

2. RESUMEN EJECUTIVO.

A continuación presentamos el informe ejecutivo, de acuerdo al establecido en la legislación vigente.

2.1. Datos Generales del Promotor.

- **Nombre del Promotor:** AMPCO PANAMA S.A.
- **Registro Público:** Ficha 628653 Documento 1404659
- **Email:** panchocr@hotmail.com
- **Presupuesto Aproximado:** **\$1,500,000.00 (un millón y medio dólares americanos)**
- **Teléfono:** 392-1925
- **Fax** 392-1925
- **Dirección Física:** Vacamonte, Distrito de Arraiján.
- **Representante Legal:** **Augusto Terracina**
- **Consultor Coordinador:** Ileana Taylor
- **Número de consultor:** IRC-036-08
- **Correo Electrónico:** ttconsultores@cableonda.net

2.2. Descripción breve del Proyecto; Área a Desarrollar, Presupuesto Aproximado.

El proyecto objeto de la presente evaluación de impacto ambiental consiste en la construcción e instalación de una planta de tratamiento de residuos líquidos. El área a desarrollar es de 3500 metros cuadrados y el presupuesto aproximado de la inversión es de un millón y medio de dólares.

AMPCO PANAMA, S.A, es una empresa dedicada al servicio de tratamiento de residuos industriales líquidos, provenientes del sector marítimo. Cuenta con amplia experiencia internacional y ahora busca ubicar sus instalaciones en el Parque Logístico de Vacamonte.

El servicio que la empresa ofrece es el tratamiento de residuos líquidos a través de un proceso físico-químico, oxidativo y de vaporización, el cual permite obtener un efluente que cumple con

la normativa asociada a la descarga de efluentes líquidos a un cuerpo receptor (DGNTI-COPANIT 35-2000). Las salidas del proceso son:

Agua tratada: Agua que cumple con la normativa para ser descargada en cuerpo superficial de agua, en nuestro caso es el Reglamento Técnico DNGTI-COPANIT 35-2000.

Combustible alternativo: Combustible separado y recuperado de aquellos líquidos que lo contienen como slugde, slop, aguas con hidrocarburos, aceite usado. Este combustible se envia a disposicion final a aquellas empresas que cuenten con autorizacion para su quema como por ejemplo la industria cementera. Al ser un combustible recuperado contiene la misma composición que el combustible sin uso.

Lodos: El proceso de tratamiento del líquido genera un lodo oxidado, el cual se prensa y es considerado como un residuo no peligroso.

Los procesos incluyen las siguientes operaciones unitarias:

Separación de sólidos: Mediante un sistema de filtración por matiz los sólidos gruesos son separados de los líquidos a tratar

Separación de líquidos inmiscibles: Consiste en la separación de líquidos inmisibles desde el líquido a tratar, principalmente hidrocarburos. Los líquidos separados son tratados posteriormente para la eliminación del agua emulsionada. La técnica de separación es por gravimetría aprovechando las diferencias de densidades de los líquidos.

Evaporación: Consiste en la separación del agua emulsionada presente en la mezcla de hidrocarburos separada previamente. El agua se separa por un pre-proceso de desemulsificación y luego se somete a vaporización al vacío. Obteniendo un combustible alternativo y vapor de agua, el que posteriormente se condensa en un intercambiador.

Oxidación: Consiste en someter los líquidos homogenizados, sin presencia de sólidos ni hidrocarburos a un proceso de oxidación mediante la adición de agentes oxidantes y reductores generando una serie de reacciones de oxido/reducción en cadena que son las responsables de oxidar la materia orgánica y de la reducción de contaminantes inorgánicos los que posteriormente son precipitados.

Tratamiento fisico-químico: El líquido oxidado se somete a un tratamiento de floculación y coagulación, generándose un lodo no peligroso el que posteriormente se prensa y un clarificado que se envía a un sistema de filtración final antes de su descarga.

Filtración: Consiste en la filtración final del líquido tratado antes de su descarga. Esta filtración se realizará en lechos filtrantes de carbón activo, zeolita y arena.

El sistema de tratamiento de riles está diseñado para tratar una amplia diversidad de residuos líquidos que incluyen:

- Líquidos contaminados con hidrocarburos.
- Líquidos contaminados con solventes.
- Líquidos contaminados con grasas y aceites
- Aguas de lavado
- Líquidos contaminados con sustancias orgánicas
- Alcoholes
- Aceites usados
- Aguas de sentina Slugde/Slop

2.3. Síntesis de las Características del Área de Influencia del Proyecto.

El área del proyecto es un área fuertemente intervenida, compuesta por rastrojos, con poca diversidad de flora y fauna. En el área se encuentran algunas otras actividades industriales (planta de concreto). Las comunidades más cercanas están a dos kilómetros de distancia. El uso de suelo es Industrial en esta área. Cabe destacar que el Parque Logístico cuenta con su propio estudio de impacto ambiental.

2.4. Información relevante sobre los Problemas Ambientales críticos generados por el Proyecto.

Los problemas ambientales que son generados por el proyecto se tomarán en base a aspectos como:

- | | | |
|---|--------------------|---------|
| • Aire. | • Ruido. | • Agua. |
| • Suelos. | • Olores molestos. | |
| • Riesgos asociados al manejo de líquidos peligrosos. | | |

Los impactos ambientales en el medio biológico serán de bajo impacto, sin embargo la actividad se considera **de alto riesgo ambiental** por el manejo de hidrocarburos usados, aceites usados y otros desechos líquidos peligrosos y por la generación de desechos peligrosos.

Los principales problemas ambientales generados por el proyecto se presentan tanto en la fase de operación; entre los cuales se pueden mencionar los más relevantes: contaminación del aire, la generación de desechos sólidos y peligrosos, y generación de aguas residuales contaminadas por los líquidos tratados y en cuanto a riesgos: riesgo de derrame de hidrocarburos y otros líquidos con posible afectación de vidas humanas y factores ambientales, riesgo de incendios, por mencionar algunos.

2.5. Descripción breve de los Impactos Positivos y Negativos generados por el proyecto.

Impactos Positivos: este proyecto representa un beneficio grande para la comunidad, porque le brinda a las personas cercanas al área del proyecto, la oportunidad de incrementar su nivel socioeconómico, en vista de los empleos directos e indirectos que generará el proyecto, lo que conllevará una mayor riqueza. **Además, este proyecto se constituye en una alternativa ambientalmente sostenible para el tratamiento y reutilización de desechos líquidos, minimizando la contaminación ambiental por mala disposición final. Un área que sin lugar a dudas, requiere reforzamiento urgente en nuestro país.**

Impactos Negativos: a continuación los impactos negativos que aunque serán ampliamente mitigados, deben ser propiamente identificados:

- Incremento de la contaminación del aire por partículas y olores molestos por hidrocarburos y otros desechos.
- Generación de Desechos Peligrosos (sólidos y líquidos) y en caso de darse un manejo, contaminación del suelo y agua dulce superficial.

2.6. Descripción breve de las Medidas de Mitigación, Seguimiento, Vigilancia y Control para cada Impacto.

Las medidas de mitigación presentadas en el Plan de Manejo Ambiental para la mitigación y prevención de los impactos ambientales negativos son:

- Se deberá construir lozas de concreto alrededor de las áreas de maniobras para evitar el contacto directo con el suelo natural y evitar cualquier tipo de contaminación por fugas de aceite y otros provenientes de vehículos.
- Todas las instalaciones deberán estar sujetas a programas de mantenimiento, que aseguren una adecuada operación de la planta y con ello minimizar tanto los riesgos ambientales como los ocupacionales.
- Los desechos sólidos industriales se deberán depositar en cilindros metálicos de 55 galones para su disposición adecuada con un gestor de residuos autorizado por las autoridades competentes. Se deberá guardar evidencia objetiva de la adecuada disposición de los residuos y desechos peligrosos.
- Los desechos sólidos domésticos generados por la actividad deberán ser evacuados en coordinación con el municipio o un gestor autorizado.
- Se deberán realizar las actividades en la fase de construcción, de forma tal que no se altere más allá de lo necesario el ambiente. Cuando se haya finalizado la obra, no se dejará ningún material en el área, como cemento o caliche.
- En caso de ocurrir una emergencia como un incendio u otros, actuar de forma tal que se implementa el plan de contingencia presente en el estudio de impacto ambiental, para ello es necesario contar con el personal altamente capacitado para atender emergencias.
- El efluente líquido será tratado por una planta de tratamiento. Dicho tratamiento contará con tecnología de última generación, a fin de que el efluente cumpla con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000.
- Cumplir con la Ley 6 de 2007.
- Durante la construcción, se deberá mantener húmeda el área para prevenir la generación de polvo.
- Los camiones que transporten materiales durante la fase de construcción deberán utilizar lona.
- Los materiales de construcción deberán gestionarse adecuadamente para su manipulación.

- Al aumentar la actividad humana en el área, se crearán riesgos ocupacionales, por lo cual se deberá establecer un sistema de planeamiento operacional y ambiental, que es indispensable para orientar el desarrollo del proyecto.
- Se deberá tener una Buena ventilación en la planta a fin de mitigar la eventual generación de vapores de hidrocarburos.
- Uno de los principales impactos sobre la salud humana del proyecto está dado por la manipulación de la material prima y productos combustibles, en razón de su grado de peligrosidad. Con la finalidad de reducir drásticamente los impactos y riesgos a la salud se debe proveer al personal de los implementos de seguridad adecuados para el manejo de sustancias tóxicas, tales como guantes, mascarillas adecuadas, etc.
- Se espera que se generen un elevado ruido ocupacional, por lo que se deberá incorporar al equipo de protección personal, los tapones auditivos con el fin de mitigar el ruido a los niveles establecidos en las normas panameñas.
- Se deberá contar con suficiente cantidad y en sitios estratégicos de material absorbente o de contención de derrames para evitarlos durante las operaciones de mantenimiento u operación regular.
- Tan pronto la empresa inicie la fase de operación, deberá elaborar un mapa de riesgo, a fin de elaborar el Plan de Prevención de Riesgos, tal como lo establece la Caja de Seguro Social.

Medidas para el manejo adecuado de los hidrocarburos y otros desechos líquidos.

- Drenar los aceites usados en recipientes que puedan contener por lo menos el doble del volumen del aceite presente en el vehículo.
- Colocar con cuidado el recipiente en un lugar seguro y limpiar cualquier derrame con material absorbente.
- Si se utiliza embudo, colocarlo en un envase limpio que pueda ser cerrado posteriormente.
- Evitar el uso de los envases plásticos utilizados para blaqueadores, lejía, limpiadores o anticongelantes, como recipientes de aceites usados.
- Rotular los recipientes adecuadamente.
- No mezclar residuos entre sí.
- No arrojar desechos líquidos en el desague ya que crea problemas con los sistemas sanitarios.

- Se deberán hacer simulacros mensuales a fin de contar con un personal altamente capacitado para responder en caso de materializarse el riesgo de derrame, de forma tal que se prevenga el daño ambiental.

Adicional a los programas se señalan medidas generales que se deben tener en cuenta en todo proyecto:

- Mantener el área de trabajo limpia y ordenada.
- No almacenar envases y equipos a la intemperie.
- Dictar una charla de inducción al personal de la obra antes de iniciar sus labores que incluya temas como: seguridad ocupacional y en los contenidos del Plan de Manejo Ambiental.
- Cumplir con los requisitos legales aplicables a la actividad.
- Como parte de los compromisos ambientales del proyecto, en los contratos que se suscriban entre AMPCO PANAMA, S.A. y sus contratistas, se deberá establecer la obligatoriedad del cumplimiento de la normativa ambiental panameña.

2.7. Descripción breve del Plan de Participación Pública Realizado.

Las encuestas (14) fueron aplicadas el día 1 de agosto de 2015 en la Comunidad del Chumical y dentro del Parque Logístico de Vacamonte (la empresa vecina del proyecto, se negó a darnos su opinión durante la consulta ciudadana). Los resultados arrojaron las preocupaciones de la comunidad por posible contaminación pero igualmente su apreciación del proyecto por los empleos generados.

2.8. Fuentes de Información Utilizadas (Bibliografía).

Las fuentes de información utilizadas fueron:

- Ministerio de Comercio e Industrias.
- Contraloría General de la República.
- Ministerio del Ambiente.
- Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.

- Decreto N° 123 del 14 de Agosto del 2009.
- Visita al sitio y trabajo de campo.
- Información facilitada por el promotor de proyecto.
- Entrevistas a personas relacionadas con el área (residentes del Chumical y zona portuaria)
- Información obtenida de Internet.
- Memoria técnica del proyecto.
- Anterior estudio de impacto ambiental Categoría II del Proyecto de AMPCO PANAMA, S.A.

3. INTRODUCCIÓN.

El presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del Proyecto “**Construcción y Operación de Planta de Tratamiento de Residuos Líquidos**”, se fundamenta en estudios técnicos y multidisciplinarios, los cuales permiten que la evaluación de impacto ambiental se convierta en un instrumento de gestión ambiental predictivo y descriptivo de aquellos impactos ambientales que potencialmente podrá causar el proyecto, obra o actividad sino se aplican las medidas de mitigación y/ o compensación respectivas.

Este estudio se elabora en cumplimiento del Decreto Ejecutivo No.123 del 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto 155 del 2011 el cual establece las directrices para desarrollar el proceso de evaluación de impacto ambiental y la obligatoriedad de los proyectos de inversión y desarrollo de someterse a este proceso.

Para la realización de este estudio se llevó a cabo un inventario ambiental y una descripción de las interacciones ecológicas y ambientales, e igualmente se llevó a cabo una identificación y valoración de impactos, utilizando para ello una metodología que aleja el análisis de la subjetividad y permite realizar una correlación entre actividades y variable o factor ambiental afectado. De esta forma, se procede de manera ordenada y sistemática a establecer los diferentes programas de protección ambiental, donde se aplicarán las medidas de mitigación específicas para los impactos ambientales identificados.

La descripción del proyecto y del entorno donde se llevará a cabo fueron analizados por el equipo de consultores y personal de apoyo de forma sistemática, con el objetivo de identificar, evaluar y determinar los potenciales impactos, positivos y negativos que puede producir el proyecto principalmente en la fase de operación. Toda la información recabada es requerida para establecer un proceso equilibrado con enfoque de sostenibilidad que permita la toma de decisiones para proteger, mejorar y conservar la calidad ambiental del entorno y la calidad de vida, proponiendo así medidas para minimizar los impactos negativos y maximizando los positivos.

Los aspectos considerados por el equipo consultor, como criterios técnicos básicos de la actividad de tratamiento de desechos líquidos peligrosos son:

- Biodiversidad afectada
- Calidad ambiental sin proyecto (vulnerabilidad de los ecosistemas)
- Legislación ambiental y sectorial aplicable.
- Desarrollo Sostenible (sostenibilidad de las medidas de mitigación / controles de la contaminación (planta de tratamiento).
- Manejo de los insumos de naturaleza peligrosa y manejo de desechos.

Las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales establecidas en este documento, son de obligatorio cumplimiento por parte del promotor y están enfocadas en la prevención de la contaminación y el mejoramiento de la calidad ambiental en las áreas de influencia del proyecto. Estas medidas indicadas, son fáciles y accesible para aplicar, de forma tal que se logren los objetivos de conservación y mejoramiento del Ministerio del Ambiente.

3.1.Alcance, Objetivos, Metodología, Duración e Instrumentación del Estudio Presentado.

▪ Alcance.

El presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto “*Construcción y Operación de Planta de Tratamiento de desechos líquidos*” cuyo promotor es la Empresa AMPCO PANAMA S.A, comprende la totalidad de las actividades que se llevarán a cabo durante las etapas previas a la construcción, etapa de construcción, operación y abandono.

▪ Objetivos.

El objetivo general del presente estudio es proporcionar al Ministerio del Ambiente (ANAM) la información que le permita implementar las estrategias para el desarrollo nacional en armonía con el ambiente, es decir, con un enfoque de desarrollo sostenible y al mismo tiempo, persigue el objetivo de proporcionar al promotor una herramienta predictiva que le permita desarrollar su actividad de forma igualmente sostenible tanto en el aspecto ambiental, como en el económico y social.

Entre los objetivos específicos se pueden mencionar:

- Cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009 modificado parcialmente por el Decreto 155 de 2011.
- Desarrollar una descripción y diagnóstico del medio físico, Biológico y Medio Sociocultural del área del proyecto y su área de influencia directa e indirecta.
- Identificación y evaluación de los impactos potenciales originados por las actividades en todo el ciclo de vida del proyecto.
- Identificación de los riesgos ambientales que deberán ser prevenidos durante la fase de construcción y operación del proyecto.
- Definir las medidas y acciones necesarias en las actividades de la obra para mitigar los Impactos negativos en la fase de construcción y operación.
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental estableciendo los procedimientos para la prevención, corrección y mitigación de los Impacto Potenciales generados por las actividades de la obra.
- Determinar los costos de las medidas y planes a ser aplicados.

- **Metodología.**

La evaluación de impacto ambiental y la correspondiente elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, se desarrolló a través de la siguiente metodología de trabajo:

- Revisión de Información Previa al trabajo de campo: se recopiló toda la información existente. Esta etapa también incluyó la revisión de datos de las instituciones públicas tales como: Ministerio de Comercio e Industrias, Ministerio del Ambiente, Contraloría General de la República, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Salud, Autoridad Marítima de Panamá, estudio de impacto ambiental anterior de la empresa promotora.
- Trabajo de Campo: se realizó una inspección detallada a fin de evaluar la cantidad y calidad de los recursos naturales del área del proyecto, se identificó las comunidades más cercanas y se aplicó el Plan de Participación Ciudadana. Durante el trabajo de campo, también se determinó preliminarmente las alteraciones que serán provocadas

por las distintas actividades del proyecto y los efectos en los medios físicos y biológicos como consecuencia del desarrollo del mismo.

- Análisis de la información recopilada: una vez terminada la etapa de campo, se procede a tabular los datos, las discusiones multidisciplinarias y la aplicación de matrices para la identificación, caracterización, jerarquización y mitigación de los impactos ambientales negativos del proyecto y los Programas Ambientales Complementarios.
- Levantamiento del documento “Estudio de Impacto Ambiental Categoría II”

• **Duración.**

Para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría II se tomo un tiempo de 45 días calendarios.

• **Instrumentación.**

- ◊ GPS.
- ◊ Cámara Fotográfica.
- ◊ Para el levantamiento de texto se utilizarán equipos de oficina (computadoras, copiadora, escáner e impresora).

3.2.Categorización del Estudio: Justificación del Estudio de Impacto Ambiental en función de los criterios ambientales

El equipo consultor, una vez evaluó la naturaleza y actividades del proyecto consideró cada uno de los criterios de protección ambiental para la categorización del estudio establecidos por el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009. La aplicación de los criterios de protección ambiental que determinan la categoría del Estudio de Impacto Ambiental se describe a continuación.

Cuadro No. 1
Aplicabilidad de los Criterios de Protección Ambiental al Proyecto

Criterios	<i>Preparación del terreno</i>	<i>Construcción de estructuras y facilidades</i>	<i>Recepción de desechos líquidos</i>	<i>Tratamiento y descarga</i>	<i>Abandono</i>
<i>Criterio No. I</i>					
<i>La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclajes, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta</i>	N/A	N/A	✓	✓	N/A
<i>La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.</i>	N/A	N/A	N/A	✓	N/A
<i>Los niveles de frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.</i>	N/A	✓	N/A	N/A	N/A
<i>La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios, que por sus características</i>	N/A	N/A	✓	✓	N/A

<i>constituyan un peligro sanitario para la población.</i>					
<i>La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.</i>	N/A	N/A	N/A	✓	N/A
<i>Riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Criterio No. 2</i>					
<i>Alteración del estado de conservación de suelos</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>La alteración de suelos frágiles</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

<i>La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de fauna, flora u otro recurso natural</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>La inducción a la tala de bosques nativos</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>El reemplazo de especies endémicas</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Promoción de la explotación de la belleza escénica declarada</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Efectos sobre la diversidad biológica</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Alteración de los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Modificación de los usos actuales del agua</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Alteración de cursos o cuerpos de agua subterráneas</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental,</i>	N/A	N/A	N/A	✓	N/A

<i>marítima y subterránea</i>					
<i>Criterio No. 3</i>					
<i>Afectación, intervención e explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>La generación de nuevas áreas protegidas</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Modificación de antiguas áreas protegidas</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>La pérdida de ambientes representativos y protegidos</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Modificación en la composición del paisaje.</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Fomento al desarrollo de actividades y zonas recreativas y/o turísticas</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Criterio No. 4</i>					
<i>Inducción de comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente.</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

<i>Transformación de las actividades económicas, sociales y culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local.</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Cambios en la estructura demográfica local</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Alteración de sistemas de vidas de grupos étnicos con alto valor cultural</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Criterio No. 5</i>					
<i>Afectación, modificación o deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<i>Extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

declarados.					
<i>Afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A: no aplica.

Siguiendo los criterios a considerar en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, este proyecto presenta afectaciones a uno o más principios de protección ambiental, dando como resultado impactos ambientales negativos significativos, por lo cual el estudio se clasifica como “Categoría II”.

4. INFORMACIÓN GENERAL.

4.1. Información sobre el Promotor.

- **Nombre del Promotor:** AMPCO PANAMA S.A.
 - **Registro Público:** Ficha 628653 Documento 1404659
 - **Email:** panchocr@hotmail.com
 - **Presupuesto Aproximado:** \$1,500,000.00 (un millón y medio dólares americanos)
 - **Teléfono:** 392-1925
 - **Fax** 392-1925
 - **Dirección Física:** Vacamonte, Distrito de Arraiján.
 - **Representante Legal:** Augusto Terracina
 - **Consultor Coordinador:** Ileana Taylor
 - **Número de consultor:** IRC-036-08
- Correo Electrónico:** ttconsultores@cableonda.net

4.2. Paz y Salvo emitido por el Departamento de Finanzas de ANAM.

El Paz y Salvo fue emitido por el Departamento de Finanzas del Ministerio de Ambiente y se entrega junto con la documentación que acompaña el presente estudio de impacto ambiental.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

AMPCO PANAMA, S.A, es una empresa dedicada al servicio de tratamiento de residuos industriales líquidos, provenientes del sector marítimo. Cuenta con amplia experiencia internacional y ahora busca ubicar sus instalaciones en el Parque Logístico de Vacamonte.

El servicio que la empresa ofrece es el tratamiento de residuos líquidos a través de un proceso físico-químico, oxidativo y de vaporización, el cual permite obtener un efluente que cumple con la normativa asociada a la descarga de efluentes líquidos a un cuerpo receptor. Las corrientes de salida del proceso son:

Agua tratada: Agua que cumple con la normativa para ser descargada en cuerpo superficial de agua, en nuestro caso es el Reglamento Técnico DNGTI-COPANIT 35-2000.

Combustible alternativo: Combustible separado y recuperado de aquellos líquidos que lo contienen como slugde, slop, aguas con hidrocarburos, aceite usado. Este combustible se envía a disposición final a aquellas empresas que cuenten con autorización para su quema como por ejemplo la industria cementera. Al ser un combustible recuperado contiene la misma composición que el combustible sin uso.

Lodos: El proceso de tratamiento del líquido genera un lodo oxidado, el cual se prensa y es considerado como un residuo no peligroso.

Los procesos incluyen las siguientes operaciones unitarias:

Separación de sólidos: Mediante un sistema de filtración por matiz los sólidos gruesos son separados de los líquidos a tratar

Separación de líquidos inmiscibles: Consiste en la separación de líquidos inmisibles desde el líquido a tratar, principalmente hidrocarburos. Los líquidos separados son tratados posteriormente para la eliminación del agua emulsionada. La técnica de separación es por gravimetría aprovechando las diferencias de densidades de los líquidos.

Evaporación: Consiste en la separación del agua emulsionada presente en la mezcla de hidrocarburos separada previamente. El agua se separa por un pre-proceso de desemulsificación y luego se somete a vaporización al vacío. Obteniendo un combustible alternativo y vapor de agua, el que posteriormente se condensa en un intercambiador.

Oxidación: Consiste en someter los líquidos homogenizados, sin presencia de sólidos ni hidrocarburos a un proceso de oxidación mediante la adición de agentes oxidantes y reductores generando una serie de reacciones de oxido/reducción en cadena que son las responsables de oxidar la materia orgánica y de la reducción de contaminantes inorgánicos los que posteriormente son precipitados.

Tratamiento fisico-químico: El líquido oxidado se somete a un tratamiento de floculación y coagulación, generándose un lodo no peligroso el que posteriormente se prensa y un clarificado que se envía a un sistema de filtración final antes de su descarga.

Filtración: Consiste en la filtración final del líquido tratado antes de su descarga. Esta filtración se realizará en lechos filtrantes de carbón activo, zeolita y arena.

El sistema de tratamiento de riles está diseñado para tratar una amplia diversidad de residuos líquidos que incluyen:

- Líquidos contaminados con hidrocarburos.
- Líquidos contaminados con solventes.
- Líquidos contaminados con grasas y aceites
- Aguas de lavado
- Líquidos contaminados con sustancias orgánicas
- Alcoholes
- Aceites usados
- Aguas de sentina Slugde/Slop.

5.1.Objetivo del Proyecto y su Justificación.

- Objetivos del proyecto.**

El proyecto tiene como objetivo construir y operar una planta de tratamiento de residuos líquidos que cuenta con un área de procesos, un laboratorio, una bodega de residuos, una bodega de reactivos, un pañol, zona mantencion, comedor, camarin y oficinas, bajo estándares regulados por la normativa ambiental vigente.

Específicamente, se busca con el desarrollo de este proyecto:

- Prevenir la contaminación ambiental a través de la recuperación efectiva de desechos líquidos principalmente de la industria marítima, de forma tal que el reciclaje y reutilización de estos líquidos conlleve beneficios económicos para la empresa y para el país.

- Justificación.**

Debido a los altos precios de combustibles, se hace necesaria la búsqueda de alternativas viables desde el punto de vista socio económico, de forma tal que en la actualidad se hace prioritaria el fomento y desarrollo de actividades que provean combustible a menor costo y con el menor perjuicio ambiental posible.

Actualmente, una gran cantidad de aceites usados son dispuestos de forma inadecuada a lo largo y ancho de la República de Panamá. Se sabe que un galón de aceite es capaz de contaminar hasta un millón de galones de agua, por lo que la recuperación de estos aceites y otros desechos líquidos y su tratamiento y reutilización, es una alternativa técnicamente accesible para prevenir la contaminación de los cuerpos superficiales y subterráneos de agua. Este “reaprovechamiento” sin lugar a dudas justifica desde el punto de vista ambiental y económico, además de social, la implementación y desarrollo del proyecto.

5.2. Ubicación Geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM del polígono del proyecto.

El proyecto se localiza en el corregimiento de Vista Alegre, distrito de Arraiján, provincia de Panamá, específicamente en el Parque Logístico de Vacamonte. La Figura No. 1 presenta gráficamente el polígono correspondiente al proyecto.

**Cuadro No.2
Coordenadas del Polígono**

PUNTOS	COORDENADAS (UTM)	
1	0645137	0983324
2	0645164	0983315
3	0645183	0983360
4	0645186	098338034r

El área del proyecto es un área concesionada provisionalmente por la Autoridad Marítima de Panamá sobre un área de terreno de 3500 metros cuadrados ubicados en la finca número 241647 en el Parque Logístico de Vacamonte.

Nota: En el Anexo N^a 1 se encuentran el mapa 1:50,000 de ubicación de la zona donde se desarrollará el proyecto. En este mapa también se detalla la topografía del área.

5.3. Legislación, Normas Técnicas Ambientales e Instrumentos de Gestión Ambiental aplicables y su relación con el proyecto.

Dentro de la legislación vigente en la República de Panamá aplicable a este proyecto están:

- Constitución de la República de Panamá, Título II, Capítulo V_II, Régimen Ecológico en su artículo 19: “es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva 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”.
- Decreto Ley No. 3 de 1997. por el cual se adiciona un artículo a la Ley 25 de 1992, la cual establecer un régimen especial, integral y simplificado.

- Ley 25 de marzo de 2015 que modifica la Ley 41 de 1 de julio de 1998 “General de Ambiente”, y crea el Ministerio de Ambiente.
- Ley 35 de Uso de Aguas del 22 de septiembre de 1966.
- Ley N° 106 de 1973 “Competencia a los consejos municipales para el cumplimiento de las funciones como dictar medidas para conservar el ambiente”.
- Ley N° 5 del 28 de enero de 2005, que adiciona un Título, denominado Delitos contra el ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicta otras disposiciones. Gaceta N° 25, 233. Asamblea Nacional.
- Ley N° 6 de 11 de enero de 2007, "que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional".
- Ley No. 8 de 1995, “Por la cual se aprueba el Código Administrativo, que regula la disposición final de los desechos sólidos”.
- Ley 10 del 24 de Junio de 1992, por la cual se adopta la educación ambiental como una estrategia nacional para conservar y desarrollar los Recursos Naturales y preservar el Ambiente. Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 agosto de 2009, que reglamenta el Proceso de Evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental.
- Decreto Ejecutivo No.1 de 2004. Ruido Ambiental.
- Decreto Ejecutivo N° 34, de 26 de febrero de 2007, “Por el Cual se aprueba la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos No Peligrosos y Peligrosos, sus principios, objetivos y líneas de acción.
- Decreto ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 por el cual se determinan los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.
- Decreto ejecutivo 306 del 4 de septiembre de 2002, que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios publicos, areas residenciales o de habitacion, asi como en ambientes laborales.
- Decreto Ejecutivo N° 2 de enero de 2009, "Por el cual se establece la norma ambiental de Calidad de Suelos para diversos usos".
- Norma DGNTI-COPANIT 39-2000. Este reglamento técnico comprende los efluentes líquidos que son descargados a alcantarillados y sistemas de tratamiento.
- Norma COPANIT 43-2001, comprende lo relacionado con el manejo de sustancias peligrosas e incluye niveles máximos permisibles.

