proyecto:

Norte: terrenos baldíos propiedad de TECNOLAC GROUP, S.A.

Sur: terrenos de Eliecer Vega y Idelfonso Vega

Este: Camino público

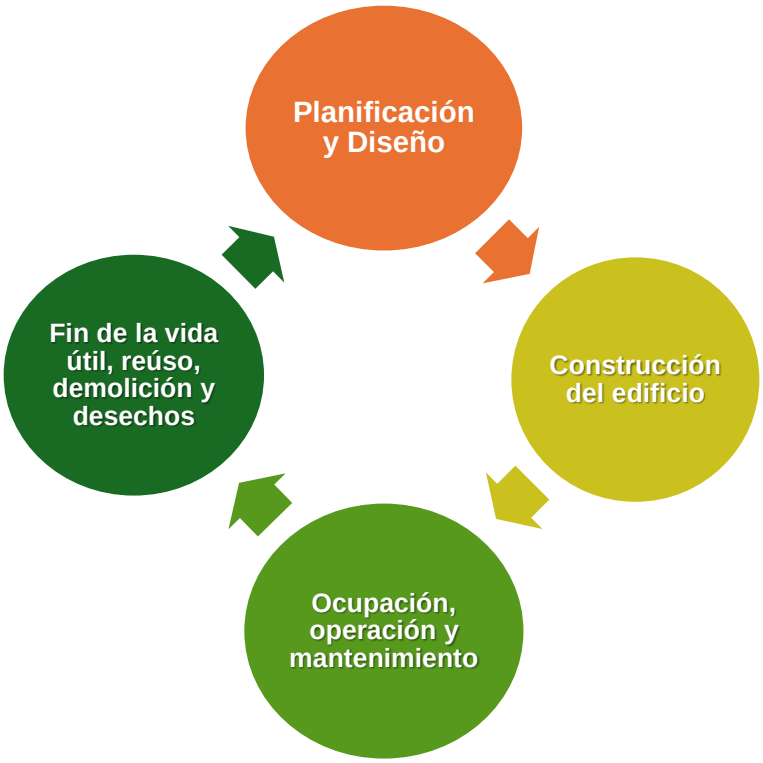
Oeste: terrenos propiedad de Maritza Bonilla y Emérita Carrión

Área de desarrollo 33 ha + 0865.67 m^2

Procesos constructivos y actividades para la ejecución del proyecto

El ciclo de vida de un proyecto de obra o infraestructura está enmarcado dentro de las siguientes etapas de forma general: Planificación y Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento y Fin de la Vida Útil, Reúso y/o Demolición, las cuales están asociadas a una serie de actividades que, a su vez, se dividen en múltiples tareas y acciones dependiendo del tipo y característica de la obra o infraestructura.

Figura N°11. Ciclo de Vida de un Proyecto de Obra o Infraestructura



Fuente: Elaboración Propia basado en información extraída de la Guía de Producción Más Limpia para el Sector Construcción, MiAMBIENTE, 2007.

Este Plan de Mitigación al Cambio Climático está enfocado en los procesos constructivos y actividades de la fase de construcción del proyecto por desarrollar el cual consiste en establecer un establo de producción de leche, modelo altamente eficiente y reconocido a nivel mundial, el cual se caracteriza por: ser estabulado, animales de alto merito genético, tecnología avanzada, manejo intensivo y obtención de alto nivel y eficiencia productiva, que permite contar con una ganadería sana, bien alimentada, de alta producción.

Características del establo

Las características de este establo incluyen el confinamiento completo (cero pastoreo) que es muy crítico en condiciones de clima tropical, vacas con alto merito genético que permitirá alta producción de leche con alta eficiencia productiva y menor costo de producción del litro de leche. El establo se basará en el uso de tecnologías avanzadas en las áreas de ordeño, suministro de alimentos, tratamientos de mitigación de calor y sensores para detectar y monitorear problemas en tiempo real. Se practicará manejo intensivo en todo lo que se refiere al ordeño (3 ordeños por día), frecuente distribución de comida y control estricto del comportamiento de las vacas para monitorear y tratar problemas de fertilidad y salud. Todo lo arriba mencionado permitirá obtener altos niveles de producción de leche y de eficiencia productiva (costo de alimentación y otros gastos requeridos, por cada litro de leche producido). Esto permitirá que este proyecto sea competitivo frente al resto de actores en el mercado interno.

A continuación, se listan de forma general los procesos constructivos y sus actividades a considerar dentro del proyecto para la identificación y evaluación de potenciales fuentes de emisión de GEI:

Cuadro N°43, Descripción General de los Procesos Constructivos y Actividades

Proceso Constructivo	Descripción General de Actividades
Preparación del Terreno	- Corte, recolección y retiro de todo material vegetal del predio - Adecuación de la terracería del predio mediante corte, relleno, compactación y adecuación de la terracería de acuerdo con el diseño. - Lotificación, esto involucra la demarcación en campo de los lotes, las áreas verdes, las áreas para la vialidad, y otras que señala el diseño
Desarrollo y Construcción del establo	- Movimiento de Tierra. - Calle de acceso. - Construcción de Instalaciones o componentes estructurales (galeras, silos, comederos, etc.) - Sistema de alcantarillado y drenajes para el manejo de aguas pluviales. - Sistema de suministro de agua - Sistema de suministro de energía eléctrica - Reposición vegetal

Fuente: Elaboración Propia basado en información extraída de la Guía de Producción Más Limpia para el Sector Construcción, MiAMBIENTE, 2007.

Presentación de fuentes potenciales de emisión de GEI identificadas de acuerdo con el tipo de fuente y alcance y el tipo de GEI.

A lo largo de los años, diversos estudios han demostrado que existen varios factores que influyen en las emisiones de gases de efecto invernadero durante la fase de construcción de un proyecto. Entre estos factores se encuentran el tamaño de la infraestructura a construir, su ubicación y el tipo de energía utilizada. Es importante destacar que el uso de combustibles fósiles en equipos pesados y el transporte de materiales de construcción son considerados como las principales fuentes de emisiones durante esta etapa.

Además, se toman en cuenta otras fuentes de emisiones, como el consumo de electricidad por parte de las herramientas eléctricas y la iluminación temporal utilizada durante el desarrollo del proyecto.

En ese sentido, la tabla presentada a continuación lista las definiciones y criterios elegidos para identificar las fuentes de emisión de acuerdo con su tipo y alcance durante la fase de construcción del proyecto.

Tabla N°34. Listado de Definiciones para la Clasificación de Fuentes de Emisión por alcance y por tipo para el proyecto

Tipo de Alcance	Definición	Tipo de fuente	Definición
Alcance 1	Emisiones directas provenientes de fuentes que pertenecen al proyecto o que están bajo su control.	Fuentes Fijas	Aquellas que están centralizadas en determinados puntos, como generadores de diésel que pertenecen al proyecto o están bajo su control.
		Emisiones Fugitivas	Emisiones de aire acondicionado y las fugas de refrigerante de los equipos que son propiedad del proyecto o están bajo su control.
		Vegetación Eliminada	Son emisiones provenientes de la tala o remoción de bosques, árboles y/o cualquier tipo de material vegetal.
		Suelos	Se refiere a las emisiones producto de la liberación del carbono orgánico de los suelos minerales, como resultado del impacto de un proyecto, por acciones mecánicas con maquinaria, como

			ruptura, remoción, movimiento o desplazamiento de tierra.
Alcance 2	Emisiones Indirectas provenientes del consumo de electricidad en el proyecto.	Electricidad Consumida	Emisiones causadas indirectamente por el proyecto a través del consumo de electricidad.
Alcance 3	Emisiones Indirectas provenientes de fuentes que no pertenecen al proyecto o no están bajo su control.	Producción de Combustibles. Combustión de combustibles para transporte de materiales, combustibles y desechos. Desplazamiento de trabajadores	N/A

Fuente: Elaboración Propia basado en el Curso de Cambio Climático en los Estudios de Impacto Ambiental disponible en https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/hub-de-conocimiento_/

Es importante mencionar, que las fuentes de emisión de alcance 3 fueron identificadas como una partida informativa adicional para uso del promotor del proyecto, sin embargo, no es requerimiento mandatorio de acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023.

Fuentes potenciales de emisión de GEI identificadas de acuerdo con el Alcance 1 y 2

A continuación, se describen detalladamente las posibles fuentes de emisión de gases de efecto invernadero identificadas para el proyecto.

Tabla N°35. Potenciales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero identificadas por tipo de alcance, fuente y los GEI emitidos.

#	Fuente de emisión identificada	Tipo de Alcance	Tipo de fuente	Tipo de GEI
1	Cambio en el uso de la tierra, remoción de la cobertura vegetal	Alcance 1	Vegetación eliminada	CO2
2	Consumo de combustible por maquinaria fija y equipo utilizado para la construcción del proyecto	Alcance 1	Fuente fija	CO2, CH4, N2O
3	Consumo de combustible por flota vehicular ligera propia del proyecto	Alcance 1	Fuente móvil	CO2, CH4, N2O
4	Consumo de combustible por maquinaria pesada del proyecto	Alcance 1	Fuente móvil	CO2, CH4, N2O
5	Consumo de lubricantes por el mantenimiento de maquinaria fija, rodante y vehículos dentro del proyecto	Alcance 1	Fuente fija / Fuente móvil	CO2
6	Consumo eléctrico durante la construcción del proyecto	Alcance 2	Consumo de electricidad	CO2, CH4, N2O
7	Consumo de refrigerante en sistemas de refrigeración y aire acondicionado	Alcance 1	Emisiones Fugitivas	HFC
8	Liberación del carbono orgánico de los suelos	Alcance 1	Suelos	CO2

Fuente: Elaboración Propia.

- **Fuente de Emisión Identificada N°1: Cambio en el uso de la tierra, remoción de la cobertura vegetal**

El proyecto ESTABLO PANAMA se desarrollará en un área de 33.08ha para las galeras, administrativas y operativas. La construcción y habilitación de áreas del proyecto demandará actividades de corte, limpieza y adecuación del terreno. Esto generará un cambio en el uso de la tierra a tipo asentamiento para el desarrollo de todo el soporte de infraestructura básica (agua, luz, calles, galeras, etc.). Dicha área actualmente tiene un uso de tierras de gramíneas y arboles aislados.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático define los asentamientos como toda tierra desarrollada, es decir terrenos desarrollados para infraestructura residencial, de transporte, comercial y de producción (comercial, fabricación) de cualquier tamaño a menos que ya esté incluida en otras categorías del uso de la tierra. La categoría de Uso de la Tierra: Asentamientos incluye suelos, vegetación herbácea perenne como el césped y las plantas de los jardines, los árboles de los asentamientos rurales, los jardines de las haciendas y áreas rurales. Las emisiones de CO_2 relacionadas al cambio de uso de la tierra se deberán a los cambios de biomasa, materia orgánica muerta, y suelos minerales.

- **Fuente de Emisión Identificada N°2: Consumo de combustible por maquinaria fija y equipo utilizado para la construcción del proyecto**

El consumo de combustible por parte de la maquinaria fija y el equipo utilizado en la construcción del proyecto es una fuente de emisiones de GEI debido al tipo de combustibles utilizados. En la mayoría de los casos, estos equipos utilizan combustibles fósiles, como el diésel o la gasolina, para su funcionamiento. La combustión de estos combustibles fósiles produce emisiones de GEI, como el dióxido de carbono (CO_2), óxido nitroso (N_2O) y metano (CH_4), los cuales se liberan a la atmósfera, contribuyendo al aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero y, por ende, al cambio climático.

La maquinaria fija y el equipo utilizado en la construcción, como los generadores eléctricos, bombas, planchas y otros, requieren energía para funcionar, y esa energía proviene de la combustión de combustibles fósiles. Cuanto más se utilice

esta maquinaria y equipo, mayor será el consumo de combustible y, por lo tanto, mayor será la cantidad de emisiones de GEI generadas. A continuación, se detalla la maquinaria fija y equipo identificado con potencial de emisión de GEI, según la actividad de la construcción:

- ✓ Planta eléctrica
- ✓ Planta de luces

- **Fuente de Emisión Identificada N°3: Consumo de combustible por flota vehicular ligera del proyecto**

El consumo de combustible por parte de la flota vehicular ligera utilizada en un proyecto de construcción es una fuente de emisiones de GEI debido a la naturaleza de los combustibles utilizados y a las emisiones resultantes de su combustión. La mayoría de los vehículos ligeros utilizados en proyectos de construcción, como automóviles, camionetas o furgonetas, funcionan con combustibles fósiles, como la gasolina o el diésel. Estos combustibles, al quemarse en el motor de los vehículos, liberan dióxido de carbono (CO_2), uno de los principales gases de efecto invernadero. Además del CO_2, la combustión de combustibles fósiles también puede generar otros gases de efecto invernadero, como el óxido nitroso (N_2O) y el metano (CH_4).

La cantidad de emisiones de GEI generadas por la flota vehicular ligera depende del número de vehículos utilizados, la eficiencia del consumo de combustible de los vehículos, la distancia recorrida y la duración del proyecto de construcción. A continuación, se detalla la flota vehicular ligera identificada con potencial de emisión de GEI, según la actividad de la construcción:

- ✓ Vehículos livianos pick up

- **Fuente de Emisión Identificada N°4: Consumo de combustible por maquinaria pesada del proyecto**

El consumo de combustible por parte de la maquinaria pesada utilizada en construcción es una fuente de emisiones de GEI debido a la naturaleza de los combustibles utilizados y a las emisiones resultantes de su combustión. La mayoría de la maquinaria pesada utilizada en la construcción, como excavadoras, retroexcavadoras, palas y volquetes, funcionan con motores de combustión interna que utilizan combustibles fósiles, como el diésel o la gasolina. Estos combustibles, al quemarse en el motor de los vehículos, liberan dióxido de carbono (CO_2), uno de los principales gases de efecto invernadero. Además del CO_2, la combustión de combustibles fósiles también puede generar otros gases de efecto invernadero, como el óxido nitroso (N_2O) y el metano (CH_4).

La cantidad de emisiones de GEI generadas por la maquinaria pesada depende del tipo de maquinaria utilizada, su eficiencia en el consumo de combustible y la cantidad de horas de funcionamiento durante el proyecto de construcción.

La maquinaria pesada utilizada suele ser de gran tamaño y tener una alta potencia para llevar a cabo tareas exigentes, como la excavación de grandes cantidades de tierra, el movimiento de materiales pesados o la construcción de estructuras de gran envergadura. Esta gran escala y potencia conlleva un mayor consumo de combustible y, por lo tanto, mayores emisiones de GEI en comparación con maquinaria más pequeña o equipos manuales. A menudo requieren el uso continuo durante largos períodos de tiempo, lo que resulta en una mayor cantidad de combustible consumido y, por lo tanto, en mayores emisiones de GEI. A continuación, se detalla la maquinaria pesada identificada con potencial de emisión de GEI, según la actividad de la construcción:

Tractor D5: para los cortes y conformación inicial del terreno y formación de terracerías.
Retroexcavadora: Para apertura de zanjas, canales, huecos y movimiento de tierra dentro del área del proyecto.
Camiones Volquetes: para el traslado de material (Arena, material selecto, etc.)

Camión Cisterna: se requiere para la aplicación de riego en casos necesarios para el control del polvo.

- **Fuente de Emisión Identificada N°5: Consumo de lubricantes por el mantenimiento de maquinaria fija, rodante y vehículos dentro del proyecto**

El principal uso de los lubricantes es en las aplicaciones industriales y en el transporte. Se pueden subdividir en: (a) aceites para motores y aceites industriales y (b) grasas. Cuando su uso sea únicamente como propiedades de lubricación sus emisiones estarán asociadas al uso de productos, sin embargo, en el caso de los motores de 2 tiempos, donde el lubricante se mezcla con otro combustible y, por ende, se quema a propósito en el motor, deben considerarse como emisiones de combustión.

En el sector de la construcción, el uso de lubricantes es indispensable para el correcto funcionamiento de la maquinaria y alarga su vida útil. Considerando que para este proyecto es requerido el uso de maquinaría fija, rodante y vehicular, se establecerá como una potencial fuente de emisión el consumo de lubricantes y grasas utilizadas para el mantenimiento de la maquinaria fija, rodante y vehicular dentro del alcance del proyecto.

Las emisiones GEI generadas por el uso de lubricantes estarán ligadas directamente a la tecnología y eficiencia de la maquinaría, mantenimiento que se le dé a dicha maquinaría y las características del lubricante utilizado. Es importante tener presente que asegurar el adecuado mantenimiento de la maquinaria promueve directamente en un óptimo consumo de energía.

- **Fuente de Emisión Identificada N°6: Consumo eléctrico durante la construcción del proyecto**

El consumo eléctrico durante la construcción de un proyecto puede ser una fuente de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) dependiendo de la forma en que se produce la electricidad utilizada.

Si la electricidad utilizada en la construcción proviene principalmente de fuentes de energía fósil, como la generación de energía a partir de carbón, petróleo o gas natural, entonces el consumo eléctrico contribuirá a las emisiones de GEI. Durante la generación de electricidad a partir de combustibles fósiles, se liberan gases de efecto invernadero que se emiten a la atmósfera.

Por otro lado, si la electricidad utilizada durante la construcción proviene de fuentes de energía renovable, como la energía solar, eólica, o hidroeléctrica, entre otras, las emisiones de GEI asociadas al consumo eléctrico serán significativamente reducidas o incluso eliminadas. Estas fuentes de energía renovable generan electricidad sin producir emisiones directas de gases de efecto invernadero.

Entre las potenciales fuentes de emisión identificadas en el proyecto, relacionadas al consumo eléctrico, se encuentran:

- ✓ Herramientas eléctricas: herramientas eléctricas, como taladros, sierras, lijadoras y martillos eléctricos.
- ✓ Luminaria temporal: la luminaria utilizada en áreas interiores o durante las horas de poca luz natural.
- ✓ Equipos de climatización: ventiladores o acondicionadores de aire.
- ✓ Carga de dispositivos y equipos: carga de dispositivos electrónicos.
- ✓ Otras actividades que requieran consumo eléctrico: sistemas de seguridad, refrigeración, etc.

- **Fuente de Emisión Identificada N°7: Consumo de refrigerante en sistemas de refrigeración y aire acondicionado.**

Entre los gases de efecto invernadero, se encuentran los hidrofluorocarbonos (HFC). Gases que son sustancias que agotan la capa de ozono y que conforme se redujo la importación de hidroclorofluorocarbonos (HCFC), se aumentó la importación de los HFC. Los HFC son sustancias se utilizan para cargar equipos nuevos o para reponer el gas que se ha fugado a la atmósfera producto de una mala manipulación del equipo, principalmente equipos de refrigeración y aire acondicionado.

Para el proyecto se prevé el consumo de estos gases principalmente por su uso como refrigerantes; en sistemas de aire acondicionado, tanto de vehículos como estructurales como lo pueden ser oficinas administrativas y/o áreas de reunión para los trabajadores. Las emisiones de los HFC se generan principalmente debido a fugas, reparaciones, mantenimiento y en el descarte de equipos que aún contienen estas sustancias.

- **Fuente de Emisión Identificada N°8: Liberación del carbono orgánico de los suelos minerales y el metano por la generación de aguas residuales, desechos sólidos, movimiento o desplazamiento de la tierra con sedimentos y desechos de las vacas.**

El carbono orgánico es un componente esencial de los suelos, ya que contribuye a su fertilidad, estructura y capacidad de retención de agua. Además, el carbono orgánico almacenado en los suelos ayuda a mitigar el cambio climático.

Las emisiones de carbono orgánico del suelo resultan producto de la conversión de bosques a otros usos de la tierra, debido a la deforestación y a los movimientos de tierra. La deforestación libera CO_2 a la atmósfera, ya que el carbono almacenado en el suelo se libera a la atmósfera.

El proceso de producción de metano en el ganado lechero está vinculado principalmente a la fermentación entérica, que ocurre en el sistema digestivo de los rumiantes, como las vacas.

Fuentes potenciales de emisión de GEI identificados en Alcance 3

Identificar las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) de alcance 3 en el proyecto es crucial para lograr una medición más precisa y completa de las emisiones totales generadas. Esto es fundamental para comprender el verdadero impacto ambiental y establecer una línea base precisa que permita evaluar la eficacia de las estrategias de mitigación. Al identificar las fuentes de emisión de GEI de alcance 3, también se pueden identificar áreas específicas donde existen oportunidades para reducir las emisiones. Estas oportunidades pueden incluir la optimización de la cadena de suministro, la implementación de prácticas de construcción más sostenibles, el uso de tecnologías más eficientes, así como el fomento de la reutilización y el reciclaje de materiales de construcción. Además, esta identificación proporciona una visión clara y completa de la contribución del proyecto al cambio climático, permitiendo establecer objetivos para la reducción de emisiones a lo largo de todo su ciclo de vida. A continuación, se detallan las fuentes potenciales de emisión de GEI identificadas del proyecto en Alcance 3 (Tabla 36).

Tabla N°36. Potenciales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero alcance 3 y GEI emitidos.

#	Fuente de emisión	Tipo de GEI
1	Producción de los materiales	CO2
2	Transporte de los materiales	CO2, CH4, N2O
3	Gestión de los residuos	CO2, CH4, N2O

Fuente: *Elaboración Propia.*

- **Fuente de Emisión Identificada #1:** Producción de los materiales de construcción

Las emisiones asociadas con la producción de materiales de construcción, como el acero, el cemento, los ladrillos y otros productos utilizados en la construcción contribuyen a las emisiones de GEI. Esto incluye la extracción de materias primas, su procesamiento, fabricación y distribución.

- **Fuente de Emisión Identificada #2:** Transporte de los materiales

El transporte de materiales de construcción desde los proveedores hasta el sitio de construcción genera emisiones de GEI. Esto incluye el uso de camiones, barcos, trenes u otros medios de transporte para el traslado de los materiales a través de la cadena de suministro.

- **Fuente de Emisión Identificada #3:** Gestión de los residuos

La generación y gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) puede contribuir a las emisiones de GEI, especialmente si no se llevan a cabo prácticas adecuadas de reducción, reutilización y reciclaje de los materiales de construcción. Cuando los RCD como madera, cartón, papel y otros materiales orgánicos, se depositan en vertederos, se descomponen anaeróbicamente y generan CH4.

Durante el proceso de transporte y disposición de los residuos de construcción en vertederos, se liberan emisiones de CO2. Estas emisiones están relacionadas con el consumo de combustibles fósiles en los vehículos utilizados para el transporte de los residuos y las emisiones generadas durante el proceso de descomposición de los materiales en el vertedero.

Además del CH4 y el CO2, otros gases de efecto invernadero, como el N2O, pueden generarse durante la descomposición de materiales orgánicos en condiciones anaeróbicas y el estiércol de las vacas. Estas emisiones adicionales contribuyen al impacto climático del proceso de gestión de residuos.

Medidas de Mitigación recomendadas para cada fuente de emisión de GEI identificada por tipo de alcance.

La construcción es una de las actividades que más emisiones de GEI produce. Por lo que luego de haber identificado las potenciales fuentes de emisión de GEI que puede tener la obra, la consideración de medidas de mitigación de GEI desde etapas previas a la ejecución del proyecto representa una gran oportunidad para el promotor de planificar la obra para mitigar importantes emisiones de GEI. En este sentido, a continuación, en la tabla 36 se presenta un listado de medidas de mitigación por tipo de fuente de emisión.

Medidas de mitigación recomendadas para fuentes de emisión de GEI de Alcance 1.

A continuación, se enlistan las medidas de mitigación recomendadas por fuente de emisión identificada y que pueden ponerse en marcha dentro del área de influencia directa del proyecto bajo el control operativo del mismo:

Tabla 36. Medidas de mitigación recomendadas para fuentes de emisión de GEI - Alcance 1

#	Fuente de emisión	Medida de mitigación recomendada
1	Cambio en el uso de la tierra, remoción de la cobertura vegetal	Compensación mediante reforestación utilizando la versión más actualizada del Manual de Compensación Ambiental establecido por MiAMBIENTE.
		Arborización urbana de áreas verdes mayores (ej. parques) y menores (ej. isletas, ejes viales, entre otros) dentro del área del proyecto utilizando especies nativas.
2	Consumo de combustible por maquinaria fija y equipo utilizado para la construcción del proyecto	Uso de tecnología más eficiente: optar por maquinaria con tecnología más eficiente en consumo de combustible puede reducir significativamente las emisiones de GEI. Se deben seleccionar equipos con motores de alta

		eficiencia y con certificación de eficiencia energética, que cumplan con estándares ambientales y que utilicen tecnologías avanzadas para reducir el consumo de combustible.
		Mantenimiento regular y adecuado: realizar un mantenimiento periódico y adecuado de la maquinaria es fundamental para optimizar su eficiencia en el consumo de combustible y reducir las emisiones de GEI.
		Planificación y programación eficientes: Una adecuada planificación y programación de las actividades puede reducir el tiempo de uso de la maquinaria y minimizar el consumo de combustible. Esto implica coordinar las tareas para optimizar el uso de la maquinaria, evitar tiempos de inactividad y maximizar la eficiencia en el uso de la energía.
		Capacitación en el uso eficiente de la maquinaria: brindar capacitación al personal sobre técnicas y prácticas de uso eficiente de la maquinaria puede ayudar a reducir el consumo de combustible y las emisiones de GEI. Esto incluye educar sobre el apagado adecuado de la maquinaria cuando no esté en uso y la optimización de las operaciones para minimizar el consumo de combustible.
3	Consumo de combustible por flota vehicular ligera del proyecto	Planificación logística eficiente: una logística bien planificada puede reducir los desplazamientos innecesarios y optimizar las rutas de los vehículos de la flota vehicular ligera. Esto disminuye la distancia recorrida y el consumo de combustible, reduciendo a su vez las emisiones de GEI.
		Capacitación de conducción eficiente: brindar capacitación al personal de conducción sobre técnicas de conducción eficiente puede ayudar a reducir el consumo de combustible y las emisiones de GEI.

		Uso de vehículos bajo en carbono: optar por vehículos ligeros que sean eficientes en consumo de combustible, como vehículos híbridos o eléctricos, puede reducir significativamente las emisiones de GEI. Estos vehículos utilizan tecnologías más limpias y pueden funcionar con energía eléctrica o una combinación de energía eléctrica y combustible fósil.
		Mantenimiento adecuado de los vehículos: un mantenimiento regular y adecuado de los vehículos de la flota vehicular ligera puede mejorar su eficiencia en el consumo de combustible y reducir las emisiones de GEI.
4	Consumo de combustible por maquinaria pesada del proyecto	Optimización de tiempo de trabajo en maquinaria pesada del proyecto.
		Planificación logística eficiente: una logística bien planificada puede reducir los desplazamientos innecesarios y optimizar las rutas de los vehículos de la flota vehicular pesada. Esto disminuye la distancia recorrida y el consumo de combustible, reduciendo a su vez las emisiones de GEI.
		Capacitación de conducción eficiente: brindar capacitación al personal de conducción sobre técnicas de conducción eficiente puede ayudar a reducir el consumo de combustible y las emisiones de GEI.
		Mantenimiento adecuado de los vehículos: un mantenimiento regular y adecuado de los vehículos pesados de la flota puede mejorar su eficiencia en el consumo de combustible y reducir las emisiones de GEI.
5	Consumo de lubricantes por el mantenimiento de maquinaria fija, rodante y	Adecuado mantenimiento de la maquinaria fija, rodante y vehicular, que permita un seguimiento óptimo del consumo de lubricantes dentro de la obra Esta práctica permite reducir los costes de

	vehículos dentro del proyecto	operación e incluso detectar averías incipientes lo que directamente ayuda a extender la vida útil de las máquinas. Durante este mantenimiento se debe asegurar: ● Controlar la cantidad del lubricante y grasa utilizado durante el cambio de aceite, ya sea en lt o kg, mediante fichas de control que incluyan la información mínima para dar seguimiento al consumo de lubricantes. Ejemplo: matrícula, marca y modelo de la maquinaría, la fecha y los kilómetros efectuados, así como la cantidad y detalles de lubricante y aceite consumido. ● Elegir lubricantes de calidad contrastada y acordes con las especificaciones que dicta el fabricante del vehículo es la mejor manera de contribuir a la reducción de los consumos. No utilizar las especificaciones establecidas por el fabricante pueden traducirse en una reducción de la vida útil del equipo y un mayor consumo. ● Registrar los parámetros relativos al consumo de aceite y combustible también ayudará a los gestores de flotas a la hora de comparar o subarrendar marcas y modelos de maquinaría, con el fin de tomar decisiones de cara a futuras compras y subarrendamientos.
7	Consumo de refrigerante en sistemas de refrigeración y aire acondicionado	Utilización de gases refrigerantes de bajo potencial de calentamiento global. Esto debe ser complementado con prácticas de eficiencia energéticas, como lo es el establecimiento de sistemas aislantes adecuados y priorización de uso de equipos de refrigeración y aire acondicionado de alta eficiencia.
		Dar mantenimiento preventivo a los equipos de refrigeración y aire acondicionado, de manera constante y a profundidad. Esto ayuda a eliminar

		y evitar fugas, contar con un equipo eficiente y prolongar su vida útil.
8	Liberación de carbono orgánico de los suelos	Reducir la cantidad de vegetación que se remueve. Utilizando técnicas de construcción que minimicen la necesidad de remover árboles y arbustos.
		Establecer lo más pronto posible la cobertura vegetal, de modo de evitar el inicio de procesos erosivos por falta de cubierta vegetal. Emplear técnicas temporales de recubrimiento y estabilización de suelos como hidrosiembra, utilización de geotextiles o geomallas y/o aplicación de mulch (cualquier capa artificial o natural de residuos vegetales u otros materiales).
		Minimizar la alteración del suelo. Utilizando maquinaria pesada de bajo impacto que disminuyan el riesgo de compactación y deslizamiento del suelo que puedan dañar la estructura del suelo (equipos de zapatas más ancha y menor peso).

Fuente: *Elaboración Propia*

Medidas de mitigación recomendadas para fuentes de emisión de GEI de Alcance 2.

Tabla 37 Medidas de mitigación recomendadas para fuentes de emisión de GEI - Alcance 2

#	Fuente de emisión	Medida de mitigación recomendada
6	Consumo eléctrico durante la construcción del proyecto	Eficiencia energética: se deben adoptar medidas para mejorar la eficiencia energética de los equipos y las instalaciones eléctricas utilizadas durante la construcción. Esto implica utilizar equipos con certificación de eficiencia energética, como herramientas eléctricas de bajo consumo, iluminación LED eficiente y sistemas de climatización energéticamente eficientes.
		Uso de energías renovables: donde sea posible, se debe considerar la utilización de fuentes de energía renovable para abastecer el consumo eléctrico durante la construcción. Esto puede incluir la instalación de paneles solares fotovoltaicos en el sitio de construcción o la adquisición de energía renovable a través de contratos de compra de energía con proveedores de energía renovable.
		Concientización y capacitación: concienciar al personal sobre la importancia de reducir el consumo eléctrico y proporcionar capacitación en prácticas de uso eficiente de la energía. Esto puede incluir pautas sobre el apagado de equipos cuando no estén en uso, el ajuste adecuado de la iluminación y la optimización del uso de herramientas y equipos eléctricos.
		Planificación y programación eficientes: adecuada planificación y programación de las actividades puede reducir el tiempo de uso de equipos eléctricos y minimizar el consumo de energía. Esto implica coordinar las tareas para optimizar el uso de equipos eléctricos, evitar tiempos de inactividad y maximizar la eficiencia en el uso de la energía.

Fuente: Elaboración Propia

Medidas de mitigación recomendada para fuentes de emisión de GEI de Alcance 3.

Aunque no sea un requerimiento mandatorio dentro del Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023, se lista a continuación a manera de partida informativa las medidas de mitigación recomendadas para las fuentes de emisión identificadas de acuerdo con el Alcance 3.

Tabla 38. Medidas de mitigación recomendadas para fuentes de emisión de GEI - Alcance 3

#	Fuente de emisión	Medida de mitigación recomendada
1	Producción de los materiales	Materias primas sostenibles: favorecer el uso de materias primas sostenibles y de bajo impacto ambiental en la producción de materiales de construcción. Esto puede incluir la preferencia por materiales reciclados, materiales de origen local o regional, y la reducción del uso de recursos naturales no renovables. (ej. cemento bajo en emisiones,
		Certificaciones y estándares: buscar certificaciones y estándares reconocidos que promuevan la sostenibilidad en la producción de materiales de construcción. Estos certificados pueden ayudar a garantizar que los materiales se produzcan siguiendo prácticas responsables y con menor impacto ambiental.
2	Transporte de los materiales	Colaboración y coordinación: Fomentar la colaboración entre proveedores, contratistas y otros actores involucrados en el proyecto para coordinar y optimizar las entregas de materiales. Esto puede reducir los viajes innecesarios y mejorar la eficiencia en el transporte.
		Consolidación de carga: promover la consolidación de carga, lo que implica combinar múltiples envíos de materiales en un solo vehículo para reducir la cantidad

		de viajes necesarios. Esto maximiza la capacidad de carga de los vehículos y minimiza el consumo de combustible y las emisiones de GEI por unidad de material transportado.
		Uso de materiales locales y regionalización: priorizar el uso de materiales de construcción locales o regionales para reducir las distancias de transporte. Esto no solo ayuda a reducir las emisiones de GEI, sino que también puede fomentar la economía local y reducir la dependencia de materiales importados.
3	Gestión de los residuos	Reducción de residuos: promover prácticas de construcción que minimicen la generación de residuos en primer lugar. Esto implica la planificación adecuada, la optimización del uso de materiales, la reducción del desperdicio y la adopción de técnicas de construcción modular o prefabricada. Cuantos menos residuos se generen, menor será la necesidad de gestionarlos y las emisiones asociadas.
		Reutilización y reciclaje: fomentar la reutilización y el reciclaje de los materiales de demolición y construcción. Esto implica la separación adecuada de los materiales en el sitio, la identificación y clasificación de los materiales que se pueden reutilizar, y el fomento del uso de instalaciones de reciclaje locales o regionales. Al reutilizar y reciclar los materiales, se reduce la necesidad de extraer y producir nuevos materiales, lo que disminuye las emisiones asociadas con su producción.
		Gestión de residuos orgánicos: fomentar la gestión adecuada de los residuos orgánicos generados durante la construcción y demolición, como restos de madera, papel y otros materiales biodegradables. Estos residuos pueden ser compostados en lugar de ser enviados a vertederos, lo que ayuda a reducir las emisiones de metano, un gas de efecto invernadero muy potente generado por la descomposición anaeróbica de los residuos orgánicos.

		Gestión de lubricantes usados. Con cada mantenimiento realizado a la maquinaria, pueden llegar a acumularse importantes cantidades de lubricantes usados, por lo que se debe asegurar una adecuada gestión de estos residuos. A nivel nacional hay diversas oportunidades para el descarte de lubricantes, pero debe asegurarse de que se trate de una empresa respetable que procese los aceites adecuadamente y en cumplimiento de las disposiciones nacionales. Las cantidades de lubricantes usados gestionados deberán mantenerse registrados.
		Digestión anaeróbica y captura de biogás: La implementación de sistemas de digestión anaeróbica en las instalaciones ganaderas puede convertir el estiércol en biogás, una mezcla de metano y dióxido de carbono. Este biogás puede ser capturado y utilizado como una fuente de energía renovable para la calefacción, la generación de electricidad o como combustible para vehículos. La captura de biogás no solo reduce las emisiones de metano, sino que también contribuye a la mitigación del cambio climático al reemplazar los combustibles fósiles con una fuente de energía más limpia.
		Tratamiento de estiércol líquido: El tratamiento del estiércol líquido mediante sistemas de filtración, separación de sólidos y tratamiento biológico puede reducir las emisiones de GEI y la contaminación del agua. Los sistemas de tratamiento pueden eliminar los nutrientes excesivos del estiércol líquido, como el nitrógeno y el fósforo, antes de ser liberados al medio ambiente, lo que reduce el potencial de contaminación del agua y la emisión de óxido nitroso.
		Alimentación de precisión: La alimentación de precisión implica el uso de tecnologías avanzadas, como sensores de monitoreo y sistemas automatizados, para administrar la dieta del ganado de manera precisa y eficiente. Estos sistemas pueden ajustar la composición y cantidad de alimento de

		acuerdo con las necesidades nutricionales individuales de cada animal, lo que minimiza el desperdicio de alimentos y reduce las emisiones de metano asociadas con la fermentación entérica.
		Suplementos dietéticos y aditivos: La adición de suplementos dietéticos y aditivos específicos a la dieta del ganado puede ayudar a reducir las emisiones de GEI. Por ejemplo, la inclusión de aceites vegetales, grasas protegidas y compuestos naturales en la dieta puede alterar la fermentación en el rumen y disminuir la producción de metano. Del mismo modo, ciertos aditivos pueden mejorar la eficiencia de la digestión y reducir las emisiones de metano y óxido nitroso.
		Gestión eficiente del estiércol y reciclaje de nutrientes: Prácticas como el compostaje del estiércol, la aplicación controlada en el suelo y la gestión de la fertilización pueden ayudar a reducir las emisiones de GEI y promover la sostenibilidad agrícola. El compostaje del estiércol puede convertirlo en un fertilizante orgánico estable, reduciendo así las emisiones de metano y óxido nitroso asociadas con su descomposición. Además, la aplicación controlada en el suelo puede minimizar la pérdida de nutrientes y la contaminación del agua, mientras que el reciclaje de nutrientes cerrando el ciclo de los nutrientes puede reducir la necesidad de fertilizantes químicos.

Fuente: *Elaboración Propia*

Compensación de Emisiones

Como medida transversal, luego de implementar la máxima reducción de emisiones dentro del área de influencia directa del proyecto a través de medidas de las medidas de mitigación recomendadas, se puede considerar la compensación de las emisiones de GEI generadas mediante la utilización certificados de reducción de emisiones o créditos de carbono. Esto implica invertir en la certificación de proyectos de mitigación de carbono o en la compra de los certificados de reducción de emisiones resultantes por actividades que no estén dentro del área de influencia

directa del proyecto, como la reforestación o la energía renovable, para equilibrar las emisiones producidas durante la construcción.

Matriz de Priorización de las Medidas de Mitigación recomendadas.

Con el objetivo de facilitar la toma de decisiones para la implementación efectiva y eficiente de acciones de mitigación al cambio climático dentro del proyecto en estudio, se ha realizado una matriz de priorización de las medidas de mitigación recomendadas y que facilite la asignación de recursos y, además, pueda facilitar el seguimiento del progreso de cada medida y efectividad.

Para la elaboración de la matriz de priorización se consideraron los siguientes criterios:

- Las fuentes potenciales de emisión para Alcance 1 y 2.
- Viabilidad técnica y financiera.
- Potencial de reducción de emisiones de GEI.

Para definir la viabilidad de las acciones de mitigación de GEI, se consideró lo detallado en la Tabla 39.

Tabla 39. Definición de los criterios de evaluación de viabilidad y su ponderación.

Criterios	Ponderación		
	3	2	1
Viabilidad técnica: barreras técnicas y de tecnología	Existe la tecnología y es fácil de obtener e implementar	Existe la tecnología, pero se dificulta un poco obtenerla y/o implementar	La tecnología es difícil de obtener y/o implementar
Viabilidad financiera: implementación y mantenimiento	Bajo costo	Medio costo	Alto costo
Co-beneficios: otros beneficios ambientales y sociales.	Tiene múltiples co-beneficios	algunos co-beneficios	Pocos o cero co-beneficios

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 40. Ponderación de la viabilidad técnica y financiera de las medidas de mitigación recomendadas

Fuente de emisión	Medidas de mitigación	Viabilidad técnica	Viabilidad financiera
Cambio en el uso de la tierra, remoción de la cobertura vegetal	Compensación de mediante reforestación	2	1
	Arborización urbana de áreas verdes	2	2
Consumo de combustible por maquinaria fija y equipo utilizado para la construcción del proyecto	Uso de tecnología más eficiente	3	2
	Mantenimiento regular y adecuado	3	2
	Planificación y programación eficientes	3	3
	Capacitación en el uso eficiente de la maquinaria	3	3
Consumo de combustible por flota vehicular ligera del proyecto	Planificación logística eficiente	3	3
	Capacitación de conducción eficiente	3	3
	Uso de vehículos bajo en carbono	1	1
	Mantenimiento adecuado de los vehículos	3	2
Consumo de combustible por maquinaria pesada del proyecto	Optimización de tiempo de trabajo en maquinaria pesada del proyecto.	3	3
	Planificación logística eficiente	3	3
	Capacitación de conducción eficiente	3	3
	Mantenimiento adecuado de los vehículos combustible y reducir las emisiones de GEI.	3	2

Consumo de lubricantes	Adecuado mantenimiento de la maquinaria fija, rodante y vehicular	3	2
Consumo de refrigerante en sistemas de refrigeración y aire acondicionado	Utilización de gases refrigerantes de bajo potencial de calentamiento global	2	2
	Dar mantenimiento preventivo a los equipos de refrigeración y aire acondicionado	3	2
Consumo eléctrico durante la construcción del proyecto	Eficiencia energética de los equipos e instalaciones eléctricas	3	2
	Uso de energías renovables para abastecer el consumo eléctrico	2	1
	Concientización y capacitación al personal sobre prácticas de uso eficiente de la energía	3	3
	Planificación y programación eficientes del uso de equipos eléctricos	3	3
Liberación de carbono orgánico del suelo	Reducir la cantidad de vegetación que se remueve.	1	3
	Emplear técnicas temporales de recubrimiento y estabilización de suelos de modo de evitar el inicio de procesos erosivos por falta de cubierta vegetal.	3	2
	Minimizar la alteración del suelo	2	3

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 41. Ponderación del potencial de reducción de GEI de las medidas de mitigación recomendadas

Fuente de emisión	Medidas de mitigación	Potencial de reducción de GEI
Cambio en el uso de la tierra, remoción de la cobertura vegetal	Compensación de mediante reforestación	3
	Arborización urbana de áreas verdes	1
Consumo de combustible por maquinaria fija y equipo utilizado para la construcción del proyecto	Uso de tecnología más eficiente	3
	Mantenimiento regular y adecuado	2
	Planificación y programación eficientes	2
	Capacitación en el uso eficiente de la maquinaria	1
Consumo de combustible por flota vehicular ligera del proyecto	Planificación logística eficiente	2
	Capacitación de conducción eficiente	1
	Uso de vehículos bajo en carbono	3
	Mantenimiento adecuado de los vehículos	2
Consumo de combustible por maquinaria pesada del proyecto	Optimización de tiempo de trabajo en maquinaria pesada del proyecto.	2
	Planificación logística eficiente	2
	Capacitación de conducción eficiente	1
	Mantenimiento adecuado de los vehículos combustible y reducir las emisiones de GEI.	2
Consumo de lubricantes	Adecuado mantenimiento de la maquinaria fija, rodante y vehicular	1

Consumo de refrigerante en sistemas de refrigeración y aire acondicionado	Utilización de gases refrigerantes de bajo potencial de calentamiento global	3
	Dar mantenimiento preventivo a los equipos de refrigeración y aire acondicionado	2
Consumo eléctrico durante la construcción del proyecto	Eficiencia energética de los equipos e instalaciones eléctricas	3
	Uso de energías renovables para abastecer el consumo eléctrico	3
	Concientización y capacitación al personal sobre prácticas de uso eficiente de la energía	1
	Planificación y programación eficientes del uso de equipos eléctricos	2
Liberación de carbono orgánico del suelo	Reducir la cantidad de vegetación que se remueve	2
	Emplear técnicas temporales de recubrimiento y estabilización de suelos de modo de evitar el inicio de procesos erosivos por falta de cubierta vegetal.	2
	Minimizar la alteración del suelo	2

Fuente: Elaboración Propia

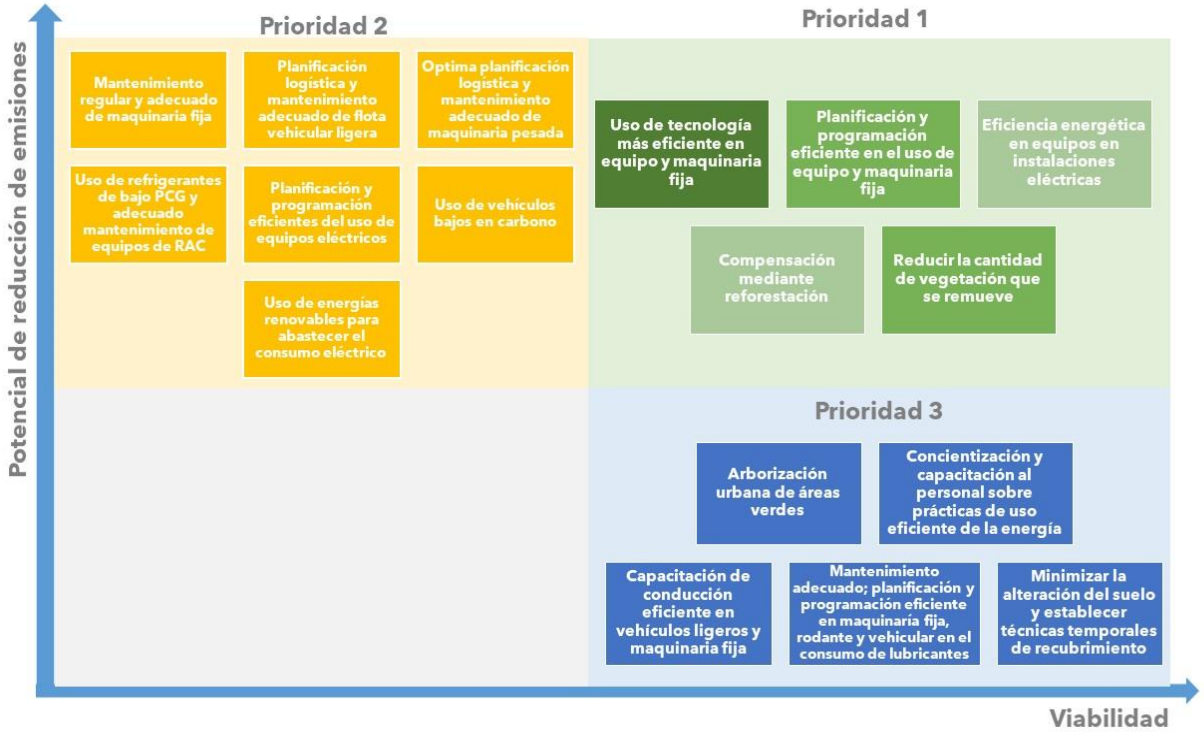
Monitoreo y Seguimiento de las Medidas de Mitigación de acuerdo con priorización.

El monitoreo y seguimiento de las medidas de mitigación es esencial para garantizar que la implementación de estas acciones sea efectiva y que se avancen hacia los objetivos del Plan.

Adicionalmente, de acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo No.1 de 1 de marzo de 2023, una vez aprobado el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto en estudio de este Plan de Mitigación al Cambio Climático, los promotores deberán presentar en materia de mitigación al cambio climático, su huella de carbono, es decir, su inventario de gases de efecto invernadero, así como un análisis de categorías principales de emisiones del proyecto. Este inventario de gases de efecto invernadero deberá ser presentado al finalizar la etapa de construcción/ejecución de la actividad, obra o proyecto. Para proyectos con duración mayor a un (1) año, deberán presentar un inventario cada doce (12) meses, y al finalizar la etapa de construcción/ejecución de la actividad, obra o proyecto.

En este sentido, a continuación, la Figura 4 presenta la priorización final de las medidas de mitigación recomendadas para la fase de construcción del proyecto con el objetivo de que se puedan enfocar los recursos en el seguimiento y progreso de estas medidas de mitigación recomendadas, así como también en la recolección de datos e información que pueda nutrir el posterior proceso de desarrollo del inventario de gases de efecto invernadero y el análisis de categorías principales.

Figura 12. Matriz de priorización de medidas de mitigación recomendadas.



Fuente: Elaboración propia.

9.9 costos de la gestión Ambiental

A continuación, se presenta un desglose de los costos de gestión ambiental del proyecto:

Programa	Costo de la gestión
Implementación de las medidas	**30,000.00**
Monitoreos	**10,000.00**
Educación ambiental	**1,500.00**
Rescate y reubicación	**2,000.00**
Prevención de riesgos	**2,500.00**
Contingencias	**2,000.00**

10. Ajuste económico por impactos y externalidades sociales y ambientales de proyectos.

De acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 2 del 27 de marzo de 2024, el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, debe incluir un capítulo correspondiente a la valoración económica del proyecto, la cual se desarrolla en la presente sección.

Método

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica son los siguientes:

Paso 1: Verificación de listado de los impactos del proyecto a ser valorados.

Paso 2: Valoración económica de los impactos.

Paso 3: Resumen impactos y externalidades del proyecto.

Paso 4: Construcción del flujo de costos y beneficios.

Paso 5: Cálculo de la rentabilidad económico-ambiental del proyecto (VAN y razón beneficio costo ambiental).

Paso 6: Presentación de opinión técnica correspondiente.

10.1 Valoración monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.

Los impactos generados por el proyecto **"ESTABLO PANAMÁ"** pueden ser ambientales o naturales (afectan en medio biofísico) e impactos sociales (afectan a la población).

Con base en la Matriz de Valoración Magnitud del impacto identificación (Cap. 8 del presente estudio, Cuadro 56), se identificaron un total de 21 impactos, de los cuales 14 son naturales y 7 son externalidades.

Para seleccionar los impactos ambientales o naturales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, se han considerado los siguientes criterios:

a. Que sean impactos directos, de mediana, alta o muy alta importancia. (> 35)
b. Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas

De los 14 impactos naturales, 8 son sujetos a valoración monetaria, mientras que, de las 7 externalidades sociales, tres se les hará el cálculo de la externalidad social.

De acuerdo con la metodología de identificación de impactos según su duración, extensión e intensidad ellos se clasifican como directos, de baja, moderada, alta importancia. Estos se presentan en el Cuadro No 44 y su clasificación.

Cuadro Nº 44
Impactos Ambientales Generados en el Proyecto Establo Panamá

Impactos potenciales	Fase de construcción			Fase de operación		
	Carácter	Acción	Magnitud	Carácter	Acción	Magnitud
Generación de ruidos.	(-)	D	B	(-)	D	B
Emisiones de gases y partículas.	(-)	D	B	(-)	D	B
Modificación de hábitat.	(-)	D	B	(+/-)	NA	NA
Disminución de cobertura vegetal.	(-)	D	B	(+/-)	NA	NA
Disminución de la fauna local	(-)	D	B	(+/-)	D	NA
Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.	(-)	D	B	(-)	D	B
Cambios en el microclima del sitio.	(-)	D	B	(-)	D	B
Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación)	(-)	D	B	(+/-)	D	NA
Totales	**(-) 8**	**(D) 8**	**(B) 8**	**(-) 4**	**(D) 4**	**(B) 4**
Fase de construcción: 8 Impactos	**(+) 0**		**(M) 0**	**(+) 0**		**(M) 0**
Fase de operación: 4 Impactos				(+/-) 1		

Fuente: *Elaborado por el Consultor*

Nota

Carácter	Acción	Magnitud	
		Negativo	Positivo
- = Impacto negativo	D = Directo	**B = Baja**	**B = Baja**
+ = Impacto positivo	I = Indirecto	**M = Mediana**	**M = Mediana**
+/- = Impacto neutro	NA = No Aplica	**A = Alta**	**A = Alta**

En el Cuadro Nº45 se presentan los impactos ambientales según método de valoración monetaria que se ha de aplicar.

Cuadro Nº45
Impactos ambientales del Proyecto valorados monetariamente según método.

Impactos	Carácter	Indicador	Método de Valoración
Generación de ruidos.	(-)	Disposición a pagar para reducir el exceso de dBA sobre límites permisibles.	Valoración contingente
Emisiones de gases y partículas.	(-)	Emisión de partículas CO, SO_2, PM10	Cambio de productividad
Modificación de hábitat.	(-)	Pérdida de servicios ambientales	Valores de mercado
Disminución de cobertura vegetal.	(-)	# de ha perdidas	Costo de reposición
Disminución de la fauna local	(-)	Costo de rescate	Valores de mercado
Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.	(-)	Pérdida de productividad del suelo	Cambio de productividad
Cambios en el microclima del sitio.	(-)	Potencial de carbono perdido por ha	Cambio de productividad
Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación).	(-)	Emisión de partículas CO, SO_2, PM10	Cambio de productividad

Fuente: *Elaborado por el Consultor*

El desarrollo de la valoración de impactos ambientales generados por el Proyecto se presenta a continuación:

1. Generación de ruidos

Durante la fase de construcción los niveles sonoros se verán incrementados en el área del proyecto. Todas las actividades de construcción, específicamente la utilización de maquinaria pesada y camiones, el incremento de la actividad humana en el área, actividades de preparación del terreno. El proyecto utilizará equipos tales como, retroexcavadoras, tractor D5, camiones volquetes, camiones cisterna y vehículos pickup entre otros. Durante la operación puede darse un aumento de vehículos en el área debido a la puesta en marcha del proyecto.

Para calcular el costo de la pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido, dicha medición se hace mediante la aplicación de encuestas de disponibilidad a pagar (DAP), las cuales buscan identificar el monto que los ciudadanos están dispuesto a pagar, por reducir el ruido y recuperar el bienestar perdido.

En Panamá no contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción unitaria de dB(A) del ruido. Dado que dichas encuestas son relativamente costosas y no fueron contempladas para esta consultoría, aplicaremos para este cálculo los valores estimados de un país latinoamericano tipo con características similares a Panamá, en donde se han aplicado encuestas DAP.

Utilizaremos la experiencia de Chile, la actualización del estudio de Galilea y Ortúzar (2005), realizada por Ceacustica (2020) en que estimaron el DAP para Santiago de Chile. La disposición al pago de los hogares por reducción de la exposición al ruido fue de US$ 2,12 por dB(A) por mes.[4]

Para calcular el costo pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido se han ejecutado los siguientes pasos:

- Se ajustó la DAP de Chile, mediante un factor de corrección basado en la comparación entre el PIB per-cápita de cada país, la cual arrojo una relación de 1.009. Esta operación arrojó como resultado que el DAP para Panamá 2020 fue de B/. 2.14 por dB(A), lo que equivale a B/ 25.67 anual.
- Se procedió a ajustar este factor con la tasa de inflación, estimada en 2% promedio anual, lo que arrojó como valor ajustado a 2024, siendo B/. 2.28, es decir, B/. 27.31 anual.
- Las comunidades más cercanas al proyecto y que podrían ser afectadas por el ruido son corregimiento de Villarreal, Chumicosa, Los Cerritos y El Jobo, que cuentan con unidades residenciales particulares e improvisadas, para un total de 872 hogares.
- Se estimo que, dada la distancia del proyecto, las viviendas que podrían ser afectadas corresponde al 5% del total, es decir 44 unidades.
- Para el cálculo monetario de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido, se utilizó la siguiente fórmula matemática:

$$C_{PB\ tm} = (H_a) * (C_{dba} * dB_{sn})$$

[4] Ministerio de Ambiente. *Análisis General de Impacto Económico y Social Del Anteproyecto de Norma de Emisión de Ruido para Fuentes Fijas*. 2023. Pág. 16

En donde,

C_{ERtm} Costo de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido por tramo o estación.

H_a Número de hogares afectados.

C_a Porcentaje de hogares afectados por el exceso de ruido.

C_{dba} Disposición anual a pagar por reducción de 1 dB(A) de ruido.

dB_{sn} Cantidad de dB(A) que se debe reducir por fuente de emisión.

- Se estimó el costo económico total por pérdida de bienestar utilizando la siguiente ecuación:

$$C_{PBt} = \sum^{n} \quad C_{PBz1+} C_{PBz2+} C_{PBz3+}..... C_{PBzn}$$

Donde,

C_{PBt} Costo total de la pérdida de bienestar.

C_{PBzn} Costo de la pérdida de bienestar relacionado a cada condición, lugar, etc.

En el cuadro 65 se presenta la generación de ruido según tipo de maquinaria y los decibeles que sobrepasan la norma.

Cuadro Nº46
Exceso de Ruido producido por maquinarias y equipos de construcción

Fuente emisora (*)	Nivel medido en dBA	Decibeles > 60
Retroexcavadora	104	44
Tractor D5	105	45
Camión Volquete	88	28
Camiones cisterna	86	26
Pick-ups	82	22
Promedio	93	33

Fuente: *Elaborado por el Consultor*

Cuadro Nº47
Costo de la Pérdida de Bienestar debida al incremento de ruido derivados de la construcción del Proyecto Establo Panamá

Fuente emisora (*)	Nivel medido en dBA	Decibeles > 60	Hogares afectados	Costo anual por decibel B/.	Costo del ruido B/.
Equipos y maquinaria	93	33	44	27.31	39,294.74

Fuente: *Elaborado por el Consultor*

El costo económico de la Pérdida de Bienestar debida al incremento de ruido derivado de la construcción del Proyecto Establo Panamá es de treinta y nueve mil doscientos noventa y cuatro Balboas con setenta y cuatro centésimos (B/.39,294.74)

En la fase de operación se producirá incrementos de ruido por causa del uso de vehículos y camiones destinados al movimiento de carga y herramientas utilizadas para atender al ganado.

Los equipos y maquinarias que se utilizarán en las nuevas instalaciones se presentan en el cuadro No 67.

Cuadro Nº48
Lista de herramientas y equipos a utilizar en fase de operación

Fuente emisora (*)	Nivel medido en dBA	Decibeles > 60
Batidores de estiércol	85	25
Tractor con cabina	70	10
Camión transporte ganado	80	20
Desensiladoras	85	25
Pick-ups	82	22

Promedio	80	20

Fuente: *Elaborado por el Consultor*

Cuadro Nº49
Costo de la Pérdida de Bienestar debida al incremento de ruido derivados de la operación del Proyecto Establo Panamá

Fuente emisora (*)	Nivel medido en dBA	Decibeles > 60	Hogares afectados	Costo anual por decibel B/.	Costo del ruido B/.
Equipos y maquinaria	80	20	44	27.31	23,814.99

Fuente: *Elaborado por el Consultor*

El costo económico de la Pérdida de Bienestar debida al incremento de ruido derivado en la fase de operación del Proyecto Establo Panamá es de veintitrés mil ochocientos catorce Balboas con noventa y nueve centésimos (B/. 23,814.99)

2. Emisiones de gases y partículas.

En la etapa de construcción las emisiones gases y partículas generados por el proyecto son las ocasionadas por la combustión interna de los motores del equipo utilizado en las actividades de movimiento de tierra, nivelación del terreno y el equipo movido a motor que se utilice en esta etapa, tales como, Mezcladoras de concreto, generadores de energía eléctrica, en razón de la emisión de gases de combustión en el sitio, principalmente gases como CO, NOx y SO2 e hidrocarburo, lo cual, producirá un incremento en la emisión de partículas que pueden temporalmente elevar los niveles de inmisión de partículas en suspensión.

Para valorar monetariamente la alteración de la calidad del aire, se identificó el total de emisiones de CO2 producto de la utilización de camiones, en la fase de construcción.

En cuadro Nº50 presentamos los datos utilizados, las operaciones y resultados obtenidos para la valorización de este impacto.

Cuadro Nº50
Valoración monetaria de emisiones de gases y partículas durante fase de construcción

Indicador	Unidad de medida	Valor
Camiones y otros equipos mecánicos utilizados en construcción	Vehículos	20
Promedio de emisiones anuales de CO^2 por Kilómetro	g/Km	170
Recorrido anual promedio por vehículo	Km.	10
Promedio de emisiones anuales de CO^2 por vehículo	Ton/vehículo	530.4
Producción anual de CO^2	Toneladas	10,608
Costo de los contaminantes	B/ x ton	20.00
Pérdida por emisiones de CO^2	B/.	212,160.00

Fuente: *Elaborado por el Consultor*

El costo total de la pérdida, por emisiones de gases y partículas durante la fase de construcción es de doscientos doce mil ciento sesenta Balboas (B/.212,160.00).

En la fase de operación, la principal actividad es el transporte de leche mediante camiones cisterna a los centros de procesamiento. Estos camiones pueden transportar 2,000 litros de leche por viaje y pueden hacer dos viajes al día. La producción diaria de leche se estima que alcance unos 14,000 litros, por lo que se requerirán 7 camiones al día.

Cuadro Nº 51
Valoración monetaria de emisiones de gases y partículas durante fase de operación

Indicador	Unidad de medida	Valor
Camiones para transporte de leche	Vehículos	7
Promedio de emisiones anuales de CO^2 por Kilómetro	g/Km	170
Recorrido anual promedio por vehículo	Km.	5
Promedio de emisiones anuales de CO^2 por vehículo	Ton/vehículo	265.2
Producción anual de CO^2	Toneladas	1,856
Costo de los contaminantes	B/ x ton	20.00
Pérdida por emisiones de CO^2	B/.	37,128.00

Elaborado por el consultor

El costo total de la pérdida por emisiones de gases y partículas durante la fase de operación es de treinta y siete mil ciento veintiocho Balboas (B/.37,128.00).

3. Modificación del hábitat

La pérdida de diversidad provocada por la modificación del hábitat altera y transforma el funcionamiento del ecosistema, muchas veces esta transformación provoca que las plantas y animales que lo utilizaban pierdan la vida o se vean forzados a emigrar, como consecuencia hay una reducción en la biodiversidad.

Este impacto se presentará durante la fase de construcción, debido principalmente a las actividades correspondientes al reconocimiento del terreno, a la limpieza y desmonte de la cobertura vegetal y el movimiento de tierras que modifican los hábitats naturales a través de una pérdida de la cobertura vegetal.

Para la valoración monetaria de este impacto recurrimos a calcular los costos de restauración del hábitat alterado que sería de 33.08 hectáreas. De acuerdo con estudios realizados por el Banco Mundial, a través de la iniciativa TEEB (La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad), los costos promedios mínimos de restauración del hábitat ascienden a trescientos ochenta y nueve Balboas x hectárea (B/.389.00).

El valor monetario de la afectación del hábitat de la fauna terrestre (Vhaf) será entonces de:

Vhaf= #ha *389.00

Vhaf= 33.08 * 389.00

Vhaf= B/.12,868.12

El costo de la afectación del hábitat de la fauna silvestre asciende a doce mil ochocientos sesenta y ocho balboas con doce céntimos (B/.12,868.12)

4. Disminución de la cobertura vegetal

La remoción de la vegetación para la construcción del proyecto, así como su afectación por el movimiento de materiales y equipos, tiene un impacto directo sobre la estructura de la vegetación de la zona. El área del proyecto es de 33.08 ha, de las cuales el 85% es de gramíneas y arboles aislados, 12.2% de bosques joven arbustivo y 1.9%, constituyendo cercas vivas.

Para el cálculo del valor monetario del impacto, aplicamos los valores de indemnización establecidos en la Resolución N°AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, de la ANAM que fija una tarifa de cobro para toda obra de desarrollo, infraestructuras y edificaciones que involucren la tala de cualquier tipo de vegetación, así como la estimación proporcional realizada en base al costo establecido para la tala de una hectárea de mangle por necesidad pública de acuerdo a lo indicado en la Resolución J. D. No 1 de 26 de febrero de 2008, lo cual representará un resarcimiento económico del daño o perjuicio causado al ambiente.

Los valores establecidos en estas resoluciones son los siguientes:

- Bosques naturales primarios, intervenidos o secundarios maduros =B/.5,000.00/hectárea.
- Bosques secundarios con desarrollo intermedio = B/.3,000.00/hectárea.
- Bosques secundarios jóvenes = B/.1,000.00/hectárea
- Formaciones de gramíneas (pajonales) = B/.500.00/hectárea
- Manglares =B/. 10,000.00/ hectárea

Los cálculos de superficie por tipo de cobertura vegetal se presentan en el Cuadro **Nº 52,** el cual contiene los cálculos sobre el costo de las indemnizaciones, según tipo de cobertura vegetal.

Cuadro Nº 52
Valoración de la pérdida de cobertura vegetal

	Sup (Ha)	Indemnización x ha	Indemnización x ha
Bosque joven o arbustivos	4.036	**B/.1,000.00**	**B/.4,036.00**
Gramínea y árboles aislados	28.405	**B/.500.00**	**B/.14,202.50**
Subtotal	**32.441**	**B/.1,500.00**	**B/.18,238.50**

Fuente: *Elaborado por El Consultor*

El costo de la pérdida de cobertura vegetal asciende a dieciocho mil doscientos treinta y ocho Balboas con cincuenta centésimos (B/.18,238.50).

5. Disminución de Fauna

La fauna terrestre existente en el área de influencia del proyecto en la fase de construcción disminuye, debido a las actividades de la limpieza y desarraigue, movimiento de tierra, pavimentación e instalación de obras transitorias, entre otras;

Entre las especies más comunes registradas en el área están aves como pericos, pechi-amarillos, gallinazos, palomas, ardillas, ratas, sapos e iguanas.

El costo estimado por la afectación directa de la fauna es de B/. 500.00 por hectárea. El área donde se ubica la fauna que será afectada corresponde al bosque joven que es de 4.036 ha.
Afectación Directa de la fauna = Costo de rescate * Área (ha)
Afectación Directa de la fauna = B/. 500.00 * 4.036 = B/. 2,018.00

El costo de la afectación directa de la fauna asciende a dos mil dieciocho Balboas (B/. 2,018.00).

6. Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.

En el área de impacto del Proyecto se estarán realizando acciones que producen erosión y generan sedimentación de suelos durante la estación lluviosa.

Para la valoración monetaria de la pérdida de suelo por erosión, utilizamos el método de cambio de productividad, que nos plantea la pérdida de productividad, en este caso agrícola, como consecuencia del cambio de uso de suelo.

El producto agrícola utilizado para medir dicha pérdida es el arroz, debido a que estas pueden usarse para la producción de este rubro. El costo por tonelada del arroz en cascara es de B/.514.00, a junio de 2023 (https://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=arroz).

La pérdida de producto es de 0.3 toneladas por cada centímetro de suelo perdido, lo que indica que dicha pérdida asciende a 0.9 toneladas por hectárea. Se afectarán 25 hectáreas[5], lo que generará una pérdida de producto por ha es de 1.33 toneladas. Para un total de 33.25 toneladas. Para dicho cálculo se utiliza la siguiente ecuación[6]:

$$Ci = Pm * \Delta yij$$

En donde,

Pm = Precio de mercado del arroz

Δyij = Pérdida de producto en toneladas/ha asociada a la pérdida de centímetros de suelo

[5] Ver página 48 . Tamaño del proyecto

[6] Kotler, Helena y otros. ¿Cuánto nos cuesta la erosión del suelo? Instituto Nacional de Ecología de México. 2007.

