



INSTITUTO COSTARRICENSE DE PESCA Y ACUICULTURA
INCOPECSA

PROGRAMA DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA PESCA Y
ACUICULTURA EN COSTA RICA

ANEXO III:
PROYECTO TERMINAL PESQUERA DE LIMON

Arq. Gerardo Guerrero Valverde
Ing. Luis Quirós Luque

NOVIEMBRE, 2019

Contenido

1. ESTUDIOS PRELIMINARES, TERMINAL PESQUERA DE LIMÓN	4
1.1. INTRODUCCION.....	4
1.2. OBJETIVO GENERAL DE LA CONTRATACIÓN	6
1.3. UBICACIÓN Y ZONIFICACION DEL PROYECTO	7
1.4. ANTECEDENTES Y SITUACION ACTUAL	11
1.5. RECOPIACION DE INFORMACION, DATOS DE CAMPO Y OTRAS LABORES REALIZADAS PREVIO AL DISEÑO PRELIMINAR	15
1.5.1. Situación registral de la propiedad.....	15
1.5.2. Disponibilidad de agua y electricidad.	18
1.5.3. Levantamiento topográfico	18
1.5.4. Uso de suelo.....	20
1.5.5. Estudio de mecánica de suelos	20
1.5.6. Condiciones para instalaciones de ahorro de energía.....	20
1.5.7. Concordancias con el “Marco de Gestión Ambiental y Social del Proyecto” - “MGAS”	20
1.5.8. Análisis de riesgos.	23
1.6. OBRAS PROYECTADAS	23
1.6.1. Pantalla de atraque.	24
1.6.2. Cubierta para pantalla de carga y descarga del producto pesquero. 25	
1.6.3. Planta de proceso	25
1.6.4. Mercado o Centro de Acopio.....	30
1.6.5. Edificio de oficinas para el personal administrativo de INCOPECA y la plataforma de servicios para los usuarios.....	31
1.6.6. Obras de infraestructura	33
1.6.7. Obras complementarias	33
1.7. OBRAS Y ACCIONES PARA EVITAR Y/O MITIGAR DESASTRES	33
1.8. CUADRO DE DISTRIBUCION DE AREAS DE PROYECTO	33
1.9. ESTIMACION DE COSTOS:.....	35
1.10. OTRAS FOTOGRAFIAS DE LA VISITA AL SITIO	36

2. ANTEPROYECTO, TERMINAL PESQUERA DE LIMÓN	39
2.1. OBJETIVOS.....	39
2.2. AMENAZAS Y CONSIDERACIONES PARA EVITAR Y/O MITIGAR DESASTRES	39
2.2.1. Amenaza por deslizamiento:	40
2.2.2. Amenaza de inundación	41
2.2.3. Amenaza de Alud Torrencial	43
2.2.4. Amenaza volcánica	43
2.2.5. Amenaza sísmica	44
2.2.6. Amenaza por Tsunami	48
2.2.7. Otras medidas de mitigación	49
2.2.8. Implementaciones de apoyo a reciclaje	50
2.3. PROPUESTA ESTRUCTURAL Y ARQUITECTONICA DE LOS EDIFICIOS, INFRAESTRUCTURA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	52
2.3.1. Generalidades	53
2.4. OBRAS PROYECTADAS	56
2.4.1. Pantalla de atraque.	56
2.4.2. Rompeolas.....	56
2.4.3. Dragado	57
2.4.4. Movimiento de tierra, corte, sustitución y relleno adicional	59
2.4.5. Cubierta para pantalla de carga y descarga del producto pesquero.	59
2.4.6. Planta de proceso	60
2.4.7. Mercado o Centro de Acopio.....	67
2.4.8. Edificio Administrativo	73
2.4.9. Obras de infraestructura	81
2.4.10. Obras complementarias	82
2.5. CUADRO DE DISTRIBUCION DE AREAS	84
2.6. ESTIMACION DE COSTOS – NIVEL ANTEPROYECTO	85
2.7. OTRAS VISTAS EN 3D.....	90
3. ESTUDIOS AMBIENTALES, TERMINAL PESQUERA DE LIMON	92

3.1. FICHA DE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	92
3.2. EVALUACION AMBIENTAL INICIAL. CONSUMO / AFECTACIÓN	93
3.3. IMPACTO EN EL AIRE, AGUA, SUELOS, HUMANO Y OTROS RIESGOS	94
3.4. CRITERIOS DE PONDERACION.....	98
3.5. MATRIZ DE EFECTOS	99

1. ESTUDIOS PRELIMINARES, TERMINAL PESQUERA DE LIMÓN

1.1. INTRODUCCION

De conformidad con lo dispuesto en la “Ley de Creación de El Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura de Costa Rica INCOPECA, Ley No 7384 y la Ley de Pesca y Acuicultura No 8436, el INCOPECA como autoridad ejecutora, tiene encomendada, entre otras atribuciones, promover y desarrollar la pesca, la caza marítima, la acuicultura y la investigación, así como el fomento de la conservación, aprovechamiento y uso sostenible de los recursos biológicos del mar.

En consecuencia, el Instituto está facultado para ejecutar políticas en materia pesquera, regular y administrar el recurso marino.

Es así como el INCOPECA, tiene entre sus proyectos para impulsar el desarrollo de la actividad pesquera nacional, facilitar, tanto a la flota de pesca artesanal mediana como a la flota artesanal pequeña, la infraestructura apropiada para la descarga, clasificación y pesaje de productos hidrobiológicos de manera inocua y que facilite la trazabilidad de los mismos. Igualmente que facilite la carga de insumos y avituallamiento a la flota pesquera.

Como parte de los compromisos ambientales que el INCOPECA ha adquirido para el proyecto **Desarrollo Sostenible del Sector Pesquero y Acuícola de Costa Rica**, a través del **Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS)**, se estableció, como uno de estos compromisos ambientales sobre el Riesgo a Desastres Naturales, que los diseños de las infraestructuras llevarán un énfasis especializado en esta materia.

Por esta razón el presente estudio para la construcción de la Terminal Pesquera de Cieneguita, Limón, aborda el diseño de las infraestructuras, desde este enfoque, cumpliendo así con este importante compromiso establecido en el punto 2 de la tabla 35, en la columna de prevenir, se estableció claramente lo siguiente:

“El diseño arquitectónico de las edificaciones, se realizará enfocándose en elementos constructivos que minimicen la probabilidad de ocurrencia o bien el impacto de desastres naturales, tomando en cuenta elementos como el Código Sísmico del país, riesgo a inundaciones por incremento en el nivel del mar o cuerpos de agua, incidencia del clima, riesgo a deslizamientos entre otros.”

Obedeciendo a estas políticas, se pretende desarrollar tanto en las costas del Océano Pacífico como en el Mar Caribe, terminales pesqueras en sitios estratégicos existentes donde usualmente la flota descarga sus productos.



Figura 1. Vista aérea de la Ciudad de Limón

Fuente: Google Earth

1.2. OBJETIVO GENERAL DE LA CONTRATACIÓN

El objetivo de este trabajo es generar y completar los Estudios Preliminares de las obras civiles que se desarrollarán en el marco del proyecto. El análisis se hará desde dos perspectivas a saber:

- Debe incorporarse en el diseño, de **manera prioritaria**, las obras, instalaciones y/o sistemas necesarios para eliminar o mitigar el riesgo de desastres naturales y situaciones que puedan afectar a las personas, la

infraestructura, el sitio, su entorno, la salud de los participantes en el proceso y la salud de los consumidores finales.

- Realizar el diseño preliminar de los edificios e infraestructura necesaria para facilitar las actividades de los pescadores y la calidad y trazabilidad del producto.

1.3. UBICACIÓN Y ZONIFICACION DEL PROYECTO

La Terminal Pesquera de Cieneguita, Limón se encuentra en las costas del Mar Caribe al este de Costa Rica. El sitio está al sur de la Ciudad de Limón, y cuenta con todos los servicios públicos, vías de comunicación, suministro de energía, y en general todas las facilidades que le puede brindar por ser cabecera del Cantón Central de Limón.

Limita al norte con el Río Cieneguita, lindero donde se ubicará la pantalla del muelle y al este con la playa Cieneguita.

Tiene acceso por calles asfaltadas de los cuadrantes de la ciudad de Limón, específicamente del poblado de Cieneguita.

La propiedad cuyo plano catastrado se mostrará más adelante es de gran tamaño. El proyecto se ubica en la porción norte de la misma, tomando el espacio necesario para el proyecto y su futuro crecimiento. (8,472 m²).

El uso que actualmente la Municipalidad le da a la propiedad es netamente recreativo. Cuenta con canchas deportivas, senderos y áreas de juegos. Dichas instalaciones no son afectadas por los edificios y otras obras del proyecto.



Figura 2. Mapa de Costa Rica
Fuente: Mapamundi.online

REFERENCIA LUGARES CERCANOS – DESEMBOCADURA DEL RIO LIMONCITO EN EL RIO CIENEGUITA

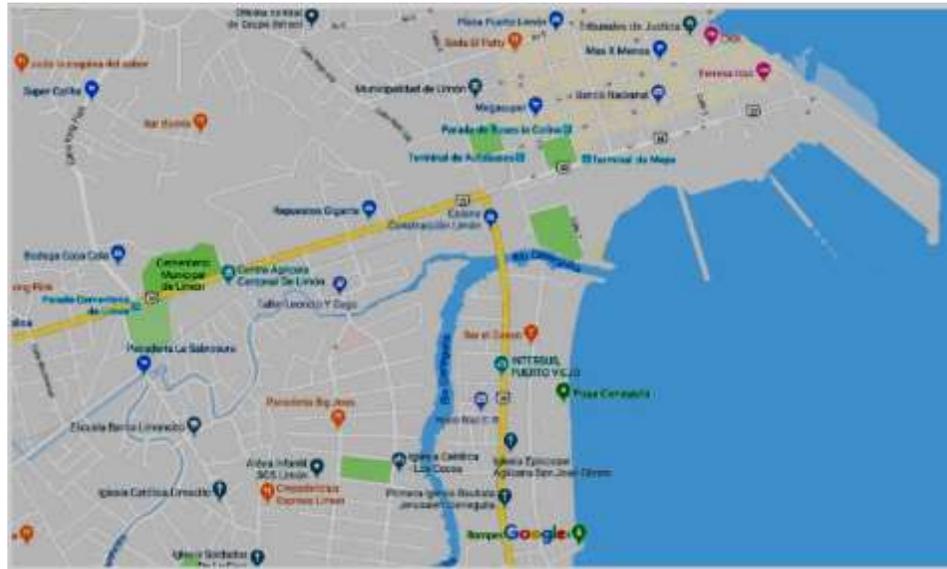


Figura 3. Referencia lugares cercanos a lugar del proyecto
Fuente: Google



Figura 4. Panorámica de Muelle y desembocadura de Río Cieneguita
Fuente: Google Earth



Figura 5. Sitio del proyecto
Fuente: Google Earth



Figura 6. Porción de terreno destinado al proyecto 8.472 m²
Fuente: Google Earth

1.4. ANTECEDENTES Y SITUACION ACTUAL

El Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura de Costa Rica, INCOPECSA, tiene entre sus proyectos para impulsar el desarrollo de la actividad pesquera nacional, facilitar, tanto a la flota de pesca artesanal mediana como a la flota artesanal pequeña, la infraestructura apropiada para la descarga, clasificación y pesaje de productos hidrobiológicos de manera inocua y que facilite la trazabilidad de los mismos. Igualmente, que facilite la carga de insumos y avituallamiento a la flota pesquera.

En el lugar donde se desarrollará esta terminal opera un sitio de descarga de productos pesqueros sumamente rudimentario, desprovisto totalmente de condiciones sanitarias y de operación. No existe infraestructura excepto una losa de concreto en pésimas condiciones que funciona como pantalla de descarga.

El producto es lanzado desde las embarcaciones sufriendo deterioro de su estado y calidad.

Lo anterior ocasiona problemas de contaminación del producto, pérdida de calidad y el proceso es ineficiente. Además, eleva el riesgo de accidentes laborales de los usuarios.

La mala manipulación hace que se incumplan las normas sanitarias resultando en un producto con una mala imagen que puede resultar nociva a nivel internacional. Sin mencionar los problemas de salud que puede causar a los consumidores.

La flota pesquera produce grandes cantidades de producto y es imperante que se le brinde cuanto antes la infraestructura y facilidades para la descarga, control de calidad y aseguramiento de la trazabilidad de su producto.

Se requiere entonces según lo conversado con los funcionarios de INCOPECSA, que se conforme un equipo profesional que desarrolle los trabajos de estudios preliminares de tal manera que los proyectos alcancen un nivel tal que los encargados interesados en ejecutar y financiar los mismos, puedan comprender de manera sencilla, los diferentes elementos a desarrollar dentro del proyecto, su

distribución, su funcionalidad y su forma arquitectónica, unido a una estimación de costos según lo permita el nivel de diseño. Todo lo anterior cimentado en el cumplimiento de los reglamentos, normas y requerimientos de las instituciones estatales y gobierno local que regulan estas actividades.

Las siguientes fotografías ilustran el terreno del proyecto donde en la actualidad los pescadores realizan sus descargas.



Figura 7. Vista de losa de concreto donde se realizan las descargas actualmente
Fuente: Manrique Quirós Luque



Figura 8. Muelle de Guardacostas, frente a lugar del proyecto
Fuente: Manrique Quirós Luque



Figura 9. Pantalla de descarga sobre Río Cieneguita
Fuente: Manrique Quirós Luque



Figura 10. Calle lateral, a la derecha el Río Cieneguita
Fuente: Manrique Quirós Luque

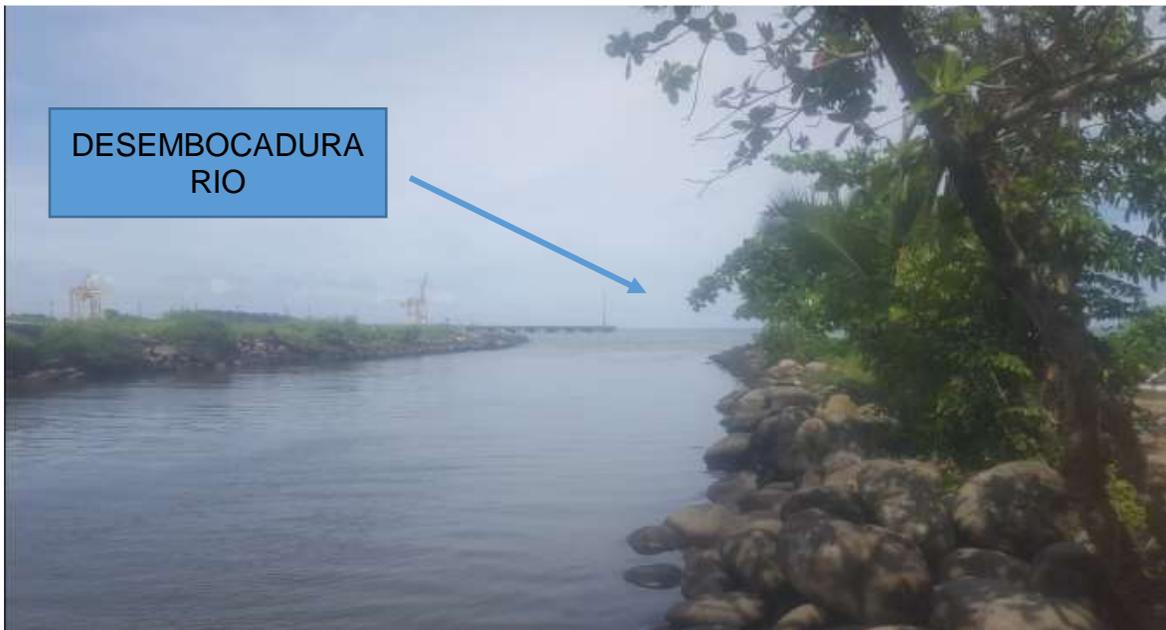


Figura 11. Desembocadura al mar, Río Cieneguita
Fuente: Manrique Quirós Luque

1.5. RECOPIACION DE INFORMACION, DATOS DE CAMPO Y OTRAS LABORES REALIZADAS PREVIO AL DISEÑO PRELIMINAR

1.5.1. Situación registral de la propiedad

La propiedad se encuentra en la provincia 7, Limón, Cantón 01, Limón, Distrito 1, Limón.

El propietario registral no aparece sin embargo en el documento aportado por INCOPECSA, denominado “CONVENIO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL PARA LA AUTORIZACIÓN DE CARGA Y DESCARGA DE PRODUCTOS PESQUEROS” suscrito entre la Municipalidad de Limón, cédula de persona jurídica No.3-014-042123 e INCOPECSA, cédula de persona Jurídica No. 4-000-153004, el 12 de febrero de 2019, se indica que el sitio es de propiedad y administración Municipal.

Consultando el plano catastrado No. L-000009-1978, suministrado por los personeros de JAPDEVA, aparece como titular JAPDEVA, Junta Administrativa Portuaria de la Vertiente Atlántica. Considerando la fecha de inscripción de dicho plano, podemos entender que la situación registral del propietario ha cambiado. El área de la finca descrita en ese plano catastrado es de 272,360.06 m², sea 27.23 Has.

Se cuenta también con el plano catastrado L-1732779-2014, el cual describe la finca del proyecto. El área de la finca es de 6 Has 8104 m². No hay un número de finca asociado a ese plano por lo que debemos suponer que no se realizó la inscripción de la misma en el plazo estipulado por el Registro Nacional.

Superponiendo la imagen generada por ese plano con la fotografía aérea del sitio podemos concluir que corresponde el plano con la realidad.

Como se explicó en los antecedentes, se tomará para la terminal pesquera una porción del terreno descrito en el plano catastrado, situación que se ilustró.

A continuación, se muestra la consulta y la imagen del plano catastrado de la

propiedad y el documento de consulta al Registro de la Propiedad de Costa Rica.

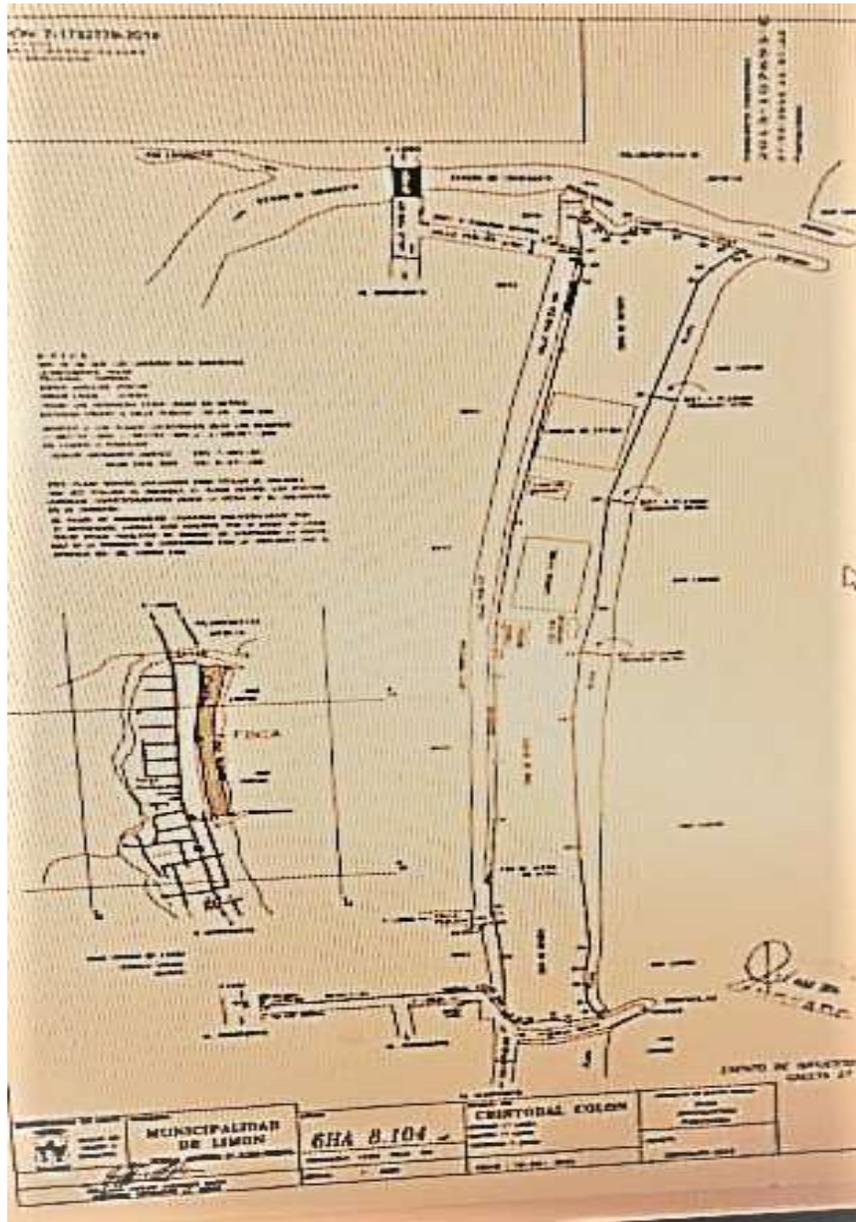


Figura 12. Plano
Fuente: JAPDEVA

Consulta de Plano



Permite realizar una consulta de plano Buscar Por:

Provincia Inscripción: Número Inscripción: 9

Año Inscripción: 1978

Número de Plano

7 - LIMÓN

Plano(s)
Catastrados

Provincia:	7 - LIMÓN	Número Inscripción:	9
Año Inscripción:	1978	Área Plano:	272,360.06
Bloque:		Lote:	
Estado:	INSCRITO	Coordenada Norte:	642500.0
Coordenada Este:	218500.0	CRTM Norte:	1527961.0
CRTM Este:	182298.0	Verificado Zona Catastrada:	No

Ubicación(es)

Provincia Cantón Distrito

7 - LIMÓN 1 - LIMON 1 - LIMON

Titulares(es)

Identificación Nombre Primer Apellido Segundo Apellido

4000042148 JAPDEVA

Fraccionamiento(s) Plano: Inexistente(s) Finca(s): Inexistente(s)

Finca(s) Generada(s): Inexistente(s) Plano(s) Hijo(s): Inexistente(s)

Plano(s) Padre(s)

Código Provincia Número Año

7 - LIMÓN 11 1978

Figura 13. Consulta del Plano.