- Normativas Sociales y Ambientales de Banco Mundial.
- Estándares de calidad de aire de la EPA
- Constitución Nacional: Artículo 106, numeral 6, que establece una Política Nacional de Medicina, Seguridad e Higiene Industrial en los Centros de Trabajo.
- Ley 66 de noviembre de 1947 que establece el código sanitario que regula la Salud Pública.
- La Ley N° 8 de 25 de febrero de 1975, libro 11, Riesgos Profesionales.
- Decreto de Gabinete N° 68 de 1970 “Por el cual se centraliza en la Caja de Seguro Social la cobertura obligatoria de los Riesgos Profesionales para todos los trabajadores del Estado y de las empresas Particulares que operan en la República de Panamá” “incorporación de riesgos profesionales del Seguro Social”.
- Decreto 252 de 1971 de Legislación Laboral, reglamente los aspectos de seguridad industrial e higiene del trabajo.
- Decreto Ejecutivo N° 150 de 19 de febrero de 1971. Reglamento sobre los ruidos molestos que producen las fábricas, industrias, talleres y locales comerciales.
- Código de trabajo: Libro II, Título II y III de Riesgos Profesionales Título 1 Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Resolución N° 319 de 4 de marzo de 1993, Se establecen los niveles mínimos de iluminación, que deben ser utilizados en los diseños de edificaciones presentados para su revisión y registro por las entidades públicas correspondientes de la república de panamá
- Resolución N° 506 de 6 de octubre de 1999 “Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT-44-2000, Higiene y Seguridad Industrial” Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de trabajo donde Genere Ruido.
- Resolución N° 505 de 6 de octubre de 1999 “Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT-45-2000, Higiene y Seguridad Industrial” Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de trabajo donde Generen Vibraciones.
- Resolución No. 41,039-2009 del 26 de enero de 2009 que aprueba el reglamento general de prevención de riesgos profesionales y de seguridad e higiene en el trabajo.
- Normas de seguridad del Cuerpo de Bomberos.
- RESOLUCION No.3 de 1996 (RESUELVE LA CREACION DEL MANUAL TECNICO PARA INSTALACIONES, ALMACENAMIENTO, MANEJO, DISTRIBUCION Y TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE LIQUIDO DERIVADOS DEL PETROLEO, EN LA

REPUBLICA DE PANAMA). Gaceta Oficial de Panamá núm. 23123, 16 de Septiembre de 1996

- Decreto 160. Reglamento de Tránsito Vehicular.

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

Se presenta a continuación las diferentes etapas o fases del proyecto:

5.4.1. Planificación.

La fase de planificación incluye el estudio técnico económico de factibilidad de la inversión, la obtención los permisos (la obtención de la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental) y otros permisos, la gestión local de recursos y equipos necesarios para las etapas posteriores;

La planificación se realizó de la siguiente manera:

La fase de planificación incluye el estudio técnico económico de factibilidad de la inversión,

- *Estudio de factibilidad económica y necesidades del proyecto:*

Se considera la factibilidad técnica, económica y operacional de cada alternativa, así como si el proyecto es o no apropiado dados los factores políticos y otros del contexto institucional. Se realiza a través de estudios de mercado, estudios técnicos y estudios financieros.

- *Financiamiento:*

Se establece los fondos para el financiamiento del proyecto.

- *Estudios de suelo:*

Se define la estructura del suelo y se establece su capacidad de carga.

- *Diseño de estructuras:*

Se refiere a la confección de las residencias modelos que se construirán.

- **Diseño de planos:**

Se refiere a la confección de planos de las estructuras e infraestructuras necesarias.

- **Evaluación de impacto ambiental:**

Es la razón del presente estudio, para realizar un análisis y tomar medidas preventivas sobre la protección del ambiente.

- **Trámites legales:**

Son los realizados con las autoridades competentes, con el propósito de cumplir con la legislación nacional vigente.

5.4.2. Construcción / Ejecución.

En la siguiente sección se describirá la fase de construcción, incluyendo sus partes, obras y acciones asociadas, así como también los requerimientos necesarios para la materialización de las obras físicas del proyecto

Descripción de las Actividades de Construcción

A continuación se describe las actividades de construcción del Proyecto, indicándose para esta sección las acciones y requerimientos necesarios para la materialización de las obras físicas de construcción de la planta de tratamiento de residuos líquidos. La etapa de construcción del proyecto involucrará una serie de actividades, tales como, excavaciones, movimientos de tierra, construcción de instalaciones e infraestructura, y montaje de los equipos requeridos para la operación de la planta.

Fecha estimada e indicación de la parte, obra o acción que se establezca el inicio y término de la fase de construcción

Se estima que el inicio de la fase de construcción se realizará durante el término del segundo semestre del 2016, teniendo como actividad de inicio de la fase de construcción del Proyecto la instalación de faenas, ya que corresponde a la primera actividad que indica que el Proyecto comienza a ejecutarse de manera sistemática y finalizará con las pruebas hidrostáticas de la planta. En general para el desarrollo de las actividades de construcción se realizará una instalación de faenas que se describe a continuación.

Instalación de faenas.

Para las faenas se dispondrá de instalaciones temporales, las cuales no implican ningún movimiento de tierra, los baños serán químicos y serán dispuestos de manera de cumplir con la cantidad requeridos por la normativa vigente. Se realizarán las conexiones de electricidad, agua potable y alcantarillado que las autoridades aprueben y que aseguren el buen funcionamiento de la instalación de faena. Una vez terminada la instalación de faenas, se trasladaran todos los sobrantes a un sitio de disposición final autorizado

A continuación se describen las actividades de construcción involucradas:

Piscina de Contención Planta tratamiento de Riles.

Trazado y replanteo: El área a utilizar en la planta es aproximadamente de 850 metros cuadrados. En este sector se deberá realizar el trazado necesario indicado en los planos topográficos, de manera de poder emplazar la Piscina de Contención de la Planta de Tratamiento. Antes de iniciar los trabajos de excavaciones y rellenos, se efectuará el trazado completo de esta obra.

Se marcará en terreno los puntos de referencia (PR) necesarios para poder replantear los ejes del trazado, por intersección de rectas, en cualquier etapa de las obras. Estos puntos deberán quedar fuera del área de excavación y deberán ser mantenidos durante todo el desarrollo de ejecución de la Piscina de Contención.

Para el caso de los niveles, estos deberán ser referidos al PR definido en los planos de levantamiento topográfico o uno definido en terreno el cual deberá ser indicado en los planos As-Built.

Las mediciones se harán en el sistema métrico decimal y grados centesimales.

El replanteo de los ejes, niveles, escuadras y topografía en general se verificarán constantemente durante el desarrollo de las obras.

Limpieza, relleno y nivelación del terreno: Se prepararán canchas para la instalación de acopios de materiales. Estas deberán ser firmes, parejas, saneadas hidráulicamente y libres de escombros, basuras y elementos orgánicos.

Los límites de las áreas de preparación tendrán un sobre-ancho de 1,0 m mínimo y 1,5 m máximo, respecto a los límites teóricos de excavación o rellenos indicados en los planos. El terreno se perfilará dejándolo a las elevaciones indicadas en los planos, a fin de efectuar el correcto replanteo de las obra. Una vez terminada la faena de limpieza, se trasladaran todos los sobrantes a un sitio de disposición final autorizado.

Trazado de Piscina de Contención de Planta de Tratamiento: El proyecto consta con la construcción de una piscina general que albergara la planta de tratamientos de aproximadamente 850 metros cuadrados. Se deberá poner niveletas en cada uno de los extremos de la piscina para así comenzar con el trazado. Se requiere que este trazado sea realizado por un topógrafo, el cual será responsable de las medidas y del proyecto. Será necesario que cada una de estas niveletas permanezca hasta el final de la construcción, de tal manera, de asegurar el buen trazado.

Excavación de Fundaciones Piscina de Contención de Planta de Tratamiento de Riles: Referente a las excavaciones a realizar en el sector, se deberá respetar estrictamente lo indicado en la mecánica de suelos en lo que refiere a cotas de excavación y/o mejoramiento de suelos. Para los casos que las condiciones del terreno lo ameriten se realizarán excavaciones manuales mediante pala, chuzos, carretillas y/o martillos eléctricos o neumáticos, esto considerando el tipo de suelo. Se deberá delimitar el área de trabajo con malla caminera considerando además señalética que advierta los trabajos de excavación. La profundidad de excavaciones estará dada por las cotas establecida en los planos del proyecto, en base a los perfiles topográficos, siendo la base la cota del terreno natural antes de ser excavado.

En la piscina de contención se deberá, antes de comenzar con las excavaciones, revisar los planos de trabajo del lugar a excavar y corroborar que el trazado y replanteo realizado concuerde con los planos del proyecto. Toda maquinaria o herramienta de excavación, deberá contar con su chequeo previo, dejando registro de ello diariamente. Las excavaciones consideran en un comienzo el posicionamiento de los equipos excavadores y camiones transportadores de material. Estas excavaciones se realizarán según trazado topográfico respetando largo, ancho y alto de la excavación, esta actividad será controlada en todo momento por topografía, cuando así sea requerido. Una vez que se llegue al sello de la fundación, se compactará con vibro pisón, placa

compactadora o rodillo doble tambor. Una vez terminada la faena de limpieza, se trasladaran todos los sobrantes a un sitio de disposición final autorizado.

Impermeabilización Piscina de Contención de Planta de Tratamiento de Riles: En el diseño de la piscina que alberga a la zona de proceso, se contempla el uso de membrana de Polietileno, con el fin de contener los posibles derrames al sub-suelo, que pudieran generarse por el fisuramiento del hormigón de la piscina. Para este cometido, se proyectó la instalación bajo la masa de hormigón armado, de una geomembrana de polietileno de alta densidad, que seria, la más apta en aplicación de contención de líquidos, residuos peligrosos, químicos, etc., por su contenido de negro humo 2-3%, que hace que el calor se disipe, logrando que esta resista al envejecimiento por la acción de la radiación ultravioleta, la variación de humedad, temperaturas y demás agentes externos. Recordemos que el polietileno es un material termoplástico que posee buenas propiedades mecánicas, gran inercia química, sin polaridad, no absorbe humedad, de excelente aislamiento eléctrico, es inodoro e inerte fisiológicamente. Es considerado un plástico de ingeniería, y tiene aplicación en toda el área industrial siendo una de ellas la fabricación de geomembrana. Referente a la los datos técnicos de esta, podemos decir, que las GEOMEMBRANAS HDPE, son fabricadas con resinas vírgenes de polietileno de alta densidad y alto peso molecular (su densidad es mayor a 0.941 gr/cm³) aproximadamente en un 97.5% y 2-3% de carbón (negro humo), antioxidantes y estabilizadores de calor, otorgándoles una alta resistencia a la acción de los rayos ultravioleta de un coeficiente de expansión del 700%, haciéndolas excelente para aplicaciones expuestas, garantizando una larga duración. No contienen aditivos que puedan evaporarse y causar deterioro a medida que pasa el tiempo. En la construcción de esta, se desarrollaran las siguientes etapas, de colocación de esta geomembrana y posterior construcción de la piscina:

- a) **Trazado y replanteo:** El área a utilizar en la piscina es de 850 m². En este sector se deberá realizar el trazado necesario indicado en los planos topográficos, de manera de poder emplazar la obra civil a realizar. Antes de iniciar los trabajos de excavaciones y rellenos, se efectuará el trazado de colocación de membrana de Polietileno.
- b) **Limpieza, relleno y nivelación del terreno:** Se preparará el sector de la piscina de contención para llegar a cota de sub-rasante, según indica el proyecto. Una vez que se

llegue a esta cota establecida, se realizará la colocación de las capas respectiva de base estabilizada y se procederá al compactado proyectado, logrando así una superficie plana, compacta y óptima para que se reciba la geomembrana. Se tendrá un especial cuidado que el sector no quede con gravas a la vista, evitando así punzonamiento a la geomembrana una vez que se instale. De preferencia se realizará un sellado con maicillo o material similar que garantice la homogeneidad del suelo en el sector.

- c) **Instalación de Geomembrana:** En la instalación de la geomembrana, el despliegue debe ejecutarse en el sentido de máxima pendiente de la superficie, no aceptándose soldaduras horizontales en taludes si ese fuese el caso. El traslape debe estar comprendido entre 7 cm y 15 cm según el tipo de soldadura (generalmente traslapo mínimo de 10 cm para soldadura de fusión y de 7.5 cm para soldadura de extrusión), para asegurar que los excedentes a ambos costados de la línea de soldadura son suficientes para ser sometidos a ensayos destructivos y que la fusión sea ejecutada completamente en el interior del traslape. Las arrugas o burbujas se remueven hasta que desaparezcan, una vez que se efectúa la unión del traslape. Respecto a la superficie de apoyo, esta debe ser lisa y sin elementos que puedan perforar o cortar la geomembrana, nivelada en forma continua y uniforme, sin cambios abruptos de pendiente. Se incorporará a los suelos agua hasta obtener la humedad óptima. Constantemente se verificarán las pendientes finales y la superficie de terminación, garantizando de esta forma una superficie óptima para la colocación de la geomembrana. Una vez terminada la faena de instalación geomembrana, se trasladaran todos los sobrantes a un sitio de disposición final autorizado.
- d) **Anclaje de Geomembrana:** Para el anclaje de revestimientos de estructuras de tierra, tales como piscinas, se utiliza una zanja de anclaje perimetral excavada en el terreno y rellena con el mismo material proveniente de la excavación; la superficie de apoyo de la zanja de anclaje es uno de los puntos de fijación del revestimiento por lo que debe estar nivelada y compactada, además debe estar libre de afloramientos rocosos, grietas, depresiones y cambios abruptos de pendientes. Los anclajes deben ser rematados al final y deben permitir un cierto grado de flexibilidad. Las zanjas en v son las más apropiadas por ser fáciles de llenar, fácil ejecutar las soldaduras.

e) **Emplantillado y Obra de hormigón Piscina:** Una vez que se tenga instalada la geomembrana como se describió en el punto anterior, se procederá a continuar con el proyecto de construcción de la piscina. Pasando por las etapas de emplantillado, y hormigonado de losa de fundación y muros laterales, como se explica en capítulos específicos del tema.

Enfierraduras de Fundación Piscina Contención: Los materiales a emplear (barras) deben estar limpios, nuevos, libres de óxido y costras de herrumbre o pintura, libres de aceites grasas o cualquier otro elemento que dificulte la adherencia de hormigón a la enfierradura. No se utilizarán barras enderezadas o recuperadas por medio de doblados, puesto que disminuye su resistencia. Se establece un área o patio en las instalaciones de faena, donde se ubican los equipos y elementos para la conformación de la enfierradura.

El doblado se realizará en forma manual y en frío, utilizando máquinas adecuadas al diámetro de la barra. El doblado se realizará de acuerdo a los planos proporcionados por el Jefe de terreno. Todos los estribos llevarán ganchos formando un ángulo de 135°.

La posición de las armaduras deberá estar sujetas a los planos del proyecto y la variación máxima del recubrimiento especificado será + 10%. La variación máxima de separación entre barras será de + 20% con un límite de 25 milímetros. Las armaduras de refuerzo deberán amarrarse con alambre de fierro recocido Nº18 y sujetarse por separadores de mortero, cuya resistencia sea mayor o igual que la del hormigón que se depositará sobre la enfierradura, o metálicos, estas amarras deberán asegurar que no exista ningún tipo de deformación de la armadura.

Los separadores de armadura y moldajes deberán ser plásticos o morteros de cemento de la misma resistencia o superior al hormigón aplicado sobre esa armadura. Las armaduras superiores en losas se apoyarán sobre puentes de acero de barras de 10 mm de diámetro como mínimo y dimensiones tales que se cumplan los recubrimientos indicados en los planos de detallamiento de armaduras.

Los recubrimientos mínimos, medidos entre la superficie del concreto y el borde de la barra de refuerzo más próxima deberán estar en concordancia con especificaciones del proyecto. Al momento de colocar armaduras inferiores de losas y elementos de fundación, deben estar absolutamente separadas del sello de fundación.

El traslape de enfierradura debe estar de acuerdo a los planos de enfierradura del proyecto.

Si la armadura tenga presencia de óxido, deberá ser eliminada por escobillado. En el caso, que no esté suelta y no haya penetrado en profundidad, se debe dejar el óxido, pues se mejora la adherencia al hormigón. La armadura debe estar libre de aceites y grasas, que impidan su adherencia con el hormigón (evitar el derrame de desmoldante de moldajes y en el caso que ocurra, debe ser retirado).

En lo que respecta a la piscina de contención esta deberá materializarse en lo que refiere a enfierradura, con la colocación del fierro de losa de la piscina y su respectiva fundación que estará indicada en los planos del proyecto. Una vez que sea materializada la colocación de este fierro se procederá a tejer los muros perimetrales, para así completar en su totalidad los muros que contendrán a la planta de tratamiento.

Moldajes Piscina de Contención: Los moldajes se construirán de acuerdo con la forma, línea y calidad que se requieren y serán suficientemente rígidos para evitar deformaciones excesivas. Deberán estar arriostrados y atados entre sí en su posición final y con soportes suficientes para resistir las presiones de colocación y vibración del hormigón, y así conferir al hormigón las dimensiones proyectadas.

Las amarras de los moldajes serán de longitud ajustable libre de dispositivos que dejen hoyos o depresiones mayores a 2 cm de diámetro en las superficies expuestas del concreto. Todas las cavidades producidas por el retiro de amarras metálicas deberán llenarse con mortero de la misma dosificación utilizada en el hormigón colocado y las superficies de rematarán en forma suave y uniforme.

Ningún dispositivo de acero usado dentro de los moldes debe quedar a menos de 5,0 cm de la superficie exterior del hormigón. No se permitirán amarras de alambres.

En todas las esquinas expuestas, tanto horizontales como verticales, se proveerán chaflanes (biseles) de 2 cm de arista.

En relación a la **piscina de contención**, se procederá a la colocación del moldaje perimetral de la losa de la misma, teniendo en cuenta todas las consideraciones antes descritas. Una vez que se complete el hormigonado de esta losa, se procederá a la colocación del moldaje de muros perimetrales y pilares de refuerzo. Este moldaje será verticalizado de manera tal que asegure las dimensiones del elemento final, tal como se explica en los párrafos anteriores. Este moldaje quedara listo para su uso, una vez que este liberado por topografía.

Hormigonado Piscina de Contención de Planta de Tratamiento de Riles: Todas las fundaciones, se construirán sobre un emplantillado de hormigón de acuerdo a lo especificado en los planos del proyecto, de espesor 5 cm como mínimo, o en su defecto se colocará una lámina de polietileno para impedir la absorción del agua del hormigón por el terreno.

Previamente al inicio del hormigonado de un elemento, deberán haberse colocado todos los moldajes, armaduras y elementos insertos. Se verificará que su posicionamiento se ajuste estrictamente a las posiciones y dimensiones señaladas en los planos cumpliendo las tolerancias especificadas.

Para el caso de la piscina de contención su hormigonado será realizado en primeramente en la losa de fundación de esta piscina, la que será de forma continua y de una sola vez. Es importante que se asegure el término de esta faena con el suministro de hormigón continuo, ya que no se aceptaran juntas de construcción en este elemento. Una vez que se termine de vaciar el hormigón en toda la losa de fundación se procederá al hormigonado de los muros laterales. Para la colocación del hormigón de los muros perimetrales, las etapas de construcción se subdividirán en capas cuya altura máxima será, una vez compactadas, de 0,30 m o 2/3 de la longitud de la botella del vibrador de inmersión que se utilice. El hormigón a utilizar será hormigón premezclado, por lo cual el proyecto no contempla el abastecimiento externo de áridos. Una vez terminada la faena de hormigonado, se trasladaran todos los sobrantes a un sitio de disposición final autorizado

Bodega de Residuos peligrosos

Corresponde a un galpon de 100 m² con una base de hormigon, canalizacion perimteral para derrames, pozo de contencion, y cierre de 1,80 de malla de acero.

Trazado y replanteo: En este sector se deberá realizar el trazado necesario indicado en los planos topográficos, de manera de poder emplazar la Bodega de Respel de contempla un área de 100 metros cuadrados. Antes de iniciar los trabajos de excavaciones y rellenos, se efectuará el trazado completo de esta obra.

Se marcará en terreno los puntos de referencia necesarios para poder replantear los ejes del trazado, por intersección de rectas, en cualquier etapa de las obras. Estos puntos deberán quedar fuera del área de excavación y deberán ser mantenidos durante todo el desarrollo. Para el caso de los niveles, estos deberán ser referidos al PR definido en los planos de levantamiento topográfico o uno definido en terreno el cual deberá ser indicado en los planos As- Built.

Las mediciones se harán en el sistema métrico decimal y grados centesimales. El replanteo de los ejes, niveles, escuadras y topografía en general se verificarán constantemente durante el desarrollo de las obra.

Limpieza, relleno y nivelación del terreno: Se prepararán canchas para la instalación de acopios de materiales. Estas deberán ser firmes, parejas, saneadas hidráulicamente y libres de escombros, basuras y elementos orgánicos. Los límites de las áreas de preparación tendrán un sobre-ancho de 1,0 m mínimo y 1,5 m máximo, respecto a los límites teóricos de excavación o rellenos indicados en los planos. El terreno se perfilará dejándolo a las elevaciones indicadas en los planos del proyecto, a fin de efectuar el correcto replanteo de las obra. Una vez terminada la faena de limpieza, se trasladaran todos los sobrantes a un sitio de disposición final autorizado

Excavación de Fundaciones Bodega de Respel: Referente a las excavaciones a realizar en el sector, se deberá respetar estrictamente lo indicado en la mecánica de suelos en lo que refiere a cotas de excavación y/o mejoramiento de suelos. Para los casos que las condiciones del terreno lo ameriten se realizarán excavaciones manuales mediante pala, chuzos, carretillas y/o martillos eléctricos o neumáticos, esto considerando el tipo de suelo. Se deberá delimitar el área de trabajo

con malla caminera considerando además señalética que advierta los trabajos de excavación. La profundidad de excavaciones estará dada por las cotas establecida en los planos del proyecto, en base a los perfiles topográficos, siendo la base la cota del terreno natural antes de ser excavado. En el caso de las fundaciones de la bodega de Respel, se deberá revisar en los planos del proyecto el lugar a excavar, y corroborar que el trazado y replanteo realizado concuerde con estos planos. Estas excavaciones por su dimensión, es factible que sea utilizando herramientas manuales para su desarrollo. Una vez que se llegue al sello de la fundación, se compactará con vibro pisón o placa compactadora. En general, al comenzar una excavación ya sea manual o mecanizada, deberán retirarse todos aquellos objetos que constituyan un peligro en los trabajos de excavación. Los trabajos involucrados se pueden seccionar básicamente en dos. El primero de ellos corresponde a la remoción del relleno artificial de material inadecuado que existe en todo el terreno donde se emplazarán las obras (escarpe), se trata de un movimiento de tierras. El segundo de ellos corresponde a las excavaciones locales, que involucra específicamente las excavaciones para las fundaciones de las estructuras del proyecto. Una vez terminada la faena de excavación, se trasladaran todos los sobrantes a un sitio de disposición final autorizado.

Enfierraduras de Fundación Bodega de Respel: Los materiales a emplear (barras) deben estar limpios, nuevos, libres de óxido y costras de herrumbre o pintura, libres de aceites grasas o cualquier otro elemento que dificulte la adherencia de hormigón a la enfierradura. No se utilizarán barras enderezadas o recuperadas por medio de doblados, puesto que disminuye su resistencia. Se establece un área o patio en las instalaciones de faena, donde se ubican los equipos y elementos para la conformación de la enfierradura.

El doblado se realizará en forma manual y en frío, utilizando machinas adecuadas al diámetro de la barra. El doblado se realizará de acuerdo a los planos proporcionados por el Jefe de terreno. Todos los estribos llevarán ganchos formando un ángulo de 135°.

La posición de las armaduras deberá estar sujetas a los planos del proyecto y la variación máxima del recubrimiento especificado será + 10%. La variación máxima de separación entre barras será de + 20% con un límite de 25 milímetros. Las armaduras de refuerzo deberán amarrarse con alambre de fierro recocido Nº18 y sujetarse por separadores de mortero, cuya resistencia sea

mayor o igual que la del hormigón que se depositará sobre la enfierradura, o metálicos, estas amarras deberán asegurar que no exista ningún tipo de deformación de la armadura.

Los separadores de armadura y moldajes deberán ser plásticos o morteros de cemento de la misma resistencia o superior al hormigón aplicado sobre esa armadura. Las armaduras superiores en losas se apoyarán sobre puentes de acero de barras de 10 mm de diámetro como mínimo y dimensiones tales que se cumplan los recubrimientos indicados en los planos de detallamiento de armaduras.

Los recubrimientos mínimos, medidos entre la superficie del concreto y el borde de la barra de refuerzo más próxima deberán estar en concordancia con especificaciones del proyecto. Al momento de colocar armaduras inferiores de losas y elementos de fundación, deben estar absolutamente separadas del sello de fundación.

El traslape de enfierradura debe estar de acuerdo a los planos de enfierradura del proyecto. Si la armadura tenga presencia de óxido, deberá ser eliminada por escobillado. En el caso, que no esté suelta y no haya penetrado en profundidad, se debe dejar el óxido, pues se mejora la adherencia al hormigón. La armadura debe estar libre de aceites y grasas, que impidan su adherencia con el hormigón (evitar el derrame de desmoldante de moldajes y en el caso que ocurra, debe ser retirado).

Referente a la Bodega de Respel, se deberá iniciar el doblado y armado de las fundaciones proyectadas que aparecen en los planos del proyecto. Deberá respetarse a cabalidad distancias y geometría que está dispuesta en este. Concluida el armado de la enfierradura de la zapata de fundación de cada una de las fundaciones proyectadas, se procederá a tejer los fustes necesarios o el sobre cimiento que se indica en los planos del proyecto. Una vez que se tenga armado estos elementos, se procederá a la colocación del moldaje.

Moldajes Bodega de Respel: Los moldajes se construirán de acuerdo con la forma, línea y calidad que se requieren y serán suficientemente rígidos para evitar deformaciones excesivas.

Deberán estar arriostrados y atados entre sí en su posición final y con soportes suficientes para resistir las presiones de colocación y vibración del hormigón, y así conferir al hormigón las dimensiones proyectadas.

Las amarras de los moldajes serán de longitud ajustable libre de dispositivos que dejen hoyos o depresiones mayores a 2 cm de diámetro en las superficies expuestas del concreto. Todas las cavidades producidas por el retiro de amarras metálicas deberán llenarse con mortero de la misma dosificación utilizada en el hormigón colocado y las superficies de rematarán en forma suave y uniforme.

Ningún dispositivo de acero usado dentro de los moldes debe quedar a menos de 5,0 cm de la superficie exterior del hormigón. No se permitirán amarras de alambres. En todas las esquinas expuestas, tanto horizontales como verticales, se proveerán chaflanes (biseles) de 2 cm de arista.

En la **Bodega** se comenzará por la colocación de los moldajes de la zapata de fundación, los cuales deberán estar afianzados correctamente y cumplir con la verticalidad indicada. Luego que sea liberado por topografía, se procederá a su uso. Los moldaje de fuste, pedestales o sobre cimientos, serán trabajados sobre una superficie horizontal para así garantizar su verticalidad. Una vez que estos sean posicionados, afianzados y liberados por topografía, se entregarán al uso para pasar a la siguiente etapa.

Hormigonado Bodega de residuos peligrosos: Todas las fundaciones, se construirán sobre un emplantillado de hormigón de acuerdo a lo especificado en los planos del proyecto, de espesor 5 cm como mínimo, o en su defecto se colocará una lámina de polietileno para impedir la absorción del agua del hormigón por el terreno.

Previamente al inicio del hormigonado de un elemento, deberán haberse colocado todos los moldajes, armaduras y elementos insertos. Se verificará que su posicionamiento se ajuste estrictamente a las posiciones y dimensiones señaladas en los planos del proyecto cumpliendo las tolerancias especificadas.

Con las fundaciones de la bodega de Respel, se procederá a hormigonar la zapata de fundación, que descansa en un emplantillado de 5 centímetros. Completada esta etapa, en cada una de las fundaciones proyectadas, se procederá al hormigonado de los pedestales o fustes de cada una de las fundaciones (en su defecto sobre cimientos). Una vez terminadas estas, se realizará el proceso de fraguado de las mismas para su posterior desmoldaje. Una vez terminada la faena de hormigonado, se trasladaran todos los sobrantes a un sitio de disposición final autorizado.

Montaje Estructural Bodega de residuos peligrosos: El montaje de las estructuras de acero, deberá cumplir con la norma Nch 428. El equipo de montaje deberá ser el apropiado para el trabajo, debiendo estar en óptimas condiciones. Será obligación del montajista:

- Recibir en obra las estructuras y verificar el estado en que es entregada.
- Disponer de las herramientas y elementos necesarios para ejecutar el trabajo como faena segura.
- Verificar la ubicación y nivel de los pernos de anclaje. Cualquier discrepancia que se detecte con la información de planos deberá ser informada a la ITO, quien definirá el plan de acción a seguir.
- Proveer de todo el arriostramiento temporal que sea requerido en la etapa de montaje. Esto incluye tamaño, tipo, ubicación y cantidad.
- Mantener el arriostramiento temporal hasta que se concluya totalmente el montaje de la estructura.

El montaje de vigas, columnas, plataformas y en general de todos los elementos metálicos se efectuará como se indica en los planos del proyecto, siguiendo una secuencia adecuada con respecto a las obras de hormigón y a la estructura misma. Las placas base y de apoyo serán colocadas y niveladas de acuerdo a los planos del proyecto y deberán tener un apoyo completo y uniforme. Despues de presentado en su sitio las diferentes piezas que forman parte de una estructura, deberán ser alineadas y ajustadas antes de ser conectadas definitivamente. Las superficies de apoyo y aquellas que estarán en contacto permanente deberán estar limpias de óxido, polvo, grasa u otros elementos extraños antes de proceder al montaje. A medida que progrese el montaje, deberán irse asegurando definitivamente las uniones de manera que puedan absorber las cargas de peso propio y esfuerzos de montaje. Con este objeto, deberán proveerse

contraventaciones temporales cuando sea necesario, las que deberán permanecer colocadas por el tiempo que las condiciones de seguridad así lo exijan. Podrán usarse pasadores de montaje para acercar las partes de una unión, sólo de manera que no deformen o dañen el metal. Las placas base y de apoyo deberán ser sometidas en su posición y alineadas sobre lainas de acero o planchuelas. Los elementos metálicos usados, deberán quedar al mismo nivel con los bordes de las placas base y mantenidos en su lugar. Alterativamente para estructuras livianas se permite el uso de tuercas nivelantes en lugar de lainas de acero. Una vez que las placas base y de apoyo se encuentren niveladas y las tuercas de los pernos de anclaje hayan sido ajustadas, se procederá al vaciado del mortero de nivelación. Se deberán chequear las dimensiones, estado de hilos, ubicación alineamiento de ejes, cotas, etc. para cada conjunto de pernos de anclaje a fin de garantizar una apropiada instalación de las estructuras. No se podrán manipular los pernos de anclaje para corregir problemas de montaje. La aplicación del mortero de nivelación en placas base y de apoyo se deberá efectuar después que se haya completado la colocación y nivelación de las estructuras. Antes de colocar el mortero de nivelación, la superficie del hormigón deberá estar saturada de agua por un mínimo de 6 horas. Al colocar el mortero de nivelación, las superficies que lleven mortero de nivelación deberán estar libres de agua superficial. En General, la estructuración principal, esta bodega será confeccionada en perfiles metálicos que serán indicados por la ingeniería de proyecto. Esta estructuración conformará marcos unidos entre sí que le darán la rigidez necesaria para soportar la respectiva techumbre.

La estructura de techumbre, a su vez, estará conformada por cerchas metálicas que serán la base para recibir el techo compuesto por planchas metálicas, lo suficientemente rígidas, que soportarán e impedirán el ingreso de la radiación u otros elementos ajenos al uso específico de dicha bodega. Una vez terminada la faena de montaje estructura, se trasladaran todos los sobrantes a un sitio de disposición final autorizado.