Cuadro Nº 53
Costo del incremento de escorrentías
"Proyecto Establo Panamá"

Descripción	Unidad de medida	Cantidad / valor
Superficie del proyecto	Ha	25
Costo de ton de arroz	B/.	514.00
Rendimiento de arroz	Ton/ha	1.1
Perdida del producto por cada cm de suelo perdido	Ton x ha x cm	0.44
Producto perdido por erosión (3cm)	Ton/ha	1.33
Total del producto perdido por erosión	Ton	33.25
Costo de la pérdida por ha	B/.	683.62
Costo total de la pérdida por erosión y sedimentación	B/.	17,090.50

Fuente: *Elaborado por El Consultor*

El costo total de la pérdida de suelo por incremento de escorrentías es de diecisiete mil noventa Balboas con cincuenta centésimos (B/.17,090.50).

7. Cambios en el microclima del sitio

El área de influencia directa del proyecto se desarrolló inicialmente un proyecto por lo que la vegetación ya fue removida. La expansión de este proyecto implica limpieza y desmonte de (25 ha), por lo que los cambios en el microclima por perdida de cobertura vegetal o pavimentación serán durante la construcción, sin embargo, durante la fase de operación no se espera impactos adicionales que alteren el microclima.

El polígono donde se construirá este proyecto tiene cobertura vegetación propia de áreas previamente intervenida por actividades agrícolas donde se cultivaba arroz, por esta razón tiene el 100 % de su cobertura vegetal de gramíneas y plantas herbáceas con un ciclo de vida anual. La gramínea predominante en ciertos sectores del polígono es la paja canalera (*Saccharum spontaneum*), especie perenne y escasos árboles dispersos con relación a la superficie en estudio

Para el cálculo del valor monetario del cambio en el microclima del sitio se considera que con la eliminación de la cobertura vegetal ocasiona una modificación en el

potencial de carbono del área, produciendo cambios en el microclima. En cuadro Nº 54 se presenta la pérdida de potencial de captura de carbono y su correspondiente valoración monetaria.

Cuadro Nº54
Cambios en el microclima del sitio

Indicador	Unidad de medida	Valores
Área de influencia directa proyecto	ha	33.1
Área a ser desmontada (Gramíneas y plantas herbáceas)	ha	25
Potencial de captura de carbono	ton/ha	15
Perdida de potencial de carbono	Ton	375
Costo de CO_2	B/ x ton	20.00
Costo por pérdida de potencial de captura de carbono	**B/.**	7,500.00

Fuente: *Elaborado por El Consultor*

El monto de los cambios en el microclima del sitio medido en términos de pérdida de potencial de captura de carbono, como consecuencia del es de siete mil quinientos Balboas con diez centésimos (B/. 7,500.00)**.**

8. Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación).

Durante la fase de construcción, se producirá alteración de la calidad del aire debido a combustibles fósiles o biomasa que producen dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NOx), Material Particulado (PM), óxido de carbono (CO) y gases de efecto invernadero como el CO2.

Una mala calidad del aire produce varios impactos sobre la salud: algunos de corto plazo como irritación nasal, irritación ocular; otros de mayor alcance como eventos de bronquitis crónica y, por último, un incremento en el riesgo de muerte prematura.

Para valorar monetariamente la generación de suelo suelto (nubes de polvo), calculamos el costo de los servicios de salud que se requieren para atender las afectaciones por bronquitis. En Panamá no contamos con contabilidad de costos de las principales enfermedades respiratorias asociadas al deterioro de la calidad del aire. Por ello, asumimos un proxy de los costos de atención de Bronquitis crónica en Colombia y lo ajustamos al 2024, para Panamá aplicando la inflación acumulada.

En el Cuadro Nº 55 presentamos los datos utilizados, las operaciones y resultados obtenidos para la valorización de este impacto.

Cuadro Nº55
Valoración monetaria de la Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación).

Indicador	Unidad de Medida	Cantidad / Valor
Costo unitario de tratamiento Bronquitis crónica (Colombia 2005)	B/.	1,152.28
Tasa de inflación acumulada (2005-2024)	%	53%
Costo ajustado Bronquitis crónica Panamá 2021	B/.	1,762.99
Población de Villareal (2023)	Personas	2,021
Población afectada por alteración de calidad del aire (1%)	Personas	20
Costo de tratamiento de población afectada por Bronquitis crónica debido a la alteración de la calidad del aire	B/.	35,630.00

Fuente: *Elaborado por El Consultor*

El costo total de la perdida por generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación) es de treinta y cinco mil seiscientos treinta Balboas (B/.35,630,00)

10.2 Valoración monetaria de los impactos sociales (beneficios y costos sociales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.

Las externalidades sociales son consecuencias derivadas de la ejecución del proyecto que perjudican o benefician a la población o a las comunidades aledañas.

Verificación de los impactos sociales a ser valorados

Los impactos sociales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria se presentan en este apartado. Se han identificado cinco externalidades sociales para la etapa de construcción, tres de las cuales son de baja significación y dos de moderada intensidad, dos de carácter positivo y tres negativas. En la fase de operación, se ubican cinco externalidades de tres de baja significancia y dos de moderada, siendo dos de carácter positivo y tres negativas.

En el cuadro Nº 56 se presenta las externalidades del proyecto

Cuadro Nº 56
Externalidades Sociales generadas por el proyecto

Impactos potenciales	Fase de construcción			Fase de operación		
	Carácter	Acción	Magnitud	Carácter	Acción	Magnitud
Generación de desechos sólidos y líquidos.	(-)	D	B	(-)	D	B
Generación de empleo	(+)	D	M	(+)	D	M
Incremento de la dinámica socioeconómica en área	(+)	D	M	(+)	D	M
Totales	(-) 1	(D) 3	(B) 1	(+) 2	(D) 3	(B) 1
Fase de construcción: 4 Impactos	(+) 2		(M) 2	(-) 1		(M) 2
Fase de operación: 3 Impactos						

Nota

Carácter	Acción	Magnitud	
		Negativo	Positivo
- = Impacto negativo	D = Directo	B = Baja	B = Baja
+ = Impacto positivo	I = Indirecto	M = Mediana	M = Mediana
+/- = Impacto neutro	NA = No Aplica	A = Alta	A = Alta

Fuente: *Elaborado por El Consultor*

En el cuadro 57 se presenta las externalidades sociales que han de ser valoradas monetariamente.

Cuadro Nº 57
Externalidades sociales del Proyecto valorados monetariamente según método.

Externalidades sociales	Carácter	Indicador	Método de Valoración
Generación de desechos sólidos y líquidos	(-)	Generación de desechos por persona	Valores de mercado
Generación de Empleo	(+)	Fase de construcción 22 personas- Fase de operación 15 trabajadores	Valores de mercado
Incremento de la dinámica socioeconómica en el área	(+)	Efecto multiplicador de la inversión	Valores de mercado

Fuente: *Elaborado por El Consultor*

El desarrollo de la valoración de externalidades sociales generados por el Proyecto se presenta a continuación:

1. **Generación de desechos sólidos y líquidos**.

Durante esta etapa la generación de desechos sólidos y líquidos corresponderá a la fuerza laboral del proyecto.

En el cuadro Nº58 se presenta el cálculo de los costos de la generación de desechos en la fase de construcción y en el cuadro Nº59 los costos de la fase de operación.

Cuadro Nº58
Desechos sólidos y líquidos generados por el Proyecto en la fase de construcción

Indicador	Unidad de medida	Valor
Trabajadores	Personas	22
Producción de desechos por persona	Kg	1.2
Desechos diarios producidos en el proyecto	Kg	26.4
Desechos mensuales producidos en el proyecto	Ton	0.8
Desechos anuales producidos en el proyecto	Ton	9.5
Costo recolección y confinamiento de desechos	B/.	20.00
Monto por día	B/.	0.53
Monto por mes	B/.	15.84
Monto por año	B/.	190.08

Fuente: *Elaborado por El Consultor*

El costo de la generación de sólidos y líquidos por el proyecto asciende a en la fase de construcción a ciento noventa Balboas con ocho centésimos (B/.190.08).

Cuadro Nº59
Desechos sólidos y líquidos generados por el Proyecto en la fase de operación

Indicador	Unidad de medida	Valor
Trabajadores	Personas	15
Producción de desechos por persona	Kg	1.2
Desechos diarios producidos en el proyecto	Kg	18
Desechos mensuales producidos en el proyecto	Ton	0.5
Desechos anuales producidos en el proyecto	Ton	6.5
Costo recolección y confinamiento de desechos	B/.	20.00
Monto por día	B/.	0.36
Monto por mes	B/.	10.80
Monto por año	B/.	129.60

Fuente: *Elaborado por El Consultor*

El costo de la generación de sólidos y líquidos por el proyecto asciende a en la fase de operación a ciento veintinueve Balboas con sesenta centésimos (B/.129.60).

2. Generación de Empleo

Un impacto positivo de este proyecto es la generación de empleo. En la etapa de construcción se prevé la contratación de aproximadamente 22 personas, para que realicen trabajos como: arquitectos, ingenieros civiles, albañiles, electricistas, plomeros, soldadores, ayudantes generales y administrativos, entre otros.

En la etapa de operación se contará con15 trabajadores (administrador, veterinario, jefe de planta, trabajadores manuales y ayudantes generales). En el cuadro 60 se presenta la valoración monetaria de este impacto.

Cuadro Nº 60
Valoración monetaria de la generación de empleo

Fase de Construcción (Empleo Directo)		
	Trabajadores	22
Salario promedio mensual mano de obra	B/.	800.00
Monto mensual de salarios Mano de Obra	B/.	17,600.00
Monto anual de salarios	B/.	211,200.00
Fase de operación (Empleo Directo)		
	Trabajadores	15
Salario promedio mensual mano de obra	B/.	1,000.00
Monto mensual de salarios Mano de Obra	B/.	15,000.00
Monto anual de salarios	B/.	180,000.00

Fuente: *Elaborado por El Consultor*

El proyecto está programado para ser realizado en un año por lo que la inyección económica en materia de empleo directo en la fase de construcción es B/.211,200.00. En la fase de operación la inversión anual en mano de obra es de B/.180,000.00 Balboas.

3. Incremento de la dinámica socioeconómica en el área

Con la puesta en marcha del proyecto, va a existir mayor demanda de bienes y servicios, lo que puede generar un aumento del poder adquisitivo de las personas.

El proyecto generará nuevas actividades económicas que a su vez producirán ingresos adicionales a los proveedores de insumos diversos, equipo y maquinaria especializados. Así mismo, el Estado se beneficiará del pago de impuestos y el aumento en la participación laboral provocará que se incremente el circulante a nivel local. La inversión estimada de este proyecto es de 31.5 millones de Balboas, que serán invertidos en un año, y su efecto se verá por vía de la contratación de mano de obra y compra de insumos, materiales y suministros. Estimamos que el 60% del valor de la inversión generará el incremento de la circulación monetaria esperado.

El efecto multiplicador de la inversión en de 1.27 por cada Balboa invertido. Por lo tanto, el beneficio generado es el siguiente:

$$IElr = Mi * Emp$$

en donde,

IElr Impacto en la economía local = 60% de la inversión (mano de obra e insumos)

Mi Monto anual de la inversión = B/. 31.5 Millones

Emp Efecto multiplicador = 1.27

IElr =31.5 M * 1.27 * 60%= 26.59 Millones

La contribución económica adicional del proyecto debido a la inversión es de 26.59 millones de Balboas en el año que durará la construcción.

10.3 Incorporación de los costos y beneficios financieros, sociales y ambientales directos e indirectos en el flujo de fondo de la actividad, obra o proyecto.

Beneficios

Los beneficios generados por el proyecto se pueden clasificar en directos, ambientales y sociales

Beneficios directos

Los beneficios directos están conformados por los ingresos generados por la venta de leche cruda.

Los beneficios ambientales se refieren a los impactos positivos. Este proyecto no tiene impactos ambientales positivos.

Los beneficios sociales la generación de empleos y el efecto multiplicador de la inversión.

En el Cuadro de flujo de fondos netos se presentará el desglose de los diferentes beneficios.

Costos

En los costos del proyecto se incluyen los costos de venta, de inversión, operación, mantenimiento, gestión ambiental, el costo de las externalidades negativas y los costos ambientales.

Los costos de venta alcanzan el 70% de los ingresos de la producción, mientras que los costos de inversión corresponden a 31.5 Millones de Balboas y los costos de la gestión ambiental suman 48,000 Balboas. En el Cuadro de flujo de fondos netos se presentará el desglose de los diferentes costos (Cuadro 61, al final del capítulo).

Costo de la Gestión Ambiental

El costo estimado de la gestión ambiental se circunscribe al costo del Plan de Mitigación y Monitoreo y asciende a B/.48,000.00.

Cuadro Nº 61
Costos Estimados de las Medidas Correctoras

PLANES	COSTOS (B/.)
Plan de Mitigación	**38,000.00**
Plan de Monitoreo	**10,000.00**
TOTAL	**48,000.00**

Fuente: *Elaborado por El Consultor*

10.4 Estimación de los indicadores de viabilidad económica, social y ambiental directos e indirectos de la actividad, obra o proyecto.

Una vez valorados los impactos ambientales y las externalidades sociales, se han calculado el costo estimado de planes de mitigación y monitoreo, los cuales deben incluirse en el flujo de caja de costos y beneficios del proyecto.

Se han considerado para los efectos del PMA un período de cinco años. Este horizonte se basa en la obligación que tiene la empresa respecto a la aplicación del Plan de Monitoreo y las Medidas de mitigación. La normativa de la ANAM establece un mínimo de 3 años y un máximo de 8 años para el cumplimiento de estos planes. El flujo de fondos netos se presenta en el Cuadro N°63 (al final del capítulo).

VAN y Razón Costo-Beneficio Ambiental del Proyecto

Para verificar la viabilidad ambiental y social del proyecto, se calculó el Valor Actual Neto (VAN), el cual indica que, si los valores que se obtienen son positivos, el proyecto es ambiental y socialmente viable y por tal su ejecución es viable y si los valores son negativos, el proyecto debería modificarse o desistir de su ejecución. Como se puede apreciar en el Cuadro Nº 82 el valor obtenido es positivo y asciende a B/.5,806,194.00.

La otra medida utilizada es la relación Beneficio-Costo. Cuando el valor de esta razón es mayor de 1, el proyecto es viable, mientras que cuando es menor que 1, el proyecto debe modificarse o desistir de su ejecución (Universidad de Los Andes, 2011. Pág. 34). La Razón B/C resultante de este análisis es de 1.59, lo que significa que el proyecto le producirá al país un Balboa con cincuenta y nueve centésimos por cada Balboa invertido en beneficios ambientales y sociales.

Los valores del VAN y la Razón Costo-Beneficio se presentan en el Cuadro Nº62. El flujo de costos y beneficios ambientales y sociales del proyecto se expresa en valores monetarios, en el Cuadro Nº63.

Cuadro Nº 62
VAN y Razón Costo-Beneficio Ambiental del Proyecto

Valor Acumulado	**8,002,959**
VAN Flujo Neto	**5,806,194**
VAN Beneficios Ambientales	**22,129,290**
VAN Costos Ambientales	**13,940,401**
Relación Beneficio - Costo	**1.59**

Fuente: *Elaborado por El Consultor*
Nota: se utilizó una tasa de descuento del 10%.

Opinión Técnica

Los resultados de la valoración económica de impactos y externalidades y su correspondiente análisis beneficio-costo, indican que el proyecto resulta ambiental y socialmente aceptable. Se observa en el Flujo Neto entre Beneficios y Costos ambientales son positivos; o sea, todos los años los retornos ambientales son superiores a los gastos invertidos en prevención, mitigación y monitoreo, justificando este rubro de egresos del proyecto.

Cuadro Nº 63 Flujo de costos y beneficios ambientales y sociales del proyecto

Descripción	Construcción	Operación									
	Año 0	Año-1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Beneficios											
Ingresos por venta de leche		3,110,400	3,110,400	3,110,400	3,110,400	3,110,400	3,110,400	3,110,400	3,110,400	3,110,400	3,110,400
Beneficios ambientales		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beneficios sociales											
Generación de empleos	211,200	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000
Contribución económica regional y nacional	26,593,800	311,040	311,040	311,040	311,040	311,040	311,040	311,040	311,040	311,040	311,040
Total Beneficios	**26,805,000**	**3,601,440**	**3,601,440**	**3,601,440**	**3,601,440**	**3,601,440**	**3,601,440**	**3,601,440**	**3,601,440**	**3,601,440**	**3,601,440**
Costos											
Inversión	34,900,000										
Costos de operación		2,177,280	2,177,280	2,177,280	2,177,280	2,177,280	2,177,280	2,177,280	2,177,280	2,177,280	2,177,280
Costos de la gestión ambiental											
Costo de medidas de mitigación		7,600	7,600	7,600	7,600	7,600					
Programa de Monitoreo y prevención de riesgos		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000					
Costos de impactos Ambientales											
Generación de ruidos.	39,295	23,815	23,815	23,815	23,815	23,815	23,815	23,815	23,815	23,815	23,815
Emisiones de gases y partículas.	212,160	37,128	37,128	37,128	37,128	37,128	37,128	37,128	37,128	37,128	37,128
Modificación de hábitat.	12,868										
Disminución de cobertura vegetal.	18,239										
Disminución de la fauna local	2,018										
Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.	17,091	17,091	17,091	17,091	17,091	17,091	17,091	17,091	17,091	17,091	17,091
Cambios en el microclima del sitio.	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500
Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación).	35,630.00										
Total Costos	**35,244,800**	**2,272,413**	**2,272,413**	**2,272,413**	**2,272,413**	**2,272,413**	**2,262,813**	**2,262,813**	**2,262,813**	**2,262,813**	**2,262,813**
Flujo Neto (ahorro)		1,329,027	1,329,027	1,329,027	1,329,027	1,329,027	1,338,627	1,338,627	1,338,627	1,338,627	1,338,627
Flujo Neto actualizado		**1,329,027**	**2,658,053**	**3,987,080**	**5,316,106**	**6,645,133**	**7,983,759**	**9,322,386**	**10,661,012**	**11,999,639**	**13,338,265**

11. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

11.1. Lista de nombres, número de cédula, firmas originales y registro de los Consultores debidamente notariadas identificando el componente que elaboró como especialista.

Nombre	Cedula y Registro de Consultor	Participación	Firma
Licda. Yisel Mendieta	Cédula 8-776-1809 DEIA-IRC-079-2020	Consultora líder, Evaluación ambiental, mapas, confección de estudio	
Licda. Isabel Murillo	Cédula 5-14-445 IRC-008-12	Apoyo en participación ciudadana, aspectos sociales, demográficos y socioeconómicos	
Lcda. Ingris Chavarria	Cedula 8-771-2486 IRC-097-2009	Reconocimiento de fauna	

Yo, LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR, Notario Público Sexto del Circuito de Panamá, con Cédula No. 4-157-725,

CERTIFICO:

Que dada 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 18 JUN 2024

Testigos

Testigos

LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR
Notario Público Sexto

NOTARÍA SEXTA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ
R.C.S. 5

NOTARÍA SEXTA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ
R.C.S. - 1

11.2. Lista de nombres, número de cédula y firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariados, identificando el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de cedula.

Profesionales de apoyo que participaron en la evaluación ambiental			
Nombre	Cedula / Idoneidad	Participación	Firma
Lic. Yamileth Best	Cedula 8-769-184 C.I. N°7116-12 Registro Forestal N°RPF-010-13	Forestal, Reconocimiento forestal	
Lcdo. Adrián Mora	Cedula 8-373-733 Registro 15-09 DNPC	Antropólogo, Prospección Arqueológica	
Ing. Luis Beitia	Cedula 4-738-96 Idoneidad 2009-006-083	Hidrología, Topografia	
Ing. Hector A. Mojica	Cedula 9-732-1024 Idoneidad N°7,839-15	Cuencas Hidrográficas y Ambiente	

NOTARÍA SEXTA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
R.C.S. 5
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 me ha dada 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 la identificación que se me presentó.

Panamá, 18 JUN 2024

Testigos

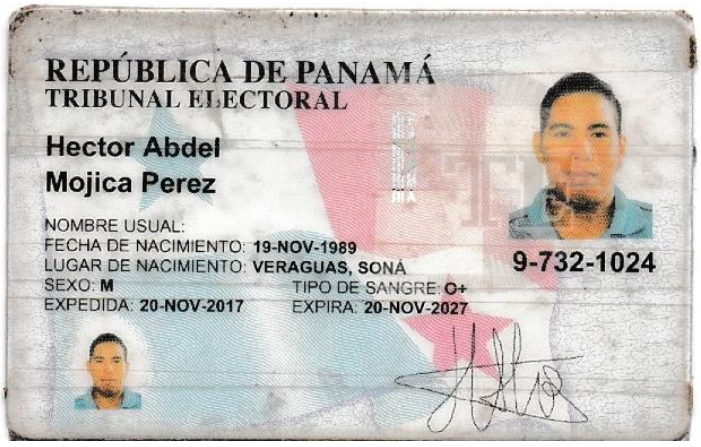
Testigos

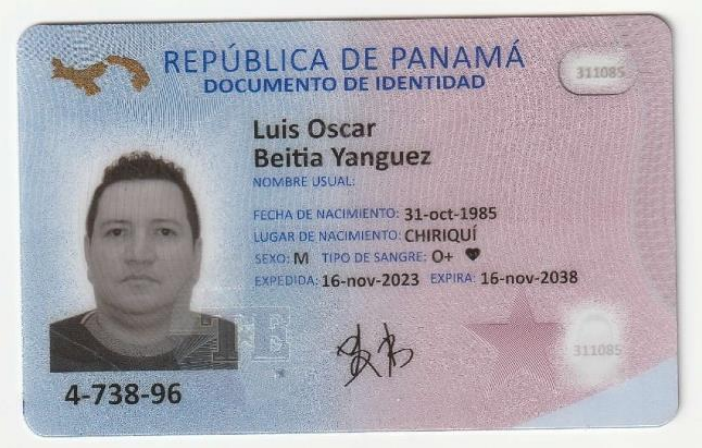
LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR
Notario Público Sexto

NOTARÍA SEXTA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
R.C.S. - 1
PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ


REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL
Yamileth Esther
Best Freeman
NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 09-AGO-1983
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: F
TIPO DE SANGRE:
EXPEDIDA: 14-NOV-2016 EXPIRA: 14-NOV-2026
8-769-184


REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL
Adrian Alexis
Mora Ortega
NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 26-OCT-1966
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ,LA CHORRERA
SEXO: M
DONANTE
TIPO DE SANGRE:
EXPEDIDA: 04-OCT-2021
EXPIRA: 04-OCT-2036
8-373-733


REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL
Hector Abdel
Mojica Perez
NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 19-NOV-1989
LUGAR DE NACIMIENTO: VERAGUAS, SONÁ
SEXO: M
TIPO DE SANGRE: O+
EXPEDIDA: 20-NOV-2017
EXPIRA: 20-NOV-2027
9-732-1024


REPÚBLICA DE PANAMÁ
DOCUMENTO DE IDENTIDAD
311085
Luis Oscar
Beitia Yanguez
NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 31-oct-1985
LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUÍ
SEXO: M TIPO DE SANGRE: O+
EXPEDIDA: 16-nov-2023 EXPIRA: 16-nov-2038
311085
4-738-96

12 CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

En resumen, la ganadería de leche intensiva puede proporcionar una serie de beneficios ambientales y económicos, incluida la conservación de tierras, la eficiencia en el uso del agua, el control de la erosión del suelo, la reducción de la huella de carbono, mayores ingresos y rentabilidad, creación de empleo, estabilidad del suministro y fomento de la innovación y la tecnología. Sin embargo, es importante implementar prácticas de gestión sostenible y mitigación de impactos ambientales para garantizar que estos beneficios se logren de manera equilibrada y responsable.

En conclusión, la ganadería de leche tiene un impacto significativo en el medio ambiente debido a las emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, la implementación de prácticas intensivas y tecnologías innovadoras ofrece un camino prometedor para mitigar estos impactos. Es crucial encontrar un equilibrio entre la producción de alimentos y la sostenibilidad ambiental para garantizar la viabilidad a largo plazo de la ganadería de leche. Investigaciones futuras y la adopción generalizada de prácticas sostenibles son esenciales para garantizar un futuro más saludable tanto para la industria como para el medio ambiente.

Tecnolac Group, S.A, consciente de que es fundamental el generar proyectos y negocios sostenibles, ha contemplado dentro de la inversión del Proyecto Establo Panamá, la inclusión de tecnologías de punta y mejores prácticas en la formulación de la dieta, genética, manejo y almacenamiento adecuado del estiércol, entre otras, las cuales contribuirán en la reducción de la emisión de GEI. Asi también, al ser un proyecto de ganadería intensiva, con altos niveles de producción por vaca, aseguraremos una mayor eficiencia productiva, lo que significa que se necesitara menos ganado para producir la misma cantidad de leche. Esto reduce la presión sobre los recursos naturales, como la tierra y el agua, ya que se necesitan menos animales para satisfacer la demanda de leche. El promedio de producción por vaca al día esperado del proyecto es de 35 litros, actualmente en Panamá, el promedio de producción por vaca al día es de 7 litros, lo que quiere decir, que se requerirá de 1 vaca para producir los mismo que producen actualmente 5, reduciéndose considerablemente la generación de GEI.

13 BIBLIOGRAFÍA

Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo de 2023, proceso de evaluación de impacto ambiental.

República de Panamá y se dictan otras disposiciones".
Resolución No. DM-0657-2016 de 16 de diciembre de 2016 "Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones".

Resolución AG-0292-2008 de 14 de abril de 2008 "Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre".
Guillermo Espinoza – Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2009. Italia. La Larga Sombra del Ganado, Problemas Ambientales y Opciones. 2009.
CITES. 1990. Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. 1990. 46pp.
Carrasquilla, Luís. 2006. "Árboles y arbustos de Panamá", Panamá.

DElft Hydraulics. 1999. Report B Morphology and Water Quality Impact Assessment. Elias, D. y D. Valencia. S/F. La Agricultura Latinoamericana y los Vertebrados Plagas.

Escalante Henríquez, Luis, y Claudia Charpentier, y Juan Manuel Diez Hernández. 2011. "Avances y limitaciones de la gestión integrada de los recursos hídricos en Panamá". *Gestión y Ambiente* 14 (1): 23-36.

ETESA, Departamento de Hidrometeorología. 1998. Mapa Hidrogeológico de Panamá Escala 1:1,000,000.

Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia". 1988. Atlas Nacional de la República de Panamá. Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia". Panamá.

Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”. 1996. Mapa Geológico de la República de Panamá. Escala 1:250000. Panamá: Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”, MOP. Panamá.

Instituto Nacional de Cultura. Ley N°14 de 1982 –mayo 5- 1990 Dirección Nacional del Patrimonio Histórico. Impresora de la Nación INAC. Panamá.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2023. Resultados de los Censos de Población y Vivienda. Obtenido de www.contraloria.gob.pa/inec/.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). 2023. Censos Nacionales de Población y vivienda, 1990, 2000 y 2010.

Ley 1, de 3 de febrero de 1994. “Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se distan otras disposiciones”. Gaceta Oficial N.° 22,470, de 7 de febrero de 1994.

Ley 24, de 7 de junio de 1995. “Por la cual se establece la Legislación de Vida Silvestre en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones”.

Banco Mundial (2009). Climate Vulnerability Assessments.

CATHALAC (2016). Una nueva regionalización climática de Panamá como aporte a la seguridad hídrica, trabajo de la división de investigación aplicada y desarrollo. CATHALAC, page p17.

Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2. 2018. “Marco de Evaluación de La Vulnerabilidad”. https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2020/05/Marco-de evaluacion-de-vulnerabilidad.pdf

CLARITY (2020). *Proyecto CLARITY. Horizonte 2020*. www.clarity-h2020.eu

Coninck, H. de, A. Revi, M. Babiker, P. Bertoldi, M. Buckeridge, A. Cartwright, W. Dong, et al. 2018. “Strengthening and Implementing the Global Response.” In Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse

Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, *edited by V. Masson- Delmotte, P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, et al.*

Curso de Cambio Climático en los Estudios de Impacto Ambiental, Ministerio de Ambiente, 2023, disponible en https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/hub-de-conocimiento_/

Decreto Ejecutivo No. 1 de marzo de 2023, publicado en Gaceta Oficial No. 29730-C, disponible en https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29730_C/97136.pdf
Escenarios De Cambio Climático Para la República de Panamá Períodos 2030, 2050 Y 2070 Vías Socioeconómicas Ssp1-2.6 Y Ssp5-8.5. Gustavo Cardenas Castillero; https://www.miambiente.gob.pa/

GIZ. 2017. *Risk Supplement to the Vulnerability Sourcebook*. GIZ (Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo), Adephi y EURAC. http://www.adaptationcommunity.net/wp-content/uploads/2017/10/GIZ-2017_Risk-Supplement-to-the-Vulnerability-Sourcebook.pdf.

Guía de Producción Más Limpia para el Sector Construcción, Ministerio de Ambiente, 2007.

Guía para el Análisis Detallado del Riesgo Climático; CAF 2019
https://dcc.miambiente.gob.pa/cambio-climatico-en-panama/
https://humanidades.com/sismos/#ixzz87SFcglB1
https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp?countrycode=pan&continue=y
https://www.sinia.gob.pa/index.php/nodos-tematicos/cambio-climatico
Índice de Pobreza Multidimensional https://www.mides.gob.pa/wp-content/uploads/2020/09/IPM_Digital-9.pdf.

Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático en la República de Panamá; MiAMBIENTE 2021; https://online.fliphtml5.com/eebm/nuhh/#p=1

Informe sobre la Situación Mundial de los Edificios y la Construcción en 2022: hacia un sector de los edificios y la construcción con cero emisiones, eficiente y resistente, PNUMA, 2022, disponible en https://www.unep.org/resources/publication/2022-global-status-report-buildings-and-construction

IPCC (2014). *Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (AR5).* Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (UK) y New York (USA): Cambridge University Press.

14 ANEXOS

14.1 Copia de solicitud de evaluación de impacto ambiental.

SOLICITUD DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

RESPETADO
MINISTRO
MINISTERIO DE AMBIENTE

Yo, **LUIS ANTONIO LASO SAENZ**, varón, Ecuatoriano, mayor de edad, con pasaporte de identidad No. A8254058, con oficinas en avenida Nicanor de Obarrio y calle Remón Real M., edificio oficinas Corporativas Grupo Rey, local planta baja, a un costado del supermercado Rey (calle 50), corregimiento de San Francisco, distrito de Panamá, ciudad de Panamá, República de Panamá, con teléfono celular: 6273-3551, con correo electrónico luis.beitia.85@gmail.com actuando en condición de **APODERADO GENERAL** de **TECNOLAC GROUP, S.A.**, sociedad anónima debidamente constituida bajo las leyes de la República de Panamá, debidamente inscrita al Folio No.155716212, Sección Mercantil del Registro Público de Panamá, con R.U.C. 155716212-2-2021 D.V.06.; **presento a la autoridad que usted dirige formal solicitud de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II,** tipo construcción, con 847 fojas, para el proyecto denominado **"ESTABLO PANAMA",** el cual se ejecutara sobre la fincas N°30466061 con una superficie de 23ha 4510m2 34dm2 y la Finca N°30464911 con una superficie de 9ha 6355m2 33dm2, con códigos de ubicación 2302, que según certificación del registro Público se localizan en el Corregimiento de Capellanía, Distrito de Nata, Provincia de Coclé. Pero actualmente se localizan en el Corregimiento de Villarreal, Distrito de Nata, Provincia de Coclé

Las consultoras ambientales que realizaron el estudio de impacto ambiental son:

Licda. Yisel Mendieta, Registro DEIA-IRC-079-2020
Lcda. Isabel Murillo, Registro IRC-008-12
Lcda. Ingris Chavarría, Registro IRC-097-2009

Adjuntamos los siguientes documentos:

- Estudio de impacto ambiental impreso y dos copias en CD.
- Certificado expedido por el Registro Público de Panamá, en el cual certifica la existencia de la sociedad.
- Certificados expedidos por el Registro Público de Panamá, en el cual certifica la existencia de las fincas.
- Paz y Salvo de la sociedad emitido por el Ministerio de Ambiente.
- Copia de pasaporte cotejada ante notario de LUIS ANTONIO LASO SAENZ, Apoderado General de la empresa promotora.
- Documento de certificación el equipo consultor, debidamente cotejadas ante notario.
- Listado de los profesionales que participaron en la confección del EsIA.
- Recibo de pago para solicitud de evaluación.

Atentamente

LUIS ANTONIO LASO SAENZ
TECNOLAC GROUP, S.A.
Apoderado General

NOTARIA SEXTA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ ★ PANAMÁ REP. DE PANAMÁ ★ R.C.S. 5

Yo, **LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR**, Notario Público Sexto del Circuito de Panamá, con Cédula No. 4-157-725,

CERTIFICO:

Que dada 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, 26 JUN 2024

Testigo Testigo

LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR
Notario Público Sexto

R.C.S. - 1

Copia de cedula del promotor.



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, 18 JUN 2024

Testigos Testigos

LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR
Notario Público Sexto

NOTARÍA SEXTA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
R.C.S. 5
PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ

NOTARÍA SEXTA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
R.C.S. - 1
PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ

16.11.24

REPÚBLICA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE PANAMÁ

NOTARIA OCTAVA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ

Lic. Erick Barciela Chambers

NOTARIO PÚBLICO OCTAVO

Edificio Plaza Obarrio
Planta Baja
Ave. Samuel Lewis
Urb. Obarrio

Tel.: (507) 264-6270
(507) 264-3676
Celular: (507) 6716-4392
E-mail:ebnotariaoctava@gmail.com

COPIA

ESCRITURA N° 5,865 DE 2 DE abril DE 2024

POR LA CUAL: la sociedad denominada **TECNOLAC GROUP S.A.** **RATIFICA** el Poder General otorgado a favor del señor **LUIS ANTONIO LASO SAENZ** y se protocoliza Acta de Junta de Accionistas de la sociedad.

REPÚBLICA DE PANAMÁ

NOTARIA OCTAVA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ

ESCRITURA PUBLICA NUMERO CINCO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO----------

----------(5,865)----------

Por la cual la sociedad denominada **TECNOLAC GROUP S.A. RATIFICA** el Poder General otorgado a favor del señor **LUIS ANTONIO LASO SAENZ** y se protocoliza Acta de Junta de Accionistas de la sociedad.----------

----------Panamá, 2 de abril de 2024.----------

****

En la Ciudad de Panamá, Capital de la República y Cabecera del Circuito Notarial del mismo nombre, a los dos (2) días del mes de abril del año dos mil veinticuatro (2024), ante mí, Licenciado **ERICK ANTONIO BARCIELA CHAMBERS,** Notario Público Octavo del Circuito de Panamá, con cédula de identidad personal número ocho-setecientos once-seiscientos noventa y cuatro (8-711-694), compareció personalmente la señora **VIRGINIA MATOS DE BARRÍA**, mujer, panameña, mayor de edad, vecina de esta ciudad, portadora de la cédula de identidad personal número ocho-doscientos treinta y nueve-dos mil sesenta y ocho (8-239-2068), en nombre y representación de la sociedad denominada **TECNOLAC GROUP S.A.**, sociedad anónima panameña debidamente registrada en el Folio ciento cincuenta y cinco millones setecientos dieciséis mil doscientos doce (155716212), de la Sección de Mercantil del Registro Público de Panamá debidamente facultada para este acto, según consta en Acta de la reunión extraordinaria de la Junta de Accionistas de la citada sociedad, la cual se protocoliza al final de la presente Escritura Pública, persona a quien conozco y me pidió que hiciera constar lo siguiente:----------

PRIMERO: Declara LA OTORGANTE que mediante Acta de la Reunión Extraordinaria de la Junta de Accionistas de la sociedad anónima denominada **TECNOLAC GROUP S.A.,** fechada dos (2) de abril del año dos mil veinticuatro (2024), fue facultada para comparecer ante Notario Público, a fin de Ratificar el Poder General otorgado a favor del señor **LUIS ANTONIO LASO SAENZ**, varón, mayor de edad, de nacionalidad ecuatoriana, portador del pasaporte número A ocho dos cinco cuatro cero cinco ocho (A8254058), con domicilio en Avenida Nicanor de Obarrio, Calle Ramón Real, San Francisco, Edificio Grupo Rey, Ciudad de Panamá, República de Panamá.-.-----

SEGUNDO: Declara LA OTORGANTE que por este medio **RATIFICA** el Poder General otorgado a favor del señor **LUIS ANTONIO LASO SAENZ,** varón, mayor de edad, de nacionalidad

ecuatoriana, portador del pasaporte número A ocho dos cinco cuatro cero cinco ocho (A8254058), con domicilio en Avenida Nicanor de Obarrio, Calle Ramón Real, San Francisco, Edificio Grupo Rey, Ciudad de Panamá, República de Panamá, mediante Escritura Pública número diecinueve mil novecientos treinta y uno (19,931) de fecha veinte (20) de septiembre del año dos mil veintitrés (2023), de la Notaría Octava del Circuito Notarial de Panamá, en los términos establecidos en dicha escritura, tal y como fue otorgado, con las siguientes facultades:----------

PRIMERO: Comprar, vender, alquilar, ceder a título gratuito u oneroso, hipotecar, pignorar, permutar, entregar o recibir cualesquiera bienes de la sociedad.----------

SEGUNDO: Otorgar cualquier tipo de garantías en nombre y representación de la sociedad y gravar cualesquiera bienes ya sea en garantía de las deudas de la sociedad o deudas de terceros, ya sea que represente o no algún beneficio directo para la sociedad.----------

TERCERO: Contratar con personas naturales o jurídicas en nombre y en representación de la sociedad.----------

CUARTO: Reclamar cualquier derecho, real o personal que la sociedad tuviere frente a terceros y en tales casos, representar a la sociedad directamente, o por medio de delegados, ante las autoridades panameñas o extranjeras o frente a terceros contra los cuales se dirigiera reclamación o que por cualquier motivo tuvieren intereses en la misma.----------

QUINTO: Abrir cuentas bancarias a nombre de la sociedad en cualquier país y firmar contra dichas cuentas, órdenes de pago o cheques o cartas de crédito, nombrar, remover y limitar firmantes de las cuentas bancarias.----------

SEXTO: Nombrar los agentes que estime convenientes y cualquier otro personal subalterno, establecer sueldos y pagar comisiones.----------

SÉPTIMO: Sustituir parcial o totalmente las facultades que se les confieren por este poder, por acto público o privado.----------

OCTAVO: Realizar cualquier acto de ordinaria o extraordinaria administración que fuere conveniente a la sociedad según su entendimiento, incluyendo actos de riguroso dominio.----

NOVENO: Las facultades anteriores no constituyen limitación alguna y el Apoderado está facultado para realizar cualquier acto en nombre y en representación de la sociedad.----------

DÉCIMO: Suscribir y firmar declaraciones juradas en relación con todo tipo de trámites al respecto de estudios de impacto ambiental.----------

UNDÉCIMO: Firmar y suscribir documentación relacionada con trámites de conexiones de servicios públicos, tales como electricidad y agua.----------

DUODÉCIMO: Suscribir y firma las solicitudes de permiso de construcción, ocupación, planos y cualquier documentación requerida ante las instituciones y municipios para tramitar todos los permisos necesarios para realizar cualquier tipo de remodelación o construcción. ----------

Queda hecha la protocolización solicitada y se expedirán las copias que soliciten los interesados. ----------

Advertí a la compareciente que una copia de esta Escritura Pública debe presentarse al Registro Público para su debida inscripción y leída como les fue la misma en presencia de las testigos instrumentales, **ASHLEY POLETT VERGARA ORTIZ**, mujer, portadora de la cédula de identidad personal número ocho-novecientos treinta y uno-quinientos ocho (8-931-508) y **SELIDETH EMELINA DE LEON CARRASCO**, con cédula de identidad personal número seis–cincuenta y nueve–ciento cuarenta y siete (6-59-147), mayores de edad, vecinas de esta ciudad, a quienes conozco y son hábiles para ejercer el cargo, la encontraron conforme, le impartieron su aprobación y la firman para constancia, ante mí, el Notario que doy fe.----------

EL SUSCRITO NOTARIO HACE CONSTAR QUE ESTA ESCRITURA HA SIDO ELABORADA EN BASE A MINUTA REDACTADA Y FIRMADA POR LA FIRMA DE ABOGADOS, FABREGA MOLINO.

Esta Escritura en el protocolo del presente año lleva el número de orden **CINCO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO----------(5,865)----------**

(Fdos.) VIRGINIA MATOS DE BARRÍA ---------- ASHLEY POLETT VERGARA ORTIZ------ SELIDETH EMELINA DE LEON CARRASCO------ERICK ANTONIO BARCIELA CHAMBERS, Notario Público Octavo del Circuito de Panamá.----------

==========

---------- **ACTA DE LA REUNIÓN EXTRAORDINARIA DE LA JUNTA**----------

----------**DE ACCIONISTAS DE LA SOCIEDAD TECNOLAC GROUP S.A.**----------

En la Ciudad de Panamá, República de Panamá, a los dos (2) días del mes de abril del 2024, se celebró una Reunión Extraordinaria de la Junta de Accionistas de la Sociedad.----------

Presidió la Asamblea, la Presidente de la Sociedad, **VIRGINIA MATOS DE BARRIA** y el señor **JUAN PABLO DURÁN SOTO** actuó como Secretario y a su vez levantó el acta, ambos siendo los titulares de sus cargos y actuando por designación de los accionistas.----------

Antes de dar inicio a la asamblea, la Presidente solicitó al Secretario que se sirviera verificar el quórum manifestando éste que se encontraban presentes y representadas todas las acciones emitidas y en circulación, por lo que se había renunciado al derecho de convocatoria previa.--- Iniciada la asamblea, la Presidente manifestó que el objeto de la misma era considerar la Ratificación del Poder General otorgado por la sociedad a favor del señor **LUIS ANTONIO LASO SAENZ** mediante Escritura Pública número diecinueve mil novecientos treinta y uno (19,931) de fecha veinte (20) de septiembre del año dos mil veintitrés (2023), de la Notaría Octava del Circuito Notarial de Panamá. ----------

Acto seguido, y a moción debidamente presentada y sustentada, se aprobaron por unanimidad las siguientes resoluciones: ----------

PRIMERO: Aprobar, como en efecto se aprueba, la ratificación del Poder General otorgado a favor del señor **LUIS ANTONIO LASO SAENZ,** varón, mayor de edad, de nacionalidad ecuatoriana, portador del pasaporte número A ocho dos cinco cuatro cero cinco ocho (A8254058), con domicilio en Avenida Nicanor de Obarrio, Calle Ramón Real, San Francisco, Edificio Grupo Rey, Ciudad de Panamá, República de Panamá, mediante Escritura Pública número diecinueve mil novecientos treinta y uno (19,931) de fecha veinte (20) de septiembre del año dos mil veintitrés (2023), de la Notaría Octava del Circuito Notarial de Panamá, en los términos establecidos en dicha escritura, tal y como fue otorgado, con las siguientes facultades:-

PRIMERO: Comprar, vender, alquilar, ceder a título gratuito u oneroso, hipotecar, pignorar, permutar, entregar o recibir cualesquiera bienes de la sociedad.----------

SEGUNDO: Otorgar cualquier tipo de garantías en nombre y representación de la sociedad y gravar cualesquiera bienes ya sea en garantía de las deudas de la sociedad o deudas de terceros, ya sea que represente o no algún beneficio directo para la sociedad.----------

TERCERO: Contratar con personas naturales o jurídicas en nombre y en representación de la sociedad.----------

CUARTO: Reclamar cualquier derecho, real o personal que la sociedad tuviere frente a terceros y en tales casos, representar a la sociedad directamente, o por medio de delegados, ante las autoridades panameñas o extranjeras o frente a terceros contra los cuales se dirigiera reclamación o que por cualquier motivo tuvieren intereses en la misma.----------

QUINTO: Abrir cuentas bancarias a nombre de la sociedad en cualquier país y firmar contra

REPÚBLICA DE PANAMÁ

NOTARIA OCTAVA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ

dichas cuentas, órdenes de pago o cheques o cartas de crédito, nombrar, remover y limitar firmantes de las cuentas bancarias.----------

SEXTO: Nombrar los agentes que estime convenientes y cualquier otro personal subalterno, establecer sueldos y pagar comisiones.----------

SÉPTIMO: Sustituir parcial o totalmente las facultades que se les confieren por este poder, por acto público o privado.----------

OCTAVO: Realizar cualquier acto de ordinaria o extraordinaria administración que fuere conveniente a la sociedad según su entendimiento, incluyendo actos de riguroso dominio.----

NOVENO: Las facultades anteriores no constituyen limitación alguna y el Apoderado está facultado para realizar cualquier acto en nombre y en representación de la sociedad.----------

DÉCIMO: Suscribir y firmar declaraciones juradas en relación con todo tipo de trámites al respecto de estudios de impacto ambiental.----------

UNDÉCIMO: Firmar y suscribir documentación relacionada con trámites de conexiones de servicios públicos, tales como electricidad y agua.----------

DUODÉCIMO: Suscribir y firma las solicitudes de permiso de construcción, ocupación, planos y cualquier documentación requerida ante las instituciones y municipios para tramitar todos los permisos necesarios para realizar cualquier tipo de remodelación o construcción. ----------

SEGUNDO: Autorizar a la señora **VIRGINIA MATOS DE BARRÍA**, para que en nombre y representación de la sociedad comparezca ante Notario Público en la República de Panamá a efectos de ratificar el Poder General otorgado por la sociedad y a protocolizar la presente acta para su posterior inscripción en el Registro Público.----------

No habiendo más asuntos que tratar, la asamblea fue clausurada.----------

(Fdo.) VIRGINIA MATOS DE BARRIA, Presidente----------

JUAN PABLO DURAN SOTO, Secretario.----------

==========

Concuerda con su original esta copia que expido, sello y firmo en la Ciudad de Panamá, República de Panamá, a los dos (2) días del mes de abril del año dos mil veinticuatro (2024).--

Erick Barcelta Chambers
Notario Público Octavo

14.2 Copia de paz y salvo, y copia del recibo de pago para los trámites de evaluación emitido por el Ministerio de Ambiente.

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 239869

Fecha de Emisión:	19	06	2024	Fecha de Validez:	19	07	2024
	(día / mes / año)				(día / mes / año)		

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

TECNOLAC GROUP, S.A.

Representante Legal:

LUIS ANTONIO LASO

Inscrita

Tomo	Folio	Asiento	Rollo
	155716212		
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 _____

Jefe de la Sección de Tesorería.

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE

Departamento de Tesorería

Ministerio de Ambiente

R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75

Dirección de Administración y Finanzas

Recibo de Cobro

No.

75696

Información General

Hemos Recibido De	TECNOLAC GROUP INC / 155716212-2-2021-DV-6	Fecha del Recibo	2024-6-19
Administración Regional	Dirección Regional MiAMBIENTE Coclé	Guía / P. Aprov.	
Agencia / Parque	Ventanilla Tesorería	Tipo de Cliente	Contado
Efectivo / Cheque		No. de Cheque	
	Transferencia		B/. 1,253.00
La Suma De	MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES BALBOAS CON 00/100		**B/. 1,253.00**

Detalle de las Actividades

Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2.2	Evaluaciones de Estudios Ambientales, Categoría II	B/. 1,250.00	B/. 1,250.00
1		3.5	Paz y Salvo	B/. 3.00	B/. 3.00

Monto Total **B/. 1,253.00**

Observaciones

CANCELA EST. DE IMPACTO AMBIENTAL CAT. I Y PAZ Y SALVO TRASN47587859

Día	Mes	Año	Hora
19	06	2024	10:47:36 AM

Firma

Nombre del Cajero Edma Tuñon

REPUBLICA DE PANAMA — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE

PAGADO

Sello

IMP 1

14.3 Copia del certificado de existencia de persona jurídica.

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: VIRGINIA ESTHER SEGUNDO BARRAGAN
FECHA: 2024.05.29 09:02:50 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD
214017/2024 (0) DE FECHA 28/05/2024
QUE LA PERSONA JURÍDICA

TECNOLAC GROUP S.A.
TIPO DE PERSONA JURÍDICA: SOCIEDAD ANONIMA
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 155716212 DESDE EL JUEVES, 9 DE DICIEMBRE DE 2021
- QUE LA PERSONA JURÍDICA SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRIPTOR: NILO SANTOS
SUSCRIPTOR: DIOGENES JARAMILLO MARTINEZ

DIRECTOR / PRESIDENTE: VIRGINIA MATOS DE BARRIA
DIRECTOR / TESORERO: ANDREW WRIGHT FERRI
DIRECTOR / SECRETARIO: JUAN PABLO DURAN SOTO

AGENTE RESIDENTE: FABREGA MOLINO

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:
EL REPRESENTANTE LEGAL DE LA SOCIEDAD SERA LA PRESIDENTA. EN AUSENCIA LE SUSTITUIRA LA SECRETARIA Y EN AUSENCIA DE ESTA EL TESORERO.

- QUE SU CAPITAL ES DE 50,000.00 DÓLARES AMERICANOS
EL MONTO DEL CAPITAL SOCIAL AUTORIZADO SERA DE CINCUENTA MIL DOLARES AMERICANOS ($50,000.00) DIVIDIDO EN QUINIENTAS (500) ACCIONES COMUNES CON UN VALOR NOMINAL DE CIEN DOLARES ($100.00) CADA UNA. LOS CERTIFICADOS DE ACCIONES SERAN EMITIDOS EXCLUSIVAMENTE EN FORMA NOMINATIVA.
ACCIONES: NOMINATIVAS

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , CORREGIMIENTO CIUDAD DE PANAMÁ, DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ
- DETALLE DEL PODER:
SE OTORGA PODER A FAVOR DE LUIS ANTONIO LASO SAENZ, MEDIANTE ESCRITURA PUBLICA NUMERO 20917 DEL 09 DICIEMBRE DEL 2021 DE LA NOTARIA OCTAVA DEL CIRCUITO DE PANAMA SIENDO SUS FACULTADES PODER GENRAL

OTRAS OPERACIONES REGISTRALES: MEDIANTE ESCRITURA PUBLICA NUMERO 5865 DE 02 DE ABRIL DE 2024 DE LA NOTARIA OCTAVA DEL CIRCUITO DE PANAMA, SE RATIFICA PODER GENERAL A FAVOR DE LUIS ANTONIO LASO SAENZ. INSCRITO AL ASIENTO 5, EL 17/04/2024, EN LA ENTRADA 153940/2024 (0)

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL MIÉRCOLES, 29 DE MAYO DE 2024A LAS 8:59 A. M.. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404630022

Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 699249A7-D222-4B3B-B971-BBCE4641888D
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

14.4 Copia del certificado de propiedad (es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, con una vigencia no mayor de seis (6) meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del predio.

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: TUARE JOHNSON ALVARADO
FECHA: 2024.02.28 17:41:28 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 81103/2024 (0) DE FECHA 27/02/2024. YALBO

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) NATÁ CÓDIGO DE UBICACIÓN 2302, FOLIO REAL Nº 30464911 UBICADO EN LOTE S/N, CORREGIMIENTO CAPELLANÍA, DISTRITO NATÁ, PROVINCIA COCLÉ
CON UNA SUPERFICIE INICIAL DE 9 ha 6355 m² 33 dm² Y UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 9 ha 6355 m² 33 dm²
COLINDANCIAS: NORTE: COLINDA CON LA FINCA N° 442351.SUR:COLINDA CON RESTO LIBRE FINCA N° 15172; PREDIO N° 4295 TERRENO NACIONAL.ESTE:COLINDA CON CAMINO DE TIERRA HACIA CAPELLANÍA, A OTROS LOTES.OESTE: COLINDA CON LA FINCA N° 441897.
VALOR DEL TRASPASO: SESENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS SESENTA Y TRES BALBOAS (B/.66,563.00)
CON UN VALOR DE B/.66,563.00 (SESENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS SESENTA Y TRES BALBOAS)

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

TECNOLAC GROUP S.A. (RUC 155716212-2-2021) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

QUE SOBRE ESTE FOLIO A LA FECHA NO CONSTA GRAVAMEN INSCRITO VIGENTE..

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MIÉRCOLES, 28 DE FEBRERO DE 2024 11:06 A. 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 1404485581

Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página
o a través del Identificador Electrónico: 8ADE1248-6564-41C6-B7B4-7DFEC054EB7C
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

FIRMADO POR: RAFAEL ALEXIS DE GRACIA MORALES
FECHA: 2024.03.07 15:19:43 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 92778/2024 (0) DE FECHA 06/03/2024.

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) NATÁ CÓDIGO DE UBICACIÓN 2302, FOLIO REAL Nº 30466061 UBICADO EN LOTE S/N, CORREGIMIENTO CAPELLANÍA, DISTRITO NATÁ, PROVINCIA COCLÉ.
CON UNA SUPERFICIE INICIAL DE 23 ha 4510 m² 34 dm² Y UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 23 ha 4510 m² 34 dm² CON UN VALOR DE B/.160,424.49 (CIENTO SESENTA MIL CUATROCIENTOS VEINTICUATRO BALBOAS CON CUARENTA Y NUEVE)
ADQUIRIDA EL 04 DE MARZO DE 2024
COLINDANCIAS: NORTE: COLINDA CON RESTO LIBRE DE LA FINCA N° 442361.
SUR: COLINDA CON PREDIOS N° 4295 Y FINCA N° 18172.
ESTE: HACIA OTROS LOTES.
OESTE: COLINDA CON PREDIO N° 4057.
NÚMERO DE PLANO: N° 02040245621

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

TECNOLAC GROUP S.A. (RUC 155716212-2-2021) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

QUE SOBRE ESTE FOLIO A LA FECHA NO CONSTA GRAVAMEN INSCRITO VIGENTE..
NO CONSTA MEJORAS INSCRITAS A LA FECHA

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA JUEVES, 7 DE MARZO DE 2024 3:18 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 1404498056

AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS

Teléfonos: 524-0434 / 524-0443

Horario: Lun-Vie 8:00am - 4:00pm

CENTRO DE ATENCION A USUARIOS

ANATI SEDE CENTRAL

CONTROL DE SERVICIOS

512-692799

Fecha / Hora	Solicitante / Remitente	Identificación	Teléfono
29-may.-24 2:49:53 PM	TECNOLAC GROUP, S.A	155-7162-12	627-3355-1

Presentado por: **LUIS BEITIA** Cédula: **4-738-96**

OBSERVACIONES

REMITO SOLICITUD QUE SE CERTIFIQUE LA UBICACIÓN CORRECTA DE LA FINCA 30466061-2302, 30464911-2302 DICHA FINCA, APARECE UBICADA EN EL CORREGIMIENTO DE CAPELLANIA, PERO EN LA ACTUALIDAD SE ENCUENTRA UBICADA EN EL CORREGIMIENTO DE VILLAREAL

ADJUNTA:
1- COPIA DE CERTIFICACIÓN DE REGISTRO PÚBLICO
2- COPIA DE ESCRITURAS PÚBLICA
3- COPIA DEL PLANO DE LA FINCA
4- COPIA DEL PLANO DEL CORREGIMIENTO
5-COPIA DE CEDULA

DESCRIPCION DEL SERVICIO

Atender

INSTITUCION

PERSONA JURIDICA

Finca	Tipo Finca	Cant. de Fincas
FOLIO REAL		

Ruc	Nro Tramite

Enviado a: **ANATI SEDE CENTRAL**

Al departamento de: **DIRECCION NACIONAL DE MENS** Dirigido al funcionario: **Maria de Santos**

Funcionario Receptor del Centro: **Karen Muñoz** **CAU**

DOCUMENTACION ENTREGADA

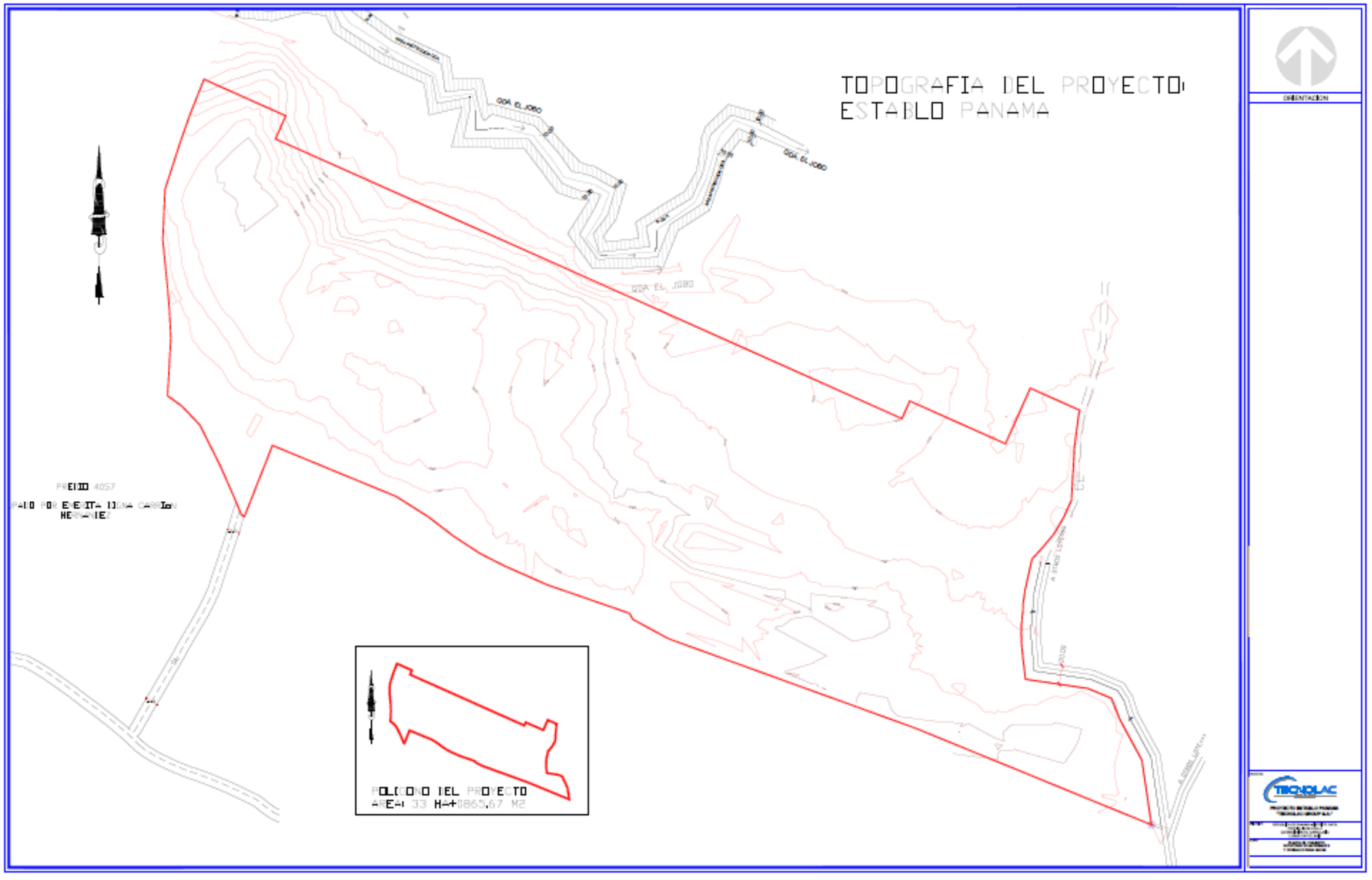
Visite nuestro sitio web www.anati.gob.pa

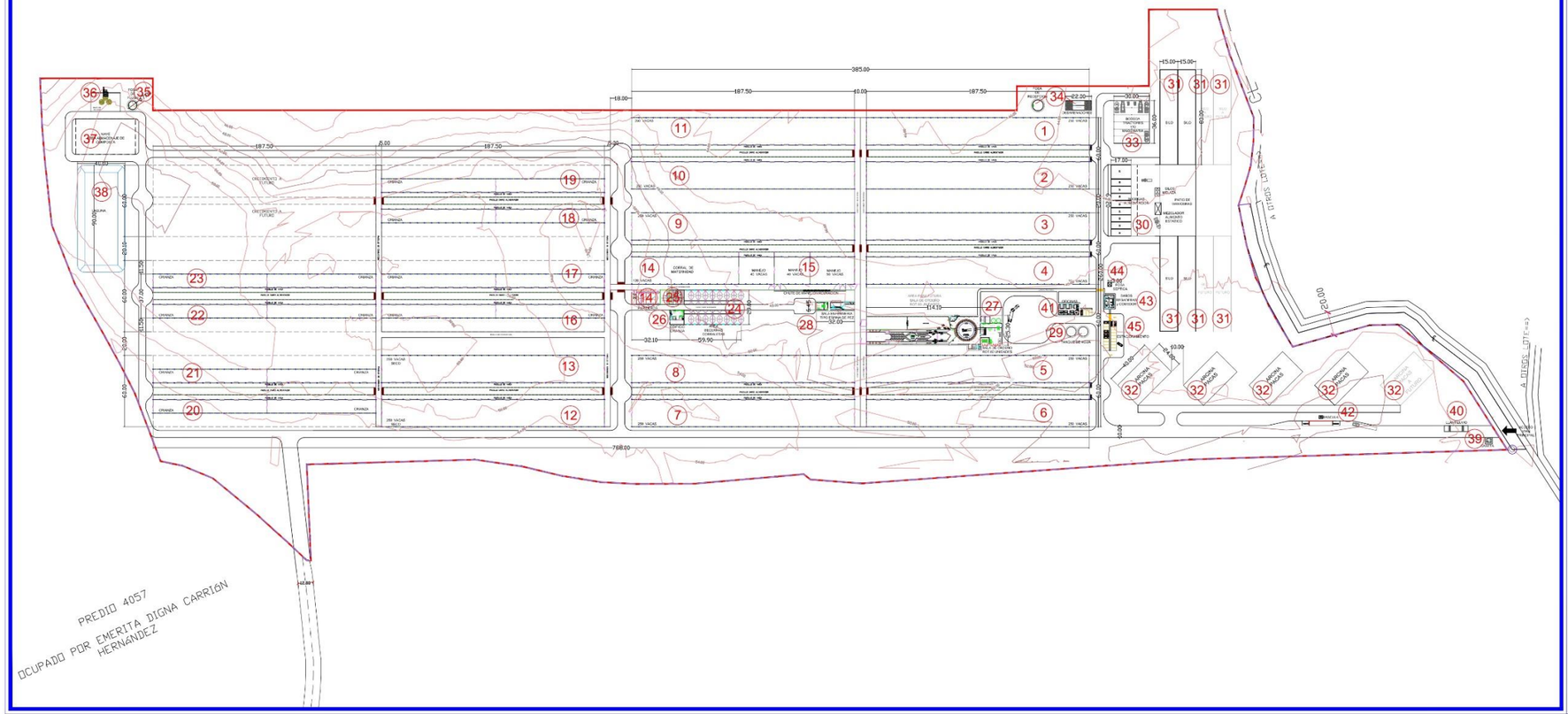
Consulte el estado de su trámite entrando a la sección "Consulta de Trámites"

14.4.1 En caso de que el promotor no sea propietario de la finca presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto.

NO APLICA

14.5 Copia de planos





ORIENTACION

No.	DESCRIPCION
1-11	CORRALES DE VACAS ORDEÑO
12-13	CORRALES DE VACAS SECAS
14	CORRAL DE MATERNIDAD Y PARIDEROS
15	CORRAL DE MANEJO
16-23	CORRALES DE CRIANZA ETAPAS BECERRAS
24	AREA DE BECERRAS CORRALETAS
25	AREA DE JAULAS BECERREAS
26	EDIFICIO DE CRIANZA
27	SALA DE ORDEÑO ROTATORIO DE 60 UNIDADES
28	SALA DE ORDEÑO ESPINA DE PEZ -HOSPITAL
29	TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA
30	BODEGAS DE GRANOS ALIMENTACION
31	AREA DE SILOS
32	ARCINAS PACAS HENO
33	BODEGA TRACTORES Y/O MAQUINARIA
34	FOSA RECEPCION DE ESTIERCOL Y DESARENADORES
35	FOSA DE FLUSH-GOLPE DE AGUA
36	SEPARADOR DE SOLIDOS Y PATIO DE SOLIDOS
37	NAVE ALMACENAJE DE ESTIERCOL COMPOSTA
38	LAGUNA
39	ACCESO CASETA
40	DESINFECCION DE VEHICULOS
41	OFICINAS PRINCIPALES
42	BASCULA
43	BAÑOS REGADERAS Y COMEDOR
44	FOSA SEPTICA
45	ESTACIONAMIENTO

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

MADERO EQUIPOS DE ORDEÑO
J.F. BRITTINHAM 110 NTE.
CD.INDUSTRIAL TORREON
TORREON, COAH.
TEL: 747-13-00

TECNOLAC GROUP

PROYECTO ESTABLO PANAMA
"TECNOLAC GROUP S.A."