Fuente: <http://www.registracional.go.cr/>

1.5.2. Disponibilidad de agua y electricidad.

La zona donde está ubicada la propiedad cuenta con los servicios de agua suministrada por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, ICAA y con electricidad suministrada por el Instituto Costarricense de Electricidad ICE.

En la etapa de aprobación de planos constructivos y permisos de construcción deben tramitarse formalmente las disponibilidades de estos dos servicios, una vez que se aclare la situación registral.

1.5.3. Levantamiento topográfico

Se cuenta con información topográfica de un sector del terreno. Dicha información fue suministrada por JAPDEVA.

Se trata de una cuadrícula nivelada. Esta información, más lo visto en sitio es suficiente para el diseño preliminar de las obras de la terminal.

El terreno es bastante plano, los niveles deben ser elevados a cotas en 30 y 70 cm. adicionales a los niveles existentes. Mucho dependerá también del nivel final escogido para la pantalla de atraque.

La figura siguiente es el levantamiento mencionado. Se aclara que el Río Limoncito no es el que enfrenta el terreno al norte. Como lo ilustran las fotografías el Río Limoncito desemboca en el Río Cieneguita unos cientos de metros aguas arriba.

1.5.4. Uso de suelo

De momento no se cuenta con el documento oficial debido a la situación registral. Se intentará aclarar para la etapa de anteproyecto dicha situación. Sin embargo como lo indica el Convenio Interinstitucional citado, la Municipalidad aprueba el uso para una terminal pesquera.

Para efectos de cobertura, utilizamos la normativa especificada por el Instituto de Vivienda y Urbanismo en sus reglamentos, que indica que la misma no podrá exceder del 70 % del área del lote.

1.5.5. Estudio de mecánica de suelos

No existe un estudio de mecánica de suelos del sitio del proyecto. Por lo tanto, se harán recomendaciones constructivas y de diseño para ser acatadas a nivel de anteproyecto y en los planos constructivos. A nivel preliminar se reflejarán en el costo de la obra sobre todo en la etapa de excavaciones y sustituciones del suelo con material selecto.

1.5.6. Condiciones para instalaciones de ahorro de energía.

Las condiciones del lugar permiten evaluar medidas alternativas y promover en el diseño aspectos de aprovechamiento energético, luz natural, paneles solares, manejo de temperaturas y tecnologías de ahorro de agua y electricidad.

1.5.7. Concordancias con el “Marco de Gestión Ambiental y Social del Proyecto” - “MGAS”

De conformidad con los posibles impactos ambientales y sociales identificados en el “Marco de Gestión Ambiental y Social del Proyecto” (MGAS), se realiza el siguiente cuadro que muestra el compromiso adquirido en ese instrumento del proyecto y su correspondiente acción propuesta para el desarrollo del proyecto de la Terminal en Cuajiniquil. Solo se utilizarán los compromisos aplicables en la etapa de diseño, ya que algunos corresponden a la etapa de construcción.

1.5.7.1. Compromiso con el “MGAS” y acciones propuestas

El siguiente cuadro muestra el compromiso del MGAS y la acción propuesta para el diseño de la obra:

Cuadro 1. Compromiso con el MGAS y acción propuesta

Impacto ambiental / social	Descripción de la medida de Mitigación	Propuesta proyecto de Cieneguita - Limón
Consumo de agua	Promover desde el diseño de las infraestructuras a construir, la utilización de tecnologías de ahorro de agua	Se incluyen en los diseños sistemas de captación de aguas llovidas para su utilización en el lavado del muelle
	Instalación de dispositivos de ahorro de agua en las construcciones del proyecto	Se utilizarán dispositivos de ahorro de agua, como llaves de push, servicios sanitarios de doble descarga, mingitorios ahorradores de agua
Generación de aguas residuales ordinarias y especiales	Implementar desde el diseño de las obras, los sistemas de tratamiento de aguas residuales ordinarias y especiales, para que cumplan con las especificaciones normativas del Ministerio de Salud	Los diseños propuestos para el tratamiento de aguas residuales cumplen con las normativas actuales, se diseñará un sistema de tratamiento de aguas industriales para la planta, de acuerdo a la Normativa Vigente
	Evitar el vertido de aguas residuales sin el tratamiento adecuado en sitios abiertos y cuerpos de agua	No se verterán aguas residuales a cuerpos de agua ni sitios abiertos
Generación de desechos sólidos	El proyecto planteará zonas de depósito y clasificación de desechos temporal y se someterá a los criterios establecidos por la ley y las regulaciones vigentes en el tema de generación de desechos sólidos ordinarios	En el diseño se incluye zonas de clasificación, almacenamiento temporal de los desechos sólidos ordinarios

Impacto ambiental / social	Descripción de la medida de Mitigación	Propuesta proyecto de Cieneguita - Limón
Hábitats Naturales	Se exigirá que durante la construcción de una obra de infraestructura, el desarrollo de barreras o áreas de amortiguamiento hacia los terrenos boscosos (biotopos) aledaños de forma tal que limite o regule el paso de organismos hacia el Área del Proyecto (AP) a fin de evitar su afectación por parte de las acciones del mismo.	Se incluyen en el diseño, obras de infraestructura de barreras y áreas de amortiguamiento, así como pasos controlados de animales salvajes, hacia sitios boscosos aledaños
Posible Reasentamiento involuntario	El proyecto evitará a todo costo, el reasentamiento involuntario de personas durante la selección de los sitios de construcción y desarrollo de las obras, haciendo los estudios que sean necesarios durante la etapa de planeación y ubicación del desarrollo de la obra. En caso de fuerza mayor y cuando se compruebe que no existen otras alternativas, se aplicará lo establecido en el Marco de Reasentamiento Involuntario complementado a este documento	No existe reasentamiento Involuntario, debido a que la propiedad ya se encuentra el INCOPECA y no existen viviendas o familias dentro de la misma
Afectación del paisaje	Durante el desarrollo de la fase de diseño de obras, se deberá contratar un especialista en paisajismo arquitectónico, el cual deberá emitir sus consideraciones necesarias a efecto de armonizar el desarrollo de una obra de infraestructura, con el ambiente que la rodea, tratando de no afectar el paisaje o crear alteraciones abruptas de éste	Se incluyen en el diseño, aspectos de paisajismo para armonizar el desarrollo de las infraestructuras, con su entorno

Fuente: Miguel Alán Gamboa

1.5.8. Análisis de riesgos.

Para efectos de la aplicación de la guía de MIDEPLAN sobre riesgos ambientales y de desastre y el análisis de los índices indicadores de riesgos, se estima que deben considerarse los siguientes riesgos.

- Amenaza de inundación
- Amenaza de alud torrencial
- Amenaza sísmica
- Amenaza por tsunami

Los riesgos por deslizamientos y amenaza de riesgo volcánico se desestiman.

Se proyectarán los Diseños de Construcción de acuerdo a las Políticas de Salvaguardas del Banco Mundial.

1.6. OBRAS PROYECTADAS

Se planea construir las siguientes obras para el funcionamiento integral y adecuado de la descarga y proceso de producto, venta y administración:

- Pantalla de atraque
- Cubierta de pantalla de atraque
- Planta de proceso
- Mercado o Centro de Acopio
- Andenes de carga y descarga
- Oficinas
- Baterías de servicios sanitarios, duchas y vestidores
- Comedor
- Parqueos y zonas de maniobra
- Cerramiento perimetral
- Portones y caseta de vigilancia y control.
- Espacio previsto para fábrica de hielo

Adicionalmente el proyecto debe funcionar adecuadamente en cuanto al suministro de agua potable, agua de lavado, plantas de tratamiento de aguas negras,

recirculación y planta de tratamiento de aguas de lavado, tanques de captación y recirculación y sistema contra incendios.

DISEÑO DE SITIO PROPUESTO



Figura 15. Propuesta de diseño
Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

1.6.1. Pantalla de atraque.

Área a construir: 490.00 m².

Como se puede observar en el diseño de sitio se plantea una pantalla de atraque construida en "L" para facilitar el acceso directo y cercano a la planta de proceso.

Las dimensiones son en su parte frontal de 10 metros de ancho por 40 metros de largo, distancia que permite el atraque de tres embarcaciones con toda holgura para maniobrar.

Se hace la indicación, de acuerdo a un estudio realizado, que para construir dicha pantalla deben realizarse estudios especializados de corrientes, de batimetría y de mecánica de suelos en el lecho del río.

Para efectos de la estimación de costos preliminar se considerará una pantalla sobre pilotes.

1.6.2. Cubierta para pantalla de carga y descarga del producto pesquero.

Área proyectada: 490.00 m².

Se construirá una cubierta con estructura metálica y láminas termo acústicas de fibra de carbón UPVC, con canoas que servirán para recolectar agua de lluvia y recircularla.

1.6.3. Planta de proceso

Área proyectada: 469.00 m².

El edificio cuenta con los siguientes espacios y facilidades para realizar las actividades que se detallan a continuación:

- Zona de ingreso de carretillas y/o montacargas con las canastas de producto.
- Verificación de calidad y frescura del producto.
- Pesado y clasificación.
- Área de proceso primario de limpieza, fileteo, chuleteo y lonjeo.
- Área de empaque con o sin vacío.
- Áreas de limpieza y desinfección de equipos y/o personal.
- Cámaras de refrigeración y congelamiento.
- Cuartos de máquinas, bodegas.
- Zonas de circulación de montacargas y andenes de carga.



Figura 16. Planta de distribución de Planta de Proceso
Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

En las siguientes imágenes se muestran el flujo de procesos y diagramas de actividades de la planta procesadora de mariscos, donde la misma cumple con un diseño de flujo eficiente y altamente productivo para el empaque de mariscos con o sin vacío y la opción de almacenar en cámaras de refrigeración y/o congelación.

Este modelo industrial de acuerdo a su flujo productivo cumple con los requerimientos necesarios para dar trazabilidad al producto final.

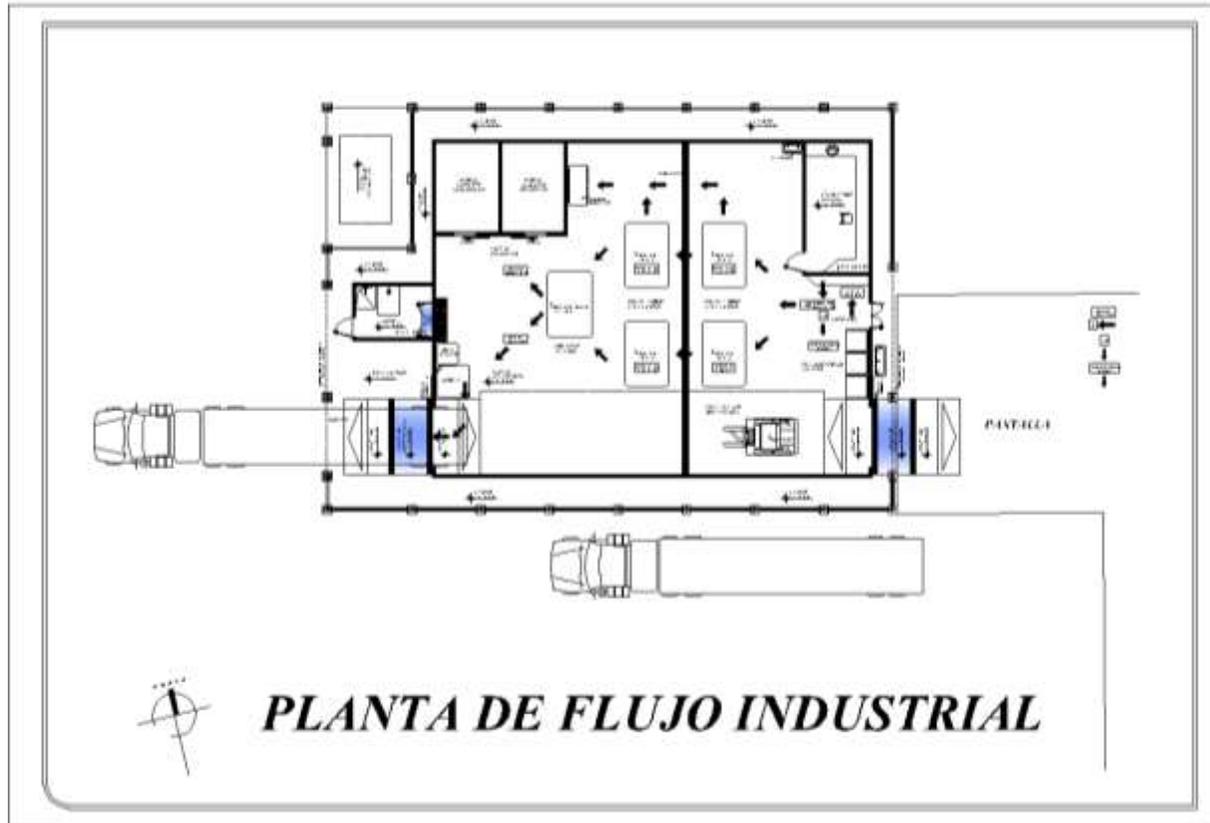


Figura 17. Planta de flujo industrial
Fuente: Gerardo Guerrero Araya

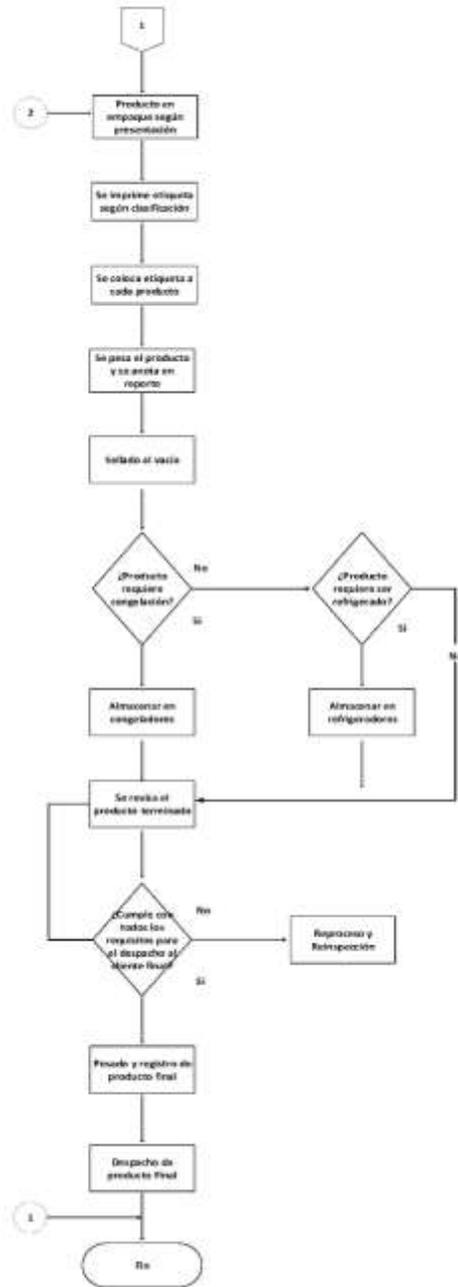


Figura 18. Diagrama de flujo planta de proceso

Fuente: Gerardo Guerrero Araya

Diagrama de Actividades

		Cuadro Resumen			
		Evento	Presente	Propuesto	Ahorros (T/min)
Ubicación: Planta de Procesos Mariscos Unión		Operación			
Actividad: Preparación del marisco al vacío para exportación.		Transporte			
Fecha: 09/09/2019		Retrasos			
Operador:		Inspección			
Observaciones: Se debe seguir esta secuencia de actividades para la adecuada preparación y embalaje del marisco, de tal manera cumpla con los requisitos establecidos por control de calidad para su debida exportación; el producto que no cumpla con las normas establecidas se dara clasificación de segunda.		Almacenamiento			
		Tiempo (min)			
		Distancia (m)			
		Costo			

Item	Descripción de Eventos	Simbología				Tiempo (en minutos)	Distancia (en metros)	Recomendaciones de acuerdo al método trabajo
1	Se descarga el producto del barco en líneas con hielo.	●	■	○	→			
2	Se revisa y se selecciona el producto.	●	■	○	→			
3	Se pesa el producto y se registra el dato.	●	■	○	→			
4	Se procede a ingresar el producto a planta mediante banda transportadora.	●	■	○	→			
5	Laboratorio de calidad realiza un muestreo para análisis y toma de decisiones.	●	■	○	→			
6	Realizar el lavado del producto.	●	■	○	→			
7	Se procede a cortar y limpiar el pescado.	●	■	○	→			
8	Se clasifica el pescado según su tipo.	●	■	○	→			
9	Se imprimen etiquetas según clasificación del producto.	●	■	○	→			
10	Colocar cada etiqueta a cada producto.	●	■	○	→			
11	Pesar producto y anotar en registro.	●	■	○	→			
12	Transportar producto hacia el departamento de sellado al vacío.	●	■	○	→			
13	Proceder a sellar cada producto con sellado al vacío.	●	■	○	→			
14	Transportar el producto al congelador o refrigerador.	●	■	○	→			
15	Almacenar el producto el tiempo necesario para su congelamiento /Refrigerado.	●	■	○	→			
16	Transportar el producto congelado/ refrigerado a la zona de revisión.	●	■	○	→			
17	Proceder a revisar el producto terminado (Congelado / Refrigerado).	●	■	○	→			
18	Proceder a pesar y registrar en reporte del producto final.	●	■	○	→			
19	Depacho del producto final a cliente.	●	■	○	→			

Nomenclatura del Diagrama de Actividades



Figura 19. Diagrama de actividades
Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

1.6.4. Mercado o Centro de Acopio

Edificio de una planta

Área proyectada: 826.00 m²

- Área de recibo, inspección y clasificación
- Área de verificación de calidad.
- Local para venta y exhibición de producto fresco.
- Facturación.
- Cámara mantenedora para producto frío.
- Cámara para producto congelado.
- Cámara fría para desechos.
- Andén de carga.
- Bodega y local para ventas de insumos de pesca.
- Bodegas de materiales de empaque y productos de limpieza.
- Estaciones de lavado para el personal.
- Cuartos de lavado para equipos, cajas de descarga y cajas de exhibición.
- Cuarto de máquinas.
- Servicios sanitarios para hombre y mujeres.
- Vestidores y duchas para hombres y mujeres.
- Área de sanitización del personal con pediluvio.
- Oficina de SENASA.
- Oficina de INCOPESCA.
- Oficina de administración del mercado.
- Sala de reuniones.
- Comedor.
- Servicios sanitarios para la administración y el comedor.

