

INSTITUTO COSTARRICENSE DE PESCA Y ACUICULTURA
INCOPESCA

PROGRAMA DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA PESCA Y
ACUICULTURA EN COSTA RICA

ANEXO I:
PROYECTO TERMINAL PESQUERA DE PUNTARENAS

Arq. Gerardo Guerrero Valverde
Ing. Luis Quirós Luque

NOVIEMBRE, 2019

INDICE

1. ESTUDIOS PRELIMINARES, TERMINAL PESQUERA DE PUNTARENAS	5
1.1. INTRODUCCION	5
1.2. OBJETIVO GENERAL DE LA CONTRATACIÓN.....	6
1.3. UBICACIÓN Y ZONIFICACION DEL PROYECTO	7
1.4. ANTECEDENTES Y SITUACION ACTUAL	12
1.5. RECOPIACION DE INFORMACION, DATOS DE CAMPO Y OTRAS LABORES REALIZADAS PREVIO AL DISEÑO PRELIMINAR.....	17
1.5.1. Situación registral de la propiedad	17
1.5.2. Plano catastrado	19
1.5.3. Alineamiento de retiro en vías públicas	20
1.5.4. Requisitos Municipales para tramitar permisos del proyecto.....	20
1.5.5. Levantamiento topográfico, niveles y replanteo de linderos	21
1.5.6. Estudio de mecánica de suelos. Análisis.....	22
1.6. OBRAS PROYECTADAS	28
1.6.1. Diseño de sitio o zonificación del proyecto	28
1.6.2. Cubierta para la pantalla de carga y descarga del producto pesquero. ..	29
1.6.3. Planta de proceso	30
1.6.4. Mercado o Centro de Acopio	35
1.6.5. Edificio de oficinas para el personal administrativo de INCOPECSA y la plataforma de servicios para los usuarios.	38
1.6.6. Obras de urbanización	40
1.6.7. Obras complementarias	41
1.7. CONSIDERACIONES PARA EVITAR Y/O MITIGAR DESASTRES	41
1.7.1. Amenaza de deslizamientos.	42
1.7.2. Amenaza de inundación.....	42
1.7.3. Amenaza de alud torrencial.....	42
1.7.4. Amenaza por actividad volcánica.....	42
1.7.5. Amenaza sísmica	42
1.7.6. Riesgo de Tsunami.....	43

1.8. OTRAS MEDIDAS PROPUESTAS	43
1.8.1. Eficiencia energética.....	43
1.8.2. Consumo de agua potable.....	44
1.8.3. Reciclaje	44
1.8.4. Tratamiento de aguas negras.....	45
1.8.5. Limpieza	45
1.9. CUADRO DE DISTRIBUCION DE AREAS DE PROYECTO	45
1.10. ESTIMACION DE COSTOS.....	47
1.11. OTRAS FOTOGRAFIAS DE LA VISITA AL SITIO	48
2. ANTEPROYECTO, TERMINAL PESQUERA PUNTARENAS	50
2.1. OBJETIVOS	50
2.2. AMENAZAS Y CONSIDERACIONES PARA EVITAR Y/O MITIGAR DESASTRES.....	50
2.2.1. Amenaza de deslizamiento.....	51
2.2.2. Amenaza de inundación.....	52
2.2.3. Amenaza de Alud Torrencial.....	52
2.2.4. Amenaza de Riesgo Volcánico.....	53
2.2.5. Amenaza sísmica	54
2.2.6. Amenaza por Tsunami.....	58
2.3. OTRAS MEDIDAS DE MITIGACION.....	59
2.4. PROPUESTA ESTRUCTURAL Y ARQUITECTONICA DE LAS EDIFICACIONES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	60
2.4.1. Generalidades	60
2.4.2. Obras proyectadas	61
2.5. VISTAS DEL PROYECTO EN TRES DIMENSIONES.....	85
2.6. CUADRO DE DISTRIBUCION DE AREAS DE PROYECTO	91
2.7. ESTIMACION DE COSTOS	92
3. ESTUDIOS AMBIENTALES, TERMINAL PESQUERA DE PUNTARENAS	97
3.1. FICHA DE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	97
3.2. EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL CONSUMO / AFECTACIÓN	98

3.3. IMPACTO EN EL AIRE, AGUA, SUELOS, HUMANO Y OTROS RIESGOS...	99
3.4. CRITERIOS DE PONDERACIÓN.....	103
3.5. MATRIZ DE EFECTOS	104

1. ESTUDIOS PRELIMINARES, TERMINAL PESQUERA DE PUNTARENAS

1.1. INTRODUCCION

De conformidad con lo dispuesto en la “Ley de Creación de El Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura de Costa Rica INCOPECSA, Ley No 7384 y la Ley de Pesca y Acuicultura No 8436, el INCOPECSA como autoridad ejecutora, tiene encomendadas, 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 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.

Como parte de los compromisos ambientales que el INCOPECSA ha adquirido para el programa **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 Barrio El Carmen en la ciudad de Puntarenas, 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.

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

El proyecto se ubica en la costa del Océano Pacífico de Costa Rica, dentro del Golfo de Nicoya, al Noroeste del país.



Figura 1. Mapa de Costa Rica

Fuente: Mapamundi.online

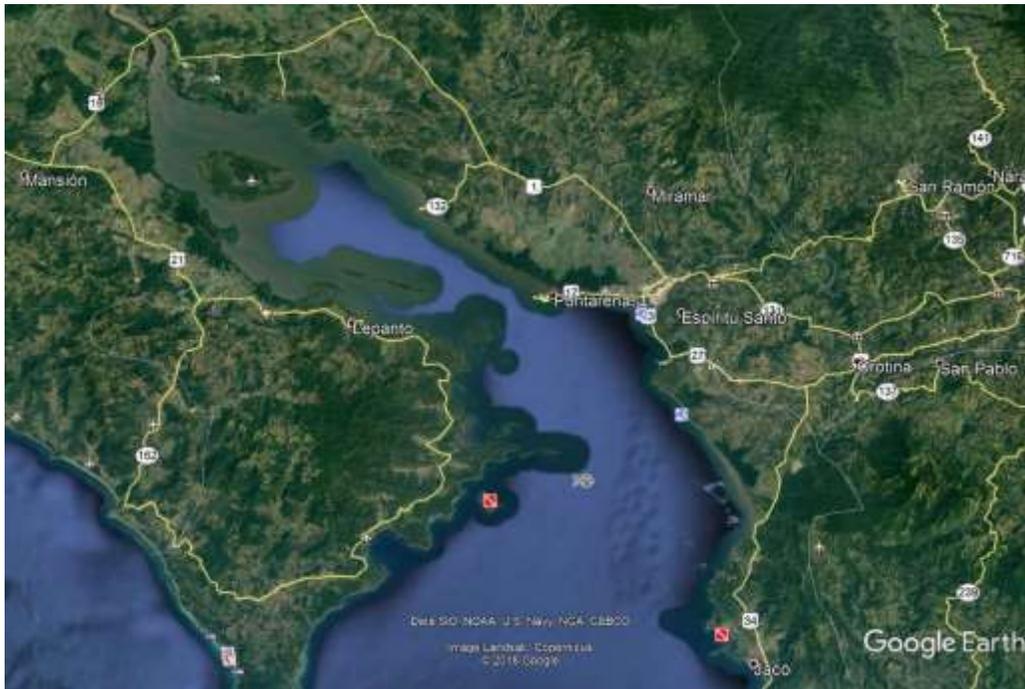


Figura 2. Vista satelital del Golfo de Nicoya

Fuente: Google Earth



Figura 3. Vista satelital de la ciudad de Puntarenas

Fuente: Google Earth

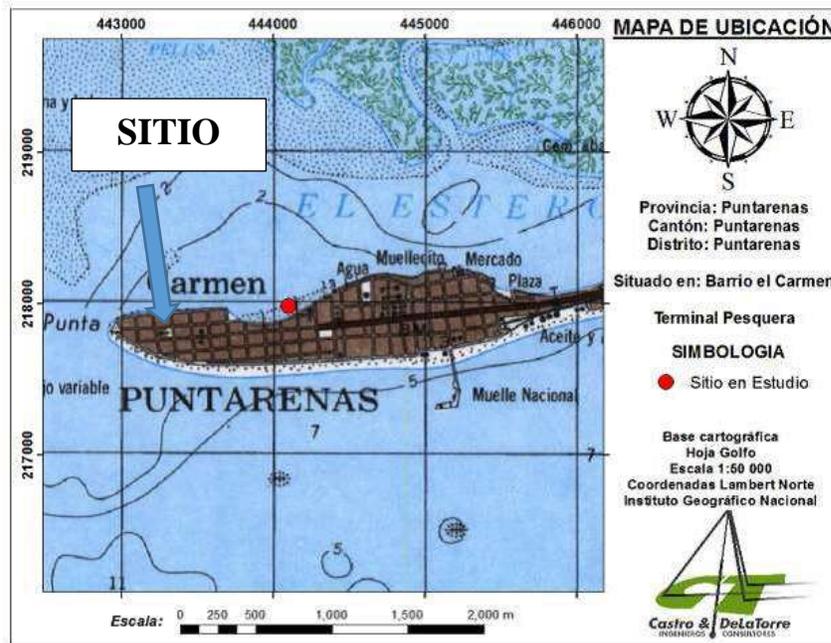


Figura 4. Mapa de la ciudad de Puntarenas

Fuente: Castro & DeLaTorre



Figura 5. Vista de la ciudad de Puntarenas

Fuente: Google Earth



Figura 6. Foto aérea del sitio actual de la terminal
Fuente Miguel Alán Gamboa

Tal y como se muestra en la foto aérea, el proyecto se encuentra a orillas del estero de Puntarenas, se observan los edificios y la infraestructura existente. El muelle se encuentra en operación. La pantalla de atraque actualmente está parcialmente techada.

El proyecto está inserto en una zona urbana, propiamente en el Barrio El Carmen del distrito central de Puntarenas.

El terreno cuenta con edificaciones e instalaciones que en su mayoría serán demolidas para dar cabida a los nuevos edificios e instalaciones. El nuevo Mercado y la Planta de Proceso deben estar junto a la pantalla de descarga.

El proyecto se ubica, según se puede ver, en un terreno que comprende prácticamente una cuadra completa, entre calle 19 y 21, avenida 3 y calle pública frente al estero de

Puntarenas. Colinda en la misma cuadra con dos terrenos, al este con las instalaciones de COOPEINPESA y al sur la Capitanía de Puerto.

La siguiente figura muestra el levantamiento topográfico de las edificaciones existentes.