UBICACION: REPUBLICA DE PANAMA, DISTRITO: NATA
PROVINCIA DE COCLE
CORREGIMIENTO: CAYETU ANA
LUGAR: CAPETU ANA

CONTIENE: **MAS 5125 PLANO PLANTA DEL CONJUNTO**
ESTABLO PARA 5,000 VACAS
Y CORRALETAS PARA 5,000 VACAS

ESCALA: 1:1000 | FECHA: | FOLIO: **EC-001**

DIBUJO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS MADERO EQUIPOS DE ORDEÑO

DISEÑO EN LA PIZARRA: [illegible]

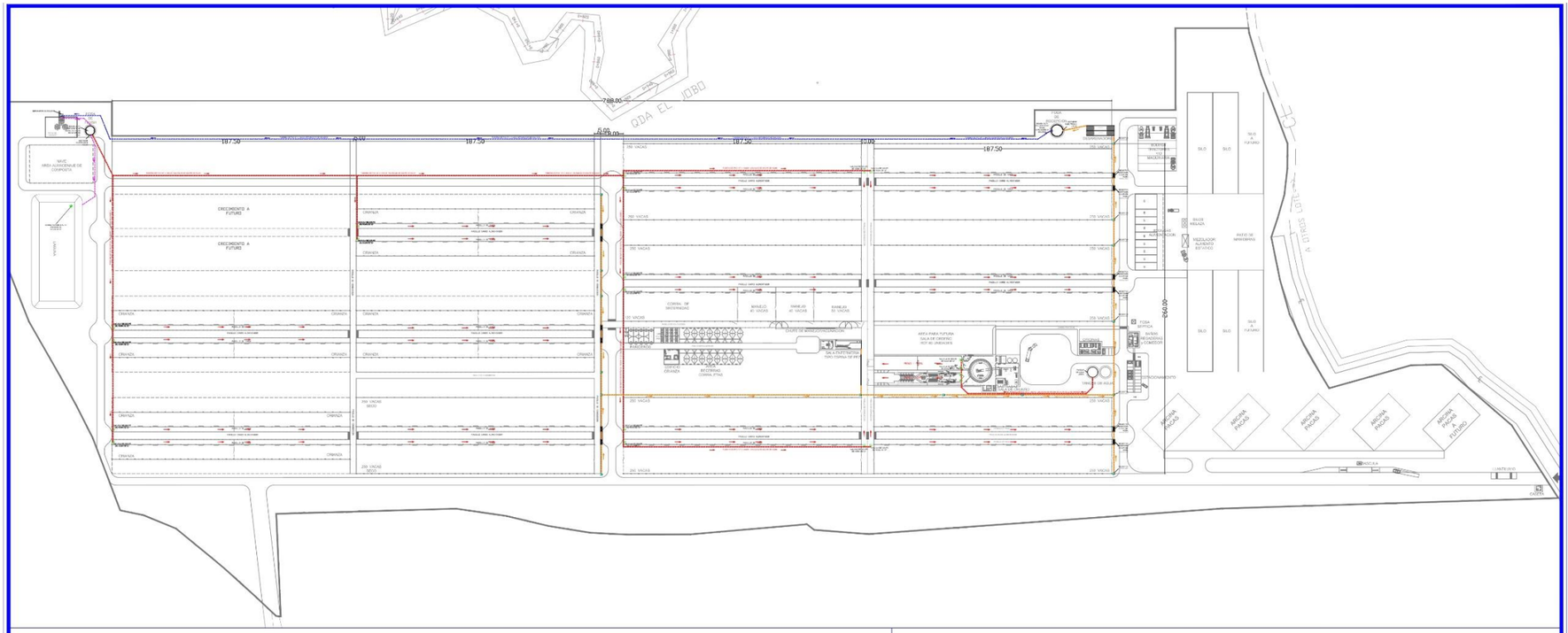
DIBUJO: ING. MARCO RODRIGUEZ
MEL FESTAL NAVARRO

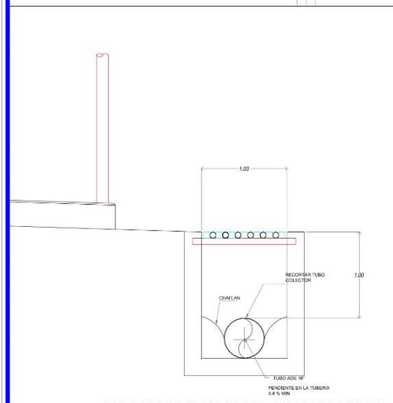
FIRMA DEL EQUIPO PANAMA: [illegible]

FIRMA DEL RESPONSABLE: [illegible]

OBSERVACIONES: ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION CONFIDENCIAL QUE ES PROPIEDAD DE MADERO EQUIPOS DE ORDEÑO NO ES UNA PUBLICACION, SU USO, REPRODUCCION, VENTA O DISTRIBUCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE MADERO EQUIPOS DE ORDEÑO ESTA PROHIBIDO.

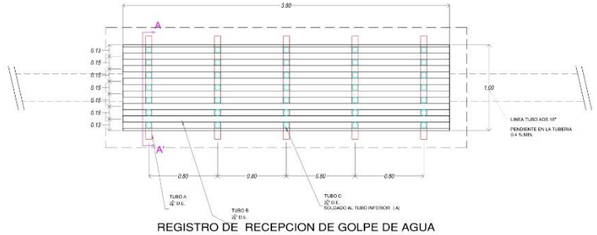
REVISION: 16



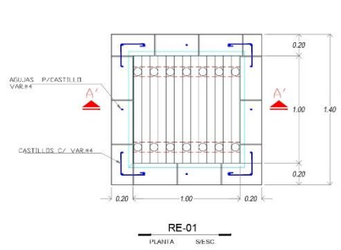


REGISTRO DE RECEPCION DE GOLPE DE AGUA
AL FINAL DE BANQUETA DE VACA
CORTE A-A'
RE-02 S/ESC.

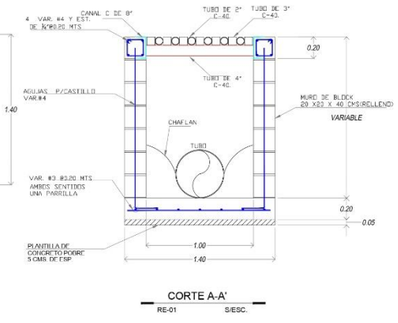




REGISTRO DE RECEPCION DE GOLPE DE AGUA
AL FINAL DE BANQUETA DE VACA
RE-02
PLANTA S/ESC.



RE-01
PLANTA S/ESC.



CORTE A-A'
RE-01 S/ESC.

ORIENTACION

SIMBOLOGIA

- TUBERIA DE ADS 18" DRENAJE PRINCIPAL
- TUBERIA DE PVC 12"-ALIMENTACION AGUA A VALVULAS DE GOLPE DE AGUA
- TUBERIA DE PVC 8" ALIMENTACION AGUA HACIA SEPARADOR DE SOLIDOS
- TUBERIA DE PVC 10"-ALIMENTACION AGUA DE SEPARADOR DE SOLIDOS A FOSA FLUSH Y A LAGUNA
- VALVULA DE GOLPE DE AGUA DE 12"
- REGISTRO DRENAJE
- REGISTRO RECEPCION GOLPE DE AGUA

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

MADERO EQUIPOS DE ORDEÑO
J.F.BRITTINHAM 110 HTE.
CD.INDUSTRIAL TORREON
TORREON, COAH.
TEL: 747-13-00

PROYECTO:
TECNOLAC GROUP

PROYECTO ESTABLO PANAMA
"TECNOLAC GROUP S.A."

UBICACION: REPUBLICA DE PANAMA -DISTRITO RIATA
PROVINCIA DE COCLE
CORREGIMIENTO: CAPELLANIA
LUGAR: CAPELLANIA

PLANO: PLANO DE DRENAJES Y MANEJO DE ESTIERCOL
Y ESTABLO COMEDERO

FECHA	ESCALA	PLANO
10-04-2008	1:1000	EC-003

AREA: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS MADERO EQUIPOS DE ORDEÑO

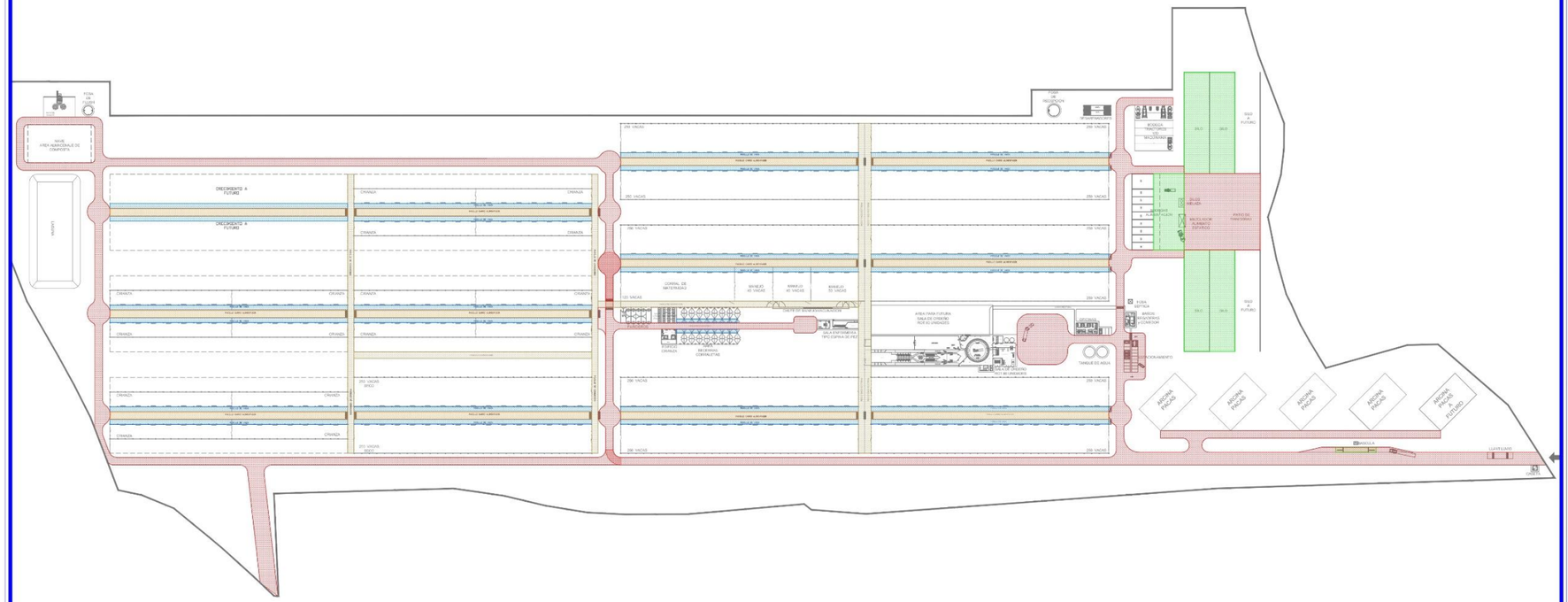
DISEÑADO EN ALTERCAD: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS
I.C. UNIVERSIDAD LA

REVISO: ING. MARCO RODRIGUEZ
ING. PEDRO MADERO

FECHA DE ACEPTACION/OBRA: AFORA CONSULTAR POR "EL CLIENTE"

FECHA DE RECIBIDO: POR DEFINIR

OBSERVACIONES: ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION CONFIDENCIAL PROPIEDAD DE MADERO EQUIPOS DE ORDEÑO Y SU USO NO AUTORIZADO POR ESCRITO ES PENALIZADO POR LA LEY CONTRA EL ROBO DE IDEAS. ESTE DISEÑO ESTA PROTEGIDO.



ORIENTACION

SIMBOLOGIA

	DESCRIPCION
	VIALIDAD DE ASFALTO PAVIMENTO O CONCRETO
	PISO DE CONCRETO
	PISO DE CONCRETO RAYADO VACAS
	PASILLO DE CONDUCCION DE VACAS
	PASILLO DE CONCRETO CARRO ALIMENTADOR

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

MADERO EQUIPOS DE ORDEÑO
J.F. BRITTINHAM 110 NTE.
CD.INDUSTRIAL TORREON
TORREON, COAH.
TEL: 747-13-60

PROYECTO:

TECNOLAC GROUP

PROYECTO ESTABLO PANAMA
"TECNOLAC GROUP S.A."

UBICACION: REPUBLICA DE PANAMA, DISTRITO: RATA
PROVINCIA DE: COCLE
CORREGIMIENTO: CAPELLANIA
LUGAR: CAPELLANIA

PLANO: **PLANO DE CAMINOS, VIALIDADES DE ESTABLO COMPLETO**

ESCALA:	FECHA:	PLANO:
1:1000		EC-006

DISEÑO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS MADERO EQUIPOS DE ORDEÑO

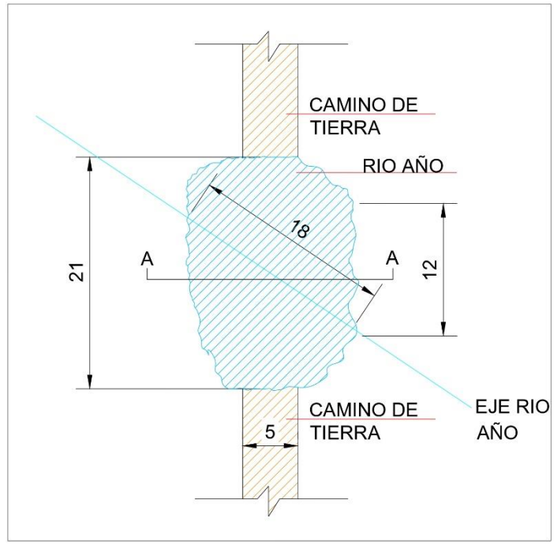
DISEÑO EN LA PIZARRA: [illegible]

DIBUJO: ING. MARCO RODRIGUEZ
YAEL FIGUEROA RAMIREZ

FIRMA DEL CLIENTE/PANAMA: [illegible]

FIRMA DE MADERO: POR DEFINIR

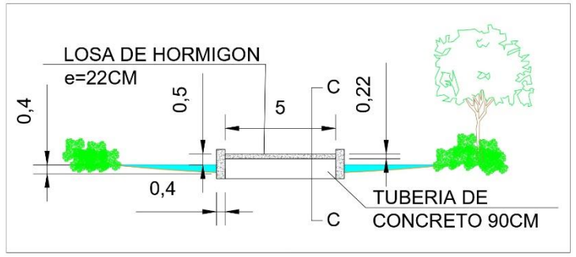
OBSERVACIONES: ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION CONFIDENCIAL DE MADERO EQUIPOS DE ORDEÑO, NO PODRA SER COPIADO NI UTILIZADO EN OTROS SIN LA AUTORIZACION PREVIA Y ESCRITA DE MADERO EQUIPOS DE ORDEÑO, S.A. DE C.V.



PLANTA DE RIO AÑO
ESCALA: 1:200



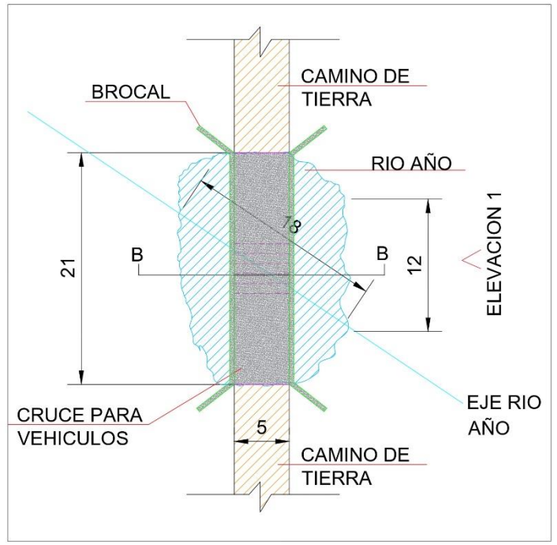
CORTE A-A
ESCALA: 1:100



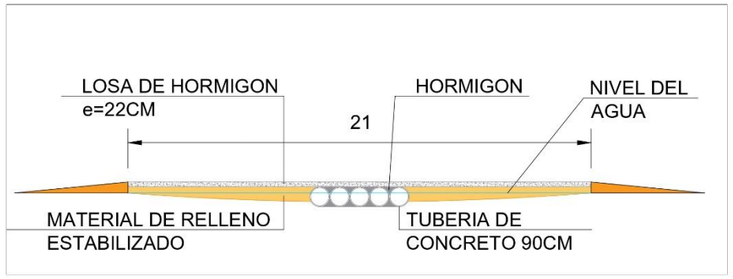
CORTE B-B
ESCALA: 1:100



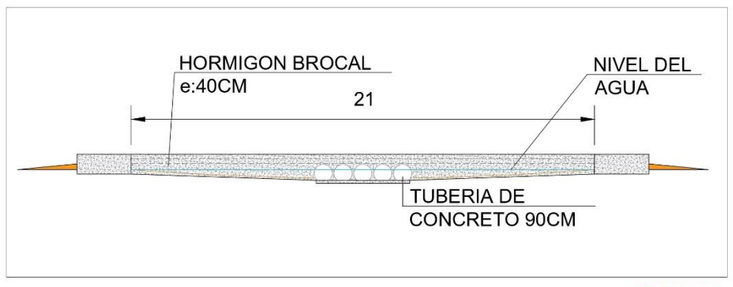
UBICACION CRUCE RIO AÑO
ESCALA: S/C



PLANTA CRUCE DE RIO AÑO
ESCALA: 1:200



CORTE C-C
ESCALA: 1:100



ELEVACION 1
ESCALA: 1:100

ESTE PLANO TANTO EN DISEÑO COMO EN DETALLES ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE W.S. & ASOCIADOS C. LTDA. Y NO DEBERA SER COPIADO O DIVULGADO, TOTAL O PARCIALMENTE, SIN EL EXPRESO CONSENTIMIENTO ESCRITO POR PARTE DE SU REPRESENTANTE LEGAL.

CONTIENE: CRUCE RIO AÑO

ESCALA: 1:100

FECHA: JUNIO 2024

CONTIENE: 01

HOJA: -

PLANO No.: 01

ENTIDAD PARA:

WS&A Cía. Ltda.



PLANO DE RELLENO PARA VIALIDAD
ESCALA: S/C

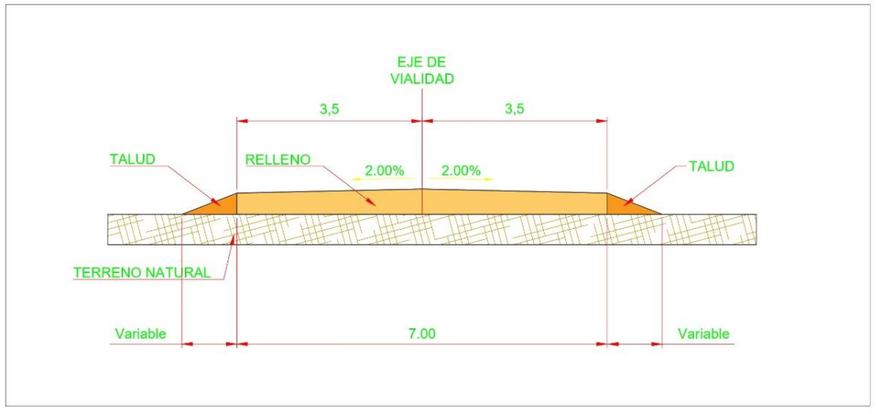
NOTAS:
1-SE PROPONE RELLENAR 100 ML ANTES DE LA ENTRADA A ESTABLOS
2- SE PROPONE RELLENAR 150 ML ANTES Y DESPUES DEL CRUCE DE RIO AÑO

AREA DE TRABAJO (2.100 m2 aprox.)

UBICACION TERRENO



UBICACION
ESCALA: S/C



SECCION TIPO DE RELLENO
ESCALA: 1:200

ESTE PLANO TANTO EN DISEÑO COMO EN DETALLES ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE W.S. & ASOCIADOS C. LTDA. Y NO DEBERA SER COPIADO O DIVULGADO, TOTAL O PARCIALMENTE, SIN EL EXPRESO CONSENTIMIENTO ESCRITO POR PARTE DE SU REPRESENTANTE LEGAL.

CONTIENE: RELLENO PARA VIALIDAD
FECHA/HORA: .
ESCALA: 1:100
FECHA: JUNIO 2024
VERSION: 01
REV.: .
N° LAMINA: 02
EMITIDO PARA:

WS & A Cía. Ltda.

14.6 Informe de Flora

ESTABLO PANAMÁ

TECNOLAC GROUP, S.A.



PROMOTOR:

TECNOLAC GROUP, S.A.

INVENTARIO Y RECONOCIMIENTO FORESTAL

PROYECTO:

"ESTABLO PANAMÁ"

UBICACIÓN:

LOCALIDAD DE CAPELLANIA, CORREGIMIENTO DE CAPELLANIA, DISTRITO DE NATA Y PROVINCIA DE COCLÉ.



Elaborado por: YAMILETH BEST

Licenciada en Ingeniería en Ciencias Forestales

C.I. No. 7116-12 / REGISTRO FORESTAL Nº RPF-010-13

PANAMÁ, MAYO 2024.

INDICE

1. Introducción
2. Tenencia de la tierra
3. Localización geográfica y política
4. Cobertura vegetal y Uso de suelo,
5. Clima
6. Zona de vida
7. Infraestructura
8. Topografía e hidrografía
9. Información del sitio inventariado:
    - Superficie y Colindancias
    - Estratos y Tipos de bosque evidenciados
    - Metodología del inventario
    - Parámetros estadísticos y Diseño de muestreo
    - Intensidad de muestreo
    - Fórmulas utilizadas,
10. Resultados del Inventario

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto propone habilitar aproximadamente 33.086 hectáreas de superficie compuesta por dos fincas para el desarrollo de proyecto tipo agropecuario, principalmente para la producción de leche de ganado vacuno.
La superficie sobre la cual se ha realizado el levantamiento de caracterización de la flora, evidencia la presencia de diferentes estratos vegetales, sobresaliendo amplias zonas de pajonales, formaciones de zonas arbustivas con ocupación intermedia de la finca.

El globo de terreno se ubica en el Corregimiento de Villareal, Distrito de Aguadulce, Provincia de Coclé, República de Panamá.

La zona en estudio cuenta con una topografía regularmente plana, con algunas pendientes en declive en dirección de Norte a Sur, es actualmente empleadas para actividades agropecuarias de pastoreo, mostrando herbazales con árboles aislado empleados por el ganado para sombra y escurrimiento superficial de agua en temporada lluviosa debido a la composición edáfica.

2. TENENCIA DE LA TIERRA:

Según referencia aportada por el equipo de trabajos del promotor, las fincas objeto del presente estudio son propiedad de el promotor de la obra. Todos los trabajos se realizarán dentro de la zona delimitada para este proyecto.

3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICA:

Las Fincas objeto de la evaluación para el presente proyecto, se localizan en el Corregimiento de Villareal, Distrito de Natá y Provincia de Coclé, República de Panamá.

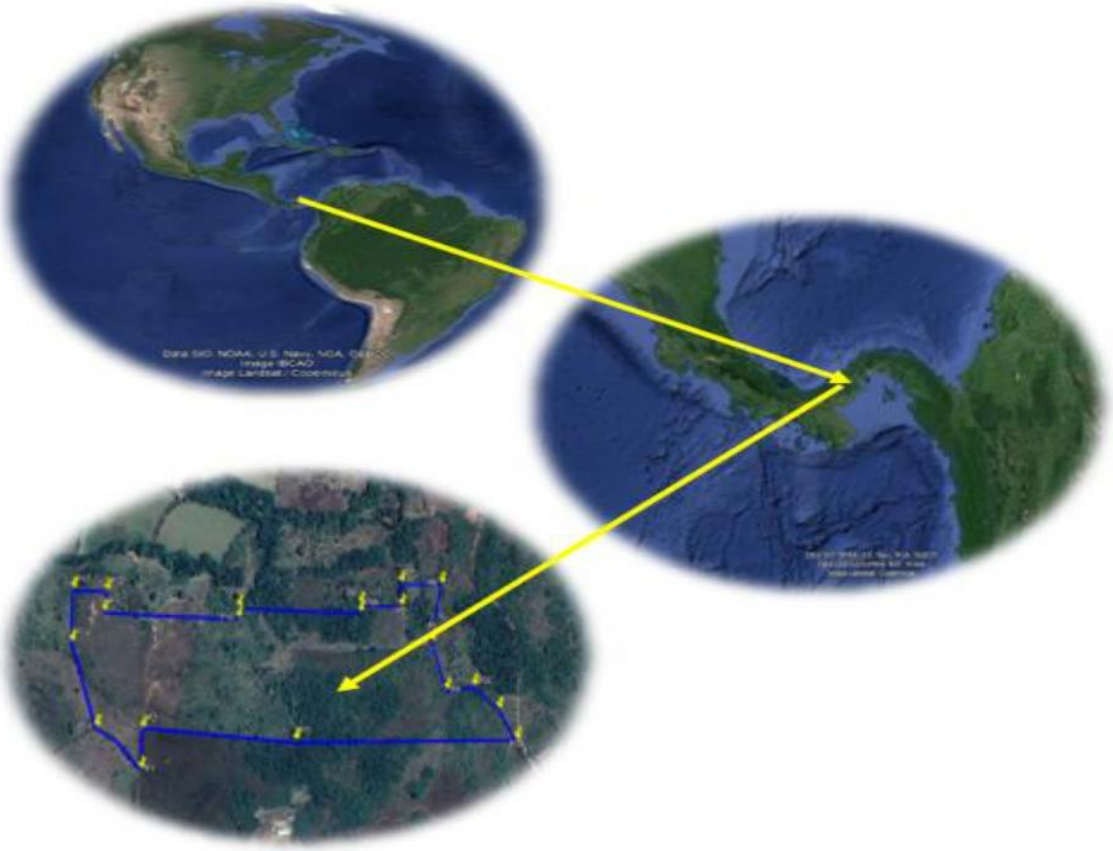


Ilustración No.1: Ubicación satelital del proyecto

Fuente: googleearthpro.com

4. COBERTURA VEGETAL Y USOS DE SUELO EN EL ÁREA

Según el mapa de cobertura vegetal de Panamá, el área en estudio presenta los siguientes usos de suelos, a saber:

- ✓ Rastrojos y vegetación arbustiva
- ✓ Pastos (herbazales)
- ✓ Bosque Latifoliado mixto secundario.

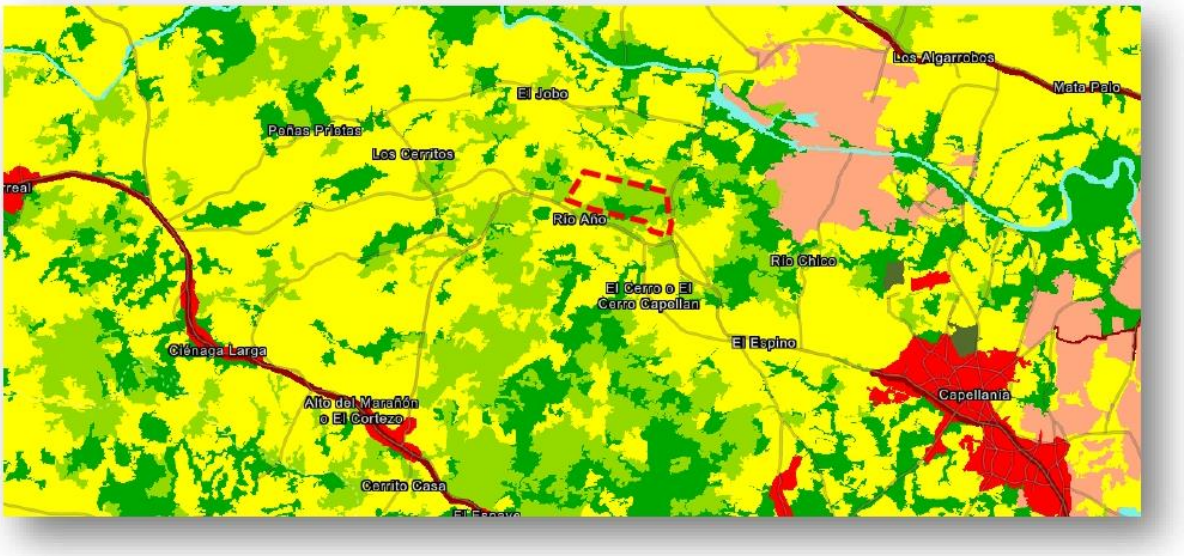


Ilustración No.2: Cobertura vegetal

Fuente: www.argis.com/apps/mapviewer

5. CLIMA

Según Mckay, el sitio presenta un tipo de Clima "Tropical con estación Seca Prolongada", definido a continuación:

- ✓ Es cálido, con temperaturas medias de 27 a 28°C. Los totales pluviométricos anuales, siempre inferiores a 2,500 mm son los más bajos de todo el país, los cuales llegan a 1,122 en Los Santos. Este tipo de clima se presenta en el Valle de Tonosí, en las tierras bajas del derrame hidrográfico del golfo de Panamá, en las islas de este golfo y en las

cuencas de los ríos Bayano, Chucunaque, Tuira y Sambú. La estación seca presenta fuertes vientos, con predominio de nubes medias y altas; hay baja humedad relativa y fuerte evaporación.

6. ZONA DE VIDA

El sistema de clasificación de Holdridge es un proyecto para la clasificación de las diferentes áreas terrestres según su comportamiento global bioclimático.
Según Holdridge, el bosque seco tropical bs-T por su parte, el bosque seco tropical y el seco premontano ocupan en su conjunto el 4.62% del territorio, unos 3,460 km2. Ellos constituyen las zonas de vida más secas del país; se localizó en las tierras bajas de la vertiente del Pacífico e incluyen a la península de Azuero, considerada como la región más seca del país (región del Arco Seco).

7. INFRAESTRUCTURA

Para ingresar al área de estudio, fue necesario accesar a través de la Carretera Interamericana, en dirección de la Ciudad de Panamá hacia el interior del País pasando el poblado de Natá de Los Caballeros, región de siembra de caña de azucar de Compañía Azucarera La Estrella, S.A. (CALESA), adentrándose hacia el poblado de Capellanía, caminos trazados principalmente de carpeta asfáltica, hasta llegar a la ruta hacia El Jobo, camino que se torna de material térreo con tosca poco compactada, dificultando en algunos casos el acceso por fangosidad.



Ilustración No.3: vistas de la zona del terreno

Fuente: consultoria forestal

8. TOPOGRAFIA E HIDROLOGIA

El globo total del terreno cuenta con una topografía regularmente plana.

El predio es actualmente empleado para actividades agropecuarias de pastoreo, mostrando taludes vegetación de tipo herbácea con árboles aislados, arbustiva y rodales o islas de bosques medianamente intervenido. En pocos sitios se evidencia escurrimiento de agua en temporada lluviosa debido a la peculiaridad de la topografía predominante en la mayor superficie de la zona de trabajos y la vegetación en los alrededores se mantiene dispersa.

No cuenta con fuentes hídricas, permanentes ni estacionarias.



Ilustración No.4: vistas de la zona Sur del terreno con ligeros desniveles

Fuente: consultoria forestal

9. INFORMACIÓN DEL SITIO INVENTARIADO

✓ Superficie y Colindancias

El globo de terreno del proyecto abarca una superficie de 33.086 hectáreas, propiedad de la sociedad promotora de la obra.

Entre las principales colindancias podemos mencionar:

Norte: Fincas vecinas propiedad del el promotor.

Sur: Fincas vecinas empleadas para pastoreo.

Este: servodimbres viales.

Oeste: Fincas vecinas empleadas para pastoreo.

✓ Estratos y Tipos de bosque evidenciados

Según las verificaciones realizadas en campo para el levantamiento de la información referente al inventario forestal, se pudieron determinar diferentes estratos o tipos de bosques definidos a continuación:

- Rastrojo - vegetación arbustiva: vegetación con mediana distribución en los terrenos del proyecto, compuesto principalmente por especies nativas

de la zona, con un dosel que alcanza entre 3 a 5 metros de alto y muy poca presencia de sotobosque. En este tipo de bosques se evidenciaron especies arbóreas tales como: balo, chumico, malagueto, cabe señalar que es un área intervenida por actividades ganaderas.

- Gramínea y arboles aislados: estrato con mayor presencia en el proyecto, evidenciando en algunos casos el crecimiento de especies arbóreas y teniendo en cuenta la utilidad actual de los suelos en el área donde se pretende la ejecución del proyecto y alrededores. Entre las especies de árboles dispersos regularmente observados tenemos: mango, corotú, rascador, entre otros.
- Cercas vivas: este tipo de vegetación es componente eminente de la zona de estudio debido a la aptitud y uso que mantienen los suelos del sitio. En este tipo de estrato vegetal se evidenciaron especies tales como: indio desnudo, cedro amargo, balo, jobo, entre otras especies.

Cuadro N° 1
Superficie estimada por tipo de cobertura vegetal encontrada en las fincas

ÁREAS APROXIMADAS DEL LEVANTAMIENTO			
ID	**TIPO**	**HECTÁREAS**	**% REPRESENTADO**
1	Cercas vivas	0.6450	1.9%
2	Bosque joven o arbustivos	4.036	12.2%
3	Gramínea y árboles aislados	28.405	85.9%
Total		**33.086**	**100.0%**

Fuente: Levantamiento de campo

DOCUMENTO ORIGINAL
Yamileth Pérez P.
Lic. En
Ing. En Ciencias Forestales
Idoneidad Nº 7,116-12
M. A. 010-13

Cuadro N° 2
Superficie estimada de cobertura vegetal según mapa de Cobertura

ÁREAS DE COBERTURA SEGÚN MAPA DE USO DE SUELOS - VEGETAL			
ID	**TIPO**	**HECTÁREAS**	**% REPRESENTADO**
1	Bosque mixto secundario	5.61	17%
2	Rastrojos / vegetación arbustiva	18.47	55.8%
3	Pastos	9.006	27.2%
Total		**33.086**	**100.00%**

Fuente: Mapa de cobertura vegetal



Cuadro No.3
Distribución de estratos vegetales según estructuras propuestas

Id	Tipo de Edificación	Tipo de Cobertura vegetal afectada	Superficie Ocupación Aproximada M2
1	Corrales de vaca de ordeño	Rastrojos, herbazales	97,500
2	Corrales de vacas secas	Cercas vivas, rastrojos, herbazales	11,250
3	Corral de maternidad y parideros	Herbazales	480
4	Corral de manejo	Herbazales	2,925
5	Corrales de crianza etapas becerras	Cercas vivas, herbazales y rastrojos	52,500
6	Área de becerras – corraletas	Herbazales	1,737.10
7	Área de jaulas becerras	Herbazales	
8	Edificio de crianza	Herbazales	
9	Sala de ordeño rotatorio de 60 unidades	Herbazales	10,370
10	Sala de ordeño espina de pez 2x4 hospital	Herbazales	738
11	Tanques de almacenamiento de agua	Herbazales	400
12	Bodega de granos alimentación	Rastrojos y herbazales	5,851.44
13	Área de silos	Rastrojos, herbazales y cercas vivas	8,900
14	Arcinas, pacas, heno	Herbazales y cercas vivas	4,880
15	Bodega de tractores y/o maquinarias	Herbazales	1,080

Id	Tipo de Edificación	Tipo de Cobertura vegetal afectada	Superficie Ocupación Aproximada M2
16	Fosa recepción de estiércol y desarenadores	Cerca vivas y herbazales	9,600
17	Fosa de Flush – golpe de agua	Herbazales	
18	Separador de sólidos y patio de sólidos	Herbazales	
19	Nave almacenaje de estiércol composta	Herbazales	
20	Laguna	Herbazales	2,700
21	Acceso a caseta	Cercas vivas	2,745
22	Desinfección de vehículos	Cercas vivas y herbazales	
23	Casa de trabajadores	Rastrojos y herbazales	
24	Báscula	Herbazales	
25	Baños, regaderas y comedor	Cercas vivas y herbazales	
26	Oficinas principales	Herbazales	480
27	Áreas nuevas	Herbazales	29,625
28	Áreas sin propuestas para desarrollo	Rastrojos, cercas vivas y herbazales	86,090 aprox

✓ Metodología del inventario

Para el trabajo de planificación del reconocimiento de flora e inventario forestal se utilizó el material cartográfico ya existente y levantamiento con GPS para georreferenciar la ubicación de sitios de muestreo y de posibles especies reguladas por leyes panameñas.
En el sitio se procedió a verificar cada una de las áreas clasificadas para determinar, las especies presentes y posterior conteo.

Para la identificación de las especies se realizó un recorrido pie a pie de toda la zona de estudio, procurando la verificación de los diferentes estratos vegetales identificados en toda la superficie de terreno.

Se midieron todas las especies arbóreas con DAP igual y mayor a 0.20mt y otras especies con DAP inferiores a 0.20 m, pero de importancia comercial y cultural, con la finalidad de poder definir la composición vegetal del lugar.
A cada uno de estos árboles se le identificó la especie, el diámetro a altura de pecho, altura total y comercial, excepto a las especies de las cuales solo se hace mención y contabilización en el listado.

Se muestrearon todas las especies distribuidas de manera regular por estratos utilizando los siguientes instrumentos:

1. Cinta métrica y relascopio para determinar el área de cada una de las parcelas.
2. Cinta diamétrica para medir el DAP de cada uno de los árboles.
3. Pistola de Haga, graduado en metros, para medir altura de los árboles.
4. GPS, Garmin para determinar la ubicación de límites de estratos

✓ Parámetros estadísticos y Diseño de muestreo

Se muestrearon todas las especies evidenciadas en la superficie de la zona en estudio, por lo que no se realizaron parcelas de muestreos, solo recorridos o trayectos directos en toda la zona de trabajos.

✓ Intensidad de muestreo

En vista de que se trata de un inventario de reconocimiento para la planificación y ejecución de proyectos, la intensidad de muestreo se realizó al 100%, por estratificación, realizando un recorrido en la mayor parte de zona de estudio y tomando en cuenta aquellas especies con DAP significativo o especies protegidas por regulaciones panameñas.

✓ Fórmulas utilizadas

Tomando en cuenta la Resolución AG-0168-2007, por la cual se reglamenta la cubicación de madera y se fija un margen de tolerancia para el volumen de tala, se realizaron los cálculos de volumen de cada especie encontrada para el mismo se toma el DAP, la altura comercial y el factor deforma de cada árbol en pie, para la cubicación de los árboles, donde se aplica la siguiente formula:

Volumen: $\mathbf{Vol = (DAP)^2 \times (Pi/4) \times AC \times CF}$

D: diámetro altura del pecho en metros

Hó AC: altura comercial en metros

CF: coeficiente de forma 0.6 (según ANAM – FAO)

10. RESULTADOS DEL INVENTARIO

Cuadro Nº 4: Inventario forestal

NOMBRE COMUN	*NOMBRE CIENTIFICO*	DAP (m)	ALTURA TOTAL (m)	ALTURA COMERCIAL (m)	VOLUMEN (m3)
TRAYECTO 1- Herbazales con cercas vivas					
Mango	*Manguifera indica*	0.44	15	2	0.18
Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	0.16	6	2	0.02
Marañón	*Anacardium occidentale*	0.09	5	2	0.01
Cedro amargo	*Cedrela odorata*	0.18	20	11	0.17
Chumico	*Curatella americana*	0.07	3	1	0.00
Balo	*Gliricidia sepium*	0.175	5	3	0.04

NOMBRE COMUN	*NOMBRE CIENTIFICO*	DAP (m)	ALTURA TOTAL (m)	ALTURA COMERCIAL (m)	VOLUMEN (m3)
Rascador	*Licania arborea*	0.29	18	7	0.28
Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	0.25	15	6	0.18
TRAYECTO 2 – Herbazales con aislados					
Poroporo	*Cochlospermum vitifolium*	0.07	4.8	1.8	0.00
Cachito	*Acacia collinsii*	0.04	3	1	0.00
Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	0.24	11	2.8	0.08
Algarrobo	*Hymenaea courbaril*	0.18	11	2.5	0.04
Nance	*Byrsonima crassifolia*	0.16	6	2.5	0.02
Nance	*Byrsonima crassifolia*	0.17	5	2	0.01
Chumico	*Curatella americana*	0.04	2.5	1	0.00
Canillo	*Miconia argentea*	0.115	7	2	0.01
Malagueto	*Xylopia frutescens*	0.17	8	3.5	0.05
Cachito	*Acacia collinsii*	0.03	3	1	0.00
Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	0.28	17	5.5	0.20
Chumico	*Curatella americana*	0.07	3	1	0.00
Chumico	*Curatella americana*	0.04	2	1	0.00
Chumico	*Curatella americana*	0.04	3	1	0.00
Chumico	*Curatella americana*	0.06	6	2.5	0.00
Chumico	*Curatella americana*	0.08	4	1.5	0.00
Chumico	*Curatella americana*	0.09	4	1.5	0.01

Gráfico No.1: Abundancia de especies registradas en las parcelas de muestreos



Fuente: levantamiento de campo

Cabe destacar, que en el sitio se evidenciaron otras especies cuyos DAP se ubicaban por debajo del rango límite establecido de mediciones, pero que igualmente se hace mención en el presente reporte de caracterización vegetal, a saber:

Cuadro No.5: Especies – familias evidenciadas en sitios de muestreos

NOMBRE COMUN	*NOMBRE CIENTIFICO*	*FAMILIA*	TIPO DE ESTRATO EN DONDE SE EVIDENCIÓ
Mango	*Manguifera indica*	Anacardiacea	Árboles aislados
Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	*Sterculiaceae*	Árboles aislados
Marañón	*Anacardium occidentale*	Anacardiacea	Árboles aislados
Cedro amargo	*Cedrela odorata*	*Meliaceae*	Árboles aislados
Chumico	*Curatella americana*	Dilleniaceae	Rastrojos
Balo	*Gliricidia sepium*	Fabaceae	Rastrojos
Rascador	*Licania arborea*	Chrysobalanaceae	Árboles aislados
Panama	*Sterculia apetala*	Sterculiaceae	Cercas vivas
Nancillo	*Byrsonima spicata*	Malpighiaceae	Cercas vivas
Poroporo	*Cochlospermum vitifolium*	Cochlospermaceae	Rastrojos

NOMBRE COMUN	*NOMBRE CIENTIFICO*	*FAMILIA*	TIPO DE ESTRATO EN DONDE SE EVIDENCIÓ
Cachito	*Acacia collinsii*	Fabaceae	Rastrojos
Algarrobo	*Hymenaea courbaril*	Fabaceae	Rastrojos
Nance	*Byrsonima crassifolia*	Malpighiaceae	Rastrojos
Canillo	*Miconia argentea*	Melastomataceae	Rastrojos
Malagueto	*Xylopia frutescens*	Annonaceae	Rastrojos
Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	Fabaceae	Árboles Aislados

Las especies nativas son las especies de plantas que crecen y han crecido naturalmente en Panamá sin que hayan sido introducidas por las actividades humanas. Son aquellas plantas propias de los bosques de nuestro país.

En el área de trabajo donde se levantó el inventario forestal, se registraron algunas especies nativas formando parte de la vegetación arbustiva, así como dispersas en todo el terreno. En el siguiente cuadro, hacemos un resumen de las especies consideradas exóticas y nativas registradas en el área de estudio, a saber:

Cuadro N° 6
Especies nativas, endémicas y exóticas registradas

Especies nativas	
Especie	**Nombre Común**
Anarcadium occidentale	Marañón de pepita
Gliricidia sepium	Balo
Byrsonima crassifolia	Nance
Enterolobium cyclocarpum	Corotú
Hymenaea curbaril	Algarrobo
Especies Exóticas	
Sin registro en el área	---
Especies endémicas	
Sin registro en el área	---

A continuación, presentamos en el cuadro No.7, aquellas especies existentes en el área del proyecto, que según Resolución DM-0657-2016, del 16 de Diciembre de 2016 (mediante la cual se establece el proceso de elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá y se dictan otras disposiciones), la cual se basa en la Ley No.14 de 1977 (mediante la cual se aprueba el Convención sobre el comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y flora silvestre CITES); presentan algún grado de protección debido a la vulnerabilidad de su existencia y otras medidas adoptadas para garantizar de dichos especímenes en el país a saber:

Cuadro N° 7

Especies protegidas

Especie	Nombre científico	Nivel de protección
Panama	*Sterculia apetala*	VU

**Abreviaturas: Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES); EPL: Especies protegidas por las leyes panameñas; UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (VU = vulnerable; EN = Peligro; CR = Peligro Crítico).*

- La mayor parte del terreno se encuentra ocupada por herbazales con especies aisladas, representada en el área del proyecto en poco más del 85% de la ocupación vegetal en el terreno.
- Los árboles con mayores diámetros se ubicaron de manera dispersa en el terreno o conformando cercas vivas
- En su mayoría, las especies identificadas presentaban buenas condiciones fitosanitarias.
- Se inventariaron especies con DAP igual y mayor a 0.20m con la finalidad de poder reconocer las especies que forman parte de los diferentes estratos inventariados y especies variadas en el terreno.

Evidencias Fotográficas:

Ilustración No.5:aptitud de suelos y limite de herbalzales / bosque rastrojos



Ilustración No.6: mediciones de árboles aislados



Ilustración No.7: recorridos del terreno herbazales y rastrojos



Ilustración No.8: extensas zonas de herbazales



14.7 Informe de Fauna

CARACTERIZACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

PROYECTO:

ESTABLO PANAMÁ

Ubicación:

CORREGIMIENTO VILLAREAL, DISTRITO DE NATA, PROVINCIA DE COCLÉ, REPUBLICA DE PANAMÁ

Promotor:

TECNOLAC GROUP S.A

DOCUMENTO ORIGINAL

LIC. INGRIS CHAVARRIA P.
CONSULTORA AMBIENTAL
N° IRC-097-2009
BIOLOGA CON IDONEIDAD
ID-1172

JUNIO 2023

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

La descripción del ambiente biológico de la zona del proyecto es acorde a lo establecido en el Decreto Ejecutivo 123 del 24 de agosto de 2009, en la Ley Forestal Nº 1 de 3 de febrero de 1994, su reglamentación JD Nº 05-98 de 22 de enero de 1998 y la Resolución No. DIR-003-86 de 30 de junio de 1986. “Por medio de la cual se dictan medidas sobre la fauna silvestre de Panamá”.

6.2 Características de la Fauna

La descripción de la fauna presente en el área de estudio se hizo con el propósito de conocer los diferentes tipos de especies asociadas a las diversas formas vegetales presentes en una zona compuesta por dos Fincas con una superficie total de 33.08 Has, donde se pretende realizar el acondicionamiento del terreno, a través de remoción de cubierta vegetal para Corrales de vaca de ordeño, corrales de vacas secas, corral de maternidad y parideros , de manejo, de crianza, área becerras, área de becerras corraleras, área de crianza, sala de ordeño rotatorio 60 unidades, sala de cuarto de medicamentos espina de pez, tanques de almacenamiento de agua, bodegas de granos de alimentación, área de silos, bodegas de tractores y maquinarias, fosa de recepción de estiércol, fosa de flush-golpe de agua, separador de sólidos, nave de almacenaje de estiércol, laguna, acceso caseta, desinfección de vehículos, oficinas principales, bascula, baños regaderas y comedor, y casa de trabajadores, ubicada en distrito de Natá, corregimiento Villareal, Provincia de Coclé, Republica de Panamá, como parte fundamental de los requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente, para contar con la información ambiental necesaria para la revisión y aprobación de un Estudio de Impacto Ambiental Categoría II para el Proyecto “ Establo Panamá”.

La caracterización de la fauna es sumamente importante al momento de diseñar, planificar y ejecutar las medidas de mitigación y recuperación de las comunidades de animales que serán impactadas por la ejecución del citado proyecto.

El área de estudio presenta clima características de la zona de Bosque Seco Tropical (bs-T), según la clasificación de Holdridge, aparecen elevaciones que

fluctúan entre los 100 y 200 metros sobre el nivel del mar. La precipitación en esta zona de vida se da entre los 1 100 a 1 650 mm, en promedio.

El Bosque Seco Tropical (bs-T), ha sido en su mayoría totalmente despojado de su cobertura forestal natural original, excepto en los manglares estuarios y entradas costeras. Las especies forestales prácticamente han desaparecido siendo utilizadas estas aparentemente para la venta y fabricación de muebles u otro uso doméstico, construcción o para las cercas de las fincas.

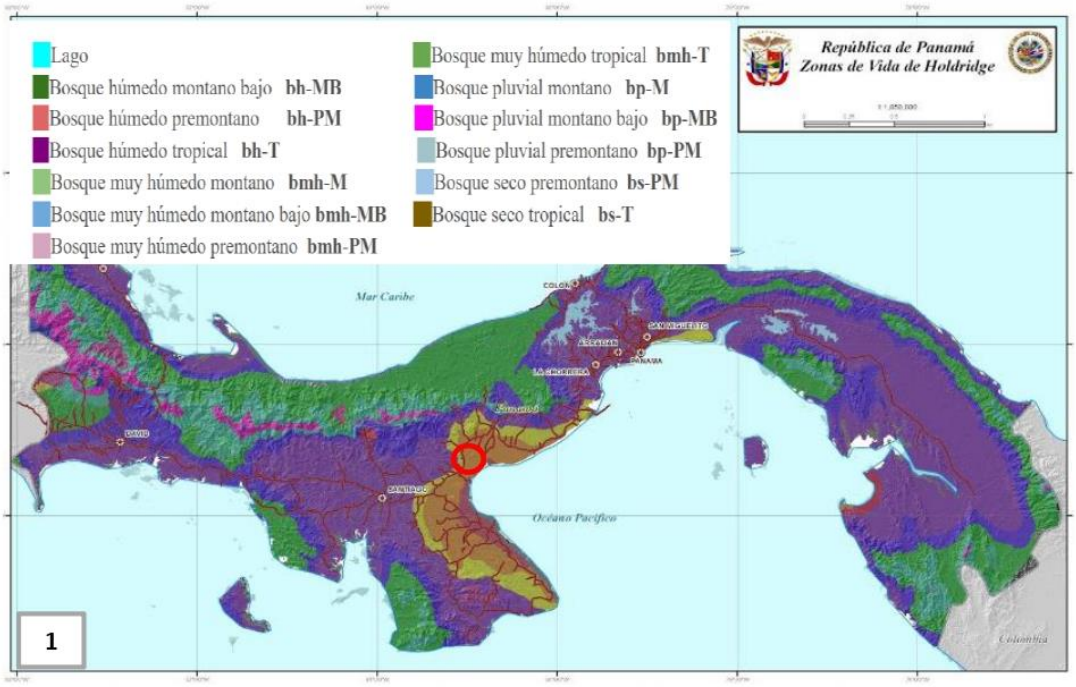


Imagen Nº1: Ubicacion del proyecto segun la Clasificacion de Zona de Vidas de Holdridge.

Según Mckay, el sitio presenta un tipo de Clima, Clima tropical con estación seca prolongada. Este es un clima propio del Pacifico, particularmente de la región central sur de Panamá. Tiene un clima cálido y una baja precipitación. Aquí se destaca una marcada estación seca y fuerte.

Es cálido, con temperaturas medias de 27 a 28°C. Los totales pluviométricos anuales, siempre inferiores a 2,500 mm son los más bajos de todo el país.

Según las evidencias de campo, se ubica en una de las arterias principales, el área de influencia directa donde hay gran actividad agropecuaria, residencias

unifamiliares. En este sentido, la zona está claramente impactada por la actividad humana.

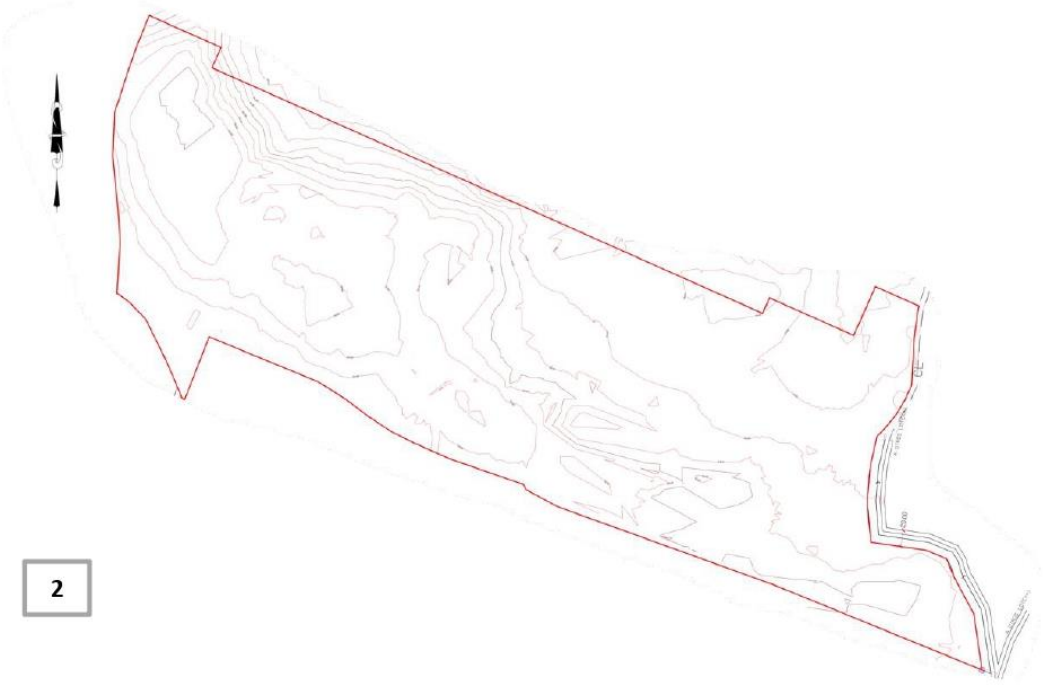


Imagen Nº2: Plano Topográfico del área del proyecto.

En el levantamiento de campo, se observa que actualmente el uso de suelos en el área del proyecto es de ganadería extensiva y agrícola (cultivo de subsistencia). zonas con fuente de agua, por lo que hay especies relacionadas al hábitat acuático en las cercanías (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), específicamente en el área de la carretera, los cuales, por referencia bibliográfica y entrevistas, son señaladas en el presente reporte.

En el área de Villareal, existe una vegetación mixta, la cual puede servir de hábitat o tránsito de algunos animales, es posible recalcar la existencia de las siguientes especies: entre los mamíferos: *Sciurus variegatoides, Didelphis marsupialis ;* aves tales como: *Fregata magnificiens, Columbina* entre los reptiles, se mencionan: *Iguana iguana*, *Ameiva festiva;* entre los anfibios, se mencionan*: Bufo Marinus.*

a. Descripción de la Fauna:

La fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. La distribución espacial de los animales depende tanto de factores abióticos (temperatura, disponibilidad de agua) como de factores bióticos (flora, funga, fauna). Entre éstos sobresalen las posibles relaciones de competencia o depredación entre las especies. Es de suma importancia mencionar que los conceptos de hábitat y su descripción tienen una connotación diferente con respecto a la descripción de la flora debido a que las poblaciones de fauna son dinámicas, es decir, poseen movilidad propia y que no permanecen ubicadas en un área determinada, lo que nos indica que suelen desplazarse con regularidad; además dichas poblaciones son menos numerosas en comparación con las vegetativas.

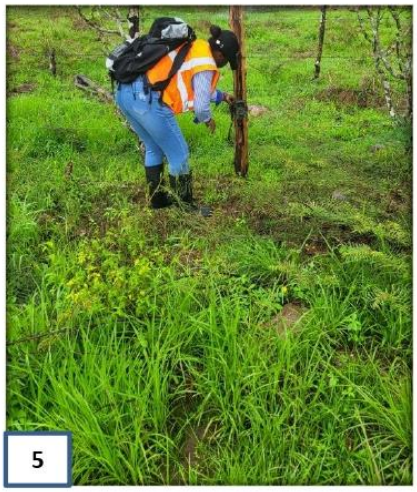


Imagen Nº3 : vista de parte de la vegetacion existente en el area del proyecto.

6.2.1 Descripción de la metodología utilizada para la Caracterización de fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía

- **Investigación bibliográfica**: para identificar el tipo de fauna en el proyecto se realizó un estudio bibliográfico para tener conocimiento de posibles especies a encontrar en el área del proyecto. De la misma manera de las especies protegidas por Leyes panameñas (EPL), las que están dentro de Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y floras silvestres (CITES) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).
- **Entrevista a los Moradores**: Antes de realizar las observaciones directas al campo se realizaron entrevista con los moradores del área. La misma se realizó el día 9 de Junio de 2023, donde nos informaron de especies de animales que ellos observan por el área.





Imágenes N°4 y Nº5: Colocación de Trampas Y Cámaras Trampas
Fuente: Biólogos y personal de campo.

- **Inspecciones de campo**: Para la identificación, descripción y obtener un perfil más amplio de la fauna del lugar se realizaron observaciones del área del proyecto durante 2 días, efectuando recorridos y trampeos diurnos los días 9 y 10 de Junio de 2023. Se realizaron las evaluaciones de los sitios

mediante recorridos de campo y se colocaron (2) dos cámaras trampas, sin realizar rotación de los sitios escogidos para el muestreo, permaneciendo el total de 2 días y 1 noches por sitio, en vista de que la superficie donde se ejecutara el proyecto no cuenta con diversas estratificaciones boscosas. Los sitios preferidos para el trampeo se ubicaron en algunos casos cercanos a cuerpos de aguas superficiales y vegetación con sotobosque denso. De la actividad de trampeo no se realizaron hallazgos.

Cuadro No.1: coordenadas de los sitios de trampeos realizados

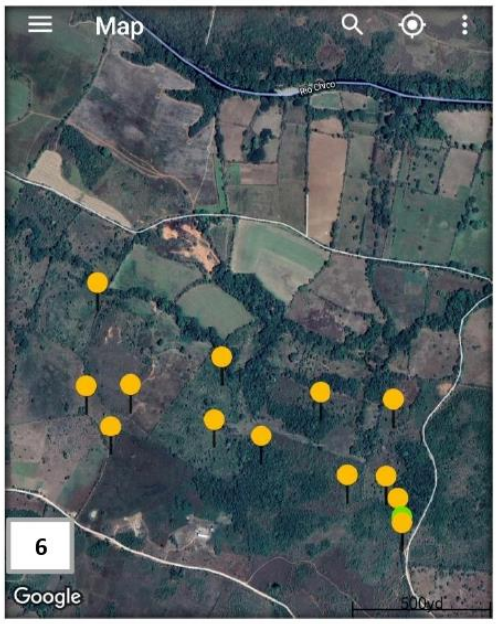


Imagen del N°6 Imgen satelital que muestra puntos donde se realizaron los recorridos. Fuente: Biologa de Campo.

Identificación del sitio	Coordenada UTM WGS 84	
	Este	Norte
Trampeo 1 – PCH	545667	920207
Trampeo 2 – PCH	545338	920325
Trampeo 3 – PCH	545814	920064
Trampeo 4 – PCH	545561	920176

Fuente: levantamiento de campo.

6.2.2 Inventario de especies del área de influencia, e identificación de aquellas que se encuentren enlistadas a causa de su estado de conservación:

Aves:

La avifauna presente en esta región está representada por las familias variadas como : *Columbidae, Icteridae*, Cathartidae, (ver TablaN° 1), donde encontramos especies de insectívoros, frugívoros, omnívoros.

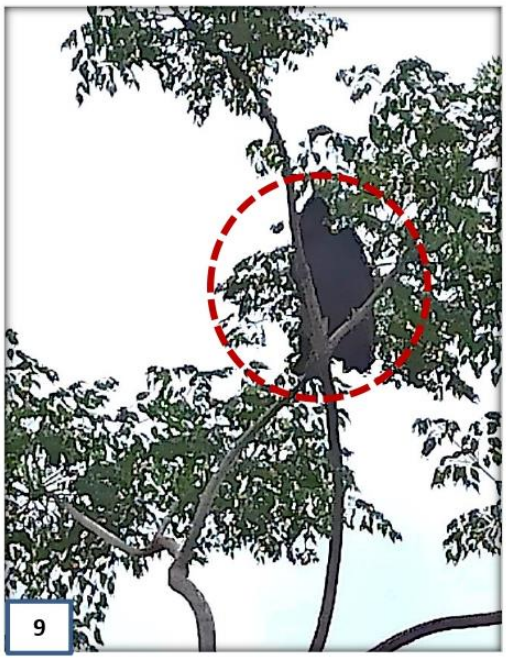
TABLA N° 1 AVIFAUNA

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Método
1.	Gavilán pollero	*Buteo platypterus*	Accipitridae	Observación
2.	Garza Blanca	*Ardea alba*	Ardeidae	Observación
3.	Gallinazo cabezi negro	*Coragyps atratus*	Cathartidae	Observación
4.	Paisana	*Ortalis cinereiceps*	Cracidae	Observación
5.	Tortolita rojizo	*Columbina talpacoti*	Columbidae	Observación
6.	Rabiblanca	*Leptotila verreauxi*	Columbidae	Observación
7.	Paloma Doméstica	*Columba livia*	Columbidae	Observación
8.	Cucu ardilla	*Playa cayana*	Cuculidae	Entrevista
9.	Talingo	*Quiscalus mexicanus*	Icteridae	Observación
10.	Ruiseñor	*Thryorchilus browni*	Troglodytidae	Observación
11.	Colibrí común	*Chalybura buffonii*	Trochilidae	Entrevista
12.	Azulejo	*Thraupis episcopus*	Thraupidae	Observación
13.	Sangre de Toro	*Ramphoselus dimidiatus*	Thraupidae	Entrevista

*Levantamiento de campo.









Imagenes del N°7 y N° 10 Avifauna encontrada em el area de influencia directa del proyecto.
Fuente: Biologa de Campo

- ***Mamíferos:***

La importancia de los mamíferos dentro de un ecosistema es sumamente grande. Abarcan una gran diversidad de nichos y funciones ecológicas. Son dispersores de semillas, depredadores, controladores de plagas e intervienen en una gran cantidad de procesos ecológicos dentro de los ecosistemas que habitan.

De este modo, la presencia de determinado tipo de especies indica el grado de mantenimiento de un sistema, pudiendo utilizar a ciertos mamíferos como indicadores de la calidad de hábitat (Arita & Rodríguez, 2004). Las especies de mamíferos presentes en la zona de estudio se han visto afectadas por las actividades humanas.

Pese a la colocación de trampas, no se obtuvo la captura de ejemplares, no se hicieron observaciones directas de los especímenes, por la presencia de algunas huellas, heces, madrigueras o rastros de mamíferos, adicionalmente, en las revisiones teóricas y en las consultas a los moradores del área, estos señalaron la presencia de: *Sciurus variegatoides, Dasypus novemcinctus, Odocoileus virginianus, Nyctomys sumichrasti* .

TABLA Nº2: MAMIFEROS REPORTADOS EN EL ÁREA

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Método
1.	Rata de Monte	*Nyctomys sumichrasti*	Cricetidae	Entrevista
2.	Armadillo	*Dasypus novemcinctus*	Dasypodidae	Entrevistas
3.	Ardilla común	*Sciurus variegatoides*	Sciuridae	Observación

Levantamiento de campo.

- ***Herpetofauna:***

Dentro del área de influencia se reportaron pocas especies de anfibios tales como: Bufonidae (*Bufo marinus)*. En cuanto a los reptiles se reportó presencia de especies de las familias de la orden Squamata: Iguanidae (*Iguana iguana)*; Teiidae (*Ameiva festiva*), el borriguero muy común en los rastrojos.

TABLA Nº3: REPTILES Y ANFIBIOS REPORTADOS EN EL ÁREA

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Método
1.	Iguana verde	*Iguana iguana*	Iguanidae	Observación
2.	Borriguero	*Ameiva festiva*	Teiidae	Observación
3.	Meracho	*Basiliscos basiliscus*	Corytophanidae	Observación
4.	Sapo común	*Bufo marinus*	Bufonidae	Observación
5.	Bejuquilla chocolate	Oxybelis aeneus	Colubridae	Entrevista
6.	Anolis	Anolis apletophallus	Dactyloidae	Observación

Levantamiento de campo.



Imagen N°11 Muestra madriguera en el area de influencia directa del proyecto.
Fuente: Biologa de Campo.



Imagen N°12 Muestra de reptil en el area de influencia directa del proyecto.
Fuente: Biologa de Campo.

- **Insecto:**

Los insectos que se encontraron en el área son del orden ortóptera (grillos) y de la familia odonata se observaron las libélulas y del orden himenóptera se observó las arrieras (Atta sp.), Dípteros (larvas de Mosquitos), Trichopteros y Orden lepidóptera (Mariposas).

TABLA Nº4: INSECTOS REPORTADOS EN EL ÁREA

Nombre Común	Nombre científico	Método
Grillos	Orden Ortóptera	Observación
Libélulas	Orden Odonata	Observación
Arrieras	*Atta sp.*	Observación
Avispas	*Polistessp.*	Observación
Arañas	Orden Araneae	Observación
Termitas	Orden Isóptera	Observación
Mariposas	Orden lepidóptera	Observación

Levantamiento de campo.





Imagenes del N°13 y N° 14 Muestra de Insectos en el area de influencia directa del proyecto.

Fuente: Biologa de Campo.

Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o en Peligro de Extinción.

Dentro del área de estudio y de acuerdo a la información levantada en campo se encontraron especies sujetas a regulaciones nacionales e internacionales entre las que podemos mencionar:

- Ley No. 41 de 1998, Ley General del Ambiente, establece los parámetros para la conservación de las especies y recursos naturales sobre la base de la sostenibilidad ambiental.
- Ley No. 24 del 7 de junio de 1995. Legislación de Vida Silvestre en la República de Panamá.
- Resolución No.DM-0657-2016: "Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción y se dictan otras disposiciones".
- Resolución DIR 002-80 Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables del MIDA Gaceta Oficial 24,850 Declara animales silvestres en peligro de extinción.
- La Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) de la cual Panamá es miembro, es un tratado internacional para monitorear y controlar el tráfico de especies en peligro de extinción. El tratado posee algunos Apéndices para regular el tráfico de especies que pueden llegar a la extinción.
- La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) utiliza diferentes categorías que indican el grado de amenaza de cada especie en su hábitat natural. Se utilizaron los listados de esta organización, con sus correspondientes categorías (IUCN, 1999).

Entre las especies de fauna terrestre: 1 especie protegida por las Leyes Panameñas; 2 especies , registradas en la Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

A continuación se detalla en la Tabla Nº5, las especies de animales que se encuentran protegidos por las anteriores leyes.

TABLA Nº5: ESPECIES AMENAZADAS, VULNERABLES, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

HERPETOFAUNA				
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Categoría**	**EPL**	**CITES**
Iguana verde	*Iguana iguana*	Vulnerable Apéndice II (CITES)		X
AVIFAUNA				
Nombre común	***Nombre científico***	**Categoría**	**EPL**	**CITES**
Colibrí	*Chalybura buffonii*	Vulnerable Apéndice II (CITES)	x	x

**Abreviaturas: Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES); EPL: Especies protegidas por las leyes panameñas; UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (VU = vulnerable; LR: Poco amenazada; EN: Peligro).*

6.2.3 Análisis del Comportamiento y/o Patrones Migratorios.

La migración de los animales es mucho más que un simple desplazamiento. Es un viaje colectivo perfectamente organizado, con una recompensa que exige planificación y voluntad férrea, inscritas en el instinto y los genes de la especie. Empeñado en comprender la naturaleza de este fenómeno, el biólogo Hugh Dingle ha identificado cinco características que se dan, en mayor o menor grado, en todas las migraciones.

Según él, son desplazamientos prolongados que llevan a los animales a salir de sus hábitats familiares; suelen ser lineales, no zigzagueantes; implican unas conductas especiales de preparación como la sobrealimentación y de llegada al punto de destino; exigen un gasto extraordinario de energía, y por último, durante la migración los animales mantienen concentrada la atención en su objetivo, por lo que no se dejan distraer por las tentaciones ni se arredran ante obstáculos que intimidarían a otros animales.