Estanques, Ductos (Piping) y Bombas.

Consiste en el montaje y habilitación de nuevos estanques proceso a desarrollar en la planta de tratamiento.

Como se indicó anteriormente, se contará con una Piscina de Contención la que albergará todo el sistema de estanques piping y bombas necesarias para el funcionamiento de la planta. En dicha losa se emplazarán los estanques indicados en plano:

Fabricación y Montaje Estanques de Acero al Carbono: Los estanques de acero al carbono son los siguientes:

Detalle estanques planta de tratamiento						
Item	Descripción	Cantidad	Capacidad m3	Forma	Orientación	Material
1	Estanque receptor	1	90	Rectangular	Horizontal	Acero Carbono
2	Estanque acumulador de slugde	2	100	Cilindrico	Vertical	Acero Carbono
3	Estanque acumulador de combustible alternativo	1	100	Cilindrico	Vertical	Acero Carbono
4	Estanque desemulsificador	1	30	Cilindrico	Vertical	Acero Carbono
5	Estanque evaporador al vacío	1	30	Cilindrico	Horizontal	Acero Carbono
6	Estanque condensador	1	20	Cilindrico	Horizontal	Acero carbono
7	Estanque separador de hidrocarburos	3	5	Cilindrico	Vertical	Acero Carbono
8	Estanque acumulador de agua	2	100	Cilindrico	Vertical	FRP
9	Estanque reactor	3	30	Cilindrico	Vertical	FRP
10	Estanque decantador	3	30	Cilindrico	Vertical	FRP
11	Estanque espesador	1	30	Cilindrico	Vertical	FRP
12	Estanque acumulador de agua tratada	1	100	Cilindrico	Vertical	FRP
13	Filtros	3	10	Cilindrico	Vertical	FRP
14	Estanques de reactivos	5	2	Cilindrico	Vertical	FRP

Los estanques de acero al carbono, están compuestos por acero de calidad A36. La fabricación de estos estanques será en terreno y serán construidos bajo normativa API, además se realizaran de acuerdo a los planos del proyecto de ingeniería de detalles. Para el montaje se utilizara grúa telescopica con capacidad suficiente para levanta el estanque fabricado y posicionarlo en el sector descrito. Cada estanque contara con orejas de izaje suficientes, diseñadas y calculadas para soportar el traslado de la posición de fabricación a la posición de montaje. Cada uno de estos estanques será instalado sobre losa de piscina de contención y fijados mediante anclaje que se estipule en la ingeniería de detalles. Una vez terminada la construcción de estos estanque, en el caso de existir sobrantes de acero o elementos utilizados en la construcción de estos, se llevarán estos a un sitio de disposición final autorizado.

Los estanques de FRP de 100 m3 se fabricaran en el terreno y los de capacidad inferior seran fabricados en las dependencias del proveedor y luego empotrados en la piscina de contencion según el plano layout.

Instalación de ductos y bombas: Se ejecutarán las obras de piping para conectar los estanques de acuerdo lo indica la ingeniería de detalles, incluyendo todos los componentes de fitting que corresponda, además de, incorporar las bombas de impulsión adosados a sus respectivos anclajes. Las cañerias de la linea de agua seran de HDP y las de las lineas de combustible alterno, hidrocarburos, slugde y lodos seran de acero carbono. Una vez terminada la instalación de piping

y bombas, en el caso de existir sobrantes de materiales utilizados en la fabricación y montaje de las líneas, se llevarán estos a un sitio de disposición final autorizado.

Pruebas Hidrostáticas: Se realizarán pruebas hidrostáticas con el fin de verificar el correcto funcionamiento y detectar posibles fugas que puedan originarse en los estanques, piping y bombas. El agua a utilizar para esta prueba se traerá a la planta en camiones aljibes desde una empresa particular autorizada y se estima utilizar un volumen aproximado de 150 m³. Una vez finalizadas las pruebas, el agua se incorporará al sistema de tratamiento de riles sin hidrocarburos de la planta.

Red de Incendio: Se proyecta la construcción de una red de incendio según las siguientes especificaciones:

Montaje de Estanque : Se ubicará un estanque de acumulación de agua según especificaciones del plano layout. Este estanque suministrara agua a una red perimetral contra incendios.

Montaje de ductos, bombas y filtros: Se ejecutarán las obras de piping para conectar el sistema de red contra incendio hacia los estanques de acumulación y de recepción del producto, incluido todos los componentes de fitting que corresponda, filtros, bombas de impulsión y de vacío adosadas a sus respectivos anclajes de acuerdo a la ingeniería de detalle. Una vez terminada la instalación de piping y bombas, en el caso de existir sobrantes de materiales utilizados en la fabricación y montaje de las líneas, se llevarán estos a un sitio de disposición final autorizado.

Prueba hidrostática: Se realizarán pruebas hidrostáticas con el fin de verificar el correcto funcionamiento y detectar posibles fugas que puedan originarse en los estanques, piping, filtros y bombas. El agua a utilizar para esta prueba se traerá a la planta en camiones aljibes desde una empresa particular autorizada. Se estima utilizar un volumen aproximado de 100 m³. Una vez finalizadas las pruebas, el agua se incorporará al sistema de tratamiento de riles sin hidrocarburos de la planta.

Montaje Oficinas, Pañol, Laboratorio y Bodega de Reactivos.

Se proyecta la instalación de Oficinas, Pañol, laboratorio y Bodegas de reactivos. Estas oficinas, pañol, laboratorio y bodegas de reactivos, serán adquiridos a proveedor externo completamente equipadas y de acuerdo a la normativa vigente. Solo serán partes del proceso de construcción la instalación y puesta en funcionamiento de la misma. Estas contaran con las siguientes etapas de construcción y/o habilitación:

Limpieza, relleno y nivelación del terreno: Se prepararán canchas para la instalación de acopios de materiales. Estas deberán ser firmes, parejas, saneadas hidráulicamente y libres de escombros, basuras y elementos orgánicos. Los límites de las áreas de preparación tendrán un sobre-ancho de 1,0 metros mínimo y 1,5 metros máximo, respecto a los límites teóricos de excavación o rellenos indicados en los planos. El terreno se perfilará dejándolo a las elevaciones indicadas en los planos del proyecto, a fin de efectuar el correcto replanteo de las obra.

Trazado de fundaciones de Oficinas, Pañol, Laboratorio y Bodega de Reactivos: El proyecto consta con la construcción de 2 oficinas tipo contenedor equipadas, 1 Pañol tipo contenedor, 1 laboratorio tipo contenedor y una bodega de reactivos tipo contenedor. Estas serán equipadas y acondicionadas de acuerdo a lo indicado en el requerimiento de la ingeniería de detalla y serán entregadas en obra de armadas para su uso. Se deberá poner niveletas en cada uno de los extremos donde irán ubicadas las instalaciones, para así comenzar con el trazado. Se requiere que este sea realizado por un topógrafo, el cual será responsable de las medidas y del proyecto. Será necesario que cada una de estas niveletas permanezca hasta el final de la construcción de las fundaciones y montaje de las unidades de oficinas, de tal manera, de asegurar el buen trazado.

Excavación de Fundaciones de Oficinas, Pañol, Laboratorio y Bodega de Reactivos: Referente a las excavaciones a realizar en el sector, se deberá respetar estrictamente lo indicado en la mecánica de suelos en lo que refiere a cotas de excavación y/o mejoramiento de suelos. Para los casos que las condiciones del terreno lo ameriten se realizarán excavaciones manuales mediante pala, chuzos, carretillas y/o martillos eléctricos o neumáticos, esto considerando el tipo de suelo. Se deberá delimitar el área de trabajo con malla caminera considerando además señalética que advierta los trabajos de excavación. La profundidad de excavaciones estará dada por las cotas establecida en los planos del proyecto, en base a los perfiles topográficos, siendo la

base la cota del terreno natural antes de ser excavado. Se deberá revisar en los planos del proyecto el lugar a excavar, y corroborar que el trazado y replanteo realizado concuerde con estos planos del proyecto de ingeniería. Estas excavaciones por su dimensión, es factible que sea utilizando herramientas manuales para su desarrollo. Una vez que se llegue al sello de la fundación, se compactará con vibro pisón o placa compactadora. En general, al comenzar una excavación ya sea manual o mecanizada, deberán retirarse todos aquellos objetos que constituyan un peligro en los trabajos de excavación. Los trabajos involucrados se pueden seccionar básicamente en dos. El primero de ellos corresponde a la remoción del relleno artificial de material inadecuado que existe en todo el terreno donde se emplazarán las obras (escarpe), se trata de un movimiento de tierras. El segundo de ellos corresponde a las excavaciones locales, que involucra específicamente las excavaciones para las fundaciones de las estructuras del proyecto. Una vez terminada la excavación de oficinas, pañol, laboratorio y bodega de reactivos, se trasladaran todos los sobrantes, como tierra removida a un sitio de disposición final autorizado. Se estima que se moverán aproximadamente 2 metros cúbicos de material, considerando que se proyecta la instalación de fundaciones cuadradas de 40 centímetros de ancho, 40 centímetros de altura y 40 centímetros de largo, donde se apoyaran los contenedores.

Enfierraduras de Fundaciones de Oficinas, Pañol, Laboratorio y Bodega de Reactivos: Los materiales a emplear (barras) deben estar limpios, nuevos, libres de óxido y costras de herrumbre o pintura, libres de aceites grasas o cualquier otro elemento que dificulte la adherencia de hormigón a la enfriera. No se utilizarán barras enderezadas o recuperadas por medio de doblados, puesto que disminuye su resistencia. Se establece un área o patio en las instalaciones de faena, donde se ubican los equipos y elementos para la conformación de la enfriera. El doblado se realizará en forma manual y en frío, utilizando máquinas adecuadas al diámetro de la barra y de acuerdo a los planos proporcionados por el Jefe de terreno e indicado en la ingeniería de detalle del proyecto. Todos los estribos llevarán ganchos formando un ángulo de 135°. La posición de las armaduras deberá estar sujetas a los planos del proyecto y la variación máxima del recubrimiento especificado será + 10%. La variación máxima de separación entre barras será de + 20% con un límite de 25 milímetros. Las armaduras de refuerzo deberán amarrarse con alambre de fierro recocido Nº18 y sujetarse por separadores de mortero, cuya resistencia sea mayor o igual que la del hormigón que se depositará sobre la enfriera, o metálicos, estas

amarras deberán asegurar que no exista ningún tipo de deformación de la armadura. Los separadores de armadura y moldajes deberán ser plásticos o morteros de cemento de la misma resistencia o superior al hormigón aplicado sobre esa armadura. Las armaduras superiores en losas se apoyarán sobre puentes de acero de barras de 10 mm de diámetro como mínimo y dimensiones tales que se cumplan los recubrimientos indicados en los planos de detallamiento de armaduras. Los recubrimientos mínimos, medidos entre la superficie del concreto y el borde de la barra de refuerzo más próxima deberán estar en concordancia con especificaciones del proyecto. Al momento de colocar armaduras inferiores de losas y elementos de fundación, deben estar absolutamente separadas del sello de fundación. El traslape de enfierradura debe estar de acuerdo a los planos de enfierradura del proyecto. Si la armadura tenga presencia de óxido, deberá ser eliminada por escobillado. En el caso, que no esté suelta y no haya penetrado en profundidad, se debe dejar el óxido, pues se mejora la adherencia al hormigón. La armadura debe estar libre de aceites y grasas, que impidan su adherencia con el hormigón (evitar el derrame de desmoldante de moldajes y en el caso que ocurra, debe ser retirado). Deberá respetarse a cabalidad distancias y geometría que está dispuesta en este. Concluida el armado de la enfierradura de la zapata de fundación de cada una de las fundaciones proyectadas, se procederá a tejer los fustes necesarios o el sobre cimiento que se indica en los planos del proyecto. Una vez que se tenga armado estos elementos, se procederá a la colocación del moldaje. Una vez terminada el doblado y colocación de armaduras de oficinas, pañol, laboratorio y bodega de reactivos, se trasladaran todos los sobrantes, como despunte de fierros a un sitio de disposición final autorizado.

Moldajes de Fundaciones de Oficinas, Pañol, Laboratorio y Bodega de Reactivos: Los moldajes se construirán de acuerdo con la forma, línea y calidad que se requieren y serán suficientemente rígidos para evitar deformaciones excesivas. Deberán estar arriostrados y atados entre sí en su posición final y con soportes suficientes para resistir las presiones de colocación y vibración del hormigón, y así conferir al hormigón las dimensiones proyectadas. Las amarras de los moldajes serán de longitud ajustable libre de dispositivos que dejen hoyos o depresiones mayores a 2 cm de diámetro en las superficies expuestas del concreto.

Todas las cavidades producidas por el retiro de amarras metálicas deberán llenarse con mortero de la misma dosificación utilizada en el hormigón colocado y las superficies de rematará en forma suave y uniforme. Ningún dispositivo de acero usado dentro de los moldes debe quedar a

menos de 5,0 cm de la superficie exterior del hormigón. No se permitirán amarras de alambres. En todas las esquinas expuestas, tanto horizontales como verticales, se proveerán chaflanes (biseles) de 2 cm de arista. Se comenzará por la colocación de los moldajes de la zapata de fundación, los cuales deberán estar afianzados correctamente y cumplir con la verticalidad indicada. Luego que sea liberado por topografía, se procederá a su uso.

Hormigonado de Fundaciones de Oficinas, Pañol, Laboratorio y Bodega de Reactivos: Todas las fundaciones, se construirán sobre un emplantillado de hormigón de acuerdo a lo especificado en los planos del proyecto, de espesor 5 cm como mínimo, o en su defecto se colocará una lámina de polietileno para impedir la absorción del agua del hormigón por el terreno. Previamente al inicio del hormigonado de un elemento, deberán haberse colocado todos los moldajes, armaduras y elementos insertos. Se verificará que su posicionamiento se ajuste estrictamente a las posiciones y dimensiones señaladas en los planos del proyecto cumpliendo las tolerancias especificadas. Con las fundaciones de Oficinas, Pañol, Laboratorio y Bodega de Reactivos, se procederá a hormigonar la zapata de fundación, que descansa en un emplantillado de 5 centímetros. Una vez terminadas estas, se realizará el proceso de fraguado de las mismas para su posterior desmoldaje. Una vez terminada la colocación de hormigón en las fundaciones de oficinas, pañol, laboratorio y bodega de reactivos, se trasladaran todos los sobrantes a un sitio de disposición final autorizado.

Montaje de Fundaciones de Oficinas, Pañol, Laboratorio y Bodega de Reactivos: El equipo de montaje deberá ser el apropiado para el trabajo, debiendo estar en óptimas condiciones. Será obligación del montajista:

- Recibir en obra las estructuras y verificar el estado en que es entregada.
- Disponer de las herramientas y elementos necesarios para ejecutar el trabajo como faena segura.
- Verificar la ubicación y nivel de los pernos de anclaje. Cualquier discrepancia que se detecte con la información de planos deberá ser informada a la ITO, quien definirá el plan de acción a seguir.

- Proveer de todo el arriostramiento temporal que sea requerido en la etapa de montaje. Esto incluye tamaño, tipo, ubicación y cantidad.
- Mantener el arriostramiento temporal hasta que se concluya totalmente el montaje de la estructura.

El montaje en general de todos los elementos metálicos se efectuará como se indica en los planos del proyecto, siguiendo una secuencia adecuada con respecto a las obras de hormigón y a la estructura misma.

Las placas base y de apoyo serán colocadas y niveladas de acuerdo a los planos del proyecto y deberán tener un apoyo completo y uniforme. Las superficies de apoyo y aquellas que estarán en contacto permanente deberán estar limpias de óxido, polvo, grasa u otros elementos extraños antes de proceder al montaje. Podrán usarse pasadores de montaje para acercar las partes de una unión, sólo de manera que no deformen o dañen el metal. Las placas base y de apoyo deberán ser sometidas en su posición y alineadas sobre lainas de acero o planchuelas. Los elementos metálicos usados, deberán quedar al mismo nivel con los bordes de las placas base y mantenidos en su lugar. Alterativamente para estructuras livianas se permite el uso de tuercas nivelantes en lugar de lainas de acero. Una vez que las placas base y de apoyo se encuentren niveladas y las tuercas de los pernos de anclaje hayan sido ajustadas, se procederá al vaciado del mortero de nivelación. Se deberán chequear las dimensiones, estado de hilos, ubicación alineamiento de ejes, cotas, etc. para cada conjunto de pernos de anclaje a fin de garantizar una apropiada instalación de las estructuras. No se podrán manipular los pernos de anclaje para corregir problemas de montaje. La aplicación del mortero de nivelación en placas base y de apoyo se deberá efectuar después que se haya completado la colocación y nivelación de las estructuras. Antes de colocar el mortero de nivelación, la superficie del hormigón deberá estar saturada de agua por un mínimo de 6 horas. Al colocar el mortero de nivelación, las superficies que lleven mortero de nivelación deberán estar libres de agua superficial.

Construcción Camino Interior Planta Tratamiento de Rieles.

Para la realización de camino interior de la planta de tratamiento de rieles, se realizarán obras de excavación requeridas para conformar la plataforma del camino, se consideran las excavaciones necesarias para realizar los escarpes, cortes del camino y la remoción de materiales inadecuados. El material de excavación será utilizado para la adecuación de la superficie compactada y no se

generarán sobrantes de excavación. La superficie aproximada de Hormigonado será de 1000 m², Las fases de construcción a desarrollar, serán las siguientes:

Trazado y replanteo: El área a utilizar en la planta es aproximadamente de 100 m². En este sector se deberá realizar el trazado necesario indicado en los planos topográficos, de manera de poder emplazar el trazado del camino interior que ocupara en la planta. Antes de iniciar los trabajos de excavaciones y/o rellenos, se efectuará el trazado completo de esta obra. Se marcará en terreno los puntos de referencia necesarios para poder replantear los ejes del trazado, por intersección de rectas, en cualquier etapa de las obras. Estos puntos deberán quedar fuera del área de excavación y deberán ser mantenidos durante todo el desarrollo de ejecución del camino interior de la Planta de Tratamiento. Para el caso de los niveles, estos deberán ser referidos al PR definido en los planos de levantamiento topográfico o uno definido en terreno el cual deberá ser indicado en los planos As- Built. Las mediciones se harán en el sistema métrico decimal y grados centesimales. El replanteo de los ejes, niveles, escuadras y topografía en general se verificarán constantemente durante el desarrollo de las obras.

Limpieza, relleno y nivelación del terreno: Se prepararán canchas para la instalación de acopios de materiales. Estas deberán ser firmes, parejas, saneadas hidráulicamente y libres de escombros, basuras y elementos orgánicos. Los límites de las áreas de preparación tendrán un sobre-ancho de 1,0 m mínimo y 1,5 m máximo, respecto a los límites teóricos de excavación o rellenos indicados en los planos. El terreno se perfilará dejándolo a las elevaciones indicadas en los planos, a fin de efectuar el correcto replanteo de las obra. Una vez terminada la nivelación camino interior planta, se trasladaran todos los sobrantes, como tierra removida a un sitio de disposición final autorizado si es que los hubiese.

Trazado de Camino Interior Planta Tratamiento Riles: Se deberá poner niveletas en cada uno de los extremos del camino interior, para así comenzar con el trazado. Se requiere que este trazado sea realizado por un topógrafo, el cual será responsable de las medidas y del proyecto. Será necesario que cada una de estas niveletas permanezca hasta el final de la construcción, de tal manera, de asegurar el buen trazado.

Excavación de Camino Interior Planta Tratamiento de Riles: Referente a las excavaciones a realizar en el sector, se deberá respetar estrictamente lo indicado en la mecánica de suelos en lo que refiere a cotas de excavación y/o mejoramiento de suelos. Para los casos que las condiciones del terreno lo ameriten se realizarán excavaciones manuales mediante pala, chuzos, carretillas y/o martillos eléctricos o neumáticos, esto considerando el tipo de suelo. Se deberá delimitar el área de trabajo con malla caminera considerando además señalética que advierta los trabajos de excavación. La profundidad de excavaciones estará dada por las cotas establecida en los planos del proyecto, en base a los perfiles topográficos, siendo la base la cota del terreno natural antes de ser excavado. Una vez terminada la nivelación camino interior planta, se trasladaran todos los sobrantes, como tierra removida a un sitio de disposición final autorizado si es que los hubiese. En camino interior planta tratamiento de riles se deberá, antes de comenzar con las excavaciones, revisar los planos de trabajo del lugar a excavar y corroborar que el trazado y replanteo realizado concuerde con los planos del proyecto. Toda maquinaria o herramienta de excavación, deberá contar con su chequeo previo, dejando registro de ello diariamente. Las excavaciones consideran en un comienzo el posicionamiento de los equipos excavadores y camiones transportadores de material. Estas excavaciones se realizarán según trazado topográfico respetando largo, ancho y alto de la excavación, esta actividad será controlada en todo momento por topografía, cuando así sea requerido. Una vez que se llegue al sello de la fundación, se compactará con vibro pisón, placa compactadora o rodillo doble tambor.

Capas Granulares: Se deberá conformar la capa granular de acuerdo a lo indicado en proyecto de ingeniería de detalles del proyecto. El material a utilizar deberá estar constituido por un suelo del tipo grava arenosa, homogéneamente revuelto, libre de grumos o terrones de arcilla, de materiales vegetales o de cualquier otro material perjudicial. Deberá contener un porcentaje de partículas chancadas para lograr el CBR especificado y el 50 % o más de las partículas retenidas en el tamiz N° 4 ASTM (American Society for Testing and Materials), tendrán a lo menos 2 caras fracturadas. La base estabilizada deberá compactarse hasta obtener una densidad no inferior al 95% de la D.M.C.S., o al 80% de la densidad relativa, según corresponda o lo indicado en el proyecto de ingeniería.

Pavimento de Hormigón para Calzadas: El camino interior de la planta, se proyecta pavimento de hormigón, de acuerdo a la ingeniería de detalle. Previo a la colocación del hormigón, la base

estabilizada se humedecerá superficialmente con agua, evitando la formación de charcos. El pavimento tendrá una carpeta de rodado conformada por una losa de hormigón del espesor y ancho indicados en la memoria y en los planos. Tendrá juntas transversales a una separación máxima de 4,50 m. (3.0 m. en el caso de pasajes) y juntas longitudinales a una separación máxima de 3,50 m. El hormigón al momento de colocación deberá quedar restringido lateralmente, ya sea por soleras, por la pared lateral de un pavimento existente o moldes metálicos previamente cubiertos con desmoldante. El cemento será Portland Puzolánico los áridos serán chancados, en a lo menos 3 fracciones (grava, gravilla y arena) y que cumplan con los requisitos establecidos

5.4.3. Operación.

Operación del Proyecto:

El Proyecto considera las siguientes partes, acciones y obras físicas:

- Área de Procesos: Planta de Tratamiento
- Bodega de reactivos
- Pañol
- Bodega Respel
- Laboratorio
- Instalaciones Auxiliares
 - Oficinas, servicios higiénicos y estacionamiento
 - Caminos de acceso
 - Red de alcantarillado particular
 - Red de incendio
 - Comedor
 - Camarines
 - Zona de mantenimiento
- Planta de Tratamiento de Aguas Servidas

Descripción del Área de Procesos

La planta está diseñada para tratar 4500 m³/ mes, distribuido en los siguientes caudales:

- Aguas con hidrocarburo: 200 m³/mes
- Aguas grasas: 200 m³/mes
- Mezcla oleosa: 1100 m³/mes
- Sentinas : 3000 m³/mes, (slugde/slop)

Los procesos u operaciones unitarias involucrados en los procesos son:

- Separación de fases, sólido-líquido, líquido-líquido
- Oxidación catalizada
- Separación por precipitación físico-química
- Desemulsificación
- Vaporización
- Filtración

Tratamiento de Desechos Líquidos de Hidrocarburos

Los residuos líquidos serán recepcionados en un estanque (R-1) provisto de un Filtro Tamiz con una capacidad de recepción de 90 m³. El material del estanque es acero carbono.

El agua contaminada ingresa al estanque de recepción por bombeo mediante bomba centrifuga de rodete abierto, en este estanque los sólidos de mayor tamaño se separan por filtración con tamices de diferentes tamaños.

Los lodos decantables y filtrados se retiran por la parte inferior del filtro tamiz donde se encapsulan y se envían a disposición final en empresas autorizadas para ello por el Ministerio de Salud y el Ministerio de Ambiente.

El efluente de hidrocarburo separado, con bajo contenido de lodos, se trasvasa a un estanque de acumulación de slugde de acero carbono con capacidad de 100 m³. Esta mezcla de hidrocarburos emulsionados en agua se someterá posteriormente a un proceso de desemulsificación y vaporización para la separación del agua emulsionada obteniendo finalmente un combustible alterno y agua como subproducto.

El efluente más denso, compuesto principalmente por agua, es bombeado a estanques acumuladores de agua contaminada. Posteriormente este efluente se bombea a los reactores donde comienza el proceso oxidativo, después de un tiempo de residencia establecido el agua oxidada se bombea a los estanques decantadores para iniciar el tratamiento fisicoquímico que

consiste en la adición de floculante y coagulante, el resultado de este proceso es un lodo no peligroso el que se filtra en un filtro prensa para luego ser dispuesto en relleno sanitario (Cerro Patacón) y un clarificado que se envía a los filtros de carbón, zeolita y arena antes de su descarga.

Tratamiento de Aguas Grasas

Las aguas grasas son recepcionadas en estanque receptor donde se separan las grasas del agua por gravedad, quedando las grasas en la superficie del estanque, las que se bombean a el estanque acumulador slugde y se mezclan con los hidrocarburos y posteriormente se procesan junto con los hidrocarburos separador en el proceso descrito anteriormente.

Por otra parte, el agua es bombeada al estanque acumulador de agua y sigue el proceso oxidativo y fisicoquímico descrito anteriormente para el caso de las aguas con hidrocarburo.

Tratamiento de aguas de sentinas

Las aguas de sentinas correspondientes a slugde y/o slop ingresan por bombeo al estanque receptor donde se separan por gravedad y diferencia de densidades, los hidrocarburos o mezclas oleosas que son bombeadas posteriormente a los estanques de almacenamiento de slugde, luego son bombeadas al sistema de separación de agua por desemulsificación y vaporización. El producto final denominado combustible alternativo es consumido por empresas externas autorizadas para su quema (ejemplo, cementeras)^I

El agua producto de la separación es bombeada a los estanques de acumulación de agua contaminada y sigue el proceso de tratamiento de agua descrito anteriormente para el tratamiento de aguas con hidrocarburo.

Proceso de separación de agua emulsionada de mezclas de hidrocarburos

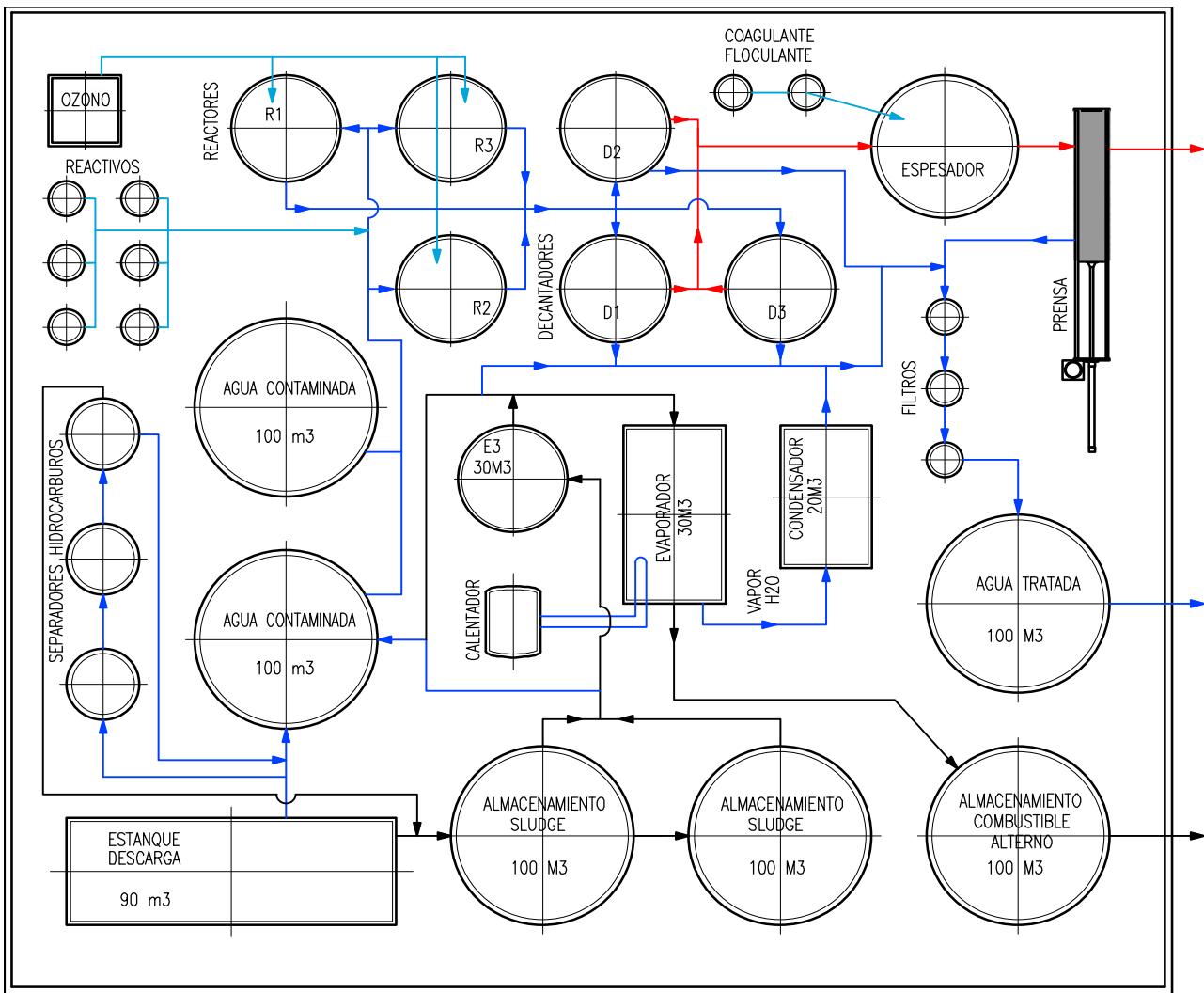
La mezcla de hidrocarburos está constituida por todas las corrientes de hidrocarburos separadas en procesos previos y contiene 50% de agua emulsionada. Esta mezcla se somete a dos proceso que se describen a continuación:

Desemulsificación: Este proceso consiste en la ruptura de la emulsión agua-combustible (mezcla de hidrocarburos) mediante la adición de un producto denominado desenmulsionante a 40 °C. La mezcla se bombea a un estanque provisto de un sistema de calentamiento indirecto por serpentín que esta alimentado por aceite térmico, a alta temperatura, este aceite se calienta indirectamente por un calentador a gas y transmite la energía a la mezcla en el estanque alcanzando esta última en

un lapsus de 4 horas 40°C. Después de un tiempo de residencia de 30 min. se deja la mezcla en reposo durante 1 hora y posteriormente se retira el agua separada por la parte inferior del estanque. El combustible separado que contiene entre 10-15% de humedad se bombea a un evaporador para la separación del agua remanente.