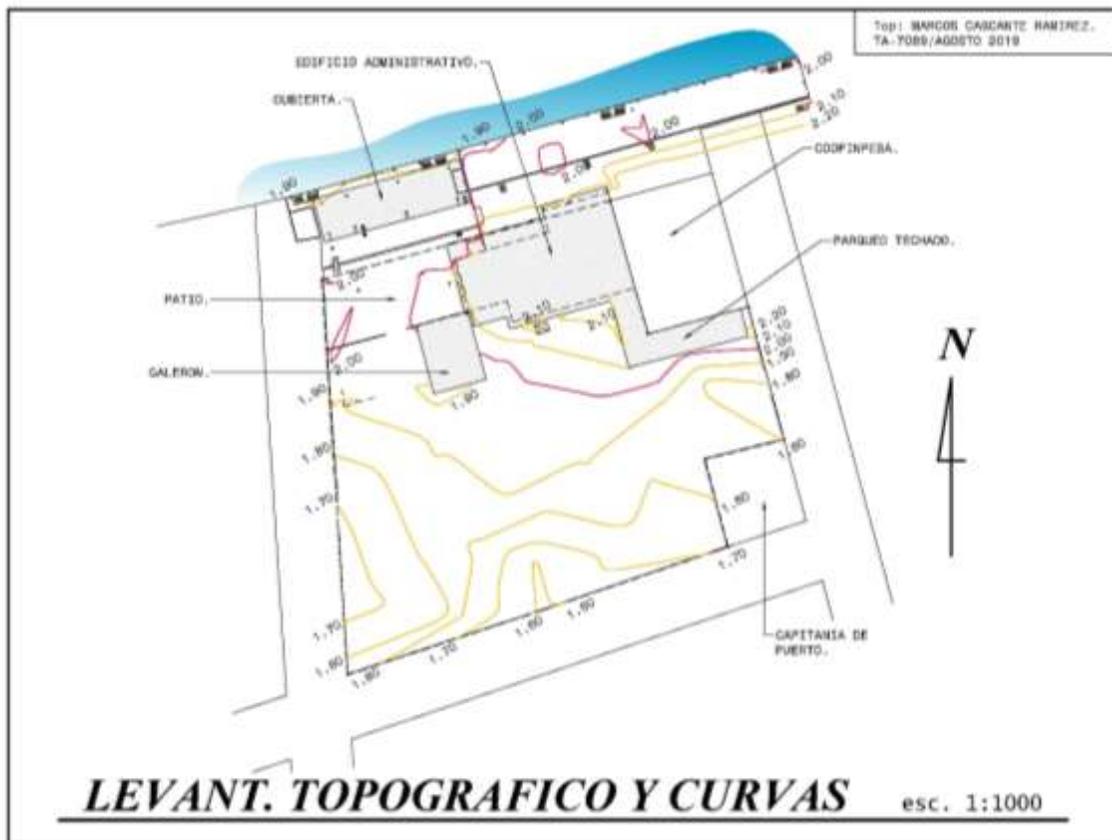


Figura 7. Levantamiento topográfico y curvas

Fuente: Marcos Cascante Ramírez

1.4. ANTECEDENTES Y SITUACION ACTUAL

La Terminal Pesquera de Barrio El Carmen en la ciudad de Puntarenas es la que maneja el mayor movimiento y volumen de la flota pesquera de la costa del Pacífico de Costa Rica.

El Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura de Costa Rica, 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 complemento también se planea ofrecer las instalaciones para almacenar el producto frío o congelado y espacios físicos especializados para procesar y/o comercializar el producto. Incluye facilitar los espacios físicos para las oficinas que administran dichos proyectos y facilitar obras complementarias, como andenes de carga, duchas, vestidores, soda-comedor, espacio para desechos, parqueo para vehículos livianos y de carga, espacio para maniobras, acceso y salida.

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, sistema contra incendios y cubiertas para las áreas de descarga.

Se requiere entonces según lo conversado con los funcionarios de INCOPECA, 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 muestran la situación existente.



Figura 8 Vista desde pantalla del Edificio Administrativo actual
Fuente: Manrique Quirós Luque



Figura 9: Vista frontal del Edificio Administrativo actual
Fuente: Manrique Quirós Luque



Figura 10 Pantalla de descarga y avituallamiento
Fuente: Manrique Quirós Luque



Figura 11 Vista de la Pantalla Cubierta
Fuente: Manrique Quirós Luque



Figuras 12 y 13: Descarga en pantalla cubierta, se observan canastas de transporte de producto

Fuente: Manrique Quirós Luque



Figura 14: Parte del patio contiguo a la pantalla cubierta

Fuente: Manrique Quirós Luque



Figura 15: Zona de la pantalla de descarga a techar

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

El terreno a desarrollar se compone de dos fincas.

Finca No. 1

Propietario Registral: Programa Integral de Mercadeo Agropecuario

Cédula Jurídica: 3-007-045942

Folio Real: 6-157334-000

Área según Registro: 6,390.88 m²

Plano Catastrado: P-0981755-2005 Área según catastro: 6,390.88 m². Este terreno fue otorgado al PIMA mediante la Ley 8414 de abril del 2004.

Finca No. 2

Propietario Registral: Desconocido

Cédula Jurídica: Desconocida

Folio Real: Desconocido

Área según Registro: Desconocida

Plano Catastrado: No aparece

Área según catastro: No aparece

Área según levantamiento topográfico: 924.31 m²

Nota: En el plano catastrado P-0981755-2005 de la Finca No. 1, se indica gráficamente que hay un terreno colindante al noreste de forma cuadrada y se le rotula con el nombre de Inopesca.

Área total de la finca reunida a desarrollar: 7,315.19 m²

1.5.1.1 Consulta registral de la finca No. 1

REPUBLICA DE COSTA RICA
REGISTRO NACIONAL
CONSULTA POR NUMERO DE FINCA
MATRICULA: 157334-000

PROVINCIA: PUNTARENAS **FINCA:** 157334 **DUPLICADO:** HORIZONTAL: **DERECHO:** 000

SEGREGACIONES: NO HAY

NATURALEZA: TERRENO PARA CONSTRUIR, DESTINADO A LA CONSTRUCCION DE LA LONJA PESQUERA Y ACTIVIDADES CONEXAS

SITUADA EN EL DISTRITO 1-PUNTARENAS CANTON 1-PUNTARENAS DE LA PROVINCIA DE PUNTARENAS

FINCA UBICADA EN ZONA CATASTRADA

LINDEROS:

NORTE : CALLE PUBLICA CON UN FRENTE DE 35,80 METROS, INCOPECA Y COOPIMPESA

SUR : CALLE PUBLICA CON UN FRENTE DE 90,73 METROS Y CAPITANIA DEL PUERTO

ESTE : INCOPECA, CALLE PUBLICA CON UN FRENTE DE 31,04 METROS Y CAPITANIA DE PUERTO

OESTE : CALLE PUBLICA CON UN FRENTE DE 88,65 METROS

MIDE: SEIS MIL TRESCIENTOS NOVENTA METROS CON OCHENTA Y OCHO DECIMETROS CUADRADOS

PLANO: P-0981755-2005

IDENTIFICADOR PREDIAL: 601010157334__

VALOR FISCAL: 234,797,680.00 COLONES

PROPIETARIO:

PROGRAMA INTEGRAL DE MERCADEO AGROPECUARIO

CEDULA JURIDICA 3-007-045942

ESTIMACIÓN O PRECIO: DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO MILLONES SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS OCHENTA COLONES

DUEÑO DEL DOMINIO

PRESENTACIÓN: 0574-00069568-01

FECHA DE INSCRIPCIÓN: 15 DE FEBRERO DE 2008

ANOTACIONES SOBRE LA FINCA: NO HAY

GRAVAMENES o AFECTACIONES: NO HAY

Usted se está conectando a una Base de Datos Replicada, los datos están actualizados al 26-Junio-2019 a las 17.13.05 horas

Emitido el 26-06-2019 a las 17:15 horas

Figura 16. Consulta registral de Finca1

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

1.5.2. Plano catastrado

**REPUBLICA DE COSTA RICA
REGISTRO NACIONAL
CERTIFICACION DE PLANOS CATASTRADOS
NUMERO DE CERTIFICACION: RNPDIGITAL-1064553-2019
6-981755-2005
TOTAL DE PAGINAS: 3**

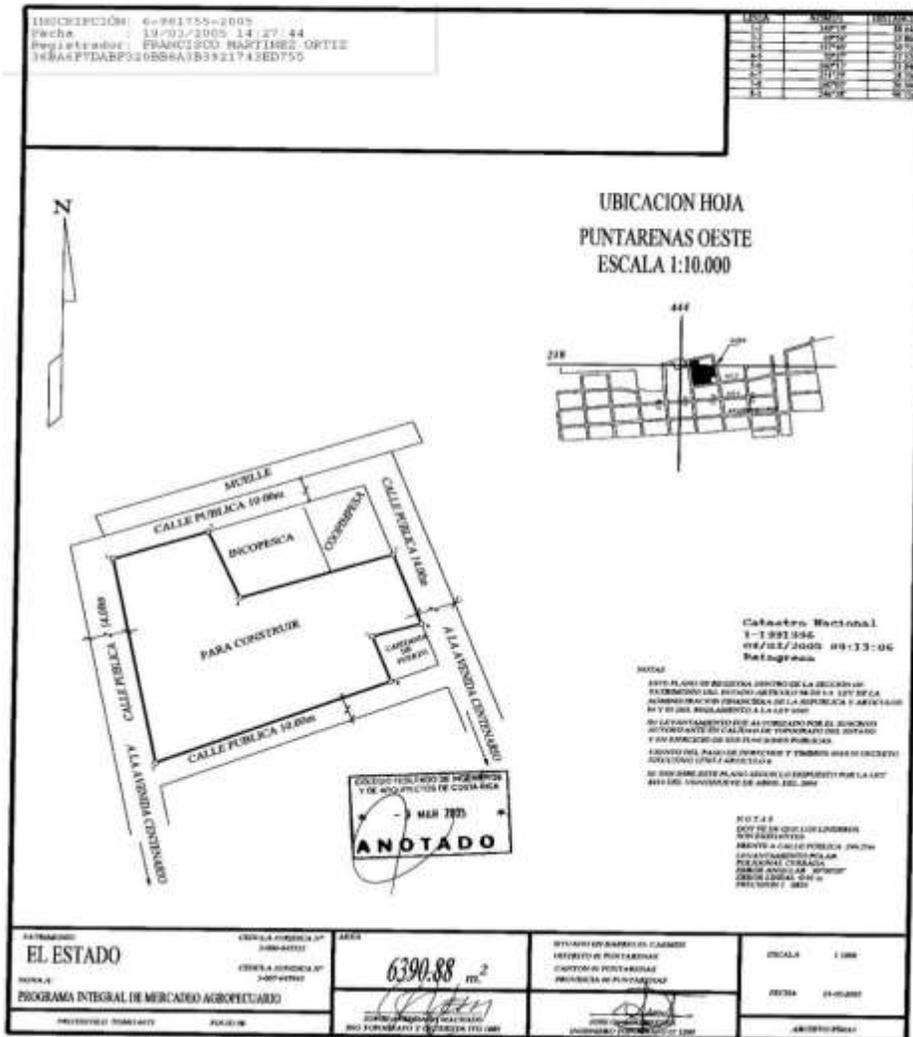


Figura 17. Plano catastrado
Fuente: Registro Nacional

El terreno que se destinará para el proyecto comprende, según se muestra en el plano catastrado anterior, el área que se indica “PARA CONSTRUIR” y el área marcada “INCOPECA”. En total el área a desarrollar es de 7,315.19 m².

1.5.3. Alineamiento de retiro en vías públicas

La Municipalidad de Puntarenas indica para efectos del desarrollo de esta propuesta los alineamientos frente a calles públicas.

Dichos alineamientos establecen la línea a partir de la cual se pueden construir los edificios. Se conoce como “Línea de Construcción”.

Calle 19, retiro desde la línea de propiedad 6.00 metros.

Calle 21, retiro desde la línea de propiedad 3.00 metros

Avenida 3, retiro desde la línea de propiedad 3.00 metros

Calle publica paralela al muelle, retiro desde la línea de propiedad 3.00 metros.

1.5.4. Requisitos Municipales para tramitar permisos del proyecto

- Visado del plano catastrado
- Plano catastrado certificado
- Estar al día en los impuestos territoriales y municipales.
- La propiedad debe estar declarada en el Dpto. de Bienes Inmuebles
- El PIMA debe consultar si está al día con los trámites de exención de impuestos.
- Certificación literal de la propiedad
- Certificación de no deudas con la CCSS
- Cedula de identidad del representante legal y personería jurídica.

1.5.4.1. Uso de suelo

- Para la obtención del uso de suelo de la propiedad se necesita:
- Estar al día en los impuestos territoriales y municipales.
- Plano catastrado visado
- Certificación literal de la propiedad
- Certificación de no deudas con la CCSS
- Cedula de identidad del representante legal y personería jurídica.