Los animales tienden a migrar por cambios de temperatura, protección y supervivencia El área del proyecto no brinda las condiciones necesarias para proporcionar los factores que ayudan a la migración.

6.3 Análisis de la Representatividad de los ecosistemas del área de influencia.

Algunos autores han definido el término ecosistema como cualquier sistema relativamente homogéneo desde los puntos de vista físico, químico y biológico, donde poblaciones de especies se agrupan en comunidades interactuando entre sí y con el ambiente abiótico (Karr 1994, Pidwirny 2000).

En general, se puede considerar un ecosistema a cualquier sistema que comprenda entre sus componentes a productores, consumidores y descomponedores que

estén vinculados a través de relaciones interdependientes; entre ellos y con un medio (Priego 2002).

El ecosistema más representativo que se identifica en la zona del proyecto es el de Uso Agropecuario de Subsistencia (Potreros). Tanto la flora como la fauna representativa de este hábitat son poco diversos, pero mantienen sus funciones ecológicas dentro del ambiente.

El ecosistema del área se encuentra dentro de la clasificación de Bosque seco tropical, intervenido por las actividades antropológicas tales como la agricultura de subsistencia y la ganadería extensiva. Remanentes de actividades agrícolas de subsistencia y de prácticas de ganadería tipo extensiva, han provocados cambios en toda su composición florística y por tanto de la fauna propia del área.

6.4 Análisis de ecosistemas frágiles identificados.

Un ecosistema alberga diferentes tipos de hábitat, entendiendo hábitat como el "sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado" (SEMARNAT 2000).

Por su parte, los ecosistemas frágiles son sistemas importantes, con características y recursos singulares. Comprenden los desiertos, las tierras semiáridas, las montañas, las marismas, las islas pequeñas y ciertas zonas costeras.

Considerando que toda el área de influencia directa del proyecto está compuesta principalmente por ecosistema terrestre representado por zonas con suelos descubiertos en presencia de árboles aislados y arbustos. No se localizan ecosistemas frágiles en el área del proyecto.

Bibliografía:

ANARAP. Glosario Agroforestal. Nombres científicos y comunes de algunas especies arbóreas, forestales, frutales y ornamentales de la flora panameña". Autores: Eduardo Esquivel, Rodolfo Jaén, Alcides Villarreal. Panamá, Mayo 1997. 145p.

HOLDRIDGE, L. 1987. Ecología basada en Zonas de Vida. IICA, San José, Costa Rica. 216 p.

AVES DE PANAMÁ: http://www.pbase.com/rsscanlon/birds_of_panama.

Banarescu, P. 1990. Zoogeography of fresh water. General distribution and dispersal of freshwater animals. Vol. 1 AULA-Verlag. 511 págs.

Holthuis, L. B. 1980. Species Catalogue. I. Shrimps and Pawns of the Wold. An annotated catalogue of species of interest to fisheries. FAO Fish.Synop. 125:126 p

Méndez, E. 1987. Elementos de la Fauna Panameña. Imprenta Universitaria. Panamá República de Panamá.

Morrison, R.I.G., R.W. Butler, E.S. Delgado y R.K. Ross. 1998. Atlas of neartic shorebirds and other waterbirds on the coast of Panama. Canadian Wildlife Service, Ottawa, Canadá.

Ridgely, R.S y J.A Gwyne. 1993. Guía de las Aves de Panamá, Incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. 1era Edición en español. Talleres Carvajal, S.A. Cali, Colombia.

Smitherman, R., D. D. Moss & L. Diaz. 1974. Observations of the biology of Macrobrachium (Bate) from a pond environment in Panama. Proc. An. Workshop. Worldmaricul. Soc. 5: 29-40.

14.8 Informe Arqueológico

INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

PROYECTO

"ESTABLO PANAMÁ"

UBICADO EN CORREGIMIENTO VILLAREAL

DISTRITO DE NATÁ, PROVINCIA DE COCLÉ

PROMOVIDO POR:

TECNOLAC GROUP, S. A.

PREPARADO POR:

Lic. ADRIÁN MORA O.

ANTROPÓLOGO Reg. 15-09 DNPC

CONSULTOR AMBIENTAL IRC 002-2019

Julio, 2023

INDICE

TABLA DE CONTENIDO

1. **Resumen Ejecutivo 3**
2. **Planteamiento metodológico 6**
3. **Antecedentes Históricos y arqueológicos..... 7**
4. **Resultados de Prospección Arqueológica..... 12**
5. **Consideraciones y Recomendaciones..... 17**

Bibliografía

ANEXO

Mapa de Ubicación. Proyecto "ESTABLO PANAMÁ"

Plano de Distribución de áreas. Proyecto "ESTABLO PANAMÁ"

1. Introducción:

Resumen Ejecutivo

El Estudio de Impacto Ambiental de Categoría II (EsIA Cat. II) se denomina **"ESTABLO PANAMÁ"** y está ubicado en corregimiento de Villareal, distrito de Natá, provincia de Coclé. Es promovido por **TECNOLAC GROUP, S. A.**

El proyecto **"ESTABLO PANAMÁ"** se desarrollará en una superficie de 33.08 Ha. Tiene como objetivo la instalación y operación de una granja lechera "estilo israelí" con ganado de alto mérito y de raza Holstein Friesian proveniente de la importación de Estados Unidos.

El proyecto **ESTABLO PANAMÁ** contará con: corrales (vacas de ordeño, vacas secas, maternidad y parideros), manejo, crianza (etapas becerras, becerras corraletas, jaulas becerreras, edificio de crianza, sala de ordeño-rotatoria de 60 unidades, sala de ordeño-espina de pez 2x4 a 2x6 – hospital, tanques de almacenamiento de agua, bodegas de granos de alimentación, área de silos, arcinas pacas de heno, bodegas tractores y/o maquinaria, fosa de recepción de estiércol y desarenadores, fosa de flush-golpe de agua, separador de sólidos, nave almacenaje de estiércol composta, acceso caseta, desinfección de vehículos, oficinas principales, báscula, baños, regaderas, comedor y casa de trabajadores.

Por el cual se aplica el **Decreto Ejecutivo Nº 1 Del 1 De Marzo De 2023**. Que reglamenta el **Capitulo III del Título II del Texto Único de la Ley 41 de 1998** sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones.

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 de la **Ley 175 del 3 de noviembre del 2020**; por la cual se crea el **MINISTERIO DE CULTURA**.

Para dar garantía de la no afectación de los sitios arqueológicos, se deberá notificar inmediatamente a la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC)**, en caso de que ocurran hallazgos culturales o arqueológicos.

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**, la **Ley Nº 58 de agosto 2003** y 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 **"ESTABLO PANAMÁ"**. Está ubicado en corregimiento de Villareal, distrito de Natá, 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.

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.

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 33 Ha. aproximadamente. Durante el recorrido se pudo constatar que es un terreno plano con vegetación en su mayoría compuesta por herbazales, gramíneas y rastrojo y pocos arbustos. Se ubicaron zonas propicias para la aplicación de sondeos. No hubo hallazgos históricos/culturales.



Fotos Nº 1, 2, 3, 4, Vistas generales. Tramo prospectado. Terreno plano con vegetación gramíneas, herbazal y rastrojo y poco arbutos, Aplicación de sondeo.







Fotos Nº 5, 6, 7, 8 : Vista general, tramo prospectado.Terreno plano con vegetación entre gramíneas, herbazales y pocos arbustos.. Aplicación de sondeo.

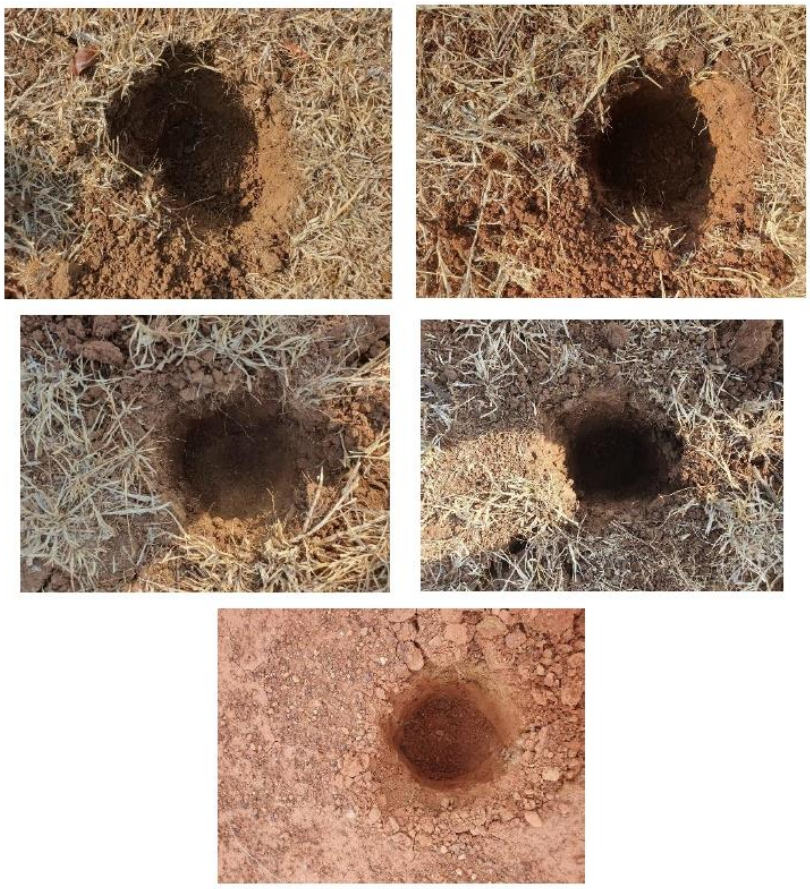
El siguiente cuadro muestra las coordenadas tomadas durante la prospección arqueológica:

COORDENADAS		NOMENCLATURA	DESCRIPCION
0545814	0920062	PT_ESTABLO	Observación superficial.
0544970	0920113	PT_ES 1	Sondeo Nº 1
0545051	0920270	PT_ES 2	Sondeo Nº 2
0545109	0920369	PT_ES 3	Observación superficial.
0545106	0920417	PT_ES 4	Sondeo Nº 3
0545023	0920397	PT_ES 5	Observación superficial.

COORDENADAS		NOMENCLATURA	DESCRIPCION
0544973	0920488	PT_ES 6	Sondeo Nº 4
0544987	0920338	PT_ES 8	Sondeo Nº 5
0544095	0920301	PT_ES 9	Sondeo Nº 6
0544139	0920152	PT_ES 10	Observación superficial.
0544282	0920036	PT_ES 11	Sondeo Nº 7
0544398	0920061	PT_ES 12	Sondeo Nº 8
0544434	0920172	PT_ES 13	Observación superficial.
0544434	0920172	PT_ES 14	Sondeo Nº9
0545523	0920177	PT_ES 15	Observación superficial.
0545663	0920125	PT_ES 16	Sondeo Nº 10
0545765	0920135	PT_ES 17	Sondeo Nº 11
0545799	0920141	PT_ES 18	Observación superficial.
0545800	0920141	PT_ES 19	Sondeo Nº 12
0545705	0920100	PT_ES 20	Sondeo Nº 13
0545795	0919923	PT_ES 21	Observación superficial.
0545720	0919907	PT_ES 22	Observación superficial.

Fotos de los Sondeos Nº 1 al Nº 13





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 en caso de suceder hallazgos arqueológicos y/o culturales, 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.

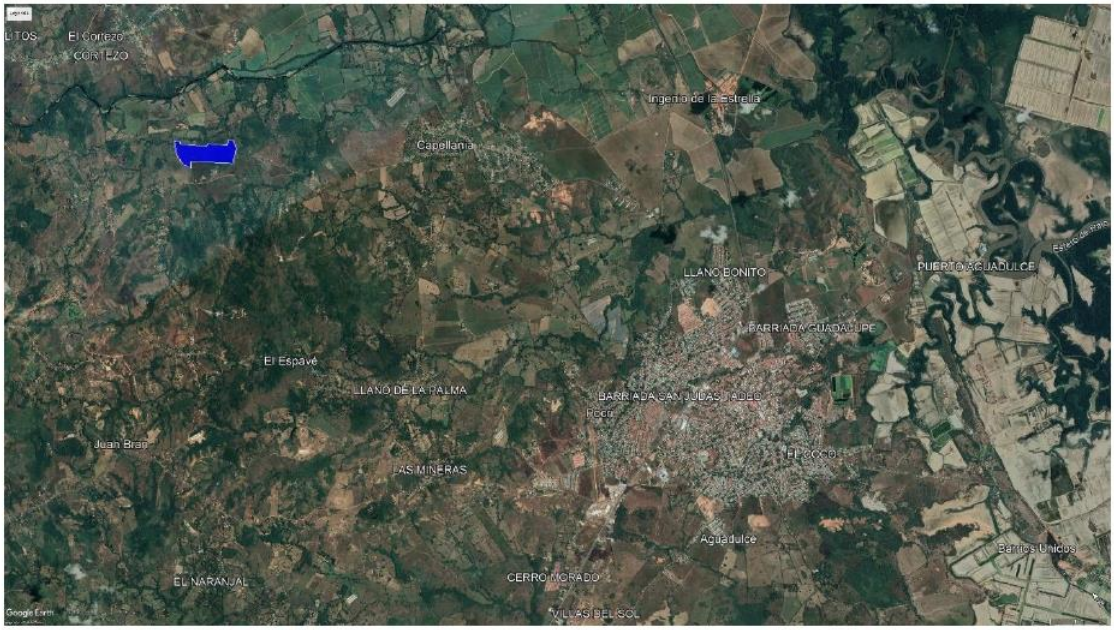
Dolmatoff Reichel 1962	"Notas etnográficas sobre los indios del Chocó". **Revista Colombiana de Antropología.** Vol. IX Bogotá Colombia.
Drolet. R. Slopes 1980	**Cultural Settlement along the Moist Caribbean of Eastern Panama.** Tesis Doctoral. University of Illinois.
Fernández Martín 1829	Colección 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

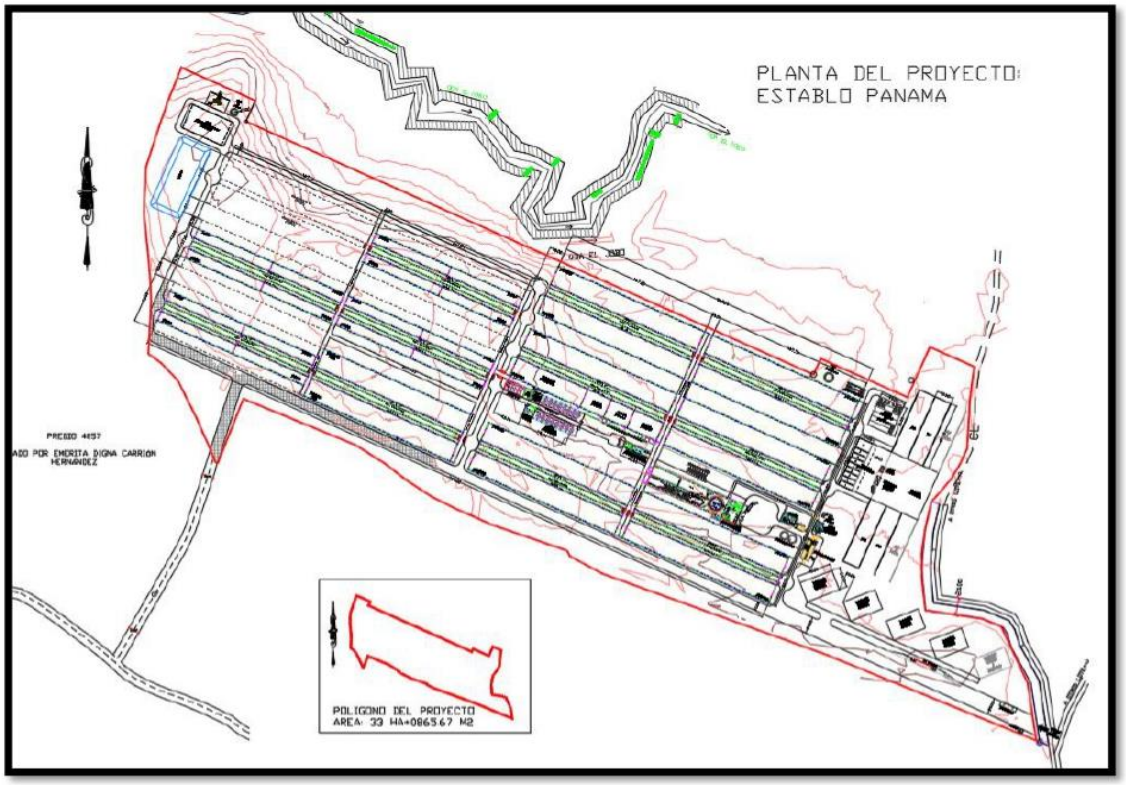
Vista Satelital Nº 1. Proyecto "ESTABLO PANAMÁ"

Ubicación. Proyecto

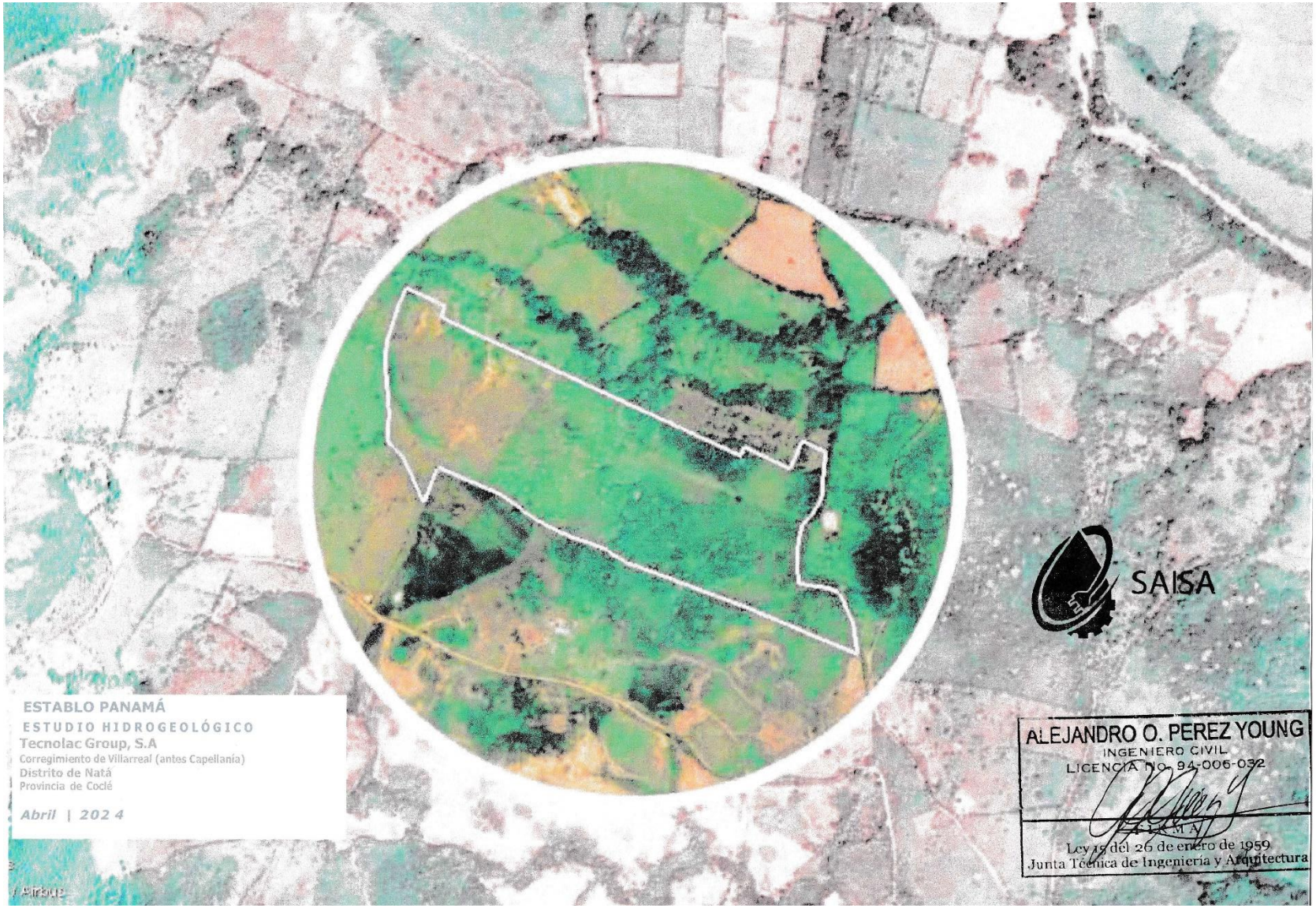


^Fuente: La empresa promotora.

Plano de Distribución de áreas. Proyecto "ESTABLO PANAMÁ"



14.9 Estudio de Pozos



ÍNDICE DE CONTENIDO

A. INTRODUCCIÓN 3

B. OBJETIVOS 4

C. METODOLOGÍA APLICADA 5

1. UBICACIÓN EXACTA DEL SITIO DE LA TOMA 7

2. DEFINICIÓN DEL CURSO PRINCIPAL 8

3. COMPORTAMIENTO CLIMÁTICO 10

4. USUARIOS ACTUALES 11

5. SISTEMA DE APROVECHAMENTO 13

6. CÁLCULO DE DEMANDA 14

8. PROCESAMIENTO DE DATOS 15

9. RESULTADOS OBTENIDOS 16

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 17

11. BIBLIOGRAFÍA 18

12. ANEXOS 19

A. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio Hidrogeológico se realiza con el objetivo de determinar la procedencia y analizar el comportamiento de las aguas subterráneas en terrenos de los terrenos de Tecnolac Group, S.A. ubicados en un terreno localizado en el corregimiento Villarreal (antes Capellanía), distrito de Natá, provincia de Coclé, República de Panamá. Este informe ha sido preparado por Multiservices Cesar S Inc., para **Tecnolac Group, S.A**.

Para cumplir con lo anteriormente dicho, se evaluarán las principales estructuras geológicas de las capas del subsuelo en el área, a través de la interpretación de los datos generados por sondeos geoeléctricos realizados en el sitio. Esta evaluación permitirá verificar la localización de posibles acuíferos, describir sus rasgos más generales, y establecer las direcciones de flujo subterráneo de las aguas infiltradas en el subsuelo del área de estudio.

La información generada sentará las bases para establecer mejores lugares para lo perforación de un pozo, el cual será conformado con el objetivo que pueda servir como extracción de agua dulce para uso pecuario, específicamente crianza y ordeño de animales, y posteriormente producir materia prima de alimentos lácteos.

Para esta evaluación se han realizado distintos análisis de la información levantada sobre del comportamiento hídrico en el subsuelo, a través de los sondeos geoeléctricos efectuados en distintos puntos del terreno y de la inspección general de las características ambientales de la zona (aguas superficiales, condiciones topográficas y geomorfológicas, vegetación, etc.)

B. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar un Estudio Hidrogeológico en los terrenos donde se plantea desarrollar un proyecto de crianza y ordeño de animales, con la intención de producir alimentos lácteos como parte de la cadena de producción de Tecnolac Group S.A., ubicado en el corregimiento de Villarreal (antes Capellanía), distrito de Natá, provincia de Coclé, con el fin de analizar el comportamiento del agua subterránea, sus niveles de sal contenida aproximada y evaluar su futuro aprovechamiento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un análisis preliminar del terreno del área de estudio, para identificar las condiciones generales del sitio
- Evaluar todos los parámetros propios del sitio como condiciones climáticas, geología, suelos e hidrografía
- Evaluar el curso de agua principal del sitio, su área de drenaje y caudal promedio máximo para un período de retorno 1:50 años
- Determinar sitios donde pueden propiciarse flujos de agua subterráneos y las posibles ubicaciones a explorar para realizar el estudio hidrogeológico
- Determinar la mejor ubicación para la futura perforación de un pozo para extracción de aguas subterránea

C. METODOLOGÍA APLICADA

Como se ha explicado antes, la resistividad eléctrica de un material es una propiedad intrínseca de los materiales, la cual depende de las cargas eléctricas presentes en los mismos. En los suelos y rocas, los iones de las sales solubles en los poros son el principal elemento que da lugar a la conducción eléctrica. Estas sales son más abundantes en suelos finos (arcillas) por lo que resultan menos resistivos (más conductivos) que los suelos gruesos (arenas).

En rocas sanas, la baja porosidad de las mismas impide la presencia de fluidos por lo que la resistividad es elevada. Cuando la roca se descompone, los intemperismos producen arcillas y permite la incorporación de fluidos salinos que disminuyen la resistividad respecto a la roca original. En la Tabla 1 se muestran algunos valores representativos para cada tipo de material.

Tabla 1: Resistividades características de algunos suelos.

Tipo de Suelo	Resistividad [Ω m]
Suelo Arcilloso muy húmedo a húmedo	1,5 - 3,0
Arcilla Limosa y Suelo Limoso muy húmedo a húmedo	3,0 - 15,0
Suelo Limoso y Arenoso húmedo a seco	15,0 -150,0
Techo de Roca muy fracturada a baja fracturación c/suelo húmedo	150,0 - 300,0
Arenas y Gravas con limos	~300
Arenas y Gravas con capas limosas	300,0 -2400,0
Techo de Roca de baja fracturación con suelo seco en grietas	300,0 - 2400,0
Depósitos de Arenas y Gravas gruesas y secas	>2400,0
Techo de Roca masiva y dura	>2400
Agua Dulce	2,0 - 60,0
Agua Salada	0,18 - 0,24

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Las diferentes resistividades entre los materiales geológicos permiten identificar a los mismos a través de un perfil geoeléctrico. El método geofísico para generar un perfil geoeléctrico lo constituye el Sondeo Eléctrico Vertical (SEV). Este método utiliza cuatro electrodos tal como se muestra en la Figura 6, en donde a través de los electrodos externos AB se genera una corriente eléctrica de amplitud conocida, mientras que en los electrodos interiores MN se mide la diferencia de potencial ΔV Si el medio es homogéneo, la resistividad aparente ρ_a es igual:

$$\rho_a = K \cdot \frac{\Delta V}{I} \qquad (1)$$

Siendo,

$$K = 2 \cdot \pi \cdot \left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{AN} - \frac{1}{BM} + \frac{1}{BN} \right)^{-1} \qquad (2)$$

Un factor geométrico que depende exclusivamente de la disposición de los electrodos; asimismo AM, AN, BM, BN son las distancias entre electrodos. La operación se repite para distintas separaciones (con respecto al punto medio de los electrodos) o configuraciones espaciales (ver Figura 6, en la siguiente página) con lo que se va aumentando la profundidad de exploración. Así, La profundidad de investigación está en función de la resistividad de los distintos estratos y de la distancia ABi la cual va variando para distintas posiciones de los electrodos Ai y Bi.

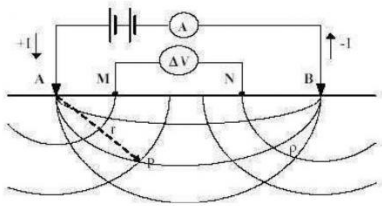


Figura 1: Dispositivo tetraelectródico para la medida de la resistividad aparente del suelo.
Fuente: Elaboración propia, 2024

C. METODOLOGÍA APLICADA

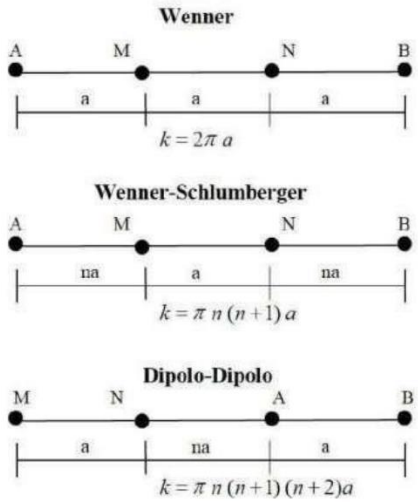


Figura 2: Esquema de los dispositivos de cuatro electrodos más comunes.
Fuente: Elaboración propia, 2024.

Los resultados obtenidos de las mediciones de campo se conocen como perfiles de resistividad aparente, los cuales, a través de programas iterativos de ajustes automáticos, se pueden obtener los espesores de los distintos estratos atravesados con sus resistividades. La interpretación cuantitativa de las curvas de los SEV, brinda como resultado el corte geoeléctrico en cada punto investigado. De esta manera, luego de realizar la composición de todos los sondeos a lo largo de una línea de estudio, se obtiene un perfil transversal de la estratigrafía en términos geoeléctricos (sección de resistividad aparente y/o sección geoeléctrica). Cada uno de estos estratos puede correlacionarse posteriormente con una formación geológica determinada.

El método geoeléctrico tiene la ventaja de ser rápido, confiable y no presenta mayores inconvenientes en su aplicación dado que para este tipo de aplicaciones se requiere de corrientes de muy baja intensidad sin ningún tipo de riesgo para quien lo manipula, ni tampoco para el medio ambiente, ya que es inocuo.



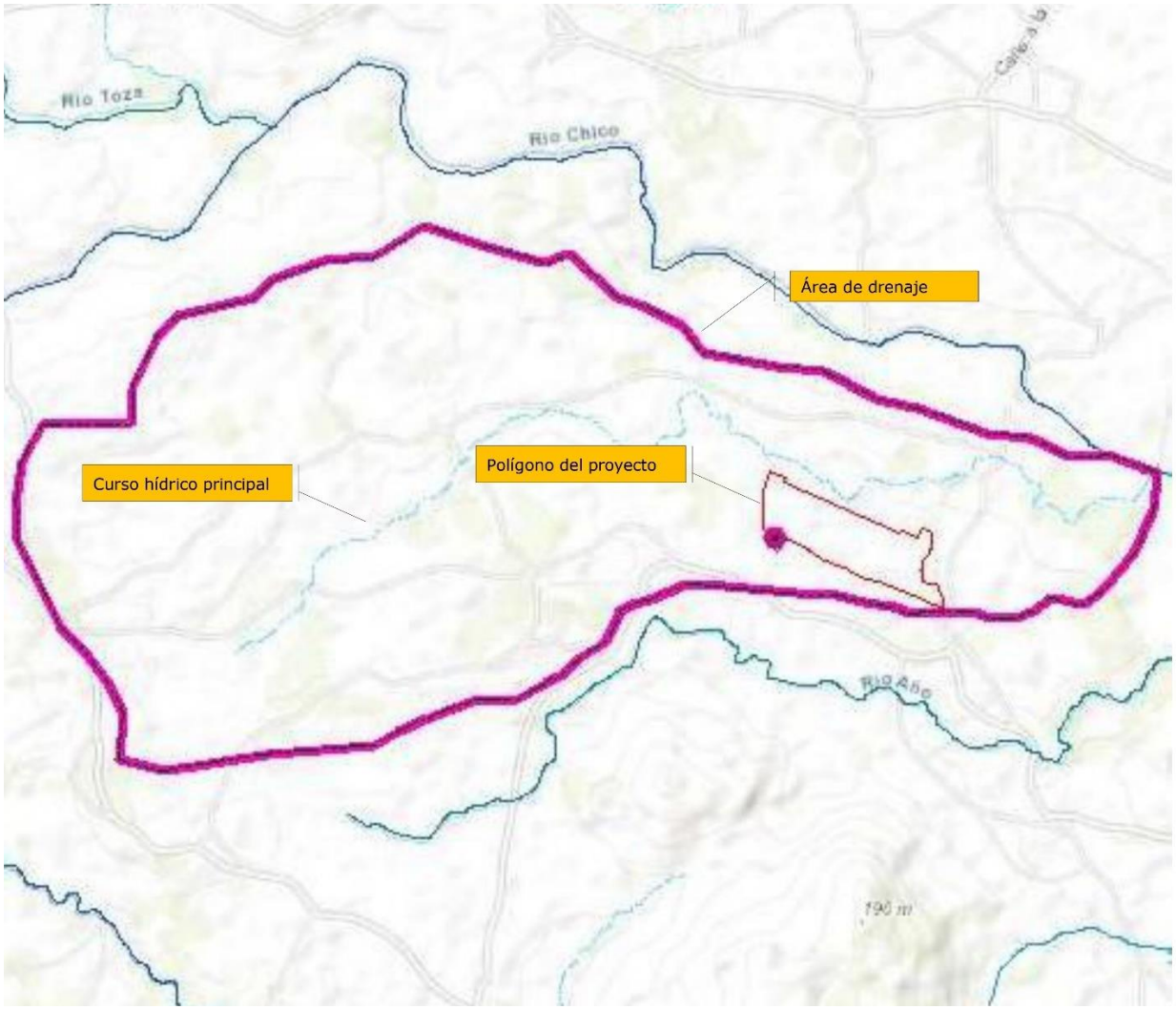
Figuras 3, 4, 5 y 6. Aplicación de sondeos en el área de estudio.
Fuente: Equipo consultor, 2024.



1. UBICACIÓN EXACTA DEL SITIO DE LA TOMA

El proyecto se desarrolla en un terreno ubicado en el corregimiento de Villarreal (antes Capellanía), distrito de Natá, provincia de Coclé, República de Panamá, donde se espera adecuar el pozo para extracción de agua para uso pecuario.

En la sección de anexos se presenta el Mapa Regional a escala 1:50,000 y el Mapa Topográfico a escala 1:50,000 del área de estudio, los cuales destacan el sitio del proyecto. La coordenada de ubicación de donde se realizará la perforación es 544957 m Este y 920199 m Norte.

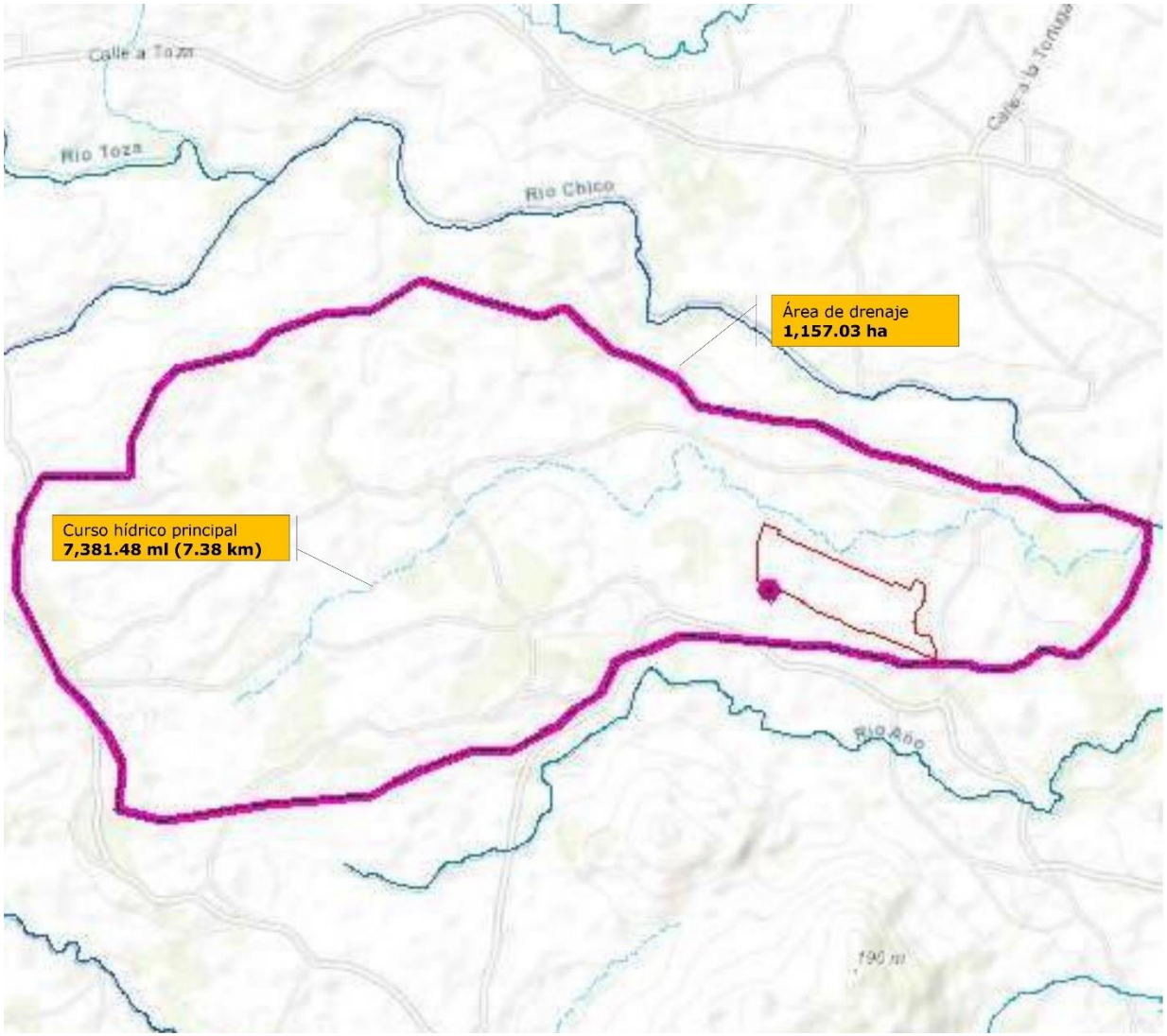


2. DEFINICIÓN DEL CURSO PRINCIPAL

Actualmente, el sitio del proyecto cuenta con una topografía regular correspondiente a zona de relieve montañoso, con pendientes moderadas, donde las cotas del terreno se encuentran entre los 58 y 42 msnm.

El área se encuentra ubicada en la Cuenca Hidrográfica Nº 134 "Río Grande". La zona del terreno está conformada por pastos y herbazales, muy poco intervenida. En fincas aledañas se visualizan desarrollos rurales residenciales, agropecuarios y de industria menor. Por otro lado, el polígono es bordeado hacia el norte por un curso de agua: la quebrada El Jobo, la cual es afluente directo del Río Chico, el cual a su vez drena sus aguas en el Río Grande, el curso de agua principal de esta cuenca.

Para los efectos de este estudio hidrogeológico no es necesaria la determinación de caudales promedios mensuales de la estación hidrológica más próxima (m3/s) ni aforos esporádicos para la estación seca, debido que no se pretende emplear agua del río para adecuación de la toma, sino directamente del sitio de perforación del pozo escogido como resultado de este estudio. Sin embargo, para una revisión general de la hidrología del área y por los efectos de cumplimiento de entrega de requerimientos de MIAMBIENTE, se ha determinado el área de drenaje hasta la zona cercana del pozo, y el caudal promedio máximo de la quebrada intermitente que atraviesa la zona de estudio.



2. DEFINICIÓN DEL CURSO PRINCIPAL

Área de drenaje

La quebrada El Jobo tiene una longitud total de recorrido de aproximadamente 7,381.48 ml, o lo que es igual a 7.38 km, de un área de drenaje de 1,157.03 Hectáreas. Este curso nace en una cota de terreno de aproximadamente 81 msnm y se une al Río Chico en una cota de terreno de 26 msnm, para lo cual se obtiene una pendiente de 0.75%

En la sección de anexos se incluye el Mapa de Área de Drenaje en escala 1:50,000.

Caudal promedio máximo

De lo mencionado previamente, y a partir de los datos previamente destacados, y según su ubicación geográfica y la metodología estipulada en el Manual de Aprobación del Ministerio de Obras Públicas (MOP), se tiene que el curso de agua intermitente cuenta con una intensidad de lluvia de 36.37 mm/hr, y emplea un caudal para un período de retorno de 2 años de 34.61 m3/s, y una intensidad de lluvia de 59.29 mm/hr y un caudal promedio máximo en un período de retorno de 50 años 56.41 m3/s.

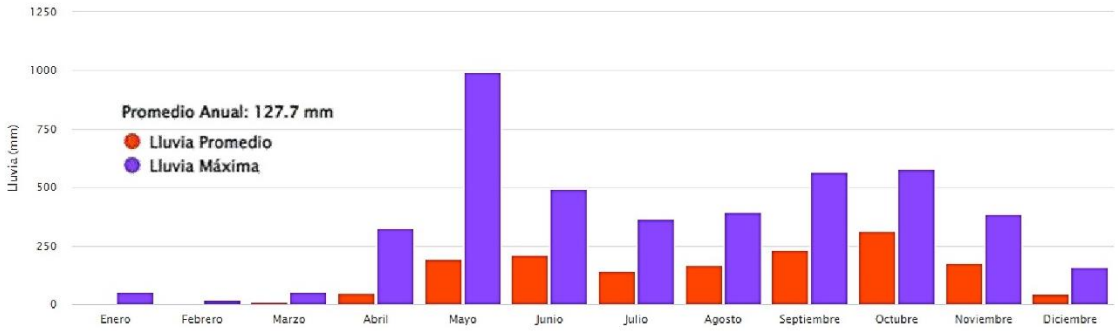


Figura 10: Precipitaciones, Estación El Cortezo.
Fuente: ETESA, 2024.

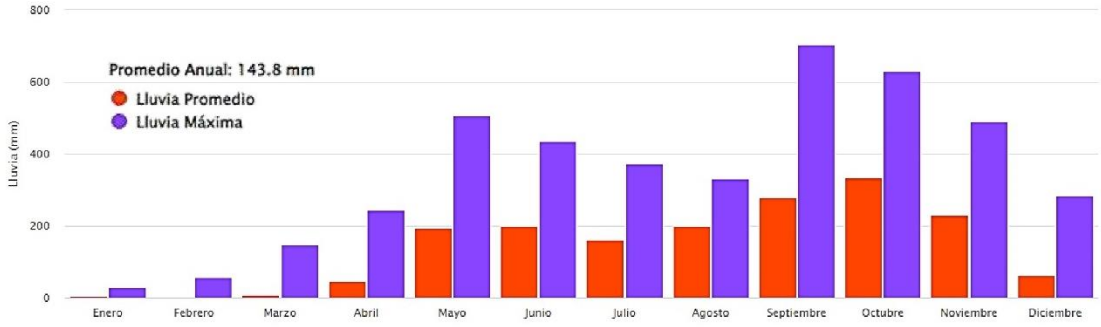


Figura 11: Precipitaciones, Estación Olá.
Fuente: ETESA, 2024

La información meteorológica y datos estadísticos sobre precipitaciones del área de estudio son obtenidos del comportamiento histórico monitoreado por dos (2) estaciones meteorológicas cercanas del área de estudio: la de El Ortezo (134-001), y la de Olá (134-024), ambas del Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá.

A partir de los datos históricos, según la estación de El Cortezo (134-001), el área tiene un promedio anual de precipitación de 127.7 mm, siendo el mes de octubre el que mayor nivel promedio alcanza, con 311.5 mm, asimismo es el mes de mayo que registra el valor máximo histórico más alto, con
993.8 mm.

Por otro lado, de acuerdo a los datos históricos de la estación Olá (134-024), el área tiene un promedio anual de precipitación de 143.8 mm, siendo el mes de octubre el que mayor nivel promedio alcanza, con 333.2 mm. Asimismo es el mes de septiembre que registra el valor máximo histórico más alto, de 702.9 mm.

Por tanto, a partir de estos datos se puede afirmar que las precipitaciones anuales promedios en el área de estudio oscilan entre los 127.7 y 143.8 mm, y que el mes con mayor precipitación promedio es el mes de octubre, y asimismo el mes donde se ha dado el evento histórico con más cantidad de lluvia es mayo.

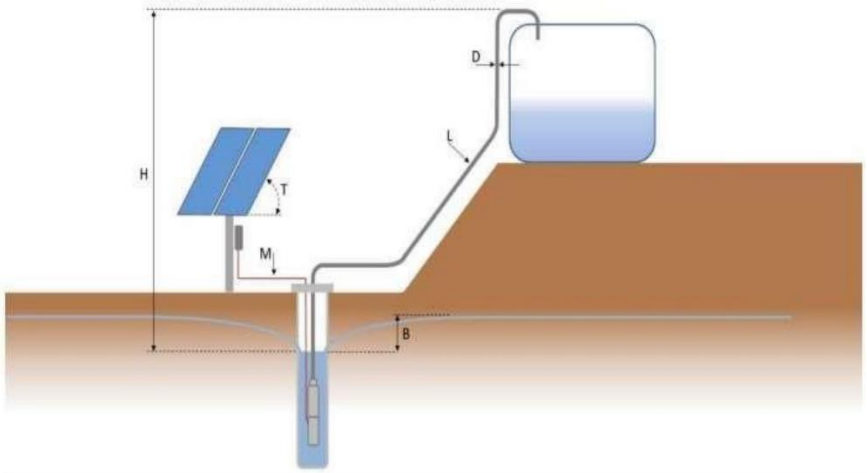



Figuras 12 y 13: Area de estudio. Usuarios futuros (Sin usuarios actuales).
Fuente: Equipo consultor, 2024.

4. USUARIOS ACTUALES

Es importante destacar que actualmente no existen usuarios del pozo a adecuar en el sitio del provecho. No obstante, el sistema de aprovechamiento estará destinado para el uso pecuario, específicamente crianza y ordeño de animales para producción de alimentos lácteos, siendo empleada para los procesos de producción y las actividades de ganadería a instalar. Es importante destacar que no se destinará el uso para consumo humano, sino que el recurso extraído será tratado para ser parte de las operaciones de la actividad ganadera y pecuaria a instalar.

En este sentido, se aclara que este proyecto tiene por objeto servir de apoyo a las actividades pecuarias de Tecnolac Group en la zona, cumpliendo estrictamente con las indicaciones y requerimientos del Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados (IDAAN).



H (Altura estática):	Altura vertical desde el nivel dinámico de agua en el pozo hasta el punto de entrega más elevado.
B (Descenso de nivel):	Diferencia de nivel dependiente del caudal y tasa de recuperación del pozo.
D (Diámetro interior de la tubería)	
L (Longitud de tubería):	Tubería entera desde salida-bomba hasta el punto de consumo; fittings y grifería deben ser agregados como equivalentes de longitud de tubería.
M (Cable motor):	Cable entre regulador y unidad de bomba.
T (Ángulo de inclinación):	Ángulo entre el generador PV y superficie horizontal.

Figuras 15: Ejemplo de sistema a implementar.
Fuente: Torotrac, 2024.

5. SISTEMA DE APROVECHAMENTO

El sistema a implementar estará compuesto por una bomba sumergida, ubicada en el pozo de donde se extraerá el agua, la cual estará acompañada por una válvula de presión en la superficie, y un manómetro (medidor de presión). Dicha bomba a estará conectada a un tanque de almacenamiento desde donde se conectarán as tuberías de suministro. El sistema contempla la instalación de un panel solar para energizar la bomba que estará sumergida en el pozo a adecuar.

Cabe destacar que se espera realizar estudios de calidad de agua al recurso a extraer, por lo que de encontrarse algún valor fuera de lo permitido, se considerará la instalación de un sistema de tratamiento y potabilización del agua previo a su aprovechamiento.

6. CÁLCULO DE DEMANDA

Como se mencionó antes, el proyecto a desarrollar espera a abastecer de agua a las actividades pecuarias a desarrollaren el proyecto de crianza y ordeño a desarrollar.

De acuerdo a los requerimientos hídricos que deben ser cubiertos por el sistema a instalar, se han estimado las siguientes necesidades de litros por día:

Años	M3 por día	Años	M3 por día
Año 1	625	**Año 6**	625
Año 2	625	**Año 7**	625
Año 3	625	**Año 8**	625
Año 4	625	**Año 9**	625
Año 5	625	**Año 10**	625

En este sentido, el sistema a implementar requiere manejar un caudal promedio total de al menos 26.04 m3/hora, o lo que es igual a 114.6 galones/minuto para alcanzar con los requerimientos totales del primer año, sin embargo, el sistema será soportado de ser necesario, con otros pozos subterráneos auxiliares a desarrollar. Este valor será comparado con la prueba de bombeo para asegurar su correcto funcionamiento.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el presente estudio hidrogeológico.



Figura 16: Ubicación de los puntos de sondeo.
Fuente: Equipo consultor, 2024

Para este estudio se realizaron tres (3) sondeos en distintos puntos dentro del polígono del proyecto, cerca de las áreas vegetadas, considerando la escorrentía natural dentro de los predios del polígono del terreno. Las coordenadas geográficas de ubicación se indican en la Tabla 2.

Los puntos escogidos se hicieron en base a observaciones en sitio, como presencia vegetación, topografía, orientación de la escorrentía superficial, entre otros.

Para las mediciones geoeléctricas se utilizó un resistivímetro digital Ger Detector Fresh Water, que da un rango de análisis de subsuelo de hasta mil doscientos metros (1,200 m) de profundidad y hasta dos mil metros (2,000 m) lineales.

El sistema determina la presencia de agua fresca y natural, salinidad y posible profundidad del acuífero.

Tabla 2: Coordenadas geográficas de ubicación y altitud de los SEVs.

Sondeo	Coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 17N	
	Este	Norte
Sondeo 1	544957.00 m E	920199.00 m N
Sondeo 2	544962.06 m E	920204.52 m N
Sondeo 3	544952.87 m E	920213.73 m N

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Se procesaron los datos arrojados por los tres puntos. Los resultados obtenidos en este trabajo se muestran a continuación.

8. RESULTADOS OBTENIDOS

Tal y como se aprecia en la Tabla 3, los sondeos se han realizado en tres (3) puntos distintos del proyecto, observando diferentes resultados en las zonas de estudio.

Tabla 3: Resultados obtenidos en los sondeos realizados.

Sondeo	Resultados obtenidos			
	Salinidad (ppm)	Porcentaje de agua en suelo (%)	Profundidad mínima (m)	Profundidad máxima (m)
Sondeo 1	806	83	78	121
Sondeo 2	1,081	74	153	196
Sondeo 3	2,000	59	Pocos datos	

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Evaluando los resultados, se tiene que en el punto 1, se detectó el nivel de la zona de agua confinada entre los 78 y 121 metros de profundidad en las capas del subsuelo. Este punto detectó un 83% de agua contenida en el mismo, y una salinidad aproximada de 806 ppm (partes por millón) de dicha agua.

Respecto al punto 2, se tiene que existe una posible acumulación de agua saturada en aproximadamente 153 a 196 metros de profundidad, teniendo un porcentaje de agua saturada de 74%. Asimismo, se observa una salinidad en el tercer punto de 1,081 ppm.

En cuanto al punto 3, los resultados reflejan que no existen datos específicos que reflejen acumulación de agua o acuífero confinado en las capas del subsuelo en este punto, Al respecto, se indica salinidad de aproximadamente 2,000 ppm y porcentaje de saturación de agua en la corteza de un 74%.

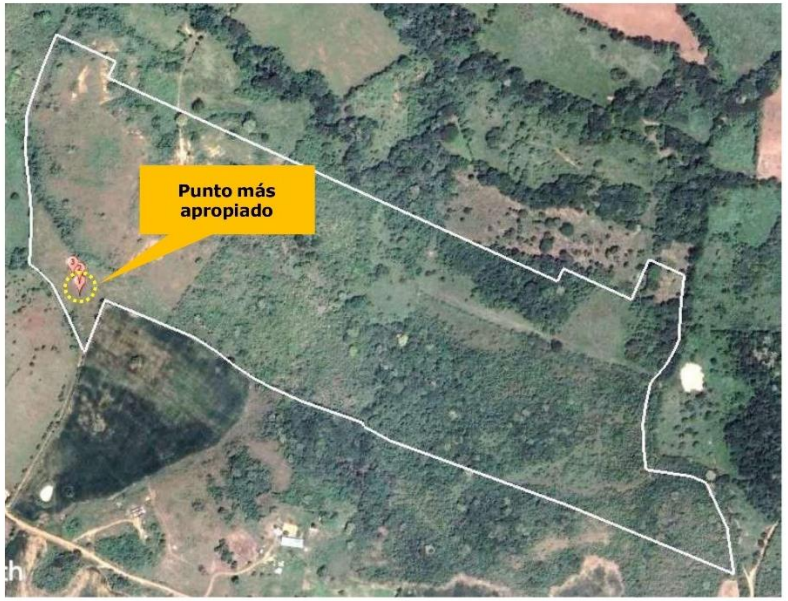


Figura 17: Representación de los resultados obtenidos.
Fuente: Elaboración propia, 2024.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos, se indica que, en definitiva, el primer punto es el más apropiado para la extracción, por tener el mejor desempeño en cuanto a porcentaje de agua subterránea saturada con un 83% (lo que nos indica buenas probabilidades para lo correspondiente a cantidad de agua a extraer), y además el menor contenido de salinidad promedio, con 806 (lo que nos indica buenas probabilidades para lo correspondiente a calidad del agua). Además, el punto 1 indica que el acuífero se encuentra entre 78 y 121 metros de profundidad sin embargo se podría encontrar acumulación de agua en los primeros 70 metros de perforación.

Por otro lado, es necesario realizar la prueba de bombeo para determinar la cantidad de exacta de agua a extraer, así como hacer una revisión de las capacidades hídricas, es decir, que el flujo de agua extraído por día permita suplir las necesidades de la demanda diaria de los usuarios. Asimismo, se reitera la necesidad de obtener las permisologías ambientales requeridas otorgadas por las autoridades competentes para lo que es la perforación de pozo, prueba de bombeo y extracción de agua.

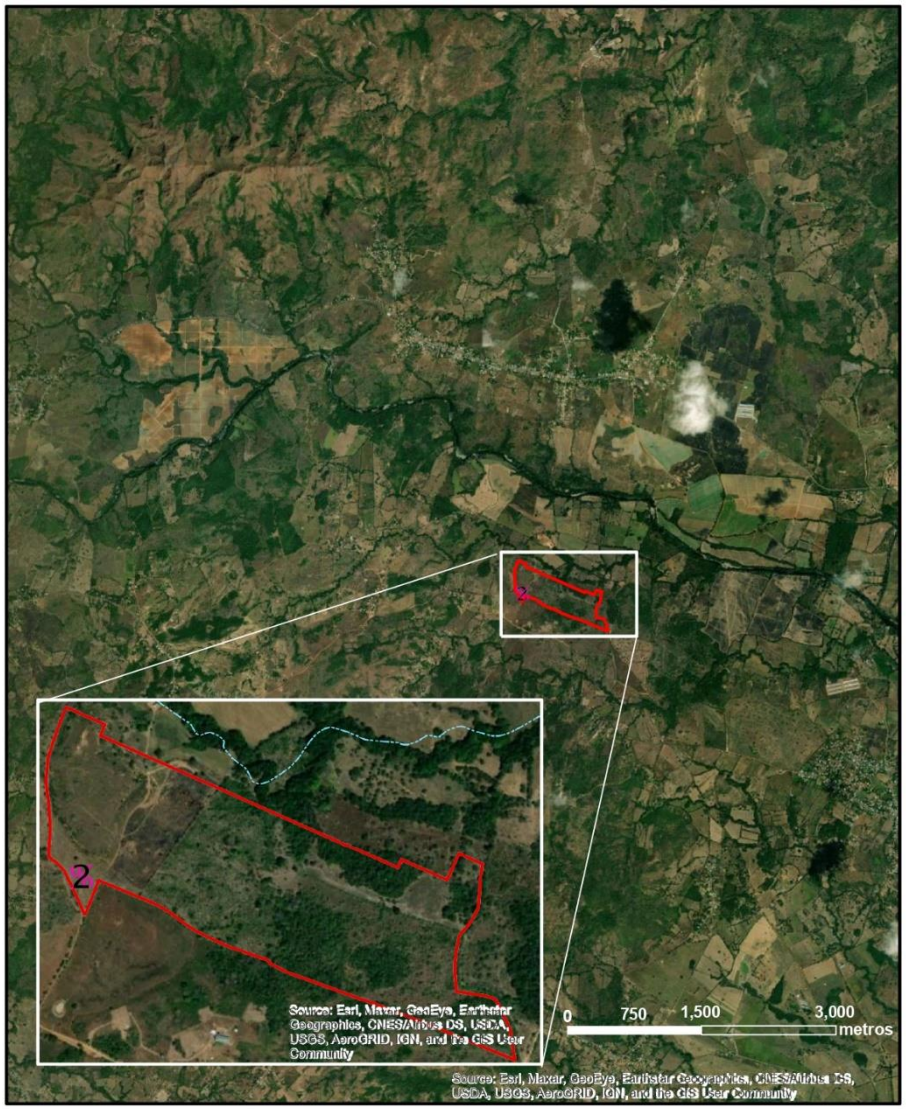
Finalmente, una vez ejecutada la prueba de bombeo, se debe aplicar un análisis de calidad del agua para confirmar los valores de salinidad, así como de otros parámetros importantes (ph, olor, color, etc.), y de acuerdo a los resultados obtenidos considerar la implementación de un sistema de tratamiento y potabilización de la misma. Es importante señalar que el estudio de calidad del agua debe ser desarrollado por medio de laboratorios certificados por MIAMBIENTE.

10. BIBLIOGRAFÍA

- ANAM (2010). Atlas Ambiental de la República de Panamá.
- Angelone, S., Garibay, M. T., & Casaux, M. C. (2006). Geología y Geotécnica: Permeabilidad de Suelos. Rosario: FCEIA.
- Dorronsoro, C. (2001). Contaminación de suelos por sales solubles. Universidad de Granada.
- Fluke Corporation. (2015). Medición de la resistividad del terreno. Recuperado el 03 de Diciembre de 2017, de fluke.com: http://www.fluke.com/fluke/gtes/soluciones/resistencia-de-tierra/medicion-de-la-resistividad-del-terreno.htm
- Liotta, M. (2015). Manual de capacitación: Drenaje de suelos para uso agrícola. Argentina.
- Ruelas, R. (2011). Sistemas de Puesta a Tierra: Teoría, Diseño, Medición y Mantenimiento. En R. Ruelas, Teoría y Diseño de Sistemas de Tierras Según las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) e IEEE (págs. 70-72). León, Guanajuato, México: Ruelsa.
- The Texas A&M Univerrsity System (1996). Irrigation Water Quality Standards and Salinity Management Strategies, Texas Agicultural Extensión Service. USA.

11. ANEXOS

- Mapa de Localización Regional
- Mapa Topográfico
- Mapa de Área de Drenaje



MAPA DE UBICACIÓN
ESCALA 1:50,000

PROYECTO: "ESTABLO PANAMÁ"

Corregimiento Villarreal (antes Capellanía), Distrito de Natá, Provincia de Coclé, República de Panamá

PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A

UBICACIÓN DEL PROYECTO



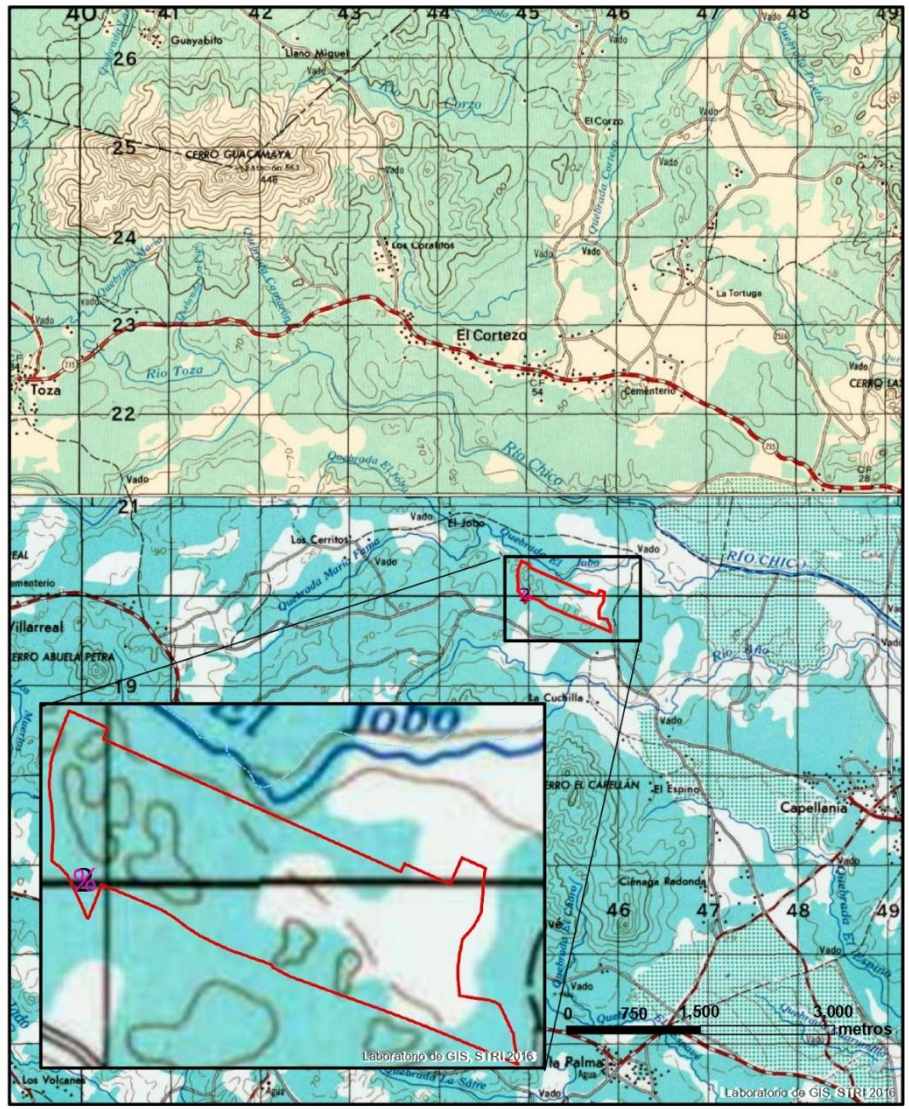
LEYENDA:

2 Sitio de extracción

Polígono del proyecto

4

Sistema UTM
Datum WGS84
Zona 17N



MAPA TOPOGRÁFICO
ESCALA 1:50,000

PROYECTO: "ESTABLO PANAMÁ"

Corregimiento Villarreal (antes Capellanía),
Distrito de Natá, Provincia de Coclé,
República de Panamá

PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A

UBICACIÓN DEL PROYECTO

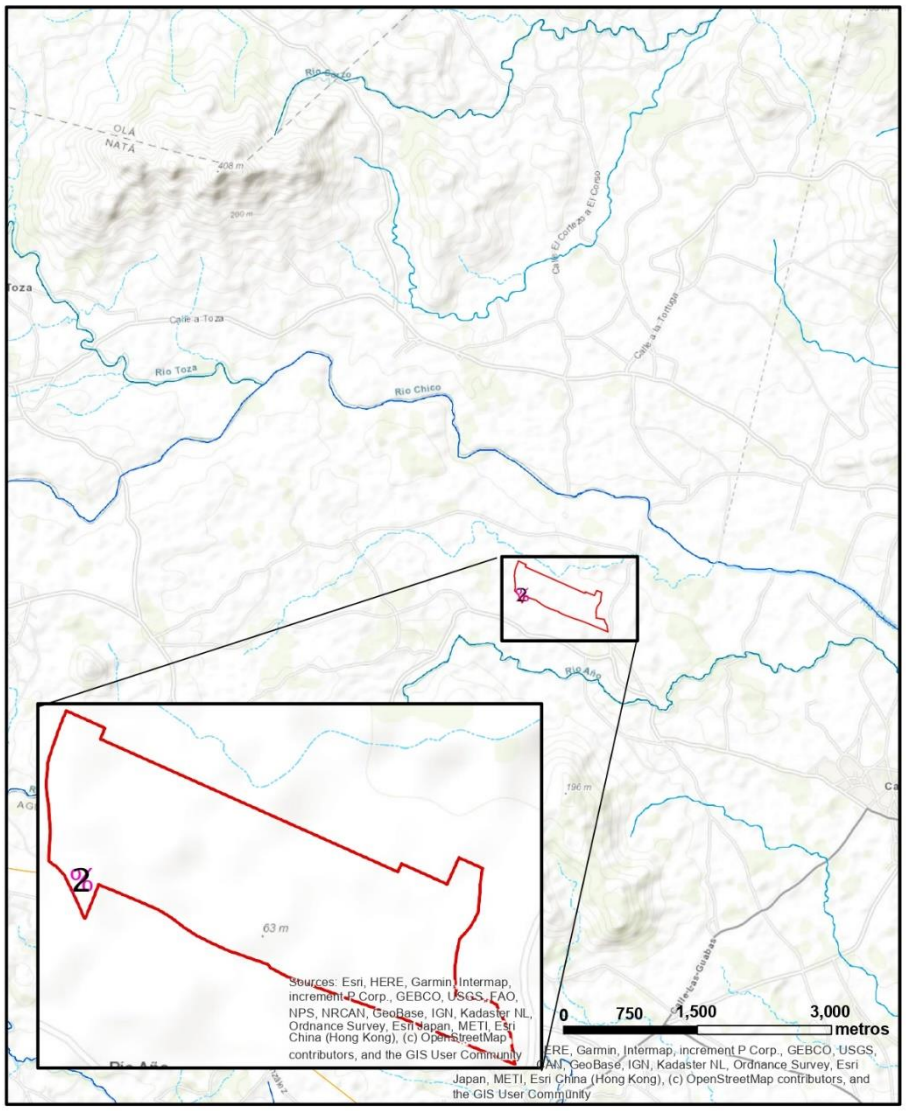


LEYENDA:

- Sitio de extracción
- Polígono del proyecto
- Curvas de nivel
- Infraestructura vial
- Centros poblados
- Cursos de agua
- Áreas naturales y boscosas

4

Sistema UTM
Datum WGS84
Zona 17N



MAPA DE ÁREAS DE DRENAJE
ESCALA 1:50,000

PROYECTO: "ESTABLO PANAMÁ"

Corregimiento Villarreal (antes Capellanía), Distrito de Natá, Provincia de Coclé, República de Panamá

PROMOTOR: TECNOLAC GROUP, S.A

UBICACIÓN DEL PROYECTO



LEYENDA:

- Sitio de extracción
- Polígono del proyecto
- Cuencas hidrográficas
- Quebradas secundarias
- Quebradas principales
- Rios terciarios
- Rios secundarios
- Rios primarios

4

Sistema UTM
Datum WGS84
Zona 17N

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ
SECCIÓN OPERATIVA DE SEGURIDAD HÍDRICA

RESOLUCIÓN DE PERMISO TEMPORAL DE EXPLORACION PARA LA PERFORACIÓN DE POZO SUBTERRANEO

DRCC-SOSH-087-2024

El suscrito Director Regional encargada, del Ministerio de Ambiente, de la provincia de Coclé, en uso de sus facultades legales y,

CONSIDERANDO

Que la sociedad **TECNOLAC GROUP, S.A.**, cuyo representante legal es Luis Antonio Laso Sáenz, de nacionalidad Ecuatoriana con pasaporte A8254058, realizó la solicitud de **"PERMISO TEMPORAL DE EXPLORACION PARA LA PERFORACIÓN DE POZO O USO DE AGUA SUBTERRÁNEA EN TODAS SUS CARACTERÍSTICAS",** para **uso pecuario**, en (INMUEBLE) Natá Código de Ubicación 2302, folio Real N° 145 (F) en el corregimiento de Capellanía, distrito de Natá, provincia de Coclé.