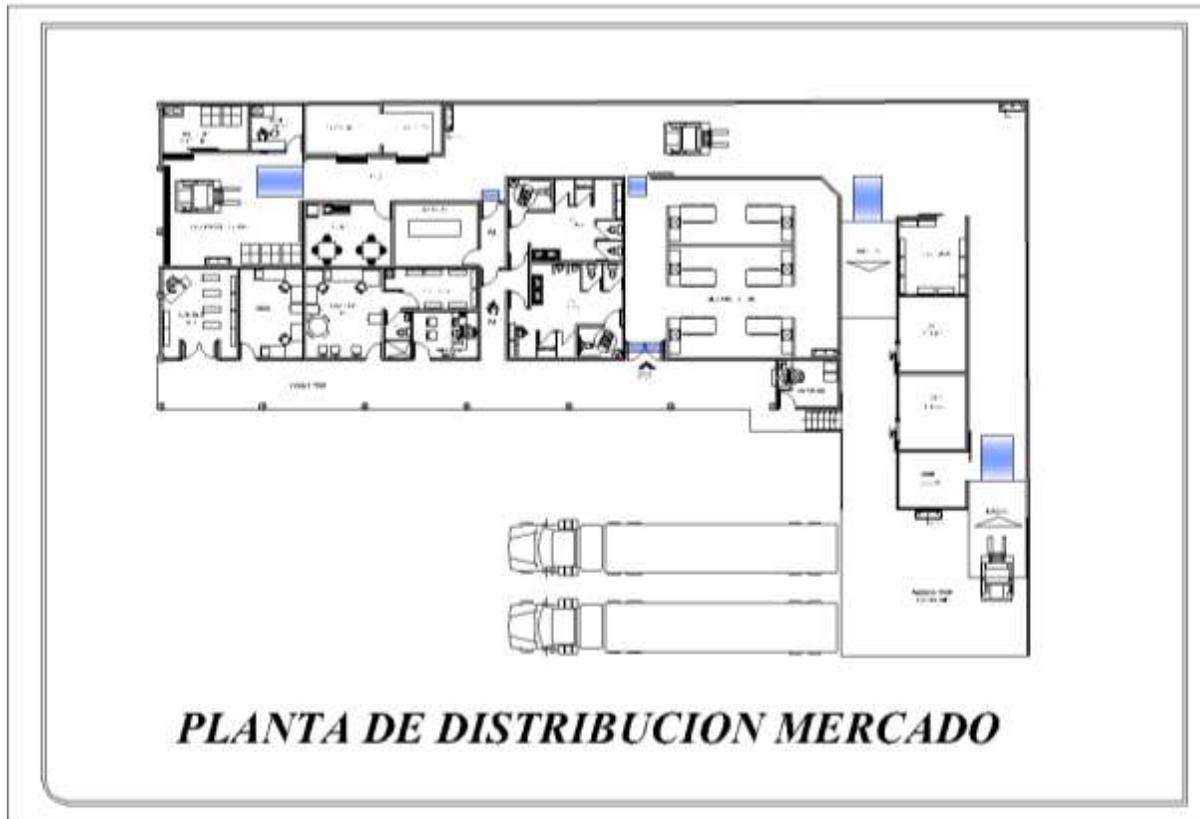


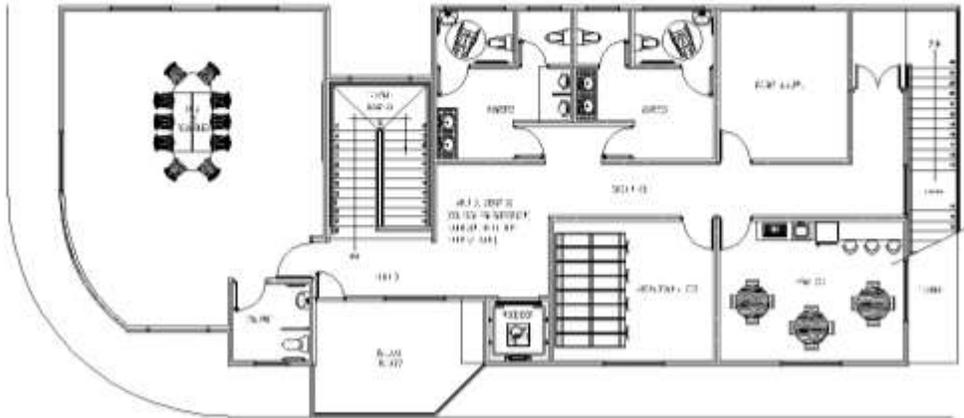
Figura 20. Planta de distribución de Mercado

Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

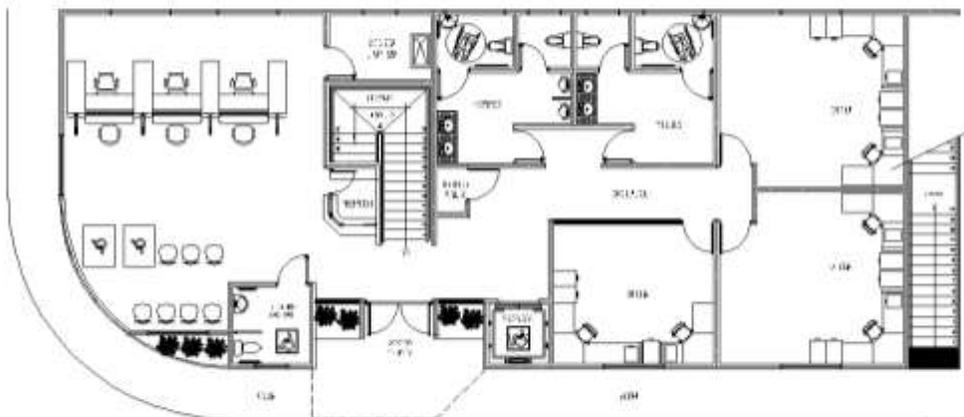
1.6.5. Edificio de oficinas para el personal administrativo de INCOPECA y la plataforma de servicios para los usuarios.

Área proyectada: 488.00 m²

- Recepción y sala de espera
- Tres puestos de trabajo en plataforma de servicios y 6 puestos de trabajo repartidos en tres oficinas independientes
- Archivo, Bodega
- Sala de reuniones
- Servicios sanitarios accesibles
- Ascensor
- Salidas y escaleras de emergencia



***SEGUNDO NIVEL
EDIFICIO ADMINISTRATIVO***



***PRIMER NIVEL
EDIFICIO ADMINISTRATIVO***

*Figura 21. Planta de distribución, ambos niveles, Edificio Administrativo
Fuente: Gerardo Guerrero Valverde*

1.6.6. Obras de infraestructura

- Construcción de vialidad, cordón y caño, tragantes, pozos y superficie de rodamiento. Incluye retornos y zona de parqueos.
- Tubería de desfogue de aguas pluviales
- Red de aguas negras y planta de tratamiento de aguas negras
- Sistema de captación de agua potable y bombeo.
- Sistema de parrillas y tuberías para recolección y recirculado de aguas de lavado y de lluvia. Planta de tratamiento.
- Iluminación exterior
- Banco de transformadores y acometidas eléctricas secundarias
- Generador eléctrico de emergencia y transferencias

1.6.7. Obras complementarias

- Caseta de vigilancia y portón
- Tomas de agua en pantalla de atraque
- Tomas de electricidad en pantalla de atraque
- Cerramientos perimetrales
- Recinto para almacenamiento de desechos reciclables y convencionales productos del proceso, de conformidad con los requerimientos del Plan de Gestión Ambiental Institucional.

1.7. OBRAS Y ACCIONES PARA EVITAR Y/O MITIGAR DESASTRES

- Estudios especiales de mecánica de suelos en las huellas de los edificios, en el lecho del río, batimetría en la línea de pantalla y bajo losa de pantalla de atraque
- Diseño estructural de solución a la pantalla y losa de pantalla de atraque
- Obras de defensa para evitar socavamiento en el lindero contra la margen del río
- Reforestación de áreas verdes
- Refuerzo para mejorar suelo en los rellenos.

1.8. CUADRO DE DISTRIBUCION DE AREAS DE PROYECTO

Para efectos de determinar el porcentaje de cobertura de las edificaciones y obras complementarias se han medido las respectivas huellas.

De acuerdo a la normativa vigente, el porcentaje de cobertura no debe ser mayor a 70%, por lo tanto, el proyecto cumple con los requerimientos de las leyes de urbanismo.

Cuadro 2. Cuadro de áreas Terminal Pesquera de Limón

TERMINAL PESQUERA CIENEGUITA - LIMON			
CUADRO DE AREAS			
HUELLA DE EDIFICIOS	2.162,00	m2	25,52%
VIALIDAD	2.508,00	m2	29,60%
TOTAL COBERTURA	4.670,00	m2	55,12%
AREA DE LA FINCA	8.472,78	m2	100,00%
COBERTURA MAXIMA PERMITIDA	5.930,95		70,00%

Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

1.9. ESTIMACION DE COSTOS:

Cuadro 3. Estimación de costos

TERMINAL PESQUERA CIENEGUITA - LIMON
ESTUDIOS PRELIMINARES
ESTIMACION DE COSTOS SETIEMBRE DE 2019

EDIFICACIONES - INFRAESTRUCTURA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS					
VIALIDAD - MOVIMIENTO DE TIERRA	2.508,00	m3	€15.500,00	€38.874.000,00	\$67.961,54
VIALIDAD - BASE Y SUB BASE	2.508,00	m2	€13.800,00	€34.610.400,00	\$60.507,69
VIALIDAD - CORDON Y CAÑO Y SUPERFICIE DE RODAMIENTO	2.508,00	m2	€45.000,00	€112.860.000,00	\$197.307,69
EDIFICIO PLANTA DE PROCESO	469	m2	€660.000,00	€309.540.000,00	\$541.153,85
EDIFICIO OFICINAS	488	m2	€595.000,00	€290.360.000,00	\$507.622,38
MERCADO O CENTRO DE ACOPIO	826	m2	€650.000,00	€536.900.000,00	\$938.636,36
CASETA DE VIGILANCIA Y PORTON	12,5	m2	€500.000,00	€6.250.000,00	\$10.926,57
PANTALLA SOBRE PILOTES	490	m2	€750.000,00	€367.500.000,00	\$642.482,52
CUBIERTA DE PANTALLA	490	m2	€120.000,00	€58.800.000,00	\$102.797,20
CERRAMIENTOS - TAPIAS	266	ml	€105.000,00	€27.930.000,00	\$48.828,67
ALCANTARILLADO PLUVIAL - TRAGANTES - POZOS-TUBERIA	1	GLOBAL	€25.000.000,00	€25.000.000,00	\$43.706,29
ALCANTARILLADO SANITARIO	120	ml	€60.000,00	€7.200.000,00	\$12.587,41
RED DE AGUA POTABLE	180	ml	€25.000,00	€4.500.000,00	\$7.867,13
TANQUE CAPTACION Y SISTEMA DE BOMBEO	1	GLOBAL	€12.000.000,00	€12.000.000,00	\$20.979,02
RED DE RECOLECCION DE AGUAS DE LAVADO - PARRILLAS - TUBERIA	66	ml	€120.000,00	€7.920.000,00	\$13.846,15
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS	1	ud	€24.000.000,00	€24.000.000,00	\$41.958,04
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE LAVADO	1	ud	€4.500.000,00	€4.500.000,00	\$7.867,13
TANQUE DE CAPTACION DE AGUAS DE LAVADO TRATADAS Y LLUVIA - BOMBEO	1	GLOBAL	€15.000.000,00	€15.000.000,00	\$26.223,78
GENERADOR ELECTRICO Y TRANSFERENCIAS	1	GLOBAL	€21.000.000,00	€21.000.000,00	\$36.713,29
SUB TOTAL				€1.904.744.400,00	\$3.329.972,73
OBRAS Y MEDIDAS DE PREVENCION Y/O MITIGACION DE DESASTRES					
DISEÑO ESTRUCTURAL Y DE SISTEMAS PARA IMPLEMENTACION MEDIDAS MITIGACION RIESGO	2.162,00	m2	€10.000,00	€21.620.000,00	\$37.797,20
ESTUDIO DE SUELOS - LECHO DEL RIO Y HUELLA EDIFICIOS	2.162,00	m2	€4.000,00	€8.648.000,00	\$15.118,88
ESTUDIOS DE BATIMETRIA Y CORRIENTES	1	GLOBAL	€22.000.000,00	€22.000.000,00	\$38.461,54
DISEÑO DE OBRAS DE DEFENSA DE LA MARGEN DEL RIO	1	GLOBAL	€10.000.000,00	€10.000.000,00	\$17.482,52
OBRAS DE DEFENSA PARA EVITAR SOCAVAMIENTO DEL LECHO DEL RIO	170	ml	€400.000,00	€68.000.000,00	\$118.881,12
REFUERZO Y RELLENO ADICIONAL EN TODA EL AREA DE LA TERMINAL	7.800,00	m2	€2.600,00	€20.280.000,00	\$35.454,55
SUB TOTAL				€150.548.000,00	\$263.195,80
TOTALES				€2.055.292.400,00	\$3.593.168,53

Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

1.10. OTRAS FOTOGRAFIAS DE LA VISITA AL SITIO



*Figura 22. Calle paralela al río
Fuente Manrique Quirós Luque*



*Figura 23. Vegetación entre playa y terreno
Fuente Manrique Quirós Luque*



Figura 24. Calle de Ingreso
Fuente Manrique Quirós Luque



Figura 25. Vista de la playa
Fuente Manrique Quirós Luque



*Figura 26. Vegetación en terreno
Fuente Manrique Quirós Luque*



*Figura 27. Vista margen derecha del río
Fuente Manrique Quirós Luque*

2. ANTEPROYECTO, TERMINAL PESQUERA DE LIMÓN

2.1. OBJETIVOS

A partir del análisis de la información contenida en los estudios preliminares de este proyecto, suministrados por Incopesca, se establecen para la elaboración de los estudios de anteproyecto de esta terminal pesquera, dos objetivos principales a saber:

- 2.1.1. Los diseños de los edificios, la infraestructura y obras complementarias se realizarán tomando en cuenta los compromisos ambientales que el INCOPECA ha adquirido para el proyecto **Desarrollo Sostenible del Sector Pesquero y Acuícola de Costa Rica, a través del Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS)**, haciendo especial énfasis en el Riesgo a Desastres Naturales. “El diseño arquitectónico de las edificaciones, se realizará enfocándose en elementos constructivos que minimicen la probabilidad de ocurrencia o bien el impacto de desastres naturales, tomando en cuenta elementos como el Código Sísmico del país, riesgo a inundaciones por incremento en el nivel del mar o cuerpos de agua, incidencia del clima, riesgo a deslizamientos entre otros.”
- 2.1.2. Generar una propuesta estructural y arquitectónica de las edificaciones y obras complementarias que satisfagan aspectos de forma y función así como de funcionamiento de los procesos y actividades que allí se desarrollarán.

2.2. AMENAZAS Y CONSIDERACIONES PARA EVITAR Y/O MITIGAR DESASTRES

Una vez diseñada la propuesta arquitectónica se deben implementar en el proyecto obras, instalaciones y sistemas para evitar y mitigar el riesgo de desastres y situaciones que puedan afectar el sitio y su infraestructura, su entorno, la salud de los participantes en el proceso y la salud de los consumidores finales.

Cuando se realiza un análisis de esta naturaleza se cuenta con dos herramientas importantes a nivel del estado costarricense y sus instituciones. La primera es brindada por la Comisión Nacional de Emergencias y se denomina IFA, “Índice de Fragilidad Ambiental”. Este índice debe ser estudiado y calculado como dato importante en los Planes Reguladores Cantonales. Lamentablemente en el Cantón de Limón no existe un Plan Regulador aprobado debido a que no cuenta en este momento con la Viabilidad Ambiental por parte de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental, quien mediante Resolución 162-2018 del 6 de febrero de 2018 solicita a la Municipalidad de Limón acatar observaciones para seguir con el trámite respectivo, por lo tanto, a la fecha no se cuenta con el Plan Regulador aprobado y se carece de este dato.

La segunda herramienta es la metodología de análisis de amenazas de naturales de MIDEPLAN, la cual establece matrices que combinan factores físicos del lugar y los niveles de incidencia de amenazas, asignando puntajes de 1 a 5, donde 1 es “muy bajo” y 5 es “muy alto”, estos valores se ponderan y combinan en una tabla para dar como resultado el índice total relacionado con la amenaza.

Aplicando dicha metodología tenemos el siguiente resultado:

Cuadro 4. Resultados de valoración de riesgos

Riesgo	Puntuación Obtenida	Valoración
Deslizamiento	0	No aplicado
Inundación	2.9	Medio
Alud		
Torrencial	2.6	Bajo
Volcánico	0	No aplicado
Sísmico	3.0	Medio
Tsunami	3.8 – 4.1	Alto

Fuente: Miguel Alán Gamboa

2.2.1. Amenaza por deslizamiento:

Del cuadro anterior, se desprende que la amenaza por deslizamiento no existe. El sitio es plano y no existen laderas cercanas que puedan provocar la amenaza.

2.2.2. Amenaza de inundación

En la foto se muestra, ilustra para lo que corresponde al tema de inundaciones, la ubicación del sitio del proyecto, el cual se desarrollará en el espacio comprendido entre el Río Cieneguita al norte, la calle pública al oeste, la playa de Cieneguita al este y el resto de terreno Municipal que es usado como área de recreación.



Figura 28. Vista aérea de zona del proyecto

Fuente: Google Earth

Consultado un documento de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencia de Costa Rica, se menciona textualmente lo siguiente:

“AMENAZAS HIDROMETEOROLOGICAS DEL CANTON DE LIMON.

El Cantón de Limón posee una red fluvial bien definida, la misma cuenta con un grupo de ríos y quebradas que se pueden considerar el punto focal de las amenazas hidrometeorológicas del cantón, dicha red de drenaje está compuesta principalmente por los ríos: Toro, Blanco, **Limoncito**, Banano, Vizcaya, Bananito, Estrella y la quebrada Chocolate. De estos ríos y quebradas algunos, han disminuido el periodo de recurrencia de inundaciones, lo anterior por causa de la

ocupación de las planicies de inundación, y el desarrollo urbano en forma desordenada y sin ninguna planificación, y al margen de las leyes que regulan el desarrollo urbano y forestal. A lo anterior, se suma el lanzamiento de desechos sólidos a los cauces, redundando en la reducción de la capacidad de la sección hidráulica, y provocando el desbordamiento de ríos y quebradas. Esta situación ha sido generada por la construcción de viviendas cercanas a los ríos en el cantón de Limón. Las zonas o barrios que pueden ser más afectados y con alto riesgo por las inundaciones y flujos de lodo de los ríos y quebradas antes mencionadas son: Río Blanco, Liverpool, Pueblo Nuevo, Envaco, Trébol, Santa Rosa, **Limoncito**, Los Cocos, **Cieneguita**, Asunción, Aguas Zarcas, La Bomba, Beberly, Quitaria, Dondenia, Kent, Bananito Sur, Vesta, Fincas: 1, 2, 3, 5, 9, 14, 11, 15, 12, 10, Porvenir y Pensurt.”

La combinación de factores de la matriz indica que la amenaza es baja. No se tienen registros de inundaciones severas en la zona, pero puede darse una combinación de factores como lluvias torrenciales, crecida del Río Limoncito que desemboca en el Río Cieneguita unos cientos de metros aguas arriba y marea extremadamente alta.

Dado que el terreno y la zona es muy plana se podría, combinando los factores descritos, producirse una inundación leve del área del proyecto.

Se podría entonces producir la destrucción de áreas verdes por arrastre de lodo, la saturación de alcantarillas pluviales y deterioro de pisos, paredes, mobiliario y equipo de las edificaciones.

2.2.2.1. Soluciones propuestas

Se pueden implementar las siguientes medidas de prevención y mitigación:

- Elevar el terreno a 30 cm. sobre la calle que enfrenta al oeste.
- Aumentar la capacidad hidráulica del alcantarillado pluvial para que no pierdan su capacidad de diseño por acumulación de lodos y sedimentos y además faciliten el lavado de las tuberías.

- Elevar el nivel de piso de los edificios al menos 15 cm. arriba del nivel de línea centro de la vialidad interna.
- Contar con un fondo de dinero para posibles reparaciones, mantenimiento del alcantarillado pluvial y reposición de mobiliario y equipos.

2.2.3. Amenaza de Alud Torrencial

Según el criterio básico de aplicación del análisis de Alud Torrencial el proyecto debe ubicarse al menos a 100 m de distancia y a 10 m de altura de ubicación con respecto al lecho del río. Además, no debe existir evidencia de aludes torrenciales en los 5 km de radio alrededor del proyecto

La distancia al canal de escorrentía más cercano al proyecto colinda con el proyecto, Sin embargo la geología de la zona y la topografía de la misma dejan en evidencia que no existe valles aluviales o abanicos aluviales en la zona

Por lo anterior se descarta realizar el análisis de Amenaza de Alud Torrencial al Proyecto de Terminal Pesquera en Limón.

2.2.4. Amenaza volcánica

Este análisis se descarta debido a la lejanía del volcán activo más cercano al proyecto, en este caso el Volcán Turrialba, el cual se encuentra a 78 km de distancia del proyecto, siendo el criterio de aplicación los proyectos que se encuentran igual o menos de 20 km de distancia, se descarta el análisis de riesgo volcánico

En la siguiente figura se observa dicha distancia



Figura 29. Distancia de zona de proyecto con volcán más cercano

Fuente: Google Earth

2.2.5. Amenaza sísmica

Es ampliamente conocido que la actividad sísmica en la zona del Norte es intensa y que sismos de considerable magnitud han afectado la zona.

Citando de nuevo el documento de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencia de Costa Rica, se menciona textualmente lo siguiente:

“El cantón de Limón se localiza dentro de una región sísmica caracterizada por la presencia de importantes fallas, las cuales en diversas ocasiones, tal como el 7 de enero de 1953, han generado eventos sísmicos de importancia llegando a causar daños de consideración en el cantón.

El último evento de importancia ocurrió el 22 de abril de 1991 (Terremoto de Limón), su epicentro se localizó al sur del cantón con una magnitud de 7.5 grados. Este evento causó daños importantes tanto a viviendas como a líneas de comunicación y servicios básicos importantes para la región (carreteras, puentes, líneas de ferrocarril, tendido eléctrico, acueductos, etc.).