1.5.4.2. Alineamiento Municipal

- Plano catastrado visado.

1.5.4.3. Disponibilidad de agua potable

- Uso de suelo
- Plano catastrado visado

1.5.4.4. Visto bueno de desfogue pluvial

- Estudio hidrogeológico
- Plano catastrado
- Certificación literal
- Alineamiento municipal o del MOPT
- Certificación de no deudas con la CCSS
- Estar al día con los impuestos de bienes inmuebles y municipales
- Cedula de identidad del representante legal y personería jurídica.

Estos trámites los puede hacer solamente el representante legal de PIMA y/o autorizar a un tercero mediante un poder notarial.

1.5.5. Levantamiento topográfico, niveles y replanteo de linderos

Se realizaron trabajos de topografía que comprendieron el replanteo de los linderos, las curvas de nivel y la ubicación de las edificaciones e instalaciones existentes.

Tal y como muestra el levantamiento, el terreno es bastante plano. La diferencia entre la cota más alta (2.20) y la cota más baja (1.70), es de 0.50 m.

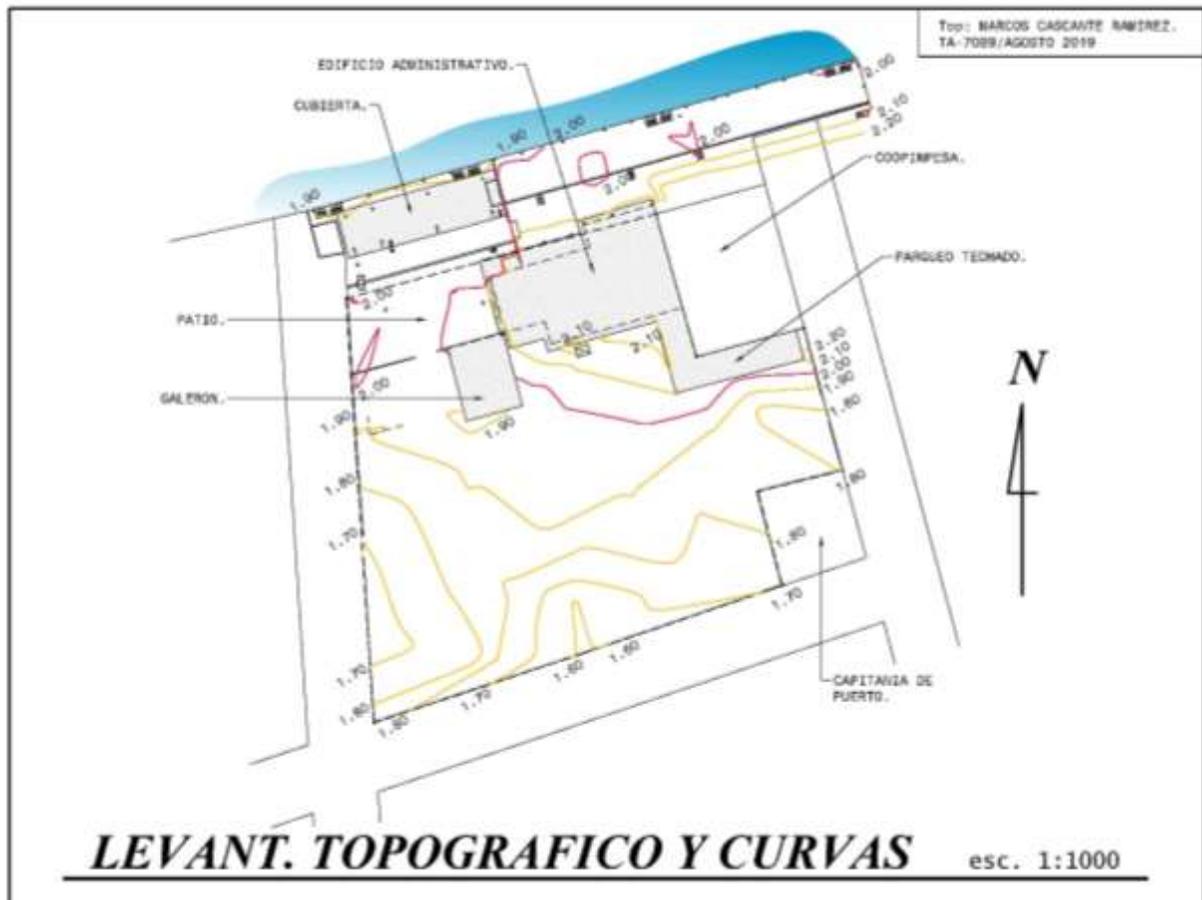


Figura 18. Levantamiento topográfico y curvas

Fuente: Marcos Cascante Ramírez

1.5.6. Estudio de mecánica de suelos. Análisis

Resumiremos aquí los principales aspectos que resultaron de acuerdo al informe del estudio geotécnico y geológico-geofísico, realizado en el terreno ubicado en Barrio El Carmen, en el distrito, cantón y provincia de Puntarenas, donde se proyecta la construcción de la Terminal Pesquera, elaborado por la empresa Castro y de La Torre,

INF. #18-0063, se llega a la conclusión general, de acuerdo a los resultados obtenidos de las cuatro perforaciones realizadas, que se puede considerar que este terreno es apto para la construcción del proyecto en mención, pero se deberán seguir las recomendaciones de dicho informe, el cual se complementa como un proyecto geotécnicamente viable.

Los resultados demuestran la presencia de cuatro estratos asociados con los materiales de relleno antrópico y sedimentación costera de barra arenosa.

Existe una primera capa de lastre y grava correspondiente a un relleno superficial, a esta se le asigna un valor de velocidad promedio de 344,8 m/s, con un espesor variable entre 0,6 m a 1,5 m; posteriormente se encuentra una capa de arena limosa con fragmentos de conchas que corresponde a un relleno donde se apoyan las construcciones actuales y que se puede notar en la hoja topográfica Golfo como este terreno no existía previamente, a esta capa se le asigna un valor de 75,3 m/s de velocidad de onda promedio y se puede notar en los perfiles realizados como esta tiende a reducirse en una cuña acercándose a los terrenos naturalmente existentes, es decir hacia el sur y este; estas capas de relleno por su naturaleza son heterogéneas y los valores promedios pueden tener magnitudes de piso y techo muy distantes entre ellos, por lo que estas capas deben considerarse de una pobre calidad y alta anisotropía; los estratos naturales de arenas del sitio aparecen a profundidades entre 1,5 m a 13,5 m con intercalaciones de arenas limosas a arcillosas que pueden llegar a profundidades de entre 17,0 m a 28,0 m, con una velocidad de onda promedio de 58,2 m/s; por último se detecta una capa de arena arcillosa hasta las máximas profundidades investigadas alrededor de 30,0 m de profundidad con un valor de velocidad de onda promedio de 86,2 m/s.

De acuerdo con los valores obtenidos de velocidad de onda cortante, este sitio de cimentación se clasifica como de tipo S4, según los lineamientos del Código Sísmico de Costa Rica, con una V_{s30} estimada entre 61-71 m/s y un periodo natural del suelo entre 1,684 – 1,962 s.

1.5.6.1. Capacidad de soporte admisible:

El comportamiento geo mecánico del medio determina que los materiales del sector poseen capacidades de soporte admisible bajas (>4 ton/m²) en todo el perfil a profundidad analizado, según su compacidad son arenas sueltas y sujetas a licuefacción.

Cuadro 1. Resumen de la capacidad de soporte admisible asociada a cada sondeo AEOS (F.S.= 3)

Sondeo A		
Estrato	Profundidad (m)	Capacidad soportante (ton/m ²)
A	0,0 m a 0,8 m	25,9
B	-	-
C	0,8 m a 28,0 m	2,5
D	28,0 m a 30,0 m	3,8

Sondeo B		
Estrato	Profundidad (m)	Capacidad soportante (ton/m ²)
A	0,0 m a 0,6 m	9
B	0,6 m a 5,0 m	3,6
C	5,0 m a 27,6 m	2,4
D	27,6 m a 30,0 m	3,8

Sondeo C		
Estrato	Profundidad (m)	Capacidad soportante (ton/m ²)
A	0,0 m a 1,5 m	19,4
B	1,5 m a 13,5 m	3,1
C	13,5 m a 17,5 m	2,4
D	17,5 m a 30,0 m	3,5

Sondeo D		
Estrato	Profundidad (m)	Capacidad soportante (ton/m ²)
A	0,0 m a 0,8 m	6,4
B	0,8 m a 4,0 m	4
C	4,0 m a 27,5 m	2,4
D	27,5 m a 30,0 m	3,8

1.5.6.2. Estimación del riesgo sísmico:

Se ha realizado un análisis de amenazas naturales para el sitio de estudio tomando como referencia los mapas de la Comisión Nacional de Emergencias (CNE) correspondientes con la hoja cartográfica Golfo a escala 1:50 000. Sin embargo, esta solo manifiesta la existencia de fallas hacia el sector central del golfo, ligeramente alineadas con las islas. No obstante, se deberán tomar en cuenta para el análisis la presencia de fallas activas cercanas y la posibilidad de que ocurra licuefacción. La posibilidad de ocurrencia de tsunamis se ha dejado de lado, ya que, a pesar, de ser una amenaza natural factible para el sector, se deben tener planes de evacuación ante emergencias para este riesgo.

1.5.6.3. Perfil estratigráfico del terreno:

Los que se refieren a las pruebas de laboratorio, que se muestran en las hojas de perfil de perforación el perfil de suelo detectado por las cuatro perforaciones realizadas y su clasificación por compacidad relativa de acuerdo con Terzaghi y Peck es el siguiente:

Cuadro 2. Perfil estatigráfico del terreno

CAPA	Perforación	Profundidad, m	Descripción
----	P-1	0,00 a 0,16	Losa de concreto.
CAPA	Perforación	Profundidad, m	Descripción
A	P-1	0,16 a 7,00	Relleno de bloques de roca en matriz arenosa (grava).
	P-2	0,00 a 0,25	
	P-3	0,00 a 0,25	
	P-5	0,00 a 0,25	
CAPA	Perforación	Profundidad, m	Descripción
B	P-1	7,00 a 12,65	Relleno artificial de arena limosa de color gris con fragmentos de conchas, de compacidad relativa variable entre muy suelta, suelta, media, compacta y muy compacta.
	P-2	0,25 a 6,45	
	P-3	0,25 a 11,85	
	P-5	0,25 a 12,25	
CAPA	Perforación	Profundidad, m	Descripción
C	P-1	12,65 a 20,00	Transición de arenas limosas y arenas arcillosas de color gris, de compacidad relativa variable entre muy suelta, suelta a media.
	P-2	6,45 a 26,80	
	P-3	11,85 a 20,00	
	P-5	12,25 a 22,35	
CAPA	Perforación	Profundidad, m	Descripción
D	P-2	26,80 a 29,85	Arena arcillosa de color gris, de compacidad relativa variable entre suelta a media.
	P-5	22,35 a 30,00	

Fuente: Terzaghi y Peck

1.5.6.4. Nivel freático

Durante el proceso de perforación se detectó presencia del nivel freático a las profundidades indicadas en la siguiente tabla, y a partir de los niveles actuales del terreno y en la época del año en que se realizó el estudio.