Vaporización: Este proceso consiste en la separación del agua emulsionada remanente no separada en el proceso previo de desemulsificación. La separación se logra mediante ebullición al vacío a 60°C en un estaque de vacío provisto de un serpentín. El calentamiento de la mezcla es en forma indirecta a través de fluido térmico con el mismo sistema descrito anteriormente en el proceso de desemulsificación. Luego de un tiempo estimado de 4 horas de ebullición. El resultado es un combustible alternativo que tiene entre 1-5% de agua emulsionada con un poder calorífico promedio de 9000 Kcal que se bombea a un estanque de almacenamiento de combustible para su posterior disposición a empresas que estén autorizadas para su quema. Además de este proceso se genera vapor de agua el que se canaliza hacia un condensador y el agua resultante se bombea hacia el sistema de tratamiento de agua descrito con anterioridad y/o al estanque de acumulación de agua procesada para su posterior descarga.

Diagrama de Flujo en Fase de Operación:



LINEA H₂O

LINEA HIDROCARBUROS

LINEA LODOS

LINEA LODOS

Descripción de Bodega Residuos peligrosos, Bodega de Reactivos y Pañol

La bodega de residuos peligrosos está dispuesta para el almacenamiento temporal de residuos que se generen en el proceso, con un área total de 100 m². El pañol tendrá una superficie total de 30 m² y la bodega de reactivos tendrá una superficie de 15 m².

Las características de la bodega de residuos peligrosos son:

- a)** Base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos.
- b)** Cierre perimetral de a lo menos 1,80 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales.
- c)** Techada y protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar.
- d)** Garantizar que se minimizará la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población.
- e)** Una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados.
- f)** Señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of 93.

Planta de Tratamiento de Aguas Servidas

Consiste en una planta de depuración de aguas servidas, que tiene una efectividad de hasta 90% de depuración.

La planta se divide en 3 compartimientos en serie, dando origen a las siguientes etapas:

Etapa 1: Decantador- Digestor (Tratamiento Anaerobio)

En esta etapa las aguas servidas ingresan al primer compartimiento donde son retenidas lográndose una primera sedimentación.

Con esto se consigue la decantación de las partículas en suspensión y posterior digestión de los sólidos de más grueso tamaño.

Etapa 2: Reactor biológico por lodos activados (tratamiento aerobio)

Luego DE que las aguas sucias pasan por el decantador-digestor entran al reactor biológico en donde se realiza la oxidación prolongada de la materia orgánica, introduciendo aire al agua residual para que de esta manera los microorganismos aeróbicos puedan digerir la materia orgánica biodegradable presente en el agua, logrando reducir considerablemente la Demanda Bioquímica de Oxígeno.

El aire introducido en el agua a través de eyectores sumergibles con los que se obtiene burbujas de un tamaño adecuado para optimizar la transferencia de oxígeno y lograr un adecuado proceso de oxidación biológica. Este diseño permite una operación eficiente, segura y sin riesgos de obstrucción.

Etapa 3: Decantador secundario o clarificador

Con el fin de decantar los fangos producidos en la etapa anterior nuestro equipo cuenta con un decantador secundario lográndose con esto un efluente altamente clarificado

Recirculación de Lodos:

Para elevar la capacidad de los equipos y aumentar su eficiencia se ha dispuesto de un sistema de recirculación interna para así mantener en el reactor una concentración de biomasa activa elevada.

Desinfección:

Luego que las aguas han sido tratadas, pasan por una etapa de desinfección utilizando un sistema de cloración y decloración para asegurar la destrucción de los coliformes y otros microorganismos patógenos.

Baños y camarines

Los servicios higiénicos para el personal de la planta estarán a un costado de las instalaciones, contará con servicio higiénicos diferenciados tanto para hombres como para mujeres.

Los Servicios higiénicos para hombres, dispondrán de 1 W.C, 2 duchas, 2 lavamanos, 1 urinario. Los de mujeres, 1 W.C, 1 ducha, 1 lavamanos.

Redes de Distribución

La red de incendio corresponde a una red húmeda, el cual será alimentada por un estanque de capacidad de 30 m³, además la red también podrá ser alimentada por agua de proceso.

Oficinas

Las oficinas serán de 2 pisos y se encontraran cerca del área de procesos

Caminos de acceso

Se considera que la superficie destinada a los caminos será de aproximadamente 1000 m², los cuales serán construidos en hormigón.

Piscina de contención

Todas las unidades de proceso vale decir estanques, bombas, piping y equipos estarán empotrados en una piscina de contención de hormigón armado de 890 m², con un muro perimetral de hormigón de 1m de altura.

Puesta en Marcha

La puesta en marcha consiste en ajustar la planta de tratamiento a su rendimiento óptimo, para ello se realizarán las siguientes actividades:

- Inspección preliminar del sistema.
- Calibración de instrumentos de medición.
- Marcha blanca.
- Ajuste de equipos y caudales

Recepción de líquidos

El jefe de planta, o quién el designe, solicitará los documentos de la carga al transportista. Si, toda la documentación se encuentra en regla y el área de descarga se encuentra habilitada, se da ingreso al vehículo a la zona de recepción.

Análisis de laboratorio

La planta cuenta con un área de laboratorio, la que permite analizar muestras tanto de los residuos ingresados, como de los combustibles y efluentes obtenidos en el proceso. El laboratorio también analiza muestras enviadas por los clientes previos a la firma de convenio de tratamiento. La

información proporcionada por el laboratorio, permite controlar y supervisar las operaciones de planta, de tal modo que se ajusten al cumplimiento normativo y a las características técnicas de su diseño. Los residuos líquidos que serán tratados serán analizados 3 veces por semana, tanto en parámetros de DQO como de Sólidos totales, además de realizar análisis de pH por cada batch de tratamiento.

Servicios e Insumos

La planta de tratamiento requerirá algunos servicios e insumos que se detallan a continuación:

Productos Químicos

La planta de tratamiento contempla el uso de productos de químicos, tales como, Ácido sulfúrico, Soda caustica, CAL, agua oxigenada, sulfato ferroso, cloruro férrico, entre otros. Estos insumos serán almacenados de acuerdo a la normativa vigente.

Consumo Mensual de Reactivos

Reactivos	Consumo
Cloruro férrico	1400 Kilos
Agua Oxigenada	3600 Kilos
Sulfato Ferroso	5400 Kilos
Acido Sulfúrico	750kilos
Cal hidráulica	3600 Kilos
Floculante	175 Kilos
Antiespumante	30 Kilos
Policloruro de aluminio	240 Kilos

5.4.4. Abandono.

La vida útil proyectada de la planta de tratamiento de riles es de 20 años, una vez cumplido este período, se evaluará el estado de la planta para decidir si es factible continuar con la operación, repararla o cerrarla.

Desmantelamiento o aseguramiento de la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad

A continuación se describen las actividades que incluirá el desmantelamiento de las instalaciones:

a) Lavado de las instalaciones y equipos

El inicio de la fase de cierre comenzará con el lavado de las instalaciones y equipos que componen la planta de tratamiento. Se lavarán con abundante agua, utilizando lavado a presión, esto permitirá remover restos de residuos y sólidos que pudiesen encontrarse depositados en el fondo de las unidades.

Las aguas generadas en la última etapa de tratamiento y que no cumplan con las características para ser dispuestas según lo establecido en la normativa vigente, serán retiradas mediante camión aljibe y deberán ser enviadas a una planta de tratamiento autorizada.

b) Desenergización de instalaciones

Se cortará el suministro eléctrico y se retirarán los equipos existentes asociados al suministro (cables, conductores, estructuras, entre otros).

c) Desmontaje de equipos e instrumentos

Se desmontarán los equipos, máquinas e instalaciones en todas las áreas de la planta. En términos generales, el desmontaje de equipos y maquinarias incluye:

- Observar el estado del equipo o máquina antes de ser desmontado y registrar condiciones de su estado
- Cerrar y bloquear todos los circuitos de agua, hidrocarburos, líquidos, etc.
- Cerrar y bloquear todo el circuito de aire
- Retirar toda la tierra o suciedad de los equipamientos a ser desmontados
- Limpiar los equipos al interior y exterior cuando sea posible
- Retirar todos los sistemas de distribución eléctrica (cables, canaletas, tableros), así como toda la red de tuberías de aire comprimido, agua, hidrocarburos, riles, etc.

- Embalar los equipos de manera apropiada para su transporte
- Almacenar de manera temporal los equipos hasta su despacho (venta, reúso o disposición final)

d) Desmontaje de modulares y bodegas

Las dependencias modulares como oficinas, bodegas, laboratorio, comedores y camarines, además de la bodega de almacenamiento de residuos peligrosos y galpón de lavado no se desmantelarán y se mantendrá el asfaltado del camino. Esto con el fin de utilizar estas edificaciones en un futuro proyecto.

Restauración de la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad

a) Retiro de material residual

Todo el material residual generado producto del desmantelamiento de la planta de tratamiento de riles y dependencias, será acopiado en un sitio de almacenamiento temporal, diferenciando los residuos peligrosos de los no peligrosos, para luego enviarlos a disposición final en un relleno de seguridad o sanitario, según corresponda.

b) Nivelación de terreno

Una vez que se haya desmantelado la planta de tratamiento, se considerará la eliminación de los pretilles que se encuentren sobre el nivel de terreno natural. Se realizará la nivelación de terreno y se procederá a llenar el espacio utilizado con una cobertura de grava o gravilla.

Mantención, conservación y supervisión

Por la naturaleza del Proyecto, no se consideran implementar actividades de mantención ya que no se consideran obras remanentes, así como tampoco actividades de conservación y supervisión mientras se desarrollan las actividades de cierre.

.

5.4.5. Cronograma y Tiempo de Ejecución de cada Fase:

- **Cronograma:**

Partes, obras y acciones	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6						
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Instalación de faenas												
Preparación del terreno												
Instalación del sistema de alcantarillado particular												
Preparación de módulos												
Traslado de módulos												
Montaje de módulos												
Construcción de pretilés y fundaciones												
Montaje de estanques y equipos												
Construcción de bodega de almacenamiento de residuos peligrosos												
Red de incendio												
Asfaltado de camino												
Retiro de faenas												
Pruebas de las instalaciones												

- **Tiempo de Ejecución de Cada Fase:**

**Cuadro No. 3
Tiempo de cada fase**

Etapa	Duración
Planificación	3 meses
Construcción	6 meses
Operación	20 años - más
Abandono	Al culminar la fase de operación

5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar.

La infraestructura, insumos, herramientas y equipos utilizados que se requerirán son:

▪ **Infraestructura a Desarrollar:**

- Sistema de acueducto (tuberías con accesorios para abastecimiento de agua potable y sistema eléctrico).
- Sistema de Electrificación.
- Sistema de Drenaje
- Sistema Sanitario para aguas domésticas e industriales.

▪ **Equipo a Utilizar:**

A continuación se informa en la siguiente tabla, los equipos y maquinarias que se utilizaran en las labores constructivas.

Equipo	Nº	Labor
Rodillo Compactador Autopropulsado	1	Compactación de terreno
Betonera	1	Mezclas menores de morteros y hormigón
Fretadoras (helicóptero)	2	Terminación superficial losa hormigón
Camión Plano	1	Traslado de materiales internos de obra
Camión Pluma	1	Montaje de enfieradura, moldajes y estructuras
Esmeril angular de 7”	3	Corte de perfiles metálicos
Grúa telescópica	1	Montaje de estructuras mayores
Camión aljibe	1	Humectación

Recursos Naturales

El Proyecto no contempla la extracción y/o explotación de recursos naturales renovables

5.6.Necesidades de Recurso durante la Construcción y Operación.

Los materiales e insumos que se utilizarán en la construcción cumplirán con todas las especificaciones y normas vigentes establecidas por las autoridades o instituciones pertinentes. Entre los insumos necesarios para la fase de construcción y operación del proyecto se pueden mencionar:

- *Concreto y materiales afines*
- *Hojas de zinc.*
- *Bloques.*
- *Piedra.*
- *Cemento.*
- *Acero.*
- *Alambres.*
- *Tuberías y accesorios.*
- *Cables, tubería eléctrica y accesorios.*
- *Combustibles.*
- *Letrinas portátiles.*
- *Equipo de primeros auxilios.*
- *Equipo de seguridad.*
- *Alimentos.*

5.6.1. Servicios Básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros).

Durante las fases del proyecto se requerirá de diferentes servicios básicos, en el área existe agua, electricidad, comunicaciones, accesos.

- **Agua.**

La demanda de agua para la etapa de construcción del proyecto se estima en 5 m³ diario, la cual se obtendrá desde camiones aljibes. El consumo de agua potable para los trabajadores se suministrará en botellones, los cuales serán ubicados al interior de las instalaciones de faenas. En la etapa de operación, la empresa tendrá acceso a agua potable a través del arrendador (Parque Logístico de Vacamonte)

- **Energía.**

Será proporcionada por plantas eléctricas a base de diesel durante la fase de construcción. En la operación lo hará UNIÓN FENOSA.

- **Aguas Servidas.**

Durante la fase de construcción se contratará una empresa que proporcionará los baños portátiles para las aguas servidas provenientes de las necesidades fisiológicas del personal que labora.

Fase de operación: aguas industriales: se dirigirán a una planta de tratamiento de aguas residuales industriales. Aguas Residuales Negras: serán vertidas en un pozo séptico, con limpieza periódica según necesidad.

- **Vías de Acceso.**

El área donde se desarrolla el proyecto ya cuenta con vías de acceso (Calle Principal hacia el Puerto de Vacamonte)

- **Traslado Público.**

El transporte público utilizado por el personal será el transporte colectivo que atiende el área de Vacamonte.

5.6.2. Mano de Obra (durante la Construcción y Operación), empleos directos e indirectos.

Mano de obra fase de construcción

Se estima que la mano de obra requerida en la fase de construcción del proyecto, tendrá una dotación máxima de 30 personas. Las jornadas de trabajo serán en horario 08:30 a 13:30 y de 14:30 a 18:30, de lunes a viernes y sábado de 8:30 a 14:00 hrs.

Mano de obra fase de operación

Se estima que aproximadamente 20 personas entre personal técnico (químico, ingeniero industrial, etc.) y mano de obra no calificada trabajarán en la empresa en la fase de operación.

5.7. Manejo y Disposición de Desechos en todas las Fases.

Durante la construcción y operación se generarán ciertas sustancias y desechos sólidos, líquidos y gaseosos que si no son gestionados adecuadamente, podrían causar efectos adversos en el ambiente.

La cantidad de desechos se generarán principalmente durante la fase de construcción y operación, estos residuos serán dispuestos en un lugar destinado para su fin de acuerdo a la naturaleza de los mismos; en el caso de la generación lodos y aceites, el promotor se compromete a contratar una empresa autorizada para tratar estos residuos.

El promotor consciente de su responsabilidad social y ambiental, será responsables de todo lo relacionado al manejo de residuos y desechos para cumplir con la legislación ambiental vigente.

5.7.1. Sólidos.

Los desechos generados durante la etapa de construcción y operación del proyecto serán algunos como: madera, pedazos de varilla, cartones, papel, latas, plásticos, etc., y domésticos generados por los empleados, se almacenarán y segregarán en recipientes adecuados y en un área especialmente designada y debidamente protegida. La disposición final de estos desechos se establecerá un acuerdo con un gestor autorizado.

Los desechos más significativos durante la instalación de la planta serán materiales provenientes de la fase de construcción (trozos de madera, residuos de concreto, zinc, alambre, metal, clavos, PVC, bolsas, envases, etc). Para la fase de construcción los desechos sólidos serán productos de las actividades administrativas.

En la fase de operación, los desechos peligrosos que se generen (envases vacíos, trapos contaminados con hidrocarburos, etc.) **serán gestionados por empresa autorizada para tales fines.**

Los residuos sólidos generados en la fase de operación a los que nos referimos, corresponden a lodos provenientes de la precipitación de sales de hierro y materia orgánica biodegradable y corresponden a lodo no peligroso. Los lodos serán almacenados en contenedores y luego serán retirados para llevarlos a sitio de disposición final autorizado.

Los desechos sólidos no peligrosos en la fase de operación, se gestionarán a través del Municipio.

5.7.2. Líquidos.

Durante la **fase de construcción** se contratará una empresa que proporcionará los baños portátiles para las aguas servidas provenientes de las necesidades fisiológicas del personal que labora, su limpieza y mantenimiento estará a cargo de dicha empresa.

Para la etapa de operación,

Aguas de procesos: Todas las aguas de procesos son tratadas y monitoreadas para dar cumplimiento a la normativa de descarga.

Aceites e Hidrocarburos: Los aceites e hidrocarburos obtenidos, son recuperados como subproducto valorado del proceso y serán enviados a empresas para su utilización como combustible.

Aguas Servidas: Las aguas servidas provenientes de baños y camarines serán dispuestas en tanque séptico, con limpieza periódica en vista de ausencia de alcantarillado en el área del proyecto.

5.7.3. Gaseosos.

Se generarán emisiones de material particulado producto de las actividades de construcción del proyecto, tales como, movimientos de tierra, construcción de fundaciones, habilitación de caminos, tránsito de vehículos y maquinaria por caminos no pavimentados, etc.

Para mitigar estas emisiones, se ocupará un camión aljibe que se encargará de la humectación diaria de las principales vías, los accesos y radio de la planta.

Además, se debe considerar las emisiones de los gases que se generarán en los motores de combustión de los vehículos y maquinarias tanto en la fase de construcción como operación. Para controlar la emisión de gases, se verificará que las maquinarias utilizadas cumplan con la normativa vigente de emisión de fuentes móviles.

5.7.4. Peligrosos.

Debido a la operación de la planta, se generan residuos de carácter peligroso, los que se dispondrán en tambores previamente rotulados y se almacenarán en bodega de residuos peligrosos.

Algunos de los residuos de carácter peligroso generados son:

- Residuos de mantenimiento como paños y pallets contaminados
- Envases de insumos químicos
- Material de contención utilizados en caso de derrames
- Lodos peligrosos

Igualmente se generarán residuos líquidos peligrosos.

Los residuos peligrosos serán tratados por gestor autorizado por las autoridades competentes.

5.8. Concordancia con el Plan de Uso de Suelos.

El uso de suelo asignado para esta zona es Industrial (Parque Logístico de Vacamonte, donde ya se llevan a cabo otras actividades industriales), por lo que las actividades que se desarrollarán y la construcción de la Planta de Tratamiento de Residuos Líquidos está en concordancia con el Uso de Suelo del Área.

5.9. Monto Global de la Inversión.

Según datos suministrados por el promotor del proyecto, el presupuesto preliminar de la obra da un total de **1, 500,000.00 (un millón y medio de dólares)**.

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.

6.1. Formaciones Geológicas Regionales.

En el área afloran una serie de rocas producto del volcanismo que se dio durante el Mioceno medio y superior o del período Terciario superior. Esta actividad demoró entre 15 y 18 millones de años aproximadamente, lo que dio lugar a las distintas elevaciones que sobresalen en la geomorfología regional, entre ellos predomina el Cerro Cabra, domo volcánico extinto hasta el presente y que presenta una elevación superior a los 900 msnm. Cercanos al mismo predominan algunos otros cerros cuyas elevaciones son mucho menores y que, también, son parte de la actividad volcánica que se dio en la parte superior de este período geológico en Panamá. La mayoría de esta actividad se caracterizó por ser tanto violenta en algunos casos y apacible en la mayoría del tiempo geológico. Su cercanía al mar permitió el rápido enfriamiento de las lavas que se pueden apreciar en las costas de las localidades de Veracruz, Bique y Vacamonte.

6.1.2. Unidades Geológicas Locales.

La ubicación del proyecto se asienta sobre regiones bajas y planicies litorales (cuencas sedimentarias del Terciario). Son zonas deprimidas, constituidas por rocas sedimentarias marinas.

6.3. Caracterización del Suelo.

Los suelos predominantes corresponden a los suelos residuales que son el resultado de la meteorización química de las rocas basálticas y andesíticas predominantes en el sitio del proyecto. Casi el 100% de los suelos son suelos residuales arcillosos de color rojizo que indica la abundancia de hierro férrico y de un ambiente de formación aeróbico.

6.3.1. Descripción del Uso del Suelo.

El área del proyecto se encuentra en Vacamonte, actualmente se llevan a cabo actividades de naturaleza portuaria y están ubicadas diferentes industrias.

6.3.2. Deslinde de Propiedad.

Norte, Sur, Este y Oeste colida con la Finca 241647, propiedad de Grupo Gea.

6.3.3. Capacidad de Uso y Aptitud.

La clasificación de tierras según su aptitud de uso utilizada, sigue el sistema explicado en la publicación “**Clasificación por Capacidad de Uso de las Tierras**” de Klingebiel y Montgomery (1962). Mediante esta clasificación se evalúa la aptitud de las tierras para producir, sin deteriorarse, diversos cultivos en forma sostenida, en función de características de suelo, topografía, drenaje y de las condiciones climáticas imperantes.

Las tierras se agrupan en ocho clases de capacidad de uso, incrementándose progresivamente los riesgos de deterioro y las limitaciones en su uso al pasar de Clase I a Clase VIII. Las tierras comprendidas dentro de las cuatro primeras clases (I, II, III, IV) con adecuadas prácticas de manejo, pueden utilizarse para producir cultivos¹, pastos y árboles maderables. Las tierras Clases V, VI, y VII en general no son adecuadas para cultivos, pero pueden utilizarse para producir especies forrajeras y forestales.

Algunas tierras de Clase V y VI son capaces de producir cosechas especiales tales como: café bajo sombra, ornamental, frutal en césped y ciertos cultivos con sistemas de manejo de suelos y aguas muy intensivos. Las tierras de Clase VIII son inadecuadas para la producción de plantas cultivadas, forrajeras y maderables.

Para ubicar un lote de terreno en una u otra clase, desempeña un papel fundamental el nivel tecnológico o de manejo que son capaces de aplicar los agricultores. Una tierra puede ser Clase II para un agricultor que aplica fertilizantes y Clase IV para un agricultor que no tiene el conocimiento y los medios económicos necesarios para desarrollar la práctica de fertilización.

En forma general se definen las diferentes clases de suelo según su agrología (mapa No.3) de la manera siguiente:

¹ Cultivo hace referencia a aquellas plantas, en cuya producción están involucradas continuas operaciones de labranza, de manera que el suelo queda total o parcialmente descubierto de vegetación durante parte del año.

Clase I

Los suelos de esta clase tienen pocas limitaciones que restringen su uso, son apropiados para una amplia variedad de plantas y pueden ser usados en una forma segura para cultivos, pastos y bosques. Son tierras casi planas, con escaso peligro de erosión. Los suelos son profundos, con buen drenaje externo e interno y fácil de trabajar. Retienen bien el agua, poseen un buen contenido de nutrientes o responden bien a los fertilizantes

Clase II

Las tierras de la Clase II tienen algunas limitaciones que reducen la escogencia de cultivos o requieren prácticas moderadas de conservación. Bajo cultivo requieren un cuidadoso manejo del suelo, incluyendo prácticas de conservación para evitar su deterioro. Las limitaciones son pocas y las prácticas son fáciles de aplicar. Pueden utilizarse para cultivos, pastos y explotación forestal.

Las limitaciones de los suelos de la Clase II pueden incluir por separado o en combinación, los efectos de: (1) pendientes suaves, (2) susceptibilidad moderada a la erosión, (3) profundidad del suelo inferior a la ideal, (4) estructura y trabajabilidad del suelo algo desfavorable, (5) presencia de salinidad o alcalinidad fácilmente corregible, (6) daños ocasionales por inundación, (7) exceso de humedad que persiste como una limitación moderada, aún cuando se corrige por medio de drenaje, y (8) ligeras limitaciones climáticas.

Clase III

Las tierras de la Clase III tienen severas limitaciones que reducen la escogencia de cultivos y/o requieren prácticas especiales de conservación. Pueden ser usadas para cultivos, pastos y bosques.

Las limitaciones de la Clase III restringen el período de siembra, las operaciones, de labranza y cosecha, la selección de cultivos o combinaciones de estas realidades. Dichas limitaciones pueden resultar de los efectos de uno o más de los siguientes factores: (1) pendientes moderadamente fuertes, (2) alta susceptibilidad a la erosión, (3) inundaciones frecuentes acompañadas de daños a los cultivos, (4) permeabilidad muy lenta del subsuelo, (5) después de drenados mantienen cierto exceso de humedad, (6) poca profundidad del suelo, (7) baja

capacidad de retención del agua, (8) baja fertilidad corregible con moderada dificultad, (9) moderada salinidad o alcalinidad, y (10) limitaciones climáticas moderadas.

Clase IV

Las tierras de la Clase IV tienen muy severas limitaciones que restringen la escogencia de los cultivos o que obligan a un manejo muy cuidadoso. Pueden ser usadas para cultivos en forma limitada, pastos y bosques.

Las tierras de esta clase pueden ser apropiadas solamente para dos o tres cultivos. A largo plazo la cosecha producida puede ser baja en relación con los gastos efectuados. El uso para cultivos es limitado como resultado de los efectos de una o más características permanentes, tales como: (1) pendientes fuertes, (2) severa susceptibilidad a la erosión, (3) efectos severos de erosión anterior, (4) suelos poco profundos, (5) baja capacidad de retención de humedad, (6) frecuentes inundaciones acompañadas por daños severos a los cultivos (7) excesiva humedad con riesgos continuos de sobresaturación aún después de drenados, (8) severa salinidad o alcalinidad, (9) baja fertilidad muy difícil de corregir, o clima moderadamente adverso.

Muchas tierras sobre pendientes fuertes, incluidas en la Clase IV son apropiadas para cultivos ocasionales y especiales. Algunas tierras planas, con suelos pobremente drenados se ubican en Clase IV porque son poco apropiadas para cultivos por el tiempo que tardan en secarse.

Clase V

Las tierras de Clase V tienen poco o ningún peligro de erosión, pero tienen otras limitaciones difíciles de corregir, que las hacen apropiadas solamente para la siembra de pastos y explotación de pastizales naturales y bosques. Los suelos de la Clase V tienen limitaciones que restringen las especies de plantas que pueden ser sembradas e impiden las operaciones de labranza que comúnmente requieren los cultivos. Son tierras planas, pero pueden ser excesivamente húmedas, frecuentemente inundadas por ríos, pedregosas, afectadas por limitaciones climáticas o combinaciones de las limitaciones indicadas. Ejemplos de tierras de Clase V son: (1) tierras bajas sujetas a inundaciones frecuentes que impiden la producción normal de cultivos, (2) tierras planas con condiciones climáticas que impiden la producción de cultivos, (3) tierras planas pedregosas o

rocosas y (4) áreas bajas encharcadas, donde el drenaje requerido por los cultivos no es posible, pero donde los suelos son aptos para pastos o árboles. Debido a esta limitación, las siembras de los cultivos comunes no son factibles, pero los pastos pueden ser mejorados y pueden esperarse beneficios con un manejo apropiado.

Clase VI

Las tierras de Clase VI tienen severas limitaciones que las hacen inapropiadas para cultivos. Son aptas para pastos, explotación de bosques y pastizales naturales.

Las condiciones de las tierras de Clase VI son tales que es conveniente aplicar prácticas de manejo y mejoramiento de los pastos naturales y sembrados. Las tierras de esta clase tienen limitaciones permanentes que no pueden ser corregidas, tales como: (1) pendientes fuertes, (2) peligro de erosión severa, (3) efectos de erosiones pasadas, (4) Pedregosidad, (5) suelos muy superficiales, (6) humedad excesiva o inundaciones, (7) capacidad de retención de humedad baja, (8) salinidad o alcalinidad y (9) clima severo.

Algunas tierras de Clase VI pueden utilizarse para cultivos si se efectúa un manejo intensivo fuera de lo común. También pueden ser aptas para cultivos en condiciones especiales, tales como frutales con césped y café bajo sombra. Dependiendo de las características del suelo y del clima pueden ser apropiados o no para uso forestal.

Clase VII

El área del proyecto presenta tipo de tierras de Clase VII, tienen muy severas limitaciones que las hacen aptas solamente para la explotación de pastizales naturales y bosques.

Las limitaciones de la Clase VII son tan severas que no resulta práctico aplicar mejoramientos de pastizales o sembrar pastos mejorados. Las limitaciones son más severas que las de la Clase VI debido a una o más condiciones no corregibles, tales como: (1) pendientes muy fuertes, (2) erosión, (3) suelos poco profundos, (4) pedregosidad, (5) suelo excesivamente húmedo, (6) salinidad o alcalinidad y (7) clima desfavorable.

La vocación forestal de esta clase depende de las condiciones climáticas que permitan el desarrollo de árboles maderables. Algunas áreas de la Clase VII pueden requerir labores de reforestación para proteger al suelo y para prevenir daños a las áreas vecinas.

Clase VIII

Las tierras de Clase VIII tienen limitaciones que impiden su uso para la producción comercial de plantas con fines agropecuarios y forestales, y restringen su uso para recreación, vida silvestre, para suplir agua y para propósitos estéticos.

Las limitaciones pueden ser consecuencia de uno o más de los siguientes factores: (1) erosión o peligro de ella, (2) clima severo, (3) suelo muy húmedo, (4) pedregosidad, (5) baja capacidad de retención de humedad y (6) salinidad o alcalinidad.

Se incluyen en la Clase VIII los afloramientos de roca, playas de arena, desechos de minas, tierras de cárcavas y tierras áridas desprovistas de vegetación. Puede ser necesario proteger a estas tierras para conservar suelos más valiosos de áreas cercanas, controlar el agua, preservar la flora y fauna, o por razones estéticas.