Los efectos geológicos más importantes fueron: levantamiento de la costa, que llegó en algunos lugares a ser de hasta 1.5 m, licuefacción (comportamiento del suelo como un líquido), se presentó en muchos lugares cercanos a la costa, deslizamientos se presentaron sobre todo en las partes altas de las principales cuencas, surgimientos de lodo y arena.

Las características topográficas, geológicas y del uso del suelo del cantón de Limón, se conjugaron para que el efecto de este evento sobre las estructuras alcanzara dimensiones importantes.

Los posibles efectos geológicos más importantes de un sismo cerca del cantón de Limón son:

- Amplificaciones de la onda sísmica en aquellos lugares donde el tipo de suelo favorece este proceso (terrenos conformados por arenas, aluviones, etc.). Los poblados más vulnerables son: Nueve Millas, Moín, Limón, Búfalo, Río Blanco, Liverpool, Sandoval, **Limoncito**, Asunción, María Luisa, Bomba, Wesfalia, Bananito Norte y Sur, El Hueco, San Andrés, Miramar, Vesta, Cuen, Fortuna, Pandora, Peshurt, Boca Estrella, Tuba Creek.
- Licuefacción del suelo (comportamiento del suelo como un líquido debido a las vibraciones del terreno), sobre todo en aquellas áreas cercanas a la costa donde los terrenos están conformados por acumulación de arenas. Los poblados más vulnerables son: Tuba Creek, Boca Estrella, Río Seco, San Clemente, Miramar, San Andrés, El Hueco, Wesfalia, **Cieneguita**, **Limoncito**, Piuta, Portete, Moín, Nueve Millas.”

A efectos de asegurarse que el RIESGO SÍSMICO se reduzca totalmente, para el diseño estructural de la edificación, cuando se realicen los diseños estructurales del proyecto, se utilizará el COEFICIENTE SÍSMICO. (Capítulo 2 y 5 del Código Sísmico De Costa Rica 2010).

El COEFICIENTE SÍSMICO toma en cuenta la aceleración de la onda sísmica, el factor de importancia de la edificación que se desprende de su uso, el factor

espectral dinámico FED que depende de la zona sísmica y el suelo y un factor de sobre resistencia.

De acuerdo al Código Sísmico el país se clasifica en tres zonas sísmicas. El mapa muestra la ubicación del proyecto.

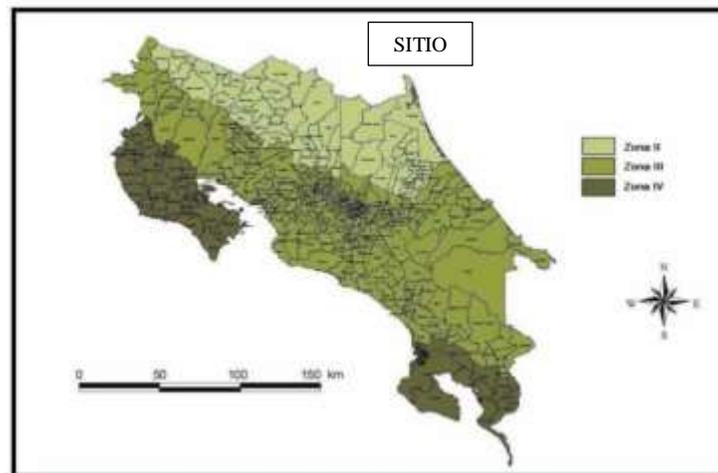


Figura 30. Mapa Sísmico de Costa Rica

Fuente: Código Sísmico de Costa Rica 2010

El proyecto se ubica en la zona sísmica III y los suelos de sitio clasifican como Tipo S4, bajo estas condiciones, se deberá de utilizar el factor espectral dinámico (FED) mostrado en la FIGURA 5.8 tomada del Código Sísmico De Costa Rica 2010. El diseño se realizará, de acuerdo con el CÓDIGO SÍSMICO, para que las edificaciones y las estructuras sean capaces de soportar un “**sismo fuerte**”, que es el mayor sismo ocurrido en un período de retorno de 475 años, y cuya probabilidad de excedencia es de un 10% para una vida útil de 50 años.

Igualmente, deberá realizarse el análisis para un “**sismo extremo**” que es aquél cuya sacudida sísmica, expresada en términos de la aceleración pico efectiva de diseño es un 25% mayor a los “sismos fuertes” como se describen en el párrafo anterior, pasando de una aceleración pico efectiva de 0,36 a 0.45.

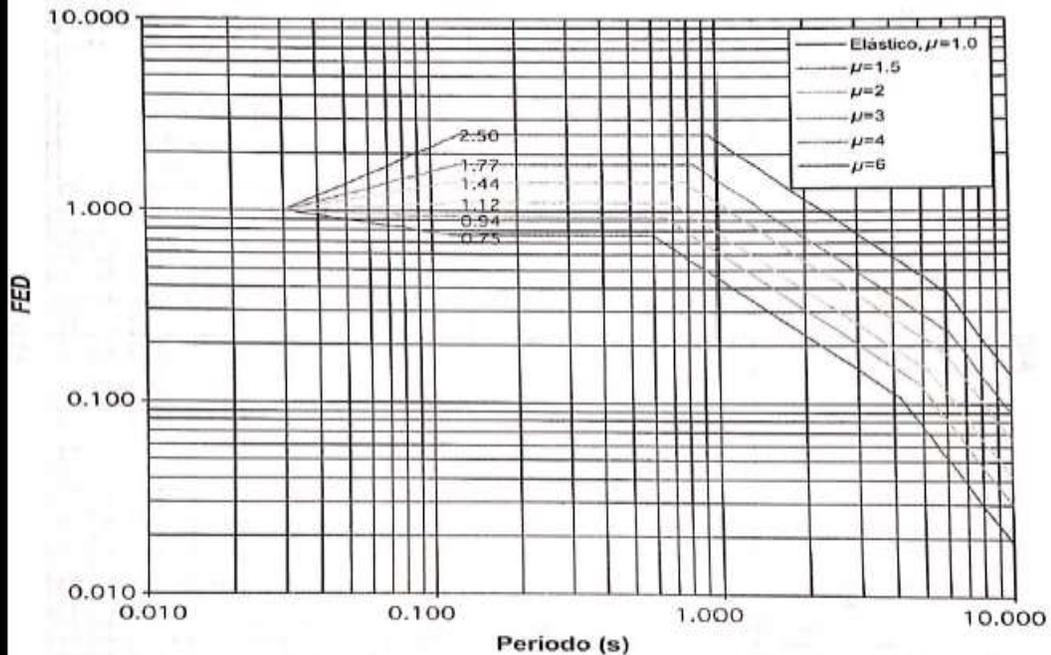


FIGURA 5.8. Factor espectral dinámico, FED , para sitios de cimentación tipo S_4 en zona sísmica III (amortiguamiento $\zeta = 5\%$; ductilidades $\mu = 1, 1.5, 2, 3, 4, 6$).

Figura 31. Factor Espectral dinámico para sitios de cimentación en zona sísmica III

Fuente: Código Sísmico de Costa Rica 2010

Este análisis se hará mediante el método “análisis lineal” Llamado “pushover”, a fin de determinar los puntos donde puedan aparecer rótulas plásticas y tomar las medidas adecuadas para que, si bien puedan ocurrir daños en la estructura bajo este “sismo extremo”, asegure que no existe riesgo de colapso de las estructuras y que los daños sean mínimos y reparables.

2.2.5.1. Soluciones propuestas

Además de las consideraciones para diseño propuestas, se recomiendan las siguientes medidas:

- En primera instancia será necesario realizar un estudio de mecánica de suelos para diseñar entre otros una sustitución del suelo existente con una capa de material granular selecto con altas propiedades para su compactación. Se colocarán geo membranas intermedias entre cada capa compactada del relleno. Esta medida es de contingencia para asegurar al 100 % que el suelo tendrá la capacidad suficiente para soportar las estructuras.
- Adicionalmente se construirán losas flotantes para cimentar las edificaciones, que es el método más seguro en estos casos. Un diseño estructural a fondo estimará el refuerzo de la losa de fundación para aumentar el factor de seguridad. Esto es una medida de contingencia adicional.
- El diseño estructural a fondo y con extremas medidas de seguridad nos propondrá el sistema constructivo óptimo para los edificios diseñados. Este diseño podría llegar a recomendar el uso y colocación estratégica de marcos de concreto estructurales y muros de corte.
- Evidentemente a la luz de un diseño sismo-resistente como el descrito, de suceder el evento máximo esperado, se presentarán daños en los acabados de la estructura pero no colapsará. El contenido económico debe tener prevista una suma de dinero para reparar dichos daños.

2.2.6. Amenaza por Tsunami

Tres factores inciden en el índice de riesgo por Tsunami. El primero de ellos es la altura con respecto al nivel del mar y la distancia al mismo. La diferencia de altura con la pleamar es menor de 5 metros y la distancia al mar es menor de 500 m. Estas condiciones generan un índice de riesgo usando la guía MIDEPLAN de “5”, es decir “muy alto”.

El siguiente factor para el cálculo del índice es la frecuencia de ocurrencia de un evento de tsunami o marejada. No se encontraron registros al menos durante los últimos 35 años, por lo tanto se le asigna un índice de “1”, es decir “muy bajo”.

Por ultimo debe tomarse en cuenta que no existe vegetación que pueda proteger o amortiguar el efecto de una marejada, por lo tanto el índice de riesgo en este caso es de “5”, es decir “muy alto”. Ponderando estos índices el resultado es el mostrado en la tabla resumen. Su valor más alto calculado es “4.1”. Eso implica que hay un 82 % de riesgo y por lo tanto deben considerarse medidas para mitigar los efectos.

2.2.6.1. Soluciones propuestas

Se recomiendan las siguientes medidas:

- a) El nivel de calle pública de referencia indicado en el plano de levantamiento incluido en los estudios preliminares es de 0+3.58 m. Se propone, como una de las soluciones para riesgo de inundación, levantar la rasante del terreno sumando 30 cm. a esta cota, sea 0+3.88 m. El nivel más bajo de levantamiento en la zona de playa es de 0+1.80 m. La diferencia de altura será de 2.08 m. Es una diferencia importante para amortiguar marejadas o tsunamis.
- b) El espesor del relleno propuesto oscila entre 0.30 a 1.4 metros. Esto implica que en algunos tramos la base de las tapias se convertirá en muro de retención, pudiendo en la parte externa extender unos tres metros el relleno y rematar con un talud.
- c) Al igual que en el caso de riesgo por inundación, la consideración de aumentar diámetros de la tubería de desfogue pluvial será beneficiosa-
- d) Por las condiciones expuestas, no habrá destrozos de estructura pero eventualmente se pueden dar daños menores. Muebles, equipos, paredes, instalaciones y otros acabados se pueden ver afectados. Un fondo de contingencia será necesario para restaurar y reponer los daños menores.

2.2.7. Otras medidas de mitigación

- a) Se implementarán rutas de evacuación debidamente rotuladas y puntos de reunión segura bien definidos.

- b) La propuesta energética combinará tres sistemas a saber: suministro de electricidad brindado por el Instituto Costarricense de Electricidad ICE. Sistema muy eficiente pero no exento de fallos inesperados. Suministro de electricidad mediante paneles solares colocados en las cubiertas, los cuales se pretende que suministren al menos un 80 % de la energía en horas pico. Y además se pueda “vender” al ICE los excedentes fuera de horas pico, de acuerdo a la reglamentación vigente.
- c) Instalación de un generador de diésel, que cubra las emergencias y que garantice que todos los sistemas funcionen adecuadamente. Muy importante para la congelación y enfriamiento del producto, para el bombeo de agua muy necesaria en la sanitización de los edificios e implementos de proceso y mercadeo y para la iluminación de las rutas de evacuación en caso de algún evento.
- d) El uso de iluminación Led o fría ayuda a disminuir el consumo de energía.
- e) Se propondrá que en el diseño eléctrico se utilicen sensores de movimiento para el apagado de luces cuando no hay usuarios.
- f) Al contar con varias fuentes de energía que combinadas resultan económicamente favorables para la Terminal, se puede implementar un sistema de dispositivos de recarga de baterías, lo que permite el uso de montacargas eléctricos, evitando contaminación por motores de combustión.
- g) Se recomendará el uso de sensores de humedad. Son detectores de fugas de agua que se activan dando la alerta en un panel especial para ese propósito.
- h) También se especificará el uso de válvulas industriales con sensores para la recolecta de datos y establecimiento de parámetros de acuerdo al consumo. Su objetivo es disminuir el consumo del recurso.

2.2.8. Implementaciones de apoyo a reciclaje

- a) Reciclaje de aguas de lavado. Recolección, conducción, tratamiento, almacenaje en tanques y bombeo. Esta agua se podrá reutilizar para el mismo propósito.
- b) Captación de aguas de lluvia, aumentará el almacenaje de aguas de lavado. Toda el agua reciclada se puede utilizar también para riego.

- c) Clasificación y almacenamiento adecuado de papel y cartón tetrabrik, plásticos, vidrio y aluminio.
- d) Separación de los desechos orgánicos. Se puede sugerir una pequeña planta de preparación de compost o abono orgánico. Dependiendo del volumen el resto irá a los camiones de recolección de la Municipalidad.
- e) Los desechos de los productos del mar de la planta de proceso y del mercado se almacenarán en un cuarto frío para que empresas interesadas en procesarlos puedan asegurarse de una materia prima de calidad para la producción por ejemplo de harinas.
- f) Se construirá una planta de tratamiento de aguas negras de filtro biológico. El agua producto de la planta se enviará a la red de alcantarillado sanitario de la Ciudad de Puntarenas. Lo anterior evitará la contaminación del subsuelo.
- g) Para garantizar la calidad del producto y la sanitización del local se usarán hidrolavadoras. Se contará con suficientes estaciones de limpieza para los usuarios y se usarán pediluvios de sanitización tanto de botas como de llantas para los montacargas.
- h) El costo de estas medidas adicionales está implícito en los costos de cada edificio.

2.3. PROPUESTA ESTRUCTURAL Y ARQUITECTONICA DE LOS EDIFICIOS, INFRAESTRUCTURA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

PANORAMICAS DEL PROYECTO

Abajo a la izquierda el ingreso desde la calle publica, se observa el techo de la caseta de vigilancia. A la izquierda después de ingresar se encuentra el edificio de oficinas. Al norte en ruta hacia el rio se ubica la planta de proceso y la pantalla de atraque. El edificio en “L” al este es el mercado regional.



Figura 32. Vista panorámica del proyecto en 3D

Fuente: David Alvarado Obando

Otra vista panorámica desde el este. Se observa al fondo la caseta de ingreso y el edificio de oficinas. Centrada está la planta de proceso y al norte la pantalla de ataque cubierta. En primer plano se observa la cubierta del mercado. También se pueden distinguir algunas tapias perimetrales.



Figura 33. Vista panorámica del proyecto, desde el este, en 3D
Fuente: David Alvarado Obando

2.3.1. Generalidades

El trabajo de estudios preliminares dejó muy bien definidos los edificios en cuanto a su distribución arquitectónica y funcionamiento.

La parte arquitectónica del anteproyecto incluye la elaboración de alzados o fachadas de los edificios para lo cual se deben diseñar las formas de las cubiertas, las alturas de piso a piso y de piso a cielo de cada uno de ellos.

También se debe pensar en los materiales a usar para efectos de mostrarlos en los planos respectivos.

El diseño de sitio es importante para establecer los accesos y los niveles.

La parte estructural se toma en cuenta de manera general. No es sino hasta entrar a diseñar la estructura que se revisan y/o se establecen las medidas y el refuerzo o calibres de los elementos de las estructuras.

Se mostrarán plantas de distribución arquitectónica, fachadas ilustrativas y vistas en tres dimensiones de los edificios y obras complementarias.

2.4. OBRAS PROYECTADAS

2.4.1. Pantalla de atraque.

Área a construir 490 m².

La pantalla tiene forma de “L” para garantizar un frente de atraque de 40 metros de longitud y un brazo de acceso a la planta de proceso.

El método constructivo propuesto, pero no definitivo, hasta tener los estudios de batimetría, oleaje y corrientes, así como los estudios de suelos en el lecho del río y en el terreno firme cercano, es el montaje de la pantalla sobre pilotes de concreto hincados.

Se deberá realizar un análisis hidrológico e hidráulico del río Cieneguita. Dicho análisis debe determinar precipitaciones (sobre la cuenca), caudales, velocidades y tirantes de flujo del río para condiciones extremas y características. Para la realización del estudio hidrológico e hidráulico, será necesario realizar un levantamiento topográfico/batimétrico del cauce desde la desembocadura hasta aproximadamente 2km hacia aguas arriba. Además, se deberá hacer un análisis y estimación de aporte de sedimento por arrastre del río en cuestión, determinando un volumen aproximado de sedimentación anual.

El objetivo principal del análisis en cuestión será determinar el potencial de sedimentación en el sitio Cieneguita por arrastre de material del río. Además, será importante evaluar las condiciones de flujo (particularmente tirantes y velocidades de flujo) ante eventos de precipitación extrema, para así evaluar susceptibilidad de los puestos de atraque y embarcaciones ante dichas condiciones extremas.

2.4.2. Rompeolas

Se determinó que la probabilidad de construir estructuras de protección es alta, por lo que para proteger la pantalla de atraque es necesario darle abrigo construyendo una extensión del rompeolas. El oleaje actualmente entra y rompe en la desembocadura, señal de poca profundidad.

Para tal efecto, hay que hacer estudios de batimetría, oleaje y corrientes, el estudio de batimetría debe comprender desde la desembocadura hasta 50 metros aguas arriba de la pantalla de atraque.

2.4.3. Dragado

Una vez determinada la embarcación de diseño, cuyo calado puede ser de unos 2.80 metros, requiriéndose entonces una profundidad del lecho de 3.50 m. bajo el nivel de la marea baja en cualquier momento y con los datos del estudio de batimetría se determinarán las necesidades de dragado y se estimarán los volúmenes requeridos.

Será necesario aumentar la profundidad del lecho para optimizar el canal de acceso, el sitio de atraque y el área de maniobra; se requerirá evaluar los posibles métodos de dragado. El tipo de draga y la maquinaria a usar así como consideraciones ambientales y sitios de botado influirán en el costo.

Véase en la figura, la ubicación de la pantalla de atraque en forma de “L”, la ubicación del río al norte y la ilustración de la ampliación del rompeolas.

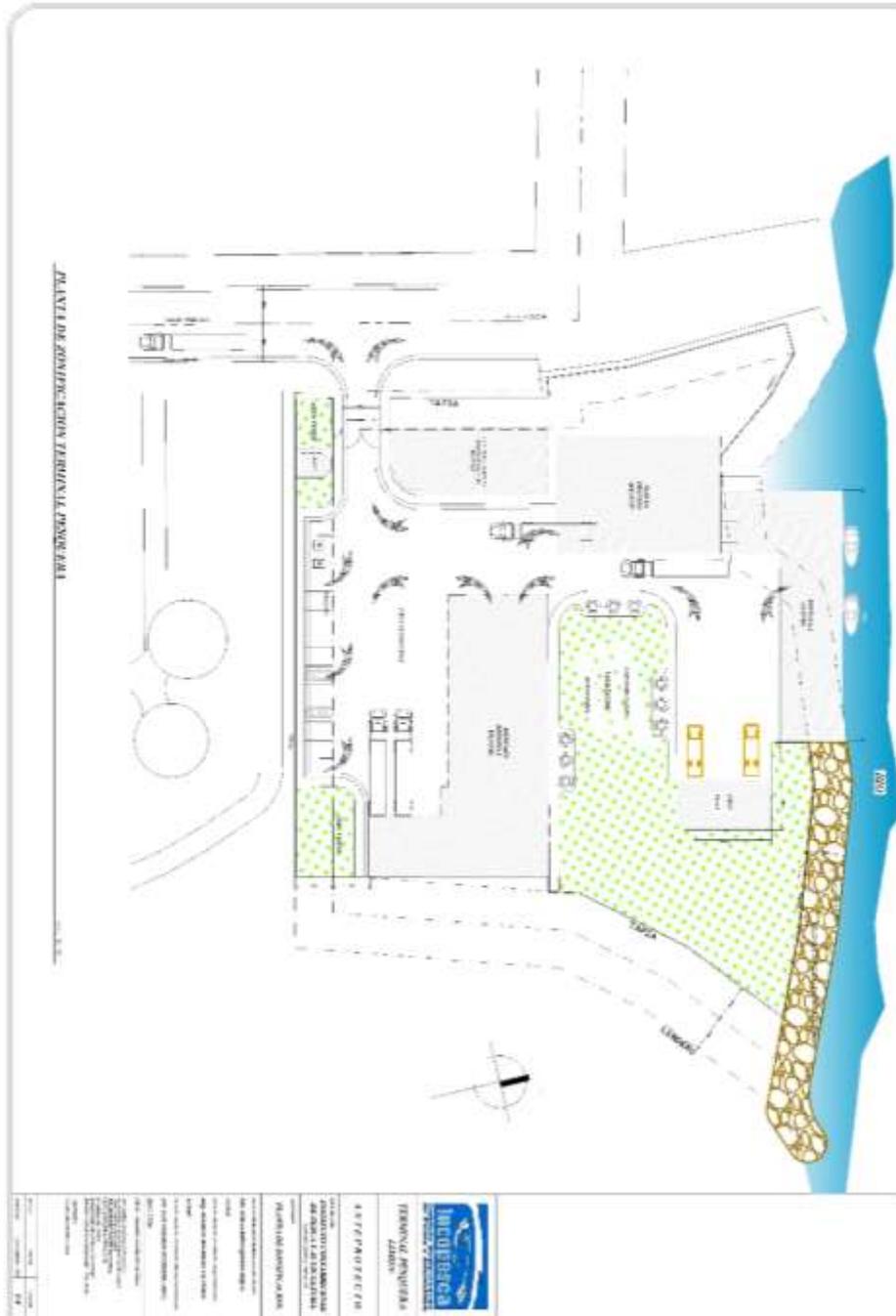


Figura 35. Planta de zonificación, Terminal Pesquera Limón
Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

2.4.4. Movimiento de tierra, corte, sustitución y relleno adicional

Para determinar con certeza los trabajos de corte, relleno y compactación deben realizarse los estudios de mecánica de suelos al menos en 6 puntos del terreno ubicados estratégicamente de acuerdo a las huellas de los edificios.