Cuadro 3. Tabla de profundidad del nivel freático

Sondeo	Profundidad a la cual aparece el Nivel Freático (m)
P-1	1,60
P-2	1,80
P-3	2,50
P-5	0,80

1.5.6.5. Capacidad soportante

Cuadro 4. Tabla de capacidad soportante contra nivel de desplante:

Perforación #	Profundidad del estrato Metros (m)	Capacidad Soporte Admisible Neta (1) ton/m ²
P-1	0,50 a 20,00	5
P-2	0,50 a 26,80 26,80 a 29,85	5 12
P-3	0,50 a 20,00	5
P-5	0,50 a 22,35 22,35 a 30,00	5 12

1.5.6.6. Cimentaciones de estructuras

Debido al riesgo de que se produzca el fenómeno de licuefacción, para ayudar a minimizar o mitigar los efectos de dicho fenómeno, se podría analizar la posibilidad de poner a flotar las obras por construir sobre un colchón de material granular grueso y una losa unitaria de cimentación flotante, para lo cual se propone efectuar una **sustitución parcial mínima de 1,00 m de los suelos superiores de sitio**, con un buen material granular grueso, según las especificaciones de la Tabla 8.1.1, con valor de CBR mínimo de 30 compactado en capas al 95% del Próctor Estándar y sobre este buen relleno proceder al colado de la losa unitaria de cimentación flotante, usando no más de 5 ton/m² de capacidad de soporte admisible (15 ton/m² a la falla). Dicho relleno de sustitución deberá ser de 1,0 m adicional en el perímetro del área de las obras, o sea que, si la obra fuera por ejemplo de 10 m x 20 m, el relleno de sustitución debiera tener 12 m x 22 m de área. Para el diseño de la losa, se puede usar un módulo de reacción o coeficiente de balastro de $k_{sl} = 2,00 \text{ kg/cm}^3$ (20 000 KN/m³).

1.6. OBRAS PROYECTADAS

1.6.1. Diseño de sitio o zonificación del proyecto

El diseño de sitio muestra la huella de los edificios, las calles, parqueos y zonas verdes así como los dos sitios de ingreso al proyecto.



Figura 19. Zonificación de proyecto

Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

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

Área proyectada: 303.00 m². Dimensiones 10.00 x 30.3 m.

Se continuará la cubierta en la pantalla de atraque con estructura metálica de soporte y cubierta igual a la existente

1.6.3. Planta de proceso

Área proyectada: 428.00 m².

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

- Descarga por medio de una banda que permita conservar frío el 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.
- Andenes de carga

La siguiente figura muestra la planta de distribución arquitectónica:



Figura 20. Planta de distribución de la planta de proceso

Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

Se incluye también en las demás imágenes el flujo de procesos 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.

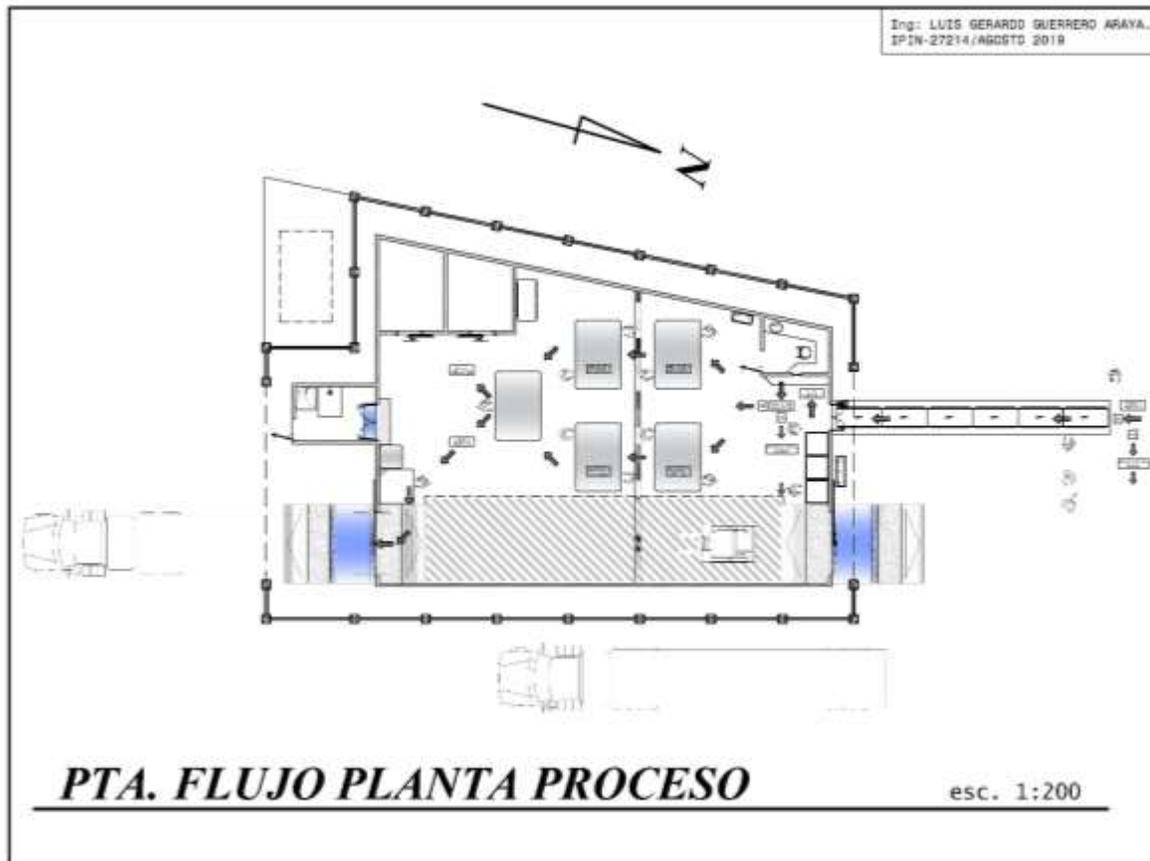
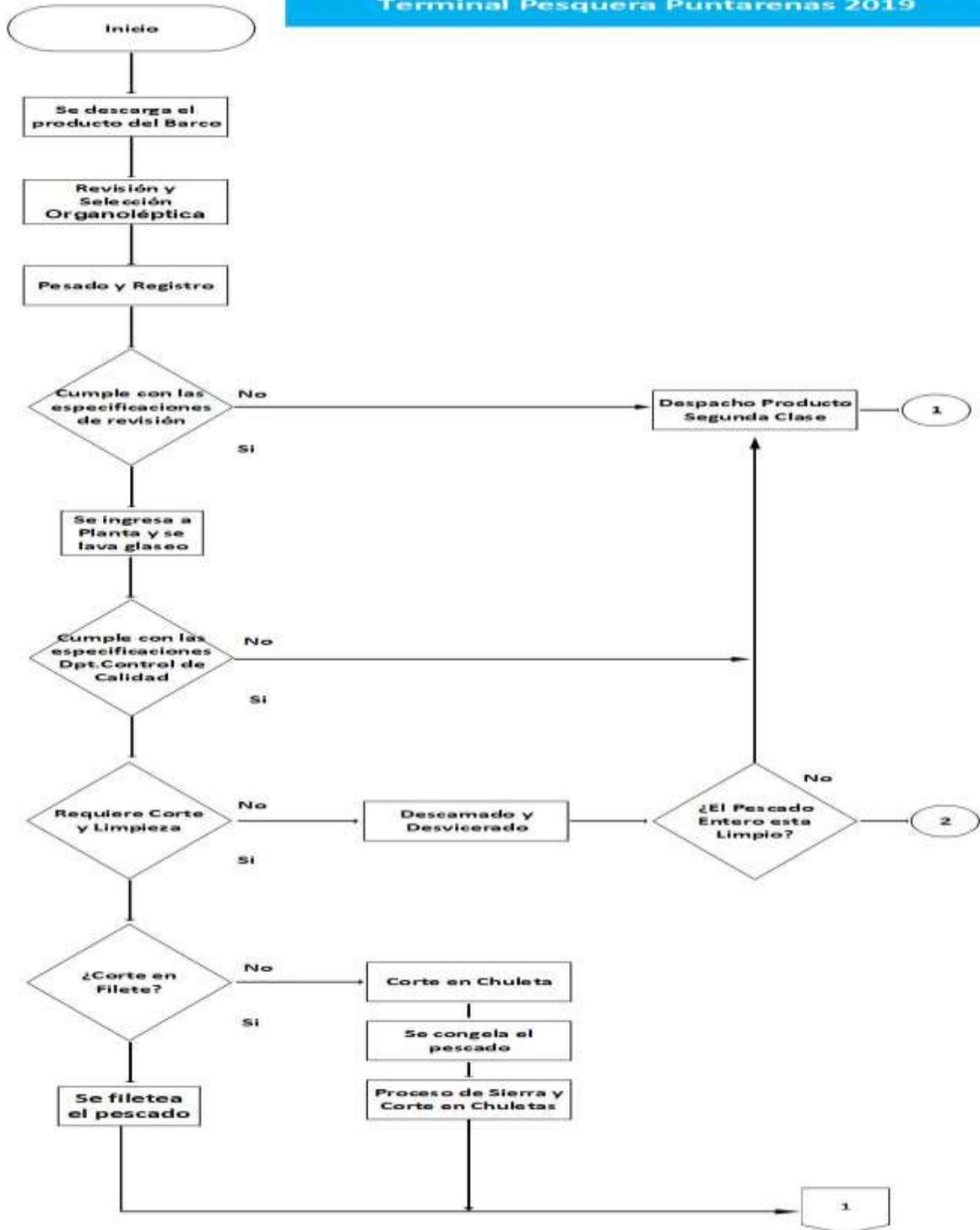