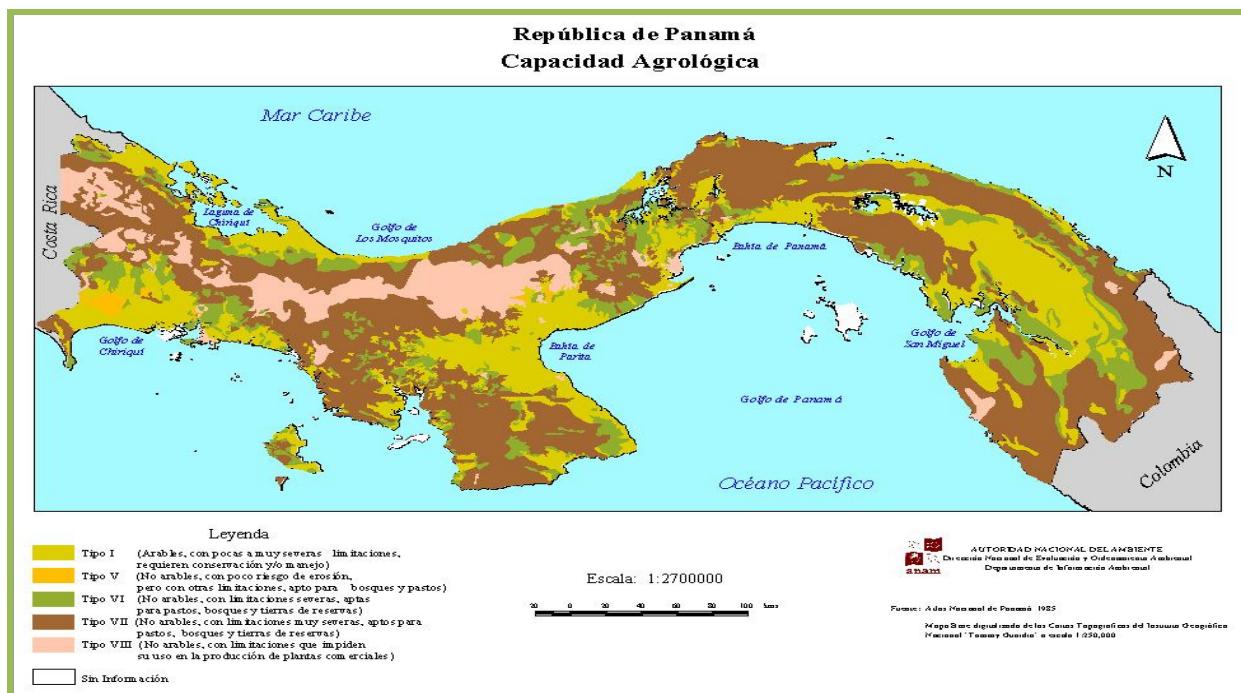
Ciertas tierras agrupadas en las Clases V, VI, VII y VIII pueden hacerse aptas para cultivos por medio de movimientos de tierra u otros sistemas de recuperación muy costosos.

Cuadro No. 4
Clasificación de tipo de Suelos según su uso

Tipos de Usos	Clase
Con ligeras o ninguna restricciones	I
Con moderadas restricciones	II
Con severas restricciones	III
Apropiadas para cultivos en forma ocasional	IV

o limitada	
Apropiadas para la explotación de vegetación permanente sin peligro de erosión	V
Apropiadas para la explotación de vegetación permanente con peligro de erosión	VI
Apropiadas para la explotación de vegetación permanente con peligro de erosión y severas restricciones	VII
Inadecuadas para la explotación de cultivos y vegetación permanente	VIII

Mapa No. 1
Mapa de Capacidad Agrológica



El área del proyecto corresponde al Tipo VI (severas limitaciones, aptas para pastos, bosques y tierra de reserva).

6.4. Topografía.

La topografía del terreno es totalmente plana.

6.4.1. Mapa Topográfico 1:50,000.

El plano topográfico; escala 1:50 000 se encuentra adjunto en el Anexo N° 1

6.5. Clima.

El clima es el conjunto de fenómenos de la atmósfera (fenómenos meteorológicos) que caracterizan el estado medio del tiempo en un punto de la superficie terrestre. En este conjunto de fenómenos meteorológicos que hay que observar y examinar para poder distinguir un clima, están:

- 1° La temperatura del aire
- 2° El peso del aire o presión atmosférica
- 3° La humedad que hay en la atmósfera
- 4° La cantidad de nubes
- 5° Las lluvias
- 6° Los vientos

Los elementos principales de los climas son la temperatura del aire y las lluvias. Los climas de Panamá son todos de tipo tropical, ya que el Istmo está situado en la Zona Intertropical.

La clasificación de Koppen está basada en variables climáticas como las temperaturas medias mensuales, la temperatura media anual, las precipitaciones medias mensuales y precipitación media anual. Esta clasificación distingue cinco zonas climáticas (A, B, C, D y E) y dentro de ellas diferentes tipos climáticos.

Según la clasificación de climas de Köppen, el área del proyecto está dentro del Tipo Aw Clima tropical de sabana, donde la precipitación anual es de 1,000 mm, varios meses con lluvia menor de 60mm y la temperatura media del mes más fresco es mayor a 18 °C.

Tiene también fuertes calores durante todo el año; la temperatura varia muy poco durante el año, pero su estación seca (enero- abril) es mucho más seca que en el clima tropical húmedo y coincide con el invierno. En febrero los campos se muestran resecos, sedientos, agrietados y polvorrientos. Bajo este clima se desenvuelven los siguientes tipos de vegetación: las sabanas, grandes extensiones de hierbas y plantas herbáceas, que nacen y mueren todos los años.

Precipitación:

En esta área de la provincia incide una precipitación anual con rango que varía de 1,100 a 1,650 milímetros y una biotemperatura media anual de 26°C.

Humedad Relativa:

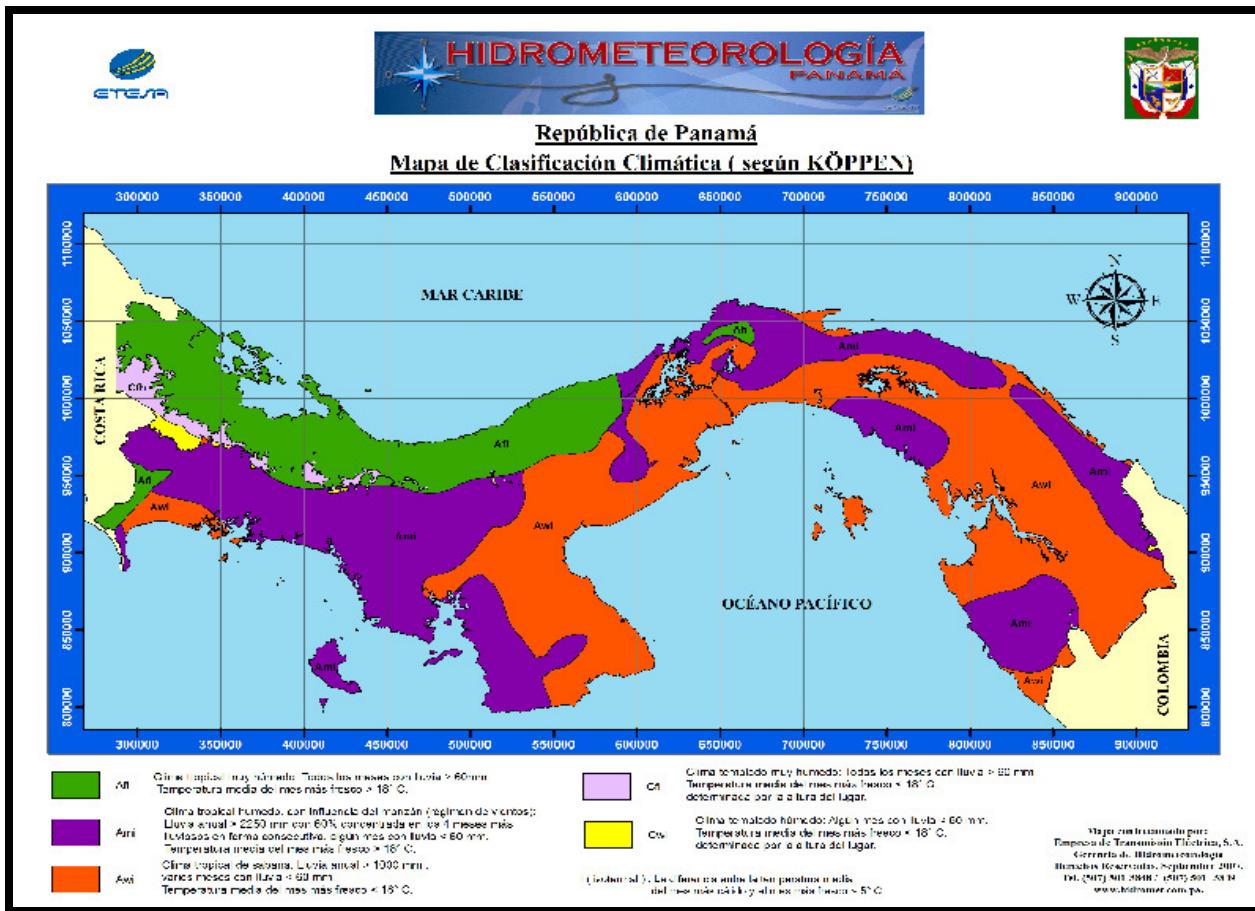
La humedad relativa promedio mensual varía entre 45.6% en el mes de marzo y en 88.7% en el mes de noviembre con promedio de 75.1%, con mínimo mensual promedio de 45.6% en marzo.

Temperatura:

Esta área está bajo la influencia de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI), la cual determina en un alto porcentaje del clima de la región; la temperatura durante el día se eleva a más de 30° y durante la noche baja tornándose bastante fresco, la humedad es moderadamente alta, se observan dos estaciones climáticas bien definidas, de enero a mayo la estación seca y de junio a diciembre la estación lluviosa.

Mapa No. 2

Mapa Climático según Koppen



6.6. Hidroología.

La zona del proyecto se encuentra en la cuenca No.140 denominada Río Caimito. No hay cuerpos superficiales dentro del área del proyecto, la quebrada más cercana (Quebrada Vacamonte, queda aprox. a 500 metros de distancia).

Mapa No. 3

Mapa de Cuencas Hidrográficas



Fuente: obtenida de la hidrometeorología de Empresa de Transmisión Eléctrica S.A., (ETESA)

6.6.1. Calidad de Aguas Superficiales.

No hay cuerpos de agua superficial dentro del área del proyecto.

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

Para el desarrollo de este punto no se encontró información en las diferentes estaciones hidrométricas.

6.6.1.b. Corrientes, Mareas y Oleajes.

De acuerdo a la ubicación del proyecto, no colinda con áreas de costa.

6.6.2. Aguas Subterráneas

Dadas las condiciones del subsuelo y de la capa de suelo residual predominante en el área del proyecto no se apreciaron afloramientos de agua subterránea. El sustrato que subyace estos suelos residuales corresponde a rocas muy duras que por su formación ígnea volcánica no constituyen acuíferos en ninguna forma salvo que estuvieran falladas. En las áreas aledañas no existen ojos de

agua sino agua que se almacena producto de las lluvias y dada la impermeabilidad de los suelos residuales arcillosos, no se pueden infiltrar y por lo tanto no constituyen agua subterránea sino agua de escorrentía que con el aumento de la temperatura del día se evaporan directamente.

6.7. Calidad de Aire.

Tomando en cuenta las actividades industriales que se realizan en las cercanías del área del proyecto y de que el área se encuentra cerca de una planta de concreto, se puede indicar que la calidad del aire en el área está impactada por la presencia de partículas suspendidas respirables y las emisiones vehiculares provenientes de la gran cantidad de equipo pesado que transita por el área.

6.7.1. Ruido.

En el área del proyecto existe un alto flujo vehicular de equipo pesado y una industria del área de concreto, al momento del levantamiento de la línea base se sentía fuerte ruido.

6.7.2. Olores.

Por otra parte, dada las características del tratamiento que se le aplica a los residuos tratados, no se espera la generación de olores que pudiesen afectar a actividades adyacentes a las instalaciones, sin embargo, los equipos donde se presenta una mayor generación de olores son los receptores de residuos, no obstante las tasas de generación no son significativas como para generar impactos potenciales en las inmediaciones de la planta.

6.8. Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a Amenazas naturales del área.

En cuanto a la sismología se refiere, la República de Panamá se encuentra activa sísmicamente debido a la colisión de las placas tectónicas denominadas Cocos, Caribe, Panamá y Nazca.

El Istmo de Panamá está situado sobre una miniplaca tectónica a la cual se ha denominado el Bloque de Panamá. Esta miniplaca está rodeada por cuatro grandes laces tectónicas:

- La Placa Caribe, al norte;
- La Placa de Nazca, al sur;
- La Placa del Coco, al sudoeste y
- La Placa Suramericana, al este.

No existen referencias que indiquen que esta área este bajo algún tipo de riesgo.

Al ser un área ubicada dentro del recinto portuario, es susceptibles a maremotos.

6.9. Identificación de sitios propensos a Inundaciones.

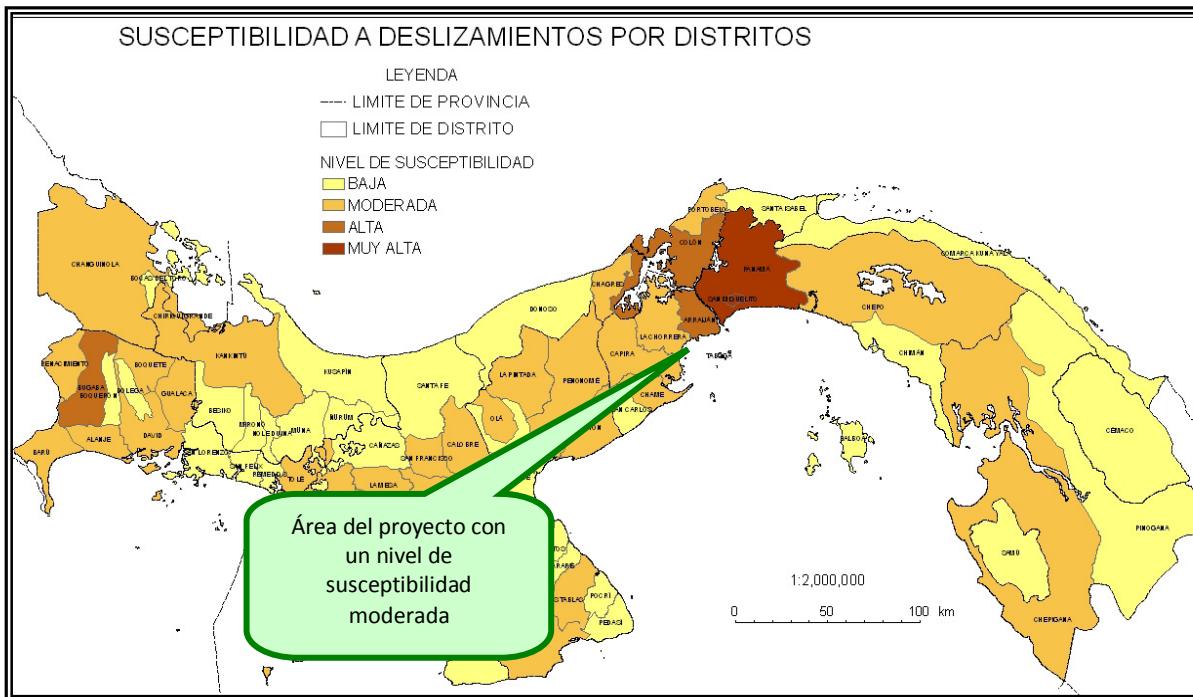
Las inundaciones en nuestro país, se han convertido en un fenómeno crónico que, anualmente adquiere características cada vez más catastróficas. Ellas dependen, directamente, de las modalidades del clima tropical lluvioso y de las variedades de la ocupación humana que afectan al territorio nacional. En el área del proyecto no se encontraron sitios propensos a inundaciones.

6.10. Identificación de sitios propensos a Erosión y Deslizamientos.

La erosión es un proceso natural complejo que se modifica por las actividades humanas como la agricultura, construcción, entre otras. La pérdida de la vegetación protectora a través de la deforestación, fuegos y ganadería hacen al suelo vulnerable. Cuando el suelo está pobremente desarrollado y la vegetación provee relativamente poca protección, o donde el uso de suelos causa perturbaciones, ocurren los deslizamientos de laderas y desprendimientos de rocas.

Según el Mapa de Susceptibilidad a deslizamientos (SINAPROC), se ubican las zonas identificadas con este tipo de procesos erosivos, en donde tenemos que el nivel de susceptibilidad a deslizamientos para el distrito de Arraiján es moderada.

Mapa No.4
Susceptibilidad a Deslizamientos



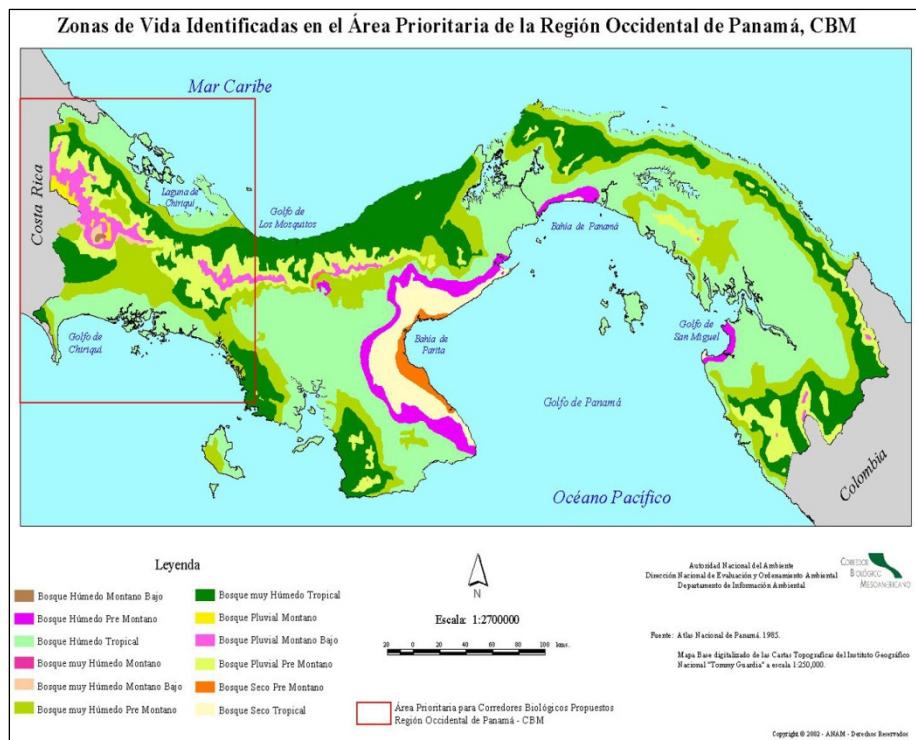
Fuente: SINAPROC – 2008-1125.

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.

Las formaciones ecológicas o zonas de vida de Panamá, propuestas por Tosi (1971), el cual se basó en el sistema de clasificación de Holdridge (1967); presenta que en Panamá hay un total de 12 zonas de vida. Por su parte, toda el área de influencia directa e indirecta del proyecto, se encuentra dentro de las Zonas de Vida de Bosque húmedo tropical (bh-p).

- Bosque húmedo tropical (bh-t): Esta Zona de Vida constituye la más extendida de la República de Panamá, pues cubre aproximadamente el treinta y dos por ciento del territorio (Tosi, 1971).

Forma parte del piso o faja altitudinal Tropical setecientos metros sobre el nivel del mar. Se caracteriza por dos regímenes de precipitación, y oscila entre 1,850 y 3,400 mm anuales. En esta vertiente del Pacífico, que es



donde se localiza el proyecto, hay una marcada estacionalidad, que se caracteriza por una estación seca de tres a cinco meses, seguido de un período de lluvias. Esta zona de vida ha sido una de las más deforestadas debido a la escasa pendiente que presenta, lo cual ha permitido, establecimiento de poblaciones, y el consiguiente deterioro de los suelos; ante esta situación ANAM (2000)

7.1. Características de la Flora.

Se consideró el mapa de tipos de Vegetación a escala 1: 500,000 de la ANAM; lo cual sustenta que este proyecto está dentro del Sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa (10 %), denominado con el código 27 en dicho mapa.

Luego de las consultas bibliográficas, se procedió a complementar el informe final de la flora existente en el lugar; el mismo incluye el listado de las especies por división y familias, hábito de crecimiento, utilidad, nombre común, dentro del área evaluada.

7.1.1. Caracterización Vegetal, Inventario Forestal.

❖ Resultados de la Flora

Dentro del área del proyecto, se registró únicamente por rastrojo.

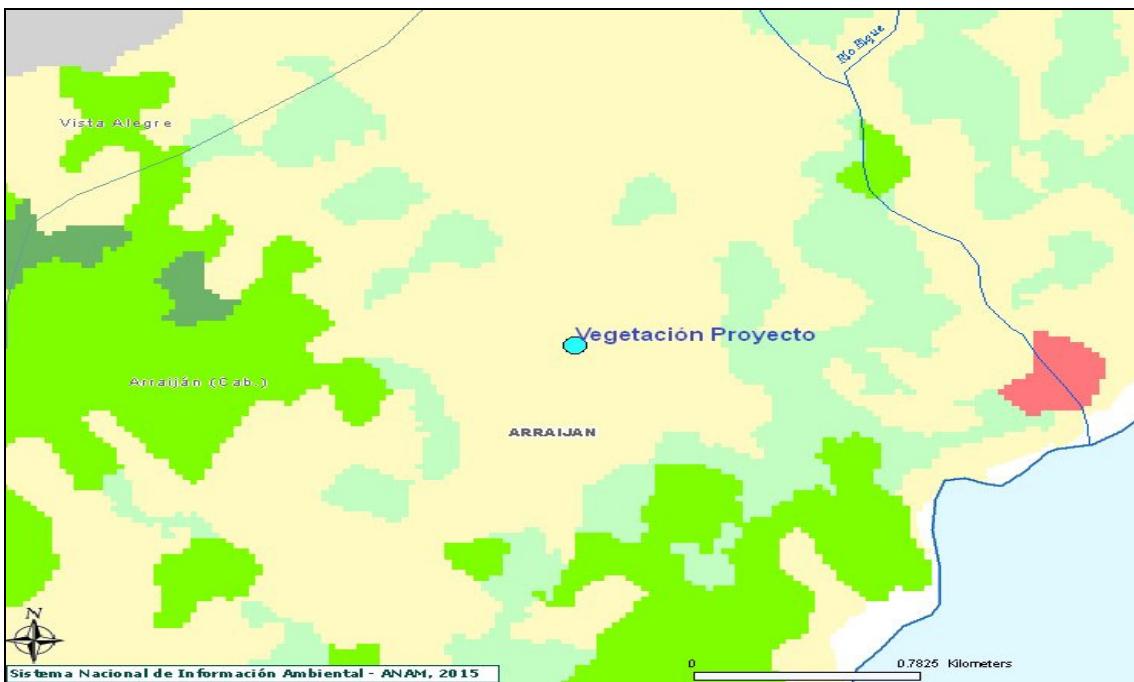


7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción.

No aplica para el presente proyecto.

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

Mapa No.6



Tomado de www.miambiente.gob.pa 2015

7.2. Características de la Fauna.

El área del proyecto es una zona con un paisaje bastante afectado por los actos naturales y algunos otros usos que se le han dado en el pasado.

El área destinada para este proyecto; son zonas sin áreas importantes para la conservación, sin embargo, hay especies comunes que podrían ser afectadas por el desarrollo de proyectos que conlleven la modificación del paisaje.

El objetivo principal de esta evaluación es lograr registrar el mayor número de especies de vertebrados silvestres presentes en el área de influencia del proyecto y así poder predecir o prevenir cualquier impacto positivo o negativo que pueda tener la modificación del paisaje en esta zona.

Métodos de muestreo:

Anfibios y Reptiles: Los anfibios y reptiles fueron muestreados mediante búsqueda generalizada, durante el día revisando el terreno, la hojarasca, debajo de piedras, troncos y cualquier lugar que

se consideró apropiado para encontrar anfibios y reptiles. Para la identificación de los Anfibios y Reptiles se utilizaron claves dicotómicas y guías de campo de Savage (2002) y (Köhler, 2003).

Aves: El muestreo de las aves se realizó por medio de búsqueda intensiva y conteos desde puntos fijos, los cuales consistieron en anotar todas las aves observadas en diferentes perímetro de 50 m en toda el área de estudio durante 10 minutos (Sutherland et al, 2004), este método nos ayuda a determinar la abundancia de especies en el área al momento del muestreo. Las observaciones se hicieron con el uso de binoculares Swift 8 x 40. Para facilitar la identificación de las aves se utilizó la guía de campo de Aves de Panamá (Ridgely & Gwynne, 1993) y la guía de Aves de Norteamérica (National Geographic, 2002). Para los listados de las aves estaremos utilizando modificaciones taxonómicas propuestas recientemente (Angehr, 2006).

❖ Resultados y Discusión

Se observó pecho amarillo y talingo, estas son especies adaptadas muy bien a las zonas alteradas e incluso son frecuentes en pastizales cercanos a la ciudad de Panamá.

Mamíferos: Durante los recorridos en el lugar de estudio no se observaron especies de mamíferos.

7.2.1. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.

Especies indicadoras: Ninguna de las especies de reptiles, anfibios o aves observadas en el área de estudio, pertenece a la categoría de “**altamente sensible a los disturbios antropogénicos**”, No se registraron especies endémicas ni de distribución restringida, o **Especies Protegidas por las leyes Panameñas (ver cuadro 6 y 7)**: Dentro de las especies registradas, no se observaron especies de aves, reptiles, anfibios o mamíferos endémicos para Panamá, tampoco ninguna de las especies registradas está incluida en los listados de especies amenazadas de la UICN.

7.3. Ecosistemas frágiles

Como ya se ha mencionado con anterioridad la zona del proyecto es un área alterada, antropogénica y naturalmente. A lo largo y ancho del proyecto, no encontramos posibles ecosistemas frágiles.

7.3.1. Representatividad de los ecosistemas.

El ecosistema en el área estudiada está formado por áreas de rastrojos jóvenes.

8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.

8.1. Uso Actual de la Tierra en Sitos Colindantes.

Actualmente el uso de la tierra en los sitios colindantes al Proyecto objeto de la presente evaluación de impacto ambiental es industrial.

8.2. Características de la Población (Nivel Cultural y Educativo).

Según del Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2010, en la zona del proyecto, facilitados por la página web de la Contraloría General de la República, algunos índices y datos censales arrojados fueron los siguientes:

8.2.1. Indices Demográficos, Sociales y Económicos.

En los cuadros No. 8 – No.10, se presenta correspondientemente datos de la Población General, Indices Demográficos e Indices Socioeconómicos.

Cuadro No. 5
Población General

LUGAR	Total	Hombres	Mujeres	De 18 años y más	Con menos de tercer grado aprobado
Vacamonte	25281	12168	13113	15380	431

Se observa que la cantidad de hombres y mujeres son iguales y que más del 50% es mayor de edad.

Cuadro No. 6
Índices Demográficos

LUGAR	promedio habitantes por vivienda	% población menor de 15 años	% población de 15 a 64 años	% población de 65 y más años	Índice de masculinidad (hombres x 100 mujeres)	Mediana de edad de la población	Promedio de años aprobados
Vacamonte	3.9	34.09	63.64	2.27	92.8	26	9.4

Con respecto a la tasa media anual de incremento se observa que el Distrito de Arraiján, en su conjunto manifiesta una tendencia oscilante que inicia con un ascenso, luego baja y se mantiene con cifras similares.

**Cuadro No. 7
Índices Socioeconómicos**

LUGAR	% analfabetas (población de 10 y más años)	% desocupados (población de 10 y más años)	Mediana de ingreso mensual de la población ocupada	Mediana de ingreso mensual del hogar	% de hogares con jefe hombre	% de hogares con jefe mujer	Promedio de hijos nacidos vivos por mujer
Vacamonte	17.46	0	425	400	83.33	16.67	1

8.2.3. Índice de Ocupación Laboral y Similares de información relevante sobre la vida de la comunidad.

Los siguientes cuadros No. 8-9 se presentan datos de ocupación de la población en los cuales se demuestra que los ocupados son pocos y hay demasiados no económicamente activos.

**Cuadro No.8
Ocupación**

LUGAR	Con Ocupación	Actividades agropecuarias	Desocupados	No económicamente activos	Analfabeta	Con impedimento
Vacamonte	19195	10489	1322	7371	298	218

8.2.4. Equipamiento, Servicios, Obras de Infraestructura y Actividades Económicas.

Cuadro No. 9
Infraestructuras y Servicios

LUGAR	Total de viviendas	Con Piso de tierra	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Cocinan con leña	Cocinan con carbón	Sin televisor	Sin radio	Sin teléfono residencial
Vacamonte	6425	25	13	5	20	3	1	106	490	3177

Actualmente Vacamonte cuenta con calles pavimentadas, agua potable de forma continua, servicio de aguas negras, tienen transporte público propio y la basura es recogida tres veces por semana.

Tambien se cuenta con centros de salud, escuelas, supermercados, restaurantes, cuartel de policías y bomberos.

8.3. Percepción Local sobre el Proyecto (Plan de Participación Ciudadana).

La percepción local, la cual se lleva a cabo a través de la consulta a los residentes aledaños a la zona de influencia del proyecto, es un mecanismo para captar la opinión de residentes, trabajadores y/o frecuentadores de la mismas, referente a la ejecución del proyecto bajo enfoque socio ambiental, constituyendo uno de los elementos más destacados en el informe de percepción local, como herramienta para plasmar el sentimiento de éstos en relación a la implementación y/o ejecución del Proyecto. Se encuestó a un total de catorce (14) personas, tomando en consideración que la zona residencial más próxima al área estaba bastante alejada de la misma.

Encuesta aplicada a moradores del área y dentro del Parque Logístico

Los objetivos generales de esta encuesta se presentan a continuación:

- Captar la percepción y medir la opinión de la comunidad respecto al proyecto.
- Evaluar, tabular y cuantificar los principales aspectos e impactos ambientales potenciales del proyecto en la zona o comunidad.

- Ponderar la importancia del proyecto objeto de la presente evaluación de impacto ambiental.

Esquema Metodológico:

Establecidos los objetivos de la encuesta de percepción se procede a la elaboración de la encuesta propiamente dicha. El diseño de la misma viene condicionado por tales objetivos, datos suministrados por el promotor; así como las características inherentes a este tipo de encuestas.

Diseño y elaboración de la encuesta:

Las preguntas enmarcadas en la herramienta, se realizaron valorando su utilidad en función de los objetivos arriba señalados, teniendo presente el conjunto de indicadores de mayor relevancia en relación con el proyecto y estructurando la encuesta a partir una serie de preguntas para obtener la opinión de los ciudadanos, y así conocer su grado de satisfacción y acuerdo sobre el proyecto.

Muestra:

La encuesta fue aplicada durante el día jueves 1 de octubre de 2015 a los residentes del Chumical, como comerciantes del sector del parque logístico ambos pertenecientes al corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraijan, Provincia de Panamá Oeste. Un total de catorce personas (14) fueron encuestadas; cabe señalar que se suscitaron hechos que limitaron y/o impidieron recabar el número de encuestas para el intervalo estadístico antes señalado. Entre estos hechos están, poca colaboración de los lugareños (algunos comerciantes del parque logístico, manifestaban no estar autorizados para dar opiniones pertinentes); residencias vacías al momento de la aplicación del instrumento, característica especial de la zona específicamente el área de chumical (existencias de perpetradores), en este sentido el personal de campo responsable de levantar la información, realizo un sobreesfuerzo para tener el número de muestra lo más próximo posible, a la muestra representativa basada en los cálculos y/o criterios estadísticos pertinentes. Expuesto lo anterior el 100% la población muestreada, se concentra principalmente a la zona enmarcada (incluidas los residentes de Chumical y comercios dentro del parque logístico) lo que nos lleva a inferir un nivel de confianza superior al 90%, por concentración de la muestra en el área directamente influenciable por las actividades a desarrollar

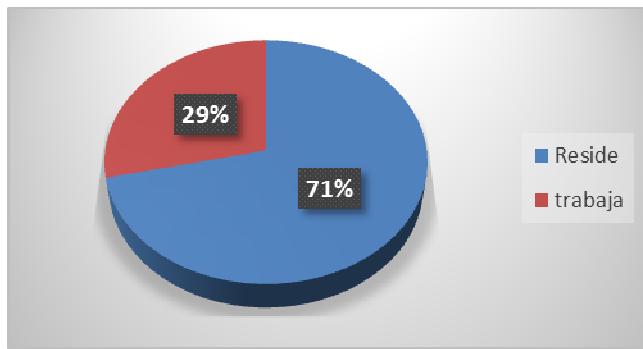
por el proyectoA continuación se describe los nombres de las personas consultadas para el presente estudio.