Según se observó en la visita al sitio la plataforma existente es relleno de material de río conocido como lastre de río.

Recomendamos a nivel de anteproyecto, limpiar la capa vegetal existente para luego soltar y volver a compactar una capa de por lo menos 20 cm. de espesor.

Una vez lista y conformada esta sub base, se inicia el relleno hasta el nivel propuesto de 0+3.88 m. compactando con rodillo vibratorio de al menos 10 toneladas en capas no mayores de 20 cm.

Una vez trazada la posición de la pantalla de atraque debe realizarse el relleno con piedra bola hasta conformar el talud trasero de la pantalla. Esto ayuda para que el terreno no se erosione y disipa la energía de las corrientes y el oleaje bajo la pantalla.

2.4.5. Cubierta para pantalla de carga y descarga del producto pesquero.

Área proyectada: 490.00 m².

Se construirá una cubierta con estructura metálica y láminas termo acústicas de fibra de carbón UPVC, con canoas que servirán para recolectar agua de lluvia y recircularla.

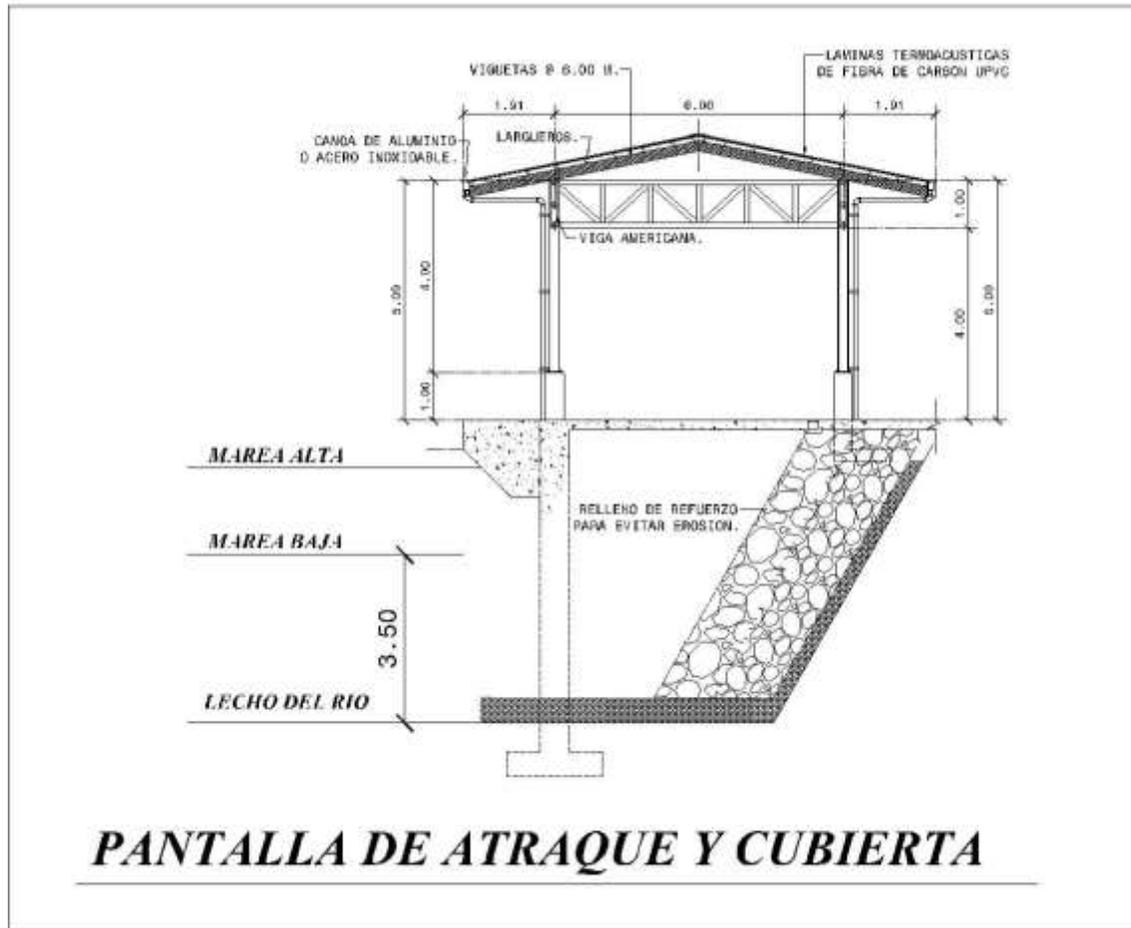


Figura 36. Pantalla de atraque y cubierta
Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

2.4.6. Planta de proceso

Área proyectada: 490 m².

2.4.6.1. Descripción

El edificio cuenta con los siguientes espacios y facilidades para realizar las actividades que se detallan a continuación:

- ✓ Rampa de acceso a la planta de proceso desde la pantalla de atraque.
- ✓ Ingreso sanitizado de montacargas mediante un pediluvio.
- ✓ Verificación de calidad y frescura del producto.
- ✓ Pesado y clasificación.
- ✓ Área de proceso primario de limpieza, fileteo, chuleteo y lonjeo.
- ✓ Área de empaque con o sin vacío.
- ✓ Áreas de limpieza y desinfección de equipos y/o personal.
- ✓ Cámaras de refrigeración y congelamiento.
- ✓ Cuartos de máquinas, bodegas.
- ✓ Zonas de circulación de montacargas.
- ✓ Andenes de carga
- ✓ Espacio para generador eléctrico.
- ✓ Área perimetral cuyo propósito es producir sombra y circulación de aire para baja la temperatura en la periferia del edificio.

2.4.6.2. Sistemas constructivos, materiales y acabados

Las fundaciones serán mediante losa de concreto flotante a diseñar según recomendación del estudio de mecánica de suelos.

La estructura principal es metálica. Se aplicarán dos manos de pintura anticorrosiva, una capa de esmalte y con una capa final de un producto a base de epóxico de alta resistencia a la humedad y a la corrosión.

La cubierta será de lámina termo acústica de fibra de carbón UPVC de canal rectangular. Se colocará bajo la cubierta un aislamiento térmico adicional de 5 mm. tipo Prodex.

Tanto las paredes como el cielo de la planta se construirán con paneles térmicos de 15 cm. de espesor forrados a dos caras.

El edificio contará con todas las instalaciones mecánicas necesarias para el funcionamiento de la planta, entendiéndose por ello, previstas de agua potable a presión para lavado, pilas de lavado de producto, pilas de aseo para el personal,

parrillas recolectoras de aguas de lavado y trampas de sólidos de fácil limpieza y mantenimiento.

La instalación eléctrica será tipo industrial expuesta y protegida contra choques eléctricos. Debe contar con suficientes tomacorrientes monofásicos de 120 y 240 voltios y trifásicos de 240 voltios para los equipos que así lo ameriten.

La iluminación será tipo LED para el ahorro de energía y minimización de la irradiación de calor.

El edificio cuenta con su propio generador eléctrico de motor diesel para suministrar energía que permita el funcionamiento del proceso y de las cámaras de enfriamiento.

La temperatura interna de la planta será controlada para lo cual debe contarse con equipos industriales de enfriamiento y recirculación.

Se reservan zonas para circulación de montacargas y andenes para carga de producto con pediluvios para desinfectar el rodaje de los mismos. También se habilita un espacio para laboratorio de control de calidad.



Figura 37. Vista en 3D de pantalla de atraque y manda de planta de proceso
Fuente: David Alvarado Obando



Figura 38. Vista en 3D de fachada de planta de proceso y acceso de camiones
Fuente: David Alvarado Obando

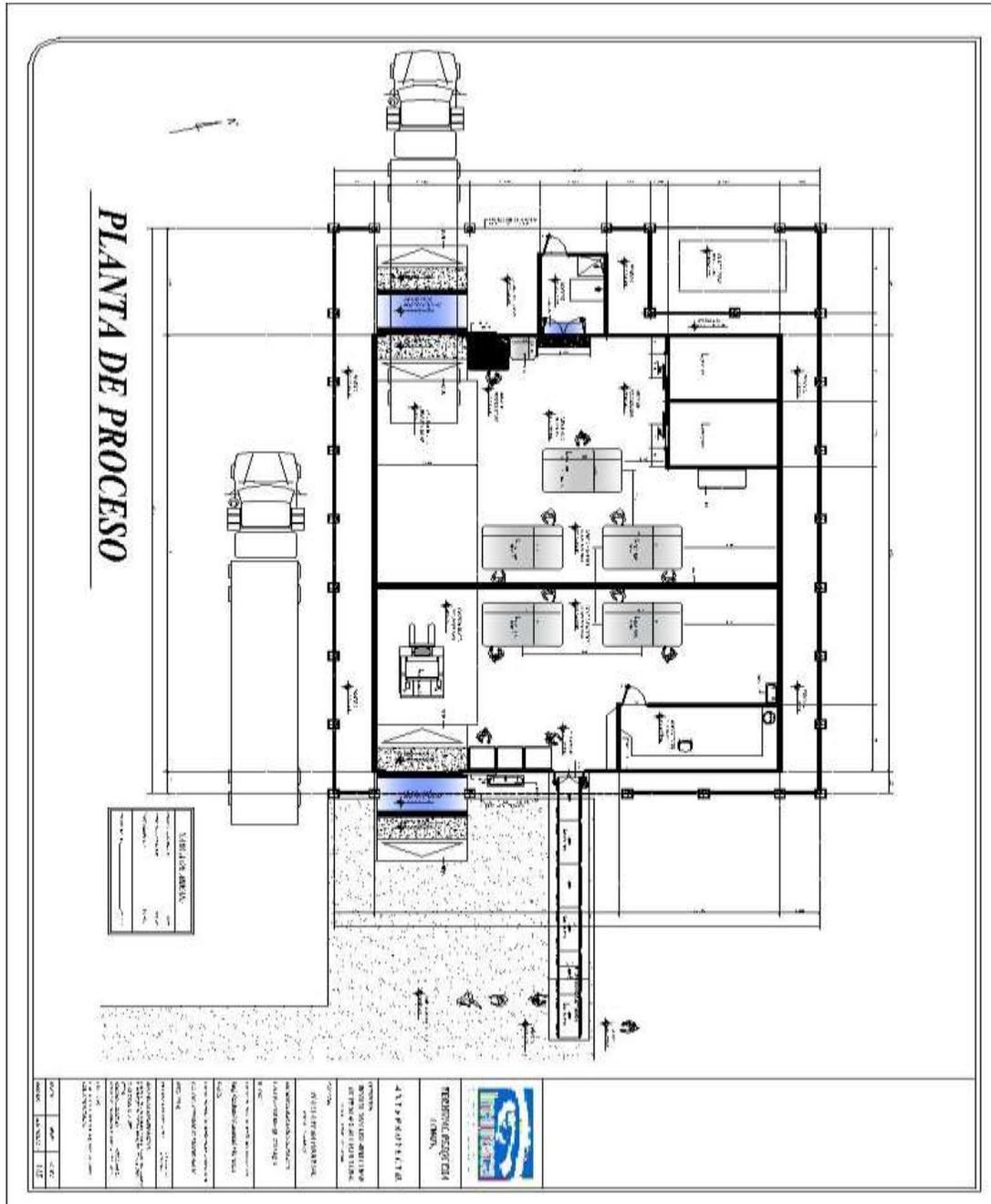


Figura 39. Plano de Planta de Proceso

Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

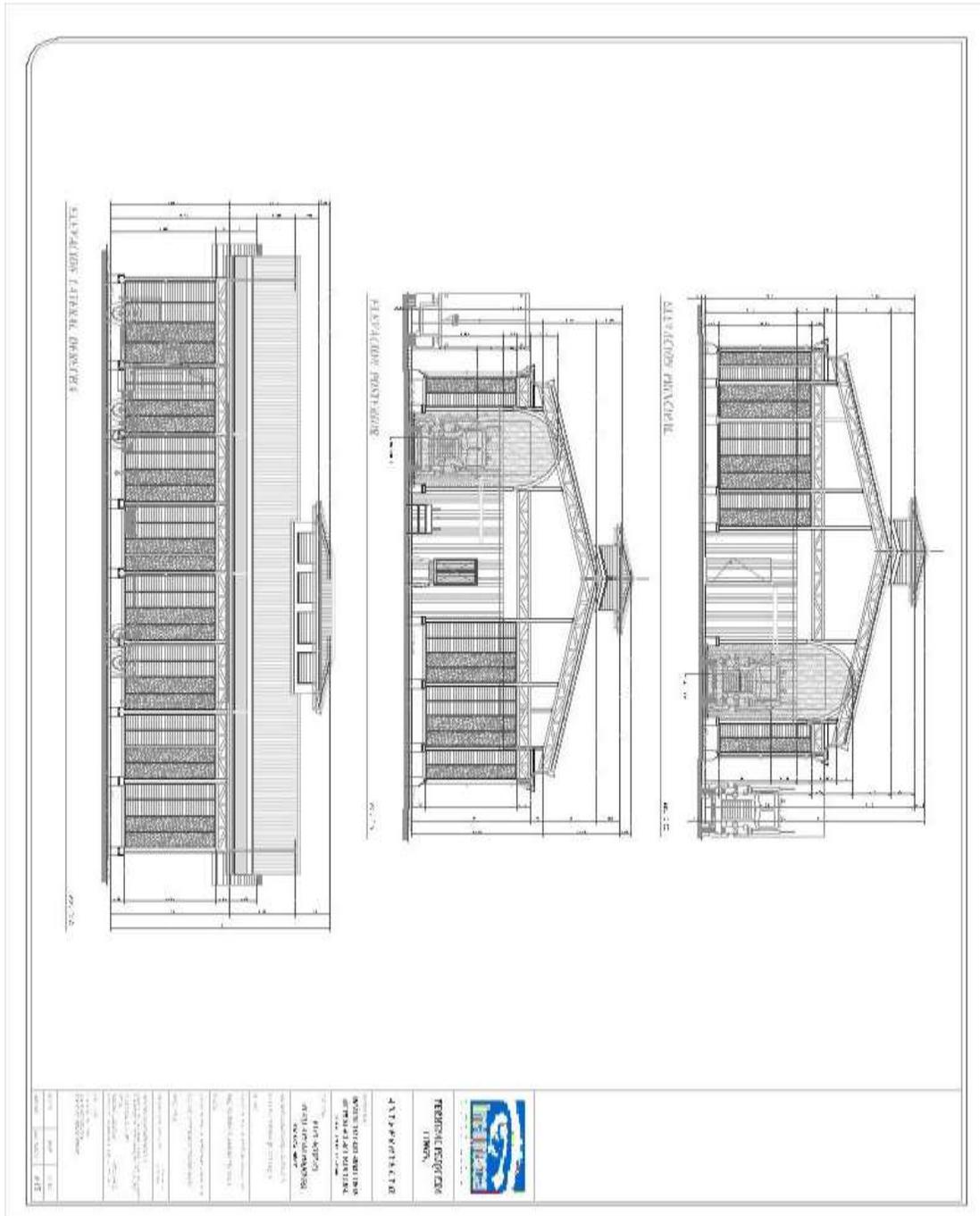


Figura 41. Fachadas de Planta de Proceso

Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

2.4.7. Mercado o Centro de Acopio

Edificio de una planta

Área proyectada: 840.00 m²

2.4.7.1. Descripción

- Área de recibo, inspección y clasificación
- Área de verificación de calidad.
- Local para venta y exhibición de producto fresco.
- Facturación.
- Cámara mantenedora para producto frío.
- Cámara para producto congelado.
- Cámara fría para desechos.
- Andén de carga.
- Bodega y local para ventas de insumos de pesca.
- Bodegas de materiales de empaque y productos de limpieza.
- Estaciones de lavado para el personal.
- Cuartos de lavado para equipos, cajas de descarga y cajas de exhibición.
- Cuarto de máquinas.
- Servicios sanitarios para hombre y mujeres.
- Vestidores y duchas para hombres y mujeres.
- Área de sanitización del personal con pediluvio.
- Oficina de SENASA.
- Oficina de INCOPESCA.
- Oficina de administración del mercado.
- Sala de reuniones.
- Comedor.
- Servicios sanitarios para la administración y el comedor.

2.4.7.2. Sistemas constructivos, materiales y acabados

Las fundaciones serán mediante losa de concreto flotante. Las paredes serán de bloques de concreto. En la zona de exhibición y ventas las paredes se forrarán con

paneles térmicos de 15 cm. La estructura de refuerzo será mediante columnas y vigas de concreto armado.

Los pisos serán de cerámica antiderrapante de alto tránsito y los cielos serán en tablilla de PVC.

La estructura de techos es metálica con tratamiento anticorrosivo. La cubierta será de lámina termo acústica de fibra de carbón UPVC.

Se colocará bajo la cubierta un aislamiento térmico adicional de 5 mm tipo Prodex.

Puertas y ventanas en su mayoría serán de aluminio y vidrio. Los portones serán de lámina de aluminio y/o acero inoxidable.

El edificio en la sala de exhibición y ventas y espacios anexos contará con todas las instalaciones mecánicas necesarias para el funcionamiento de la planta, entendiéndose por ello, previstas de agua potable a presión para lavado, pilas de lavado de producto, pilas de aseo para el personal, parrillas recolectoras de aguas de lavado y trampas de sólidos de fácil mantenimiento.

La instalación eléctrica en la zona descrita será tipo industrial expuesta y protegida contra choques eléctricos. Debe contar con suficientes tomacorrientes monofásicos de 120 y 240 voltios y trifásicos de 240 voltios para los equipos que así lo ameriten.

El resto de la instalación eléctrica en oficinas, comedor, salas de reunión y baños será convencional siguiendo las normas que lo regulan. La iluminación será tipo LED para el ahorro de energía y minimización de la irradiación de calor.

El edificio cuenta con su propio generador eléctrico de motor diésel para suministrar energía que permita el funcionamiento del proceso y de las cámaras de enfriamiento.

Se instalará un sistema de aire acondicionado en todo el edificio para mantener temperatura fría controlable de acuerdo al uso de cada espacio.

Se reservan zonas para circulación de montacargas y andenes para carga de producto con pediluvios para desinfectar el rodaje de los mismos.

También se habilita un espacio para inspección y clasificación del producto.

El edificio cuenta con su propio generador eléctrico de motor diésel para suministrar energía que permita el funcionamiento del local y de las cámaras de enfriamiento.



Figura 42. Vista en 3D del Mercado Regional de la Terminal Pesquera de Limón

Fuente: David Alvarado Obando

2.4.8. Edificio Administrativo

Edificio de dos plantas. Área proyectada: 517.00 m²

2.4.8.1. Descripción

- Recepción
- Sala de espera
- Plataforma de servicios
- 19 espacios para oficinas individuales y/o compartidas
- Salones para archivo
- Sala de reuniones
- Auditorio
- Bodegas
- Cuarto de servidores
- Cuartos para tableros eléctricos
- Servicios sanitarios accesibles
- Comedor para empleados
- Cafetín para eventos
- Ascensor
- Salidas y escaleras de emergencia

2.4.8.2. Sistemas constructivos, materiales y acabados

- ✓ Las fundaciones serán mediante losa de concreto flotante.
- ✓ Las paredes serán de bloques de concreto

- ✓ La estructura de refuerzo será mediante columnas y vigas de concreto armado.
- ✓ Los pisos serán de cerámica antiderrapante de alto tránsito y los cielos serán en tablilla de PVC.
- ✓ Los entrepisos se construirán con viguetas pretensadas y bloques de concreto con losa de concreto armada.
- ✓ La estructura de techos es metálica con tratamiento anticorrosivo.
- ✓ La cubierta será de lámina termo acústica de fibra de carbón UPVC.