Figura 21. Planta de flujo de la planta de proceso

Fuente: Gerardo Guerrero Araya

Diagrama de Flujo de Planta Procesos Mariscos Terminal Pesquera Puntarenas 2019



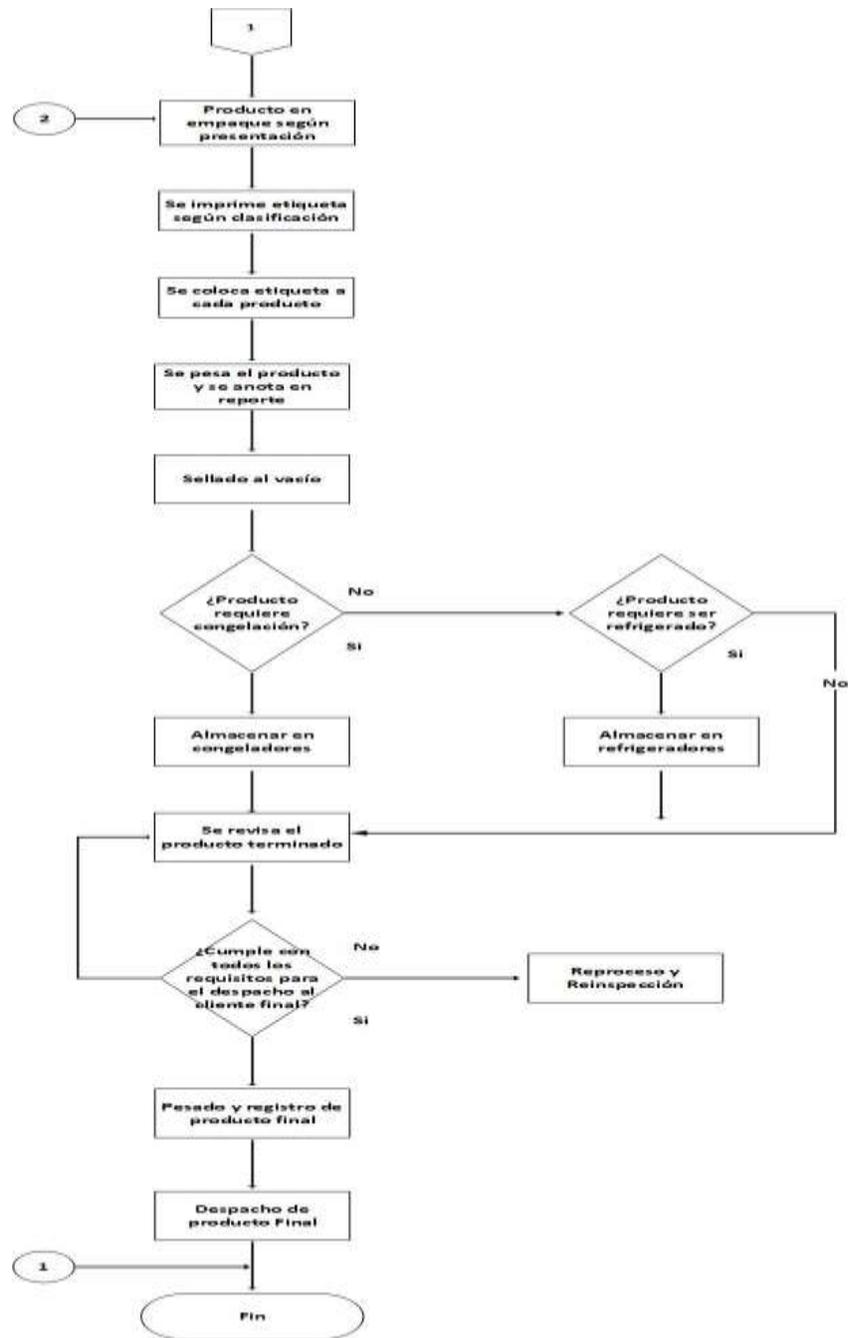


Figura 22. Diagrama de flujo de planta de proceso

Fuente: Gerardo Guerrero Araya

1.6.4. Mercado o Centro de Acopio

Edificio de dos plantas

Área proyectada: 1,475.00 m²

- Área de recibo, inspección y clasificación
- Área de verificación de calidad.
- Zona habilitada para movimiento directo del producto del muelle a camiones de carga.
- 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 INCOPESCA y de SENASA.
- Oficina de administración del mercado.
- Sala de reuniones.
- Comedor.
- Servicios sanitarios para la administración y el comedor.

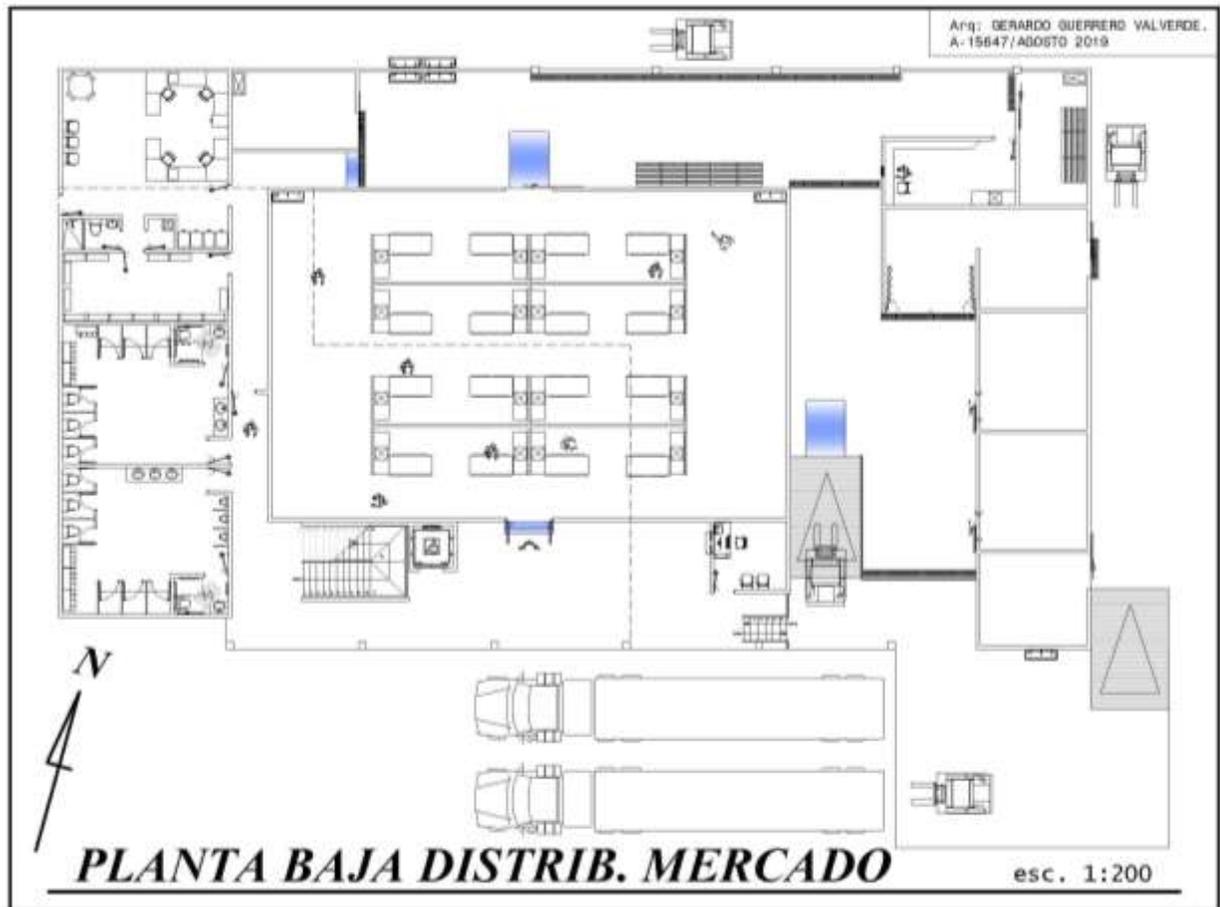


Figura 23. Planta baja, distribución de mercado

Fuente: Gerardo Guerrero Valverde



Figura 24. Planta alta, 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: 1,260.00 m²

- 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

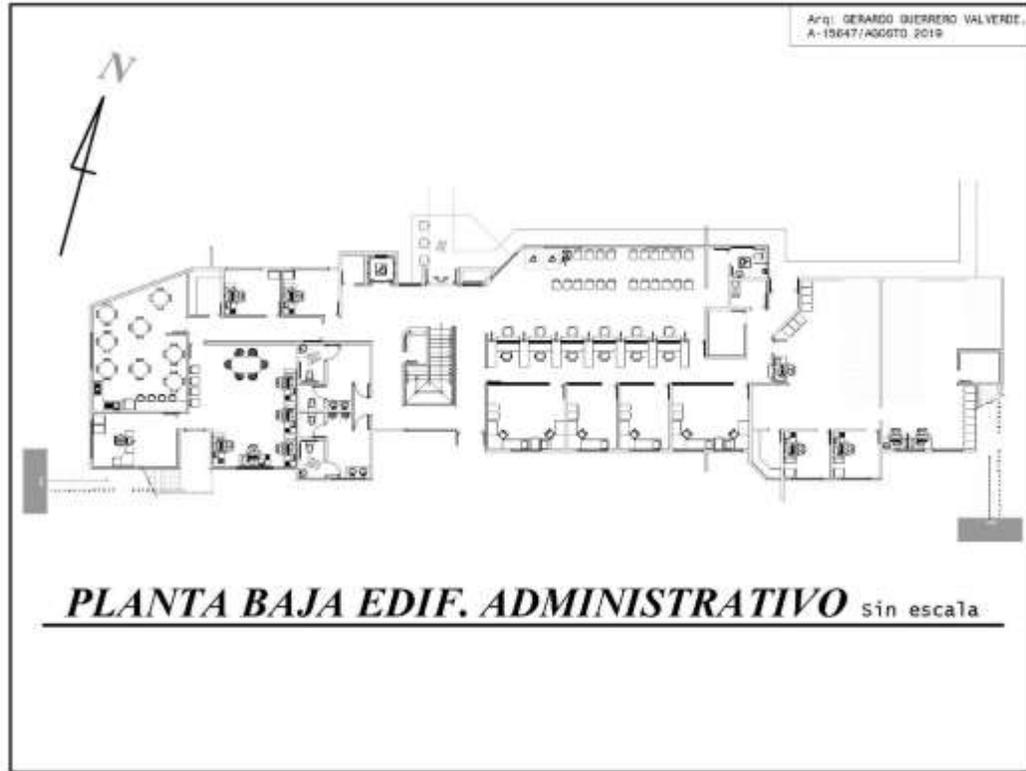


Figura 25. Planta baja, Edificio Administrativo.

Fuente: Gerardo Guerrero Valverde



Figura 26. Planta alta, Edificio Administrativo.

Fuente: Gerardo Guerrero Valverde.

1.6.6. Obras de urbanización

Área proyectada: 2,207.00 m²

- Calles.
- Cordón y caño.
- Aceras.
- Parqueos.

- Área de maniobras.
- Alcantarillado pluvial.
- Alcantarillado sanitario
- Portones de ingreso.
- Casetas de control.
- Iluminación exterior.
- Cerramientos perimetrales
- Áreas verdes y ornato

1.6.7. Obras complementarias

- Tanque de captación de agua potable.
- Sistema de bombeo de agua potable.
- Tomas de agua para alimentar a los barcos.
- Sistema de parrillas y tuberías para recolectar aguas de lavado
- Planta de tratamiento de aguas de lavado y residuos.
- Tanque de captación de aguas llovidas y de aguas tratadas.
- Sistema de bombeo de aguas tratadas y tomas para mangueras de lavado.
- Planta de tratamiento de aguas negras.
- Banco de transformadores
- Generador de emergencia
- Caseta para transferencias, interruptores y tablero maestro.
- Acometidas eléctricas a los diferentes edificios.
- Recinto para almacenamiento de desechos reciclables y convencionales productos del proceso, de conformidad con los requerimientos del Plan de Gestión Ambiental Institucional.

1.7. CONSIDERACIONES PARA EVITAR Y/O MITIGAR DESASTRES

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

Por lo tanto, para contribuir con el cumplimiento de este objetivo específico se considerarán los siguientes aspectos:

1.7.1. Amenaza de deslizamientos.

La amenaza de deslizamientos en el proyecto es nula. Las pendientes son muy bajas. Sin embargo se debe evitar, aunque es mínima la erosión de las zonas verdes para no contaminar con sedimentos el estero de Puntarenas. Esto se logrará con la siembra de vegetación apta para este propósito, como grama o vegetación rastrera y un sistema de riego que permita su adecuado crecimiento y conservación.

1.7.2. Amenaza de inundación.

Por la cercanía a un cuerpo de agua como es el estero de Puntarenas, podría haber inundación parcial de las calles aledañas al sitio. Cuando la marea alta llega a niveles poco usuales, lo que sucede es que el sistema de alcantarillado pluvial de la ciudad de Puntarenas se bloquea parcialmente por el agua que se devuelve por las tuberías y si agregamos lluvia de mucha intensidad y duración, el agua aflora por alcantarillas y tragantes de las calles. Para evitar que este fenómeno afecte el proyecto de la Terminal Pesquera se elevarán los niveles de piso de los edificios y se considerarán diámetros mayores en las tuberías de desfogue pluvial de las calles internas.

1.7.3. Amenaza de alud torrencial

No existen ríos cercanos al proyecto por lo tanto no existe este riesgo.

1.7.4. Amenaza por actividad volcánica

No existe este riesgo en el proyecto al ser la distancia a los volcanes más cercanos mayor a 50 kilómetros.

1.7.5. Amenaza sísmica

Es ampliamente conocido que la actividad sísmica en la zona del Golfo de Nicoya es intensa y que sismos de considerable magnitud han afectado zonas costeras cercanas e incluso la ciudad de Puntarenas.

El estudio de mecánica de suelos que se analiza más adelante, provee información suficiente para considerarla en los diseños y evitar un desastre.

En primera instancia se propondrá una sustitución del suelo existente con una capa de material granular selecto con altas propiedades para su compactación. Esto mejora el suelo en un 100 %. Además evitará licuefacción del terreno detectada en el estudio mencionado.