Cuadro No.10
Listado de Personas Encuestadas

Encuestado	No.cédula
Dilsa Quintero	8-360-341
Eduviges Castillo	8-229-219
José Movoles	8-312-713
Nicasio Morris	10-29-130
José Pablo Peña	8-420-128
Magda Chávez	8-436-833
Luis Nieto	8-317-772
Yanely Arcia	9-712-1780
Gina Palma	7-88-1315
Roquellina Pérez	6-37-795
Maribel Lezcano	8-374-581
María Dominguez	7-851-765
Bernardo Muccio	8-138-114
María Nuñez de Villaverde	6-53-1032

Resultados de la Participación Ciudadana.

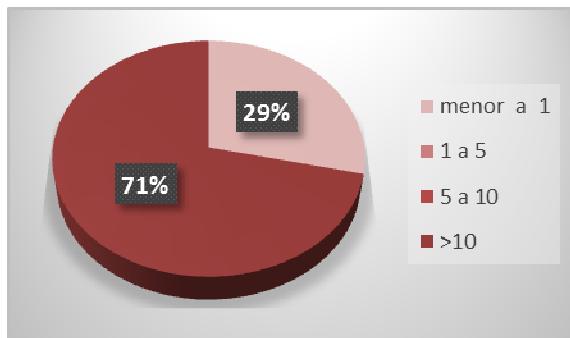
De un total de catorce (14) personas consultadas bajo los criterios antes mencionados, la mayor parte (71%) tiene residencia en la zona (ver Gráfico N°1), manteniendo el resto solo relación laboral con el área (29%). **Gráfico 1. Relación con la Zona**



Tiempo de Residencia en el área de las personas consultadas

Del total de encuestado el 71% tiene más de 10 años de residir en el área, siendo este hecho muy representativo en cuanto al conocimiento y observación de los cambios ambientales en la zona que bien pudieron suscitarse en el transcurso de ese lapso de tiempo. El restante tiene relación menor a un año con la zona, suceso que nos lleva a inferir que los mismos son colaboradores y/o trabajadores del área, tal y cual constatamos en la herramienta implementada.

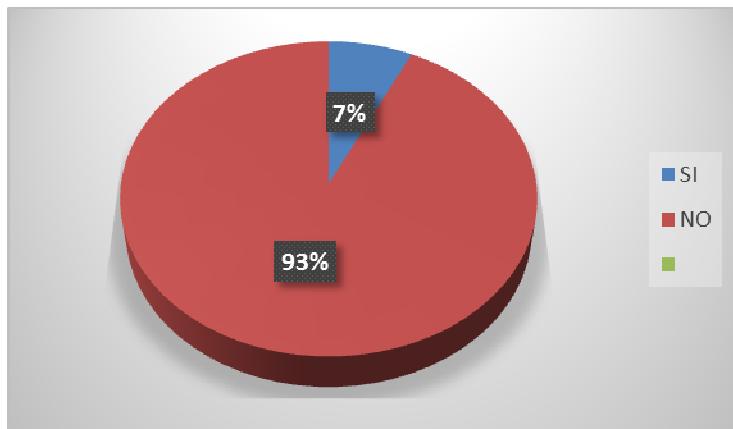
Grafico 2: Tiempo de relación con la zona



Conocimiento del Proyecto por la Comunidad

El 93% del total de la población encuestada manifestó el desconocimiento del proyecto, solo el 7% manifestó que tenían conocimiento. Ver gráfico 3

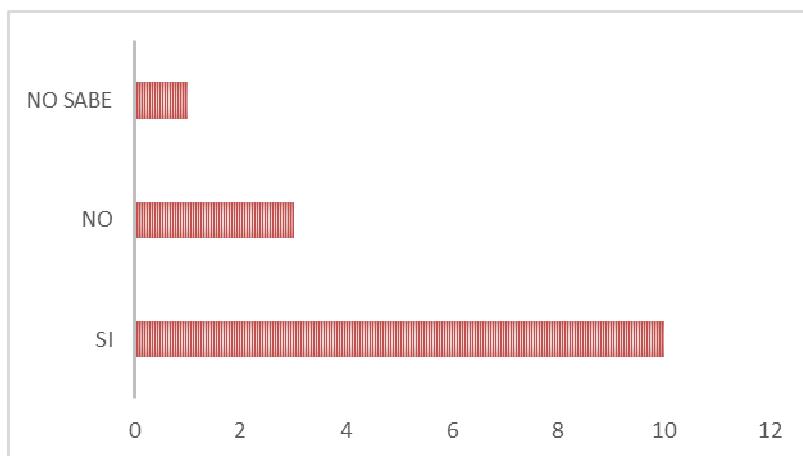
Grafico 3: Conocimiento de la realización del proyecto en la zona



Afectación Ambiental

El 71.4 % de los encuestados manifiestan que la ejecución del proyecto afectaría el ambiente, mientras que el 21.6 % restante consideró que no habrá afectación, el 7% restante se abstuvo de emitir opinión al respecto.

Grafico 4: Percepción Comunitaria de la Afectación Ambiental



Aspecto Ambiental

La siguiente tabla muestra el resultado de la percepción ciudadana en cuanto a los aspectos ambientales que se generarían durante la fase operativa del proyecto:

Aspecto Ambiental	Repetitividad	Ponderación %
Incremento del nivel de ruido	6	10.72
Generación de desechos oleosos	13	23.21
Generación de aguas residuales procedentes del tratamiento	8	14.3
Incremento de las partículas en el Aire	8	14.3
Olores Molestos	9	16.01
Riesgo de derrame	12	21.43

Evidencia Fotográfica de la Aplicación de las Encuestas

Foto No.1



Foto tomada por el equipo consultor. Octubre 2015

Foto No.2



Foto tomada por el equipo consultor. Octubre 2015

Foto No.3



Foto tomada por el equipo consultor. Octubre 2015

Foto No.4



Foto tomada por el equipo consultor. Octubre 2015

Foto No.5



Foto tomada por el equipo consultor. Octubre 2015

Foto No.6



Foto tomada por el equipo consultor. Octubre 2015

Foto No.7



Foto tomada por el equipo consultor. Octubre 2015

Foto No.8



Foto tomada por el equipo consultor. Octubre 2015

Foto No.9



Foto tomada por el equipo consultor. Octubre 2015

Foto No.10

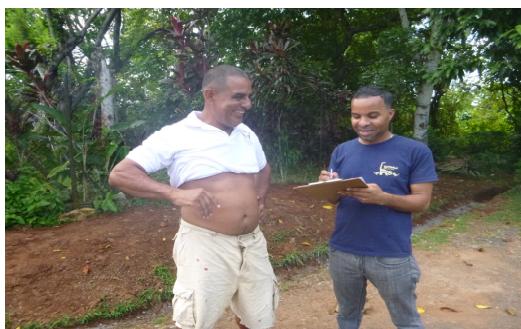


Foto tomada por el equipo consultor. Octubre 2015

Ver originales de las encuestas aplicadas en el Anexo No.2

8.4. Sitios Históricos, Arqueológicos y Culturales.

De acuerdo con el Decreto 123 del 14 de agosto de 2009, se deberá realizar prospección arqueológica en aquellas zonas de desarrollo declaradas como sitios históricos, arqueológicos y culturales. En el caso del proyecto objeto de la presente evaluación de impacto ambiental, éste se desarrollará en una zona no declarada como tal y la cual está fuertemente intervenida desde hace más de 30 años. Por lo anterior, este punto no es aplicable a este proyecto.

8.5. Paisaje.

El área futura del proyecto no tiene un uso actualmente, está básicamente lleno de rastrojos.

Foto No. 11
Vista Paisajística Actual



Foto tomada por el equipo consultor. Octubre 2015

9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS.

Se hizo un cuidadoso análisis de la relación que pudieran tener estas actividades con los factores ambientales que se encuentran en el área de influencia del proyecto y a partir de este análisis se realiza una identificación de los aspectos positivos y negativos que están en juego.

Para la identificación, jerarquización de los impactos ambientales potenciales en las fases de proyecto, se realizó primeramente una breve descripción de las actividades que conformarán el proyecto. Esto se realiza a través de un trabajo con el equipo consultor, estos, a través de discusiones expresando sus puntos de vista y opiniones acompañado también de las inspecciones a campo, consultas con el promotor y especialistas en la materia, así como el conocimiento de los aspectos ambientales más relevantes del proyecto pudieron identificar las principales actividades del proyecto.

Los factores ambientales afectados constituyen el área de influencia directa del proyecto. Estos factores ambientales identificados se detallan a continuación:

Cuadro No. 11
Descripción de los factores ambientales

No.1	Factores Ambientales	Descripción
1	Agua	No existen cuerpos de agua superficial en el área del proyecto pero si cercano. La Quebrada Vacamonte queda a 500 metros aproximadamente. En esa quebrada se dará la descarga del sistema de tratamiento.
2	Aire	Características fisicoquímicas del aire en la zona del proyecto. Tomando en cuenta la generación durante la etapa de construcción y operación.
3	Suelo	Características estructurales y de composición del tipo suelo encontrado en el área del proyecto.

4	Ruido	Niveles de ruido actuales y los esperados una vez inicie el proyecto.
5	Vibraciones	Niveles de vibración que se darán una inicie con las fases del proyecto
6	Arqueología	Monumentos, instrumento o algún tipo de material histórico con valor.
7	Fauna	Se refiere a los animales que viven o transitan en el área del proyecto.
8	Energía e insumos	Se refiere a la forma en que son suplidas las actividades para la existencia de estas.
9	Socioeconómico	Los beneficios y perjuicios que pueden tener las personas involucradas con la actividad y su zona de influencia directa.
10	Paisaje	Escenario, desde el punto de vista visual, del área del proyecto.
11	Flora	Se refiere a la vegetación que se encuentra en el área del proyecto.

9.1. Análisis de la Situación Ambiental Previa (Línea Base).

Tal y como el nombre del proyecto lo indica, el proyecto contempla la construcción y operación de una planta de tratamiento de residuos líquidos, el cual se ubicará en el corregimiento de Vacamonte, distrito de Arraiján, provincia de Panamá. En el área donde se pretende llevar a cabo el proyecto est totalmente plana.

Las transformaciones esperadas, en términos ambientales, en relación a la situación ambiental previa se especifican en el siguiente cuadro:

Cuadro 12 Relación línea base-transformaciones ambientales esperadas en el proyecto “*Construcción y Operación de Planta de Tratamiento de Residuos Líquidos*”. Vacamonte, Arraiján. Panamá. 2015.

Componente Ambiental	Línea Base	Transformaciones esperadas
Suelo	Escorrentía Pequeñas erosiones causada por el desmonte	Aumento temporal de escorrentía
Aire	Calidad de aire afectada por actividades industriales vecinas y tránsito vehicular pesado	Afectación temporal por presencia de maquinaria y equipo. En etapa de operación incremento del ruido ambiental, posible generación de compuestos orgánicos volátiles y pts
Flora	Pobre biodiversidad	No es significativo.
Fauna	Pobre biodiversidad	No es significativo.
Paisaje	Definido como un área intervenida.	Mejoramiento del paisaje

Fuente: Elaboración de los Consultores.

En el próximo numeral se analizarás los impactos ambientales identificados.

9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros.

El método utilizado permite de forma directa la elaboración de la matriz de impactos ambientales del proyecto en la cual se pueden identificar los mas relevantes para darle su debida mitigación o compensación.

**Cuadro No. 13
Evaluación y Análisis de Impactos Genéricos**

Actividad	Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Fase del Proyecto	Probabilidad	Desarrollo	Magnitud	Duración	Significancia	Tipo
Preparación del sitio / desmonte	Agua	No hay impacto	CONSTRUCCIÓN						
	Aire / Ruido	Aumento de los niveles de ruido		1	1.5	40	1	4.5	Media
	Vibración	Aumento de los niveles de vibración		1	1.5	40	1	4.5	Media
	Suelo	Pérdida de suelo		0.7	1.5	30	1	2.415	Baja
	Flora	Pérdida de la Cobertura Vegetal		1	1	20	1	1.7	Muy Baja
	Fauna	Afectación a la fauna del area / Perturbación del hábitat		1	1	20	1	1.7	Muy Baja
	Energía / Insumos	Consumo de energía		1	1	20	1	1.7	Muy Baja
	Socioeconómico	Generación de Empleo		1	1.5	40	1	4.5	Media

Construcción de Planta y facilidades	Aire / Ruido	Incremento en los niveles de ruido / Generación de Polvo (producción de concreto)	CONSTRUCCIÓN	1	1	70	10	7.9	Alta
	Agua	No hay impacto							
	Energía / Insumos	Consumo de energía		1	1.5	40	1	4.5	Media
		Presión sobre insumos		1	1.5	40	1	4.5	Media
	Suelo	Generación de desechos provenientes de la construcción		1	1.5	40	1	4.5	Media
	Socioeconómico	Generación de empleos		1	1.5	40	1	4.5	Media
Operación (tratamiento de residuos líquidos)	Agua	Generación de aguas residuales industriales y domésticas	CONSTRUCCIÓN	1	1	70	10	7.9	Alta
	Aire / Ruido	Alteración de la calidad de aire (generación de olores por hidrocarburos) y ruido producto de las operaciones		1	1	70	10	7.9	Alta
		Aumento de los niveles de ruido		1	1.5	40	1	4.5	Media
	Vibración	Aumento de los		1	1	50	4	4.7	Media

		niveles de vibración	OPERACIÓN						
	Suelo	Compactación / Generación de Desechos de la construcción		1	1.5	40	1	4.5	Media
	Energía / Insumos	Consumo de energía		1	1.5	40	1	4.5	Media
		Presión sobre insumos		1	1.5	40	1	4.5	Media
	Socioeconómico	Generación de empleos		1	1	70	10	7.9	Alta
Almacenamiento y disposición final de Desechos Peligrosos	Agua	Riesgo de derrame	OPERACIÓN	1	2	50	1	7.3	Alta
	Aire / Ruido	Generación de olores molestos		1	1.5	40	1	4.5	Media
	Suelo	Generación de lodos contaminados.		1	2	50	1	7.3	Alta
	Socioeconómico	Previene problemas de salud		1	1.5	40	1	4.5	Media
No aplica			ABANDONO						

9.3. Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de la acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucrada.

El proceso de evaluación de los impactos ambientales del proyecto objeto de la presente evaluación de impacto ambiental, requiere de un profundo análisis de los impactos genéricos arriba identificados. Cada impacto tiene un signo, ya sea positivo o negativo. Para el establecimiento de este signo se debe aplicar la siguiente ecuación:

$$\text{Impacto Ambiental (IA)} = \text{Calidad con} - \text{Calidad sin}$$

La magnitud de la significancia de un impacto ambiental dado, es una valoración que integra el análisis de la relevancia que este impacto puede tener en el ambiente y posteriormente se debe analizar cada aspecto que compone el impacto ambiental genérico.

Las características que inciden en la significancia de un impacto ambiental dado son: extensión, importancia ambiental, durabilidad, reversibilidad, magnitud. Cada una de estas tres características pueden tener tres niveles o grados: alto, medio y bajo.

Solamente aquellos que resulten significativamente positivos o negativos formarán parte del proceso de toma de decisiones.

La evaluación se lleva a cabo siempre aplicando la ecuación con o sin para cada uno de los impactos ambientales genéricos.

Este último paso culmina con una tabla resumen de los resultados obtenidos de la evaluación individual de cada impacto genérico negativo de acuerdo a las características antes mencionadas. Los resultados de este cuadro constituyen el fundamento para la jerarquización y priorización de los impactos ambientales identificados.

Calificación por significancia

La calificación por significancia, abarca un análisis integral de la importancia de un impacto para el ambiente. Esta importancia está dada por las modificaciones de las condiciones de línea base (previas al proyecto).

El índice de significancia empleado es una función de la probabilidad de ocurrencia (P), su desarrollo o temporalidad (De), magnitud (M) y duración (Du), según la siguiente ecuación:

$$S = P (a(De \times M/10) + b (Du))$$

Donde:

- S es la significancia
- P es la Probabilidad de ocurrencia
- M es la magnitud
- Du: la duración
- a,b: son factores de ponderación a= 0.7, b=0.3

**Cuadro No. 14
Significancia Ambiental de los Impactos Identificados**

Atributo	Calificación	Rangos**
Significancia (S)*	Muy baja	0-2
	Baja	2-4
	Media o Moderada	4-6
	Alta	6-8
	Muy alta	> 8

- Su valor es la resultante de la valoración asignada a los demás atributos que intervienen en la ecuación.

** Los rangos se establecen en función de valores promedios.

Cabe mencionar que para efectos de la evaluación de impacto ambiental, se considerará que un impacto ambiental es no significativo, cuando su significancia esté en el intervalo de muy bajo – medio.

- **Presencia o probabilidad de ocurrencia (P):** Este análisis permite diferenciar los impactos que ocurrirán inevitablemente y los que están asociados con cierto nivel de probabilidad. La probabilidad puede ser: cierta, moderada, posible y poco probable.
- **Desarrollo (De):** Evalúa el tiempo que tarda el efecto en alcanzar la máxima perturbación, estableciéndose una escala que va desde muy rápido (< 1 mes) hasta muy lento (>24 meses).
- **Magnitud (M):** este atributo valora el grado de alteración, tanto en la dimensión como en el tamaño de las condiciones o características iniciales del factor ambiental afectado (en la tabla de clasificación se expresa en porcentajes) es la dimensión del impacto, es decir, la medida del cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental, provocada por una acción. La calificación varía de muy Alta (80-100) a muy baja (0-20).
- **Duración (Du):** este atributo califica la duración o temporalidad del efecto que causa el impacto ambiental, independientemente de toda acción de mitigación. El impacto puede ser de duración muy corta si es de pocos días o menor de un año hasta permanente (mayor de diez años), después de la culminación del proyecto.

Cuadro No. 15
Criterios y sus Calificaciones

Atributo	Calificación	Ponderación
Probabilidad de Ocurrencia (P)	Cierta	1.0
	Muy probable	0.7-0.9
	Probable	0.3-0.7
	Poco Probable	0.1-0.3
Desarrollo (De)	Muy rápido (<1 mes)	0-2
	Rápido (1-6 meses)	0.8-1.0
	Medio (6-12 meses)	0.6-0.8
	Lento (12-24 meses)	0.4-0.6

	Muy lento(>24 meses)	0.2-0.4
Magnitud (M)	Muy alta	80-100
	Alta	60-80
	Media	40-60
	Baja	20-40
	Muy baja	0-20
Duración (Du)	Permanente (>10 años)	10
	Larga (7-10 años)	7-10
	Media (4-7 años)	4-7
	Corta (1-4 años)	1-4
	Muy corta (<1 año)	0.1-1

Esta metodología nos permite identificar claramente cuáles son los impactos ambientales generados durante las distintas actividades del proyecto.

9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto.

El presente proyecto se desarrollará en un área donde la comunidad más cercana se encuentra a más de dos kilómetros. Se espera generar de 30 empleos directos y 35 indirectos. Se contratará mano de obra local (área oeste), luego de que cumplan con los requisitos del puesto. Para la etapa de operación se espera incrementar el número de plazas a medida que se eleve la capacidad de la planta (aprox 20 personas). Este proyecto contribuirá a la dinamización de la economía del área, al incrementar la demanda de servicios tales como alimentación, etc y beneficiará económicamente a los que utilicen el producto terminado, en vista de los altos precios actuales del combustible.

Quizás otro impacto de mucha mayor relevancia, será la creación de una alternativa sostenible y ambientalmente adecuada para el tratamiento de los residuos líquidos. Panamá, aún dista de tener una infraestructura que prevenga el daño ambiental a causa de la mala disposición de estos desechos, por lo que estas iniciativas ambientalmente responsables deben ser apoyadas.

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).

El objetivo del Programa de Manejo Ambiental (PMA) es establecer las medidas adecuadas y suficientes mitigar los impactos ambientales o prevenir los riesgos ambientales y los relacionados a la salud y seguridad ocupacional, generados por las actividades del proyecto. En el capítulo anterior, se realizó la identificación de los impactos ambientales, adicionalmente a lo anterior, en el PMA se abarcarán aquellos riesgos potenciales que requieren ser minimizados a fin de prevenir el daño ambiental y conservar la salud y seguridad ocupacional. Igualmente, el PMA establece las acciones para llevar a cabo el monitoreo, seguimiento y supervisión de la implementación de estas medidas de mitigación y de prevención de riesgos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la matriz de importancia, los impactos significativos pasan a formar parte del plan de manejo ambiental que se ejecutará en el proyecto. Como parte de este plan, se describen las medidas de mitigación y/o preventivas propuestas, tomando en cuenta la fase del proyecto, el medio y el impacto que se generaría con el proyecto.

Los objetivos específicos del Plan de Manejo Ambiental son:

- Identificar las medidas de mitigación específicas para mitigar cada impacto ambiental negativo significativo identificado y establecer la temporalidad de la aplicación de las medidas.
- Establecer la responsabilidad de la ejecución y monitoreo de la eficacia y eficiencia de estas medidas en la prevención, mitigación y /o compensación de los impacto ambientales.
- Definir el costo de la gestión ambiental e incluirlo dentro de los costos operativos, para que de esta forma se “asimile” la gestión ambiental dentro de la organización / proyecto.
- Establecer las medidas para la prevención de los riesgos ambientales y ocupacionales, a fin de garantizar el desarrollo del trabajo seguro y la conservación de los atributos ambientales del área pre operación.
- Proporcionar un mecanismo para la respuesta a contingencias ambientales y de seguridad, a fin de asegurar una rápida respuesta que lleve a presentar la salud y la calidad ambiental del área.

Es importante establecer, que aunque el presente **Plan de Manejo Ambiental** constituye parte integral del Estudio de Impacto Ambiental, esta debe ser manejada documentalmente de forma individual para garantizar una mayor accesibilidad, de forma tal que el documento pueda ser repartido a todos los involucrados que tengan responsabilidad dentro de la estructura organizacional de la empresa / proyecto. Además, el manejo documental separado facilitará la revisión, actualización y mejoramiento de forma permanente del PMA, al ser un instrumento de trabajo diario en el desarrollo de la actividad.

El plan de manejo ambiental es aplicable en todas las fases del proyecto, incluyendo la fase de abandono.

10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas.

Para facilitar la implementación de las medidas de mitigación establecidas en el presente Plan de Manejo Ambiental, así como su revisión y actualización, se han establecido códigos que facilitarán la implementación y ordenamiento de la información concerniente a cada acción correctiva.

A continuación se presentan las medidas de prevención específicas para cada impacto ambiental identificado.

MEDIDAS DE CONTROL AMBIENTAL

- Se deberá construir lozas de concreto alrededor de las áreas de maniobras para evitar el contacto directo con el suelo natural y evitar cualquier tipo de contaminación por fugas de aceite y otros provenientes de vehículos.
- Todas las instalaciones deberán estar sujetas a programas de mantenimiento, que aseguren una adecuada operación de la planta y con ello minimizar tanto los riesgos ambientales como los ocupacionales.
- Los desechos sólidos industriales se deberán depositar en cilindros metálicos de 55 galones para su disposición adecuada con un gestor de residuos autorizado por las autoridades competentes. Se deberá guardar evidencia objetiva de la adecuada disposición de los residuos y desechos peligrosos.

- Los desechos sólidos domésticos generados por la actividad deberán ser evacuados en coordinación con el municipio o un gestor autorizado.
- Se deberán realizar las actividades en la fase de construcción, de forma tal que no se altere más allá de lo necesario el ambiente. Cuando se haya finalizado la obra, no se dejará ningún material en el área, como cemento o caliche.
- En caso de ocurrir una emergencia como un incendio u otros, actuar de forma tal que se implementa el plan de contingencia presente en el estudio de impacto ambiental, para ello es necesario contar con el personal altamente capacitado para atender emergencias.
- El efluente líquido proveniente de los procesos industriales será debidamente tratado, para cumplir con la norma de descarga. Las aguas residuales serán tratadas a través de una planta de tratamiento para aguas industriales a fin de que cumplan con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000. El punto de descarga estará aprox a 500 metros de la empresa, Quebrada Vacamonte.
- Cumplir con la Ley 6 de 2007.
- Durante la construcción, se deberá mantener húmeda el área para prevenir la generación de polvo.
- Los camiones que transporten materiales durante la fase de construcción deberán utilizar lona.
- Los materiales de construcción deberán gestionarse adecuadamente para su manipulación.
- Al aumentar la actividad humana en el área, se crearán riesgos ocupacionales, por lo cual se deberá establecer un sistema de planeamiento operacional y ambiental, que es indispensable para orientar el desarrollo del proyecto.
- Se deberá tener una Buena ventilación en la planta a fin de mitigar la eventual generación de vapores de hidrocarburos.
- Uno de los principales impactos sobre la salud humana del proyecto está dado por la manipulación de la material prima y productos combustibles, en razón de su grado de peligrosidad. Con la finalidad de reducir drásticamente los impactos y riesgos a la salud se debe proveer al personal de los implementos de seguridad adecuados para el manejo de sustancias tóxicas, tales como guantes, mascarillas adecuadas, así como implementar un permanente programa de capacitación en manejo de riesgos laborales, plan de contingencia y conservación ambiental.

- Se espera que se generen un elevado ruido ocupacional, por lo que se deberá incorporar al equipo de protección personal, los tapones auditivos con el fin de mitigar el ruido a los niveles establecidos en las normas panameñas.
- Se deberá contar con suficiente cantidad y en sitios estratégicos de material absorbente o de contención de derrames para evitarlos durante las operaciones de mantenimiento u operación regular.

Medidas para el manejo adecuado de los hidrocarburos:

- Drenar los residuos líquidos en recipientes que puedan contener por lo menos el doble del volumen del aceite presente en el vehículo.
- Colocar con cuidado el recipiente en un lugar seguro y limpiar cualquier derrame con material absorbente.
- Si se utiliza embudo, colocarlo en un envase limpio que pueda ser cerrado posteriormente.
- Evitar el uso de los envases plásticos utilizados para blaqueadores, lejía, limpiadores o anticongelantes, como recipientes de aceites usados.
- Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001
- Rotular correctamente cada producto químico, materia prima o desecho.
- No mezclar otros residuos entre sí.
- No arrojar aceite usado en el desague ya que crea problemas con los sistemas sanitarios.
- Para el uso de filtros debe removese la mayor cantidad posible de aceites fuera del filtro. Los filtros deben ser drenados por gravedad y en caliente (a 60°C o más) usando alguno de los siguientes métodos: perforación del filtro por la coraza o por la válvula y luego drenaje del filtro en caliente, drenaje en caliente y en prensado, desarmando y drenaje del filtro en caliente. El filtro drenado deberá considerarse un desecho industrial peligroso y debe ser manejado de forma separada.

Adicional a los programas se señalan medidas generales que se deben tener en cuenta en todo proyecto:

- Mantener el área de trabajo limpia y ordenada.

- No almacenar envases, llantas ni equipos a la intemperie.
- Dictar una charla de inducción al personal de la obra antes de iniciar sus labores que incluya temas como: seguridad ocupacional y en los contenidos del Plan de Manejo Ambiental.
- Cumplir con los requisitos legales aplicables a la actividad.
- Como parte de los compromisos ambientales del proyecto, en los contratos que se suscriban entre AMPCO PANAMA, S.A. y sus contratistas, se deberá establecer la obligatoriedad del cumplimiento de la normativa ambiental panameña.
- Elaborar un Plan de Prevención de Riesgo, con sus respectivo Mapa de Riesgo, una vez inicien operaciones.

10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas.

Las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) son responsabilidad del **promotor del proyecto** y solidariamente del o los contratistas.

Para que lo anterior se lleve a cabo, de acuerdo a lo establecido en este documento, se deberán establecer las siguientes responsabilidades:

- El contenido del estudio de impacto ambiental, incluyendo el Plan de Manejo Ambiental son de estricto cumplimiento por parte del Promotor, Contratista y Subcontratistas del Proyecto. El Promotor velará, a través de un sistema de fiscalización, el cumplimiento cabal de este instrumento de gestión ambiental.
- El Promotor será responsable por la omisión o acciones que provoquen daño o deterioro de la calidad ambiental por causa del proyecto.
- Para el cumplimiento efectivo de las medidas de mitigación es importante que el promotor implemente adecuadamente, un programa de mantenimiento preventivo, tanto a los equipos como a los sistemas, para prevenir la contaminación del suelo y mitigar los riesgos ocupacionales. Igualmente deberá asegurarse de la implementación de las buenas prácticas productivas en todas sus operaciones.
- El Promotor verificará la correcta implementación del Plan de Contingencia y el Plan de Prevención de Riesgo y supervisará los simulacros de entrenamiento para el control de derrames de residuos líquidos.

10.3. Monitoreo.

Cuadro No.16

Parámetro	Sitio (s) de muestreo	Frecuencia	Norma Ambiental	Responsable
Seguimiento y fiscalización institucional.		(Informes de Seguimiento), la que determine el Ministerio del Ambiente	Decreto 123 de 2009	Promotor
Aire: compuestos orgánicos volátiles, emisión PTS, partículas respirables.	A determinar una vez la empresa inicie operaciones	Dos veces al año	DGNTI-COPANIT 43-2000	Promotor
Emisión de fuentes móviles y fijas		Dos veces al año		Promotor
Ruido Ambiental y ocupacional	Predio de la empresa (ruido ambiental) y personal expuesto a ruido (ocupacional)	Dos veces al año	Decreto ejecutivo No. 1 (2004) y 306 (2002); DGNTI-COPANIT 44-2000.	Promotor.
Calidad de suelo	Predios de la empresa	Anual	Norma Ambiental de Calidad de Suelo Decreto No.2 de 2009	Promotor.
Residuos	Punto limpio	Semanal	Decreto Ejecutivo No. 34-2007	Promotor.
Aguas Residuales	Descarga de aguas residuales.	Semestral	DGNTI-COPANIT 35-2000.	Promotor.
Vibraciones	Trabajadores expuestos a vibraciones	Dos veces al año	DGNTI-COPANIT 45-2000.	Promotor.
Iluminación	Trabajadores expuestos	Semestral	Resolución N° 319 de 1993	Promotor
Medidas del PMA	Area del Proyectos donde se generen los aspectos e impactos.	Periódicamente	PMA	Promotor.

Programa de Monitoreo

El promotor deberá presentar ante el Ministerio del Ambiente, la evidencia objetiva del monitoreo permanente de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental y los informes de los monitoreos ambientales.