- ✓ Se colocará bajo la cubierta un aislamiento térmico adicional de 5 mm. tipo Prodex.
- ✓ Algunas divisiones interiores entre oficinas serán de paneles modulares con vidrio en su parte superior para la propagación de la luz entre espacios.
- ✓ Puertas y ventanas en su mayoría serán de aluminio y vidrio.
- ✓ Los portones serán de lámina de aluminio y/o acero inoxidable.
- ✓ La instalación eléctrica será convencional siguiendo las normas que la regulan.
- ✓ La iluminación será tipo LED para el ahorro de energía y minimización de la irradiación de calor.
- ✓ El edificio cuenta con su propio generador eléctrico de motor diésel para suministrar energía que permita el funcionamiento del edificio.
- ✓ Se instalará un sistema de aire acondicionado en todo el edificio para mantener temperatura agradable y controlable de acuerdo al uso de cada espacio.



Figura 46. Vista delantera, en 3D, de Edificio Administrativo, Limón
Fuente: David Alvarado Obando



Figura 47. Vista trasera, en 3D, de Edificio Administrativo, Limón
Fuente: David Alvarado Obando

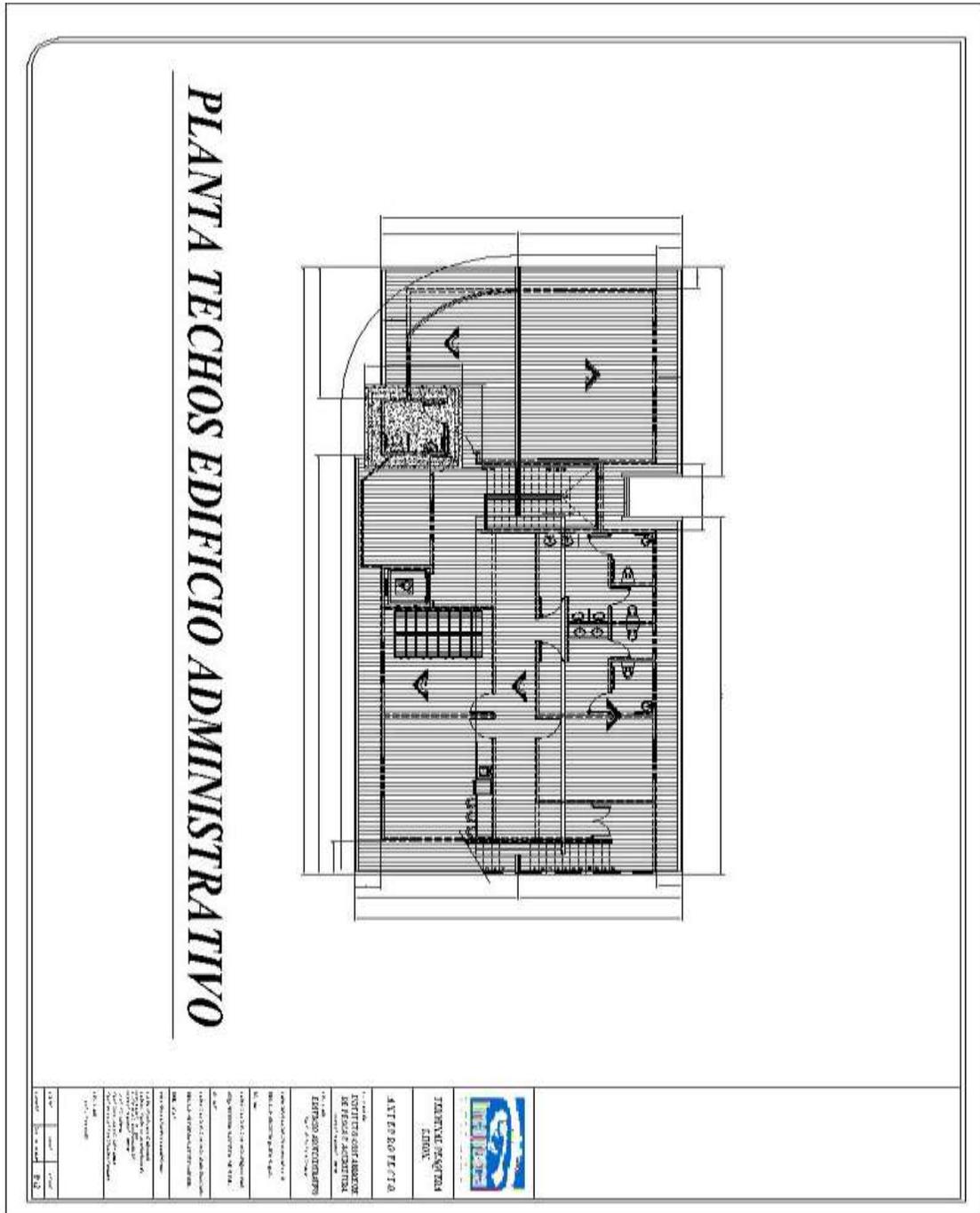


Figura 50. Planta de techos, Edificio Administrativo

Fuente: Gerardo Guerrero Valverde



Figura 51. Fachadas, Edificio Administrativo
Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

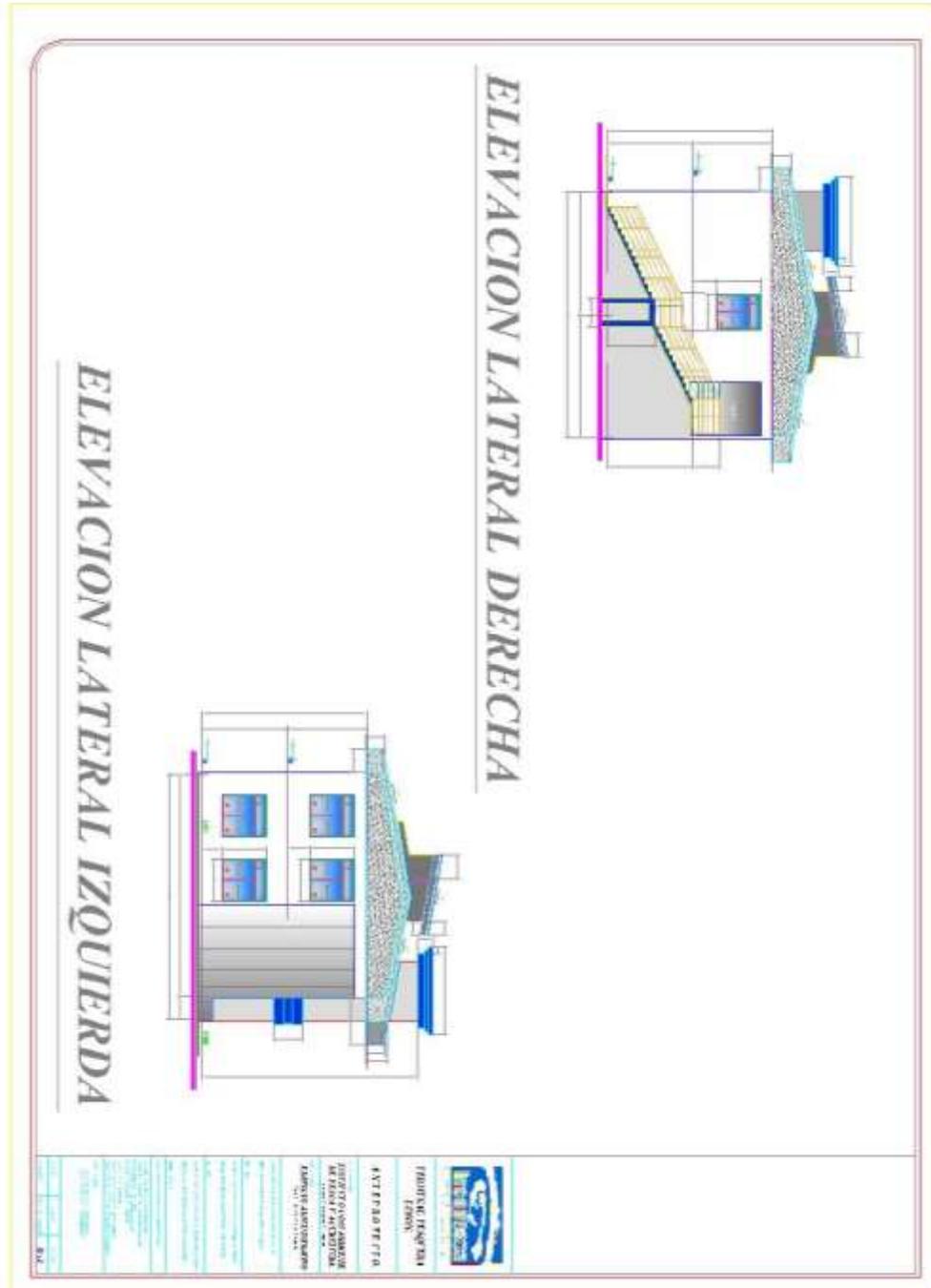


Figura 52. Elevaciones Edificio Administrativo

Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

2.4.9. Obras de infraestructura

Construcción de vialidad, cordón y caño, tragantes, pozos y superficie de rodamiento. Incluye retornos y zona de parqueos.

Área: 2,333.00 m²

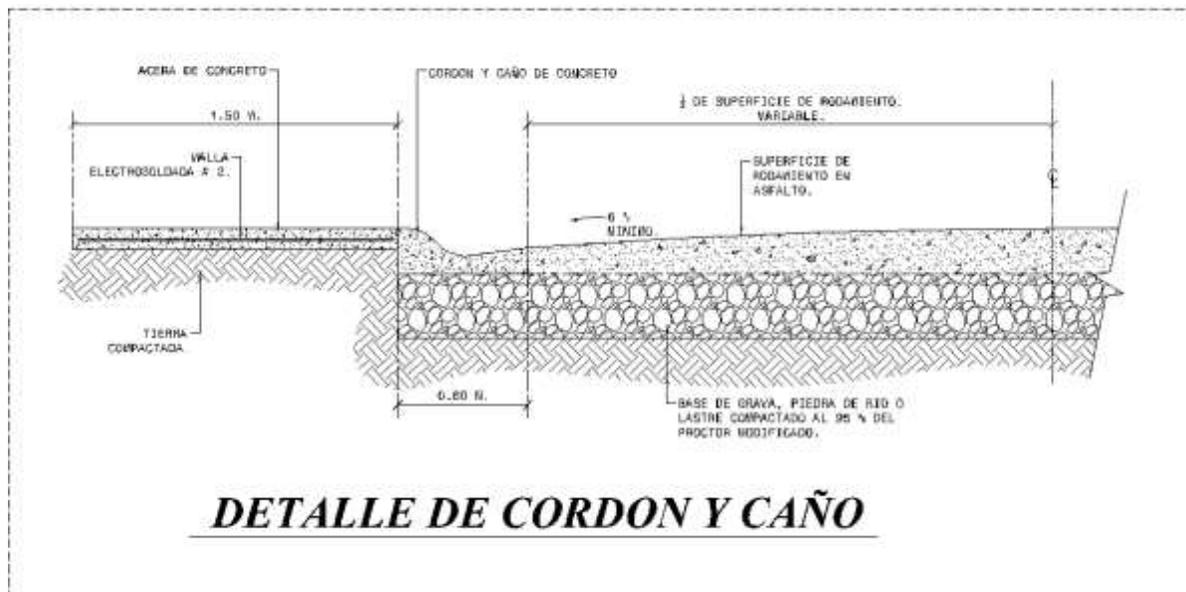


Figura 53. Detalle de cordón y caño
Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

- Alcantarillado pluvial, tubería, pozos, tragantes
- Red de aguas negras
- Planta de tratamiento de aguas negras
- Sistema de captación de agua potable y bombeo.
- Sistema de parrillas y tuberías para recolección y recirculado de aguas de lavado y de lluvia.
- Tanque de sedimentación y tratamiento para aguas de recirculación.
- Captación y bombeo de aguas recirculadas
- Iluminación exterior

- Banco de transformadores. Poste.
- Acometida eléctrica general.
- Acometidas eléctricas individuales a cada edificación.
- Generador eléctrico de emergencia y transferencias
- Sistema de incendio, motor-bomba a diesel. Tubería y gabinetes.
- Recinto para almacenamiento de desechos reciclables y convencionales producto del proceso, de conformidad con los requerimientos del Plan de Gestión Ambiental Institucional. Diseño y ubicación a elegir. 18 m²
- Tomas de agua en pantalla de atraque
- Tomas de electricidad en pantalla de atraque

2.4.10. Obras complementarias

- Caseta de vigilancia y portón. Area : 12 m²



Figura 54. Distribución arquitectónica de caseta de seguridad

Fuente: Gerardo Guerrero Valverde



Figura 55. Vista en 3D de caseta de seguridad

Fuente: David Alvarado Obando

- Cerramientos perimetrales, tapias y muros.
- Recinto para almacenamiento de desechos reciclables y convencionales productos del proceso, de conformidad con los requerimientos del Plan de Gestión Ambiental Institucional.
- Zonas verdes, zacate y ornato. Especies autóctonas.

2.5. CUADRO DE DISTRIBUCION DE AREAS

De acuerdo a la normativa vigente, el porcentaje de cobertura no debe ser mayor a 70%. El proyecto tiene una área de cobertura del 53.01 % por lo tanto cumple con los requerimientos de las leyes de urbanismo. Ver distribución de áreas.

Cuadro 5. Distribución de áreas

TERMINAL PESQUERA CIENEGUITA, LIMÓN				
CUADRO DE AREAS				
	HUELLA	ADICIONAL	TOTAL	%
	m2	m2	m2	
CASETA DE INGRESO	12,00		12,00	
EDIFICIO ADMINISTRATIVO	262,00	255,00	517,00	
PLANTA DE PROCESO	490,00		490,00	
PANTALLA DE ATRAQUE	311,00	179,00	490,00	
MERCADO REGIONAL	840,00		840,00	
FUTURA PLANTA DE HIELO	120,00		120,00	
CALLES Y ACERAS	2.477,00		2.477,00	
TOTAL DE HUELLA	4.512,00			53,25%
RETIRO Y AREAS VERDES	3.960,78			46,75%
AREA TOTAL DE LA FINCA A DESARROLLAR	8.472,78			100,00%

Fuente: Luis Alberto Quirós Luque

2.6. ESTIMACION DE COSTOS – NIVEL ANTEPROYECTO

Cuadro 6. Estimación de Costos

TERMINAL PESQUERA CIENEGUITA - LIMON					
ESTIMACION DE COSTOS - OCTUBRE 2019					
					TIPO DE CAMBIO
					c
					572,00
MOVIMIENTO DE TIERRA Y DEMOLICIONES	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL c	TOTAL \$
REMOCION Y BOTADO DE CAPA VEGETAL	8.472,78	m2	c 750,00	c 6.354.585,00	\$ 11.109,41
SUSTITUCION Y COMPACTACION MATERIAL SELECTO h promedio = 0,70 m.	5.930,95	m3	c 14.500,00	c 85.998.717,00	\$ 150.347,41
SUB TOTAL				c 92.353.302,00	\$ 161.456,82
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE	0,50%		c 121.758.500,00	c 608.792,50	\$ 1.064,42
HONORARIOS PROFESIONALES -	11,50%		c 121.758.500,00	c 14.002.227,50	\$ 24.479,42
TOTAL	7.315,00	M2	c 14.622,60	c 106.964.322,00	c 187.000,56
PLANTA DE PROCESO	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL c	TOTAL \$
LOSA FLOTANTE - DISEÑO ANTISISMICO	93,80	m3	c 560.000,00	c 52.528.000,00	\$ 91.832,17
FUNDACIONES Y ESTRUCTURA DE CONCRETO	12,50	m3	c 485.000,00	c 6.062.500,00	\$ 10.598,78
SISTEMA DE PANELES FRIGORIFICOS	455,00	m2	c 31.000,00	c 14.105.000,00	\$ 24.659,09
PAREDES EXTERIORES	69,70	ml	c 33.000,00	c 2.300.100,00	\$ 4.021,15
ESTRUCTURA DE TECHO	535,00	m2	c 22.000,00	c 11.770.000,00	\$ 20.576,92
CUBIERTA Y AISLAMIENTO	535,00	m2	c 27.000,00	c 14.445.000,00	\$ 25.253,50
ACABADO DE PISOS	490,00	m2	c 6.000,00	c 2.940.000,00	\$ 5.139,86
PUERTAS Y VENTANAS	4,00	uds	c 225.000,00	c 900.000,00	\$ 1.573,43
PORTONES Y CORTINAS	2,00	uds	c 1.200.000,00	c 2.400.000,00	\$ 4.195,80
INSTALACIONES ELECTRICAS	1,00	global	c 24.000.000,00	c 24.000.000,00	\$ 41.958,04
PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS 80 % area	420,00	m2	c 150.000,00	c 63.000.000,00	\$ 110.139,86
INSTALACIONES MECANICAS	1,00	global	c 14.000.000,00	c 14.000.000,00	\$ 24.475,52
SISTEMA PLUVIAL Y HOJALATERIA	148,00	ml	c 18.000,00	c 2.664.000,00	\$ 4.657,34
SISTEMA ENFRIAMIENTO CENTRAL	1,00	uds	c 12.000.000,00	c 12.000.000,00	\$ 20.979,02
MUEBLES FIJOS - ASEO Y LAVADO	6,70	ml	c 220.000,00	c 1.474.000,00	\$ 2.576,92
ROTULACION Y SEÑALIZACION DE SEGURIDAD	8,00	uds	c 40.000,00	c 320.000,00	\$ 559,44
CAMARAS RED DE FRIO	26,90	m2	c 325.000,00	c 8.742.500,00	\$ 15.284,09
GENERADOR Y TRANSFERENCIAS	1,00	uds	c 21.000.000,00	c 21.000.000,00	\$ 36.713,29
OBRA EXTERIOR	1,00	global	c 2.000.000,00	c 2.000.000,00	\$ 3.496,50
SUB TOTAL				c 256.651.100,00	\$ 448.690,73
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE	0,50%		c 256.651.100,00	c 1.283.255,50	\$ 2.243,45
HONORARIOS PROFESIONALES -	11,50%		c 256.651.100,00	c 29.514.876,50	\$ 51.599,43
TOTAL	490,00	M2	c 586.631,09	c 287.449.232,00	\$ 502.533,62

MERCADO REGIONAL	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL ¢	TOTAL \$
LOSA FLOTANTE DE FUNDACION - CONVENCIONAL	168,00	m3	560.000,00	94.080.000,00	\$ 164.475,52
FUNDACIONES Y ESTRUCTURA DE CONCRETO	29,00	m3	615.000,00	17.835.000,00	\$ 31.180,07
PAREDES DE BLOQUE	1.085,00	m2	21.000,00	22.785.000,00	\$ 39.833,92
REPELLOS	2.170,00	m2	6.700,00	14.539.000,00	\$ 25.417,83
ESTRUCTURA DE TECHO	1.001,00	m2	25.000,00	25.025.000,00	\$ 43.750,00
CUBIERTA Y AISLAMIENTO	1.001,00	m2	35.000,00	35.035.000,00	\$ 61.250,00
PISOS ANTIDESLIZANTES	840,00	m2	24.000,00	20.160.000,00	\$ 35.244,76
ENCHAPE DE PAREDES	112,00	m2	21.000,00	2.352.000,00	\$ 4.111,89
CIELOS	1.001,00	m2	31.000,00	31.031.000,00	\$ 54.250,00
PRECINTAS	154,00	ml	35.500,00	5.467.000,00	\$ 9.557,69
PUERTAS Y VENTANAS	44,00	uds	225.000,00	9.900.000,00	\$ 17.307,69
INSTALACIONES ELECTRICAS	1,00	global	24.000.000,00	24.000.000,00	\$ 41.958,04
SISTEMA DE VOZ Y DATOS - UPS - DATA CENTER - AC	1,00	global	18.000.000,00	18.000.000,00	\$ 31.468,53
SISTEMA DE ALARMA DE INCENDIO Y CAMARAS DE SEGURIDAD	1,00	global	12.000.000,00	12.000.000,00	\$ 20.979,02
PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS	800,00	m2	150.000,00	120.000.000,00	\$ 209.790,21
INSTALACIONES MECANICAS	1,00	global	14.000.000,00	14.000.000,00	\$ 24.475,52
PIEZAS SANITARIAS	34,00	pzs	80.000,00	2.720.000,00	\$ 4.755,24
SISTEMA RECICLADO AGUAS DE LAVADO	1,00	global	3.200.000,00	3.200.000,00	\$ 5.594,41
SISTEMA DESFOGUE AGUAS PLUVIALES	66,00	ml	52.000,00	3.432.000,00	\$ 6.000,00
SISTEMA AIRE ACONDICIONADO CENTRAL	1,00	uds	16.000.000,00	16.000.000,00	\$ 27.972,03
ROTULACION Y SEÑALIZACION DE SEGURIDAD	16,00	uds	40.000,00	640.000,00	\$ 1.118,88
PINTURA	2.170,00	m2	4.900,00	10.633.000,00	\$ 18.589,16
MUEBLES FIJOS - ASEO Y LAVADO	15,00	ml	220.000,00	3.300.000,00	\$ 5.769,23
MUEBLES EXHIBICION Y EXPENDIO	12,00	uds	1.800.000,00	21.600.000,00	\$ 37.762,24
OTROS ACABADOS	840,00	m2	15.000,00	12.600.000,00	\$ 22.027,97
CAMARAS RED DE FRIO	42,00	m2	325.000,00	13.650.000,00	\$ 23.863,64
GENERADOR Y TRANSFERENCIAS	1,00	uds	21.000.000,00	21.000.000,00	\$ 36.713,29
OBRA EXTERIOR	1,00	global	3.500.000,00	3.500.000,00	\$ 6.118,88
SUB TOTAL				578.484.000,00	\$ 1.011.335,66
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE	0,50%		578.484.000,00	2.892.420,00	\$ 5.056,68
HONORARIOS PROFESIONALES -	11,50%		578.484.000,00	66.525.660,00	\$ 116.303,60
TOTAL	840,00	M2	771.312,00	647.902.080,00	\$ 1.132.695,94