Adicionalmente se construirán losas flotantes para cimentar las edificaciones, que es el método más seguro en estos casos.

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

1.7.6. Riesgo de Tsunami

No hay registros de un evento de este tipo, lo que sugiere una baja probabilidad de ocurrencia. Por la altura con respecto al nivel del mar Puntarenas es una zona de mucho riesgo si sucediera un fenómeno de este tipo.

La propuesta desemboca en un adecuado diseño de las rutas de evacuación, confiados en que el gobierno local y las instituciones afines darán en su momento la alarma de Tsunami.

1.8. OTRAS MEDIDAS PROPUESTAS

1.8.1. Eficiencia energética

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, 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.

- 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.
- El uso de iluminación Led o fría ayuda a disminuir el consumo de energía.
- Se propondrá que en el diseño eléctrico se utilicen sensores de movimiento para el apagado de luces cuando no hay usuarios. Muy útil en las cámaras frías.

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.

1.8.2. Consumo de agua potable

Se recomendará el uso de sensores de humedad. Son detectores de fugas que se activan dando la alerta en un panel especial para ese propósito.

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.

1.8.3. Reciclaje

Varios tipos de reciclaje serán implementados:

- ✓ Reciclaje de aguas de lavado. Recolección, conducción, tratamiento y almacenaje en tanques. Esta agua se podrá reutilizar para el mismo propósito.
- ✓ Captación de aguas de lluvia, aumentará el almacenaje de aguas de lavado. Se puede utilizar también para riego.
- ✓ Clasificación y almacenamiento adecuado de papel y cartón tetrabrik, plásticos, vidrio y aluminio.

- ✓ 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.

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.

1.8.4. Tratamiento de aguas negras.

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.

1.8.5. Limpieza

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.

1.9. 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 5. Distribución de áreas del Proyecto

TERMINAL PESQUERA BARRIO EL CARMEN DE PUNTARENAS			
CUADRO DE AREAS			
HUELLA EDIFICIOS	2.255,21	m2	30,83%
CALLES, ACERAS Y MANIOBRAS	2.206,82	m2	30,17%
PARQUEOS	535,05	m2	7,31%
AREAS VERDES	2.318,11	m2	31,69%
TOTAL	7.315,19	m2	100,00%
COBERTURA	4.997,08	m2	68,31%

Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

NOTA:

El área ocupada por la ampliación de la cubierta de pantalla no se toma en cuenta en el cuadro anterior debido a que se trata de construcción en el área pública.

1.10. ESTIMACION DE COSTOS

La estimación de costos del proyecto a nivel de estudios preliminares se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 6. Estimación de costos.

TERMINAL PESQUERA BARRIO EL CARMEN DE PUNTARENAS					
ESTIMACION DE COSTOS - AGOSTO 2019					
TIPO DE CAMBIO					
¢ 572,00					
MOVIMIENTO DE TIERRA - CORTE - BOTADO - SUSTITUCION MATERIAL SELECTO DE 1.00 m.	1,00	GLOBAL	¢	72.000.000,00	\$ 125.874,13
EDIFICIOS - LOSA FLOTANTE DISEÑO ANTISISMICO	3.466,00	m2	¢	213.300.000,00	\$ 372.902,10
EDIFICIOS ESTRUCTURAS DE CONCRETO Y/O ACERO	3.466,00	m2	¢	497.700.000,00	\$ 870.104,90
EDIFICIOS - ACABADOS Y MUEBLES FIJOS	3.466,00	m2	¢	1.422.000.000,00	\$ 2.486.013,99
EDIFICIOS - IMPLEMENTACION MEDIDAS MITIGACION RIESGO	3.466,00	m2	¢	237.000.000,00	\$ 414.335,66
CUBIERTA DE PANTALLA	303,00	m2	¢	55.000.000,00	\$ 96.153,85
CALLES, ACERAS Y PATIOS DE MANIOBRA	2.207,00	m2	¢	89.000.000,00	\$ 155.594,41
ALCANTARILLADO PLUVIAL ADAPTADO PARA INUNDACIONES Y SANITARIO	1,00	GLOBAL	¢	16.200.000,00	\$ 28.321,68
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	1,00	GLOBAL	¢	8.400.000,00	\$ 14.685,31
PARQUEOS	535,00	m2	¢	24.000.000,00	\$ 41.958,04
OBRAS COMPLEMENTARIAS - TANQUES CAPTACION - PLANTAS TRATAMIENTO - SISTEMAS DE BOMBEO - GENERADOR - MAQUINAS	1,00	GLOBAL	¢	57.400.000,00	\$ 100.349,65
CERRAMIENTOS, PORTONES Y CASSETAS	1,00	GLOBAL	¢	29.000.000,00	\$ 50.699,30
AREAS VERDES Y ORNATO	2.318,00	m2	¢	8.000.000,00	\$ 13.986,01
TOTAL			¢	2.729.000.000,00	\$ 4.771.551,02

Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

1.11. OTRAS FOTOGRAFIAS DE LA VISITA AL SITIO



Fachada edificio de oficinas existentes



Vista de fachada al este



Vista de pantalla de atraque al este



Pantalla de atraque oeste en plena descarga

Figura 27. Fotografías de visita al sitio.

Fuente: Manrique Quirós Luque.



Vista Despacho de producto



Vista Pantalla a techo



Vista terreno a construir planta de proceso



Vista terreno a construir edificio de mercado

*Figura 28. Fotografías de visita al sitio.
Fuente: Manrique Quirós Luque.*

2. ANTEPROYECTO, TERMINAL PESQUERA PUNTARENAS

2.1. OBJETIVOS

A partir del análisis de la información contenida en los estudios preliminares de este proyecto, suministrados por Incopescas, 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 en los Planes Reguladores

Cantonales. Lamentablemente en el Cantón Central de Puntarenas no existe un Plan Regulador aprobado, por lo tanto se carece de este dato. La segunda herramienta es la metodología 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.

Del estudio elaborado por el Ing. Miguel Alán Gamboa, funcionario de Inopesca, se obtuvieron los siguientes resultados a considerar en este anteproyecto.

Cuadro 7. Resultados de valoración de riesgos

Riesgo	Puntuación Obtenida	Valoración
Deslizamiento	0	No aplicado
Inundación	0	No aplicado
Alud Torrencial	0	No aplicado
Volcánico	0	No aplicado
Sísmico	2.8	Medio
Tsunami	3.8	Alto

Fuente: Miguel Alán Gamboa

2.2.1. Amenaza de deslizamiento

Este análisis permite estimar el índice de amenaza que el área de ubicación de un proyecto podría tener frente a la ocurrencia de deslizamientos. La matriz utiliza los resultados de los procesos naturales que favorecen la ocurrencia de los deslizamientos. Es decir, se valora si el sitio de interés es propenso a ser afectado por deslizamientos en caso de lluvias, sismos o una mezcla de ambos, mediante una combinación de la valoración y peso relativo de las variables.

El criterio base es la ubicación con respecto a su pendiente, si la pendiente es menor de 8° se descarta el análisis de amenaza de deslizamiento. En el caso de la Ciudad de Puntarenas, la misma no tiene accidentes geográficos importantes siendo la pendiente mayor ubicada en 3% lo que equivale a 1.7° por lo que se descarta la aplicación de dicho análisis.

2.2.2. Amenaza de inundación

Como podemos ver en el cuadro anterior, la amenaza por inundación es cero. Según explica el Ing. Alán Gamboa en su estudio la incidencia en este caso se produce por la presencia de un canal de escorrentía cercano, resultando que el Río Barranca está a más de 10 km. del proyecto y su incidencia es nula.

El problema que se presenta y lo podemos catalogar como un riesgo menor, así confirmado por los habitantes del centro de Puntarenas, es de inundación en las calles aledañas al sitio. Cuando la marea alta llega a niveles poco usuales y se combina con precipitaciones de mucha intensidad y duración, lo que sucede es que el sistema de alcantarillado pluvial de la ciudad de Puntarenas que desagua al estero se bloquea parcialmente. El agua se devuelve por las tuberías y aflora por alcantarillas y tragantes de las calles. Los niveles alcanzan alturas que llegan a afectar casas y edificios del centro de la ciudad.

2.2.2.1. Soluciones propuestas

Para evitar que este fenómeno cause daños a estructuras, instalaciones y equipos del proyecto de la Terminal Pesquera se proponen las siguientes medidas:

- Se elevarán los niveles de piso de los edificios, aumentando el relleno para producir una grada de 15 cm., suficiente para que el agua no penetre.
- Además se pueden presentar daños severos en las tuberías y en las camas de material que las soportan, por lo tanto se deben considerar camas de lastre-cemento compactado y aumentar los diámetros y la pendiente de las mismas para evitar atascamiento por acumulación de sedimentos, así como para garantizar el rápido desfogue de las aguas que ingresen a las calles internas.
- Para disminuir la escorrentía superficial en el área de carga, descarga y maniobras, se aumentará la superficie permeable.

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

Utilizando la misma figuras del análisis anterior de riesgo de Inundación, ya se determinó que la distancia al canal de escorrentía más cercano al proyecto es de 11.62 km, además se consultó a los lugareños y mediante Google Earth se consultó vía fotografía aérea los últimos 30 años y no se encontraron evidencias de este tipo de amenazas, evidentemente por la topografía del lugar

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

2.2.4. Amenaza de Riesgo Volcánico

Este análisis se descarta debido a la lejanía del volcán activo más cercano al proyecto, en este caso el Volcán Poas, el cual se encuentra a 71.15 km de distancia del proyecto, siendo el criterio de aplicación los proyectos que se encuentran igual o menos de 20 km de distancia

En la siguiente figura se observa dicha distancia

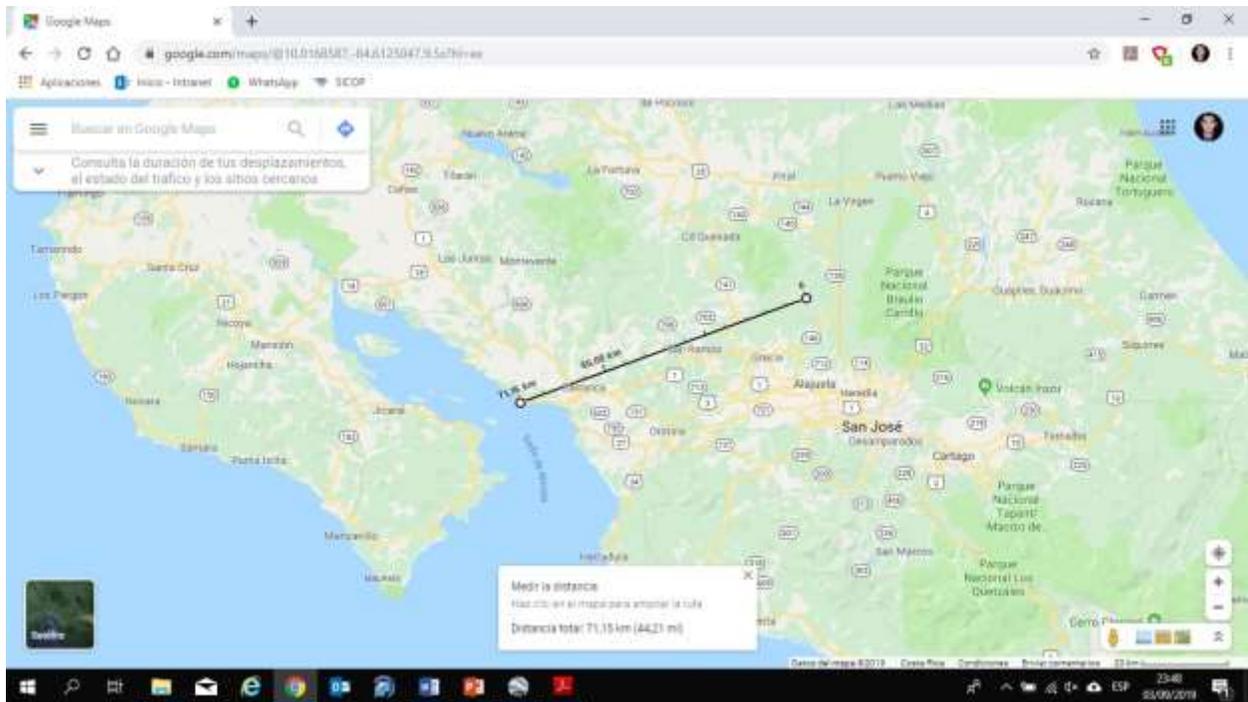


Figura 29. Distancia de volcán más cercano a la obra
Fuente: Google Earth

2.2.5. Amenaza sísmica

Es ampliamente conocido que la actividad sísmica en la zona del Golfo de Nicoya es intensa y que sismos de considerable magnitud han afectado zonas costeras cercanas e incluso la ciudad de Puntarenas.