10.4. Cronograma de Ejecución.

- Se deberá construir lozas de concreto alrededor de las áreas de maniobras para evitar el contacto directo con el suelo natural y evitar cualquier tipo de contaminación por fugas de aceite y otros provenientes de vehículos. **Fase de construcción.**
- Todas las instalaciones deberán estar sujetas a programas de mantenimiento, que aseguren una adecuada operación de la planta y con ello minimizar tanto los riesgos ambientales como los ocupacionales. **Fase de operación**
- Los desechos sólidos industriales se deberán depositar en cilindros metálicos de 55 galones para su disposición adecuada con un gestor de residuos autorizado por las autoridades competentes. Se deberá guardar evidencia objetiva de la adecuada disposición de los residuos y desechos peligrosos. **Fase de construcción y operación.**
- Los desechos sólidos domésticos generados por la actividad deberán ser evacuados en coordinación con el municipio o un gestor autorizado. **Fase de operación.**
- Se deberán realizar las actividades en la fase de construcción, de forma tal que no se altere más allá de lo necesario el ambiente. Cuando se haya finalizado la obra, no se dejará ningún material en el área, como cemento o caliche. **Fase de construcción.**
- En caso de ocurrir una emergencia como un incendio u otros, actuar de forma tal que se implementa el plan de contingencia presente en el estudio de impacto ambiental, para ello es necesario contar con el personal altamente capacitado para atender emergencias. **Fase de construcción y operación.**
- El efluente líquido proveniente de los procesos industriales será debidamente tratado, para cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 35-2000.. Las aguas residuales serán tratadas en un sistema de tratamiento de aguas industriales. **Fase de operación.**
- Cumplir con la Ley 6 de 2007. **Fase de operación.**
- Durante la construcción, se deberá mantener húmeda el área para prevenir la generación de polvo. **Fase de construcción.**
- Los camiones que transporten materiales durante la fase de construcción deberán utilizar lona. **Fase de construcción.**
- Los materiales de construcción deberán gestionarse adecuadamente para su manipulación. **Fase de construcción.**

- Al aumentar la actividad humana en el área, se crearán riesgos ocupacionales, por lo cual se deberá establecer un sistema de planeamiento operacional y ambiental, que es indispensable para orientar el desarrollo del proyecto. **Fase de operación.**
 - Se deberá tener una buena ventilación en la planta a fin de mitigar la eventual generación de vapores de hidrocarburos. **Fase de operación.**
 - Uno de los principales impactos sobre la salud humana del proyecto está dado por la manipulación de la material prima y productos combustibles, en razón de su grado de peligrosidad. Con la finalidad de reducir drásticamente los impactos y riesgos a la salud se debe proveer al personal de los implementos de seguridad adecuados para el manejo de sustancias tóxicas, tales como guantes, mascarillas adecuadas, etc. **Fase de operación.**
 - Se espera que se generen un elevado ruido ocupacional en ciertas partes de la planta, por lo que se deberá incorporar al equipo de protección personal, los tapones auditivos con el fin de mitigar el ruido a los niveles establecidos en las normas panameñas. **Fase de operación.**
 - Se deberá contar con suficiente cantidad y en sitios estratégicos de material absorbente o de contención de derrames para evitarlos durante las operaciones de mantenimiento u operación regular. **Fase de operación.**
 - Drenar los residuos líquidos en recipientes que puedan contener por lo menos el doble del volumen del aceite presente en el vehículo. **Fase de operación.**
 - Colocar con cuidado el recipiente en un lugar seguro y limpiar cualquier derrame con material absorbente. **Fase de operación**
 - Si se utiliza embudo, colocarlo en un envase limpio que pueda ser cerrado posteriormente.
 - Evitar el uso de los envases plásticos utilizados para blaqueadores, lejía, limpiadores o anticongelantes, como recipientes de aceites usados. **Fase de operación**
 - Rotular el recipiente con el término “aceite usado”. **Fase de operación.**
 - No mezclar otros residuos con el aceite usado. **Fase de operación.**
 - Nor arrojar aceite usado en el desague ya que crea problemas con los sistemas sanitarios.
- Fase de Operación.**
- Para el uso de filtros debe removese la mayor cantidad posible de aceites fuera del filtro. Los filtros deben ser drenados por gravedad y en caliente (a 60°C o más) usando alguno

de los siguientes métodos: perforación del filtro por la coraza o por la válvula y luego drenaje del filtro en caliente, drenaje en caliente y en prensado, desarme y drenaje del filtro en caliente. El filtro drenado deberá considerarse un desecho industrial peligroso y debe ser manejado de forma separada. **Fase de operación.**

10.5. Plan de Participación Ciudadana.

Introducción:

De acuerdo a la Legislación Nacional, en el Decreto Ejecutivo No.123 del 14 de agosto de 2009, modificado parcialmente por el Decreto No.155 de 2011, se enmarca la necesidad de:

- Involucrar a la ciudadanía en la etapa más temprana del proyecto.
- Considerar los posibles conflictos que surjan.
- Brindarle a la población la mayor información sobre el proyecto.

Para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, se tomó en cuenta para la Participación Ciudadana en la comunidad más cercana al proyecto (Chumical) y a las plantas procesadoras más cercanas al área del proyecto.

Por medio del Plan de Participación Ciudadana se puede conocer el punto de vista de los actores sociales que intervienen en el proyecto y se logra realizar una descripción racional sobre las inquietudes que preocupan a los vecinos del área y poder darle solución o respuesta a sus problemas, ya que la participación de la ciudadanía está estrechamente relacionada con la ejecución de todo proyecto, obra o actividad y su estudio de impacto ambiental.

Objetivos:

- Involucrar a los vecinos del área del proyecto, a través de la participación ciudadana, para conocer su opinión e inquietudes acerca del proyecto y tomarlos en cuenta para el establecimiento de los programas de gestión ambiental de la empresa.
- Brindar información sobre el proyecto.
- Documentar el proceso.

Metodología:

La metodología utilizada primeramente fue conocer las características del área luego de una visita preliminar a campo y por medio de datos censales; encuestas y entrevistas aplicadas a los vecinos del área del proyecto; para entonces analizar la información obtenida y presentar los resultados.

La encuesta fue aplicada el 1 de octubre en Chumical y centro comercial cercano. Los resultados arrojaron que la preocupación de los residentes es que el proyecto cause contaminación, y el requerimiento que éste cumpla con las normas ambientales vigentes.

Durante la etapa de construcción y operación del proyecto, el promotor mantendrá una estrecha comunicación con las empresas vecinas e instituciones del área, a fin de canalizar cualquier observación, sugerencia y/o queja, de forma tal que exista una participación activa de la gestión y desarrollo de este proyecto. De darse algún problema durante alguna fase, el promotor se compromete a establecer canales de comunicación directos y abiertos, a fin de subsanar cualquier queja por parte de empresas o personas que se encuentran dentro de la zona de influencia directa del proyecto

10.6. Plan de Prevención de Riesgo.

CAPITULO I **INTRODUCCIÓN**

Un Plan Prevención de Riesgos es el conjunto de programas y actividades preventivas para conseguir una mejora continua de las condiciones de trabajo, de todo el personal de la empresa y por extensión la mejora de la calidad de todo el personal en general. Requiere unas acciones específicas, como por ejemplo la Evaluación de los Riesgos Laborales, que de una manera documentada, priorice los programas de actuación.

La puesta en práctica de las medidas preventivas implica la coordinación entre las personas que dirigen y también de las que laboran dentro de él, ya que se encuentran afectados de manera directa; así daremos respuesta con este plan a los retos planteados y fomentar una cultura preventiva.

En la seguridad existe un factor objetivo que es relativo al riesgo y un factor humano, pero hay que tener en cuenta quien maneja y que precauciones toma. La seguridad es un conjunto de protocolos de trabajo en los que se debe incluir las normas de prevención y como se debe actuar cuando la seguridad se rompe.

OBJETIVO

El Plan de prevención de riesgos busca lograr la organización de la empresa AMPCO PANAMA, S.A. en el tema de seguridad de los trabajadores y procurar que sea adecuada para el mantenimiento de un buen nivel preventivo y eliminar situaciones de riesgo. Existe la posibilidad de que surjan accidentes. Este plan por ende, busca también lograr la realización de las operaciones de manera correcta y segura para garantizar la salud de las personas y la integridad de los bienes materiales.

ALCANCE

El alcance de este Plan de Prevención de Riesgo es el de todas las áreas de trabajo que se relacionen de manera directa con las actividades objeto de la presente evaluación de impacto ambiental y se aplicarán durante un tiempo indefinido.

Se incluirá todo el personal que labora y los visitantes. Su aplicación estará a cargo de un comité de prevención de riesgos.

RESPONSABILIDAD

La promoción de la higiene ocupacional ha de ser motivo de actuación de todos los responsables y a todos los niveles. La aplicación de medidas preventivas no debe ser fruto únicamente del trabajo de los técnicos de prevención y delegados de prevención. Cada responsable a su nivel y cada trabajador en su puesto ha de ser consciente y actuar de acuerdo con las normas de seguridad establecidas en este Plan de Prevención de Riesgos y según la política de prevención diseñada y consensuada.

Para conseguir esta integración de la seguridad y la salud laboral en todos los niveles de actuación, se hace indispensable que el presente Plan se difunda lo más ampliamente posible; teniendo disponible el presente plan en estos lugares, se asegura que todos tengan acceso rápido a la información sobre las medidas de seguridad y salud a tener en cuenta. Cada Trabajador estará informado de las políticas establecidas por medio de volantes informativas, capacitaciones y en especial se establecerá en el manual de Higiene y Seguridad Ocupacional de cada puesto de trabajo.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

- Accidentes, golpes o aplastamientos.
- Volcamientos asociados al transporte de materiales.
- Atropellos.
- Incendios.
- Inhalación de vapores tóxicos.

- Derrame de hidrocarburos.
- Caída de objetos pesados.
- Pérdida de miembros por mutilación.
- Envenenamientos.
- Mordidas de culebras.

GENERALIDADES

Las normas de seguridad no son universales, y cada actividad y/o empresa tiene sus normas, y el personal las debe conocer y cumplir.

Hay dos tipos consecuencias que se pueden presentar debido a las actividades que se llevan a cabo en la actividad de construcción y actividades correlacionadas:

- Consecuencias inmediatas: se llaman así porque las lesiones aparecen en el mismo momento del accidente (quemaduras, electrocutarse...)
- Consecuencias indirectas: Son los que no se manifiestan en el momento del accidente (como exposición a un material) requieren un período desde que se produce un contacto hasta que reacciona.

CAPITULO II

SEÑALIZACIONES

Para nadie es desconocida la importancia de nuestra vida, sin embargo es impresionante la cantidad de trabajo que hacemos sin la protección adecuada.

La señalización es una de las técnicas de seguridad aplicables en el tema de control de peligros, utilizados como medios de información a la población trabajadora tanto interna como externa de la empresa.

La señalización apropiada y planificada es uno de los medios que contribuyen a la prevención de accidentes.

Deberá usarse siempre que el análisis de peligros existentes ponga de manifiesto la necesidad de:

- Facilitar la información de peligros a personas de la empresa y visitantes.
- Alertar a los trabajadores cuando surja una emergencia que requiera medidas de protección y evacuación.

Se utilizará cuando:

- No sea posible disminuir el riesgo.
- Prever eventos producidos por la naturaleza e incendios.
- Como complemento de protección a los equipos de protección personal.

CAPITULO III

PELIGROS

GOLPES Y CAIDAS

El Plan de prevención busca poder lograr la facilidad de las tareas; a fin de que la relación del trabajador con sus herramientas y su medio de trabajo sea armoniosa llegándolo a un estado de confort y comodidad en su trabajo.

El acondicionamiento de este puesto de trabajo no es mas que conocer el estado actual de este y las molestias que se le estén presentando a la persona a fin de realizar un análisis y poder diseñar e implementar medidas que lleven a la adaptación del puesto de trabajo a la persona.

Cada vez que un músculo se sobre estira o se sobre fatiga, no puede regresar a su forma original; por lo que se debe tener mucho cuidado con el manejo de cargas pesadas.

Es importante que las actividades a desarrollar sean programadas, así también que el puesto de trabajo esté bien diseñado y/o el área preparada para evitar enfermedades, y asegurar que el puesto de trabajo sea productivo; ya que una postura incómoda puede ocasionar múltiples lesiones.

Medidas Recomendadas para el movimiento de cargas:

- Asegurar el camino por el cual se va a pasar y que las pisadas sean firmes.
- Utilizar calzado cómodo con balance, apoyo y tracción.
- Eliminar todos los obstáculos del camino y recordar los que no se pudieron mover.
- Para levantar una carga
 - hay que aproximarse a ella, el centro de gravedad de la persona debe estar lo más cerca posible y por encima del centro de gravedad de la carga.
 - Establecer un buen balance y separar los pies levemente.
 - Ponerse de cuclillas doblando las rodillas, manteniendo la espalda lo mas recta posible.
 - Agarrar el objeto firmemente contrayendo el abdomen.
 - Utilizar los pies para levantarse, manteniendo la espalda erguida.
 - Realizar el levantamiento en forma suave, segura y controlada.

Las herramientas manuales son utensilios de trabajo utilizados de forma individual y están diseñados para ser sostenidos de forma manual durante su utilización.

Serán utilizadas en gran cantidad de actividades laborales de importancia; los accidentes ocasionados por estas herramientas constituyen una parte importante del número total de accidentes de trabajo por lo que hay que prestarles su debida atención.

Los peligros asociados al uso de estas herramientas son: golpes en cortes y manos, lesiones oculares, golpes en partes del cuerpo, desgarres musculares producidos por sobreesfuerzo o posturas inadecuadas.

Respecto al uso de herramientas se recomienda:

- Selección correcta de la herramienta para el trabajo a realizar.
- Mantenimiento de las herramientas en buen estado.
- Uso correcto de las herramientas.
- Evitar un entorno que dificulte el uso correcto.
- Guardar las herramientas en un lugar seguro.
- Asignación personalizada de las herramientas siempre que sea posible.
- Plan de apoyo adecuado, para la realización de trabajos de corte, soldadura, etc.
- Lectura y comprensión del manual de instrucciones en relación a las operaciones de uso y mantenimiento de equipo.
- Comprobación del buen estado de las herramientas y del afilado de todos sus útiles.
- Observación del método establecido en el manual de instrucciones del fabricante y las recomendaciones propias de cada operación, incluidas las referentes al transporte de equipo.
- Conexiones de las herramientas en puntos de la red próximos a la zona de utilización para evitar cables tendidos por la zona de paso. Cuando esto no sea posible los cables se conducirán y se señalizarán debidamente para prevenir el riesgo de tropiezo o el corte de suministro de energía.
- Cuando sea necesario, proceder al cambio de cualquiera de sus útiles, deberá desconectarse la herramienta y esperar a su total detención. En ningún caso se parará la herramienta utilizando las manos como freno.
- Evitar el uso de prendas de vestir holgadas, puños desabrochados, pulseras y cualquier otro elemento que pueda provocar el atrapamiento del trabajador.
- Mantenimiento de la zona libre de obstáculos y sustancias resbaladizas. Según se necesite el área se podrá señalizar.
- Inspeccionar todas las herramientas frecuentemente, incluyendo las grandes como: sierras de mesa, taladros y esmeriles.
- Uso de protección personal adecuado para cada herramienta de trabajo.

INCENDIOS

Los incendios generados son principalmente causados por falta de conocimiento, por descuido y/o por el uso de protección insuficiente. Esto incluye los incendios generados por el manejo inadecuado de material combustible. Los programas de protección y el entrenamiento son vitales en este contexto.

Los ambientes de trabajo que pueden resultar particularmente riesgosos a la hora de realizar trabajos por ejemplo:

- Ambientes donde se manipulen productos inflamables, tal como combustibles y aceites, o gases inflamables
- Depósitos conteniendo material de empaque o pallets
- Sitios en construcción donde las chispas pueden esparcirse por distintas áreas de difícil acceso, tal como paredes de madera o conteniendo aislación inflamable

Cuando se trabaje en sitios de este tipo, deben realizarse inspecciones en los sectores. En algunos casos, es necesaria la aprobación del municipio o la compañía de seguro para el desarrollo de los trabajos

Acciones preventivas

- Limpieza y remoción de material inflamable en la zona de riesgo
- Todo agujero de pasaje o grieta en depósitos de inflamables debe ser cerrado o cubierto para evitar la dispersión de chispas
- Revise el sector
- Asegure la existencia de equipos de ataque al fuego suficientes en el sector
- Lleve adelante un inspección por un miembro de la brigada de incendios una hora luego de culminada la tarea
- Asegure que el personal este familiarizado con las regulaciones que aplican y como los riesgos pueden ser evitados

- Utilizando un buen ajuste de los parámetros de soldadura, el gas de protección apropiado con alto contenido de Argón y la técnica de trabajo adecuada, se evita la formación de gotas gruesas. Las gotas finas son menos dañinas.
- Use la ropa apropiada, la misma debe estar fabricada con materiales resistentes al calor y testeada según la Norma EN 470-1

Cuando se trabaja a temperaturas de trabajo elevadas, debe tenerse en consideración lo siguiente:

- El lugar de trabajo debe estar bien ventilado
- Equipo de protección personal apropiado, como ser guantes con aislación térmica, debe utilizarse en todo momento

EXPOSICIÓN A RUIDOS

Se considera que existe riesgo de daño permanente al sistema auditivo cuando el personal está expuesto a niveles de ruido de 85 dB(A) o mayores, para jornadas de trabajo de 8 horas. Se puede aplicar como regla general que el nivel de ruido es inaceptable cuando se hace difícil mantener una conversación.

Medidas preventivas

Inicialmente, se debe llevar a cabo un análisis para evitar las fuentes de ruido mediante modificaciones al proceso.

Utilizar la protección auditiva si existe riesgo de daño al sistema auditivo Deben llevarse a cabo audiometrías periódicas a intervalos regulares

RIESGOS ERGONÓMICOS

Cuando se llevan a cabo procesos con materiales pesados o durante soldadura de montaje, las cargas son muy estáticas, los tiempos de soldadura son largos y el equipo es pesado. Adicionalmente, la posición del soldador depende de la ubicación de la junta de soldadura. La soldadura sobre cabeza es inapropiada desde el punto de vista ergonómico.

Cuando se llevan a cabo arreglos de piezas pequeñas, existe el riesgo de lesiones a raíz de movimientos repetitivos. La mano permanece contra la pieza de trabajo, sin variar esta condición a lo largo de la tarea.

Derrames de Hidrocarburos y otros líquidos.

La mejor manera de atacar el problema de contaminación por hidrocarburos es prevenir el incidente. Normalmente estos se producen por fallas de equipos o del material y fallas humanas. Los primeros pueden ser subsanados mediante inspecciones periódicas y un mantenimiento adecuado; y los segundos, mediante la instrucción y el entrenamiento del personal.

A. Propósitos y objetivos del Plan

Entre los procedimientos acordados esta como primera medida reconocer el riesgo de que pueden producirse derrames de hidrocarburos. Esto apunta a la necesidad de efectuar reuniones periódicas para optimizar la planificación existente para afrontar un derrame de estas sustancias, tanto a nivel preventivo como en el caso de producirse éste. También comprende la realización de capacitación de los recursos humanos disponibles, en el conocimiento de los distintos equipos a usarse y en las técnicas de contención y recuperación de hidrocarburos y contar con recursos materiales de seguridad mínimos requeridos y mantener informada a la Autoridad Marítima de Panamá.

Acciones de Prevención

- Antes de iniciar las faenas.

Inspecciones periódicas establecidas de los equipos y tanques de almacenamiento de combustible
Revisiones mensuales detalladas del estado de los tanques. Se generarán informes que deberán ser aprobados por la gerencia técnica y la gerencia general.

Revisión de equipos de comunicación.

Revisión de mangueras de fluidos hidráulicos.

Verificación de manómetros de presión de aceite y sistemas hidráulicos.

Verificación de nivel de combustible.

Durante la faena.

Control permanente de la presión de aceite y sistemas hidráulicos.

Control permanente del consumo de combustible.

Después de la faena.

Verificación de consumo de combustible en la jornada.

H. Configuración general de la respuesta para superar los riesgos.

Se recomienda la interrupción de las operaciones, cuando:

Los niveles de carga de combustible no se refleje en lo indicado por el señalizador de nivel de combustible. .

Los sellos de seguridad de mangueras hidráulicas evidencien signos de fuga.

Deberán realizarse **simulacros trimestrales y capacitaciones trimestrales a todo el personal encargado del manejo, trasvase, o expuesto de alguna forma a los aceites usados.**

I. Equipamiento mínimo disponible.

- Tambores y bolsas plásticas para desperdicios.
- Guantes, calzado con suela antideslizante, cascos.
- Radios portátiles.
- Extintores de polvo químico
- De acuerdo a la magnitud de la fuga, deberán utilizarse dispersantes químicos como medida efectiva para el control de la contaminación. Un dispersante químico se define como una mezcla de agentes activos de superficie (detergente), y de un solvente desarrollado específicamente para el tratamiento de petróleos / aceites vertidos a un cuerpo de agua. Debido a las reglamentaciones sobre toxicidad, se han tendido a eliminar compuestos, tales como, los hidrocarburos halogenados, el tetracloruro de carbono, fenoles, cresoles, álcalis cáusticos, ácidos minerales y toda sustancia que pueda corroer los envases o dañar la salud humana en su manipulación y aplicación. Se exige además que la emulsión lograda con cada dispersante sea estable y no permita que se reforme la mancha de petróleo en la superficie del agua.

Medidas de control – dispositivos técnicos y equipos

Cuando se planifica un área de trabajo, la altura de trabajo determina que la postura a adoptar por el operador sea la correcta. En este contexto, plataformas elevadoras y posicionadoras pueden resultar muy útiles.

Debe evitarse el trabajo con las manos en alto a la altura o por encima de los hombros, siempre que sea posible.

Se recomienda el uso de posicionadores para colocar la pieza a soldar y asegurar su accesibilidad y altura. De esta manera se logra una posición adecuada y se facilita el proceso ya que la junta se halla en la posición óptima.

Cuando se sueldan tubos u otros objetos cilíndricos, se recomienda el uso de camas de rodillos.

Cuando se hace una pausa en la tarea, es importante utilizar el soporte para dejar la torso en posición correcta.

Seguridad en los equipos y protección mecánica

En el momento que comenzamos a trabajar con máquinas con partes móviles, como ser soldadoras, debemos conocer los riesgos asociados con el uso de estos equipos.

Comenzando por el diseño de estos equipos, el mismo debe minimizar o, en la medida de lo posible, evitar los riesgos. Si esto no fuera posible por razones prácticas, deben implementarse medidas de protección adecuadas que garanticen la seguridad del personal.

Las acciones apropiadas pueden ser adoptadas a distintos niveles:

- Protección mecánica o cobertura que provea protección directa. Estos dispositivos de protección deben ser suficientemente robustos sin impedir o limitar la visibilidad o la operación

- Si no es posible la protección directa por razones funcionales, el operador debe posicionarse fuera de la zona de riesgo y alguna clase de división debe instalarse alrededor del equipo para reducir los riesgos al personal.
- El acceso a la zona de trabajo de la máquina debe poseer dispositivos de corte de la operación de la máquina en caso de acceso no autorizado.
- El área puede poseer sensores de detección que monitoreen el ingreso a la zona de trabajo o detengan el equipo en caso de existir alguien presente.
- Los dispositivos deben ser diseñados evitando que sean franqueados fácilmente.
- La protección debe también contemplar al operador que debe realizar la tarea dentro de la zona de riesgo por cualquier razón
- El equipo de protección personal, la capacitación, la información y las señales de advertencia son a la vez necesarios para minimizar los riesgos que persisten luego de adoptar las acciones anteriores.

Medidas Adicionales

- Todos los operadores de equipos deberán ser idóneos. El promotor verificará que cuenten con la experiencia, formación y educación necesaria para los fines.
- Los camiones que transportan los residuos líquidos no deberán ser sobrecargados.
- El promotor designará un supervisor de los camiones.
- Se capacitará a todo el personal en el contenido de este plan de prevención de riesgos.
- Se colocaran letreros de no fumar.
- El promotor tendrá un vehículo disponible para el traslado a hospitales, e igualmente tendrá un botiquín de primeros auxilios con los contenidos aprobados por la legislación vigente.
- Se capacitará al personal en primeros auxilios, buenas prácticas etc.

10.7.Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora.

Por la ausencia de flora o fauna vulnerable o en peligro por el desarrollo del proyecto, se ha establecido que el desarrollo de este plan no es aplicable para este proyecto, por las condiciones intervenidas del área donde se desarrollará.

10.8. Plan de Educación Ambiental.

Introducción:

La Educación Ambiental entendida como un proceso de formación y sensibilización permanente, debe ser pilar fundamental para el establecimiento e implementación de una política ambiental dentro del proyecto, a fin de que, ésta se pueda concebir a sí mismo, no únicamente como actividad lucrativa, sin más bien, como un ente integral que aporta tanto a la sostenibilidad económica, como a la social y a la ambiental.

Para esto, es menester que la Empresa AMPCO PANAMA, S.A. cuente con lineamientos claros y un programa de educación ambiental a lo interno de la empresa, a fin de tratar, temas de sensibilidad ambiental y laboral, como son principalmente el tema de riesgo.

Por lo anterior, se implementará el plan de educación ambiental a todos los colaboradores de la empresa y a aquellos nuevos, de forma programada y sistemática, a fin de contribuir adecuadamente al incremento de la cultura ambiental de la empresa.

Especificaciones del Plan de Educación Ambiental de la Empresa.

La Empresa AMPCO PANAMA S.A. implementará un programa de educación ambiental anual a sus colaboradores y contratista. Algunos de los temas a tratar dentro del programa son:

- Manejo de Sustancias Química y Residuos Peligrosos, incluyendo labores de mantenimiento de equipo.
- Contaminación Ambiental
- Seguridad Laboral.

- Plan de Contingencia y Plan de Prevención de Riesgo.

Se elaborarán afiches destinados a los siguientes temas:

- Utilización del equipo de seguridad de forma completa.
- Minimización de los riesgos de derrame.
- Manejo de Desechos Peligrosos.

Adicionalmente, dos o tres veces por semana se implementar charlas de cinco minutos recordando los compromisos ambientales y de seguridad que tiene la empresa. Se deberá guardar evidencia de estas capacitaciones.

Para estas jornadas, la empresa podrá utilizar colaboradores capacitados o contratar personal externo idóneo.

10.9. Plan de Contingencia.

A continuación se presenta el Plan de Contingencia de la Empresa AMPCO PANAMA, S.A.

A. ADMINISTRACION DEL PLAN DE EMERGENCIAS

INTRODUCCION

AMPCO PANAMA, S.A es responsable por la seguridad de sus colaboradores tanto como la de sus clientes, contratistas y visitantes. Una gran variedad de situaciones de emergencia podrían surgir con el potencial de afectar negativamente al personal, la infraestructura y las operaciones de la empresa.

Es la política de la empresa que todo el personal involucrado esté preparado para estos eventos a través de la planificación, capacitación y ejercicios previos.

Este Plan de Emergencias (PE) está diseñado para responder a las emergencias y/o los desastres potenciales que puedan surgir durante las actividades de construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aceites Usados para producción de combustible.

ALCANCE

Lo estipulado en este Plan tiene aplicación a todos los colaboradores de la empresa, contratistas, proveedores y visitantes involucrados en las actividades de soluciones empresariales.

Las políticas y prácticas en este Plan buscan proteger personas (colaboradores, contratistas y visitantes), infraestructura, registros y todo tipo de propiedades antes, durante y después de una emergencia.

CONCEPTO DE OPERACIONES

El concepto de operaciones en este Plan se refiere a la estructura administrativa y organizacional donde el personal de la empresa manejará las situaciones de emergencia que tengan que enfrentar. La extensión de la activación de este Plan dependerá de la emergencia en particular y

será decidido por el Coordinador de Emergencias (CE), o el Director de Emergencias (DE), según sea el caso.

El Coordinador de Emergencias es la persona con el entrenamiento y experiencia para dirigir las actividades de respuesta a fin de controlar la emergencia en el sitio de la emergencia. El Director de Emergencias es la persona responsable de la administración total de la emergencia.

Causas de Emergencias

La empresa es susceptible a emergencias y está sujeta a diversos tipos de situaciones que podrían resultar en una emergencia. Estas situaciones se pueden dar en cualquier momento del día y se pueden originar por causas muy diversas.

Las causas pueden ser naturales tales como tormentas, huracanes, terremotos / maremotos, inundaciones, etc. Las actividades de soluciones empresariales pueden resultar también en emergencias del tipo médico o por accidentes en materia laboral, etc. También pueden darse situaciones de orden público tales como manifestaciones, desórdenes públicos violentos y terrorismo.

Es deber de la empresa asegurar que las acciones de respuesta al momento de ocurrir la emergencia sean las correctas, las más efectivas y que disminuyan el impacto negativo sobre las personas, las instalaciones, las operaciones y el ambiente. La clave para la efectividad de estas acciones es la planificación previa, el adiestramiento, los ejercicios y los simulacros.

RESPONSABILIDADES

Gerente de Planta

- Designar a una persona en la empresa como Coordinador del Plan de Emergencias.
- Asignar los recursos para el desarrollo y mantenimiento de un Plan de Emergencias adecuado a las actividades del proyecto.
- Revisar anualmente, aprobar y tomar las acciones correctivas del informe de auditoría del Plan de Emergencias.

- Revisar, aprobar y tomar las acciones correctivas de los informes de ejercicios y/o simulacros del Plan de Emergencias.
- Fungir como Director de Emergencias durante cualquier emergencia que surja.

Jefe de Operaciones.

- Fungir como Coordinador de Emergencias durante cualquier emergencia que surja.
- Desarrollar y mantener el Plan de Emergencias adecuado a las actividades.
- Coordinar la revisión del Plan anualmente y presentar el informe de la revisión Ingeniero de Proyecto.
- Coordinar y evaluar los esfuerzos de capacitación relacionados con el Plan.
- Coordinar y evaluar los ejercicios y simulacros para elevar las capacidades de respuesta del personal.
- Recomendar y coordinar acciones con miras a la firma de convenios de mutuo acuerdo o de asistencia con los diferentes recursos externos especializados de respuesta de emergencia.

Colaboradores, Visitantes y Contratista

- Notificar prontamente del descubrimiento de una situación de emergencia o emergencia potencial.
- Tomar acciones inmediatas de control o mitigación, si cuentan con el equipo y el entrenamiento adecuado.
- Evacuar el área en caso de que se ordene una evacuación general.
- Participar de las capacitaciones, simulacros y/o ejercicios en el Plan de Emergencias

B. DIRECCION, CONTROL DE EMERGENCIAS Y ACTIVACION DEL PLAN

PROPOSITO

La necesidad de definir la estructura de dirección y control de las emergencias. La estructura de la organización de respuesta a emergencias sigue el formato del Sistema de Comando de Incidentes utilizado comúnmente en la dirección y control de emergencias.