EDIFICIO ADMINISTRATIVO	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL ¢	TOTAL \$
LOSA FLOTANTE DE FUNDACION	52,40	m3	560.000,00	29.344.000,00	\$ 51.300,70
ESTRUCTURA DE CONCRETO	15,60	m3	485.000,00	7.566.000,00	\$ 13.227,27
PAREDES DE BLOQUE Y DIVISIONES LIVIANAS	586,00	m2	21.000,00	12.306.000,00	\$ 21.513,99
REPellos	1.172,00	m2	6.700,00	7.852.400,00	\$ 13.727,97
ESTRUCTURA DE TECHO	334,00	m2	24.800,00	8.283.200,00	\$ 14.481,12
CUBIERTA y AISLAMIENTO	334,00	m2	35.000,00	11.690.000,00	\$ 20.437,06
PISOS ANTIDESLIZANTES	517,00	m2	22.000,00	11.374.000,00	\$ 19.884,62
CIELOS	596,00	m2	31.000,00	18.476.000,00	\$ 32.300,70
PUERTAS Y VENTANAS	58,00	uds	175.000,00	10.150.000,00	\$ 17.744,76
INSTALACIONES ELECTRICAS	1,00	global	36.000.000,00	36.000.000,00	\$ 62.937,06
SISTEMA DE VOZ Y DATOS - UPS - DATA CENTER - AC	1,00	global	21.000.000,00	21.000.000,00	\$ 36.713,29
SISTEMA DE ALARMA DE INCENDIO Y CAMARAS DE SEGURIDAD	1,00	global	15.000.000,00	15.000.000,00	\$ 26.223,78
PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS 80 % cobertura	260,00	m2	150.000,00	39.000.000,00	\$ 68.181,82
INSTALACIONES MECANICAS	1,00	global	22.000.000,00	22.000.000,00	\$ 38.461,54
PIEZAS SANITARIAS	28,00	pzs	80.000,00	2.240.000,00	\$ 3.916,08
SISTEMA DESFOGUE AGUAS PLUVIALES	42,00	ml	52.000,00	2.184.000,00	\$ 3.818,18
SISTEMA AIRE ACONDICIONADO CENTRAL	1,00	uds	13.000.000,00	13.000.000,00	\$ 22.727,27
ASCENSOR	1,00	uds	18.000.000,00	18.000.000,00	\$ 31.468,53
PINTURA	1.172,00	m2	4.900,00	5.742.800,00	\$ 10.039,86
MUEBLES FIJOS - ASEO Y LAVADO	14,00	ml	220.000,00	3.080.000,00	\$ 5.384,62
ROTULACION Y SEÑALIZACION DE SEGURIDAD	19,00	uds	40.000,00	760.000,00	\$ 1.328,67
OTROS ACABADOS	517,00	m2	15.000,00	7.755.000,00	\$ 13.557,69
GENERADOR Y TRANSFERENCIAS	1,00	uds	21.000.000,00	21.000.000,00	\$ 36.713,29
OBRA EXTERIOR	1,00	global	6.000.000,00	6.000.000,00	\$ 10.489,51
SUB TOTAL				329.803.400,00	\$ 576.579,37
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE	0,50%		329.803.400,00	1.649.017,00	\$ 2.882,90
HONORARIOS PROFESIONALES -	11,50%		329.803.400,00	37.927.391,00	\$ 66.306,63
TOTAL	517,00	M2	714.467,71	369.379.808,00	\$ 645.768,90

PANTALLA DE ATRAQUE Y CUBIERTA	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL c	TOTAL \$
PILOTOS DE CONCRETO	40,00	uds	c 1.540.000,00	c 61.600.000,00	\$ 107.692,31
VIGAS DE CONCRETO	45,00	m3	c 900.000,00	c 40.500.000,00	\$ 70.804,20
LOSA DE CONCRETO	98,00	m3	c 750.000,00	c 73.500.000,00	\$ 128.496,50
RELLENO DE TALUD TRASERO	590,00	m3	c 42.000,00	c 24.780.000,00	\$ 43.321,68
FUNDACIONES PARA ESTRUCTURA DE CUBIERTA	2,40	m3	c 900.000,00	c 2.160.000,00	\$ 3.776,22
ESTRUCTURA METALICA	490,00	m2	c 31.000,00	c 15.190.000,00	\$ 26.555,94
CUBIERTA	490,00	m2	c 38.000,00	c 18.620.000,00	\$ 32.552,45
SISTEMA DE AGUA POTABLE	1,00	global	c 3.500.000,00	c 3.500.000,00	\$ 6.118,88
SISTEMA DE TOMACORRIENTES	1,00	global	c 2.200.000,00	c 2.200.000,00	\$ 3.846,15
PARRILLAS Y RECOLECCION DE AGUAS DE LLUVIA Y LAVADO	1,00	global	c 4.500.000,00	c 4.500.000,00	\$ 7.867,13
ILUMINACION	30,00	uds	c 48.000,00	c 1.440.000,00	\$ 2.517,48
OTROS ACABADOS	1,00	global	c 5.000.000,00	c 5.000.000,00	\$ 8.741,26
SUB TOTAL				c 252.990.000,00	\$ 442.290,21
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE	0,50%		c 252.990.000,00	c 1.264.950,00	\$ 2.211,45
HONORARIOS PROFESIONALES -	11,50%		c 252.990.000,00	c 29.093.850,00	\$ 50.863,37
TOTAL	490,00	M2	c 578.262,86	c 283.348.800,00	c 495.365,03

DRAGADO, ROMPEOLAS Y REFUERZO MARGEN	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL c	TOTAL \$
DRAGADO DE RIO	4.500,00	m3	c 75.000,00	c 337.500.000,00	\$ 590.034,97
EXTENSION DE ROMPEOLAS	1.100,00	m3	c 60.000,00	c 66.000.000,00	\$ 115.384,62
REFUERZO Y CONFORMAR MARGEN DEL RIO	628,00	m3	c 60.000,00	c 37.680.000,00	\$ 65.874,13
ESTUDIO DE CORRIENTES Y ALEAJES	1,00	uds	c 15.000.000,00	c 15.000.000,00	\$ 26.223,78
ESTUDIO DE BATIMETRIA	1,00	uds	c 8.000.000,00	c 8.000.000,00	\$ 13.986,01
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS	1,00	uds	c 12.000.000,00	c 12.000.000,00	\$ 20.979,02
ESTUDIO HIDROLOGICO DE LA CUENCA	1,00	uds	c 15.000.000,00	c 15.000.000,00	\$ 26.223,78
SUB TOTAL				c 491.180.000,00	\$ 858.706,29
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE	0,50%		c 491.180.000,00	c 2.455.900,00	\$ 4.293,53
HONORARIOS PROFESIONALES -	11,50%		c 491.180.000,00	c 56.485.700,00	\$ 98.751,22
TOTAL	490,00	M2	c 1.122.697,14	c 550.121.600,00	\$ 961.751,05

INFRAESTRUCTURA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL c	TOTAL \$
CALLES Y ACERAS	2.333,00	m2	c 38.000,00	c 88.654.000,00	\$ 154.989,51
TAPIAS Y MUROS	324,00	ml	c 62.000,00	c 20.088.000,00	\$ 35.118,88
PORTONES Y MOTORES	2,00	hojas	c 1.800.000,00	c 3.600.000,00	\$ 6.293,71
CASETA DE VIGILANCIA	12,00	m2	c 500.000,00	c 6.000.000,00	\$ 10.489,51
ZONAS VERDES , ZACATE Y ORNATO	4.592,00	m2	c 5.000,00	c 22.960.000,00	\$ 40.139,86
ACOMETIDA ELECTRICA GENERAL - BANCO TRANSFORMADORES	1,00	gib	c 25.000.000,00	c 25.000.000,00	\$ 43.706,29
ACOMETIDAS ELECTRICAS A EDIFICACIONES	4,00	uds	c 3.500.000,00	c 14.000.000,00	\$ 24.475,52
SISTEMA DE INCENDIO - BOMBA - TUBERIA - GABINETES	1,00	global	c 60.000.000,00	c 60.000.000,00	\$ 104.895,10
SISTEMA GENERAL DE AGUAS NEGRAS	160,00	ml	c 30.000,00	c 4.800.000,00	\$ 8.391,61
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS	1,00	uds	c 24.000.000,00	c 24.000.000,00	\$ 41.958,04
TUBERIAS, CAJAS Y PARRILLAS PARA AGUAS DE LAVADO Y LLUVIA	42,00	ml	c 100.000,00	c 4.200.000,00	\$ 7.342,66
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE LAVADO Y LLUVIA	1,00	gib	c 4.500.000,00	c 4.500.000,00	\$ 7.867,13
TANQUES DE CAPTACION DE AGUAS RECICLADAS	22,00	m3	c 200.000,00	c 4.400.000,00	\$ 7.692,31
SISTEMA DE BOMBEO Y DISTRIBUCION DE AGUAS RECICLADAS	1,00	global	c 4.000.000,00	c 4.000.000,00	\$ 6.993,01
ALCANTARILLADO PLUVIAL, TUBERIA POZOS, TRAGANTES	168,00	ml	c 40.000,00	c 6.720.000,00	\$ 11.748,25
BODEGA PARA EQUIPOS Y MATERIALES DECOMISADOS. DISEÑO Y SITIO A ELEGIR	36,00	m2	c 150.000,00	c 5.400.000,00	\$ 9.440,56
RECINTO PARA DESECHOS RECICLABLES Y CONVENCIONALES	18,00	m2	c 250.000,00	c 4.500.000,00	\$ 7.867,13
SUB TOTAL				c 302.822.000,00	\$ 529.409,09
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE	0,50%		c 302.822.000,00	c 1.514.110,00	\$ 2.647,05
HONORARIOS PROFESIONALES -	11,50%		c 302.822.000,00	c 34.824.530,00	\$ 60.882,05
TOTAL	8.472,78	M2	c 40.029,44	c 339.160.640,00	\$ 592.938,18

IMPLEMENTACION MEDIDAS DE MITIGACION RIESGOS	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL c	TOTAL \$
INUNDACION					
SOBRE RELLENO PARA ELEVAR EL NIVEL DE PISOS 15 CM.	169,00	m3	c 14.500,00	c 2.450.500,00	\$ 4.284,09
REFORZAR LA BASE O CAMAS PARA COLOCAR TUBERIA PLUVIAL	168,00	ml	c 14.400,00	c 2.419.200,00	\$ 4.229,37
AUMENTO DE DIAMETROS DE TUBERIA PLUVIAL	168,00	ml	c 43.000,00	c 7.224.000,00	\$ 12.629,37
RESERVA PARA REPARACION, LIMPIEZA DE EDIFICIOS, RESTAURACION DE TUBERIAS DE ALCANTARILLADOS PLUVIALES Y DE AGUAS NEGRAS EN CASO DE DESASTRE	1,00	gib	c 25.000.000,00	c 25.000.000,00	\$ 43.706,29
SISMO					
DISEÑO Y COLOCACION REFUERZO DEL SUELO CON GEOMEMBRANAS, INCLUYE LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD	1.130,00	m2	c 2.600,00	c 2.938.000,00	\$ 5.136,36
SISMO: DISEÑO ANTISISMICO ESPECIALIZADO	1.861,00	m2	c 4.500,00	c 8.374.500,00	\$ 14.640,73
REFUERZO ESTRUCTURAL SEGUN RECOMENDACIONES DE DISEÑO ANTISISMICO	1.861,00	m2	c 30.000,00	c 55.830.000,00	\$ 97.604,90
FONDO DE PREVISION. PARTIDA DE REPARACION DE DAÑOS POR SISMO	1.861,00	m2	c 15.000,00	c 27.915.000,00	\$ 48.802,45
TSUNAMI					
FONDO DE PREVISION. PARTIDA DE REPARACION DE DAÑOS POR TSUNAMI	1.861,00	m2	c 8.000,00	c 14.888.000,00	\$ 26.027,97
SUB TOTAL				c 147.039.200,00	\$ 257.061,54
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE - NO INCLUYE FONDOS RESERVA	0,50%		c 79.236.200,00	c 396.181,00	\$ 692,62
HONORARIOS PROFESIONALES - NO INCLUYE FONDOS DE RESERVA	11,50%		c 79.236.200,00	c 9.112.163,00	\$ 15.930,35
TOTAL	7.315,00	M2	c 21.400,89	c 156.547.544,00	\$ 273.684,52

TOTAL DEL PROYECTO				c 2.740.874.026,00	\$ 4.791.737,81
---------------------------	--	--	--	---------------------------	------------------------

Fuente: Luis Alberto Quirós Luque

2.7. OTRAS VISTAS EN 3D

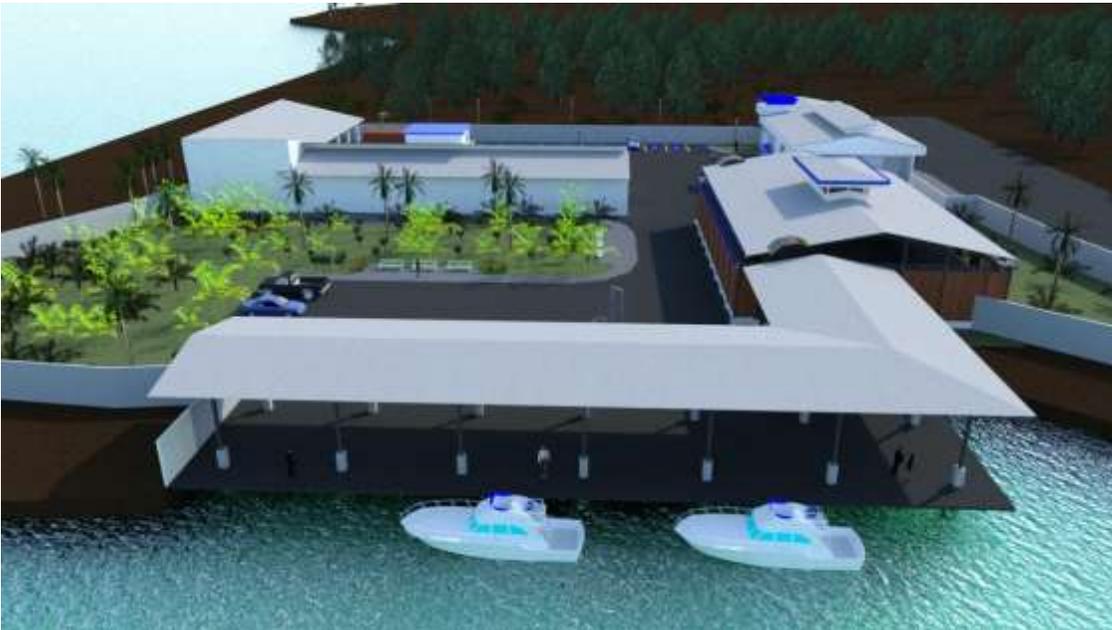
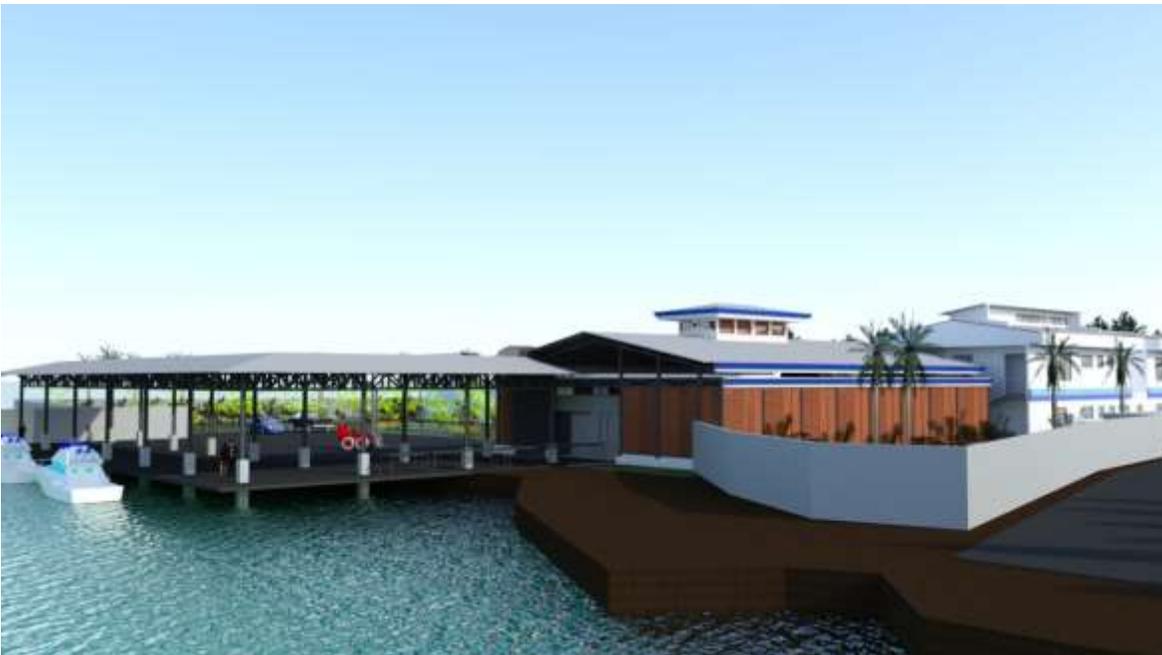


Figura 56. Vista en 3D desde la pantalla
Fuente: David Alvarado Obando



Figura 57. Vista lateral, en 3D, de Mercado Regional
Fuente: David Alvarado Obando



Figuras 58 y 59. Vistas en 3D de pantalla de atraque
Fuente: David Alvarado Obando

3. ESTUDIOS AMBIENTALES, TERMINAL PESQUERA DE LIMON

3.1. FICHA DE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Cuadro 7. Ficha de descripción del proyecto

 <p>Ministerio de Ambiente y Energía Secretaría Técnica Nacional Ambiental</p> <h3>Ficha de Descripción del Proyecto</h3>		
a.	Justificación técnica del Proyecto y sus opciones	Mejorar las condiciones para la comunidad pesquera de Limón en apoyo del proyecto Desarrollo Sostenible del Sector Pesquero y Acuícola de Costa Rica, a través del Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS),
b.	Concordancia con el plan de uso del suelo (no es permiso de uso del suelo)	La zona se ubica dentro de un sector urbano - comercial y en donde existe una marcada influencia del ambiente pesquero
c.	Resumen del proyecto a desarrollar (área del proyecto neta, metros cuadrados de construcción, componentes, detalle descriptivo del diseño de sitio)	Se construirán obras para el recibo y tratamiento de los recursos pesqueros, así mismo también tendrá un edificio administrativo para un total de 4512 m2. La descripción de las obras se detalla en el apartado de anexos.
d.	Actividades a realizar en cada fase del Proyecto	Concepción del proyecto: tramitología ante instituciones de estado. En la construcción se tendrá : movimiento de tierras y la construcción de la infraestructura. En la etapa de operación se tiene la utilización del espacio por parte de la comunidad pesquera.
e.	Tiempo de ejecución	6 meses
f.	Infraestructura a desarrollar	Edificio administrativo, planta de proceso, pantalla de atraque, aceras y caminos.
g.	Materiales a utilizar	Cemento, block, varillas, tubería de pvc, materiales de acabados, adoquines, latas de zinc, tuberías de concreto, cableado eléctrico.
h.	Rutas de movilización	
i.	Frecuencia de movilización	Diaria
j.	Número de empleados	30 - 50
k.	Campamentos	N/A