A efectos de asegurarse que el RIESGO SÍSMICO se reduzca totalmente, para el diseño estructural de la edificación, cuando se realicen los planos constructivos, 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.

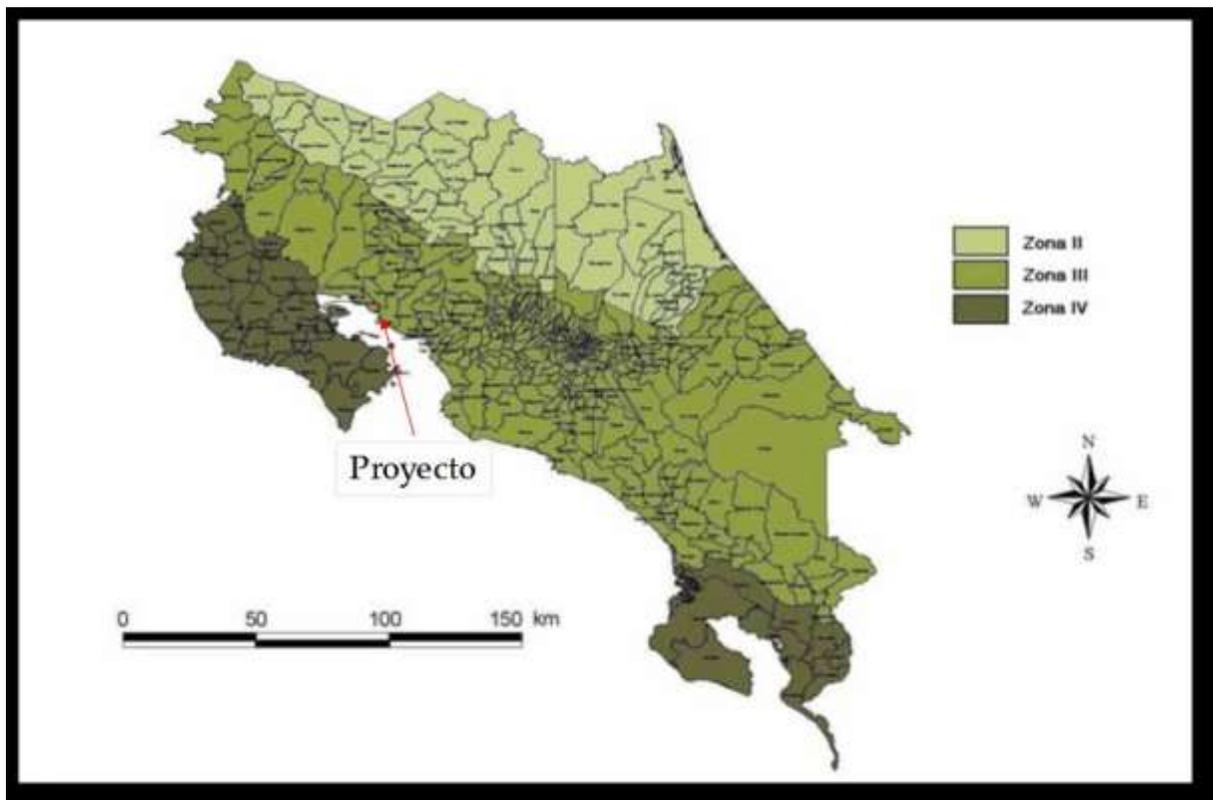


Figura 30. Mapa sísmico de Costa Rica

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) el mostrado en la FIGURA 5.8 tomada del Código Sísmico De Costa Rica 2010.

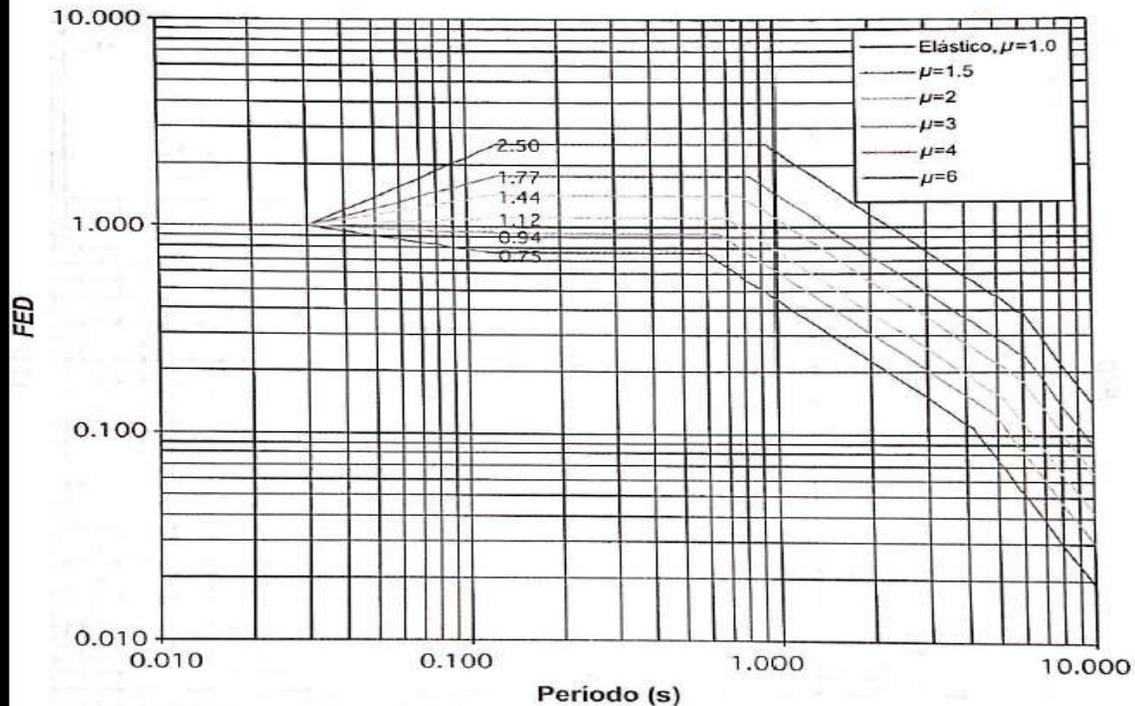


FIGURA 5.8. Factor espectral dinámico, FED , para sitios de cimentación tipo S_4 en zona sísmica III (amortiguamiento $\zeta = 5\%$; ductilidades $\mu = 1, 1.5, 2, 3, 4, 6$).

Figura 31. Factor Espectral dinámico para sitios de cimentación en zona sísmica III
Fuente: Código Sísmico de Costa Rica 2010

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.

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 se propondrá una sustitución del suelo existente con una capa de material granular selecto con altas propiedades para su compactación. Además evitará licuefacción del terreno detectada en el estudio mencionado. Se colocarán geo membranas intermedias entre cada capa compactada del relleno, es decir cada 20 cm. 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 generar un índice 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 del estudio del Ing. Alán. Su valor es “3.8”. Eso implica que hay un 76 % de riesgo y por lo tanto deben considerarse medidas para mitigar los efectos.

2.2.6.1. Soluciones propuestas

Se recomiendan las siguientes medidas:

- Confinar la propiedad mediante cierres perimetrales. Parte de esos cierres son las tapias que deberán reforzarse adecuadamente para soportar el empuje lateral que pueda causar un aumento en el nivel del agua en zonas aledañas.
- Igualmente se diseñará un sistema de compuertas herméticas en los puntos de ingreso a la propiedad. Estas compuertas deberán funcionar mediante controles automáticos que las activen cuando el nivel del agua se eleve más de 15 cm. en las calles públicas que colindan con la propiedad.
- Las medidas evitarán destrozos de estructura pero eventualmente se pueden dar daños menores. Muebles, paredes, instalaciones y otros acabados se pueden ver afectados. Un fondo de contingencia será necesario para restaurar y reponer los daños menores.

2.3. OTRAS MEDIDAS DE MITIGACION

- Se implementarán rutas de evacuación debidamente rotuladas y puntos de reunión segura bien definidos.
- 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.
- 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.
- El uso de iluminación Led o fría ayuda a disminuir el consumo de energía.
- Se propondrá que en el diseño eléctrico se utilicen sensores de movimiento para el apagado de luces cuando no hay usuarios.
- 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.
- 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.
- 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.
- Varios tipos de reciclaje serán implementados:
 - o Reciclaje de aguas de lavado. Recolección, conducción, tratamiento, almacenaje en tanques y bombeo. Esta agua se podrá reutilizar para el mismo propósito.

- Captación de aguas de lluvia, aumentará el almacenaje de aguas de lavado. Toda el agua reciclada se puede utilizar también para riego.
- Clasificación y almacenamiento adecuado de papel y cartón tetrabrik, plásticos, vidrio y aluminio.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

El costo de estas medidas adicionales está implícito en los costos de cada edificio.

2.4. PROPUESTA ESTRUCTURAL Y ARQUITECTONICA DE LAS EDIFICACIONES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

2.4.1. Generalidades

El trabajo de estudios preliminares deja 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.

2.4.2. Obras proyectadas

2.4.2.1. Demolición de Edificaciones existentes y movimiento de tierra

Demolición de las edificaciones existentes que actualmente son usadas como oficinas, instalaciones sanitarias, bodegas y galerones.

Se realizará la extracción de fundaciones y otras estructuras enterradas.

En la ejecución de este trabajo se debe contar con un sitio certificado y aprobado por la Municipalidad respectiva para la disposición final de los escombros.

Una vez realizada la demolición se procederá a realizar un corte de terreno a una profundidad de 1.00 metros, tal y como lo recomienda el estudio de Mecánica de Suelos.

Este corte de terreno se realizará en todo el área del terreno excepto en las zonas verdes.

Se colocará, como medida de mitigación de posibles hundimientos de la sub base, ya que es un relleno heterogéneo, una malla o geo membrana, la cual evitará deformaciones del relleno.

La sub base será de material granular grueso selecto. El espesor de las capas será máximo de 20 cm. y una vez compactadas al 95% del proctor standard, se colocará una geo membrana.

Los niveles de relleno estarán listos para recibir una base granular más fina cuyo espesor varía dependiendo si soportará la losa de fundación de un edificio o superficies de rodamiento de vehículos.

2.4.2.2. Planta de proceso

Área proyectada: 434.00 m².

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

- Descarga por medio de una banda que permita conservar frío el 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.
- 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.

2.4.2.2.1. Sistemas constructivos, materiales y acabados

Las fundaciones serán mediante losa de concreto flotante.

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.

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 limpiables.

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 diésel 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.