Que de acuerdo al informe técnico No. -082-2024, de inspección fechado el viernes (15) de marzo de dos mil veinticuatro (2024) emitido por la Sección Operativa de Seguridad Hídrica, de la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de la Provincia de Coclé; determinando que se han cumplido todos los requisitos y trámites correspondientes, por lo que consideramos viable otorgar el permiso solicitado.

Dadas las consideraciones antes expuestas, el suscrito Director Regional encargada, del Ministerio de Ambiente,

RESUELVE

PRIMERO: CONCEDER, como en efecto lo hago, a la sociedad **TECNOLAC GROUP, S.A.**, cuyo representante legal es Luis Antonio Laso Sáenz, de nacionalidad Ecuatoriana con pasaporte A8254058, del **"permiso temporal de exploración para la perforación de pozo o uso de agua subterránea en todas sus características"**, para **uso industrial y doméstico**, en el punto con la siguiente coordenada UTM WGS84: 920199 N // 544957, en (INMUEBLE) Natá Código de Ubicación 2302, folio Real N° 145 (F) en el corregimiento de Capellanía, distrito de Natá, provincia de Coclé.

SEGUNDO: **El Ministerio de Ambiente**, establece que los trabajos consistirán exclusivamente, en un "**permiso temporal de exploración para la perforación de pozo o uso de agua subterránea en todas sus características"**. Este permiso se utilizará únicamente, para los fines señalados en la cláusula primera y segunda de esta resolución, durante un periodo de tres (3) meses.

TERCERO: **INDICARLE**, a la sociedad **TECNOLAC GROUP, S.A.**, cuyo representante legal es Luis Antonio Laso Sáenz, de nacionalidad Ecuatoriana con pasaporte A8254058, que se compromete, a cumplir con la legislación ambiental y está obligado a evitar la contaminación de la fuente, objeto de este permiso, y la conservación de la cuenca hidrográfica de la fuente utilizada. Una vez terminada la perforación u obra de captación del agua subterránea, deberán presentar a la Sección operativa de Seguridad Hídrica de esta Dirección Regional, el detalle, plano o diseño del pozo perforado, en cumplimiento del literal (d), del artículo 9 de la referida excerta legal.

CUARTO: **ADVERTIRLE**, a la sociedad **TECNOLAC GROUP, S.A.**, cuyo representante legal es Luis Antonio Laso Sáenz, de nacionalidad Ecuatoriana con pasaporte A8254058, que deberá cumplir lo establecido en el literal (c), del Artículo 9, del Decreto Ejecutivo No. 70 de 27 de julio de 1973, que ordena a los interesados, solicitar un permiso

de exploración, por la cual el beneficiario, se compromete a presentar una memoria o registro de perforación, con el perfil geológico del pozo, en el que se registrarán las profundidades de las capas geológicas, atravesadas las zonas acuíferas, los niveles y la profundidad total del pozo en general, todas las incidencias de perforación que permitan el conocimiento del subsuelo, así como también los detalles de las pruebas de bombeo que se hayan efectuado, como también el detalle o plano de diseño del pozo u obras construidas.

QUINTO: **NOTIFICAR**, a la sociedad **TECNOLAC GROUP, S.A.**, cuyo representante legal es Luis Antonio Laso Sáenz, de nacionalidad Ecuatoriana con pasaporte A8254058, de la presente resolución, que en contra de ella, se podrá interponer recurso de reconsideración, dentro de cinco (5) días hábiles, siguiente a su notificación.

SEXTO: Esta resolución surte efecto a partir de notificación.

Fundamento de Derecho: Ley 8 del 25 de marzo de 2015; Ley 41del 1 de julio de 1998; Decreto Ley 35 de 22 de septiembre de 1966; Decreto Ejecutivo No. 70 de 27 de julio de 1973;Decreto Ejecutivo N° 2017 de 7 de septiembre de 2000; Resolución AG-0342-2005 del 27 de junio de 2005; Resolución de Gabinete N° 84, De 11 de agosto de 2015, Resolución DM-0023-2016, De 29 de enero de 2016 y todas las otras normas complementarias.

Dado en la Ciudad de Penonomé, el veinticinco (25) de abril de dos mil veinticuatro (2024).

NOTIFIQUESE Y CUMPLACE

ING. ANTONIO SÁNCHEZ ORDOÑEZ
Director Regional
Ministerio de Ambiente de Coclé

ASO/do/yf

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE AMBIENTE
25/04/2024
Ingeniero Antonio Sánchez Ordóñez
Director Provincial de Coclé

15. Estudio de suelos

TECNOLAC GROUP S.A.



ESTUDIO GEOTECNICO ESTABLO PANAMA

Informe Final r.01

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil
Geotecnia Topografía Vialidad Fundaciones

Ing. Eduardo Silva Santisteban A.

Lic. 82-006-021

Proyecto N° 3375 EGEP
26 de septiembre de 2023

EDUARDO E. SILVA SANTISTEBAN ACEVEDO
INGENIERO CIVIL
Licencia N°. 82-006-021

FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

INDICE

1. ASPECTOS GENERALES 5
INTRODUCCION 5
LIMITACIONES 6

2. CARACTERÍSTICAS DEL SITIO 6
GEOLOGÍA 7
Deslizamiento y estabilidad de taludes en zonas tropicales. 8

3. EXPLORACION EL SUELO 9
DETERMINACION DEL NUMERO DE SONDEOS 9
Ubicación de las perforaciones 10
Ubicación de las líneas sísmicas 10
Onda S (Método ReMi) 10

4. RESULTADO DE LOS ENSAYOS 12
NORMAS UTILIZADAS 12
DESCRIPCION DE LOS ENSAYOS 13
ENSAYOS EN SITIO 13
Nivel Freático 13
SPT 14
ENSAYOS DE LABORATORIO 17
Humedad Natural 17
Granulometría 18
Gravedad Específica 19
Límites de Consistencia 19
PROPIEDADES MECÁNICAS 20
Corte Directo 20
Pesos Unitarios de los Suelos 20

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 21
ESTRATIGRAFÍA 21
Asentamiento 28

6. CLASIFICACIÓN SÍSMICA 29
PROSPECCIÓN SÍSMICA DE ONDA S 30

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 34

8. ANEXOS 37
8.1 FOTOS DE LABORATORIO 37
8.2 ENSAYOS 37
8.3 DISEÑO SÍSMICO 37

INDICE DE CUADROS

Cuadro 3375 EGEP N° 1 Coordenadas de los Sondeos y líneas sísmicas 10
Cuadro 3375 EGEP N° 2 Normas utilizadas en el estudio geotécnico 12
Cuadro 3375 EGEP N° 3 Número de ensayos realizados en sitio y laboratorio 13
Cuadro 3375 EGEP N° 4 Medición de los Niveles freáticos en sondeos 14
Cuadro 3375 EGEP N° 5 Relación del tipo de suelo y el número de golpes (N)..... 15
Cuadro 3375 EGEP N° 6 Capacidad de soporte del suelo ensayo de SPT 16
Cuadro 3375 EGEP N° 7 Clasificación del contenido de humedad..... 17
Cuadro 3375 EGEP N° 8 Contenido natural de agua de los suelos..... 17
Cuadro 3375 EGEP N° 9 Resultados de Granulometría..... 18
Cuadro 3375 EGEP N° 10 Gravedad Específica 19
Cuadro 3375 EGEP N° 11 Valores de plasticidad 19
Cuadro 3375 EGEP N° 12 Valores obtenidos en los ensayos de límites líquidos y plásticos..... 19
Cuadro 3375 EGEP N° 13: Resultados de los Corte Directo, Norma ASTM 3080..... 20
Cuadro 3375 EGEP N° 14: Pesos unitarios..... 20
Cuadro 3375 EGEP N° 15 Estratigrafía del suelo..... 21
Cuadro 3375 EGEP N° 16 Clasificación de tipo de perfil de suelo REP-2021..... 33

INDICE DE FIGURAS

Figura 3375 EGEP 1 Acceso al proyecto 6
Figura 3375 EGEP 2 Mapa geológico 7
Figura 3375 EGEP 3 Cantos rodados, proceso de deterioro de taludes en zonas tropicales 8
Figura 3375 EGEP 4 Ubicación de los sondeos, calicatas y líneas sísmicas 11
Figura 3375 EGEP 5 Perfiles de las perforaciones realizadas S1, S2 23
Figura 3375 EGEP 6 Perfiles de las perforaciones realizadas S3, S4 24
Figura 3375 EGEP 7 Perfiles de las perforaciones realizadas S5, S6 25
Figura 3375 EGEP 8 Perfiles de las perforaciones realizadas S7, S8 26
Figura 3375 EGEP 9 Perfiles de las perforaciones realizadas S9, S10 27
Figura 3375 EGEP 10 Ubicación de las líneas de prospección sísmica 29
Figura 3375 EGEP 11 Perfil sísmico 1, Método ReMi – S4 30
Figura 3375 EGEP 12 Perfil sísmico 2, Método ReMi – S6 31
Figura 3375 EGEP 13 Perfil sísmico 2, Método ReMi – S7 32

1. ASPECTOS GENERALES

INTRODUCCION

A solicitud del cliente TECNOLAC GROUP S.A., se llevó a cabo el estudio geotécnico Establo Panamá, para control de la empresa 3P SDAD LTDA se ha identificado con el código 3375 EGEP.

El objetivo principal del trabajo ha sido verificar, identificar los espesores, capacidad de admisible, tipo (SUCS) y las propiedades geotécnicas del suelo necesarias para el diseño de los cimientos.

El contenido del reporte se ha estructurado en 8 capítulos: Aspectos Generales, Características del sitio, Exploración del suelo, Resultados de los ensayos, Análisis de los Resultados, Clasificación sísmica, Conclusiones y Recomendaciones. Así mismo, se incluye un capítulo de Anexos que contiene las fotografías de las muestras obtenidas y los ensayos realizados.

El Plan de trabajo consistió en realizar diez sondeos hasta una profundidad de 5.00m o rechazo, los mismos fueron ubicados en las siguientes zonas: En los silos, en las bodegas de alimentación, en arcina pacas, oficina/Tanque de agua, área de equipos, pasillo de alimentador y área de almacenaje de composta. Además, las dos calicatas se encuentran en las zonas de acceso de los vehículos.

Como siempre planteamos en nuestros reportes, es importante señalar que los trabajos efectuados en el presente estudio, así como los análisis y conclusiones que de ellos se obtengan, están basados en el programa de campo antes mencionado.

Sin embargo, como consecuencia de la naturaleza misma de este tipo de investigaciones, en las cuales las características del subsuelo obtenidas en un punto localizado del terreno, deben hacerse extensivas a áreas significativamente mayores, es siempre posible que durante la etapa de perforación o corte se encuentren algunas diferencias.

En el caso poco probable de que durante la ejecución de las excavaciones se encontraran suelos distintos a las mencionadas en este informe, se recomienda notificarlo de inmediato a fin de efectuar las verificaciones y recomendaciones que sean necesarias.

LIMITACIONES

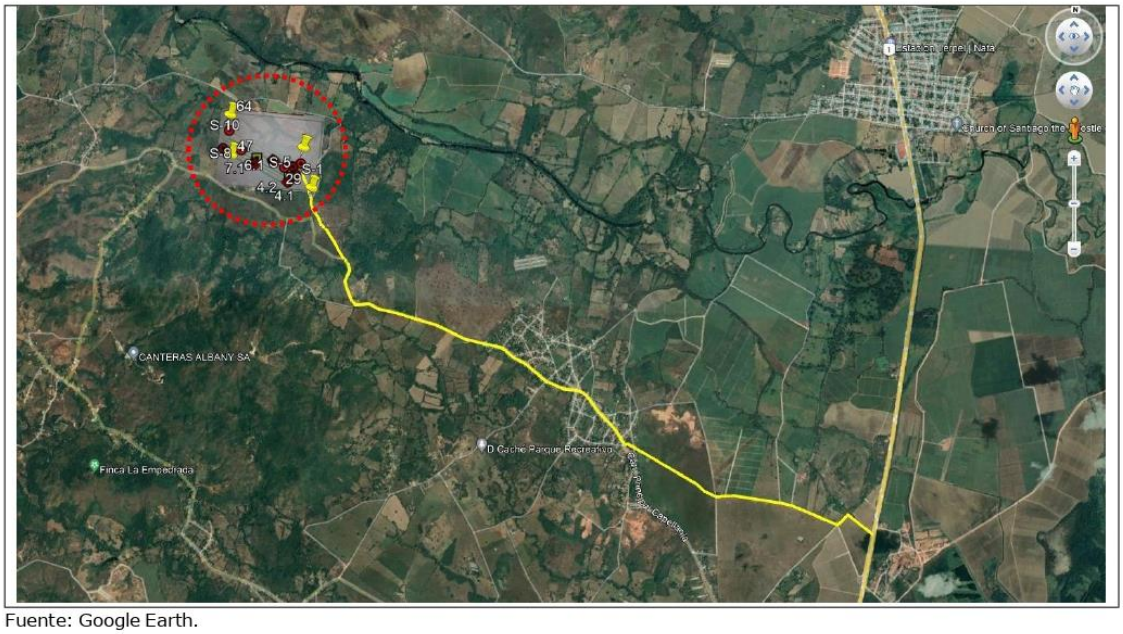
Las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, así como la descripción del Perfil de Suelos que se presenta, están limitadas, se encuentran sustentadas en la información proporcionada por el cliente acerca de las características de las estructuras previstas: Edificio principal y Planta de tratamiento.

Dicho programa de trabajo es del todo compatible con el carácter y alcances del estudio y con lo recomendado por la práctica usual de la Ingeniería de Cimentaciones, tanto en los aspectos relativos al tipo y cantidad de sondeos efectuados, como en lo relacionado con las profundidades alcanzadas, según el tipo de estructuras previstas la ubicación y extensión del terreno involucrado.

2. CARACTERÍSTICAS DEL SITIO

Este es un proyecto que se ubica en el corregimiento de Villareal, distrito de Natá, provincia de Coclé. Se encuentra a 8.5km de la carretera interamericana. (Ver Fig. Nº 3375 EGEP N° 1).

Figura 3375 EGEP 1 Acceso al proyecto

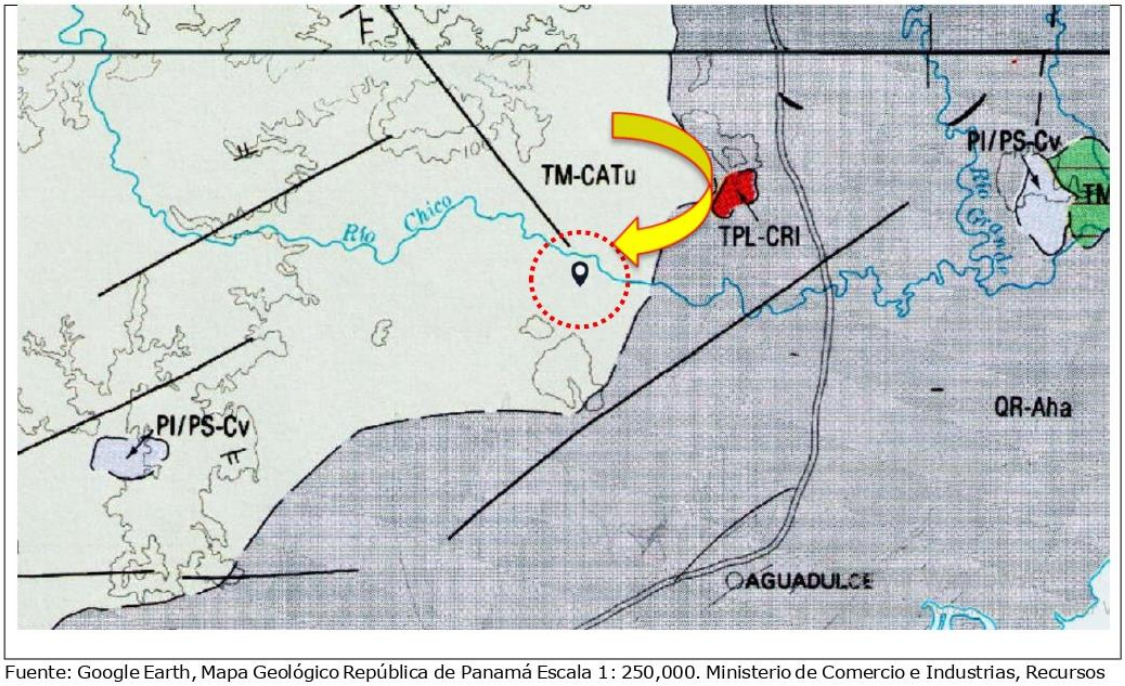


Fuente: Google Earth.

GEOLOGÍA

Como se observa en la Figura Nº 3375 EGEP N° 2, el área específica en estudio aparece identificada en el "Mapa Geológico de Panamá, República de Panamá", 1/250,000, compilado por R.H. y J. L. Stewart con la colaboración de W.P. Woodring 1991, donde se identifica el sitio de estudio, se asocia a, la formación Tucué del periodo terciario del grupo Cañazas. Formadas principalmente por andesitas/basaltos, lavas, brecha, tobas y "plugs", identificado con el símbolo **TM-CATu** y de color verde palidecido.

Figura 3375 EGEP 2 Mapa geológico



Fuente: Google Earth, Mapa Geológico República de Panamá Escala 1: 250,000. Ministerio de Comercio e Industrias, Recursos Minerales.

Figura 3375 EGEP 3 Cantos rodados, proceso de deterioro de taludes en zonas tropicales.



Canto rodado observado en la zona del proyecto.

Deslizamiento y estabilidad de taludes en zonas tropicales

Proceso de deterioro: Este comprende la alteración física y química de los materiales y su subsecuente desprendimiento o remoción. Incluye la alteración mineral, los efectos de relajación y la abrasión. La iniciación y propagación de fracturas es de significancia particular en la destrucción de la superficie que puede conducir a caídos de roca o colapso del talud.

Estos cantos rodados se clasifican como flujo de detritos en el proceso de deterioro del macizo rocoso. El cual comprende el desprendimiento y transporte de partículas gruesas y finas en una matriz de agua y granos en forma de flujo seco o saturado. Los flujos de detritos son impredecibles, mueven grandes volúmenes de material y pueden crear una amenaza moderada alta.

Los flujos de residuos (detritus) por lo general, un flujo de rocas termina en uno de residuos. Los materiales se van triturando por el mismo proceso de flujo y se puede observar una diferencia importante de tamaños entre la cabeza y el pie del movimiento.

El movimiento de los flujos de detritos puede ser activado por las lluvias, debido a la pérdida de resistencia por la disminución de la succión al saturarse el material o por el desarrollo de fuerzas al movimiento del agua subterránea.

3. EXPLORACION EL SUELO

DETERMINACION DEL NUMERO DE SONDEOS

Debido a las condiciones actuales del área, se diseñó la exploración teniendo en cuenta estas limitaciones y considerando que el Reglamento Estructural de Panamá, REP 2021 en "Capitulo 6, GEOTECNIA, 6.2. Exploración de Sitios: **En el caso de que se utilicen solo perforaciones** para la exploración de un sitio, el siguiente cálculo determina el número mínimo de perforaciones a realizarse.

Este mínimo es de carácter mandatorio.

N = G* (A*E + 2)+P ;

Dónde:

N: número mínimo de perforaciones a realizarse
G: factor de complejidad geológica (ver Tabla 6.2-2)
A: área de la estructura en miles de metros cuadrados.
E: factor que depende del tipo de estructura (ver Tabla 6.2-3).
P: número mínimo de perforaciones profundas. Aplicable solo a edificios con más de 10 plantas.

N = 10

El programa de investigación consideró la ejecución de diez (10) perforaciones hasta un máximo de 5 m de profundidad o hasta el rechazo lo que ocurra primero. (Ver Cuadro 3375 EGEP Nº 1 y figura 3375 EGEP Nº3).

Ubicación de las perforaciones

Cuadro 3375 EGEP N° 1 Coordenadas de los Sondeos y líneas sísmicas.

Sondeo n°	Este (m)	Norte (m)	Sondeo nº	Este (m)	Norte (m)
Sondeos					
S-1	545818	920166	S-6	545495	920109
S-2	545729	920124	S-7	545270	920127
S-3	545771	920030	S-8	545115	920285
S-4	545682	919942	S-9	544901	920289
S-5	545630	920109	S-10	544960	920503
Calicatas					
Sondeo n°	Este (m)	Norte (m)	Sondeo nº	Este (m)	Norte (m)
C-1	545689	920002	C-2	545303	920200

Ubicación de las líneas sísmicas
Onda S (Método ReMi)

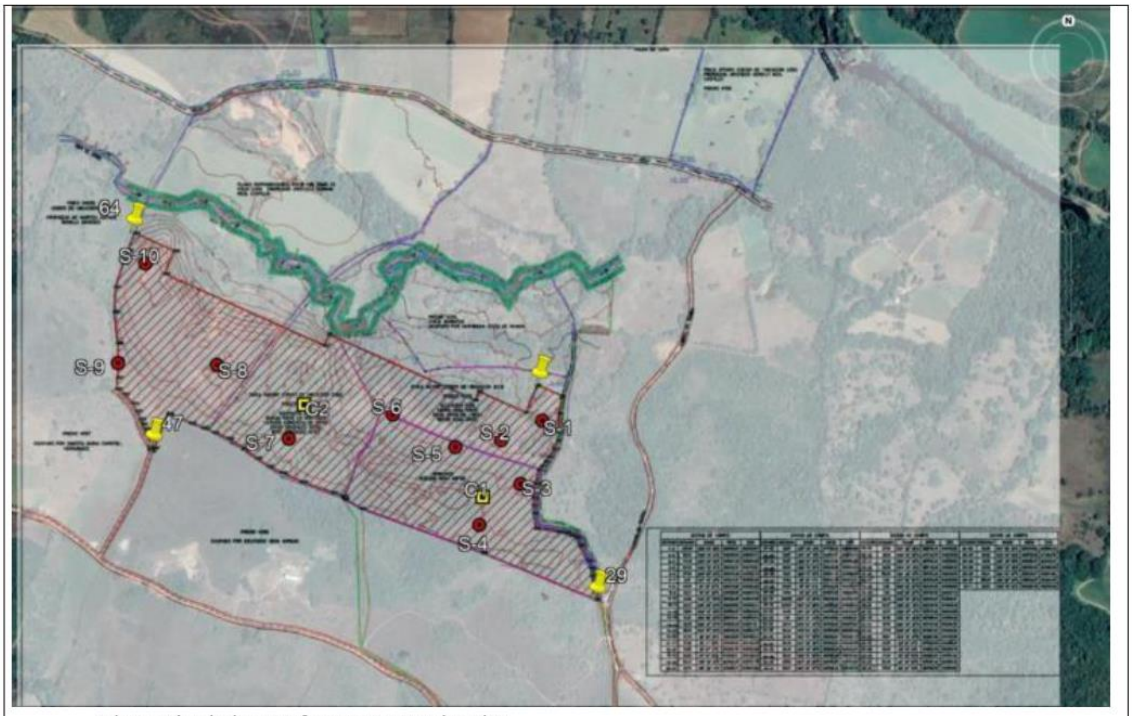
Sondeo	Línea n°	Este (m)	Norte (m)	Línea nº	Este (m)	Norte (m)
S-4	L4.1	545694	919949	L4.2	545668	919934
S-6	L6.1	545507	920169	L6-2	545480	920182
S-7	L7.1	545283	920120	L7-2	545256	920133

Fuente: Elaboración propia. GPS aproximación ±2m.

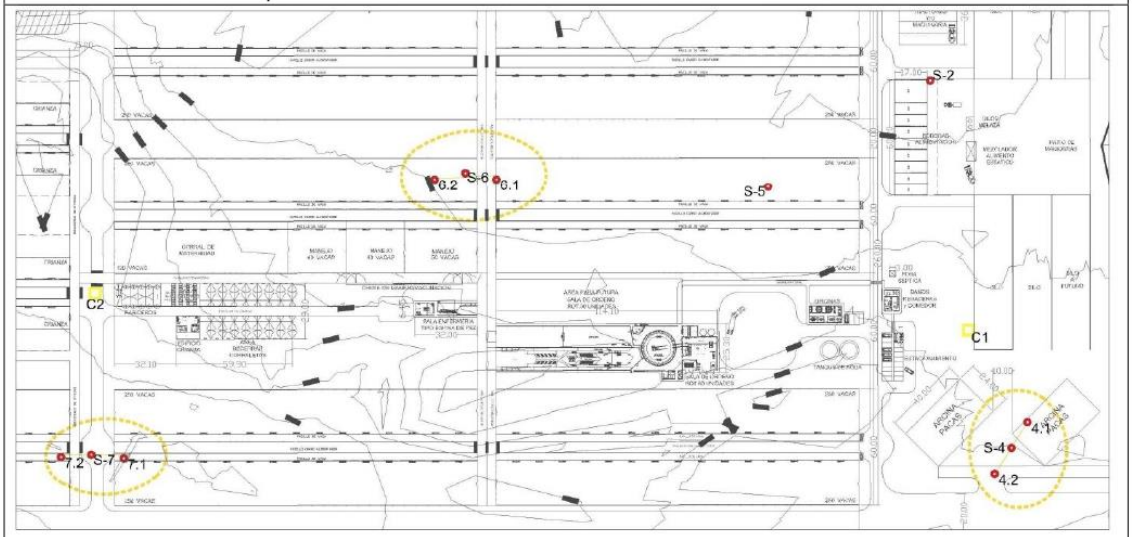
En este proyecto se utilizó además de perforaciones, sondeos sísmicos de onda S que muestran la estratigrafía en función de la velocidad de las ondas usadas.

La profundidad alcanzada es de 15 metros con el método de ondas mecánicas.

Figura 3375 EGEP 4 Ubicación de los sondeos, calicatas y líneas sísmicas.



Ubicación de las perforaciones realizadas



ubicación de las líneas sísmicas

Fuente: Google Earth

4. RESULTADO DE LOS ENSAYOS

De las muestras obtenidas de la perforación los resultados de los ensayos aplicados a cada muestra de suelo se analizaron en base a las siguientes normas.

NORMAS UTILIZADAS

Cuadro 3375 EGEP N° 2 Normas utilizadas en el estudio geotécnico

DESCRIPCIÓN	NORMA
Métodos de prueba estándar para la determinación de agua (humedad) en laboratorio. Contenido en suelos y rocas.	ASTM D 2216 – 05
Practica estándar para la preparación de muestras de suelo en estado seco para análisis de tamaño de partícula y constantes del suelo.	ASTM D 421 – 85 (2007)
Método de prueba estándar para análisis por tamiz de agregados finos y gruesos.	ASTM C136 – 06
Práctica estándar para la descripción e identificación de suelos (Manual de Procedimiento Visual).	ASTM D2488 – 09ª
Método de prueba estándar para la determinación de agua (humedad). Contenido del suelo por calentamiento por horno de microondas.	ASTM D 4643 – 08
Métodos de prueba Estándar: Limite Plástico e índice de plasticidad. Métodos de Prueba Estándar: Límite Líquido.	ASTM D4318 – 05 BS 1377
Práctica estándar para la clasificación de los suelos para fines de Ingeniería (SUCS).	ASTM D2487 – 06e1
Métodos de Prueba Estándar para ensayo de penetración estándar (SPT) y de muestreo de suelos con muestreador partido.	ASTM D1586 – 08ª
Método para determinar la resistividad de los suelos.	ASTM G57 Y AASHTO T- 288-91
Método estándar para determinar el pH del suelo para su uso en pruebas de corrosión.	AASHTO T 289-91
Método estándar para determinar la densidad específica. Suelos finos.	ASTM C-854
Método de corte directo.	ASTM 3080
Método para determinar la densidad y humedad óptima de los suelos	ASTM STP 479

Fuente: Elaboración propia.

DESCRIPCION DE LOS ENSAYOS

Como es usual en este tipo de estudios se hicieron 118 ensayos en total, dividido en los realizados en el sitio y en laboratorio. En el Cuadro 3375 EGEP N° 3 se presenta la cantidad.

Cuadro 3375 EGEP N° 3 Número de ensayos realizados en sitio y laboratorio

Ítem	Ensayos	Cantidad
1	SPT	31
2	Nivel freático	4
3	Humedad natural	38
4	Granulometría	24
5	Límites de consistencia	9
6	Gravedad específica	1
7	Corte directo	1
8	Peso unitario	4
9	Asentamiento	1
10	Diseño sísmico	1
11	Clasificación sísmica	1
12	Perfil sísmico de 30m ReMi	3
	TOTAL	118

Fuente: Elaboración propia.

ENSAYOS EN SITIO

Se realizaron dos tipos de ensayos:

Nivel Freático

En campo se midió el nivel de agua después de terminada la perforación, donde se detectó nivel freático en 2 de los 10 sondeos realizados.

Dentro de este método de medición, la forma más usual se realiza mediante una sonda o cinta métrica que detecta la presencia de agua y mide su profundidad respecto de la cota de perforación. La medida se realiza con el suficiente espacio de tiempo. En el Cuadro N° 3375 EGEP-Nº 4 se muestran los resultados.

Cuadro 3375 EGEP N° 4 Medición de los Niveles freáticos en sondeos

Ítem	Sondeo	Fecha	Prof. (m)	Medición	Nivel freático (m)
1	S-1	18-9-23	-5.10	3.00 pm	-3.00
2	S-2	15-9-23	-5.60	3.00 pm	-4.10
3	S-3	14-9-23	-5.60	3.00 pm	No detectado
4	S-4	14-9-23	-3.20	3.00 pm	No detectado
5	S-5	15-9-23	-5.60	3.00 pm	No detectado
6	S-6	16-9-23	-1.20	3.00 pm	No detectado
7	S-7	16-9-23	-1.50	3.00 pm	No detectado
8	S-8	16-9-23	-1.95	3.00 pm	No detectado
9	S-9	17-9-23	-2.10	3.00 pm	No detectado
10	S-10	17-9-23	-2.10	3.00 pm	No detectado
11	C-1	16-9-23	-1.50	3.00 pm	No detectado
12	C-2	15-9-23	-1.50	3.00 pm	No detectado

Fuente: Elaboración propia.

SPT

El ensayo de penetración estándar es uno de los ensayos más difundidos y utilizados para conocer la capacidad de soporte o resistencia del suelo.

La prueba consiste en penetrar un muestreador hueco de 18 pulgadas en tramos de 6 pulgadas mediante un martillo de 140 lbs desde una altura de 30 pulgadas, las sumas de golpes utilizados para penetrar las 12 pulgadas últimas reciben el nombre de "**N**", número de golpes.

En los estudios realizados a través de los años por distintas instituciones se ha logrado determinar los ajustes o correcciones necesarias al valor de N.

$N_{corr} = N_c \times n_1 \times n_2 \times n_3 \times n_4$ dónde:
N_C = Corrección por confinamiento
$N_C = 0.77 \log (20/\rho) \leq 2{,}0$ *(ecuación recomendada por R. Peck)*

Siendo ρ = esfuerzo vertical en k/cm^2, esta expresión es válida siempre y cuando ρ sea igual o mayor a 0.25 k/cm^2.

n_1 = Factor de corrección por energía del martillo ($0.45 \leq n_1 \geq 1.0$)
n_2 = Factor de corrección por longitud de barras ($0.75 \geq n_2 \leq 1.0$)
n_3 = Factor de corrección por revestimiento interno ($0.8 \leq n_3 \geq 1.0$)
n_4 = Factor de corrección por diámetro del sondeo $1 \geq n_4 \leq 1.15$)
n_5 = Factor de corrección peso del cabezal ($0.90 \geq n_5 \leq 0.70$)
n_6 = Factor de corrección por frecuencia de los golpes por minuto ($0.95 \geq n_6 \leq 1.05$)

En el Cuadro 3375 EGEP-5 se muestra la relación del tipo de suelo con el SPT. Los resultados de la prueba de penetración estándar (SPT) se muestran en el Cuadro N° 3375 EGEP-6, también se presenta la capacidad de soporte del suelo encontrada. En los perfiles se muestran los valores de **N_{60}** corregido, ver el anexo.

Cuadro 3375 EGEP N° 5 Relación del tipo de suelo y el número de golpes (N)

Tipo básico de suelo	Compacidad y consistencia		N
No Cohesivo Arena, Grava,	Compacidad	Muy suelta	< 4
		Suelta	4 a 10
		Medianamente densa	10 a 30
		Densa	30 a 50
		Muy densa	> 50
Cohesivo Arcilla (CH), Limo (MH), (ML), (CL)	Consistencia	Muy suave	< 2
		Suave	2 a 4
		Medianamente firme	4 a 8
		Firme	8 a 15
		Muy firme	15 a 30
		Dura	> 30

Fuente: Terzaghi Karl, "Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica".

Cuadro 3375 EGEP N° 6 Capacidad de soporte del suelo ensayo de SPT

Sondeo	Prof.(m)	**N**, golpes c/ 15 cm	N	N_{60}	q_a (MPa)	Compacidad / Consistencia
S-1	0.00-0.60	>50	50	38	>0.40	Muy densa
	1.50-2.10	3-7-9-13	16	12	0.15	Muy firme
	3.00-3.60	6-7-5-6	12	9	0.12	Firme
	4.50-5.10	10-10-10-13	20	24	0.31	Muy firme
S-2	0.00-0.60	4-6-7-7	13	10	0.13	Firme
	2.00-2.60	4-5-5-5	10	10	0.13	Firme
	4.00-4.60	3-4-4-5	8	10	0.13	Med. firme
	5.00-5.60	5-18-26-22	44	50	>0.40	Dura
S-3	0.00-0.60	2-4-7-23	11	8	0.11	Med. densa
	1.00-1.60	4-6-8-11	14	11	0.13	Firme
	2.00-2.60	6-9-10-13	19	20	0.25	Muy firme
	3.00-3.60	6-8-10-16	18	17	0.22	Muy firme
	4.00-4.60	15-20-23-23	43	42	>0.40	Dura
	5.00-5.60	22-28-28-31	56	45	>0.40	Dura
S-4	0.00-0.60	8-8-7-7	15	11	0.14	Med. densa
	2.00-2.60	16-12-14-19	26	27	0.35	Muy firme
	3.00-3.20	5-30	>35	32	>0.40	Dura
S-5	0.00-0.60	3-7-9-10	16	12	0.15	Muy firme
	2.00-2.60	8-3-7-12	10	10	0.13	Firme
	4.00-4.60	2-3-3-2	6	6	0.07	Med. firme
	5.00-5.60	4-5-5-7	10	9	0.12	Firme
S-6	0.00-0.60	1-4-4-8	8	6	0.08	Firme
	1.00-1.20	28-50	78	50	>0.40	Dura
S-7	0.00-0.60	4-6-8-25	14	11	0.13	Med. Densa
	1.00-1.50	25-38-28-39	66	50	>0.40	Muy densa
S-8	0.00-0.60	5-5-3-4	8	6	0.08	Suelta
	1.50-2.10	7-10-35	45	34	>0.40	Densa
S-9	0.00-0.60	3-3-5-6	8	6	0.08	Firme
	1.50-2.10	8-20-27-39	47	35	>0.40	Dura
S-10	0.00-0.60	3-4-4-7	8	6	0.08	Firme
	1.50-2.10	6-15-18-37	33	25	0.32	Dura

Fuente: Elaboración propia.

ENSAYOS DE LABORATORIO

Además, en las pruebas de penetración estándar se obtuvieron muestras alteradas, que fueron envasadas y enviadas al laboratorio para la realización de las pruebas índices que permiten clasificar los suelos y que se describen en la próxima sección.

Humedad Natural

Los resultados de las humedades encontradas en las muestras se agruparon según el criterio de U.S. Army Corps of Engineers, en cuadro 3375 EGEP-7, que será usado en la descripción de los perfiles.

Cuadro 3375 EGEP N° 7 Clasificación del contenido de humedad

Condición	H. N. (%)	Observaciones
Seca	0-10	Ausencia de humedad en especial para suelos finos bajo la $H_{opt.}$
Húmeda	10-30	En suelos finos, observable para humedades cercanas a la H_{opt}, en suelos gruesos agua no observable.
Muy Húmeda	30-70	En suelos finos, humedad observable para $H > H_{opt}$, en suelos gruesos, agua visible.
Saturada	>70	Flujo de agua bajo el nivel freático.

Fuente: US Army Corps of Engineers.

Los resultados de los ensayos de humedad natural se muestran en el cuadro 3375 EGEP-Nº8.

Cuadro 3375 EGEP N° 8 Contenido natural de agua de los suelos

Sondeo	Prof.(m)	H N, %	Clasificación	Sondeo	Prof.(m)	H N, %	Clasificación
S-1	0.00-0.60	28.41	Húmeda	S-5	0.00-1.00	26.18	Húmeda
	1.50-2.10	37.57	Muy húmeda		1.00-2.00	17.17	Húmeda
	3.00-3.60	42.82	Muy húmeda		2.00-3.00	34.62	Muy húmeda
	4.50-5.10	30.48	Muy húmeda		3.00-4.00	23.94	Húmeda
S-2	0.00-1.00	24.75	Húmeda		4.00-4.60	43.13	Muy húmeda
	1.00-2.00	38.07	Muy húmeda		5.00-5.60	36.78	Muy húmeda
	2.00-3.00	45.74	Muy húmeda	S-6	0.00-0.60	14.61	Húmeda
	3.00-4.00	57.01	Muy húmeda		1.00-1.20	13.07	Húmeda
	4.00-4.60	47.75	Muy húmeda	S-7	0.00-0.60	20.50	Húmeda
	5.00-5.60	19.34	Húmeda		1.00-1.50	13.20	Húmeda
S-3	0.00-1.00	5.62	Seca	S-8	0.00-0.60	15.22	Húmeda
	1.00-1.60	24.68	Húmeda		1.50-2.10	14.19	Húmeda
	2.00-2.60	37.43	Muy húmeda	S-9	0.00-0.60	31.48	Muy húmeda
	3.00-3.60	37.01	Muy húmeda		1.50-2.10	31.35	Muy húmeda
	4.00-4.60	36.95	Muy húmeda	S-10	0.00-0.60	31.30	Muy húmeda
	5.00-5.60	29.54	Húmeda		1.50-2.10	28.64	Húmeda
S-4	0.00-0.60	21.28	Húmeda	Calicatas			
	1.00-1.80	27.10	Húmeda	C-1	0.00-1.50	16.48	Húmeda
	2.00-2.60	17.94	Húmeda	C-2	0.00-1.50	20.44	Húmeda
	3.00-3.20	15.00	Húmeda				

Fuente: Elaboración propia.

La humedad natural del suelo indica que son muy húmedos a saturado.

Granulometría

Las muestras obtenidas en campo se sometieron a ensayos de granulometría. En el cuadro N° 3375 EGEP N° 9 tenemos los valores de los porcentajes de acuerdo al tamaño de la partícula.

Cuadro 3375 EGEP N° 9 Resultados de Granulometría.

Sondeo Nº	Prof. (m)	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)	H. H. (%)	SUCS
S-1	0.00-1.50	46.68	27.12	26.20	10.39	GM
	1.50-2.10	0.00	0.64	99.36	37.57	MH
	3.00-3.60	0.00	12.41	87.59	42.35	MH
	4.50-5.10	0.16	30.30	69.54	33.01	MH
S-2	0.00-2.00	0.89	14.15	84.96	22.94	CH
	2.00-3.00	0.00	28.98	71.02	54.67	(MH)s
	3.00-5.60	0.20	28.22	71.58	8.38	(MH)s
S-3	0.00-0.60	50.79	29.91	19.30	12.64	(GM)s
	1.00-5.60	0.00	3.89	96.11	36.20	CH
S-4	0.00-1.00	46.68	27.12	26.20	10.39	GM
	1.00-1.80	35.44	34.20	30.36	29.94	g(SM)
	1.80-3.20	0.00	12.41	87.59	42.35	MH
S-5	0.00-1.00	12.92	28.42	58.67	27.87	(MH)s
	1.00-2.00	28.53	25.68	45.79	17.20	(SC)g
	2.00-5.60	0.00	23.44	76.56	34.62	(CL)s
S-6	0.00-1.00	0.26	19.72	80.02	12.60	(CL)s
S-7	0.00-1.50	17.62	34.63	47.75	20.01	(SC)g
S-8	0.00-2.10	26.03	36.23	37.74	25.83	(SM)g
S-9	0.00-0.60	1.43	18.07	80.49	33.48	CH
	1.50-2.10	0.04	12.35	87.61	28.39	CH
S-10	0.00-0.60	0.00	8.21	91.79	27.36	MH
	1.50-2.10	0.00	8.20	91.80	27.67	MH
C-1	0.00-1.50	46.68	27.12	26.20	10.39	GM
C-2	0.00-1.50	0.18	0.52	99.30	38.14	MH

Fuente: propia, H.H. humedad higroscópica.

Las granulometrías, muestran la existencia de mezcla de suelos finos tipo: arcilla, limos, con gravas y arenas. También suelos gruesos tipo grava y cantos rodados.

Gravedad Específica

Se seleccionó muestras de suelo representativas, a las cuales se le determinó la gravedad específica. En el cuadro N° 3375 EGEP-Nº 10 se observa los resultados obtenidos del ensayo.

Cuadro 3375 EGEP N° 10 Gravedad Específica

Sondeo N°	Prof.(m)	G. E.
S-1	1.50-2.10	2.55

Fuente: Elaboración propia.

La gravedad específica muestra valores de 2.55.

Límites de Consistencia

Los materiales obtenidos se agruparon según sus características físicas y clasificación de suelo. Como se observa en el Cuadro N° 3375 EGEP-Nº 11 se clasificó por su índice de plasticidad.

Cuadro 3375 EGEP N° 11 Valores de plasticidad

Índice Plástico	Plasticidad
0-3	No plástico
4-15	Baja
16-30	Media
>30	Alta

Fuente: Sowers & Sowers, 1972.

En el cuadro N°3375 EGEP-Nº 12 se ven los resultados de los ensayos de límites de consistencia.

Cuadro 3375 EGEP N° 12 Valores obtenidos en los ensayos de límites líquidos y plásticos

Sondeo Nº	Prof. (m)	Ll	LP	IP	Clasificación
S-1	1.50-2.10	67.68	53.55	14.13	Plasticidad baja
S-2	0.00-2.00	63.05	28.94	34.11	Plasticidad alta
	3.00-5.60	65.51	49.36	16.15	Plasticidad media
S-3	1.00-2.00	71.81	29.30	42.51	Plasticidad alta
S-5	1.00-2.00	47.89	26.82	21.08	Plasticidad media
S-7	0.00-1.50	47.33	29.85	17.48	Plasticidad media
S-8	1.50-2.10	51.67	29.15	22.52	Plasticidad media
S-9	1.50-2.10	71.97	29.85	42.12	Plasticidad alta
S-10	1.50-2.10	68.48	38.67	29.81	Plasticidad media

Fuente: Elaboración propia.

La plasticidad en los suelos es media a alta.

PROPIEDADES MECÁNICAS

Corte Directo

Los ensayos de corte directo son necesarios para determinar la capacidad de soporte del suelo como lo indica el REP 2021, en el uso de la ecuación de Meyerhof ver Cuadro N°13. La muestra extraída es tipo alterada proviene del Auger, esta se consolidada en laboratorio al cabo de un tiempo de ser consolidada se corta en compresión lentamente a una velocidad de 4 r./m. en un tiempo mínimo de 4 a 6 horas permitiendo de esta manera que se disipen las presiones de poros acumuladas por el corte. La velocidad de deformación axial se mantiene constante lo cual permite controlar la deformación.

Cuadro 3375 EGEP N° 13: Resultados de los Corte Directo, Norma ASTM 3080

Sondeo/ Muestra	Prof. (m)	ω	ϕ^o	C t/m^2	γ_d t/m^3	γ_m t/m^3	SUCS
S1-M2	1.50-2.10	49.58	19	1.78	1.34	2.00	MH

Fuente: Elaboración propia.

Pesos Unitarios de los Suelos

De las muestras de los sondeos se determinaron sus pesos unitarios húmedo y seco.

Cuadro 3375 EGEP N° 14: Pesos unitarios

Sondeo Nº	Prof. (m)	Humedad natural %	Peso Unitario húmedo KN/m^3	Peso Unitario seco KN/m^3
S-1	4.50-5.10	30.48	20.22	15.50
S-2	2.00-2.60	45.74	27.19	18.66
S-3	5.00-5.60	29.54	18.43	14.23
S-5	0.00-0.60	26.18	18.03	14.29

Fuente: Elaboración propia

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

A continuación, se relacionan y analizan los resultados de los ensayos.

ESTRATIGRAFÍA

Se encontraron suelos finos (limos y arcillas) y gruesos (grava y arena). En el cuadro N° 3375 EGEP-15 se pueden observar las profundidades de los estratos encontrados y su respectiva descripción.

Cuadro 3375 EGEP N° 15 Estratigrafía del suelo

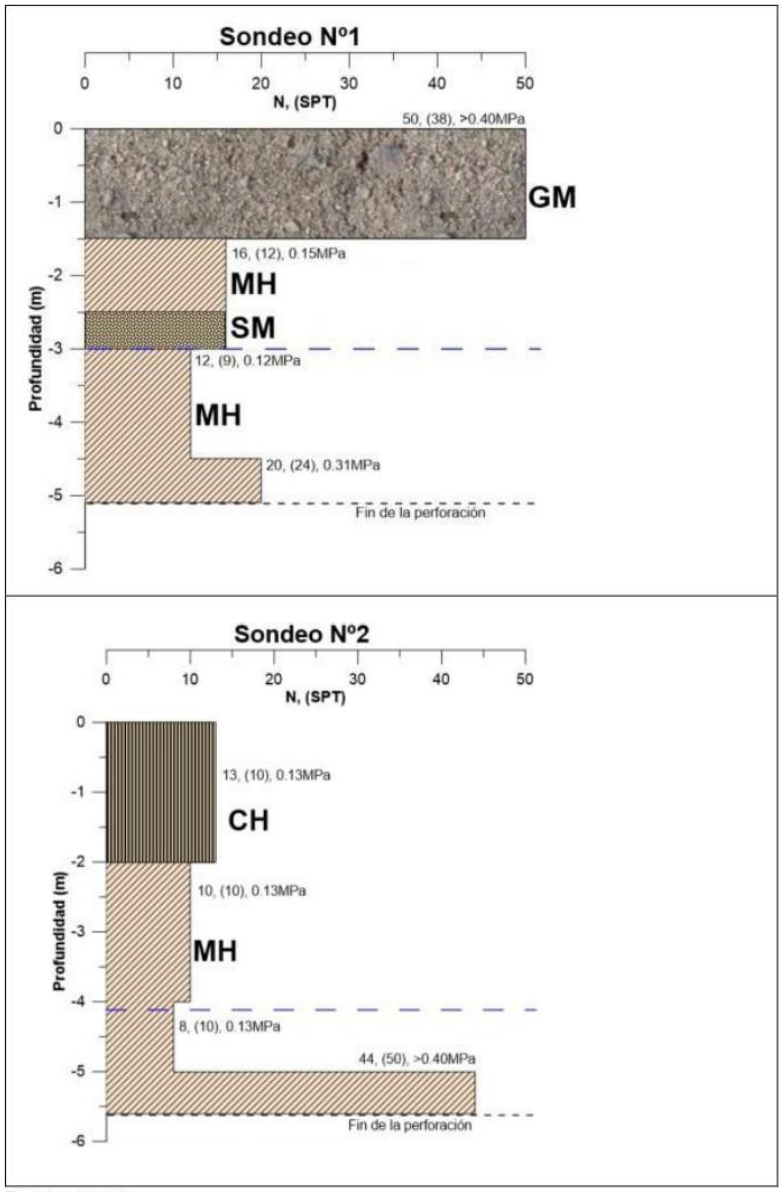
Sondeo	Prof. (m)	Descripción de las muestras	SUCS
S-1	0.00-1.50	Canto rodado con material fino tipo limo húmeda de compacidad muy densa.	GM
	1.50-2.50	Limo elástico muy húmedo de plasticidad alta y consistencia muy firme.	MH
	2.50-3.00	Arena limosa muy húmeda de plasticidad media y compacidad medianamente densa.	SM
	3.00-5.10	Limo elástico muy húmedo de plasticidad media y consistencia firme a muy firme.	MH
S-2	0.00-2.00	Arcilla gruesa húmeda a muy húmeda de plasticidad alta y consistencia firme.	CH
	2.00-5.60	Limo elástico con arena muy húmeda de plasticidad media y consistencia de firme a dura.	(MH)s
S-3	0.00-1.00	Canto rodado con material fino tipo arcilla de humedad seca de compacidad medianamente densa.	(GM)s
	1.00-5.60	Arcilla gruesa húmeda a muy húmeda de plasticidad alta y consistencia firme, muy firme a dura.	CH
S-4	0.00-1.00	Canto rodado con material fino tipo limo húmeda de compacidad medianamente densa.	GM
	1.00-1.80	Arena limosa con grava húmeda de plasticidad media de compacidad medianamente densa.	g(SM)
	1.80-3.20	Limo elástico con grava húmedo de plasticidad media y consistencia muy firme a dura.	(MH)g

Continúa en la siguiente página.

Sondeo	Prof. (m)	Descripción de las muestras	SUCS
S-5	0.00-1.00	Limo elástico con arena húmeda de plasticidad media	(MH)s
	1.00-2.00	Arena arcillosa con grava húmeda de plasticidad de compacidad medianamente densa.	(SC)g
	2.00-5.60	Arcilla delgada con arena muy húmeda de plasticidad alta y consistencia firme, medianamente firme a firme.	(CL)s
S-6	0.00-1.00	Arcilla delgada con arena húmeda de plasticidad alta y consistencia de firme a dura.	(CL)s
S-7	0.00-1.50	Arena arcillosa con grava húmeda de plasticidad media de compacidad medianamente densa a muy densa.	(SC)g
S-8	0.00-2.10	Arena limosa con grava húmeda de plasticidad media de compacidad de suelta a densa.	(SM)g
S-9	0.00-2.10	Arcilla gruesa muy húmeda de plasticidad alta y consistencia de firme a dura.	CH
S-10	0.00-2.10	Limo elástico muy húmeda a húmeda de plasticidad media y consistencia de firme a dura.	MH

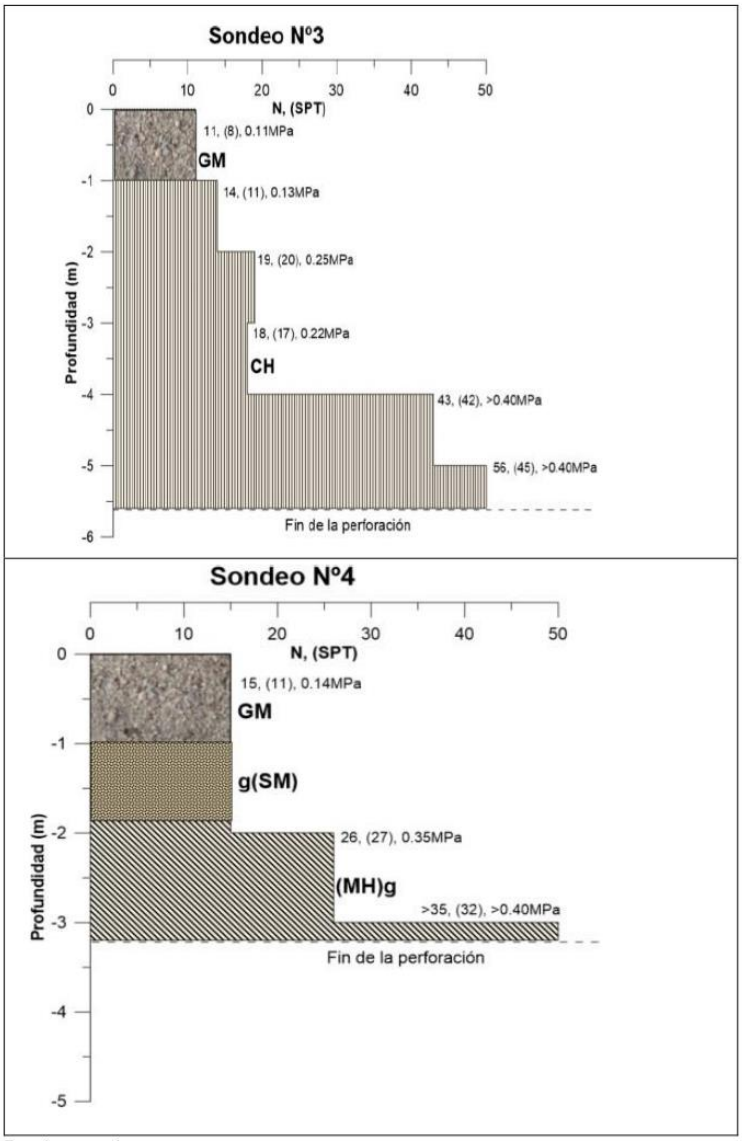
Fuente: Propia

Figura 3375 EGEP 5 Perfiles de las perforaciones realizadas S1, S2



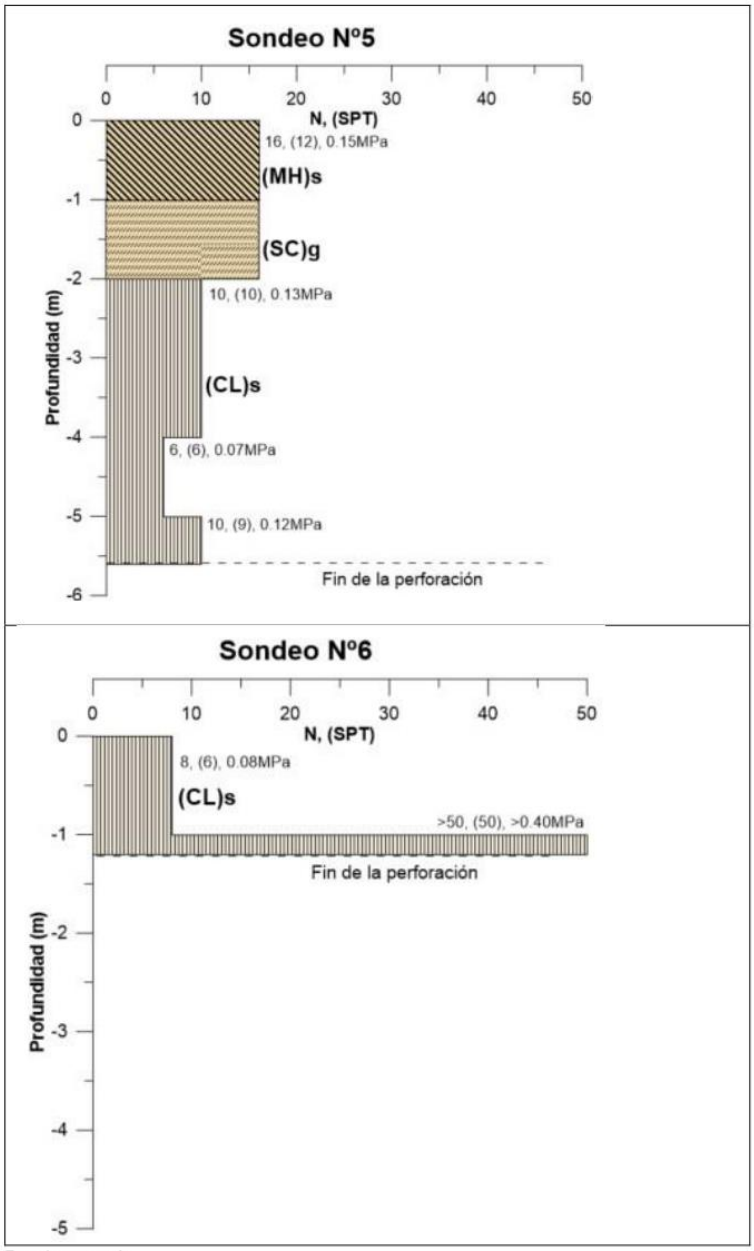
Fuente: propia

Figura 3375 EGEP 6 Perfiles de las perforaciones realizadas S3, S4



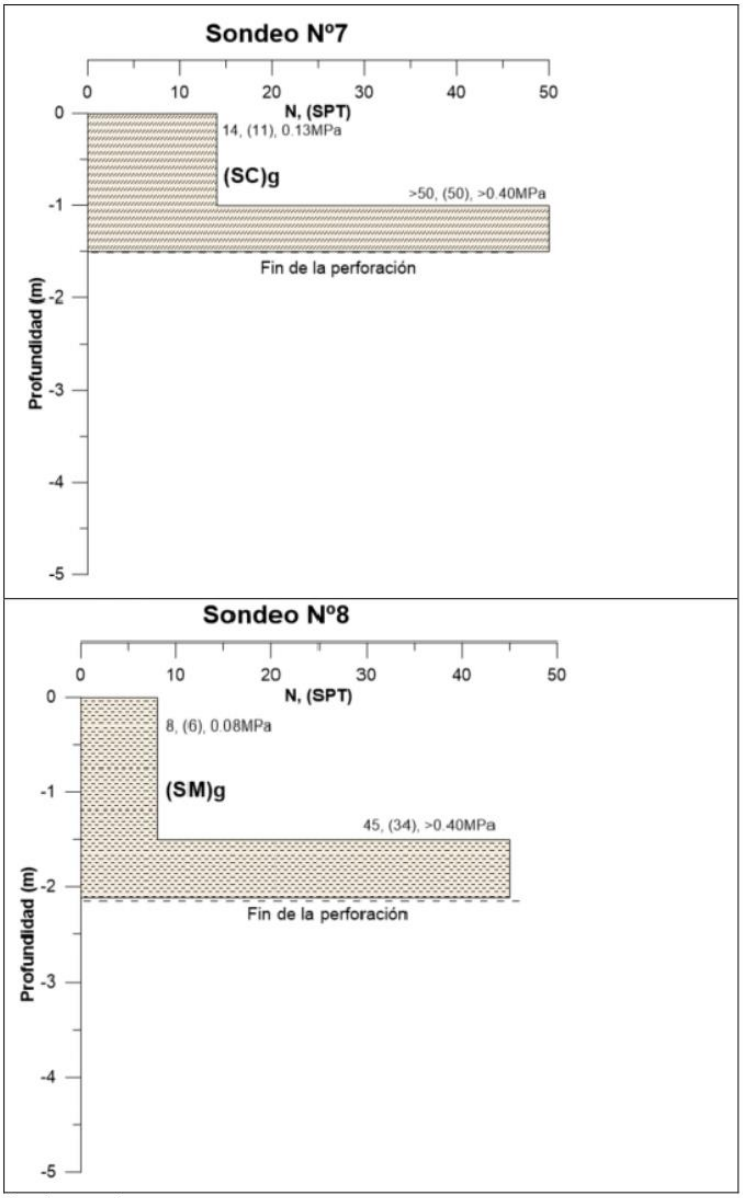
Fuente: propia

Figura 3375 EGEP 7 Perfiles de las perforaciones realizadas S5, S6



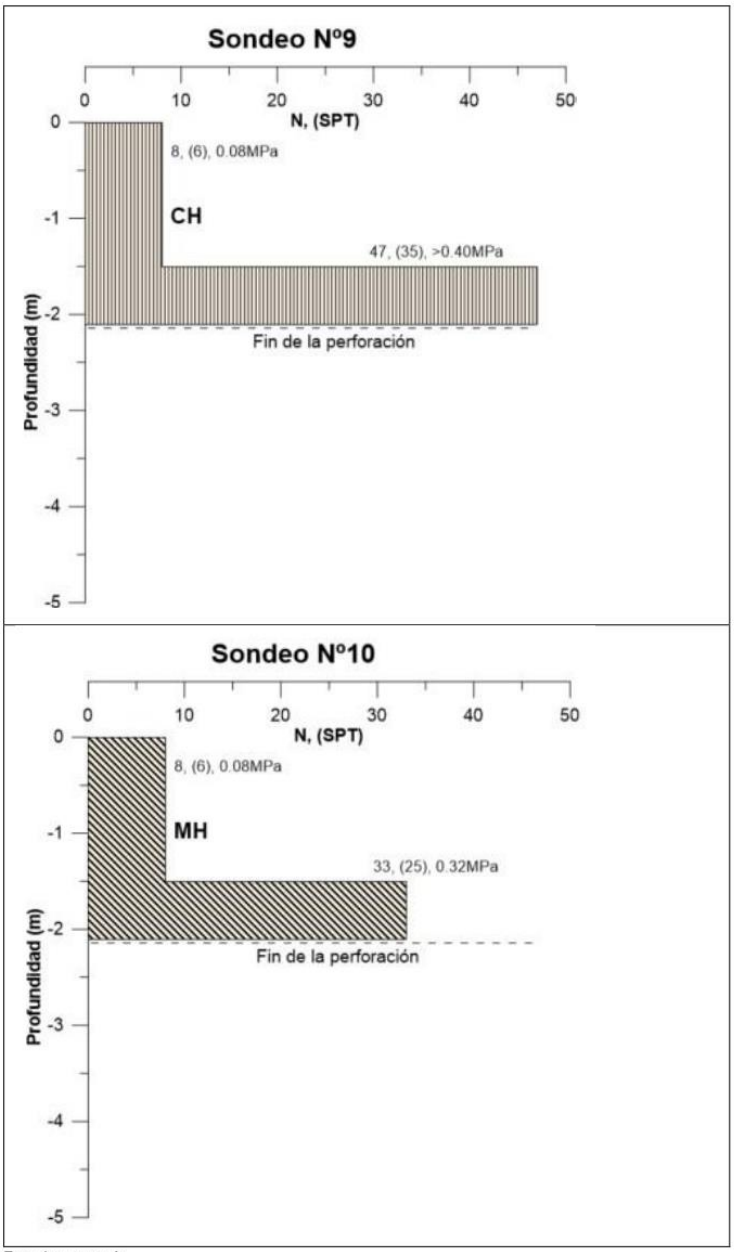
Fuente: propia

Figura 3375 EGEP 8 Perfiles de las perforaciones realizadas S7, S8



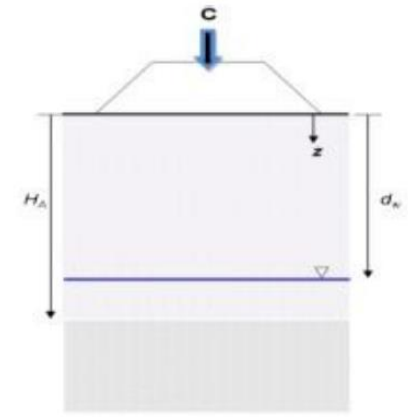
Fuente: propia

Figura 3375 EGEP 9 Perfiles de las perforaciones realizadas S9, S10



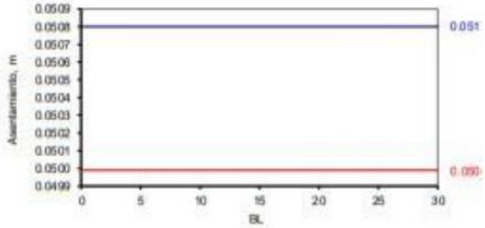
Fuente: propia

Asentamiento



CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

ANGULO DE FRICCIÓN, ϕ	19	°
PESO VOLUMÉTRICO HÚMEDO, γ_m	2.000	t/m^3
COHESIÓN, c	1.78	t/m^2
CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE, q_a	2.00	kg/cm^2
CLASIFICACIÓN SUCS	MH	
LIMITE LIQUIDO, LL	72.0	%
ÍNDICE DE COMPRESIÓN, C_C	0.24	
RELACIÓN DE VACÍOS, e_o	1.05	
TIPO DE COMPRESIBILIDAD		
GRAVEDAD ESPECIFICA	2.55	
ESPESOR DEL ESTRATO COMPRESIBLE, H_A	3.00	m
ASENTAMIENTO TOTAL ADMISIBLE, ρ_{adm}	2.00	plg
	0.051	m



CONDICIÓN DE CARGA:

CARGA DE COMPRESIÓN ACTUANTE, CV_C	12.00	T

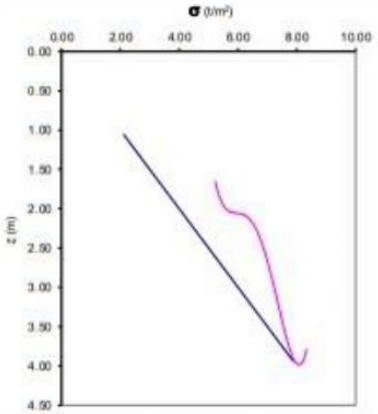
DIMENSIONES GEOMÉTRICAS

ANCHO DEL CIMIENTO, B	1.00	m
LARGO DEL CIMIENTO, L	1.00	m
PROF. DE DESPLANTE, H_d	1.00	m
PROF. DE NIVEL FREÁTICO, d_w	3.00	m
PROFUNDIDAD DE ANÁLISIS PARA 0.1q	3.00	m
ESPESOR DE LOS SUB-ESTRATOS, H_i	0.12	m

$$\rho_{TOTAL} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\Delta e_i}{1+e_0} H_i = \sum_{i=1}^{25} \frac{C_C}{1+e_0} log\left(\frac{\sigma'_{0_i} + \Delta\sigma'_i}{\sigma'_{0_i}}\right) H_i$$

i	z	σ'_{0i}	$\Delta\sigma'_i$	Δe	ρ
1	1.06	2.12	4.03	0.11	0.0065
2	1.18	2.36	4.03	0.10	0.0061
3	1.30	2.60	4.03	0.10	0.0057
4	1.42	2.84	4.03	0.09	0.0054
5	1.54	3.08	2.15	0.06	0.0032
6	1.66	3.32	2.15	0.05	0.0030
7	1.78	3.56	2.15	0.05	0.0029
8	1.90	3.80	2.15	0.05	0.0027
9	2.02	4.04	1.30	0.03	0.0017
10	2.14	4.28	1.30	0.03	0.0016
11	2.26	4.52	1.30	0.03	0.0015
12	2.38	4.76	1.30	0.03	0.0015
13	2.50	5.00	0.86	0.02	0.0010
14	2.62	5.24	0.86	0.02	0.0009
15	2.74	5.48	0.86	0.02	0.0009
16	2.86	5.72	0.86	0.01	0.0009
17	2.98	5.96	0.86	0.01	0.0008
18	3.10	6.20	0.61	0.01	0.0006
19	3.22	6.44	0.61	0.01	0.0006
20	3.34	6.68	0.61	0.01	0.0005
21	3.46	6.92	0.61	0.01	0.0005
22	3.58	7.16	0.46	0.01	0.0004
23	3.70	7.40	0.46	0.01	0.0004
24	3.82	7.64	0.46	0.01	0.0004
25	3.94	7.88	0.46	0.01	0.0003

Gráfico



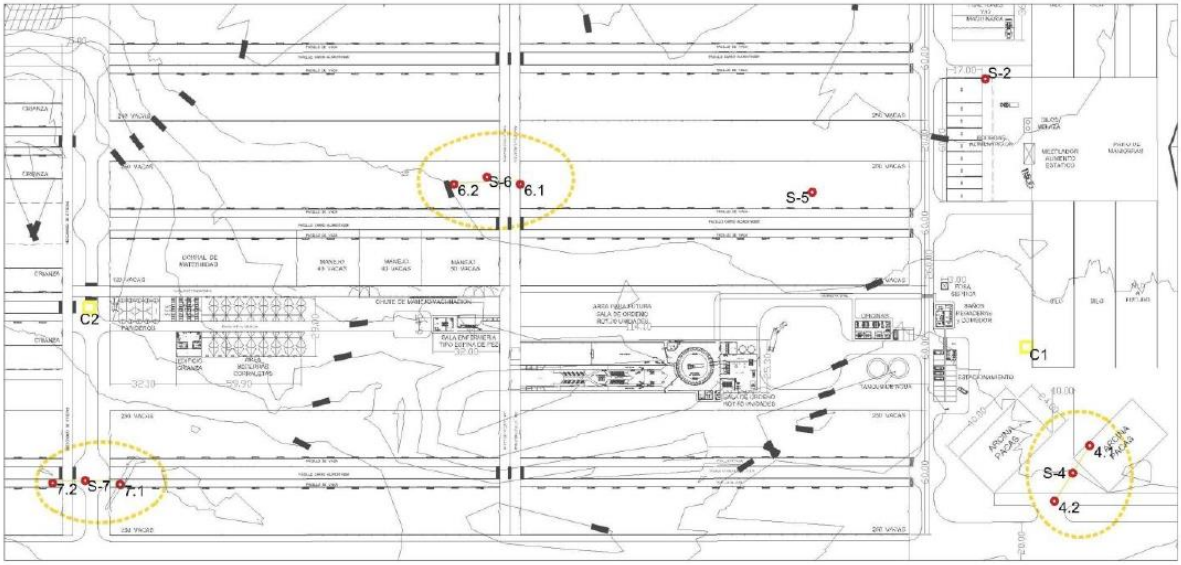
ρ_{TOTAL} = **0.050** m 5.00 cm

Fuente: propia

6. CLASIFICACIÓN SÍSMICA

Conociendo las características físicas del sitio de estudio, se estableció una separación máxima entre los geófonos de baja frecuencia igual a 3 m. Los mismos se alinearon a lo largo de un perfil y se introdujeron en el suelo de forma vertical (evitando al máximo algún nivel de inclinación). Cada geófono se conectó a un sistema multi-cable y éste al sismógrafo. El sismógrafo (ES-3000 de Geometrics Inc.) es alimentado por una batería externa de 12 V, y a éste se conecta también el cable disparador (este es un dispositivo que se adhiere al mazo y es importante porque establece el tiempo t = 0).