Fuente: Pablo Morales Jiménez

3.2. EVALUACION AMBIENTAL INICIAL. CONSUMO / AFECTACIÓN

Cuadro 8. Evaluación ambiental inicial Consumo / afectación

 EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL 2. CONSUMO / AFECTACIÓN																
Nota importante: en caso de la casilla que se esté llenado no aplique para la actividad, obra o proyecto en análisis se colocará un "cero" en la casilla "y" correspondiente																
Componente/ Subcomponente	CASO 1 (Valor = 1)	CASO 2 (Valor = 2)	CASO 3 (Valor = 3)	CASO 4 (Valor = 4)	CASO 5 (Valor =5)	y	Marco regulatorio (z)					X= z*y	Medidas ambientales Anexo No.	Valoración por efecto		
							a	b	c	d	e					
2. Consumo / Afectación	2.1. Agua	2.1.1 Acueducto público existente.	Consumo de agua no supera los 50 m ³ /mes.		Consumo de agua entre 50 y 200 m ³ /mes.		Consumo de agua mayor a los 200 m ³ /mes.	3			3			9,00	9,00	
		2.1.2 Superficial.		Consumo de agua no supera el 25% del caudal remanente.	Consumo de agua es mayor al 25% y menor al 50% del caudal remanente	Consumo de agua es mayor al 50% y menor al 100% del caudal remanente.	Consumo mayor que el caudal remanente.	0				2		0,00		
		2.1.3 Subterránea.		Consumo de agua no supera los 50 m ³ /día.	Consumo de agua entre 50 y 200 m ³ /día.	Consumo de agua mayor a los 200 y menor a 500 m ³ /día.	Consumo de agua mayor a los 500 m ³ /día.	0				2		0,00		
	2.2. Suelo	2.2.1 Modificación de uso	No se produce modificación de uso.				Se produce modificación de uso.	5			3			15,00	15,00	
	2.3. Energía	2.3.1 Autabastecimiento.	2.3.1.1 Bio-combustibles.	Se generarán menos de 240 Mwh/año.	Se generarán más de 240 y menos de 2500 Mwh/año.	Se generarán más de 2500 y menos de 5000 Mwh/año.	Se generarán más de 5000 y menos de 10000 Mwh/año.	Se generarán más de 10000 Mwh/año.	0			3		0,00	0,00	
			2.3.1.2 Combustibles fósiles.	Se generarán menos de 240 Mwh/año.	Se generarán más de 240 y menos de 500 Mwh/año.	Se generarán más de 500 y menos de 1200 Mwh/año.	Se generarán más de 1200 y menos de 2400 Mwh/año.	Se generarán más de 2400 Mwh/año.	0			3		0,00		
	2.3.2 Abastecimiento externo.	Se consumirán menos de 240 Mwh/año, o 360.000 litros de combustible por año, o 12 TJ/año.		Se consumirán más de 240 y menos de 1200 Mwh/año, o más de 360.000 L y menos de 1800.000 L de combustible por año, o más de 12 o menos de 60 TJ/año.		Se consumirán más de 1200 Mwh/año, o 1.800.000 L de combustible por año, o de 60 TJ/año.	1					2		2,00	2,00	
	2.4. Biotopos	2.4.1 Fauna.	No hay afectación.		Hay afectación.		Hay afectación a especies en peligro, indicadoras o con poblaciones reducidas.	1					2		4,00	4,00
		2.4.2 Flora.	No hay afectación.	Si hay afectación de flora pero no eliminación de árboles.	Se eliminan árboles aislados en área sin cobertura boscosa.	Se eliminan parches arbóreos en sitios menores de 2 ha.	El desarrollo de la actividad, obra o proyecto implica la corta de árboles en áreas con cobertura boscosa.	3					2		12,00	12,00
															42,00	

Fuente: Paulo Morales Jiménez

3.3. IMPACTO EN EL AIRE, AGUA, SUELOS, HUMANO Y OTROS RIESGOS

Cuadro 9. Impacto en aire y agua

 3. IMPACTO EN AIRE, AGUA SUELO Y HUMANO															
Impacto	Factor	CASO 1 (Valor = 1)	CASO 2 (Valor = 2)	CASO 3 (Valor = 3)	CASO 4 (Valor = 4)	CASO 5 (Valor =5)	y	Marco legal (z)					X= z-y	Medidas ambientales Anexo No.	Valoración por efecto
								a	b	c	d	e			
3.1. Aire	3.1.1.1 Fuentes fijas.			Hay emisiones controladas.		Hay emisiones no controladas.	3				2		6,00	33,00	
	3.1.1.2 Fuentes móviles.				Se utilizan equipos móviles.		4			3			12,00		
	3.1.1.3 Radiaciones ionizantes.					Hay emisiones controladas.	0				2		0,00		
	3.1.2 Contribución de las emisiones generales a la contaminación atmosférica con olores, gases y otros efectos.			Las emisiones del proyecto contribuyen a la generación de contaminación atmosférica, pero están		Las emisiones del proyecto contribuyen a la generación de contaminación atmosférica, pero no están	3				2		6,00		
	3.1.3.Ruidos y vibraciones.			Hay producción de ruido o vibraciones y la producción total es cercana al límite de la regulación vigente, se puede confinar.		Hay producción de ruido o vibraciones y la producción total es cercana al límite de la norma, no es confinable.	3			3			9,00		
3.2. Agua	3.2.1 Aguas de escorrentía superficial.	El aumento del caudal superficial neto es menor a un 10% referido al área de desfogue.	El aumento del caudal superficial neto es mayor al 10% y menor al 25% referido al área de desfogue.	El aumento del caudal superficial neto es mayor al 25% y menor al 50% referido al área de desfogue.	El aumento del caudal superficial neto es mayor al 50% y menor al 75% referido al área de	El aumento del caudal superficial neto es mayor al 75% referido al área de desfogue.	2				2		4,00	8,00	
	3.2.2 Aguas residuales ordinarias.	Producción de aguas residuales ordinarias y se utilizará una planta de tratamiento o alcantarillado sanitario con planta de tratamiento.	Producción de aguas residuales ordinarias y se dispondrán en alcantarillado sanitario con un sistema de probada eficiencia.		Producción de aguas residuales ordinarias y se dispondrán en un tanque séptico o similar.	Producción de aguas residuales ordinarias y dispondrán en alcantarillado sanitario sin planta de tratamiento.	1				2		4,00		
	3.2.3 Aguas residuales de tipo especial.	Producción de aguas residuales de tipo especial en cantidad inferior a 50 m ³ /mes.		Producción de aguas residuales de tipo especial en cantidad superior a 50 y menor a 200 m ³ /mes.		Producción de aguas residuales de tipo especial en cantidad superior a 200 m ³ /mes.	0				2		0,00		
													41,00		

Fuente: Paulo Morales Jiménez

Cuadro 10. Impacto en el suelo



Factor	CASO 1 (Valor = 1)	CASO 2 (Valor = 2)	CASO 3 (Valor = 3)	CASO 4 (Valor = 4)	CASO 5 (Valor = 5)	y	Marco legal (z)					X= zy	Medidas ambientales Anexo No.	Valoración por efecto	
							a	b	c	d	e				
3. Impacto 3.3 Suelo 3.3.1 Residuos sólidos	3.3.1.1 Ordinarios.		Se clasifica para recuperar, reutilizar, reciclar y su disposición final en un relleno sanitario propio o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	Se clasifica para recuperar, reutilizar, reciclar y disposición final en un relleno sanitario o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	Se dispone finalmente en un relleno sanitario o lugar debidamente autorizado con clasificación por autoridad competente.	2			3				6,00		29,00
	3.3.1.2 Especiales.		Se clasifica para recuperar, reutilizar, reciclar y disposición final en un relleno sanitario propio o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	Se clasifica para recuperar, reutilizar, reciclar y disposición final en un relleno sanitario especializado o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	Se dispone finalmente en un relleno sanitario o lugar debidamente autorizado con clasificación.	2			3				6,00		
	3.3.1.3 Escombros.		Se dispone finalmente en una escombrera dentro del AP o a un tercero sin fines comerciales, de conformidad con el reglamento de construcciones y el reglamento para el control nacional de fraccionamiento y urbanizaciones.		Se dispone finalmente en un relleno sanitario con clasificación o una escombrera debidamente autorizada fuera del AP.	0			3				0,00		
	3.3.2.1 Químicos.		Se clasifica in situ para recuperar, reutilizar, se trata y la disposición final se da en un relleno propio especializado o lugar debidamente autorizado (sin tratamiento previo).	Se clasifica in situ para recuperar, reutilizar, se trata y la disposición final se da en un relleno especializado o lugar debidamente autorizado (sin tratamiento previo).	Se clasifica in situ para recuperar, reutilizar y la disposición final se da en un relleno especializado, o lugar debidamente autorizado para su tratamiento y disposición final.	0				2			0,00		
	3.3.2.2 Radiactivos.		Se clasifica para recuperar, reutilizar, se trata y disposición final en un relleno propio especializado o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	Se clasifica para recuperar, reutilizar, se trata y disposición final en un relleno especializado o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	Se clasifica para recuperar, reutilizar y disposición en un relleno sanitario o lugar debidamente autorizado para su tratamiento y disposición final.	0				2			0,00		
	3.3.2.3 Biológicos		Se clasifica, se trata y disposición final en un relleno sanitario especializado o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	Se clasifica, se trata y disposición final en un relleno especializado o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	Disposición en un relleno especializado o lugar debidamente autorizado, para su tratamiento y disposición final.	0				2			0,00		
3.3.3 Movimientos de tierra.		Se contempla movimientos de tierra y relleno sin movilización fuera del área del proyecto.	Se contempla movimientos de tierra con acarreo fuera del AP de volúmenes hasta 1.000 m ³ .	Se contempla movimientos de tierra con acarreo fuera del AP de volúmenes hasta 10.000 m ³ .	Se contempla movimientos de tierra con acarreo fuera del AP de volúmenes superiores a 10.000 m ³ .	3				2			6,00		
3.3.4 Pendiente.	El área afectada tiene pendiente entre 0-15%.	El área afectada tiene pendiente entre 15-30%.	El área afectada tiene pendiente entre 30% y 60%.	El área afectada tiene pendiente mayor 60%.		1			3				3,00		
3.3.5 Densidad de población.	Se espera una densidad máxima menor que 50 ocupantes por hectárea.		Se espera una densidad máxima mayor que 50 y menor que 200 ocupantes por hectárea.		Se espera una densidad máxima mayor que 200 ocupantes por hectárea.	0			3				0,00		
3.3.6 Densidad de construcción.		La cobertura de construcción es menor al 25% de la propiedad del Área Total del Proyecto.	La cobertura de construcción es mayor al 25% pero menor al 50% de la propiedad Área Total del Proyecto.	La cobertura de construcción es mayor que 50% y menor que el 70% de la propiedad Área Total del Proyecto.	La cobertura de construcción es mayor que el 70% de la propiedad Área Total del Proyecto.	4				2			8,00		

29,00

Fuente: Paulo Morales Jiménez

Cuadro 11. Impacto humano



Impacto	Factor	CASO 1 (Valor = 1)	CASO 2 (Valor = 2)	CASO 3 (Valor = 3)	CASO 4 (Valor = 4)	CASO 5 (Valor =5)	y	Marco legal (z)					X=z*y	Medidas ambientales Anexo No.	Valoración por efecto	
								a	b	c	d	e				
3.4 Humano	3.4.1 Social	3.4.1.1 Generación de empleo.	Genera más de 100 plazas nuevas.	Genera entre 50 a 100 plazas nuevas.	Genera entre 25 a 50 plazas nuevas.	Genera menos de 25 plazas nuevas.	No genera nuevas plazas.	3				2		6,00		22,00
		3.4.1.2 Movilización, reubicación traslado de personas del AP.	No se produce movilización, reubicación, traslado, etc. de personas que habitan en el AP, por efecto del proyecto.				Se produce movilización, reubicación, traslado, etc. de personas que habitan en el AP, por efecto del proyecto.	0			3			0,00		
	3.4.2 Cultural	3.4.2.1 Paisaje.	Se desarrolla infraestructura en una zona urbana o rural y utiliza una infraestructura preexistente.	Se desarrolla infraestructura en una zona urbana y no provoca un desequilibrio en la textura del paisaje existente.	Se desarrolla infraestructura en una zona rural y no provoca un desequilibrio en la textura del paisaje existente.	Se desarrolla infraestructura en una zona urbana y provoca un desequilibrio en la textura del paisaje existente.	Se desarrolla infraestructura en una zona rural y provoca un desequilibrio en la textura del paisaje existente.	2			3			6,00		
		3.4.2.2 Patrimonio.	El proyecto no afecta el patrimonio científico, arquitectónico o arqueológico.	El proyecto contempla la conservación y el mejoramiento del patrimonio científico, arquitectónico o arqueológico existente en el AP.	El proyecto contempla la conservación del patrimonio científico, arquitectónico o arqueológico existente en el AP.	El proyecto afecta de forma parcial y con autorización el patrimonio científico, arquitectónico o arqueológico existente en el AP.	El proyecto afecta de forma total y con autorización el patrimonio científico, arquitectónico o arqueológico existente en el AP.	1				2		4,00		
3.4.3 Vialidad		Genera tráfico nuevo en una proporción inferior al 25% de la capacidad vial		Genera tráfico nuevo en una proporción mayor al 25% y menor al 50% de la capacidad vial instalada.		Genera tráfico nuevo en una proporción mayor al 50% de la capacidad vial instalada.	1			3			6,00			
														22,00		

Fuente: Paulo Morales Jiménez

Cuadro 12. Otros Riesgos



	Factor	CASO 1 (Valor = 0)	CASO 2 (Valor = 1)	CASO 3 (Valor = 2)	CASO 4 (Valor = 3)	CASO 5 (Valor =4)	y	Marco legal (z)					X= z*y	Medidas ambientales Anexo No.	Valoración por efecto
								a	b	c	d	e			
4. Otros riesgos	4.1 Manejo de combustible fósil.	No consume, maneja o almacena.	Consume, maneja o almacena una cantidad menor a 5.000 litros al mes.	Consume, maneja o almacena una cantidad mayor a 5.000 y menor a 50.000 litros al mes.	Consume, maneja o almacena una cantidad mayor a 50.000 y menor a 500.000 litros al mes.	Consume, maneja o almacena una cantidad mayor a 500.000 litros al mes.	2				2		8,00		8,00
	4.2 Manejo de agroquímicos.	No consume, maneja o almacena.				Se usan, almacenan y consumen agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, plaguicidas, insecticidas, etc.).	1				2		4,00		4,00
	4.3 Manejo de Sustancias peligrosas	No hay consumo, manejo o almacenamiento de sustancias peligrosas.				Si hay consumo, manejo o almacenamiento de sustancias peligrosas.	1				2		4,00		4,00
	4.4 Manejo de material radiactivo.	No hay consumo, manejo o almacenamiento de material radiactivo.				Si hay consumo, manejo o almacenamiento de material radiactivo.	1				2		4,00		4,00
	4.5 Manejo de Bio riesgos.	No hay consumo, manejo o almacenamiento de material biológico.				Si hay consumo, manejo o almacenamiento de material biológico.	1				2		4,00		4,00
														24,00	

Fuente: Paulo Morales Jiménez

3.4. CRITERIOS DE PONDERACION

Cuadro 13. Criterios de Ponderación

5. CRITERIOS DE PONDERACIÓN			
calificación final que servirá de criterio para la clasificación según la Significancia del impacto ambiental (SIA) que se indica en este documento.			
1. Valor preliminar de SIA, es decir la sumatoria de todos los valores individuales (Σ)		158,00	
Según las regulaciones aplicables a la operación de la actividad, obra o proyecto			
2.a Con Reglamento específico en materia ambiental que regule la actividad, obra o proyecto (p). Se multiplica la sumatoria de SIA (Σ) por un factor de 1 =	1	Decreto Ejecutivo No. _____	3. Sin Reglamento específico en materia ambiental (p) que regule la operación, se multiplica la sumatoria (Σ) de SIA por un factor de 2=
2.b Con compromiso del desarrollador a adherirse voluntariamente a una norma o guía ambiental de construcción y operación, según corresponda que exista para la actividad, obra o proyecto que se plantea en el D1(p). Dicha norma o guía ambiental será de acatamiento obligatorio para el desarrollador, en lo que corresponda, desde el momento en que la SETENA le otorga la viabilidad ambiental. En este caso se multiplica la sumatoria de SIA (Σ)	0,75		
		(p)	0,75
4. Valor de SIA ajustado por regulaciones (SIA _R) =		118,5	
Clasificación del área según la zona de ubicación del proyecto (β)			
5. Localización autorizada por Plan Regulador u otra planificación ambiental de uso del suelo, aprobados por la SETENA, incluyendo la variable ambiental según la metodología establecida por la SETENA. Se multiplica el valor de SIA _R por un	0,5	6. Localización autorizada por Plan Regulador NO aprobado por SETENA. Se multiplica el valor de SIA _R por un valor de 1,0 =	1
7. Localización en área sin Plan Regulador. Se multiplica el valor de SIA _R por un valor de 1,5 =	1,5	8. Localización en área ambientalmente frágil, excepto que este contemplado en el numeral 5. Se multiplica el valor de SIA _R por un valor de 2 =	2
Nota: Deberá brindarse la cita correcta del Plan Regulador o del Plan Ambiental de Uso del Suelo a que se refiere.			
		(β)	1
9. Calificación final de la SIA:		119	
10. Clasificación en función de la calificación final y que establece el procedimiento en SETENA, según la ruta de decisión.			
Tipo	Nota	Procedimiento	
A	Mayor que 1000.	Estudio de Impacto Ambiental.	
B ₁	Mayor que 300 y menor o igual que 1000.	Pronóstico-Plan de Gestión Ambiental.	
B ₂	Menor o igual que 300.	Declaración Jurada de Compromisos Ambientales.	

Fuente: Paulo Morales Jiménez

3.5. MATRIZ DE EFECTOS

Cuadro 14. Matriz de efectos

6. MATRIZ DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINERGÍSTICOS 					
<p>INTRODUCCION: Con esta matriz se pretende realizar una aproximación general a la identificación de efectos acumulativos o sinérgicos que podría producir la actividad, obra o proyecto planteado en su entorno exterior, es decir, fuera del Área del Proyecto (AP). Su identificación no forma parte del proceso de valoración de la Significancia de Impacto Ambiental (SIA) de la actividad, obra o proyecto. No obstante, su llenado es obligatorio. El objetivo del análisis tiene dos partes. En primer lugar que el desarrollador y su consultor ambiental responsable realicen un reconocimiento básico de las condiciones ambientales del entorno en el que plantean el desarrollo de la actividad, obra o proyecto en análisis. En segundo lugar, que en el caso de que se detecte que la ejecución de la</p>					
	Efecto Acumulativo	RESPUESTA			Medida estratégica a aplicar por la actividad obra o proyecto propuesto <small>(llene esta casilla en caso de que la casilla que responda esté marcada con un asterisco (*)²</small>
		SI	NO	NA ¹	
1	¿Se producirá un efecto acumulativo en los <u>recursos hídricos</u> debido al aprovechamiento que plantea la <u>actividad, obra o proyecto</u> ?	(*)	x		
2	¿Las <u>emisiones, el ruido y las vibraciones</u> , que se producirán generarán un efecto acumulativo en la situación de la calidad ambiental del aire del AP y su entorno?	(*)	x		
3	¿Existe capacidad de carga disponible para el <u>abastecimiento de energía</u> que plantea la actividad, obra o proyecto a desarrollar?	x	(*)		
4	¿El <u>uso del suelo</u> que se plantea se adapta a la capacidad de carga del espacio geográfico donde se plantea instalar?	x	(*)		
5	¿Los efectos ambientales que producirá la actividad, obra o proyecto planteado generará presión sobre los <u>recursos de flora y fauna</u> existentes en la zona?	(*)	x		
6	¿La actividad, obra o proyecto producirá un aumento significativo de las <u>aguas de escorrentía superficial</u> disminuyendo la capacidad de carga neta del sistema?	(*)	x		
7	¿Las <u>aguas residuales ordinarias o de tipo especial</u> que se producirán representarán un aumento de la carga ambiental al sistema?	(*)	x		
8	¿Los <u>desechos sólidos</u> (ordinarios o especiales) que se producirán como parte del desarrollo de la actividad humana planteada, podrán ser asimilados por el sistema de gestión de desechos que opera en la actualidad, sin que implique una alteración al mismo?	x	(*)		
9	¿La <u>impermeabilización del terreno</u> que implica el desarrollo de la actividad, obra o proyecto que se plantea, producirá un efecto neto de disminución de la recarga acuífera en la zona?	(*)	x		
10	¿El entorno de la actividad, obra o proyecto, tiene capacidad de carga para <u>asimilar los efectos de vialidad</u> que se podrían producir con su desarrollo?	x	(*)		
11	¿Los <u>servicios disponibles</u> en el entorno de la actividad, obra o proyecto que se plantea, tienen capacidad de carga para <u>asimilarla y satisfacer las nuevas necesidades</u> ?	x	(*)		
12	¿La actividad, obra o proyecto producirá un efecto de <u>recarga del paisaje</u> del espacio geográfico donde se localizará?	(*)	x		

1. La casilla de No Aplica (NA) solo se podrá utilizar para aquellas situaciones en que el tema consultado no tenga relación alguna con la actividad, obra o proyecto planteado en razón de su naturaleza y atributos. El no disponer de información obtenida en el sitio del AP, o bien obtenida por consulta con las autoridades correspondientes, no justifica el llenado de esta casilla.
2. En caso necesario debe indicar el número del Anexo de las medidas ambientales en las que se amplían los lineamientos.

Fuente: Paulo Morales Jiménez