RESPONSABILIDADES

Director de Emergencias (DE)

- El Director de Emergencias es la persona de máxima autoridad durante la emergencia responsable por administrar todos los asuntos relacionados con ésta.
- El DE comunica al Coordinador de Emergencias (CE) las prioridades de la empresa en las actividades de respuesta.
- En la mayoría de las emergencias el Gerente de la Planta fungirá como Director de Emergencias.
- El orden de sucesión de la dirección de la emergencia sigue el siguiente orden:
- Jefe de Taller u Operaciones.

Coordinador de Emergencias (CE)

- El Coordinador de Emergencias es la persona con el entrenamiento y experiencia para dirigir las actividades de respuesta de campo con el fin de controlar la emergencia.
- El CE es apoyado por los miembros de la Brigada de Emergencias (BE), de quienes es el responsable.
- El CE evalúa las condiciones en el sitio de la emergencia determina el nivel de activación del Plan de Emergencias (PE).

Dirección y Control

- La dirección y control de la respuesta de emergencias dependerá de si se requiere o no de la asistencia de recursos externos de respuesta de emergencias.

- En el caso de que la respuesta de emergencias no requiera de la asistencia de recursos externos de respuesta, el Coordinador de Emergencias tendrá la dirección y control de las actividades de respuesta en el campo.
- En el caso de que la respuesta a una emergencia requiera la asistencia de los recursos externos (ej.: Bomberos, SINAPROC, Policía Nacional, etc.), la dirección y el control de las operaciones de respuesta se coordinará con la institución externa que tenga la jurisdicción correspondiente al tipo de emergencia. El control será retenido por las instituciones externas que tengan este derecho por ley hasta el momento en que los peligros sean controlados y las áreas sean declaradas seguras.

Brigadas de Emergencias

- Las brigadas de emergencia estarán conformadas por el grupo de colaboradores de AMPCO PANAMA, S.A durante la fase de operación.
- El equipamiento básico de las brigadas de emergencia dependerá del entrenamiento recibido y del tipo de emergencias al cual se espera que éstas respondan.

RESPONSABILIDADES GENERALES

Las siguientes son las acciones y responsabilidades generales de las personas involucradas en una emergencia:

Observador del incidente

- Activar el Plan comunicándose al Coordinador de Emergencias o al Director de Emergencias, según la magnitud de la emergencia.

Coordinador de Emergencias (CE)

- Establecer el nivel de activación del Plan de Emergencias:
- Brigada de Emergencias (BE)
- Recursos Externos de Emergencia
- Coordinar las actividades de respuesta con el personal del área o con los miembros de la BE.

- Comunicar al Director de Emergencias sus necesidades de equipo y personal.
- Llevar un registro de actividades.
- Informar periódicamente al DE acerca de la evolución de las actividades de respuesta de emergencia.
- Confeccionar un informe de la emergencia y seguimiento (investigación posterior a la emergencia) y enviarlo al Gerente General.

INSTRUCCIONES ESPECÍFICAS

Las siguientes son las instrucciones a seguir por las diferentes personas involucradas en la dirección y control de emergencias:

Responsable	Actividad
DIRECCION Y CONTROL DE EMERGENCIAS	
Director de Emergencias	<p>Diríjase al sitio de la emergencia tan pronto como sea notificado de su activación.</p> <p>Asuma la dirección y la responsabilidad de toda la emergencia.</p> <p>Autorice, apoye y dirija las actividades de respuesta del Coordinador de Emergencias en las actividades de respuesta y control de emergencias.</p>
Coordinador de Emergencias	<p>Diríjase al sitio de la emergencia tan pronto como sea notificado.</p> <p>Dirija las actividades de respuesta de la emergencia en el sitio de la emergencia.</p> <p>Ordene la evacuación del área, de ser necesario.</p> <p>Solicite los Recursos Externos de Emergencia, de ser requeridos.</p>
Brigada de Emergencias	<p>Diríjase al sitio de la emergencia con su equipo de emergencias tan pronto como sea notificado.</p> <p>Ejecute las actividades de mitigación y control según las instrucciones del Coordinador de Emergencias o el Director de Emergencias.</p>

Responsable	Actividad
Colaboradores y personal Contratista	Notifican de la emergencia a su supervisor o líder. Cumplir con las instrucciones dadas. De ser necesaria una evacuación, diríjase al sitio primario de reunión.

D. EVACUACION DE LOS SITIOS DE TRABAJO

Este procedimiento aplica a todos los colaboradores de AMPCO PANAMA, S.A según corresponda, contratistas y visitantes durante las emergencias que requieran de una evacuación como medida de protección.

Una evacuación es el desalojo de los sitios de trabajo debido a **una emergencia que afecte o tenga el potencial de afectar estas áreas.**

Evacuación Médica de Emergencias

Una evacuación médica de emergencias consiste en el desalojo de una o más personas que hayan sufrido lesiones mayores y que requieran ser evacuadas del sitio de la emergencia con premura.

Sitios de Reunión

- Los sitios de reunión son lugares hacia donde las personas que evacuan deben dirigirse para dar razón de su paradero.
- Estos sitios han sido pre-seleccionados como lugares generalmente seguros para la mayoría de las emergencias que requieran de una evacuación.
- Existen dos tipos de sitios de reunión: los primarios y los alternos.

RESPONSABILIDADES GENERALES

Las siguientes son las responsabilidades generales de las personas involucradas en un desalojo o evacuación de las instalaciones:

Brigada de Emergencia

- Activar el Plan de Emergencia.
- Comunicarse con el Coordinador de Emergencias tan pronto como sea notificado de la Emergencia.

Coordinador de Emergencias

- Coordinar todas las actividades de respuesta a la emergencia.
- Presentar un informe de la emergencia al Ingeniero de Proyecto.

Colaboradores, Contratistas y Visitantes

- Desalojar los sitios de trabajo cuando sea así instruido al respecto.
- Asistir a cualquier persona herida, afectada por la emergencia o que tenga dificultad para desplazarse.
- Dirigirse al sitio de reunión o al área de refugio pre-determinada o a los sitios alternos según las indicaciones del Coordinador de Emergencias.

INSTRUCCIONES ESPECÍFICAS

Los siguientes son los pasos a seguir por las personas involucradas en una evacuación:

Responsable	Actividad
EVACUACION DE LOS SITIOS DE TRABAJO	
Coordinador de Emergencias	Determine si es necesario evacuar las áreas afectadas por la emergencia. De existir duda razonable, ordene la evacuación.
Brigadas de Emergencias	Dirija a las personas al Sitio de Reunión. Mantenga a las personas alejadas de las áreas peligrosas y evite que las personas entren en pánico. Cuente a las personas, una vez en el sitio de reunión o área de refugio. Comunique al Coordinador de Emergencias de cualquier persona

Responsable	Actividad
	cuyo paradero se desconozca.
Colaboradores, Contratistas y Visitantes	Evacue las instalaciones tal como le sea indicado. Diríjase al sitio de reunión. Comunique al responsable del sitio de reunión de cualquier persona cuyo paradero se desconozca.

E. RESPUESTA A INCENDIOS

El propósito es proporcionar una guía para la prevención y respuesta a conatos de incendios en los sitios de trabajo.

Este procedimiento aplica a todos los colaboradores de AMPCO PANAMA, S.A en la zona del proyecto., según corresponda, personal contratista y la Brigada de Emergencias en las actividades de prevención y combate de incendio.

RESPONSABILIDADES GENERALES

Gerente de Planta

- Tomar las acciones necesarias para reducir al mínimo los riesgos de incendio en los sitios de trabajo, entre otros, con los diversos requisitos establecidos en las siguientes normas:
- Verificar que todo el personal esté familiarizado con el contenido del Plan de Emergencias y entrenado en el uso de extintores.

Brigada de Emergencia

- Asistir a todas las capacitaciones relacionadas con sus funciones en el Plan.
- Activar el Plan de Emergencia de percibirse o recibir alguna notificación de un incendio.
- Evacuar u ordenar la evacuación de ser necesario.

Coordinador de Emergencias

- Coordinar todas las actividades de respuesta a la emergencia.
- Presentar un informe de la emergencia al Ingeniero de Proyecto.

Colaboradores

- Velar por el mantenimiento de las condiciones de trabajo que minimicen la probabilidad de que se inicie un incendio:
- Mantener separadas las fuentes de ignición de los materiales combustibles o inflamables.
- Mantener un alto grado de orden y aseo dentro de las instalaciones.

Contratistas y Visitantes

- Acatar lo indicado en el Plan de Emergencias con relación a la prevención de incendios.

INSTRUCCIONES ESPECÍFICAS

En caso de darse un incendio, siga las siguientes instrucciones:

Responsable	Actividad
PREVENCION Y RESPUESTA A INCENDIOS	
Brigadas de Emergencias	Active el Plan de Emergencia, de percibirse o recibir alguna notificación de un incendio. Ordene la evacuación de ser necesario.
Colaboradores y contratistas	Notifique de cualquier situación de incendio. Proceda a apagar el incendio con el extintor, si se siente cómodo con la magnitud y/o o progreso del incendio, si cuenta con el equipo de protección personal y si ha recibido el entrenamiento adecuado. De la señal de alerta de la existencia del incendio. Evacue el área y diríjase al sitio de reunión. Informe al Coordinador de Emergencias de cualquier información que pueda ser de utilidad para el manejo del incendio o de persona atrapada.

F. EMERGENCIAS NATURALES

El propósito es proporcionar una guía de respuesta en caso de emergencias naturales tales como: inundaciones, huracanes, tormentas eléctricas, vendavales, tornados, terremotos/maremotos

RESPONSABILIDADES GENERALES

Es responsabilidad de la empresa velar por que el personal pueda responder adecuadamente a las situaciones de emergencias anticipadas. Esta responsabilidad involucra actividades de planificación, preparación, respuesta y recuperación.

Las siguientes son las responsabilidades generales de las personas involucradas con las emergencias naturales:

Brigada de Emergencias

- Activar el Plan de Emergencia.
- Asistir a todas las capacitaciones relacionadas con sus funciones en el Plan.

Coordinador de Emergencias

- Coordinar todas las actividades de respuesta a la emergencia.
- Presentar un informe de la emergencia al Gerente General.

INSTRUCCIONES ESPECÍFICAS

Las siguientes constituyen las instrucciones a seguir durante los diferentes tipos de emergencias de índole natural:

Responsable	Actividad
Brigada de Emergencias	Active el Plan de Emergencias. Comuníquese con el Coordinador de Emergencias para informar de la

Responsable	Actividad
	situación.
Colaboradores y contratistas	Evacue las instalaciones tal como le sea indicado. Diríjase al sitio de reunión. Comunique al responsable del sitio de reunión de cualquier persona cuyo paradero se desconozca.

Plan de Contingencia en Caso de Derrame

PROCEDIMIENTO BÁSICO: DERRAME DE HIDROCARBUROS Y OTRAS SUSTANCIAS PELIGROSAS

Propósito

El propósito de este capítulo es proveer una guía para la respuesta de derrames que involucren hidrocarburos u otras sustancias peligrosas.

Alcance

Este procedimiento aplica a todo los colaboradores de **AMPCO PANAMA, S.A.** según corresponda, contratistas y en especial a los miembros de la brigada de emergencias.

Concepto de operaciones

La respuesta a derrames de hidrocarburos u otras sustancias peligrosas dependerá de la magnitud del derrame, la toxicidad o peligrosidad de la sustancia derramada y si el derrame ha traspasado el perímetro de la planta.

- Derrames menores

Derrames menores son aquellos que los trabajadores pueden contenerlos dentro del sitio de trabajo y manejarlos con los recursos disponibles.

- Derrames mayores

Derrames mayores son aquellos que los trabajadores no pueden contenerlos dentro del perímetro de las instalaciones, o que requieren de la asistencia de recursos externos para manejarlos.

El personal deberá hacer todo lo posible por contener el derrame. Sin embargo, estos derrames generalmente requieren de un contratista especializado para realizar las tareas de limpieza.

Responsabilidades generales

Es responsabilidad de la empresa prevenir todo derrame de hidrocarburos dado su alto potencial de impacto negativo al ambiente. Las siguientes son las responsabilidades generales de aquellas personas que manejan estas sustancias:

- Gerente General
 - ✓ Velar por que el almacenamiento, transporte y uso de hidrocarburos se realice de manera que minimice la posibilidad de un derrame siguiendo los requerimientos de la Resolución CDZ-003-1999 referente a la instalación, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados de petróleo.
 - ✓ Velar por que el almacenamiento de hidrocarburos en las instalaciones cuente con las medidas de contención adecuadas a través del diseño y aprobación de los planos correspondientes.
 - ✓ Velar por que los colaboradores cuenten con el equipo de protección personal necesario para protegerse de los efectos de exposiciones a las sustancias peligrosas con el potencial de derrame considerado como significativo en el análisis de vulnerabilidad.
 - ✓ Tomar, de manera expedita, cualquier acción correctiva y/o de mitigación en caso de un derrame o liberación.

- Coordinador de Emergencias
 - ✓ Coordinar todas las actividades de respuesta a la emergencia.
 - ✓ Presentar un informe de la emergencia al Gerente del Proyecto, con copias al Gerente de Seguridad, al Gerente de Ambiente y al Administrador del SGI.
- Brigada de Emergencias
 - ✓ Activar el Plan de emergencia.
 - ✓ Asistir a todas las capacitaciones relacionadas con sus funciones en el Plan.
- Colaboradores y Personal Contratista
 - ✓ Manejar todos los productos derivados del petróleo y otras sustancias peligrosas de manera segura y siguiendo buenas prácticas y las instrucciones en las hojas de seguridad de materiales (MSDS) para reducir al mínimo la probabilidad de un derrame.
 - ✓ Vigilar la entrada de sustancias químicas y revisar las hojas MSDS de los productos, y comunicar a los demás de esta entrada.
 - ✓ Dar la voz de alarma.
 - ✓ Contener y limpiar cualquier derrame menor antes de que salga del perímetro inmediato, si cuenta con el entrenamiento y el equipo adecuado.

Instrucciones específicas

Las siguientes son las instrucciones para manejar derrames de hidrocarburos:

Responsable	Actividad
Derrames Menores	
La persona que detecta el derrame	<ul style="list-style-type: none">• Comunica inmediatamente a personal de la brigada de emergencias.• Elimina cualquier fuente de ignición.• De ser posible, detenga, contenga y limpie la sustancia derramada.

Coordinador de Emergencias	<ul style="list-style-type: none">• Se aproxima al área del derrame para verificar la efectividad de las tareas de contención y limpieza.• Gestiona las reparaciones requeridas en el tanque o contenedor, de ser estas necesarias.• Declara el fin de la emergencia.
Derrames Mayores	
Persona que Descubre el Derrame	<ul style="list-style-type: none">• Comunica inmediatamente a personal de la brigada de emergencias.• Elimina cualquier fuente de ignición• Detiene el derrame y contiene la sustancia derramada, si cuenta con el equipo y entrenamiento apropiado.• Inicia las labores de limpieza, si cuenta con el entrenamiento y el equipo de protección personal requerido.
Coordinador de Emergencias	<ul style="list-style-type: none">• Llama la Brigada de Emergencias al área.• Evalúa las necesidades de equipos de protección personal y equipos de protección respiratoria según el tipo y la magnitud del derrame, antes de enviar a la Brigada de Emergencias.• Gestiona las reparaciones requeridas.
Brigada de Emergencias	<ul style="list-style-type: none">• Se dirige al sitio del derrame.• Detiene y contiene el derrame, si cuenta con el equipo y entrenamiento apropiado.• Inicia las operaciones de recuperación del combustible derramado, si cuentan con el equipo de recuperación.

10.10. Plan de Recuperación Ambiental y Abandono.

La vida útil proyectada de la planta de tratamiento de riles es de 20 años, una vez cumplido este período, se evaluará el estado de la planta para decidir si es factible continuar con la operación, repararla o cerrarla.

Descripción de actividades, obras y acciones asociadas a esta fase

Desmantelamiento o aseguramiento de la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad

A continuación se describen las actividades que incluirá el desmantelamiento de las instalaciones:

c) Lavado de las instalaciones y equipos

El inicio de la fase de cierre comenzará con el lavado de las instalaciones y equipos que componen la planta de tratamiento. Se lavarán con abundante agua, utilizando lavado a presión, esto permitirá remover restos de residuos y sólidos que pudiesen encontrarse depositados en el fondo de las unidades.

Las aguas generadas en la última etapa de tratamiento y que no cumplan con las características para ser dispuestas según lo establecido en la normativa vigente, serán retiradas mediante camión aljibe y deberán ser enviadas a una planta de tratamiento autorizada.

d) Desenergización de instalaciones

Se cortará el suministro eléctrico y se retirarán los equipos existentes asociados al suministro (cables, conductores, estructuras, entre otros).

e) Desmontaje de equipos e instrumentos

Se desmontarán los equipos, máquinas e instalaciones en todas las áreas de la planta. En términos generales, el desmontaje de equipos y maquinarias incluye:

- Observar el estado del equipo o máquina antes de ser desmontado y registrar condiciones de su estado
- Cerrar y bloquear todos los circuitos de agua, hidrocarburos, líquidos, etc.
- Cerrar y bloquear todo el circuito de aire

- Retirar toda la tierra o suciedad de los equipamientos a ser desmontados
- Limpiar los equipos al interior y exterior cuando sea posible
- Retirar todos los sistemas de distribución eléctrica (cables, canaletas, tableros), así como toda la red de tuberías de aire comprimido, agua, hidrocarburos, riles, etc.
- Embalar los equipos de manera apropiada para su transporte
- Almacenar de manera temporal los equipos hasta su despacho (venta, reúso o disposición final)

f) **Desmontaje de modulares y bodegas**

Las dependencias modulares como oficinas, bodegas, laboratorio, comedores y camarines, además de la bodega de almacenamiento de residuos peligrosos y galpón de lavado no se desmantelarán y se mantendrá el asfaltado del camino. Esto con el fin de utilizar estas edificaciones en un futuro proyecto.

Restauración de la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad

g) **Retiro de material residual**

Todo el material residual generado producto del desmantelamiento de la planta de tratamiento de riles y dependencias, será acopiado en un sitio de almacenamiento temporal, diferenciando los residuos peligrosos de los no peligrosos, para luego enviarlos a disposición final en un relleno de seguridad o sanitario, según corresponda.

h) **Nivelación de terreno**

Una vez que se haya desmantelado la planta de tratamiento, se considerará la eliminación de los pretilés que se encuentren sobre el nivel de terreno natural. Se realizará la nivelación de terreno y se procederá a llenar el espacio utilizado con una cobertura de grava o gravilla.

Prevención de futuras emisiones

No aplica, ya que todo lo que utilizará en este Proyecto se desmantelará, al igual que las obras construidas en hormigón y asfalto.

Mantención, conservación y supervisión

Por la naturaleza del Proyecto, no se consideran implementar actividades de mantención ya que no se consideran obras remanentes, así como tampoco actividades de conservación y supervisión mientras se desarrollan las actividades de cierre.

10.11. Costos de la Gestión Ambiental.

En el siguiente cuadro se presentan los costos anuales de gestión ambiental de los programas de medidas expuestos en el punto 10.1.

Cuadro No. 17
Costos de la Gestión Ambiental

PROGRAMA	COSTO
Plan de Manejo Ambiental	B/. 25,000.00 / año
Monitoreo Ambiental	B/. 5,000.00 / año
Contratación de especialistas ambientales e informes de seguimiento	B/. 5,000.00 / año
Total de la Gestión	B/. 35,000.00

11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL.

11.1. Valoración Monetaria de Impacto Ambiental.

Se ha tomado en cuenta para esta valoración: costos (gastos) de las medidas de mitigación (costos defensivos), gastos de prevención de daños ambientales que incurre los vecinos (costos evitados), evaluación del conjunto de perjuicios causados, traducidos en términos monetarios, considerando la pérdida de recursos naturales, además aquí se consideran los costos por enfermedades e incapacidad para trabajar.

Cuadro No.18
Valoración Monetaria del Impacto Ambiental

Valor monetario de los impactos	Por componente (Balboas)
Daños Ambientales causados por el proyecto	(-) 85,000.00
Daños por falta de prevención de riesgos	(-) 70,000.00
Impactos positivos del proyecto	(+) 6,000,000.00

12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LA(S) FIRMA(S) RESPONSABLE(S).

12.1. Firmas debidamente notariadas: se presentan las cédulas notariadas de los consultores responsables se presentan en el siguiente cuadro.

12.2. Número de Registro de Consultores. A continuación se presenta el cuadro donde se indica el personal de apoyo, consultores responsables, profesiones y sus respectivos números de registros (únicamente para consultores).

Cuadro No. 19
Firmas Consultores Responsables

Nombre	IAR	Profesión	Responsabilidad	Firma
Ileana Taylor (consultora ambiental coordinadora)	No .036-2008	Química/Maestría en Administración/ Maestría en Ingeniería Ambiental	Coordinación del Estudio, Plan de Participación Ciudadana, Medidas de mitigación, Planes de Contingencia y Riesgo.	
Lizandro Arias	No.024-97	Ingeniero Agronomo	Plan de Manejo Ambiental y aspectos físicos.	
Carolina Taylor	N/A	Personal de apoyo		
Gerardo Garibaldi	N/A	Personal de apoyo		

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- Aunque es un proyecto que conlleva riesgos ambientales, la empresa se ha comprometido a implementar todas las medidas de prevención de riesgo y realizar un mapa de riesgo y actualizar el plan de contingencias tan pronto inicie las operaciones.
- Considerando el mapa de tipos de Vegetación a escala 1:250,000 de la ANAM, se tiene que el proyecto está dentro del Sistema Productivo con Vegetación Leñosa Natural o Espontánea Significativa (10%).
- El área de impacto directo del proyecto ya está alterada por la intervención humana y la implementación adecuada de las medidas de mitigación podría reducir el impacto ocasionado por la construcción del proyecto.
- El terreno reúne las condiciones requeridas para la construcción y operación de un planta de tratamiento de residuos líquidos.
- No se alterarán ecosistemas, no existen cuerpos en el área del proyecto. Los efluentes que se producirán serán tratados.
- El proyecto es viable desde el punto de vista ambiental.

Recomendaciones:

- Cumplir con todas las leyes, reglamentos, decretos, y resoluciones relacionadas con este tipo de proyecto.
- Llevar a cabo todas las medidas de prevención, mitigación, para disminuir al mínimo los impactos ambientales que provocará la ejecución del proyecto.
- Deben tomarse todas las consideraciones oportunas en materia de seguridad, durante la etapa de preparación del terreno y la etapa de construcción (equipo de protección, botiquín básico).
- Capacitar al personal sobre las leyes ambientales aplicables a la actividad.
- Se hace necesaria la ejecución y efectividad del Plan de Manejo Ambiental elaborado para este proyecto.

14. BIBLIOGRAFÍA.

- ANGEHR, G. 2003. Directorio de Áreas Importantes para Aves en Panamá. Sociedad Audubon de Panamá, BirdLife/ Vogelbescherming Nederland. 342 p.
- ANÓNIMO, 1991: Mapa Geológico de la República de Panamá. - Ministerio de Comercio en Industrias, Dirección General de Recursos Minerales, escala 1:250000.
- AUTORIDAD Nacional del Ambiente. 1999 Estado de Conservación Especies de Plantas en Panamá.
- _____. 1999 Estrategia Nacional del Ambiente “Análisis de la situación actual de la riqueza biológica”.
- _____. 2000. Parques Nacionales de Panamá. National Park. Editora Puri Vilar. Madrid, España. 111 p.
- _____. 2000. Primer Informe de la Riqueza y Estado de la Biodiversidad de Panamá. ANAM.174pp.
- _____. 2001. Manual operativo de Evaluación de Impacto Ambiental. Panamá. 158 p.
- ARANDA, M. 2000. Huellas y Otros Rastros de Mamíferos Grande de México. Instituto de ecología. A, C, primera edición impreso en México.155p.
- BARTHOLOMÄUS, Agnes; De la Rosa C., Alberto. 1990. El Manto de la tierra. Flora de los Andes. Guía de 150 especies de la flora andina. Editorial Lerner Ltda... Bogota, Colombia. 332 pp.
- CARRASQUILLA, L. Árboles y arbustos de Panamá. Impreso en Colombia por Imprelibros S.A. para Editora Novo Art. S.A. Primera Edición 2006. 479 p.
- COATES, A.G.&OBANDO, J., 1996: The Geologic evolution of the Central American isthmus. – En Jackson, J.B.C., Budd, A.F. & Coates, A.G. (Eds.). Evolution and environment in tropical America.-Chicago, The University of Chicago Press: 21-56.
- CORREA, M. Catálogo de las Plantas vasculares de Panamá. Panamá, 2004. 600p.
- D'ARCY, W.G. Flora of Panamá. Missouri, USA. 1978. 672 p.
- DAVIDSE, G; SOUSA, M. Flora Mesoamericana. México. 1994. 6 volúmenes.

- ENGLEMAN, D., ANGEHR, G., ENGLEMAN, L. y ALLEN M. 1996. Lista de las aves de Panamá. Vol.2: Oeste de Panamá. Audubon Panamá.
- ESQUIVEL, E., JAÉN, R., VILLARREAL, A. Glosario Agroforestal. 1997. Impresos Rolando López. Panamá. 146p.
- FONT QUER, P. Diccionario de Botánica. Editorial Labor, S.A. Barcelona Madrid. 1965, 1244 p.
- GENTRY, A.A. Field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America. USA. 1993, 895 p.
- HUSCH, B. Planificación de un inventario Forestal. 1971. Dirección de recursos Forestales. Departamento de Montes. Colección FAO: Montes. Estudios de silvicultura y productos forestales.
- HUTCHINSON, J, Key of the Families of flowering plants. Tercera edición. Oxford. 1967. 117p.
- HAMMEL, B., ET AL. Manual de Plantas de Costa Rica. Monocotiledóneas. Missouri B. Garden, 2003. Vol. III.
- KELLER, R. Identification of tropical woody plants in the absence of flower and fruits. Alemania. 1996. 216 p.
- LEIGH, E. 1992. Introducción: La importancia de las fluctuaciones poblacionales. En// .G. Leigh, E. .G., A. S. Rand & D. W. Windsor. Ecología de un Bosque Tropical. Ciclos gestacionales y cambios a largo plazo. Smithsonian Institution PRESS, Washington.
- LELLINGER, D. The and allies of Costa Rica, Panamá and Choco. USA 1989.
- Ley No. 24. Se establecen incentivos y reglamenta la actividad de reforestación en Panamá. INRENARE. Panamá, Panamá. 23 de noviembre de 1992.
- Ley Nº 1. Se establece la legislación forestal de la República de Panamá INRENARE. Panamá, Panamá, 3 de febrero 1994.
- Ley Nº 14, Por lo cual se aprueba el convenio regional para el manejo y conservación de los ecosistemas naturales forestales y el desarrollo de plantaciones forestales, firmado en Guatemala en octubre de 1993. Panamá, 21 de abril de 1995.
- Ley Nº 22 Por medio de la cual se aprueba el convenio Internacional de maderas tropicales realizado en Ginebra el 26 de enero de 1994. 8 de enero de 1996.

- Ley N° 24. Se establece la legislación de vida silvestre en Panamá. INRENARE, Panamá, Panamá, 7 de junio de 1995.
- Ley N° 26, se aprueba los estatus de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos naturales. Panamá, 10 de diciembre de 1993.
- Ley N° 41, Por la cual se establecen los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, se ordena la gestión ambiental y se crea la autoridad nacional del ambiente. ANAM, Panamá, Panamá, 1 de julio de 1998.
- Ley N° 47. Se regulan todas las acciones relativas a la protección vegetal del patrimonio agrícola nacional. Panamá. 9 de julio de 1996.
- LEENDERS, T. A guide to Amphibians and Reptiles of Costa Rica. 2001. Zona Tropical S. A. Miami Florida U.S.A.
- LIPS, K.; J. Reaser; B. Young & R. Ibáñez. 2001 Monitorio de Anfibios en América Latina: Manual de Protocolos. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 115 p.
- MÉNDEZ, E. Los Roedores de Panamá. 1993. Edición Privada, Panamá.
- MORALES, J.F. Bromelias de Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad. Primera Edición, 1999. Costa Rica. 184 p.
- NATIONAL GEOGRAPHIC. 2002. Field Guide to the Birds of North America. Fourth Edition. National Geographic Washington, D.C.
- PEARMAN, B. P. 1997. Correlates of Amphibian diversity in an altered landscape of Amazonian Ecuador. Conservation Biology 11: 1211-1225
- PETERS, J. A., & R. DONOSO-BARROSO. 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata: 2. Lizards and amphisbaenians. Bull. U.S. Natl. Mus. 297: 1-293.
- PETERS, J. A., & B. Orejas-Miranda. 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata: 1. Snake. Bull. U.S. Natl. Mus. 297: 1-347.
- PORL, R. Flora Costarricenses. Published by Field Museum of natural History. USA. 1980, 608 p.
- POVEDA ÁLVAREZ, Luís Jorge; Sánchez Vindas, Pablo E. 1997. Claves dendrológicas para la identificación de los principales árboles y palmas de la zona norte y atlántica de Costa Rica. ODA. San José, Costa Rica. 160 p.

- Resolución de Junta Directiva N° 09 – 94, por medio de la cual se crea el sistema nacional de áreas Protegidas y se definen categorías de manejo.
- Resolución N° AG 0151 – 2000., por la cual se establecen los parámetros técnicos mínimos en la presentación por parte de los reforéstales ante ANAM, del plan o proyecto de reforestación y el informe técnico financiero. Panamá 2000.
- RIDGELY, R. S. & J. A. GWYNNE. 1993. Guía de las Aves de Panamá. I Edición. Princeton University Press & Ancon Rep. de Panamá.
- SÁNCHEZ VINDAS, P. Claves dendrológicas para la identificación de los principales árboles y palmas de la zona norte y atlántica de Costa Rica. 1997. Editorial ODA. San José, Costa Rica. 160 p.
- SIMBERLOFF, D. 1994. Hábitat fragmentation and population extinction of birds. *Ibis* 137: S105-S111.
- STOTZ, D. F., J. W. FITZPATRICK, T. A. Parker III & D. K. Moskovits. 1996. Neotropical Birds. Ecology and Conservation. The University of Chicago Press.
- SUTHERLAND., W. J. 1996. Ecological Census Techniques: a handbook. Cambridge University Press. 363 p.
- UICN. SICA, WWF. 1999. Lista de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. San José, CR. Ediciones Sanabria. 230 p.
- WOODSON, E. & SCHERY, R. Flora of Panamá. St Louis, USA. 1943 – 1981.
- ZAMORA, N., Et AL. 2004. Árboles de Costa Rica Volumen III. Editorial INBio. Costa Rica. 556 p.
- ZAMORA, N. ET AL. 2000. Árboles de Costa Rica Volumen II. Hecho En Costa Rica por la Editorial INBio. 374 p.

15. ANEXOS.

ANEXO 1

MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA

1:50,000

ANEXO 2

ENCUESTAS APLICADAS

ANEXO 3

ESQUEMA DEL PROYECTO