Figura 3375 EGEP 10 Ubicación de las líneas de prospección sísmica



Fuente: Google Earth.

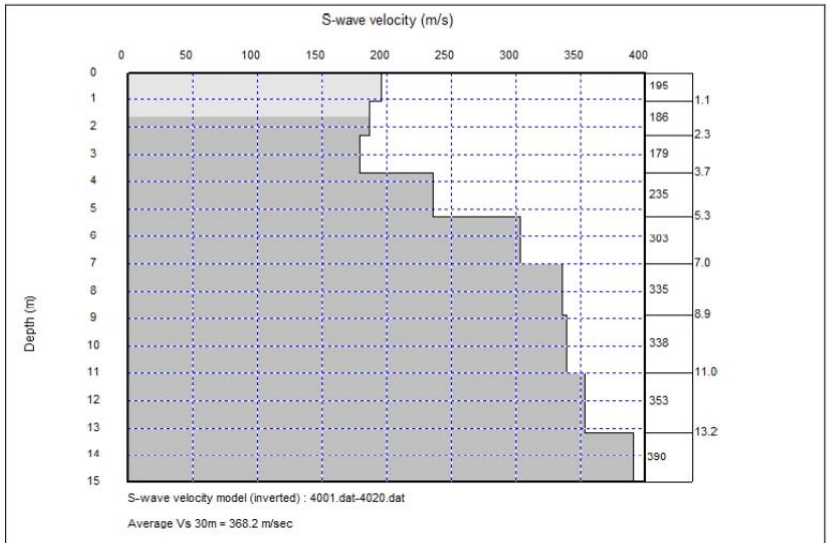
A continuación, se muestra el resultado de los perfiles sísmicos obtenidos. Ver figura Nº10.

PROSPECCIÓN SÍSMICA DE ONDA S

Los métodos geofísicos de ondas sísmicas son técnicas que se aplican a investigaciones que nos permiten obtener el estado de compactación y fracturación de los materiales, medición de los parámetros sismo elásticos utilizados en la ingeniería civil.

Existen para nuestro caso dos métodos aplicados para determinar el Vs30 de un terreno, el primero es el método activo MASW 1D, el cual requiere de una fuente de energía artificial que genere las ondas sísmicas y el segundo es el ReMi, método pasivo, método aplicado para este trabajo, el método ReMi es un método de ondas sísmicas de superficie el cual utiliza el ruido ambiental y ondas de superficie para generar un perfil detallado de velocidad de onda de corte hasta los 15m y 30m. El método ReMi es ideal para el perfilado de ondas de corte en sitios urbanos donde la refracción sísmica está excluida debido a las grandes cantidades de ruido ambiental. Este método es útil para delimitación estratigráfica en entornos geológicos complejos donde incluso falla la refracción de onda de corte.

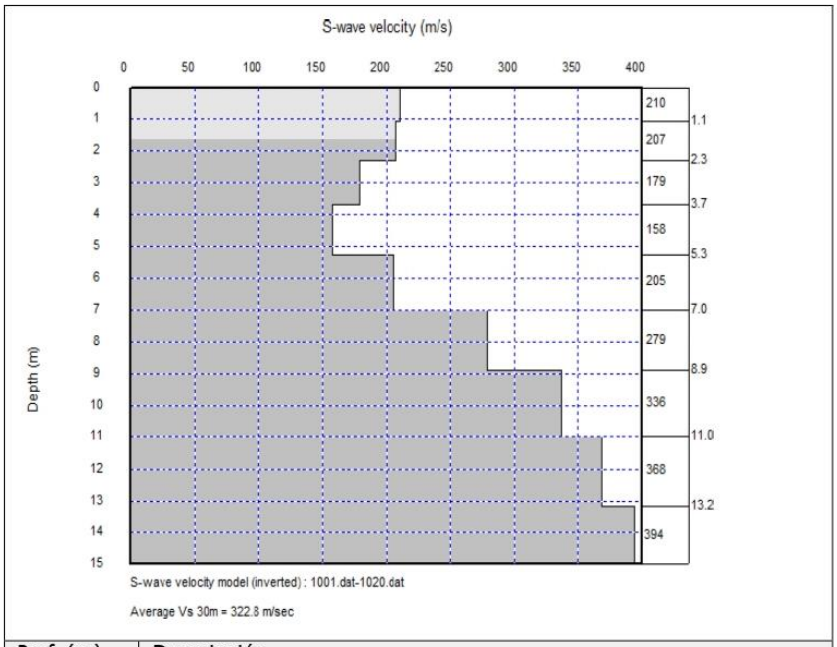
Figura 3375 EGEP 11 Perfil sísmico 1, Método ReMi – S4



Prof. (m)	Descripción
0.00-5.30	Canto rodado con velocidad de onda que van de 179 a 195 m/s.
5.30-15.00	Roca meteorizada, con velocidades de onda de 235 a 390 m/s .

Fuente: propia

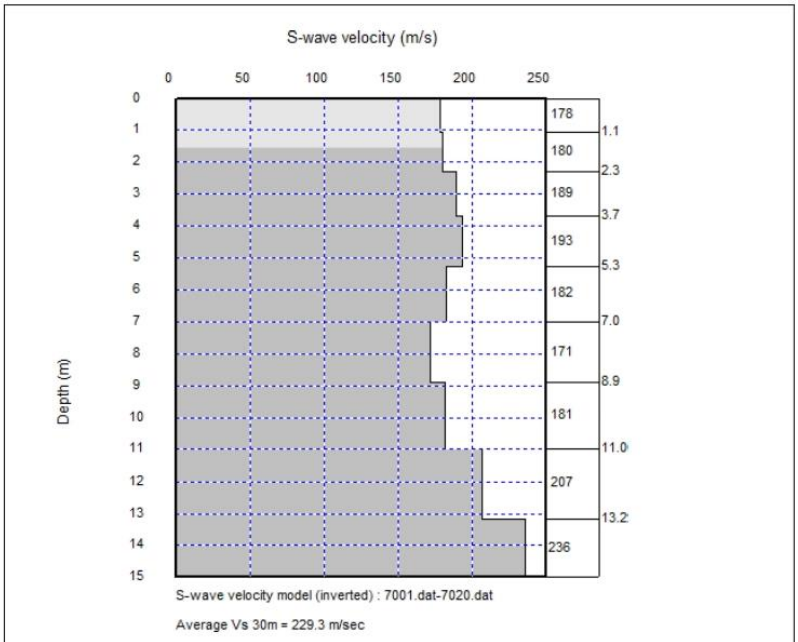
Figura 3375 EGEP 12 Perfil sísmico 2, Método ReMi – S6



Prof. (m)	Descripción
0.00-2.30	Canto rodado con velocidad de onda que van de 207 a 210 m/s.
2.30-5.30	Limo húmedo con velocidades de 158 a 179 m/s.
5.30-15.00	Roca meteorizada, con velocidades de onda de 205 a 394 m/s .

Fuente: propia

Figura 3375 EGEP 13 Perfil sísmico 2, Método ReMi – S7



Prof. (m)	Descripción
0.00-15.00	Canto rodado compacto con velocidad de onda que van de 171 a 236 m/s.

Fuente: propia

En el Reglamento Estructural Panameño REP 2021, se acepta que los suelos se clasifican en cinco grupos diferentes que están en función del promedio de velocidades de onda de corte, correspondiente a cada capa existentes en una profundidad de 30m más superficiales. El concepto de V_{S30} está basado en la idea de que la amplificación del terreno y los efectos de sitio ocurren principalmente en los primeros 30metros de profundidad.

Cuadro 3375 EGEP N° 16 Clasificación de tipo de perfil de suelo REP-2021

Tipo de suelo	Denominación del suelo	V_{s30} (m/s)	N (SPT)	Estudio: 3375 EGEP
A	Roca dura	>1500	No es aplicable	
B	Roca	760 a 1500	No es aplicable	
C	Roca suave a suelo muy denso	370 a 760	>50	
D	Suelo Rígido	180 a 370	15 a 50	V_{s30}: 229-322m/s
E	Suelo	<180	<15	

Fuente: REP-2021

El suelo posee una clasificación sísmica tipo D.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El suelo encontrado en sitio pertenece a la formación Tucué de símbolo **TM-CATu** del periodo terciario, formada por basaltos/andesitas, lavas, brechas, tobas y "plugs".

En la zona del proyecto se observó que existen cantos rodados que pertenecen a residuos o detritos al suelo que contiene material grueso. El deterioro comprende la alteración física y química de los materiales y sus subsecuente desprendimiento o remoción.

Se encontraron materiales finos y gruesos con variaciones en los porcentajes de limo y arcilla, grava y arena. La humedad se encuentra en el rango de 5 a 57% producto del cambio de estrato, arena – limo.

Se realizaron 118 ensayos de cuales 38 fueron en campo y 80 en laboratorio.

El nivel freático se detectó en el S1 y en el S2 a una profundidad de -3.0 y -4.10m.

La capacidad de soporte del suelo para cada sondeo es la siguiente:

Sondeo Nº1: La capacidad de soporte se encuentra entre 12 a 30 Ton/m^2 hasta una profundidad de 5.10m.

Sondeo Nº2: La capacidad de soporte se encuentra entre 13 a 40 Ton/m^2 hasta una profundidad de 5.60m.

Sondeo Nº3: La capacidad de soporte se encuentra entre 11 a 40 Ton/m^2 hasta una profundidad de 5.60m.

Sondeo Nº4: La capacidad de soporte se encuentra entre 14 a 40 Ton/m^2 hasta una profundidad de 3.20m.

Sondeo Nº5: La capacidad de soporte se encuentra entre 7 a 12 Ton/m^2 hasta una profundidad de 5.60m.

Sondeo Nº6: La capacidad de soporte se encuentra entre 8 a 40 Ton/m^2 hasta una profundidad de 1.20m.

Sondeo Nº7: La capacidad de soporte se encuentra entre 13 a 40 Ton/m^2 hasta una profundidad de 1.50m.

Sondeo Nº8: La capacidad de soporte se encuentra entre 8 a 40 Ton/m^2 hasta una profundidad de 2.10m.

Sondeo Nº9: La capacidad de soporte se encuentra entre 8 a 40 Ton/m^2 hasta una profundidad de 2.10m.

Sondeo Nº10: La capacidad de soporte se encuentra entre 8 a 32 Ton/m^2 hasta una profundidad de 2.10m.

La capacidad admisible del suelo es de 12 Ton/m^2 la cual produce un asentamiento de 5cm.

La clasificación del sitio es tipo D con valores de velocidad de onda de 229 a 322m/s.

RECOMENDACIONES:

Se recomienda lo siguiente para mejorar la capacidad del suelo:

Para la zona del edificio se recomienda lo siguiente:

1- Si los movimientos de tierra requieren terrazas o plataformas niveladas puede ser necesario retirar hasta un espesor de 2.20m del material existente compuesto de cantos rodados y luego nivelar y compactar en capas de 0.20m hasta -1.20m del nivel de cimentación.
2- Existen equipos adecuados que se instalan en los brazos de las palas mecánicas y trituran los cantos para convertirlos en gravas de diferentes tamaños para ser usados en la elaboración del concreto.
3- Rellenar con material uniforme tipo selecto, material granular compuesto de grava y arena, o finos obtenidos de la trituración o separación del canto rodado.
4- Para obtener suelos, el procedimiento: se colocará geomalla triaxial en el fondo a -1.20m luego una capa de 0.40m de suelo rigido, geomalla triaxial segunda capa de ripio 0.40m, geomalla triaxial y la tercera capa de ripio con la geomalla triaxial a 0.00 del nivel de cimentación.

   El tipo de geomalla recomendada es Geomalla triaxial TRIAX TX de la casa Tensar o similar.

El diseño del suelo reforzado tendrá una capacidad de 20 Ton/m^2.

ANEXOS

8. ANEXOS

8.1 FOTOS DE LABORATORIO

8.2 ENSAYOS

8.3 DISEÑO SÍSMICO

FOTOS

ESTABLOS NATA



S-1-M-1



S-1-M-2



S-1-M-3

S-2-M-1



S-2-M-2



S-2-M-3



S-2-M-4



S-3-M-1



S-3-M-2



S-3-M-3



S-3-M-4



S-4-M-1



S-5-M-1



S-5-M-2



S-5-M-3

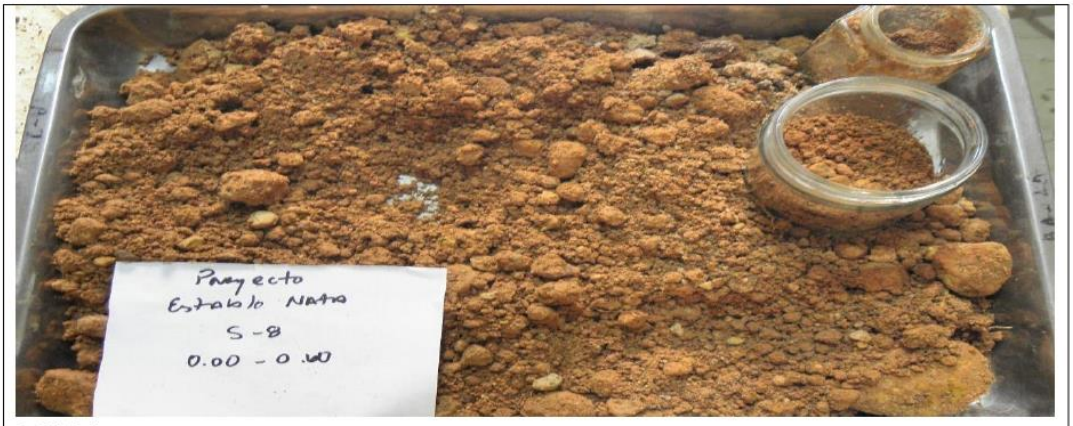


S-6-M-1





S-7-M-1



S-8-M-1



S-9-M-1



S-9-M-2



S-10-M-1



S-10-M2

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18249

LABORATORIO DE SUELOS					
DIRECCIÓN: URB. CERRO VIENTO, CALLE 22, No. 1941. TELÉFONO: 239-7947 EMAIL: silvasan@cwpanama.net					
Nombre del Proy.:	Estudio geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Villareal, Natá	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Sondeos:	S1, S2	Tipo Muestra:	Alterada	Fecha:	20/9/23
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martínez	Tipo Envase:	Bolsa

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D 2216-71

Perforación Nº	S-1			
Muestra Nº	**1**	**2**	**3**	**4**
Profundidad (m)	0.00-1.50	1.50-2.10	3.00-3.60	4.50-5.10
Tara Nº	G10	S1(m2)	S1	94
Peso de Tara (g)	174.59	151.38	152.01	172.96
Tara + Suelo Húmedo (g)	288.19	316.00	276.52	328.20
Tara + Suelo Seco (g)	263.06	271.04	239.19	291.94
Peso de Agua (g)	25.13	44.96	37.33	36.26
Suelo Seco (g)	88.47	119.66	87.18	118.98
Contenido de Agua (%)	**28.41**	**37.57**	**42.82**	**30.48**

Perforación Nº	S-2					
Muestra Nº	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Profundidad (m)	0.00-1.00	1.00-2.00	2.00-3.00	3.00-4.00	4.00-4.60	5.00-5.60
Tara Nº	119	N9	165	K4	85	89
Peso de Tara (g)	171.98	176.13	174.94	175.59	174.98	176.01
Tara + Suelo Húmedo (g)	261.80	298.76	291.05	292.69	305.00	300.37
Tara + Suelo Seco (g)	243.98	264.95	254.61	250.17	262.98	280.22
Peso de Agua (g)	17.82	33.81	36.44	42.52	42.02	20.15
Suelo Seco (g)	72.00	88.82	79.67	74.58	88.00	104.21
Contenido de Agua (%)	**24.75**	**38.07**	**45.74**	**57.01**	**47.75**	**19.34**

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18250

LABORATORIO DE SUELOS

DIRECCIÓN: URB. CERRO VIENTO, CALLE 22, No. 1941. TELÉFONO: 239-7947 EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Villareal, Natá	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Sondeos:	S3, S4	Tipo Muestra:	Alterada	Fecha:	20/9/23
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martínez	Tipo Envase:	Bolsa

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D 2216-71

Perforación Nº	S-3					
Muestra Nº	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Profundidad (m)	0.00-1.00	1.00-1.60	2.00-2.60	3.00-3.60	4.00-4.60	5.00-5.60
Tara Nº	137	86	146	138	183	D12
Peso de Tara (g)	172.05	175.26	173.02	173.69	173.77	174.22
Tara + Suelo Húmedo (g)	279.31	278.05	274.13	268.97	270.91	269.20
Tara + Suelo Seco (g)	273.60	257.70	246.59	243.23	244.70	247.54
Peso de Agua (g)	5.71	20.35	27.54	25.74	26.21	21.66
Suelo Seco (g)	101.55	82.44	73.57	69.54	70.93	73.32
Contenido de Agua (%)	**5.62**	**24.68**	**37.43**	**37.01**	**36.95**	**29.54**

Perforación Nº	S-4			
Muestra Nº	**1**	**2**	**3**	**4**
Profundidad (m)	0.00-0.60	1.00-1.80	2.00-2.60	3.00-3.20
Tara Nº	192	192	102	171
Peso de Tara (g)	173.69	173.69	172.74	173.83
Tara + Suelo Húmedo (g)	279.58	279.58	346.00	308.00
Tara + Suelo Seco (g)	261.00	257.00	319.65	290.50
Peso de Agua (g)	18.58	22.58	26.35	17.50
Suelo Seco (g)	87.31	83.31	146.91	116.67
Contenido de Agua (%)	**21.28**	**27.10**	**17.94**	**15.00**

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18251

LABORATORIO DE SUELOS

DIRECCIÓN: URB. CERRO VIENTO, CALLE 22, No. 1941. TELÉFONO: 239-7947 EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Villareal, Natá	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Sondeos:	S5, S6, S7 y S8	Tipo Muestra:	Alterada	Fecha:	20/9/23
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martínez	Tipo Envase:	Bolsa

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D 2216-71

Perforación Nº	S-5					
Muestra Nº	1	2	3	4	5	6
Profundidad (m)	0.00-1.00	1.00-2.00	2.00-3.00	3.00-4.00	4.00-4.60	5.00-5.60
Tara Nº	163	I6	193	N14	166	94
Peso de Tara (g)	173.53	173.90	174.83	176.49	174.84	173.97
Tara + Suelo Húmedo (g)	272.38	274.61	294.14	293.90	259.26	255.71
Tara + Suelo Seco (g)	251.87	259.85	263.46	271.22	233.82	233.73
Peso de Agua (g)	20.51	14.76	30.68	22.68	25.44	21.98
Suelo Seco (g)	78.34	85.95	88.63	94.73	58.98	59.76
Contenido de Agua (%)	**26.18**	**17.17**	**34.62**	**23.94**	**43.13**	**36.78**

Perforación Nº	S-6		S-7		S-8	
Muestra Nº	1	2	1	2	1	2
Profundidad (m)	0.00-0.60	1.00-1.20	0.00-1.00	1.00-1.50	0.00-0.60	1.50-2.10
Tara Nº	73	167	F7	21	6	157
Peso de Tara (g)	173.75	174.18	177.84	176.45	177.20	173.80
Tara + Suelo Húmedo (g)	281.45	278.02	299.12	298.65	300.85	300.29
Tara + Suelo Seco (g)	267.72	266.02	278.49	284.40	284.52	284.57
Peso de Agua (g)	13.73	12.00	20.63	14.25	16.33	15.72
Suelo Seco (g)	93.97	91.84	100.65	107.95	107.32	110.77
Contenido de Agua (%)	**14.61**	**13.07**	**20.50**	**13.20**	**15.22**	**14.19**

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18252

LABORATORIO DE SUELOS					
DIRECCIÓN: URB. CERRO VIENTO, CALLE 22, No. 1941. TELÉFONO: 239-7947 EMAIL: silvasan@cwpanama.net					
Nombre del Proy.:	Estudio geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Villareal, Natá	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Sondeos:	S-9, S10, C1, C2	Tipo Muestra:	Alterada	Fecha:	20/9/23
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martínez	Tipo Envase:	Bolsa

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D 2216-71

Perforación Nº	S-9		S-10	
Muestra Nº	**1**	**2**	**1**	**2**
Profundidad (m)	0.00-0.60	1.50-2.10	0.00-0.60	1.50-2.10
Tara Nº	D10	162	6	157
Peso de Tara (g)	176.14	174.76	174.67	173.29
Tara + Suelo Húmedo (g)	330.00	302.00	306.00	284.37
Tara + Suelo Seco (g)	293.16	271.63	274.69	259.64
Peso de Agua (g)	36.84	30.37	31.31	24.73
Suelo Seco (g)	117.02	96.87	100.02	86.35
Contenido de Agua (%)	**31.48**	**31.35**	**31.30**	**28.64**

Perforación Nº	C-1	C-2
Muestra Nº	**1**	**2**
Profundidad (m)	0.00-0.150	0.00-1.50
Tara Nº	M22	N12
Peso de Tara (g)	176.14	174.76
Tara + Suelo Húmedo (g)	312.45	296.25
Tara + Suelo Seco (g)	293.16	275.63
Peso de Agua (g)	19.29	20.62
Suelo Seco (g)	117.02	100.87
Contenido de Agua (%)	**16.48**	**20.44**

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18253

LABORATORIO DE SUELOS

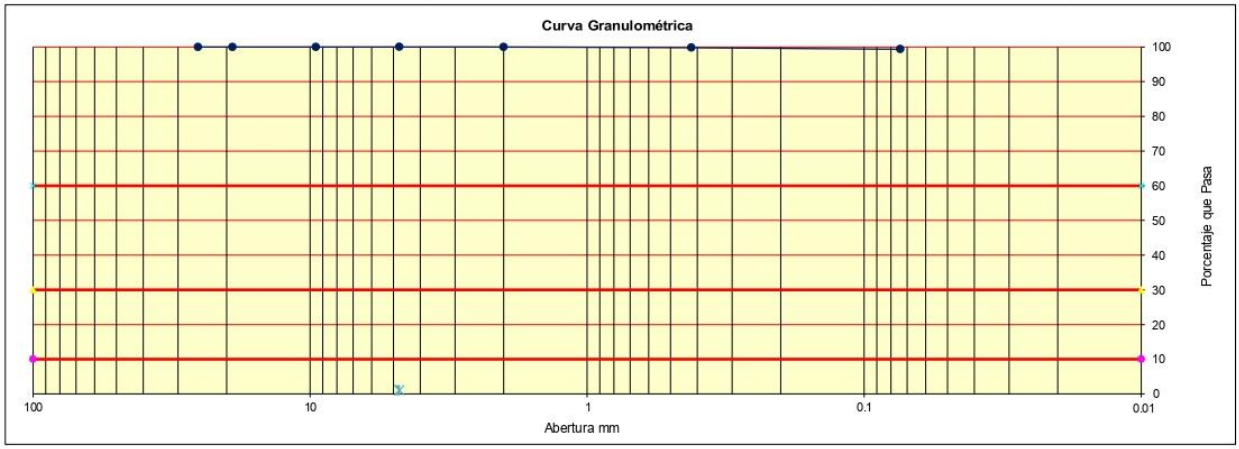
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	Limo elástico	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	S-1	Nº de muestra:	1	Profundidad:	1.50- 2.10
Fecha:	21/9/2023				
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	300.00 g	Muestra lavada y seca:	1.39 g
Humedad Higroscópica:	37.57%	Peso de la muestra seca:	218.07 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#4	4.760	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#10	2.000	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#40	0.420	0.45	0.45	**0.21**	99.79
#200	0.074	0.94	1.39	**0.64**	99.36
Fondo	0.000	216.68	218.07	**100.00**	0.00
TOTAL		**218.07**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	316.00
Peso Tara	151.38
Peso Seco	271.04
% Humedad	**37.57**

GRAVA	0.00
ARENA	0.64
FINOS	99.36

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18254

LABORATORIO DE SUELOS

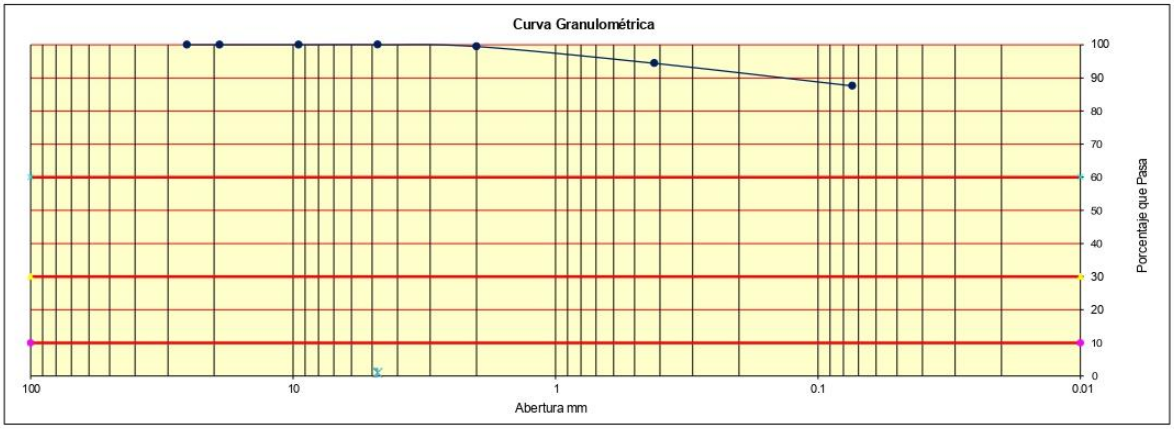
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	Limo elástico	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	S-1	Nº de muestra:	2	Profundidad:	3.00-3.60
Fecha:	21/9/2023				
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	300.00 g	Muestra lavada y seca:	26.16 g
Humedad Higroscópica:	42.35%	Peso de la muestra seca:	210.74 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#4	4.760	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#10	2.000	1.12	1.12	**0.53**	99.47
#40	0.420	10.69	11.81	**5.60**	94.40
#200	0.074	14.35	26.16	**12.41**	87.59
Fondo	0.000	184.58	210.74	**100.00**	0.00
TOTAL		**210.74**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	281.31
Peso Tara	178.53
Peso Seco	250.73
% Humedad	**42.35**

GRAVA	0.00
ARENA	12.41
FINOS	87.59

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18255

LABORATORIO DE SUELOS

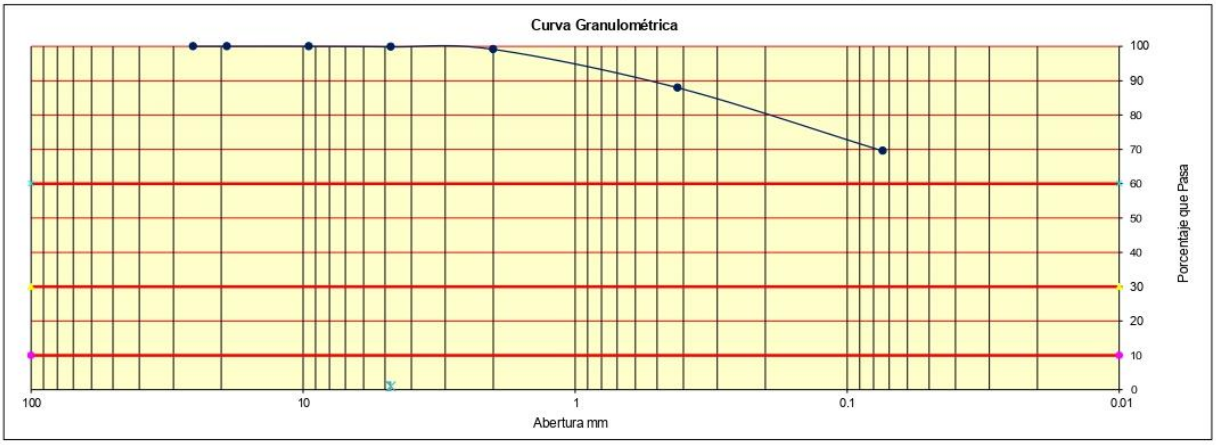
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	Limo elástico arenoso	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	S-1	Nº de muestra:	3	Profundidad: 4.50-5.10	Fecha: 21/9/2023
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	300.00 g	Muestra lavada y seca:	68.71 g
Humedad Higroscópica:	33.01%	Peso de la muestra seca:	225.54 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#4	4.760	0.36	0.36	**0.16**	99.84
#10	2.000	1.60	1.96	**0.87**	99.13
#40	0.420	25.23	27.19	**12.06**	87.94
#200	0.074	41.52	68.71	**30.46**	69.54
Fondo	0.000	156.83	225.54	**100.00**	0.00
TOTAL		**225.54**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	282.45
Peso Tara	174.99
Peso Seco	255.78
% Humedad	**33.01**

GRAVA	0.16
ARENA	30.30
FINOS	69.54

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18256

LABORATORIO DE SUELOS

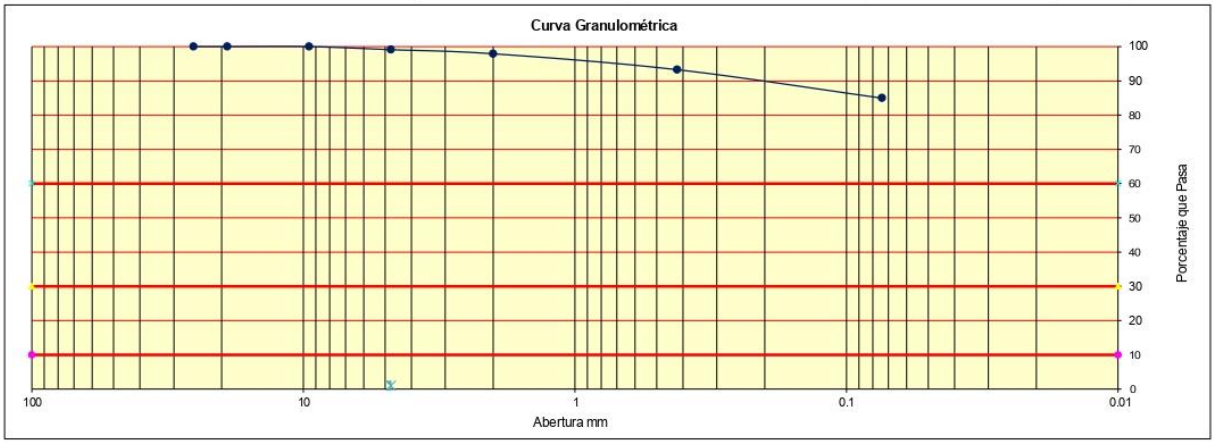
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	Limo elástico	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	S-2	Nº de muestra: 1	Profundidad: 0.00-2.00	Fecha:	21/9/2023
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	300.00 g	Muestra lavada y seca:	36.70 g
Humedad Higroscópica:	22.94%	Peso de la muestra seca:	244.02 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#4	4.760	2.18	2.18	**0.89**	99.11
#10	2.000	2.93	5.11	**2.09**	97.91
#40	0.420	11.34	16.45	**6.74**	93.26
#200	0.074	20.25	36.70	**15.04**	84.96
Fondo	0.000	207.32	244.02	**100.00**	0.00
TOTAL		**244.02**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	257.73
Peso Tara	173.70
Peso Seco	242.05
% Humedad	**22.94**

GRAVA	0.89
ARENA	14.15
FINOS	84.96

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18257

LABORATORIO DE SUELOS

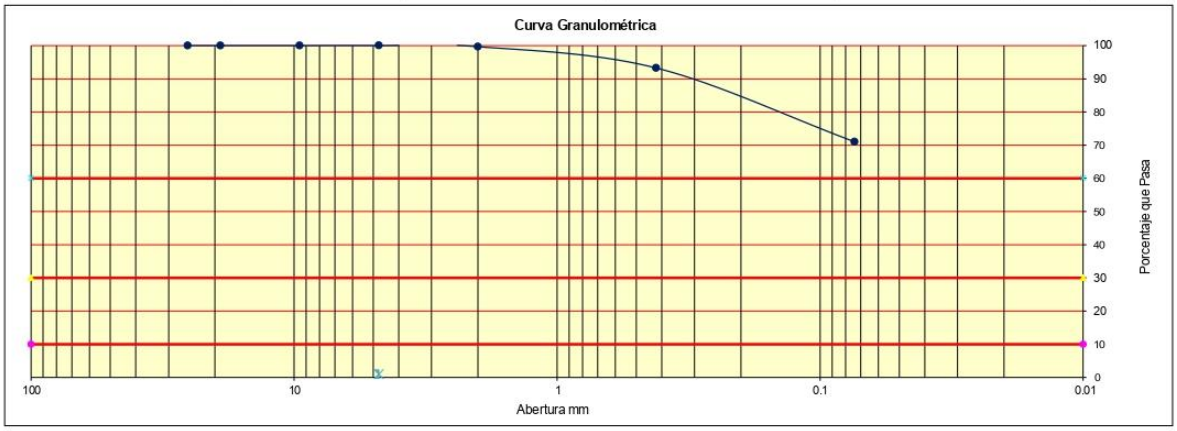
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	Limo elástico con arena	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	S-2	Nº de muestra:	2	Profundidad:	2.00-3.00
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	300.00 g	Muestra lavada y seca:	56.20 g
Humedad Higroscópica:	54.67%	Peso de la muestra seca:	193.96 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#4	4.760	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#10	2.000	0.63	0.63	**0.32**	99.68
#40	0.420	12.43	13.06	**6.73**	93.27
#200	0.074	43.14	56.20	**28.98**	71.02
Fondo	0.000	137.76	193.96	**100.00**	0.00
TOTAL		**193.96**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	267.31
Peso Tara	173.50
Peso Seco	234.15
% Humedad	**54.67**

GRAVA	0.00
ARENA	28.98
FINOS	71.02

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18258

LABORATORIO DE SUELOS

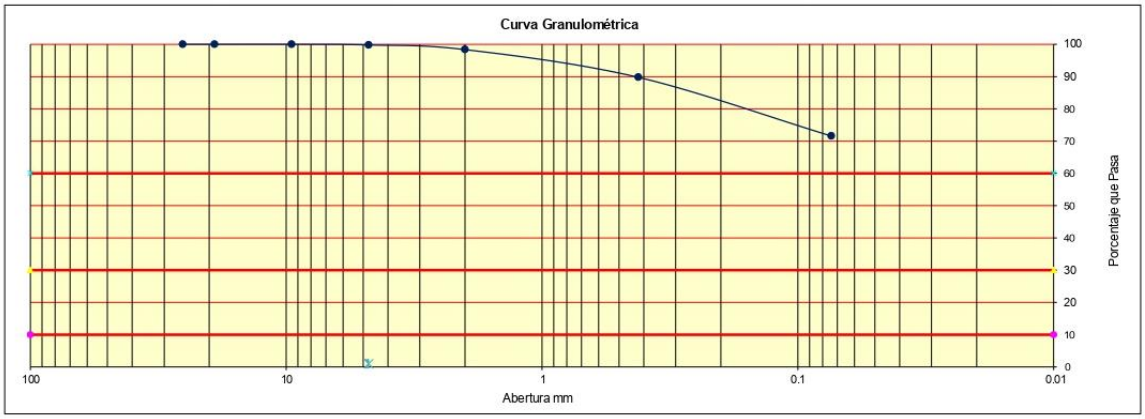
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	Limo con arena	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	S-2	Nº de muestra:	3	Profundidad:	3.00-5.60
Fecha:	21/9/2023				
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	240.00 g	Muestra lavada y seca:	62.94 g
Humedad Higroscópica:	8.38%	Peso de la muestra seca:	221.45 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#4	4.760	0.44	0.44	**0.20**	99.80
#10	2.000	3.18	3.62	**1.63**	98.37
#40	0.420	19.04	22.66	**10.23**	89.77
#200	0.074	40.28	62.94	**28.42**	71.58
Fondo	0.000	158.51	221.45	**100.00**	0.00
TOTAL		**221.45**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	300.00
Peso Tara	175.00
Peso Seco	290.34
% Humedad	**8.38**

GRAVA	0.20
ARENA	28.22
FINOS	71.58

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18259

LABORATORIO DE SUELOS

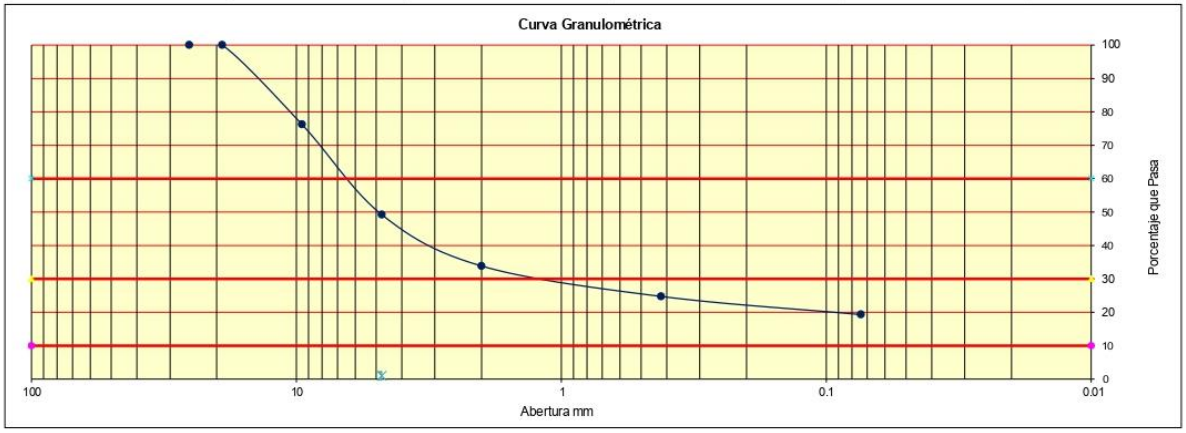
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	Grava con arena y limo	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	S-3	Nº de muestra: 1	Profundidad: 0.00-0.60	Fecha:	21/9/2023
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	300.00 g	Muestra lavada y seca:	214.93 g
Humedad Higroscópica:	12.64%	Peso de la muestra seca:	266.33 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/8"	9.53	63.22	63.22	**23.74**	76.26
#4	4.760	72.04	135.26	**50.79**	49.21
#10	2.000	40.91	176.17	**66.15**	33.85
#40	0.420	24.26	200.43	**75.26**	24.74
#200	0.074	14.50	214.93	**80.70**	19.30
Fondo	0.000	51.40	266.33	**100.00**	0.00
TOTAL		**266.33**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	283.22
Peso Tara	176.38
Peso Seco	271.23
% Humedad	**12.64**

GRAVA	50.79
ARENA	29.91
FINOS	19.30

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18260

LABORATORIO DE SUELOS

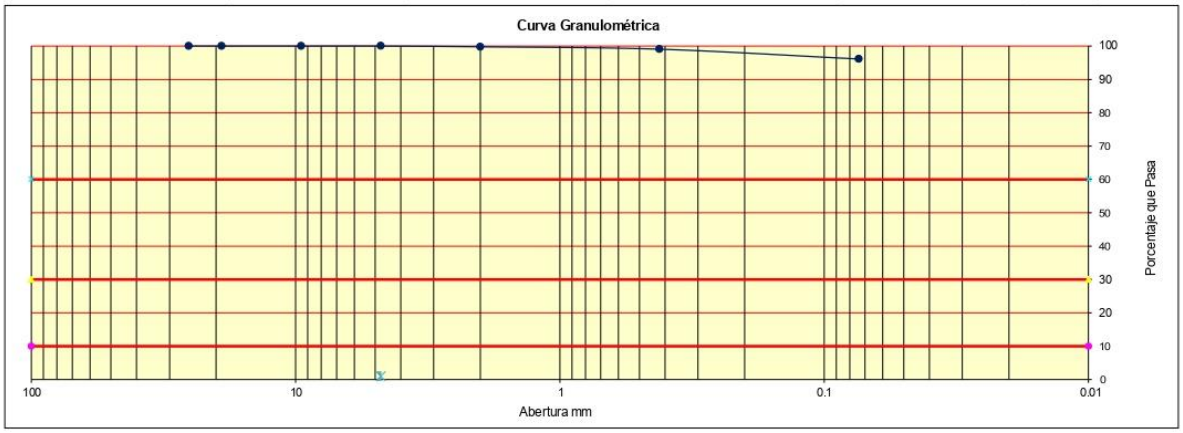
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	Limo elástico	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	S-3	Nº de muestra: 2	Profundidad: 1.00-5.60	Fecha:	21/9/2023
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	300.00 g	Muestra lavada y seca:	8.57 g
Humedad Higroscópica:	36.20%	Peso de la muestra seca:	220.26 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#4	4.760	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#10	2.000	0.50	0.50	**0.23**	99.77
#40	0.420	1.59	2.09	**0.95**	99.05
#200	0.074	6.48	8.57	**3.89**	96.11
Fondo	0.000	211.69	220.26	**100.00**	0.00
TOTAL		**220.26**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	267.29
Peso Tara	177.41
Peso Seco	243.4
% Humedad	**36.20**

GRAVA	0.00
ARENA	3.89
FINOS	96.11

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18261

LABORATORIO DE SUELOS

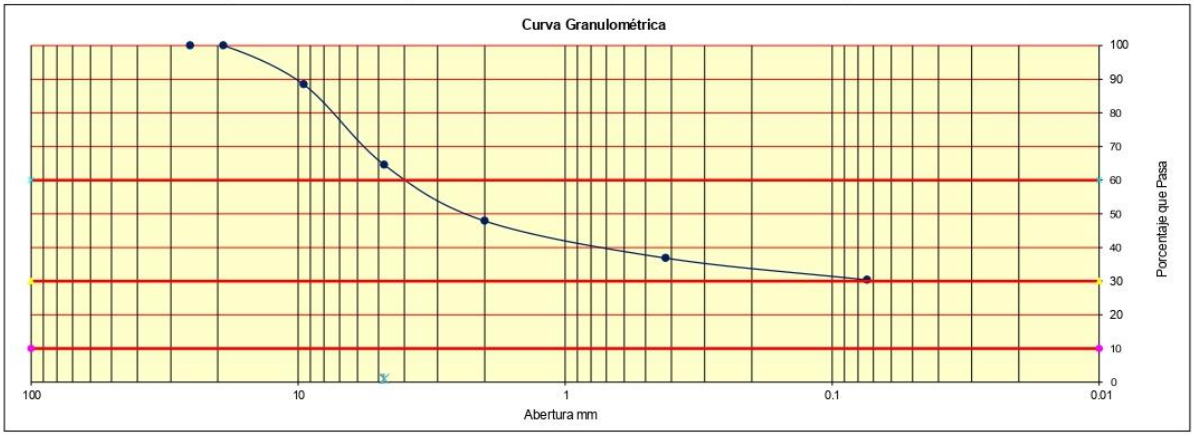
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	Arena limosa con grava	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	S-4	Nº de muestra:	1	Profundidad:	1.00-1.80
Fecha:	21/9/2023				
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	300.00 g	Muestra lavada y seca:	160.77 g
Humedad Higroscópica:	29.94%	Peso de la muestra seca:	230.87 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/8"	9.53	26.72	26.72	**11.57**	88.43
#4	4.760	55.10	81.82	**35.44**	64.56
#10	2.000	38.52	120.34	**52.12**	47.88
#40	0.420	25.47	145.81	**63.16**	36.84
#200	0.074	14.96	160.77	**69.64**	30.36
Fondo	0.000	70.10	230.87	**100.00**	0.00
TOTAL		**230.87**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	320.00
Peso Tara	175.10
Peso Seco	286.61
% Humedad	**29.94**

GRAVA	35.44
ARENA	34.20
FINOS	30.36

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingenieria Civil

Reporte: 18262

LABORATORIO DE SUELOS

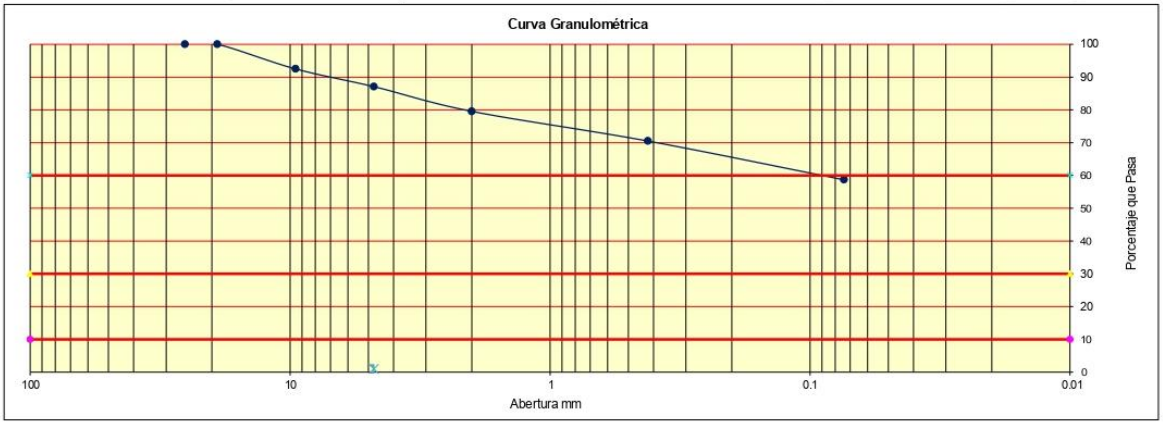
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	Limo con arena	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	S-5	Nº de muestra: 1	Profundidad: 0.00-1.00	Fecha:	21/9/2023
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	300.00 g	Muestra lavada y seca:	96.98 g
Humedad Higroscópica:	27.87%	Peso de la muestra seca:	234.62 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/8"	9.53	17.64	17.64	**7.52**	92.48
#4	4.760	12.67	30.31	**12.92**	87.08
#10	2.000	17.69	48.00	**20.46**	79.54
#40	0.420	21.25	69.25	**29.52**	70.48
#200	0.074	27.73	96.98	**41.33**	58.67
Fondo	0.000	137.64	234.62	**100.00**	0.00
TOTAL		**234.62**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	259.21
Peso Tara	173.77
Peso Seco	240.59
% Humedad	**27.87**

GRAVA	12.92
ARENA	28.42
FINOS	58.67

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18263

LABORATORIO DE SUELOS

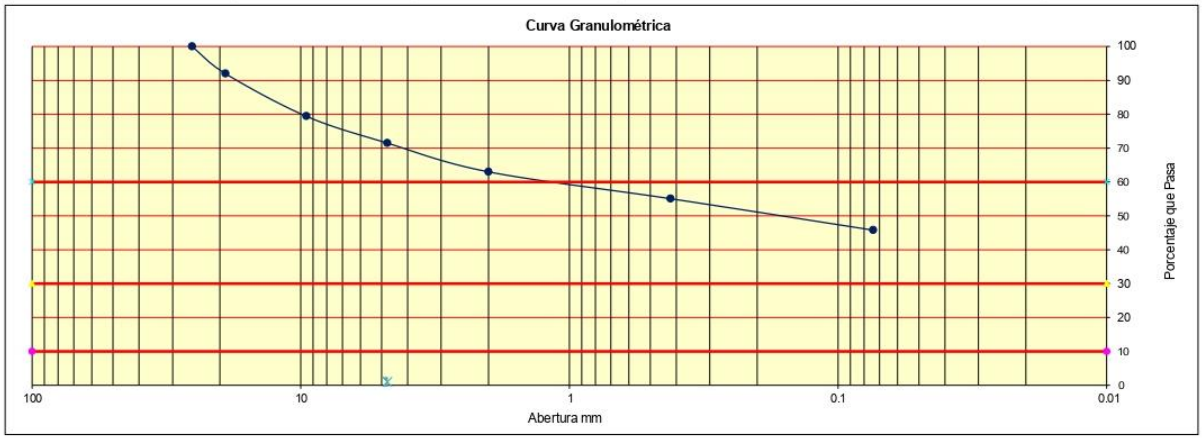
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	arena limosa con grava	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	S-5	Nº de muestra:	2	Profundidad:	1.00-2.00
Fecha:	21/9/2023				
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	300.00 g	Muestra lavada y seca:	138.76 g
Humedad Higroscópica:	17.20%	Peso de la muestra seca:	255.98 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	20.62	20.62	**8.06**	91.94
3/8"	9.53	32.15	52.77	**20.62**	79.38
#4	4.760	20.26	73.03	**28.53**	71.47
#10	2.000	21.71	94.74	**37.01**	62.99
#40	0.420	20.29	115.03	**44.94**	55.06
#200	0.074	23.73	138.76	**54.21**	45.79
Fondo	0.000	117.22	255.98	**100.00**	0.00
TOTAL		**255.98**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	274.61
Peso Tara	174.03
Peso Seco	259.85
% Humedad	**17.20**

GRAVA	28.53
ARENA	25.68
FINOS	45.79

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18264

LABORATORIO DE SUELOS

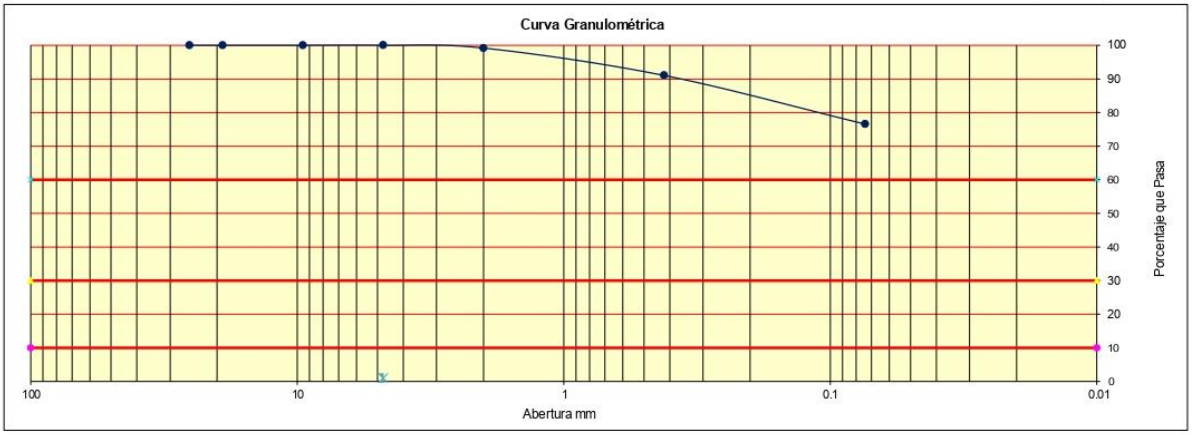
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	limo con arena	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	S-5	Nº de muestra:	3	Profundidad:	2.00-5.60
Fecha:	21/9/2023				
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	300.00 g	Muestra lavada y seca:	52.24 g
Humedad Higroscópica:	34.62%	Peso de la muestra seca:	222.86 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#4	4.760	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#10	2.000	1.82	1.82	**0.82**	99.18
#40	0.420	18.16	19.98	**8.97**	91.03
#200	0.074	32.26	52.24	**23.44**	76.56
Fondo	0.000	170.62	222.86	**100.00**	0.00
TOTAL		**222.86**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	294.14
Peso Tara	174.83
Peso Seco	263.46
% Humedad	**34.62**

GRAVA	0.00
ARENA	23.44
FINOS	76.56

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18265

LABORATORIO DE SUELOS

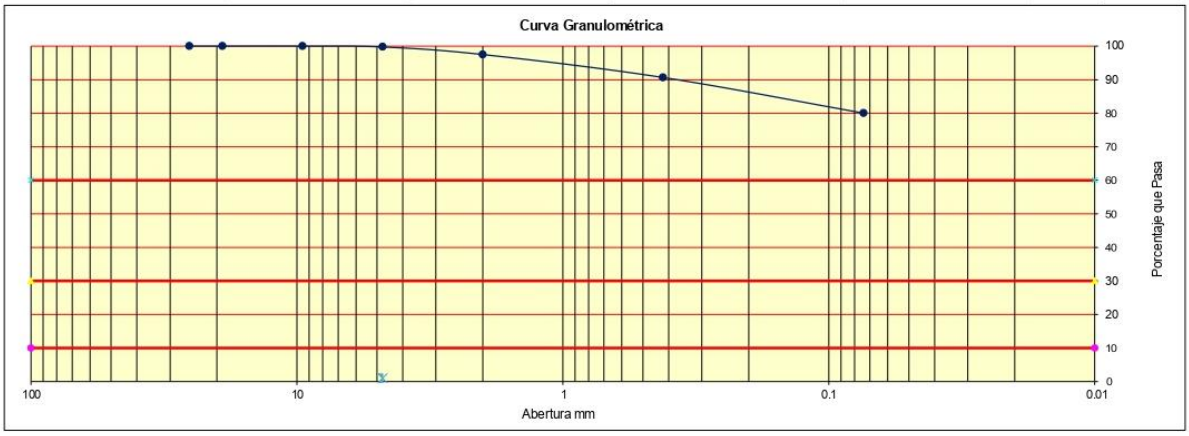
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	limo con arena	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	S-6	Nº de muestra: 1	Profundidad: 0.00-1.00	Fecha:	21/9/2023
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	300.00 g	Muestra lavada y seca:	53.22 g
Humedad Higroscópica:	12.60%	Peso de la muestra seca:	266.42 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#4	4.760	0.68	0.68	**0.26**	99.74
#10	2.000	6.01	6.69	**2.51**	97.49
#40	0.420	18.23	24.92	**9.35**	90.65
#200	0.074	28.30	53.22	**19.98**	80.02
Fondo	0.000	213.20	266.42	**100.00**	0.00
TOTAL		**266.42**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	264.66
Peso Tara	173.53
Peso Seco	254.46
% Humedad	**12.60**

GRAVA	0.26
ARENA	19.72
FINOS	80.02

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18266

LABORATORIO DE SUELOS

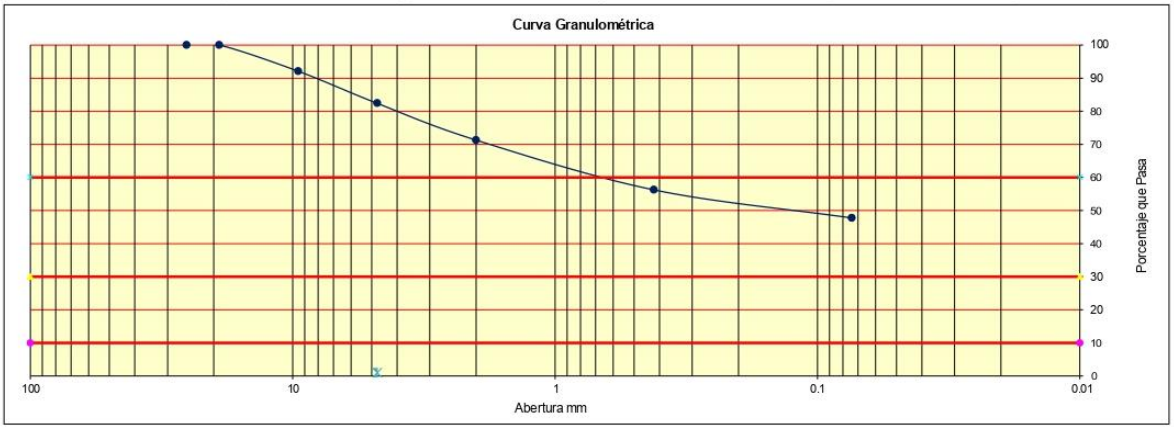
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	arena limosa con grava	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	S-7	Nº de muestra:	1	Profundidad:	0.00-1.50
Fecha:	21/9/2023				
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	300.00 g	Muestra lavada y seca:	130.61 g
Humedad Higroscópica:	20.01%	Peso de la muestra seca:	249.98 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/8"	9.53	19.75	19.75	**7.90**	92.10
#4	4.760	24.30	44.05	**17.62**	82.38
#10	2.000	27.75	71.80	**28.72**	71.28
#40	0.420	37.60	109.40	**43.76**	56.24
#200	0.074	21.21	130.61	**52.25**	47.75
Fondo	0.000	119.37	249.98	**100.00**	0.00
TOTAL		**249.98**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	299.12
Peso Tara	177.84
Peso Seco	278.9
% Humedad	**20.01**

GRAVA	17.62
ARENA	34.63
FINOS	47.75

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18267

LABORATORIO DE SUELOS

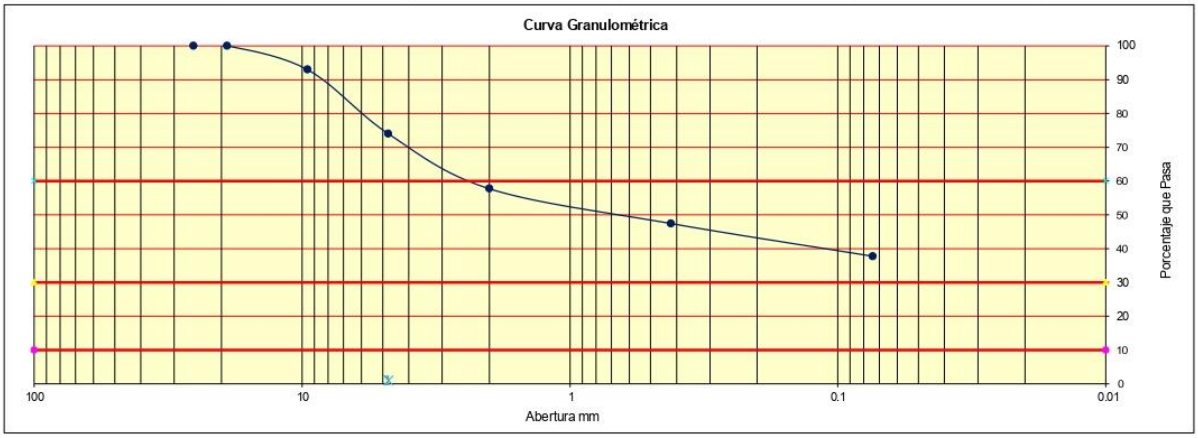
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	arena limosa con grava	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	S-8	Nº de muestra: 1	Profundidad: 0.00-2.10	Fecha:	21/9/2023
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	300.00 g	Muestra lavada y seca:	148.45 g
Humedad Higroscópica:	25.83%	Peso de la muestra seca:	238.42 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/8"	9.53	16.80	16.80	**7.05**	92.95
#4	4.760	45.27	62.07	**26.03**	73.97
#10	2.000	38.72	100.79	**42.27**	57.73
#40	0.420	24.54	125.33	**52.57**	47.43
#200	0.074	23.12	148.45	**62.26**	37.74
Fondo	0.000	89.97	238.42	**100.00**	0.00
TOTAL		**238.42**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	291.83
Peso Tara	173.93
Peso Seco	267.63
% Humedad	**25.83**

GRAVA	26.03
ARENA	36.23
FINOS	37.74

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18268

LABORATORIO DE SUELOS

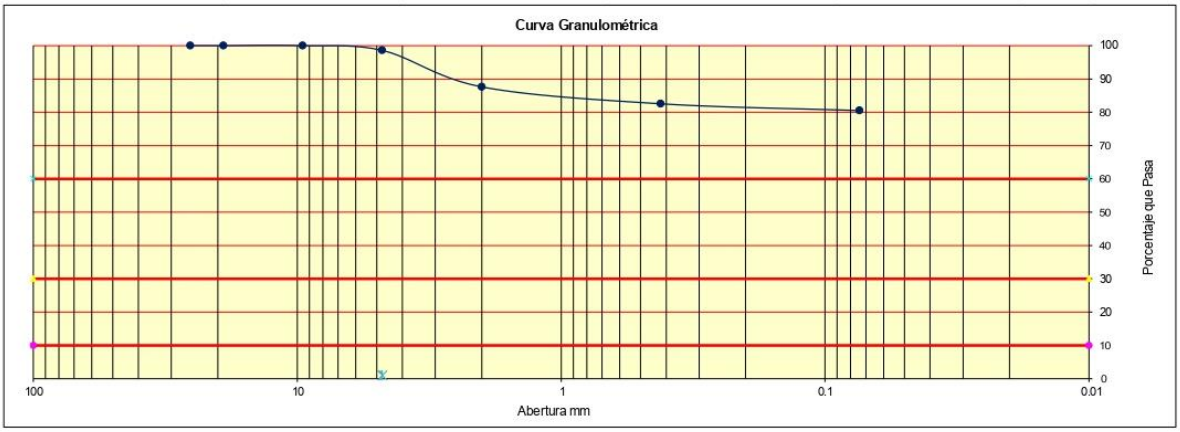
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	limo con arena	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	S-9	Nº de muestra: 1	Profundidad: 0.00-0.60	Fecha:	21/9/2023
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	300.00 g	Muestra lavada y seca:	43.84 g
Humedad Higroscópica:	33.48%	Peso de la muestra seca:	224.75 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#4	4.760	3.22	3.22	**1.43**	98.57
#10	2.000	24.60	27.82	**12.38**	87.62
#40	0.420	11.40	39.22	**17.45**	82.55
#200	0.074	4.62	43.84	**19.51**	80.49
Fondo	0.000	180.91	224.75	**100.00**	0.00
TOTAL		**224.75**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	278.00
Peso Tara	172.99
Peso Seco	251.66
% Humedad	**33.48**

GRAVA	1.43
ARENA	18.07
FINOS	80.49

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18269

LABORATORIO DE SUELOS

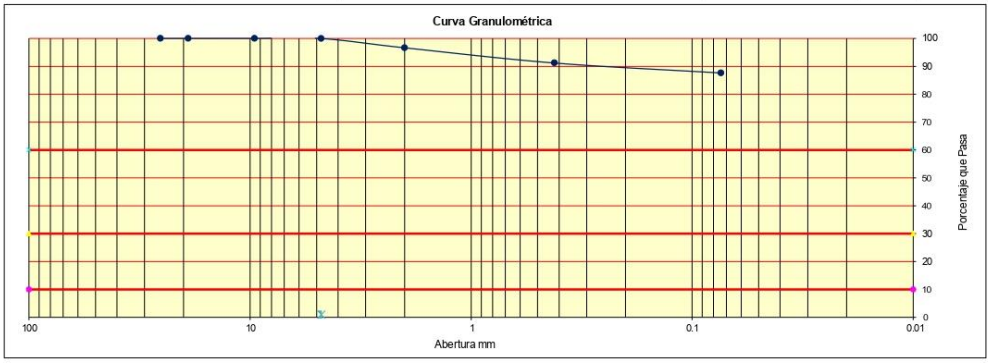
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	limo	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	S-9	Nº de muestra: 2	Profundidad: 1.50-2.10	Fecha:	21/9/2023
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	300.00 g	Muestra lavada y seca:	28.96 g
Humedad Higroscópica:	28.39%	Peso de la muestra seca:	233.67 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#4	4.760	0.10	0.10	**0.04**	99.96
#10	2.000	7.74	7.84	**3.36**	96.64
#40	0.420	12.76	20.60	**8.82**	91.18
#200	0.074	8.36	28.96	**12.39**	87.61
Fondo	0.000	204.71	233.67	**100.00**	0.00
TOTAL		**233.67**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	286.00
Peso Tara	173.29
Peso Seco	261.08
% Humedad	**28.39**

GRAVA	0.04
ARENA	12.35
FINOS	87.61

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18270

LABORATORIO DE SUELOS

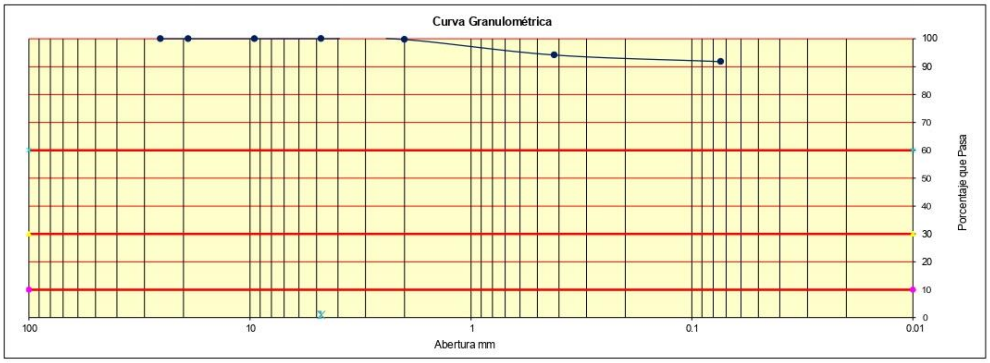
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	limo	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	S-10	Nº de muestra:	1	Profundidad:	0.00-0.60
Fecha:	21/9/2023				
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	300.00 g	Muestra lavada y seca:	19.33 g
Humedad Higroscópica:	27.36%	Peso de la muestra seca:	235.55 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#4	4.760	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#10	2.000	0.67	0.67	**0.28**	99.72
#40	0.420	13.05	13.72	**5.82**	94.18
#200	0.074	5.61	19.33	**8.21**	91.79
Fondo	0.000	216.22	235.55	**100.00**	0.00
TOTAL		**235.55**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	274.62
Peso Tara	173.71
Peso Seco	252.94
% Humedad	**27.36**

GRAVA	0.00
ARENA	8.21
FINOS	91.79

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18271

LABORATORIO DE SUELOS

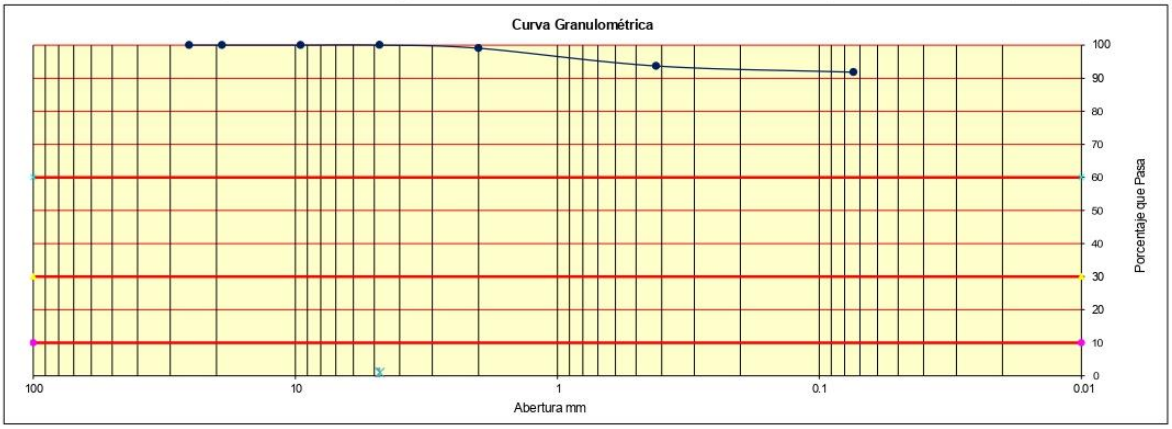
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	limo	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	S-10	Nº de muestra:	2	Profundidad:	150.2.10
Fecha:	21/9/2023				
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	300.00 g	Muestra lavada y seca:	19.26 g
Humedad Higroscópica:	27.67%	Peso de la muestra seca:	234.98 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#4	4.760	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#10	2.000	2.20	2.20	**0.94**	99.06
#40	0.420	12.61	14.81	**6.30**	93.70
#200	0.074	4.45	19.26	**8.20**	91.80
Fondo	0.000	215.72	234.98	**100.00**	0.00
TOTAL		**234.98**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	291.91
Peso Tara	176.24
Peso Seco	266.84
% Humedad	**27.67**

GRAVA	0.00
ARENA	8.20
FINOS	91.80

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18272

LABORATORIO DE SUELOS

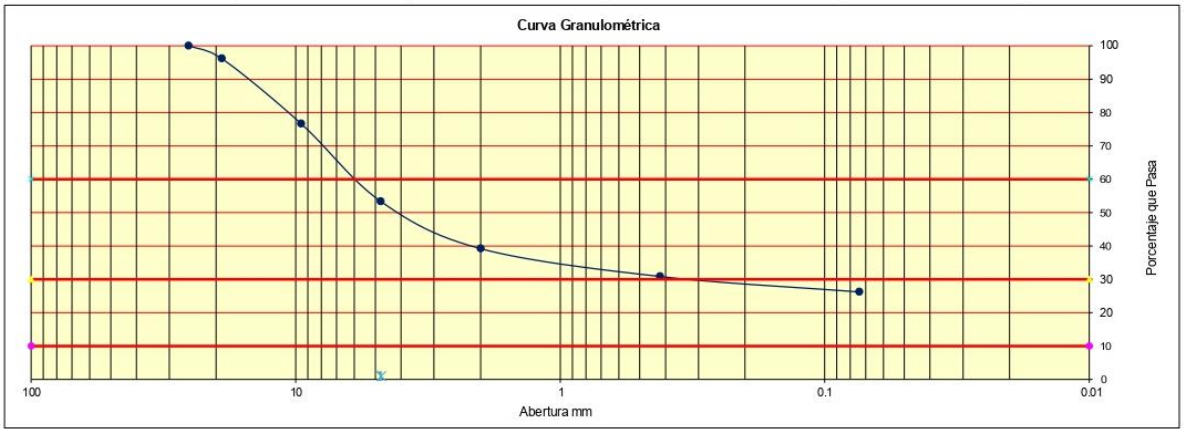
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	Grava con arena y limo	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	C-1	Nº de muestra:	1	Profundidad:	0.00-1.50
Fecha:	21/9/2023				
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	300.00 g	Muestra lavada y seca:	200.56 g
Humedad Higroscópica:	10.39%	Peso de la muestra seca:	271.78 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	10.24	10.24	**3.77**	96.23
3/8"	9.53	53.22	63.46	**23.35**	76.65
#4	4.760	63.40	126.86	**46.68**	53.32
#10	2.000	38.40	165.26	**60.81**	39.19
#40	0.420	22.65	187.91	**69.14**	30.86
#200	0.074	12.65	200.56	**73.80**	26.20
Fondo	0.000	71.22	271.78	**100.00**	0.00
TOTAL		**271.78**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	280.24
Peso Tara	175.65
Peso Seco	270.4
% Humedad	**10.39**

GRAVA	46.68
ARENA	27.12
FINOS	26.20

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18273

LABORATORIO DE SUELOS

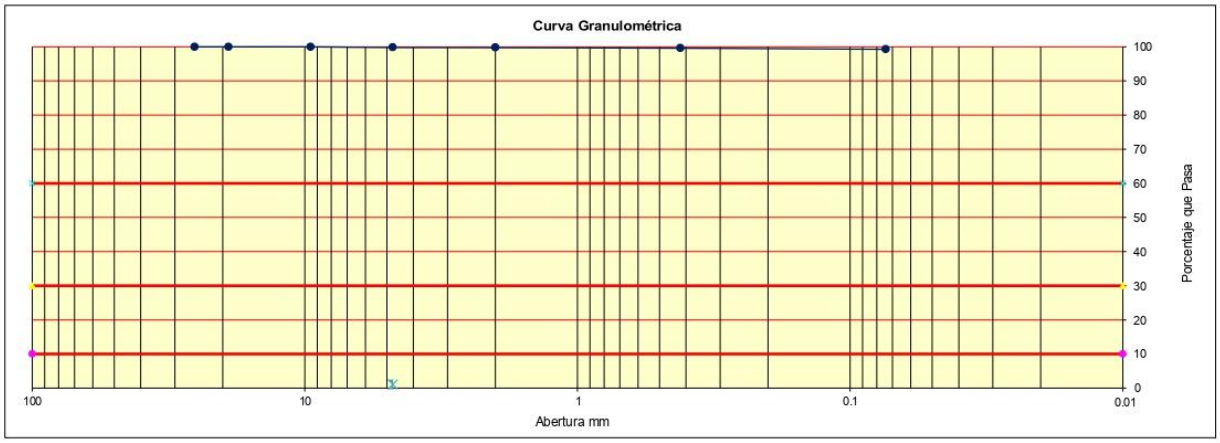
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	Limo elástico	Tipo Muestra:	Alterada		
Sondeo Nº:	C-2	Nº de muestra: 1	Profundidad: 0.00-1.50	Fecha:	21/9/2023
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422 C 136

Peso Muestra Humeda:	300.00 g	Muestra lavada y seca:	1.53 g
Humedad Higroscópica:	38.14%	Peso de la muestra seca:	217.18 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
1 1/2"	38	0.00	0.00	**0.00**	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	**0.00**	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	**0.00**	100.00
#4	4.760	0.40	0.40	**0.18**	99.82
#10	2.000	0.10	0.50	**0.23**	99.77
#40	0.420	0.35	0.85	**0.39**	99.61
#200	0.074	0.68	1.53	**0.70**	99.30
Fondo	0.000	215.65	217.18	**100.00**	0.00
TOTAL		**217.18**			



Humedad Higroscópica	
Peso Muestra Húmeda	315.65
Peso Tara	152.65
Peso Seco	270.65
% Humedad	**38.14**

GRAVA	0.18
ARENA	0.52
FINOS	99.30

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P Sociedad Limitada
Ingenieria Civil

Reporte: **18272**

LABORATORIO DE SUELOS

DIRECCIÓN: URB. CERRO VIENTO, CALLE 22, No. 1941. TELÉFONO: 239-7947. E-MAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Natá, Provincia de Coclé	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Descripcion de la Muestra:	Limo elástico	Tipo Muestra:	Alterada		
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santiesteban	Lab.:	Ing. Osiris Cubilla	Tipo de Envase:	BOLSA

DENSIDAD DE SOLIDOS

ASTM D 854

Sondeo Nº	**S-1**						
Profundidad (m)	1.50-2.10						
Matraz Nº	F						
Wmws (gr)	696.50						
Temperatura (ºC)	21.00						
Wmw (gr)	660.05						
Wms (gr)	221.72						
Wm (gr)	161.72						
Ws=Wms-Wm (gr)	60.00						
Ws+Wmw-Wmws (gr)	23.55						
Ss	**2.55**						

Wm : Peso de matraz antes de agregar los solidos (g)

Wms: Peso de matraz luego de agregar los solidos (g)

Wmws: Peso de matraz con agua y muestra (g)

Wmw: Peso de matraz con agua (g), calibrado

Ws: Peso de suelo seco (g)

Ss: Densidad de sólido

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban A.

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18273

LABORATORIO DE SUELOS

URB. CERRO VIENTO, CALLE 22, No. 1941. TELÉFONO: 239-7947. E-MAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Villareal, Natá	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Sondeo Nº :	S-1	Muestra Nº:	M-1	Prof. (m):	1.50-2.10
Desc. de la Muestra:	Limo elástico	Tipo de M:	Alterada	Recuperación:	100%
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

LIMITE LIQUIDO BS 1377

Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Penetración (mm)
Tp18	164.10	216.75	195.31	21.44	31.21	68.70	19.53

P Penetración (mm)	Factores Dependiendo de Humedad menor a 35%	de 35% a 50%	mayor a 50%
15	1.057	1.094	1.098
16	1.052	1.076	1.075
17	1.042	1.058	1.055
18	1.03	1.039	1.036
19	1.015	1.02	1.018
20	1.000	1.000	1.000
21	0.984	0.984	0.984
22	0.971	0.968	0.967
23	0.961	0.954	0.949
24	0.955	0.943	0.929
	0.954	0.934	0.909
Plasticidad	Baja	Intermedia	Alta

Observación:

LL=K*w

K=Factor dependiendo de la humedad

w= Contenido de Agua

Para 20 mm de penetración

LL = 68.70

LLc= 67.68

LLc= Correlación entre el equipo de Casa Grande y el Cono Inglés
ecuación:
LLc= (LL-5.9193)/0.9276

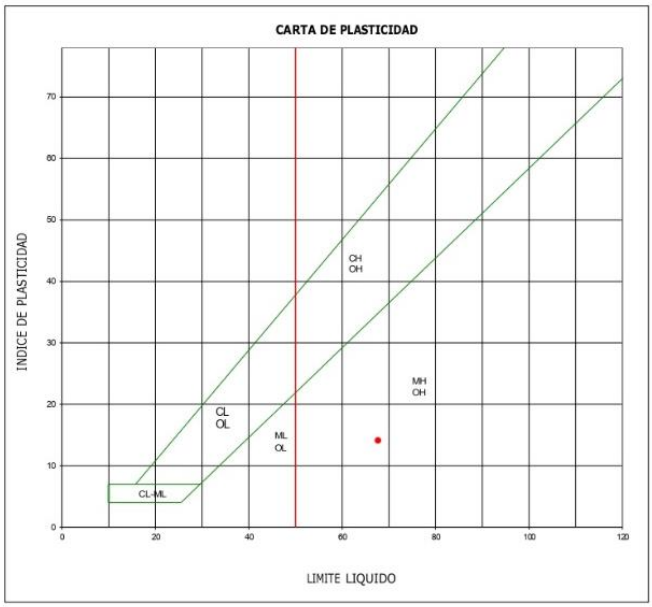
LIMITE PLASTICO

Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Limite Plástico
001	10.71	20.72	17.18	3.54	6.47	54.71	
030	11.04	22.04	18.24	3.80	7.20	52.78	**53.55**
019	11.14	21.80	18.10	3.70	6.96	53.16	

INDICE DE PLASTICIDAD

Para un Limite Liquido de 67.68 y un Limite plástico de 53.55

Se tiene un Indice de Plasticidad de 14.13



Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban A.

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18274

LABORATORIO DE SUELOS

URB. CERRO VIENTO, CALLE 22, No. 1941. TELÉFONO: 239-7947. E-MAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Villareal, Natá	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Sondeo Nº :	S-2	Muestra Nº:	M-1	Prof. (m):	0.00-2.00
Desc. de la Muestra:	Arcilla gruesa	Tipo de M:	Alterada	Recuperación:	100%
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

LIMITE LIQUIDO BS 1377

Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Penetración (mm)
Tp59	167.86	231.98	207.40	24.58	39.54	62.16	18.30

P	Factores Dependiendo de Humedad		
Penetración (mm)	menor a 35%	de 35% a 50%	mayor a 50%
15	1.057	1.094	1.098
16	1.052	1.076	1.075
17	1.042	1.058	1.055
18	1.03	1.039	1.036
19	1.015	1.02	1.018
20	1.000	1.000	1.000
21	0.984	0.984	0.984
22	0.971	0.968	0.967
23	0.961	0.954	0.949
24	0.955	0.943	0.929
	0.954	0.934	0.909
Plasticidad	Baja	Intermedia	Alta

Observación:

LL=K*w

K=Factor dependiendo de la humedad

w= Contenido de Agua

Para 20 mm de penetración

LL = 64.40

LLc= 63.05

LLc= Correlación entre el equipo de Casa Grande y el Cono Inglés
ecuación:
LLc= (LL-5.9193)/0.9276

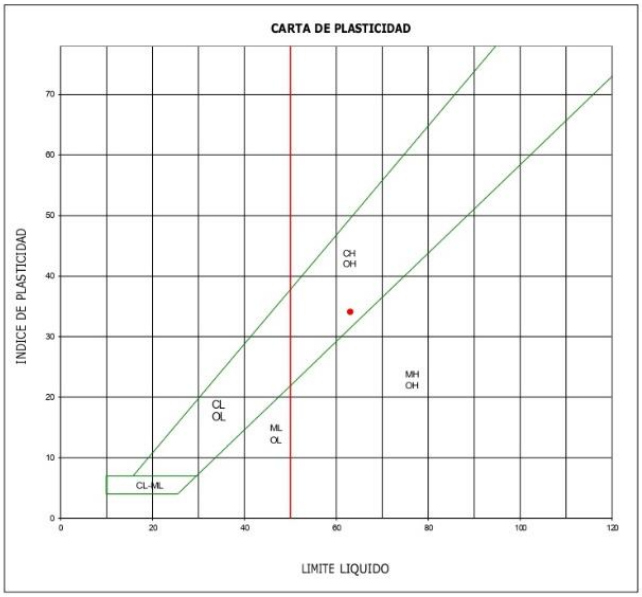
LIMITE PLASTICO

Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Limite Plástico
019	11.15	21.81	19.47	2.34	8.32	28.13	
059	10.94	21.99	19.50	2.49	8.56	29.09	**28.94**
030	11.03	21.23	18.90	2.33	7.87	29.61	

INDICE DE PLASTICIDAD

Para un Limite Liquido de 63.05 y un Limite plástico de 28.94

Se tiene un Indice de Plasticidad de 34.11



Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban A.

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18275

LABORATORIO DE SUELOS

URB. CERRO VIENTO, CALLE 22, No. 1941. TELÉFONO: 239-7947. E-MAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Villareal, Natá	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Sondeo Nº :	S-2	Muestra Nº:	M-2	Prof. (m):	3.00-5.60
Desc. de la Muestra:	limo elástico con arena	Tipo de M:	Alterada	Recuperación:	100%
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

LIMITE LIQUIDO BS 1377

Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Penetración (mm)
TP40	176.25	243.64	217.25	26.39	41.00	64.37	18.41

P	Factores Dependiendo de Humedad		
Penetración (mm)	menor a 35%	de 35% a 50%	mayor a 50%
15	1.057	1.094	1.098
16	1.052	1.076	1.075
17	1.042	1.058	1.055
18	1.03	1.039	1.036
19	1.015	1.02	1.018
20	1.000	1.000	1.000
21	0.984	0.984	0.984
22	0.971	0.968	0.967
23	0.961	0.954	0.949
24	0.955	0.943	0.929
	0.954	0.934	0.909
Plasticidad	Baja	Intermedia	Alta

Observación:

LL=K*w

K=Factor dependiendo de la humedad

w= Contenido de Agua

Para 20 mm de penetración

LL = 66.68

LLc= 65.51

LLc= Correlación entre el equipo de Casa Grande y el Cono Inglés
ecuación:
LLc= (LL-5.9193)/0.9276

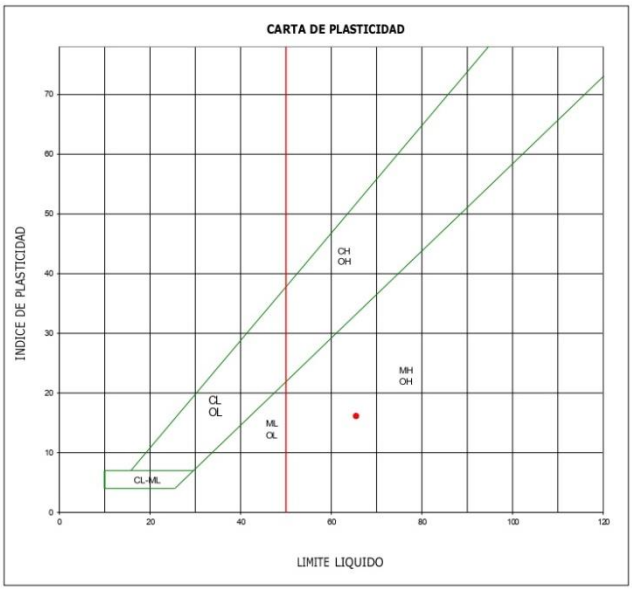
LIMITE PLASTICO

Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Limite Plástico
007	10.97	21.60	18.05	3.55	7.08	50.14	
003	11.02	21.75	18.23	3.52	7.21	48.82	**49.36**
011	10.84	21.68	18.11	3.57	7.27	49.11	

INDICE DE PLASTICIDAD

Para un Limite Liquido de 65.51 y un Limite plástico de 49.36

Se tiene un Indice de Plasticidad de 16.15



Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban A.

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18276

LABORATORIO DE SUELOS

URB. CERRO VIENTO, CALLE 22, No. 1941. TELÉFONO: 239-7947. E-MAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Villareal, Natá	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Sondeo Nº :	S-3	Muestra Nº:	M-1	Prof. (m):	1.00-2.00
Desc. de la Muestra:	Arcilla gruesa	Tipo de M:	Alterada	Recuperación:	100%
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martínez	Tipo Envase:	Bolsa

LIMITE LIQUIDO BS 1377

Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Penetración (mm)
Tp6	167.85	230.50	203.36	27.14	35.51	76.43	23.28

P	Factores Dependiendo de Humedad		
Penetración (mm)	menor a 35%	de 35% a 50%	mayor a 50%
15	1.057	1.094	1.098
16	1.052	1.076	1.075
17	1.042	1.058	1.055
18	1.03	1.039	1.036
19	1.015	1.02	1.018
20	1.000	1.000	1.000
21	0.984	0.984	0.984
22	0.971	0.968	0.967
23	0.961	0.954	0.949
24	0.955	0.943	0.929
	0.954	0.934	0.909
Plasticidad	Baja	Intermedia	Alta

Observación:

LL=K^{a}w

K=Factor dependiendo de la humedad

w= Contenido de Agua

Para 20 mm de penetración

LL = 72.53

LLc= 71.81

LLc= Correlación entre el equipo de Casa Grande y el Cono Inglés
ecuación:
LLc= (LL-5.9193)/0.9276

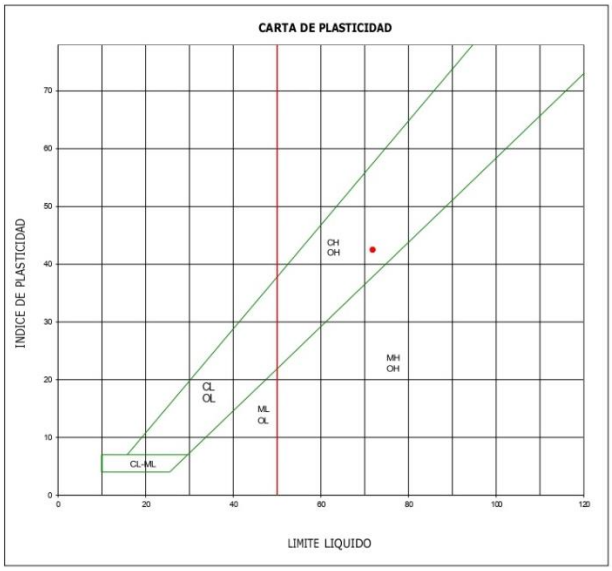
LIMITE PLASTICO

Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Limite Plástico
023	11.23	26.51	23.04	3.47	11.81	29.38	
051	11.11	21.51	19.07	2.44	7.96	30.65	**29.30**
016	11.25	21.44	19.22	2.22	7.97	27.85	

INDICE DE PLASTICIDAD

Para un Límite Líquido de 71.81 y un Límite plástico de 29.3

Se tiene un Indice de Plasticidad de 42.51



Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban A.

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18277

LABORATORIO DE SUELOS

URB. CERRO VIENTO, CALLE 22, No. 1941. TELÉFONO: 239-7947. E-MAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Villareal, Natá	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Sondeo Nº :	S-5	Muestra Nº:	M-1	Prof. (m):	1.00-2.00
Desc. de la Muestra:	Arcilla delgada	Tipo de M:	Alterada	Recuperación:	100%
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martínez	Tipo Envase:	Bolsa

LIMITE LIQUIDO BS 1377

Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Penetración (mm)
Tp7	177.75	235.47	216.63	18.84	38.88	48.46	18.16

P	Factores Dependiendo de Humedad		
Penetración (mm)	**menor a 35%**	**de 35% a 50%**	**mayor a 50%**
15	1.057	1.094	1.098
16	1.052	1.076	1.075
17	1.042	1.058	1.055
18	1.03	1.039	1.036
19	1.015	1.02	1.018
20	1.000	1.000	1.000
21	0.984	0.984	0.984
22	0.971	0.968	0.967
23	0.961	0.954	0.949
24	0.955	0.943	0.929
	0.954	0.934	0.909
Plasticidad	Baja	Intermedia	Alta

Observación:

LL=K*w

K=Factor dependiendo de la humedad

w= Contenido de Agua

Para 20 mm de penetración

L.L = 50.35

L.Lc= 47.89

LLc= Correlación entre el equipo de Casa Grande y el Cono Inglés
ecuación:
LLc= (LL-5.9193)/0.9276

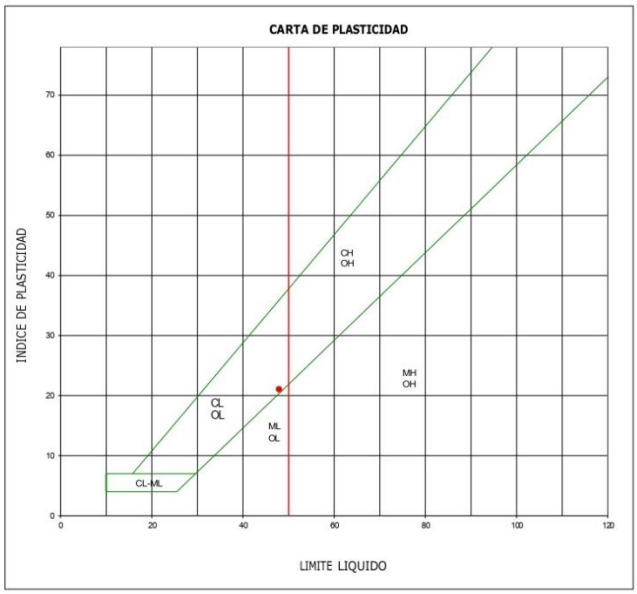
LIMITE PLASTICO

Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Limite Plástico
001	10.70	21.10	19.02	2.08	8.32	25.00	
046	11.21	21.81	19.51	2.30	8.30	27.71	**26.82**
036	11.15	21.97	19.62	2.35	8.47	27.74	

INDICE DE PLASTICIDAD

Para un Limite Liquido de 47.89 y un Limite plástico de 26.82

Se tiene un Indice de Plasticidad de 21.08



Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban A.

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18278

LABORATORIO DE SUELOS

URB. CERRO VIENTO, CALLE 22, No. 1941. TELÉFONO: 239-7947. E-MAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Villareal, Natá	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Sondeo Nº :	S-7	Muestra Nº:	M-1	Prof. (m):	0.00-1.50
Desc. de la Muestra:	Limo	Tipo de M:	Alterada	Recuperación:	100%
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martínez	Tipo Envase:	Bolsa

LIMITE LIQUIDO BS 1377

Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Penetración (mm)
Tp57	171.19	254.50	227.16	27.34	55.97	48.85	19.04

P	Factores Dependiendo de Humedad		
Penetración (mm)	menor a 35%	de 35% a 50%	mayor a 50%
15	1.057	1.094	1.098
16	1.052	1.076	1.075
17	1.042	1.058	1.055
18	1.03	1.039	1.036
19	1.015	1.02	1.018
20	1.000	1.000	1.000
21	0.984	0.984	0.984
22	0.971	0.968	0.967
23	0.961	0.954	0.949
24	0.955	0.943	0.929
	0.954	0.934	0.909
Plasticidad	Baja	Intermedia	Alta

Observación:

LL=K*w

K=Factor dependiendo de la humedad

w= Contenido de Agua

Para 20 mm de penetración

LL = 49.82

LLc= 47.33

LLc= Correlación entre el equipo de Casa Grande y el Cono Inglés
ecuación:
LLc= (LL-5.9193)/0.9276

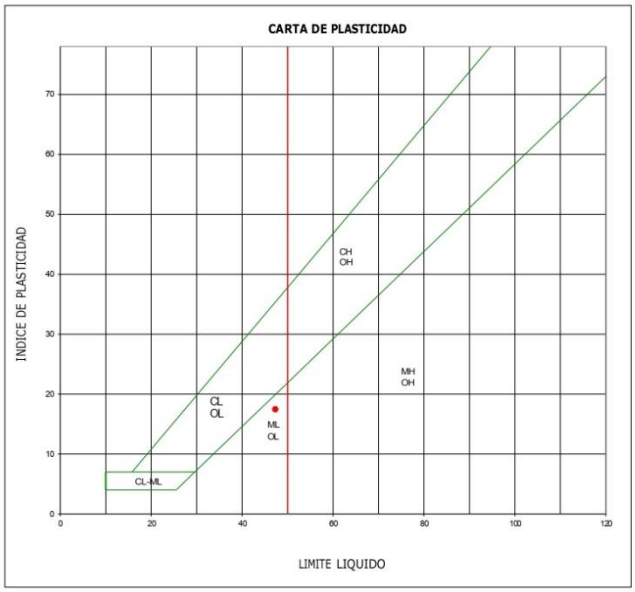
LIMITE PLASTICO

Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Limite Plástico
024	11.07	21.98	19.43	2.55	8.36	30.50	
013	10.85	22.45	19.83	2.62	8.98	29.18	**29.85**
045	75.97	88.45	85.58	2.87	9.61	29.86	

INDICE DE PLASTICIDAD

Para un Limite Liquido de 47.33 y un Limite plástico de 29.85

Se tiene un Indice de Plasticidad de 17.48



Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban A.

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18279

LABORATORIO DE SUELOS

URB. CERRO VIENTO, CALLE 22, No. 1941. TELÉFONO: 239-7947. E-MAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Villareal, Natá	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Sondeo Nº :	S-8	Muestra Nº:	M-1	Prof. (m):	1.50-2.10
Desc. de la Muestra:	Limo elástico	Tipo de M:	Alterada	Recuperación:	100%
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

LIMITE LIQUIDO BS 1377

Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Penetración (mm)
Tp23	168.64	250.18	221.97	28.21	53.33	52.90	19.19

P	Factores Dependiendo de Humedad		
Penetración (mm)	menor a 35%	de 35% a 50%	mayor a 50%
15	1.057	1.094	1.098
16	1.052	1.076	1.075
17	1.042	1.058	1.055
18	1.03	1.039	1.036
19	1.015	1.02	1.018
20	1.000	1.000	1.000
21	0.984	0.984	0.984
22	0.971	0.968	0.967
23	0.961	0.954	0.949
24	0.955	0.943	0.929
	0.954	0.934	0.909
Plasticidad	Baja	Intermedia	Alta

Observación:

LL=K*w

K=Factor dependiendo de la humedad

w= Contenido de Agua

Para 20 mm de penetración

L.L = 53.85

L.Lc= 51.67

LLc= Correlación entre el equipo de Casa Grande y el Cono Inglés
ecuación:
LLc= (LL-5.9193)/0.9276

LIMITE PLASTICO

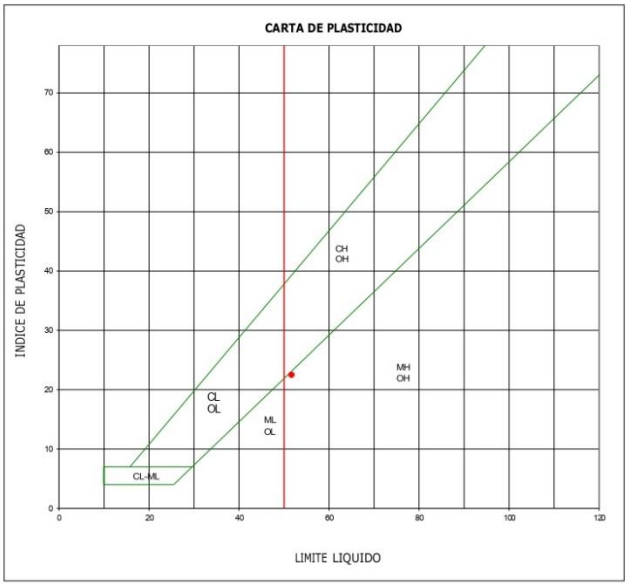
Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Limite Plástico
024	10.86	21.04	18.75	2.29	7.89	29.02	
013	10.96	21.59	19.17	2.42	8.21	29.48	**29.15**
045	11.00	21.38	19.05	2.33	8.05	28.94	

INDICE DE PLASTICIDAD

Para un Limite Liquido de 51.67 y un Limite plástico de 29.15

Se tiene un Indice de Plasticidad de 22.52

CARTA DE PLASTICIDAD



Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban A.

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18280

LABORATORIO DE SUELOS

URB. CERRO VIENTO, CALLE 22, No. 1941. TELÉFONO: 239-7947. E-MAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Villareal, Natá	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Sondeo Nº :	S-9	Muestra Nº:	M-1	Prof. (m):	1.50-2.10
Desc. de la Muestra:	Arcilla gruesa	Tipo de M:	Alterada	Recuperación:	100%
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

LIMITE LIQUIDO BS 1377

Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Penetración (mm)
Tp21	180.41	243.02	216.94	26.08	36.53	71.39	19.19

P	Factores Dependiendo de Humedad		
Penetración (mm)	menor a 35%	de 35% a 50%	mayor a 50%
15	1.057	1.094	1.098
16	1.052	1.076	1.075
17	1.042	1.058	1.055
18	1.03	1.039	1.036
19	1.015	1.02	1.018
20	1.000	1.000	1.000
21	0.984	0.984	0.984
22	0.971	0.968	0.967
23	0.961	0.954	0.949
24	0.955	0.943	0.929
	0.954	0.934	0.909
Plasticidad	Baja	Intermedia	Alta

Observación:

LL=K*w

K=Factor dependiendo de la humedad

w= Contenido de Agua

Para 20 mm de penetración

LL = 72.68

LLc= 71.97

LLc= Correlación entre el equipo de Casa Grande y el Cono Inglés
ecuación:
LLc= (LL-5.9193)/0.9276

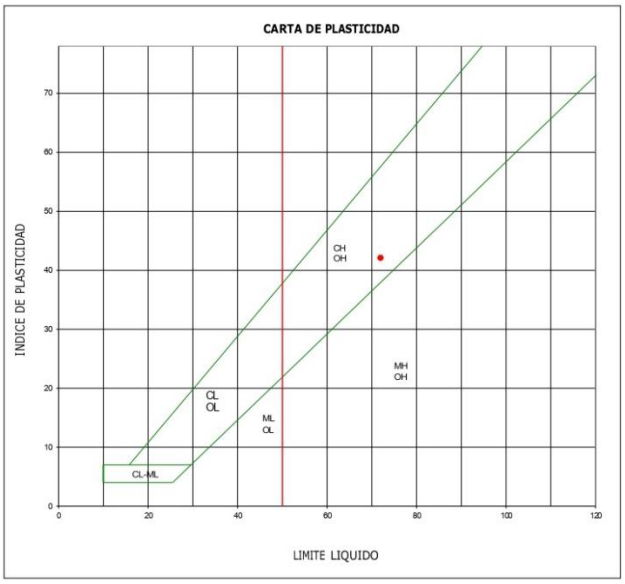
LIMITE PLASTICO

Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Limite Plástico
024	11.07	21.98	19.43	2.55	8.36	30.50	
013	10.85	22.45	19.83	2.62	8.98	29.18	**29.85**
045	75.97	88.45	85.58	2.87	9.61	29.86	

INDICE DE PLASTICIDAD

Para un Limite Liquido de 71.97 y un Limite plástico de 29.85

Se tiene un Indice de Plasticidad de 42.12



Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban A.

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Reporte: 18281

LABORATORIO DE SUELOS

URB. CERRO VIENTO, CALLE 22, No. 1941. TELÉFONO: 239-7947. E-MAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Villareal, Natá	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Sondeo Nº :	S-10	Muestra Nº:	M-1	Prof. (m):	1.50-2.10
Desc. de la Muestra:	Limo elástico	Tipo de M:	Alterada	Recuperación:	100%
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Raquel Martinez	Tipo Envase:	Bolsa

LIMITE LIQUIDO BS 1377

Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Penetración (mm)
Tp50	177.63	266.21	230.29	35.92	52.66	68.21	19.23

P	Factores Dependiendo de Humedad		
Penetración (mm)	**menor a 35%**	**de 35% a 50%**	**mayor a 50%**
15	1.057	1.094	1.098
16	1.052	1.076	1.075
17	1.042	1.058	1.055
18	1.03	1.039	1.036
19	1.015	1.02	1.018
20	1.000	1.000	1.000
21	0.984	0.984	0.984
22	0.971	0.968	0.967
23	0.961	0.954	0.949
24	0.955	0.943	0.929
	0.954	0.934	0.909
Plasticidad	Baja	Intermedia	Alta

Observación:

LL=K*w

K=Factor dependiendo de la humedad

w= Contenido de Agua

Para 20 mm de penetración

LL = 69.44

LLc= 68.48

LLc= Correlación entre el equipo de Casa Grande y el Cono Inglés
ecuación:
LLc= (LL-5.9193)/0.9276

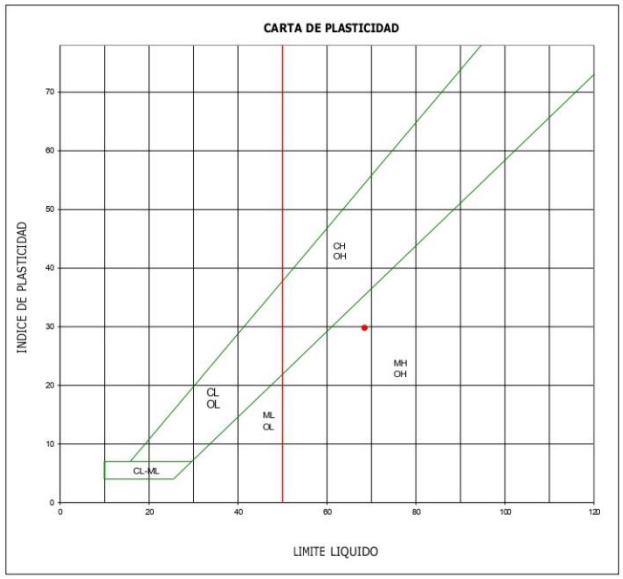
LIMITE PLASTICO

Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Limite Plástico
042	75.75	87.23	84.01	3.22	8.26	38.98	
00	75.83	86.00	83.18	2.82	7.35	38.37	**38.67**
043	76.03	87.22	84.10	3.12	8.07	38.66	

INDICE DE PLASTICIDAD

Para un Limite Liquido de 68.48 y un Limite plástico de 38.67

Se tiene un Indice de Plasticidad de 29.81



Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban A.

3P Sociedad Limitada
Ingenieria Civil

Reporte: 18282

LABORATORIO DE SUELOS

DIRECCIÓN: URB. CERRO VIENTO, CALLE 22, No. 1941. TELÉFONO: 239-7947 EMAIL: silvasan@cwpanama.net

Nombre del Proy.:	Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.:	Villareal, Natá	No. Proy.:	3375
Nombre del Cliente:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Cliente:	Panamá	Tel. Cliente:	0
Nombre del Dueño:	TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño:	Panamá	Tel. Dueño:	
Sondeo:	S-2	Tipo Muestra:	Alterada	Fecha:	30-9-23
Ing. en Campo:	Eduardo Silva Santisteban	Laboratorista:	Ing. Osiris Cubilla	Tipo Envase:	Bolsa

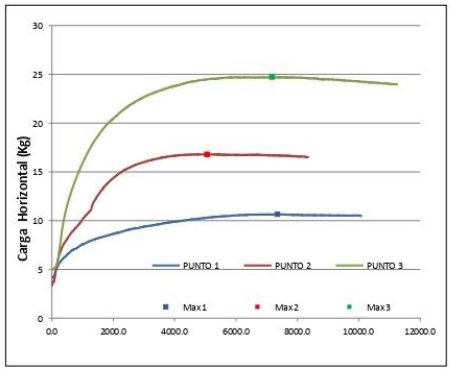
CORTE DIRECTO ASTM D 3080

TIPO DE ENSAYO: C.D **Corte directo Consolidado - Drenado**

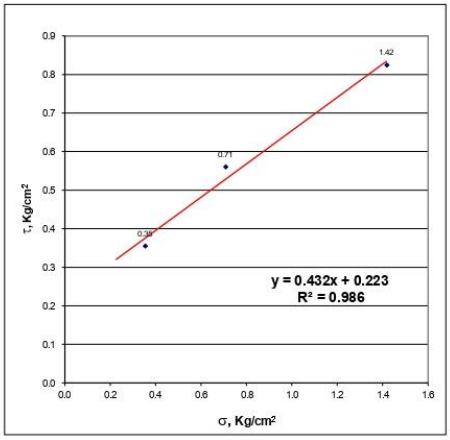
DESCRIPCION DE MUESTRA: Limo elástico muy húmedo.

PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m) : 1.5 - 2.1 **PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO (m) :** No observado **GRAVEDAD ESPECIFICA:** 2.55

DATOS DE LA CÁMARA DE CORTE	
Peso del anillo (gr):	42.92
Diámetro anillo (cm):	6.17
Altura del anillo (cm):	2.02
k de Anillo (lb/div):	0.29
Area incial (cm^2):	30.00
Volumen inicial, (cm^3):	60.68



DATOS DEL ENSAYO				
Número de ensayo		1	2	3
Carga normal aplicada (kg):		7.7	19.1	38.3
Esfuerzo normal efectivo (kg/cm2)		0.35	0.71	1.42
INICIAL	Humedad, %wo (%):	37.57	37.57	37.57
	Altura, ho (mm):	20.23	20.23	20.23
	Volúmen, Vo (cm^3):	60.68	60.68	60.68
	Densidad húmeda, γho, (ton/m^3):	1.66	1.71	1.69
	Densidad seca, γso (ton/m^3):	1.21	1.24	1.23
	Relación de vacíos, e:	1.11	1.05	1.08
	Saturación, S, (%):	86.50	91.39	88.83
FINAL	Humedad, %wf (%):	52.91	48.47	47.35
	Altura, hf (mm):	19.70	18.43	17.65
	Volúmen, Vf (cm^3):	59.09	55.28	52.94
	Densidad húmeda, γho, (ton/m^3):	1.90	2.03	2.07
	Densidad seca, γso (ton/m^3):	1.24	1.37	1.41
	Relación de vacíos, e:	1.05	0.87	0.81
	Saturación, S, (%):	100	100	100
Velocidad del ensayo, V (mm/min):		0.0502	0.0548	0.0460
Carga de Corte Maxima (Kg)		10.65	16.80	24.73
Esfuerzo cortante efectivo (kg/cm2)		0.35	0.56	0.82



RESULTADOS			
Ángulo de fricción efectivo (°)	19	Cohesión efectiva (kg/cm2)	0.178
Coeficiente empuje en reposo, Ko:	0.680	Relación de Poisson, μ:	0.442
Coeficiente empuje activo, Ka:	0.515	Coeficiente empuje pasivo, Kp:	1.942
Observaciones :			

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

3P SDAD LTDA
Ingeniería Civil

LABORATORIO DE SUELOS		
DIRECCIÓN: Cerro Viento, Calle 22, No. 1941. Telefono: 239-7947. EMAIL: silvasan@cwpanama.net		
Nombre del Proy.: Estudio Geotécnico Establo Panamá	Ubic. Proy.: Villareal, Natá	No. Proy.: 3375
	Dir. Cliente: Panamá	Tel. Cliente
Nombre del Cliente: TECNOLAC GROUP S. A.	Dir. Dueño: Panamá	Tel. Dueño:
Nombre del Dueño: TECNOLAC GROUP S. A.		Fecha: 30-9-23

DISEÑO SISMICO SEGÚN REP-2014 Y ASCE / SEI 7 - 05

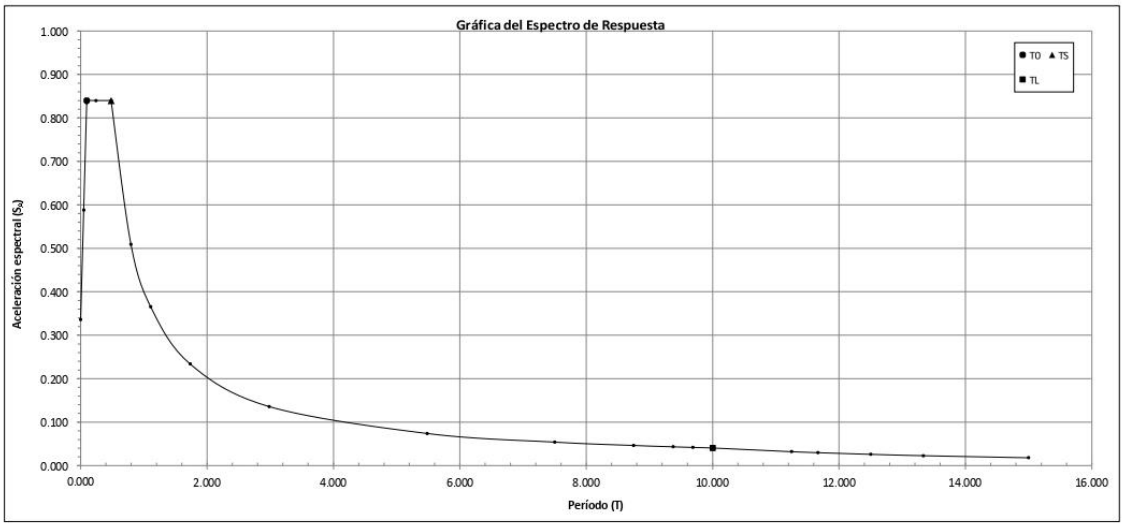
Datos y Parámetros necesarios

Dato o Parámetro	Símbolo	Valor
Ubicación del área de estudio	Cuidad	Aguadulce
Aceleración espectral para períodos cortos	**S_S**	**0.72**
Aceleración espectral para períodos largos	**S_1**	**0.243**
Clasificación del sitio		D
Clasificación del suelo o roca del área		Suelo rígido
Coeficiente de sitio para períodos cortos	F_A	1.4
Coeficiente de sitio para períodos largos	F_V	2
Aceleración espetral de diseño para períodos cortos	**S_{DS}**	**0.672**
Aceleración espetral de diseño para períodos largos	**S_{D1}**	**0.324**
Período fundamental inicial	T_0	0.096
Período fundamental corto	T_S	0.482
Período de transición de períodos largos	T_L	10
Donde:		
Período fundamental de la estructura	T	
Aceleración espectral de diseño	S_A	

Resultados

Estructura a implantar		Establo
Categoria de ocupación		III
Factor de Importancia	I	**1.25**
Clasificación del riesgo sísmico según el S_{DS}		**D**
Clasificación del riesgo sísmico según el S_{D1}		**D**

Sección	Rango del Período	Ecuación	T	S_A
I	$T < T_0$	$S_A = \left(S_{DS}\left(0.4 + \left(0.6 * \left(\frac{T}{T_0}\right)\right)\right)\right) * I$	0.000	0.336
			0.048	0.588
			0.095	0.835
II	$T_0 \le T \le T_S$	$S_A = (S_{DS}) * I$	0.096	0.840
			0.241	0.840
			0.482	0.840
III	$T_S < T \le T_L$	$S_A = \left(\frac{S_{D1}}{T}\right) * I$	0.483	0.838
			0.796	0.509
			1.108	0.365
			1.733	0.234
			2.983	0.136
			5.483	0.074
			7.500	0.054
			8.750	0.046
			9.375	0.043
			9.688	0.042
			10.000	0.041
IV	$T > T_L$	$S_A = \left(\frac{S_{D1} * TL}{T^2}\right) * I$	11.250	0.032
			11.667	0.030
			12.500	0.026
			13.333	0.023
			15.000	0.018



Observaciones:

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban

15.1 Informe topográfico

INFORME DE TOPOGRAFÍA

PROYECTO:
ESTABLO PANAMÁ

UBICACIÓN:

Cocle, Nata, Corregimiento Villareal

LUIS O. BEITIA YANGUEZ
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2009-005-083

FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

INDICE

1. LOCALIZACION REGIONAL

2. OBJETIVO

3. METODOLOGIA EMPLEADA

4. CONCLUSION

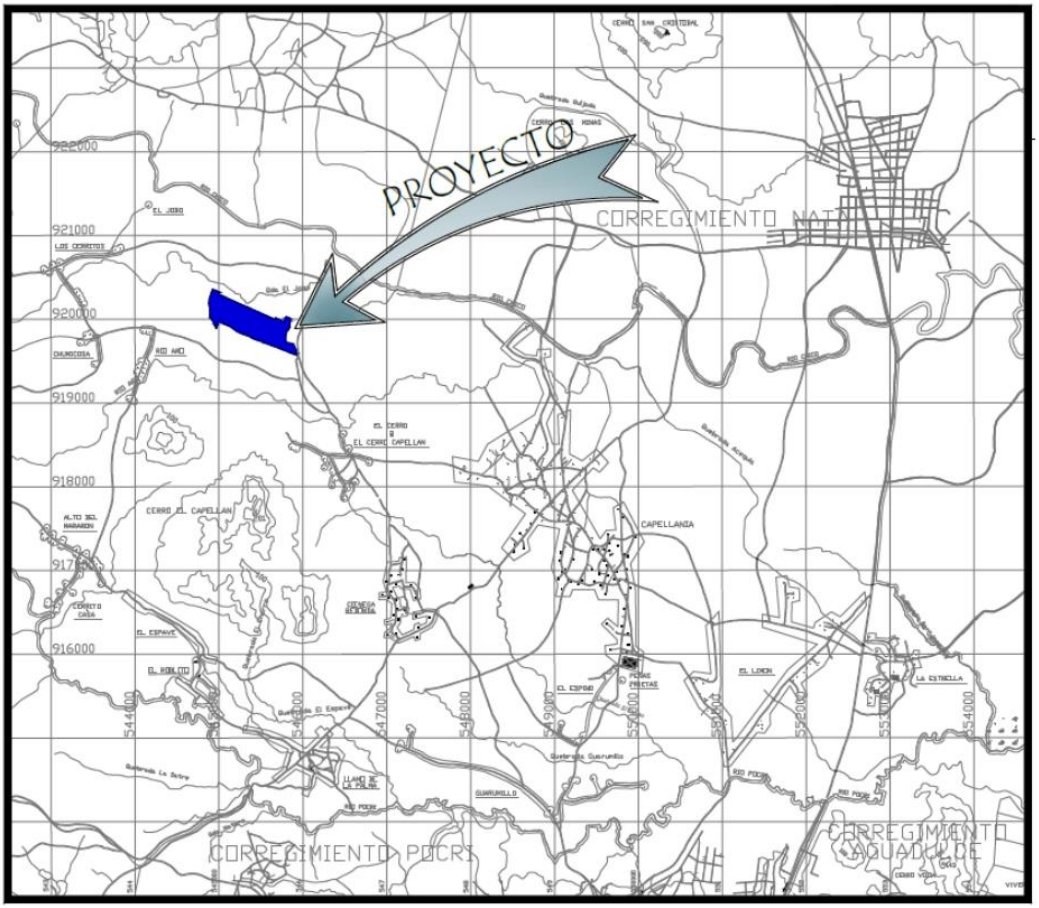
5. EQUIPO UTILIZADO
   - ESTACION TOTAL LEICA TS06

6. SOFTWARE UTILIZADO
   - AUTOCAD CIVIL 3D 2011

7. PLANO DE LEVANTAMIENTO

LOCALIZACIÓN REGIONAL

UBICACIÓN: CORREGIMIENTO VILLAREAL, DISTRITO DE NATÁ, PROVINCIA DE COCLÉ



El levantamiento se realizo dentro del polígono compuesto por las fincas No. 30466061 y la finca No. 30464911, ambas con código de ubicación 2302.

OBJETIVO

El objetivo del proyecto es el levantamiento del polígono y de curvas de nivel dentro del proyecto.

El alcance del proyecto se define en la cual se detallara a continuación:

Etapa 1: Levantamiento topográfico

- Efectuar el reconocimiento y levantamiento topográfico en área de las fincas.
- Elaboración de Planos de levantamiento.

METODOLOGIA EMPLEADA

1. El sistema utilizado en este proyecto fue el WGS 84 World Geodesic System 84, es el sistema oficialmente utilizado en el país, igualmente se utiliza el sistema NAD 27 en determinados situaciones tales como si el área donde se va a realizar el levantamiento estén referidos al sistema Nad 27 previamente o por que el proyecto inicial se ha manejado en este sistema ejemplo de áreas que se utiliza este sistema son las áreas circundantes del Canal o Áreas Revertidas, ya que sus bases cartográficas están referidas al sistema mencionado.
   El Sistema WGS 84 se establece como el sistema oficial del país de acuerdo al Decreto ejecutivo No. 139 (30 junio de 2006), el mismo se basa en la utilización de satélites y tecnologías terrestres para representar el terreno por medio del elipsoide WGS 84,
   Sistema de referencia WGS 84 se basa en los siguientes parámetros[1] :

- Origen: Centro de masa de la Tierra
- Sistemas de ejes coordenados:
  - Eje Z: dirección del polo de referencia del IERS _ The International Earth Rotation Service
  - Eje X: intersección del meridiano origen definido en 1984 por el BIH y el plano del
  - Ecuador (incertidumbre de 0.005").

[1] http://ingecivilcusco.blogspot.com/2009/09/sistema-geodesico-mundial-1984-wgs84.html

- Eje Y: eje perpendicular a los dos anteriores y coincidentes en el origen.

- Elipsoide WGS84: elipsoide de revolución definido por los parámetros:
  - Semieje mayor (a) = 6 378 137 m
  - Semieje menor (b) = 6 356 752.3142 m
  - Achatamiento f: 1/298,257223563
- Constante de Gravitación Terrestre
  - GM = $3{,}986004418 \times 10^{14}$ m^3/s^2
- Velocidad angular: $\omega = 7{,}292115 \times 10^{-5}$ rad/s
- Coeficiente de forma dinámica: J2= $-484{,}166\ 85 \times 10^{-6}$

Levantamiento está referido a la red geodésica nacional, y el punto geodésico utilizado es el punto IGNTG Nata ubicado en el Cuadro de Béisbol de Nata, con coordenadas

E 553545.022 m. N 921400.586 m. Z 11.53 m.

2. Para la captación de datos se utilizo equipo topográfico de precisión (Estación Total), para el levantamiento de las estructuras existentes.

3. Una vez obtenido todos los datos estén revisados, justificados y descritos se procedió al procesamiento de los mismos.

5. **Etapa 2:**

5.1 Basados en su solicitud para la realización de un plano de levantamiento, se efectúo el levantamiento topográfico existentes en las fincas.

CONCLUSION

- El levantamiento está referido al Sistema WGS 84.
- EL BM utilizado es CR-PMA-COL-103-D.
- Dentro del Proyecto no se encontraron cuerpos de agua natural.
- Se levantaron las curvas de nivel, en donde apreciamos que las mismas que el proyecto cuenta con pequeñas variaciones de topografía, en forma general lo que nos indica que el polígono es ideal para un proyecto.

ESTACION TOTAL LEICA TS06



Para una flexibilidad absoluta; una estación total lista para cualquier desafío. Diseñada para aplicaciones de precisión media. Incluye como estándar un teclado alfanumérico y un completo paquete de software. Para una mayor flexibilidad, dispone de un amplio abanico de opciones para que siempre puedas contar con tu estación total TS06.

Ventajas

- ✓ **Flexibilidad total en cuanto a software y hardware**
- ✓ **Tornillería sin fin**
- ✓ **Plomada láser**
- ✓ **Distanciometría de 1 a 1,5 mm**
- ✓ **Distanciometría láser 30m + 400 m o +1000 m**
- ✓ **Sistema de compensado cuádruple**
- ✓ **Posibilidad de elegir distintas precisiones 1" 2" 3" 5" 7"**
- ✓ **Conexión USB, Wireless**
- ✓ **Tecnología Direct DXF**
- ✓ **Sencilla de utilizar**

✓		**Accesorios compatibles**
✓		**Software de comunicación y transformación muy potente**
	A quien va dirigida	
✓	**Obra civil**	**Construcción y edificación**
✓	**Empresas de topografía**	**Paisajismo y jardinería**
✓	**Empresas de Ingeniería**	**Empresas de catastro**
✓	**Topografía**	**Gestión de activos**
✓	**Ingeniería Civil**	**Arqueología**



DATA TECNICA DE LEICA TS06

	Leica TS02	Leica TS06	Leica TS09
Instrumento de alta precisión			
1" precisión angular	-	-	√
1 mm + 1.5 ppm precisión medidor de distancias	-	-	√
Medición de distancias			
Con prisma, alcance 3500 m	√	√	√
Sin prisma: 30 m FlexPoint incluido puntero láser	O	√	√
Sin prisma: >400 m PinPoint – Power	O	O	O
Sin prisma: >1000 m PinPoint – Ultra	O	O	O
Almacenamiento de datos/Comunicación			
Memoria interna	√	√	√
Memoria interna ampliada	-	√	√
Tarjeta de memoria USB extraible, puerto mini-USB	O	O	√
Tecnología sin cables Bluetooth® integrada	O	O	√
Teclado			
Alfanumérico	O	√	√
Segundo teclado	O	O	√
1-tecla función "gatillo"	√	√	√
2-tecla función "gatillo"	-	√	√
Software interno FlexField			
Topografía (Orientacion & Levantamiento), Replanteo, Intersección, Trans. Cota, Construcción, Área (Horiz. & Inclinada), Volumen, Distancia de enlace, Altura Remota, Punto Oculto, Offset, Línea de Referencia	√	√	√
Arco de Referencia, Plano de Referencia, COGO, Carreteras 2D	O	√	√
Carreteras 3D, Inversa PRO	-	O	√
Auxiliar de puntería			
Auxiliar de puntería para replanteo	O	O	√
Versión Ártica			
Temperatura -35° C (operando)	O	O	O

GPS Hemisphere S320 Doble Frecuencia

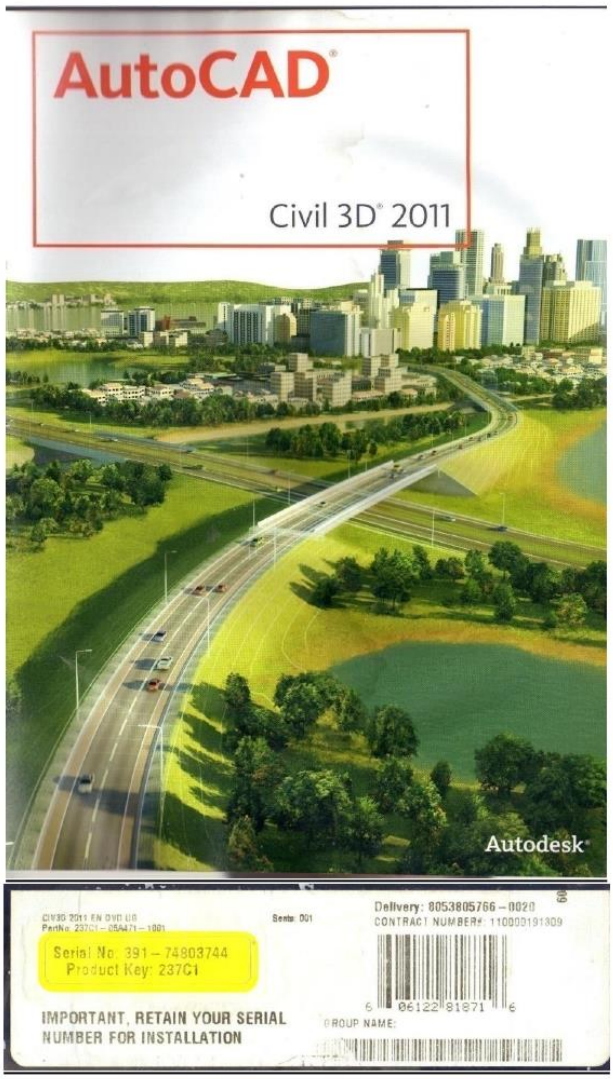


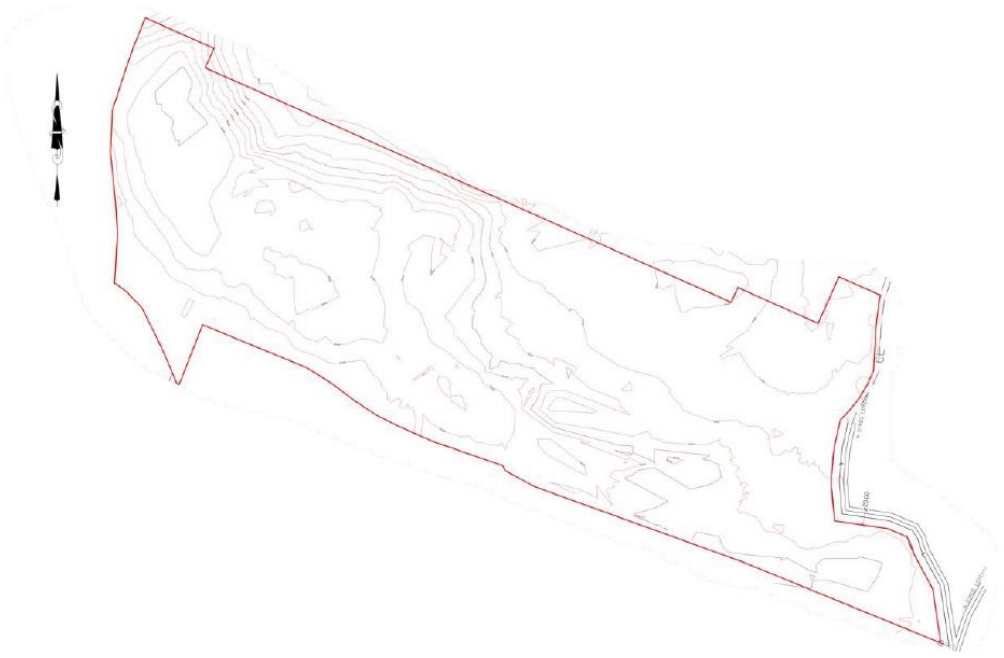
El receptor de topografía GNSS S320 de Hemisphere GPS, está diseñando y construido con alta tecnología. Son equipos robustos y confiables, para una gran variedad de aplicaciones como: agricultura, construcción, aplicaciones marinas de navegación y mediciones. El equipo Hemisphere GPS S320, es un equipo que precisamente entrega lo que se espera.

Características:

Compatibilidad con otros equipos
Comunicación SMS
Software de seguridad y rastreo
Larga vida de baterías
Bluetooth Dual
Radio Interna
Almacenamiento de datos
Inteligencia para RTK con SureTrack ™
Gancho para medición de altura instrumental
Energía externa (conector circular de 2 pin)
Conector multiuso de 9 pin
Conector de Antena de Radio
Puerta Serial

LICENCIA AUTOCAD CIVIL 3D






POLIGONO DEL PROYECTO
AREA: 33 HA+0865.67 M2

15.2 Informe de caracterización de cuerpos de agua



Corregimiento de Villarreal, Distrito de Natá, Provincia de Coclé.

A SOLICITUD DE:

TECNOLAC GROUP, S.A.

Elaborado por:

Contenido

1. Introducción. 1
2. Objetivos. 2
2.1. Objetivo General 2
2.2. Objetivo Específico 2
3. Área de Investigación. 2
4. Marco Conceptual. 2
5. Consideraciones Técnicas. 5
5.1. Análisis técnico 6
5.2. Resultados 7
6. Conclusiones. 14
7. Anexos. 15

Tabla de Figuras

Figura No. 1. Distribución de orden de corrientes de Robert E. Horton 4
Figura No. 2. Mapa Mosaico Tommy Guardia 9
Figura No. 3. Imagen Satelital de fuentes hídricas identificadas. 10
Figura No. 4. Imagen Satelital con la geometría de la corriente de agua. 11

Tabla de Fotos.

Foto No. 1. Foto área 8
Foto No. 2. Foto área. 8
Foto No. 3. Foto área. 12
Foto No. 4 12
Foto No. 5 13
Foto No. 6 13

1. Introducción.

El presente informe de identificación y caracterización es para determinar la existencia de drenajes pluviales o fuentes hídricas existentes dentro del polígono de la huella del proyecto "**Establo Panamá**", comprendido por dos fincas; con código de ubicación No. 2302, finca No. 30466061, con código de ubicación No. 2302, y finca No. 30469411 con código de ubicación No. 2302, ubicado en el corregimiento de Villarreal, distrito de Natá, Provincia de Coclé. Propiedad de TECNOLAC GROUP, S.A.

Este informe tiene su génesis en la opinión de describir físicamente la presencia de drenajes naturales pluviales o fuentes hídricas estacionarias o permanentes dentro de las fincas descrita anteriormente porque al momento del levantamiento de la huella del polígono del proyecto sobre los mosaicos topográficos de *Tommy Guardia (1:25,000) versión 2012*, marca la existencia de una corriente de agua dentro del polígono con supuesto escurrimiento desde el sur hacia el norte dentro de la huella del proyecto. Ya que para el levantamiento de la línea base del proyecto no se identifico la existencia de esta corriente de agua en el sitio. Se identificó y se constató una quebrada colindante al norte del polígono, *(quebrada El Jobo*) con clasificación de orden numero dos que confluyen hacia el rio Chico, que está fuera de la huella del proyecto.

La caracterización física de la red hidrográfica dentro de la finca en mención se describe por sus propiedades física o morfológica observadas en campos, desde el punto de vista hidrológico, su entorno de la cobertura vegetal y otros aspectos relacionados para aclarar su existencia o no y su definición (fuentes hídricas estacionarias o drenajes naturales superficiales) en el área en estudio.

Esta investigación de la base de la información se realizó en el mes mayo del presente año, con precipitaciones días previos al día de la incursión en campo.

Posteriormente se realizaron investigaciones, consultas bibliográficas y análisis técnicas para llegar a la evaluación conjunta de la información y elaboración del presente informe con sus conclusiones.

2. Objetivos.

2.1. Objetivo General

Identificar las características físicas o morfológicas para determinar la existencia de fuentes hídricas estacionarias o drenajes naturales superficiales dentro de las fincas.

2.2. Objetivo Específico

- Clarificar la existencia de fuentes hídricas estacionarias o drenajes pluviales dentro de las fincas.
- Caracterizar los drenajes naturales a partir de su morfología natural.
- Ampliar por que el proceso de levantamiento de información debe incorporar información primaria a el análisis teórico de las fuentes hídricas.

3. Área de Investigación.

El área de investigación es el polígono de la huella del proyecto “Establo Panamá” compuesto por dos fincas, con una superficie total de 33.08 has, ubicado en el corregimiento de Villarreal, distrito de Natá, Provincia de Coclé.

4. Marco Conceptual.

Una fuente hídrica o fuente de agua, se refiere al agua de origen (como ríos, arroyos, lagos, quebradas, embalses, manantiales y aguas subterráneas) que proporciona agua a los suministros públicos de agua potable.

Según el documento de Nivel de Referencia Forestal de Panamá año 2022, del Ministerio de Ambiente las superficies de aguas naturales están dentro de la clasificación de humedales. (Sistema de clasificación para la interpretación de usos de la tierra)

Los humedales son extensión de marismas, pantanos, turberas o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanente o temporal, estancado o corriente, dulce, salobre o salado, incluyendo sus zonas ribereñas o

costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros. Y estos humedales los clasificaron en (*Ministerio de Ambiente, 2022. Nivel de Referencia Forestal de Panamá, 101 páginas.*)

Superficie de aguas natural: Cuerpo y cauce de agua permanente o estacional, localizado en el interior del continente, que puede bordear o encontrarse adyacente a la línea de costa continental. En caso de cuerpos y cauces de agua estacionales, deben permanecer con agua mínimo 4 meses durante el año. Para la clasificación de esta categoría tomar en cuenta las siguientes coberturas, para que sean incluidas dentro de "superficie de agua":

- Lagos: Superficie de agua natural de carácter abierto o cerrado. Incluye lagunas costeras con agua salobre.
- Ríos: Corriente natural de agua que fluye con continuidad, posee un caudal considerable, con un ancho promedio del cauce mayor o igual a 15 metros, y desemboca en el mar, en un lago o en otro río.
- Tierras bajas inundables naturales: Es aquella vegetación dominada por especies herbáceas (heliconias, cortaderas, bejucos, etc.), y palmas, que puede incluir pequeñas áreas cubiertas de rastrojos y remanentes boscosos dispersos, la cual se encuentra en áreas planas cubiertas de agua dulce o salobre la mayor parte del año. En algunos lugares se les conoce con el nombre pantano, laguna o campo.
- Estanque para acuicultura: Cuerpo de agua artificial destinado a la cría de crustáceos y peces. Se ubican, generalmente, en las regiones adyacentes al mar. Son de forma regular, cuadrados o rectangulares, siempre llenos de agua.

Para definir las corrientes dentro de la geomorfología fluvial hay que tener en cuenta el *número de orden*. Este fue definido por primera vez en hidrología por Robert E. Horton y por Arthur Newell Strahler; en este campo se conoce como el orden de

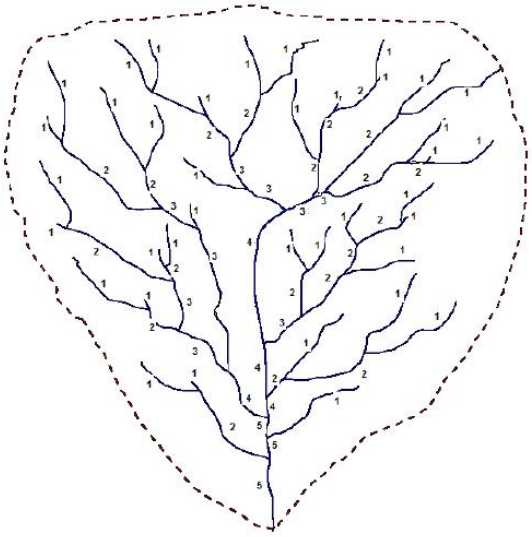
secuencia de Strahler y se usa para definir el tamaño de una corriente, basándose en la jerarquía de los afluentes.

Número de Orden: Es un número que refleja el grado de ramificación del Sistema de Drenaje. La clasificación de los cauces de una cuenca se realiza a través de las siguientes premisas:

- Los cauces de primer orden son los que no tienen tributarios.
- Los cauces de segundo orden se forman en la unión de dos cauces de primer orden y, en general, los cauces de orden n se forman cuando dos cauces de orden n-1 se unen.
- Cuando un cauce se une con un cauce de orden mayor, el canal resultante hacia aguas abajo retiene el mayor de los órdenes.
- El orden de la cuenca es el mismo que el de su cauce principal a la salida.

Ejemplo de cómo se establece el número de orden de corrientes, dentro de una cuenca hidrográfica. (ver Figura No. 1)

Figura No. 1. Distribución de orden de corrientes de Robert E. Horton



Fuente: Morfometría de la cuenca (Horton R. E., 1945).

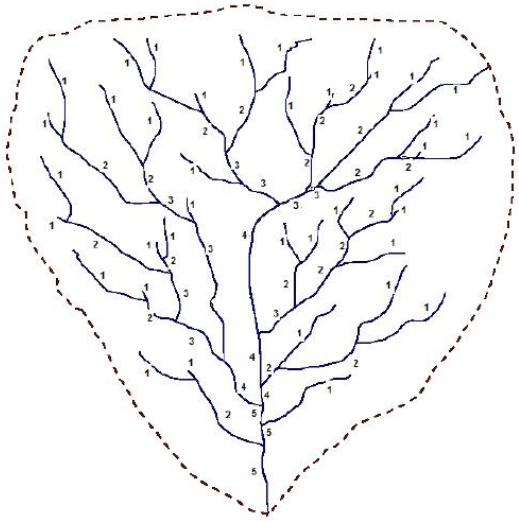
secuencia de Strahler y se usa para definir el tamaño de una corriente, basándose en la jerarquía de los afluentes.

Número de Orden: Es un número que refleja el grado de ramificación del Sistema de Drenaje. La clasificación de los cauces de una cuenca se realiza a través de las siguientes premisas:

- Los cauces de primer orden son los que no tienen tributarios.
- Los cauces de segundo orden se forman en la unión de dos cauces de primer orden y, en general, los cauces de orden n se forman cuando dos cauces de orden n-1 se unen.
- Cuando un cauce se une con un cauce de orden mayor, el canal resultante hacia aguas abajo retiene el mayor de los órdenes.
- El orden de la cuenca es el mismo que el de su cauce principal a la salida.

Ejemplo de cómo se establece el número de orden de corrientes, dentro de una cuenca hidrográfica. (ver Figura No. 1)

Figura No. 1. Distribución de orden de corrientes de Robert E. Horton



Fuente: Morfometría de la cuenca (Horton R. E., 1945).

5. Consideraciones Técnicas.

Tomando en consideración la definición de una fuente hídrica, las mismas pueden ser de diferentes tipos. Por lo que se podría decir que hay muchos parámetros clasificatorios para los cuerpos de agua. Para clasificar estos nos basamos en la geomorfología fluvial. La geomorfología fluvial es el estudio especializado de los accidentes geográficos, formas y relieves ocasionados por la acción de los ríos sobre la superficie terrestre. Este subcampo suele traslaparse con el campo de la hidrografía. La hidrografía estudia la estructura y forma de los ríos, incluyendo la configuración transversal y longitudinal del cauce, la geometría de las secciones transversales y la forma del fondo, analizando los procesos dinámicos que llevan a la transformación a lo largo del tiempo de los principales parámetros característicos de los cursos de agua.

En sentido general, la geomorfología fluvial puede dividirse en dos ramas: la dinámica fluvial, que estudia como los distintos procesos dinámicos modifican con el tiempo los parámetros físicos de un cuerpo de agua, y la morfología fluvial, que estudia los configuración física y real de los distintos sistemas fluviales.

La dinámica fluvial no fue una metodología viable para este informe por la inexistencia de fuentes hídricas sin corrientes de aguas dentro del polígono de la huella del proyecto.

Para este marco de identificación nos basamos en la morfología fluvial por la forma física que se encontró en el campo de los drenajes naturales (de morphos: forma).

5.1. Análisis técnico

Para la identificación de la supuesta corriente de agua dentro de las fincas, se basó en las características que se obtuvo de información primaria, para así validar la información secundaria que se describe de corrientes de agua en los mosaicos topográfico de Tommy Guardia versión 2012.

Además de información primaria como fotografías del sitio, fotos área con dron y tomas de coordenadas con GPS colectados en campo, el presente informe fue reforzado también con información secundaria de planos catastrales de las fincas.

La definición de estos drenajes se cuantificó tomando en cuenta las siguientes variables: descripción física del cauce, geomorfología fluvial del cauce, clasificación hidrográfica del Instituto Geográfico Tommy Guardia versión 2012 y revisión catastral del plano topográfico de las propiedades. También se consideraron aspectos técnicos como las especies forestales endémicas que son característicos de las riberas de las fuentes hídricas (bosques de galería).

5.2. Resultados

Para el mes de mayo de 2024 se realizó inspección ocular dirigida a la huella del polígono de la finca. En este informe se describirán los hallazgos encontrados en campo actualmente:

a) Durante el recorrido dentro del polígono de las 33.08 has. que se realizó en campo no se identificó la corriente de agua, que se muestra en los mosaicos topográficos de Tommy Guardia, como una quebrada intermitente o de flujo permanente.
b) En el área de interés no se identificó un bosque de galería para la corriente a identificar.
c) También se constató, donde se ubica el alineamiento de la corriente de agua mostrado en los mapas topográfico se presentaba semejante a un drenaje pluvial con cauce irregular.
d) La topografía del terreno da origen a pendiente de clasificación suave; formando zanjas de drenajes pluviales irregulares sin geometría bien definida.
e) La cobertura vegetal y el uso de suelo del área, se observó la ganadería extensiva (potreros) y en la vegetación se identificaron árboles dispersos, rastrojos y gramíneas.
f) Solo se identificó un abrevadero artificial que es de uso para consumo del ganado bovino que se encuentra en la zona. La misma hace su captación de agua, derivado de la lluvia y la escorrentía.
g) Se presentan fotografías del sitio observado.

Foto No. 1. Foto área



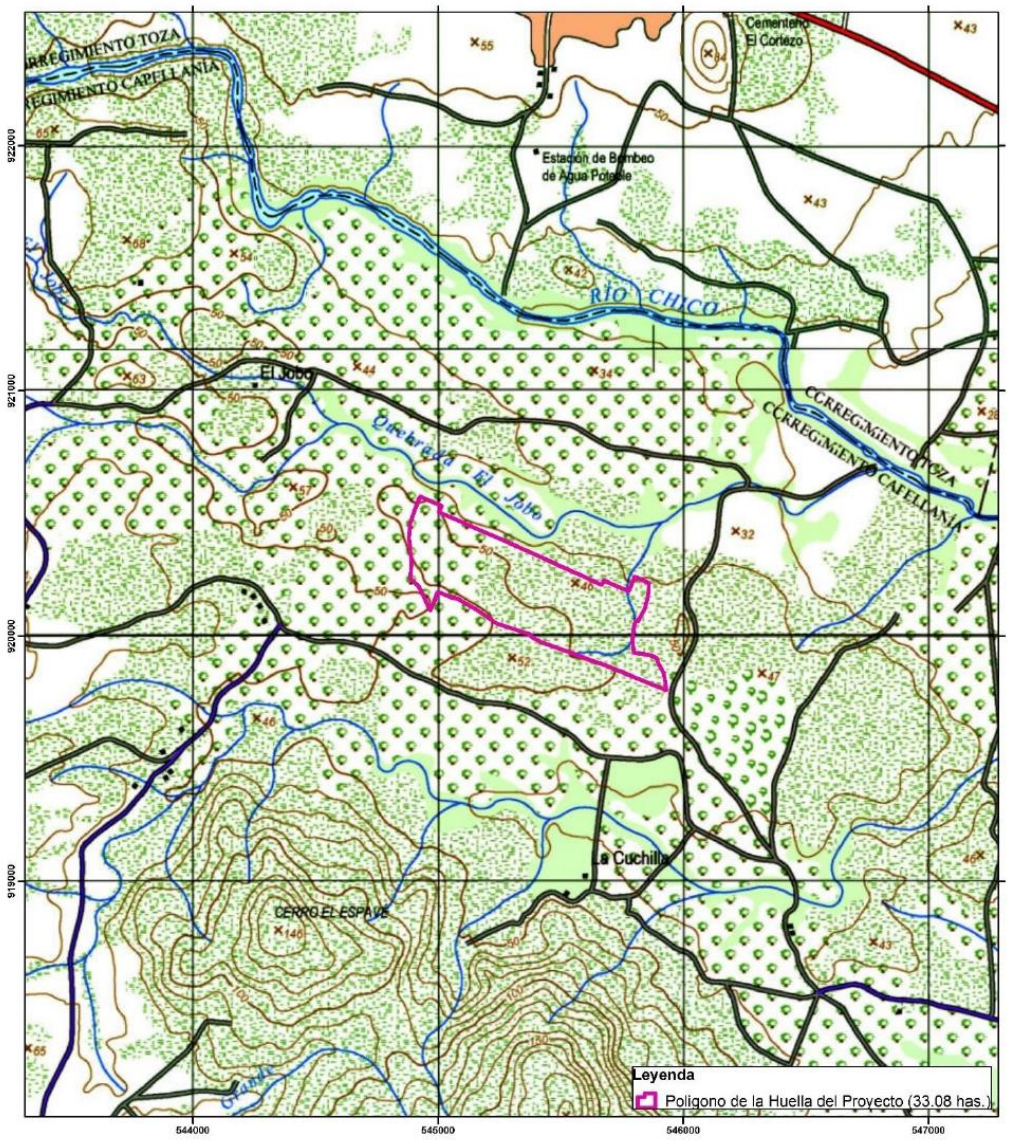
Fotografía capturada por el dron del sitio de interés

Foto No. 2. Foto área.



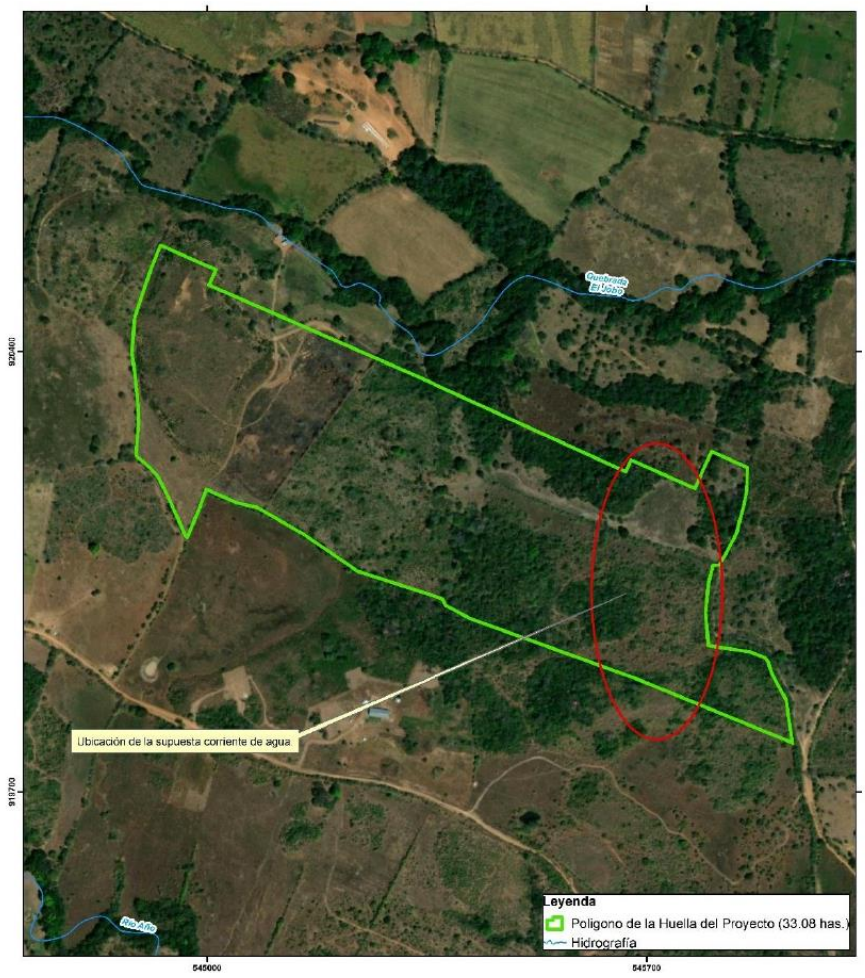
Fotografía donde se muestra de la formación de drenajes pluviales irregulares, y estancamiento de agua de lluvia en formas de huecos y cráteres.

Figura No. 2. Mapa Mosaico Tommy Guardia



En la ilustración anterior se muestra el polígono de la huella del proyecto montado en el mosaico topográfico Tommy Guardia versión 2012.

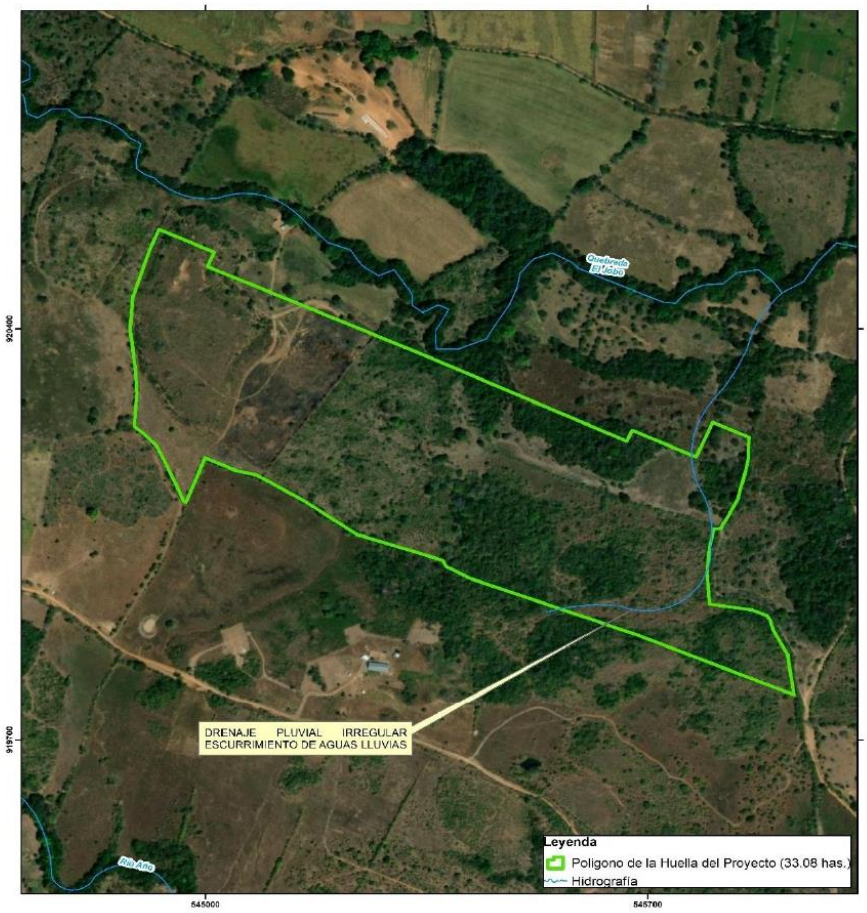
Figura No. 3. Imagen Satelital de fuentes hídricas identificadas.



En esta imagen se presentan los alineamientos de las fuentes hídricas cercanas a la huella del proyecto, se muestran la quebrada el Jobo al norte y el rio Año al sur del poligono.

En el elipsoide rojo, se etiqueta y se visualiza como se muestra la vegetación de la zona del área de interés mostrando rastrojos y gramíneas.

Figura No. 4. Imagen Satelital con la geometría de la corriente de agua.



Aquí se muestra con la geometría trazada de la corriente de agua mostrada en el mosaico topográfico de Tommy Guardia. La misma se etiqueto y se describió en los resultados del presente informe como un drenaje pluvial irregular, ya que se presentaba en el momento estancamiento de agua producto de la precipitación de la mañana al momento del recorrido.

Foto No. 3. Foto área.



En la fotografía anterior se muestra una extrapolación del alineamiento trazado, como se muestra en el mapa topográfico de Tommy Guardia.

Foto No. 4



Foto No. 5



Foto No. 6



6. Conclusiones.

En la inspección técnica, realizada en el sitio de interés especifico dentro del polígono de la propiedad de TECNOLAC GROUP, S.A., con código de ubicación No. 2302, finca No. 30466061, con código de ubicación No. 2302, y finca No. 30469411 con código de ubicación No 2302, ubicado en el corregimiento de Villarreal, distrito de Natá, Provincia de Coclé. Se determinó de acuerdo con la identificación o caracterización realizada sobre los drenajes naturales superficiales y las fuentes hídricas lo siguiente:

- ✓ Las características morfológicas identificadas en el estudio dictan que no hay existencia de fuentes hídricas estacionarias dentro del área de influencia directa.
- ✓ Se identificaron drenajes pluviales irregulares y charcos de aguas productos del estancamiento de la lluvia.
- ✓ Al reunir la información levantada de primera mano con las fuentes secundarias, se concluye que la información evaluada técnica en campo; se caracteriza que dentro del polígono de la finca no hay existencia de la corriente de agua mostrada en los mapas topográfico Tommy Guardia 1:25,000 versión 2012.

7. Anexos.

Coordenadas del alineamiento del drenaje pluvial irregular observado en campo.

ID	ESTE (m)	NORTE (m)
1	545776.50	920182.06
2	545771.63	920161.06
3	545774.92	920148.48
4	545778.00	920138.12
5	545772.03	920126.59
6	545769.38	920117.06
7	545766.21	920104.36
8	545766.73	920093.78
9	545767.79	920083.72
10	545769.91	920080.55
11	545768.32	920068.91
12	545758.80	920058.32
13	545756.15	920051.97
14	545749.80	920043.51
15	545743.98	920032.92
16	545739.75	920024.99
17	545739.75	920024.99
18	545727.05	920005.94

15.3 Laboratorios



Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
258-5440/6730-4933
laquiasa.21@gmail.com

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)
INFORME DE ANÁLISIS
IA 020-2023
Calidad de Aire

LAQUIASA

Usuario	Inmobiliaria Don Antonio, S.A.	
Fecha de Informe	26 de Junio de 2023	
Fecha de Muestreo	19 de Junio de 2023	
Descipción de la Muestra	Monitoreo de Calidad de Aire, Área de Proyecto.	
Procedimiento de Muestreo Utilizado	EPA – OSHA–Medición en Tiempo Real–Gravimétrico–Sensores Electroquímicos	
Personal que realizó muestreo	Licdo. Enzo De Gracia/ Licda. Isis López	
Proyecto	Establo Panamá	
Sitio de toma Muestra	Corregimiento de Capellanía, Distrito de Natá, Provincia de Coclé, Panamá.	
Analistas	Licdo. Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,5° C	H= 47%

I. Calidad de Aire

Parámetro:	Unidad	Monitoreo de Calidad de Aire, Área de Proyecto. No. Lab 044-23
PM_{10}	$\mu g/m^3$	4,0
NO_2	$\mu g/m^3$	0,1
SO_2	$\mu g/m^3$	0,3
CO	ppm	<0,1

Método

NO_2	Espectrofotométrico-Sensor Electroquímico
PM_{10}	EPA - OSHA - lectura en tiempo real/Gravimétrico
SO_2	Thorin-Titulación-Sensor Electroquímico
CO	Sensor Electroquímico

Equipo

NO_2	Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío-Captura/GasAlert 5 BW Technologies by Honeywell
PM_{10}	Cassette prepesado - Model VPC300
SO_2	Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío-Captura/GasAlert 5 BW Technologies by Honeywell
CO	BW GasAlertQuattro by Honeywell

II. Datos Metereológicos

Parámetros	Unidad	Monitoreo de Calidad de Aire, Área de Proyecto. No. Lab 044-23
Dirección del Viento	--	Norte
Velocidad del Viento	Km/h	9,6
Temperatura	°C	37,9
Humedad Relativa	%	52,0
Hora de Lectura	--	3:51 pm a 4:51 pm
Equipo: Acu-Rite Model 00256M Anemometer		
Ubicación Satelital:	17P0545751.30 UTM 0920113.52 N 08°19'25.51" W 080°35'04.2"	

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
258-5440/6730-4933
laquiasa.21@gmail.com

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)

INFORME DE ANÁLISIS
IA 020-2023
Ruido Ambiental

Usuario	Inmobiliaria Don Antonio, S.A.	
Fecha de Informe	26 de Junio de 2023	
Fecha de Muestreo	19 de Junio de 2023	
Descripción de la muestra	Monitoreo de Ruido Ambiental, Área de Proyecto.	
Procedimiento de Muestreo Utilizado	Ruido Ambiental: ISO 1996-1:2003/ISO 1996-2:2007	
Personal que realizó muestreo	Licdo. Enzo De Gracia/ Licda. Isis López	
Proyecto	Establo Panamá	
Sitio de Toma de Muestra	Corregimiento de Capellanía, Distrito de Natá, Provincia de Coclé, Panamá.	
Analista	Licdo. Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,5° C	H = 47%

Medición del Nivel de Ruido

Punto de Lectura	Lectura Mínima dBA	Lectura Leq dBA	Lectura Máxima dBA
Área de Proyecto.	50,1	51,2	57,6

Información Meteorológica

Parámetros		Monitoreo de Calidad de Aire, Área de Proyecto. No. Lab. 45-23
Dirección del Viento	--	Norte
Velocidad del Viento	Km/h	9,6
Temperatura	°C	37,9
Humedad Relativa	%	52,0
Hora de Lectura	--	3:51 pm a 4:51 pm

Método

Ruido Ambiental: ISO 1996-1:2003/ISO 1996-2:2007

Equipo

CASELLA CEL 244 Integrating Sound Level Meter

Ubicación Satelital de Sitio de Muestreo

17P0545751.30 UTM 0920113.52
N 08°19'25.51" W 080°35'04.2"

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
laquiasa.21@gmail.com
6730-4933/258-5440

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA,S.A.)

INFORME DE ANÁLISIS
IA 020-2023
Lectura de Vibraciones

Usuario	Inmobiliaria Don Antonio, S.A.	
Fecha de Informe	26 de Junio de 2023	
Fecha de Muestreo	19 de Junio de 2023	
Descripción de la muestra	Monitoreo de Vibración Ambiental, Área de Proyecto.	
Procedimiento de Muestreo Utilizado	Vibración. Método ISO 2631-1-1997. DGNTI-COPANIT-45-2000.	
Personal que realizó muestreo	Licdo. Enzo De Gracia/ Licda. Isis López	
Proyecto	Establo Panamá	
Sitio de Toma de Muestra	Corregimiento de Capellanía, Distrito de Natá, Provincia de Coclé, Panamá.	
Analista	Licdo. Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,5°C	H = 47%

Resultados

Punto de Lectura	Unidad	Resultado Aceleración de la Vibración (eje z) No. Lab. 46-23
Área de Proyecto.	m/sec^2	0.00005
Hora de Lectura		3:51 pm a 4:51 pm
Frecuencia Media de BandaTerciaria		2.00 Hz

Norma ISO /ANSI para Maquinaria clase 4

Método

ISO 2631-1-1997.

Equipo

Balmac Vibration Meter

Ubicación Satelital de Sitio de Muestreo

17P0545751.30 UTM 0920113.52
N 08°19'25.51" W 080°35'04.2"

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
isenlodega@gmail.com
6730-4933

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)
INFORME DE ANÁLISIS
IA 020-2023
Calidad de Aire Interior

Usuario	Inmobiliaria Don Antonio, S.A.	
Fecha de Informe	26 de Junio de 2023	
Fecha de Muestreo	19 de Junio de 2023	
Descripción de la Muestra	Un Punto de Monitoreo de Calidad de Aire. Área de Proyecto.	
Procedimiento de Muestreo Utilizado	EPA - OSHA – Medición en Tiempo Real – Sensores Electroquímicos.	
Personal que realizó muestreo	Licdo. Enzo De Gracia/ Licda. Isis López	
Proyecto	Establo Panamá	
Sitio de toma Muestra	Corregimiento de Capellanía, Distrito de Natá, Provincia de Coclé, Panamá.	
Analistas	Licdo. Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,5° C	H= 47%

I. Calidad de Aire

Parámetro:	Unidad	Monitoreo de Olores molestos. Área de proyecto. No. Lab 47-23
CO	ppm	< 0,1
CO_2	%	< 0,05
O_2	%	20,9
H_2S	ppm	< 0,1
NH_4^+	$\mu g/m^3$	0,5

Método / Equipo

CO	Sensor Electroquímico / BW GasAlertQuattro by Honeywell/
CO_2	Sensor Electroquímico / GasAlert 5IR BW Technologies by Honeywell
O_2	Sensor Electroquímico / GasAlert 5IR BW Technologies by Honeywell
H_2S	Sensor Electroquímico / GasAlert 5IR BW Technologies by Honeywell
NH_4	Espectrofotométrico /Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío-Captura

II. Datos Metereológicos

Parámetros	Unidad	Monitoreo de Olores molestos. Área de proyecto. No. Lab 47-23
Dirección del Viento	--	Norte
Velocidad del Viento	Km/h	9,6
Temperatura	°C	37,9
Humedad Relativa	%	52,0
Hora de Lectura	--	3:51 pm a 4:51 pm
Equipo: Acu-Rite Model 00256M Anemometer		
Ubicación Satelital:	17P0545751.30 UTM 0920113.52 N 08°19'25.51" W 080°35'04.2"	

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
258-5440/6730-4933
laquiasa.21@gmail.com

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)
IA 020-2023
Tabla Comparativa Calidad de Aire

LAQUIASA

INFORME DE ANÁLISIS

Usuario	Inmobiliaria Don Antonio, S.A.	
Fecha de Informe	26 de Junio de 2023	
Fecha de Muestreo	19 de Junio de 2023	
Descripción de la muestra	Monitoreo de Calidad de Aire, Área de Proyecto.	
Procedimiento de Muestreo Utilizado	EPA – OSHA–Medición en Tiempo Real–Gravimétrico–Sensores Electroquímicos	
Personal que realizó muestreo	Licdo. Enzo De Gracia/ Licda. Isis López	
Proyecto	Establo Panamá	
Sitio de Toma de Muestra	Corregimiento de Capellanía, Distrito de Natá, Provincia de Coclé, Panamá.	
Analista	Licdo. Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio	Tº= 23,5° C	H= 47%

Resultados

Interpretación de Resultados

Parámetro	Unidad	Resultado Punto 1 No. Lab 44-23	Valores Guías de Calidad del Aire Ambiente de la OMS	Interpretación
PM_{10}	$\mu g/m^3$	4,0	150	Dentro de la Norma
NO_2	$\mu g/m^3$	0,1	200	Dentro de la Norma
SO_2	$\mu g/m^3$	0,3	500	Dentro de la Norma
CO	ppm	< 0,1	30.0	Dentro de la Norma

Interpretación de Resultados

Los resultados obtenidos, del sitio de monitoreo, están por debajo de los valores guías máximos permitidos de la Organización Mundial de la Salud, dando como resultado una buena calidad de aire.

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No.0540

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
258-5440/6730-4933
laquiasa.21@gmail.com

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)
IA 020-2023

Tabla Comparativa Ruido Ambiental

Usuario	Inmobiliaria Don Antonio, S.A.	
Fecha de Informe	26 de Junio de 2023	
Fecha de Muestreo	19 de Junio de 2023	
Descripción de la muestra	Monitoreo de Ruido Ambiental, Área de Proyecto.	
Procedimiento de Muestreo Utilizado	Ruido Ambiental: ISO 1996-1:2003/ISO 1996-2:2007	
Personal que realizó muestreo	Licdo. Enzo De Gracia/ Licda. Isis López	
Proyecto	Establo Panamá	
Sitio de Toma de Muestra	Corregimiento de Capellanía, Distrito de Natá, Provincia de Coclé, Panamá.	
Analista	Licdo. Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,5° C	H= 47%

Medición del Nivel de Ruido Diurno

Ambiental

Punto de Lectura:	**Lectura Media dBA No. Lab 45-23**	**Decreto Ejecutivo No.1 15 de enero de 2004 Gaceta Oficial 24970 ***	**Interpretación**
Área de Proyecto.	51,2	*Nivel Sonoro Máximo en Jornada de 6:00 am – 9:59 pm 60dB(Escala A)	Dentro de la Norma

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
laquiasa.21@gmail.com
6730-4933/258-5440

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)
IA 020-2023

LAQUIASA

Tabla Comparativa Lectura de Vibraciones

Usuario	Inmobiliaria Don Antonio, S.A.	
Fecha de Informe	26 de Junio de 2023	
Fecha de Muestreo	19 de Junio de 2023	
Descripción de la muestra	Monitoreo de Vibración Ambiental, Área de Proyecto.	
Procedimiento de Muestreo Utilizado	Vibración. Método ISO 2631-1-1997. DGNTI-COPANIT-45-2000.	
Personal que realizó muestreo	Licdo. Enzo De Gracia/ Licda. Isis López	
Proyecto	Establo Panamá	
Sitio de Toma de Muestra	Corregimiento de Capellanía, Distrito de Natá, Provincia de Coclé, Panamá.	
Analista	Licdo. Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio	Tº= 23,5°C	H= 47%

Resultados

Punto de Lectura:	**Unidad**	**Norma COPANIT 45-2000**	**Resultado Aceleración de la vibración (eje z) 046-23**	**Interpretación** Norma DGNTI 45-2000
Área de Proyecto.	m/sec^2	MAX $0.450 m/sec^2$	0.00005	Dentro de la Norma

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
laquiasa.21@gmail.com
6730-4933/258-5440

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)
IA 020-2023
Tabla Comparativa Calidad de Aire Interior

LAQUIASA

INFORME DE ANÁLISIS

Usuario	Inmobiliaria Don Antonio, S.A.	
Fecha de Informe	26 de Junio de 2023	
Fecha de Muestreo	19 de Junio de 2023	
Descripción de la muestra	Un Punto de Monitoreo de Calidad de Aire. Área de proyecto.	
Procedimiento de Muestreo Utilizado	EPA - OSHA – Medición en Tiempo Real – Sensores Electroquímicos.	
Personal que realizó muestreo	Licdo. Enzo De Gracia/ Licda. Isis López	
Proyecto	Establo Panamá	
Sitio de Toma de Muestra	Corregimiento de Capellanía, Distrito de Natá, Provincia de Coclé, Panamá.	
Analista	Licdo. Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,5° C	H= 47%

Resultados

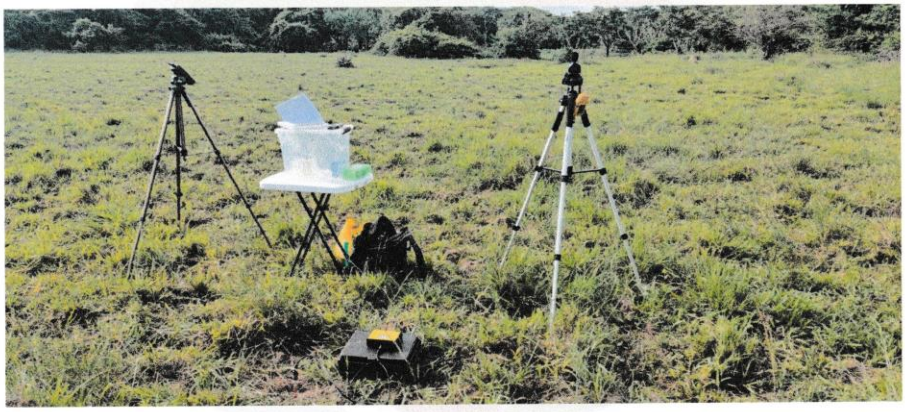
Interpretación de Resultados				
Parámetro	**Unidad**	**Resultado Área de Proyecto. No. Lab 047-23**	**Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 sobre higiene y seguridad industrial para la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo.**	**Interpretación**
CO	ppm	< 0,1	25	Dentro de la Norma
CO_2	%	< 0,05	0,5	Dentro de la Norma
O_2	%	20,9	--	--
H_2S	ppm	< 0,1	10	Dentro de la Norma
NH_4^+	$\mu g/m^3$	0,5	--	--

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No.0540

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
laquiasa.21@gmail.com
6730-4933/258-5440

Imágenes de Monitoreo Ambiental, para Inmobiliaria Don Antonio, S.A., proyecto: Establo Panamá.





Monitoreo de Calidad de Aire, Ruido Ambiental, Vibración y Olores molestos. Área de Proyecto.

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
laquiasa.21@gmail.com
6730-4933/258-5440

Imágenes de Monitoreo Ambiental, para Inmobiliaria Don Antonio, S.A., proyecto: Establo Panamá.





Toma de muestra de agua de Quebrada Jobo.

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
laquiasa.21@gmail.com
6730-4933/258-5440

Imagen de Ubicación Satelital de Sitios de Monitoreo Ambiental, para Inmobiliaria Don Antonio, S.A., proyecto: Establo Panamá.



Coordenadas

Monitoreo de Ruido Ambiental, Calidad de Aire, Vibración Ambiental y Olores molestos. Área de Proyecto.	17P0545751.30 UTM 0920113.52 N 08°19'25.51" W 080°35'04.2"
Toma de muestra de agua de Quebrada El Jobo.	17P0545427.43 UTM 0920365.00 N 08°19'33.71" W 080°35'14.78"

EXTECH INSTRUMENTS

ISO 9001 Certified

FLIR Systems, Inc. • 9 Townsend West • Nashua, NH 03063

Certificate of Calibration

Certificate Number: 88201813- 38218

Issued To: FLIR COMMERCIAL SYSTEMS
9 TOWNSEND WEST
Nashua, NH 03063

Date Received: 03/22/2023

Date Issued: 03/26/2023

Equipment: Manufacturer: EXTECH

Model Number: VPC300

Serial Number: 200526232

Control #:

Test Conditions :

Temperature:	26	C
Humidity:	49.9	%
Barometric Pressure:	983.1	mBar

As Found:
FULLY FUNCTIONAL AND IN TOLERANCE.

As Returned:
FULLY FUNCTIONAL AND WITHIN TOLERANCE.

Special Conditions:
NONE

Work Performed:
CALIBRATED PER CALIBRATION PROCEDURE DM-001.

CALIBRATED TO: MANUFACTURERS SPECIFICATIONS

Device, Description, Report Number, Date Due

Reference Standards:

1012, PTU200, Vaisala PTU200 environ standard w/HMP45D probe, 25223-2, 9/30/2023

1013, SKC 311-500, 500 ML LAB BURRETTE, caltec96675, 3/13/2024

1024, HP 3456A, PRECISION DIGITAL VOLTMETER, 1013870, 5/31/2023

1040, iso 12103-1, ISO 12103-1A1 ULTRAFINE TEST DUST < 20um DIA., 1018bul01, 6/24/2023

9011, 8220, 6 CHANNEL 680nm 50mW OPTICAL PARTICULATE COUNTER, 70729122-23000157800449727, 7/31/2023

1042, PHOTOMETER, REAL TIME 90DEGREE LIGHT SCATTERING PHOTOMETER, 90893646-171712, 7/22/2023

Reviewed by: 03/26/2023

Authorized Signature: Brian Stanhope

This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to the National Institue of Standards (NIST) , and applies only to the unit identified under "Equipment" above. This report must not be reproduced except in it's entirety without express written approval.

FIEL COPIA DEL ORIGINAL

LABUMEA

For calibration service, E-mail: repair@extech.com

EXTECH INSTRUMENTS

ISO 9001 Certified

FLIR Systems, Inc. • 9 Townsend West • Nashua, NH 03063

Certificate of Calibration

Certificate # 80201813-38218

Model: VPC 300 **Date:** 03/26/2023

Serial # 200526232

Test Results As Returned

Count Efficiency	Range	Observed	
0.3uM	50 +/- 20 %	53%	PASS
0.5uM	100+/- 10%	95%	PASS
Zero Count (HEPA filter measurement with less than 1 particle per 5 minutes)			PASS
0.0 m3			

Tolerance Limits

Count efficiency baseline is determined at 0.3uM +/-20%
and must be 100% at 0.5um +/- 10%

Count Efficiency Summary		Range		Observed	Result
0.3	uM	30 - 70	%	53%	PASS
0.5	uM	90-110	%	95%	PASS
1.0	uM	90-110	%	95%	PASS
2.5	uM	90-110	%	96%	PASS
5.0	uM	90-110	%	108%	PASS
10.0	uM	90-110	%	101%	PASS

Flow Rate/Environmental

Nominal		Observed		delta		Result
2830.0	cc	2902.0	cc	72.0	2.54%	PASS
49.0	%RH	49.5	%RH	0.5		PASS
75.16	DEG F	75.7	DEG F	0.5		PASS

Tolerance Limits

Nominal +/- 5% flow, +/- 3.0% RH, +/- 0.9 deg F Temp

This report is valid only as an attachment to the Calibration Certificate number indicated above.

LABLINEA

FIEL COPIA DEL ORIGINAL

For calibration service, E-mail: repair@extech.com

INNOCAL®
INNOVATIVE CALIBRATION SOLUTIONS
625 East Bunker Court
Vernon Hills, Illinois 60061
PH: 866-466-6225
Fax: 847-327-2993
www.innocalsolutions.com

NIST Traceable
Calibration Report

REPORT NUMBER 1473714

Reference Number: **1982549**
PO Number: **LOPEZ011320**

Laboratorio Quimico Ambiental S.A.
Valle Dorado Calle Brillante
AD40
Panama Oeste
Panama, Panama

Manufacturer:	Casella USA	**Calibration Date:**	01/23/2023
Model Number:	CEL-24X	**Calibration Due Date:**	01/23/2024
Description:	Safety Instrument, Sound Level Meter	**Condition As Found:**	In Tolerance
Asset Number:	CP304559	**Condition As Left:**	In Tolerance After Adjustment
Serial Number:	5161322		
Procedure:	DS Casella CEL-240/K1		

Remarks:
NIST-traceable calibration performed on the unit referenced above in accordance with customer requirements, published specifications and the lab's standard operating procedures. Unit was received in-tolerance but adjusted to deliver readings closer to nominal.

Standards Utilized

Asset No.	Manufacturer	Model No.	Description	Cal. Date	Due Date
CP05012	Quest Technologies	QC-20	Calibrator, Sound, 94/114dB	11/23/2022	11/23/2023

Calibration Data

FUNCTION TESTED	Nominal Value	As Found	Out of Tol	As Left	Out of Tol	CALIBRATION TOLERANCE
CEL-24X Class 2 LCI	94.0 dB 250 Hz	95.0		94.2		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	94.0 dB 1 kHz	94.8		93.9		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	114.0 dB 1 kHz	114.7		114.0		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
	114.0 dB 250 Hz	114.9		114.3		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
CEL-24X Class 2 LCS	94.0 dB 250 Hz	95.0		94.0		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	94.0 dB 1 kHz	94.8		94.0		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	114.0 dB 1 kHz	114.7		113.9		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
	114.0 dB 250 Hz	115.0		114.2		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
CEL-24X Class 2 LCF	94.0 dB 250 Hz	95.0		94.3		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	94.0 dB 1 kHz	94.8		94.0		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	114.0 dB 1 kHz	114.7		114.0		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
	114.0 dB 250 Hz	115.0		114.2		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
CEL-24X Class 2 LAI	94.0 dB 1 kHz	94.7		93.8		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	114.0 dB 1 kHz	114.7		113.9		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
CEL-24X Class 2 LAS	94.0 dB 1 kHz	94.5		93.9		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	114.0 dB 1 kHz	114.7		113.9		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
CEL-24X Class 2 LAF	94.0 dB 1 kHz	94.7		93.9		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]

Cole-Parmer Delivering Solutions You Trust
Davis Instruments
LAQUIMEA
FIEL COPIA DEL ORIGINAL
DIGI-SENSE
OAKTON INSTRUMENTS

Calibration Data

FUNCTION TESTED	Nominal Value	As Found	Out of Tol	As Left	Out of Tol	CALIBRATION TOLERANCE
	114.0 dB 1 kHz	114.7		114.0		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]

Temperature: 22° C
Humidity: 69% RH
Rpt. No.: 1473914

Calibration Performed By:				Quality Reviewer:	
Shultz, Keith	315	Metrologist	847-327-5332	Szplit, Tony	01/23/2023
Name	ID #	Title	Phone	Name	Date

This report may not be reproduced, except in full, without written permission of Vendor. The results stated in this report relate only to the items tested or calibrated.
Measurements reported herein are traceable to SI units via national standards maintained by NIST and were performed in compliance with MIL-STD-45662A, ANSI/NCSL Z540-1-1994, 10CFR50, Appendix B, ISO 9001:94, and ISO 17025:2005. Guard Banding, if reported on this certificate, is applied at a Z-factor of 30% for test points with a test uncertainty ratio (TUR) below 4:1. In Tolerance conditions are based on test results falling within specified limits with no reduction by the uncertainty of the measurement. The estimated measurement uncertainty (EMU), if reported on this certificate, is being reported at a confidence level of 95% or K=2 unless otherwise noted in the remarks section.

Casella USA / CEL-24X, Safety Instrument, Sound Level Meter

FIEL COPIA DEL ORIGINAL

Cole-Parmer
Delivering Solutions You Trust

Davis Instruments

LAQUA*twin*

DIGI-SENSE

OAKTON INSTRUMENTS

CALIBRATION CERTIFICATE

Balmac, Inc.

Form Date
11/7/2022

8205 Estates Parkway, Suite N
Plain City, Ohio 43064
(614) 873-8222

Bill To	Ship To
Cole-Parmer Instrument Company 625 East Bunker Court Vernon Hills, IL 60061 Attn: Vendorinvoice@coleparmer.com	Cole-Parmer Instrument Company 625 East Bunker Court Vernon Hills, IL 60061

Sales Order #: 147702
Ship Date: 11/7/2022
Purchase Order #: CK263
Ship Via: Fedex Grd Colle
EXW: Plain City

Line	Part #	Description	Qty	Ship
1	65700-21	CP 235M Graphic Vibration Meter Kit - METRIC	1	
K	932-235	Manual 235/235M	1	
K	CERTIFICATE	Calibration Certificate	1	

Reference sensor is traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST)

Item(s) Serial Number(s) 1610578

Balmac Vibration Tester & Back-to-Back Comparison Measurement Procedure (Tolerance 5%)

As Found Results (Before Data) NEW

Standard (Nominal) Disp: 74.6 Vel: 7.49 Acc: .24

As Left Results (After Data) Disp: 76.1 Vel: 7.58 Acc: .23

Calibration Date & Time 11/7/22

Calibrated By Name Kevin Call

Calibrated By Signature

FIEL COPIA DEL ORIGINAL

INNOCAL®
INNOVATIVE CALIBRATION SOLUTIONS
625 East Bunker Court
Vernon Hills, Illinois 60061
PH: 866-466-6225
Fax: 847-327-2993
www.innocalsolutions.com

NIST Traceable
Calibration Report

REPORT NUMBER
1825868

Reference Number: 1717271
PO Number: ILOPEZ182828

Laboratorio Quimico Ambiental S.A.
Valle Dorado Calle Brillante
AD40
Panama Oeste
Panama, Panama

Manufacturer:	BW Technologies	**Calibration Date:**	11/21/2022
Model Number:	QT-XWHM-R-Y-NA	**Calibration Due Date:**	11/21/2023
Description:	Safety Instrument, Quattro Gas Meter	**Condition As Found:**	In Tolerance
Asset Number:	CP280602	**Condition As Left:**	In Tolerance, No adjustment
Serial Number:	QA117-009092		
Procedure:	DS BW Technologies Gas Alert Quattro		

Remarks:
NIST-traceable calibration performed on the unit referenced above in accordance with customer requirements, published specifications and the lab's standard operating procedures. No adjustments were made to the unit.

Standards Utilized

Asset No.	Manufacturer	Model No.	Description	Cal. Date	Due Date
CP144795	Gasco Affiliates LLC	58L-421	Gas, Precision Gas Mixture	10/10/2022	10/10/2023

Calibration Data

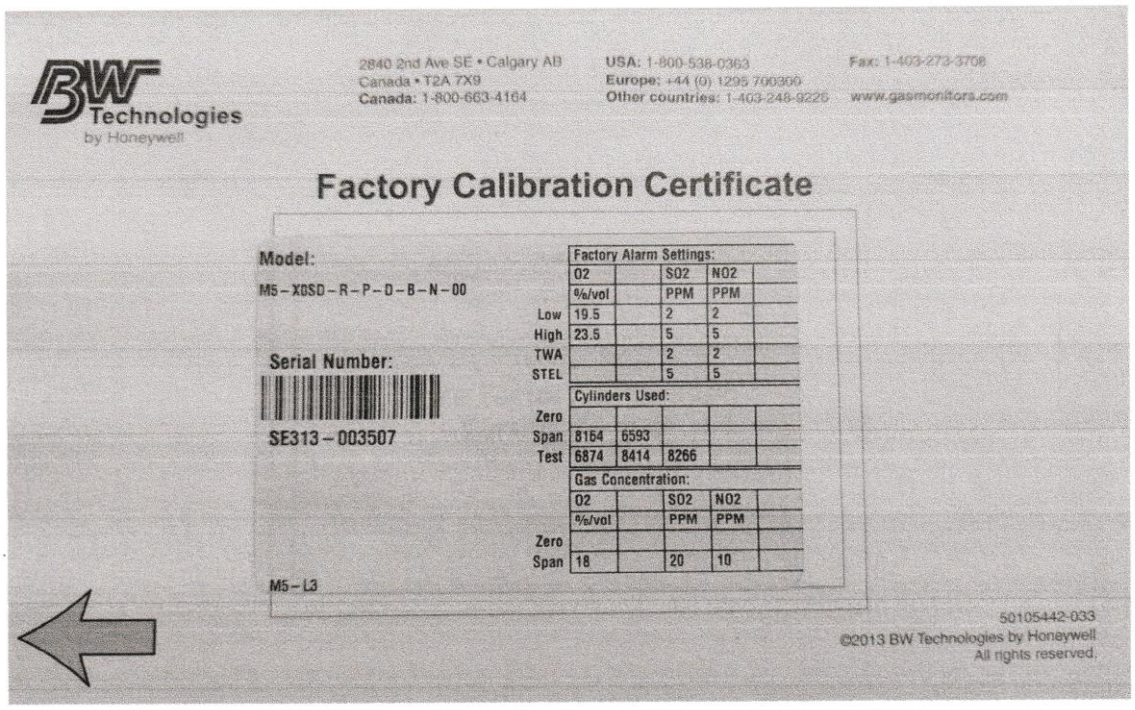
FUNCTION TESTED	Nominal Value	As Found	Out of Tol	As Left	Out of Tol	CALIBRATION TOLERANCE
H2S	25 ppm	25.0		Same		24 to 26 ppm [EMU 0.76 ppm][TUR 1.6:1]
O2	18.0 %	18		Same		17.1 to 18.9 % [EMU 0.36 %][TUR 2.5:1]
CO	100 ppm	100		Same		95 to 105 ppm [EMU 2.1 ppm][TUR 2.4:1]
LEL	50 %	50		Same		48 to 52 % [EMU 1.2 %][TUR 2.2:1]

Temperature: 22° C
Humidity: 23% RH
Rpt. No.: 1525868

Calibration Performed By:				Quality Reviewer:	
Hertrampf, Eric	307	Metrologist	847-327-5307	Pietronicco, Mike	11/21/2022
Name	ID #	Title	Phone	Name	Date

This report may not be reproduced, except in full, without written approval of the laboratory. Results apply only to the items calibrated. Unless otherwise noted, Measurements reported herein are traceable to SI units via national standards maintained by NIST and were performed in compliance with MIL-STD-45662A, ANSI/NCSL Z540-1-1994, 10CFR50, Appendix B, ISO 9002:94, and ISO 17025:2005. Guard Banding, if reported on this certificate, is applied at a Z-factor of 30% for test points with a test uncertainty ratio (TUR) below 4:1. In Tolerance conditions are based on test results falling within specified limits with no reduction by the uncertainty of the measurement. The estimated measurement uncertainty (EMU), if reported on this certificate, is being reported at a confidence level of 95% or K=2 unless otherwise noted in the remarks section.

Cole-Parmer Delivering Solutions You Trust
Davis Instruments
LABUMEA
FIEL COPIA DEL ORIGINAL
OAKTON INSTRUMENTS



BW Technologies
by Honeywell

2840 2nd Ave SE • Calgary AB
Canada • T2A 7X9
Canada: 1-800-663-4164

USA: 1-800-538-0363
Europe: +44 (0) 1295 700300
Other countries: 1-403-248-9226

Fax: 1-403-273-3708
www.gasmonitors.com

Factory Calibration Certificate

Model:

M5-XDSD-R-P-D-B-N-00

Serial Number:

SE313-003507

M5-L3

	Factory Alarm Settings:				
	O2		SO2	NO2	
	%/vol		PPM	PPM	
Low	19.5		2	2	
High	23.5		5	5	
TWA			2	2	
STEL			5	5	

	Cylinders Used:				
Zero					
Span	8164	6593			
Test	6874	8414	8266		

	Gas Concentration:				
	O2		SO2	NO2	
	%/vol		PPM	PPM	
Zero					
Span	18		20	10	

50105442-033

©2013 BW Technologies by Honeywell
All rights reserved.

LA QUIMICA

FIEL COPIA DEL ORIGINAL



BW Technologies by Honeywell

2840 2 Ave. SE • Calgary, Alberta
Canada • T2A 7X9
Canada: 1-800-663-4164
USA: 1-888-749-8878

Europe: +44 (0) 1295 700300
Other countries: 1-403-248-9226
Fax: 1-403-273-3708

Factory Calibration Certificate

Model:
MSIR-XWBY-A-P-D-B-N-00

Serial Number:
SS313-000575

MSIR-L3

	Factory Alarm Settings:				
	O2	LEL	CO2	CO	H2S
	%vol	%LEL	PPM	PPM	PPM
Low	19.5	10	5000	35	10
High	23.5	20	30000	200	15
TWA			5000	35	10
STEL			30000	50	15
	Cylinders Used:				
Zero		8037			
Span	8462	3454			
Test	8267	8263			
	Gas Concentration:				
	O2	LEL	CO2	CO	H2S
	%vol	%LEL	PPM	PPM	PPM
Zero		0			
Span	18	50	5000	100	25

LEL Calibrated to 2.5 % / Vol CH4

LAQUIASA

FIEL COPIA DEL ORIGINAL

CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRA

LABORATORIO QUÍMICO AMBIENTAL, S.A. N° 20

Datos Generales	
Usuario	Inmobiliaria Don Antonio, S.A.
Contacto	Ing. Yisel Mendieta
Localización de Muestreo	Corregimiento de Capellanía, Distrito de Natá, Provincia de Coclé, Panamá.
Proyecto	Establo Panamá
Personal Muestreador	Licdo. Enzo De Gracia / Licda Isis López

Datos Técnicos

Número de Muestra	Descripción de la Muestra	Fecha	Hora	Parámetros								Matriz
				PM_{10}	SO_2	NO_2	CO	Leq	T°C	pH.	m/s²	
#1	Un Monitoreo de Calidad de Aire, Área de proyecto	19/6/23	3:51 pm	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	C.A.
	17P0545751.30 UTM 0920113.52		4:51 pm.									
	N 08°19'25.51 W080°35'04.2.											
#2	Un Monitoreo de Ruido Ambiental, Área de proyecto	19/6/23	3:51 pm	—	—	—	—	✓	—	—	—	R.A.
	17P0545751.30 UTM 0920113.52		4:51 pm.									
	N 08°19'25.51 W080°35'04.2											
#3	Un Monitoreo de Vibración, Área de proyecto.	19/6/23	3:51 pm	—	—	—	—	—	—	—	✓	Vibración
	17P0545751.30 UTM 0920113.52		4:51 pm.									
	N 08°19'25.51 W080°35'04.2											
#4	Toma de Muestra de Agua de Quebrada El Jobo.	19/6/23	4:10 pm.	—	—	—	—	—	27.8	6,5	—	Agua.
	17P0545427.43 UTM 0920365.00											
	N 08°19'33.71" W 080°35'14.78"											

Datos Técnicos Complementarios

De Campo	Entrega en el Laboratorio		
Observaciones Técnicas	**Condiciones de la muestra**	**Entregador Por:**	**Recibido Por:**
Día Sábado.	☐ Temperatura ambiente ☑ Fría	EDG	IL
	Observaciones:	**Fecha:** 19/6/23	**Fecha:** 19/6/23
	—	**Hora:** 7:00pm.	**Hora:** 7:00 pm.

DOCUMENTO ORIGINAL

CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRA

LABORATORIO QUÍMICO AMBIENTAL, S.A. N° 20

Datos Generales	
Usuario	Inmobiliaria Don Antonio, S.A
Contacto	Ing Yisel Mendieta
Localización de Muestreo	Corregimiento de Capellanía, Distrito de Natá, Provincia de Coclé, Panamá.
Proyecto	Establo Panamá.
Personal Muestreador	Lcdo. Enzo De Gracia / Licda. Isis López

Datos Técnicos

Número de Muestra	Descripción de la Muestra	Fecha	Hora	Parámetros								Matriz
				CO	CO_2	O_2	H_2S	NH_4^+				
#5	Un Monitoreo de Olores Molestos, Área de proyecto.	19/6/23	3:51 4:51 pm.	✓	✓	✓	✓	✓				Olores Molestos
	17P0545751.30 UTM 0920113.52											
	N08°19'25.51 W080°35'04.2											

Datos Técnicos Complementarios

De Campo	Entrega en el Laboratorio		
Observaciones Técnicas	**Condiciones de la muestra**	**Entregador Por:**	**Recibido Por:**
Día Soleado.	☐ Temperatura ambiente ☑ Fría	EDG	IL
	Observaciones:	**Fecha:** 19/6/23	**Fecha:** 19/6/23
		Hora: 7:00pm.	**Hora:** 7:00pm.

DOCUMENTO ORIGINAL

Panamá Oeste, Valle Dorado,
Ave Brillante.
6730-4933
laquiasa.21@gmail.com

LABORATORIO QUÍMICO AMBIENTAL S.A.

Nº 0 20

RECIBO DE MUESTRAS

IA: 20 -2023
de Lab: 44,45-2023
46,47,48

DATOS ADMINISTRATIVOS			
ELABORAR INFORME A NOMBRE DE:	Inmobiliaria Don Antonio, S.A.	ELABORAR FACTURA A NOMBRE DE:	Ing. Yisel Mendieta

DATOS DEL CONTACTO
NOMBRE: Ing Yisel Mendieta

DATOS DE LA(S) MUESTRA(S)			
FECHA DE LA(S) MUESTRA(S):	19 Junio 23	HORA DE TOMA DE MUESTRA(S):	3:51 pm a 4:51 pm.

DETALLES DE LA(S) MUESTRA(S)

1. Un monitoreo de Calidad de Aire; Área de proyecto.
2. Un Monitoreo de Ruido Ambiental; Área de Proyecto.
3. Un Monitoreo de Vibración; Área de proyecto.
4. Un Monitoreo de Olores Molestos; Área de Proyecto.
5. Toma de muestra de Agua Quebrada El Tobo

CANTIDAD DE MUESTRA: 2.2L; 16 cdg; 1 Cassette c/u

TIPO DE ENVASE

Plástico: ✓
Vidrio: —
Estéril: ✓

Muestreo Realizado por:
EDG.
IL

LUGAR DE MUESTREO: Corregimiento de Capellanía, Distrito de Natá, Provincia de Coclé, Panamá.

PARÁMETRO PARA ANÁLISIS

Calidad de Aire: PM_{10}, SO_2, NO_2, CO ; Agua natural: CF, CF, pH, S, D, SS, turbidez, DBO_5, Color.
Ruido Ambiental: db(eq)
Vibraciones: m/s^2
Olores Molestos: CO, CO_2, O_2, H_2S, NH_4^+

OBSERVACIONES

Proyecto: Establo Panamá

Entregada por: EDG.
Fecha: 19 Junio 23
Hora: 7:00pm.

Recibido por: IL
Fecha: 19 Junio 23

DOCUMENTO ORIGINAL

INFORME DE RESULTADOS

Cliente **Inmobiliaria Don Antonio, S.A.**
Tipo de matriz **Agua Superficial**
Proyecto: **Establo Panamá**

Ambitek Services Inc.

	1 DATOS DEL LABORATORIO	2 DATOS DEL CLIENTE
Nombre	Ambitek Services, Inc. (Ambitek)	Inmobiliaria Don Antonio, S.A.
Dirección	Ciudad del Saber, Edificio 231, piso 1	Corregimiento de Capellanía, Distrito de Natá, Provincia de Coclé, Panamá.
RUC	155618933-2-2015 DV 3	
Teléfono	+(507) 317-0464	6151-6043
Contacto	Daniela Ramírez	Enzo de Gracias
Correo	dramirez@ambitek.com.pa	laquiasa.21@gmail.com / enzodegracia@gmail.com

3 INFORMACION SOBRE LOS ENSAYOS Y MÉTODOS DE ANÁLISIS

#	Ensayo	Método
1	Bacterias coliformes fecales (termotolerantes)	Método de substrato definido (kit) análogo a SM 9223 B
2	Bacterias coliformes totales	Método de substrato definido (kit) análogo a SM 9221 B
3	Potencial de hidrógeno, pH	SM 4500-H+ B
4	Sólidos totales disueltos	SM 2540 C
5	Sólidos totales suspendidos	SM 2540 D
6	Turbiedad	SM 2130 B
7	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	SM 5210 B
8	Color real (*)	SM 2120 B

(*) Ensayo no acreditado

4 DATOS DEL MUESTREO

Procedimientos del laboratorio	PROC-TC-009 "Procedimiento de aseguramiento de integridad de las muestras" PROC-TC-MUEST "Procedimiento y plan de muestreo"
Muestreo realizado por	El CLIENTE realizó el muestreo
Dirección del muestreo	Capellanía, Natá, Provincia de Coclé, Panamá
Coordenadas	17P0545427.43 UTM 0920365.00 N 08°19'33.71" W 080°35'14.78"
Identificación laboratorio	MU01

Identificación cliente	Muestra de agua Quebrada El Jobo
Fecha de muestro	2023-06-19
Hora de muestreo	16:10
Tipo de matriz	Agua superficial
Tipo de muestreo	Simple
Reglamento técnico	Decreto Ejecutivo 75-2008 por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo



Fig. 1. Fotografía de los envases de la muestra.

5 RESULTADOS

Resultados muestra	**MU01**
Identificación cliente	**Muestra de agua Quebrada El Jobo**

#	Ensayo	Resultado	Incertidumbre (95 % - k ≈ 2)	Unidades	LDM	LP
1	Bacterias coliformes fecales (termotolerantes)	291.7	185.2 - 430.9	NMP/100 mL	NR	<=250
2	Bacterias coliformes totales	6488.2	4245.2 - 9414.6	NMP/100 mL	NR	NE
3	Potencial de hidrógeno, pH	6.5 (23.1 °C)	± 0.1	-	NR	6.5 - 8.5
4	Sólidos totales disueltos	90	± 13	mg/L	25	< 500
5	Sólidos totales suspendidos	5.0	± 0.7	mg/L	2,5	< 50
6	Turbiedad	2.6	± 0.25	NTU	0.08	< 50
7	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	< 2	NA	mg O_2/L	2	< 3
8	Color real	20	NA	UC	0	< 100

Notas y abreviaturas

LDM	Límite de detección del método
LMP	Límite máximo permitido (DGNTI-COPANIT 39-2000)
LP	Límite permisible Decreto Ejecutivo 75-2008
NA	No aplica; el resultado es inferior al LDM o el analito no es detectable
NC	Parámetro no calculado
ND	No detectable
NE	Parámetro sin límite máximo permitido en el reglamento técnico o normativa aplicable
NMP	Número más probable en 100 mL de muestra (con o sin dilución)
NR	No se requiere según los *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*

6 OBSERVACIONES

- Los resultados obtenidos son representativos del momento en el que se realizó el muestreo y de las condiciones de manipulación previa y de llegada de las muestras.
- La incertidumbre reportada para los ensayos fisicoquímicos corresponde a un nivel de confianza del 95 % ($k \approx 2$).
- Fecha de inicio de las actividades del servicio 2023-06-19
- Fecha de finalización de las actividades del servicio 2023-06-29

7 AUTORIZACIONES

Personal autorizado para los análisis:

Lic. Marlina Rodríguez
Químico
Idoneidad No. 417

Lic. Marlina Rodríguez
Químico JTNQ
Idoneidad # 417
Ambitek Services, Inc.

Lic. Karem L. Alvarez G.
Biologa / Microbiología y Parasitología
Idoneidad Nº 876

Lic. Karem Álvarez
Biólogo CTCB
Idoneidad # 876
Ambitek Services, Inc.

Lic. Janileysi N. Landero Rivera
Cédula: 8-908-1063
Químico
Idoneidad Nº 1027 Reg. Nº 1123
JTNQ - Ley 45 del 7 de agosto de 2001

Lic. Janileysi Landero
Químico JTNQ
Idoneidad # 1027
Ambitek Services, Inc.

Autoriza la emisión de este informe:

AMBITEK SERVICES INC.
R.U.C. 155618933-2-2015 DV. 3

Ing. Carolina Blanco Lameiro
Presidente
Ambitek Services, Inc.

AMBITEK SERVICES INC.
R.U.C. 155618933-2-2015 DV. 3

8 CADENA DE CUSTODIA

Copia de la hoja de cadena de custodia para las muestras entregadas por el cliente.

Cadena de custodia

Mediciones en campo - Recepción de muestras

AMBITEK SERVICES, INC. RUC 155618933-2-2015 DV 3

Identificación: FOR-GC-015
Revisión: 22
Fecha vigencia: 2021-02-03

OS Nº: LAQUIASA -OS230600 32
Cliente: LAQUIASA
Nº muestras:

Responsable por el muestreo: cliente
Teléfono contacto:
Lugar de muestreo:

Fecha de muestreo: 19/06/23
Muestreador: Cliente
Procedimiento de muestreo del labor.: PROC-TC-MUEST

Instrucciones adicionales

Código del laboratorio	Código de campo (cliente) Observaciones	Hora de muestreo	Matriz	Parámetros fisicoquímicos medidos en campo
MUC1	quebrada El Sobo	4:10 pm	A superficial	

La información contenida en este formulario fue suministrada por el ente responsable del muestreo.

Ensayos de muestras compuestas:

Entregado por: Marco Cossio
Firma: Marco
Fecha | Hora: 20/06/23 | 8:38am
Temperatura de la muestra, °C:
Recibido por: Daniela R
Observaciones de entrega:

Observaciones muestreo:

Agua superficial: soleado / nublado / lluvioso / mixto (seleccione)

Ambitek Services Inc - Ciudad del Saber, edificio 231, piso 1 - Teléfono: 3170274

FIN DEL INFORME