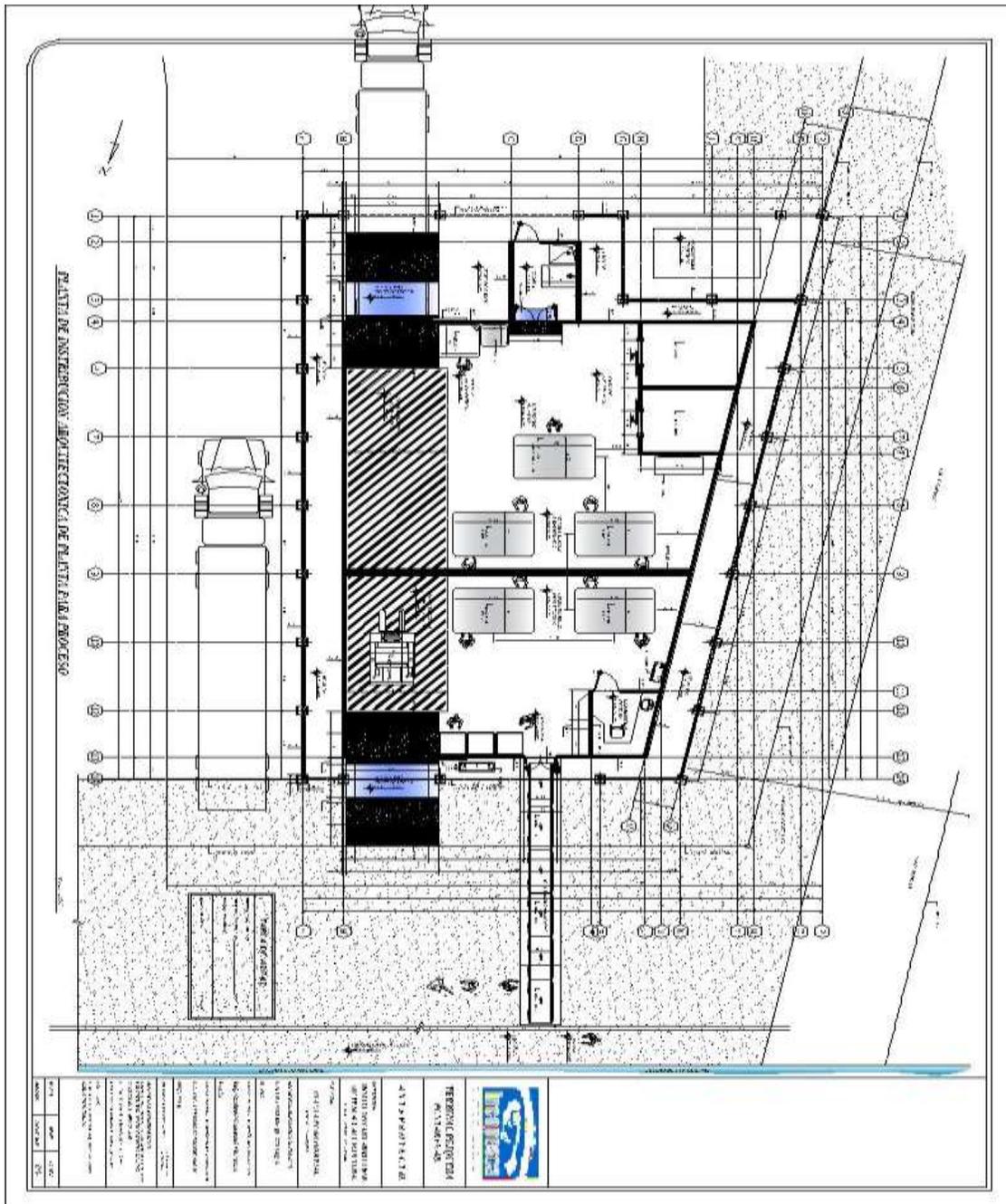


Figura 32. Planta de distribución arquitectónica de Planta de Proceso

Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

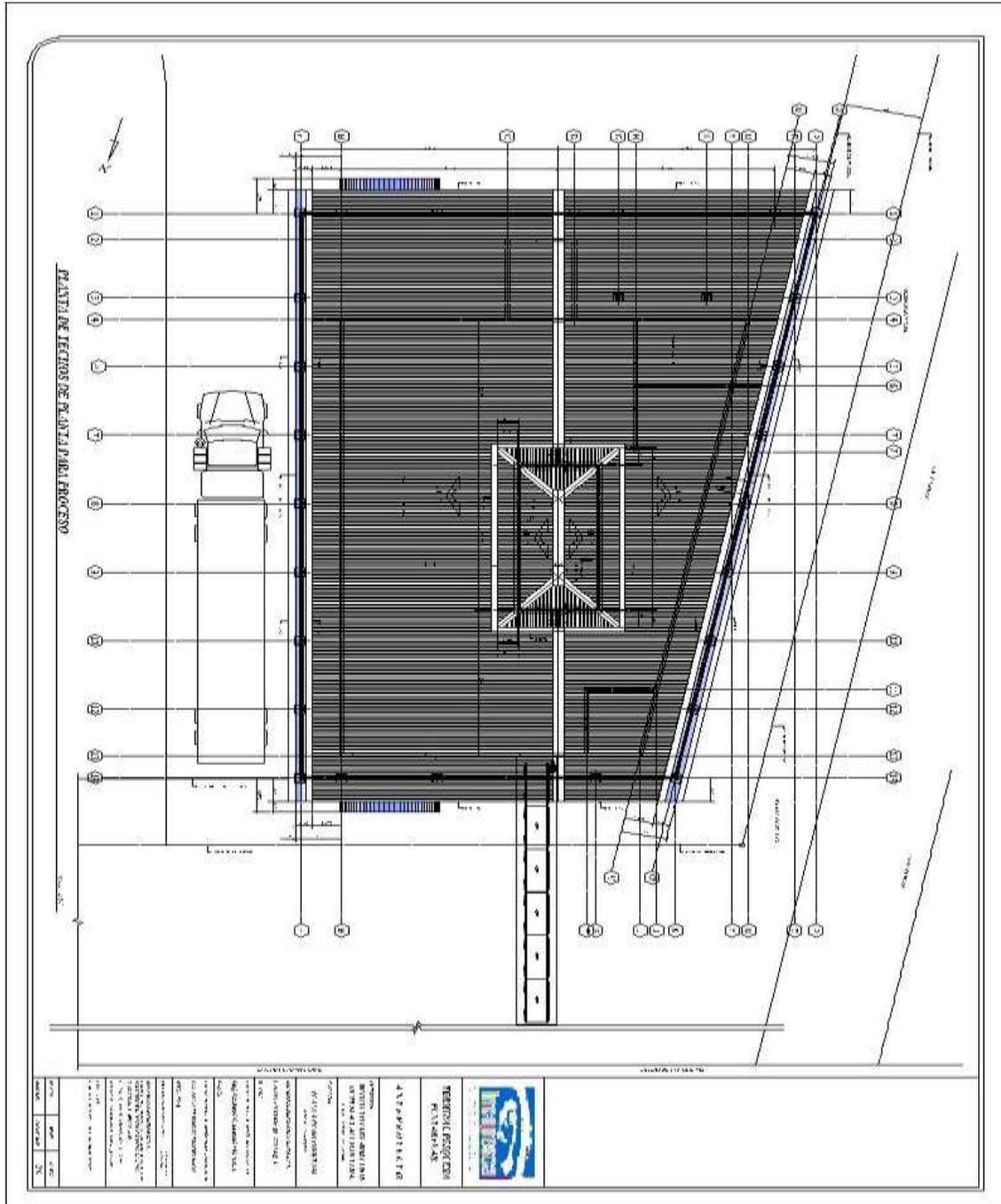


Figura 33. Planta de techos de Planta de Proceso
Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

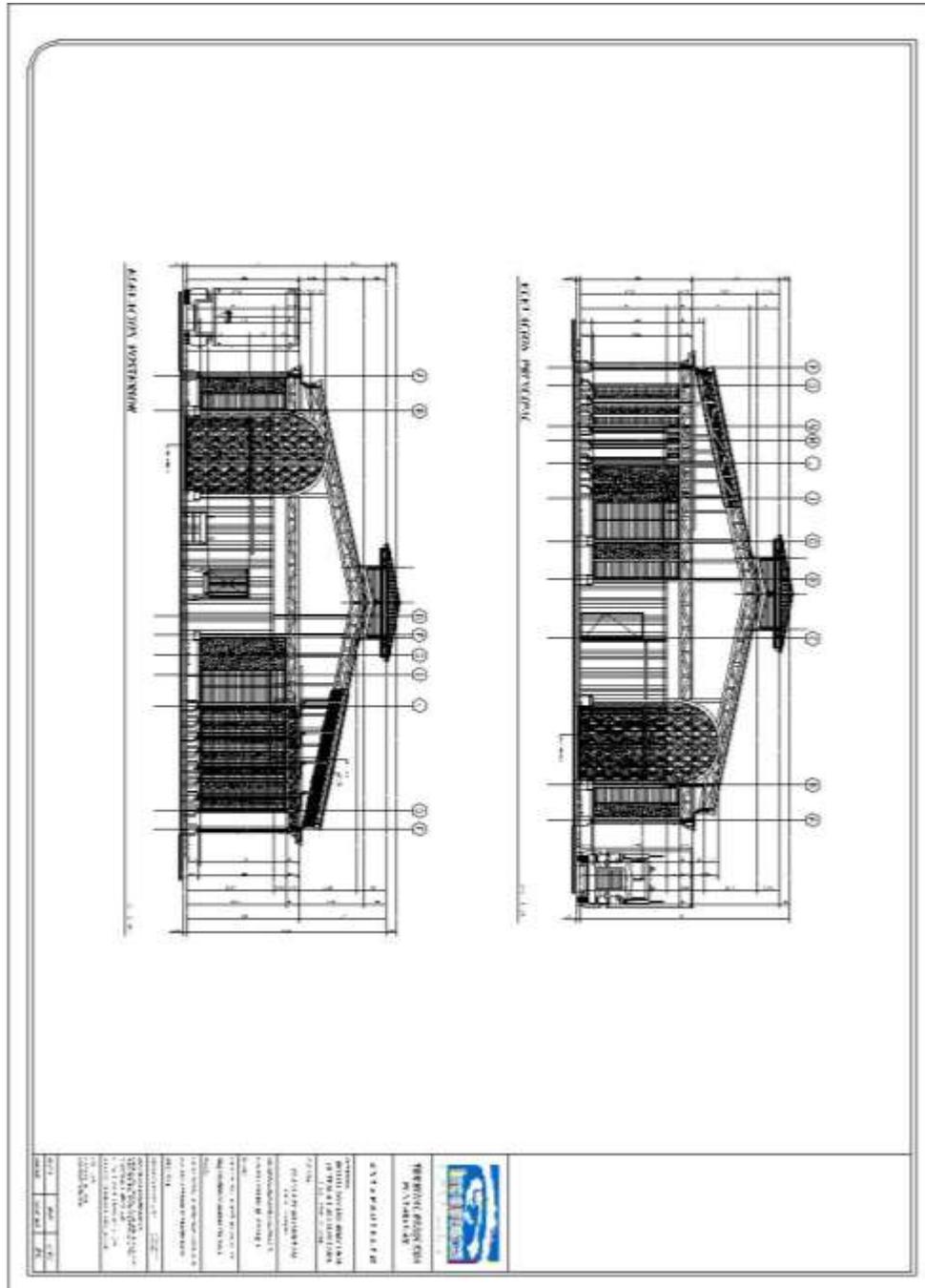


Figura 34. Elevaciones de Planta de Proceso

Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

2.4.2.3. Mercado o Centro de Acopio

Edificio de dos plantas. Área proyectada: 1,483.00 m²

- Área de recibo, inspección y clasificación
- Área de verificación de calidad.
- Zona habilitada para movimiento directo del producto del muelle a camiones de carga.
- 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.

2.4.2.3.1. 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.

Los entresijos se construirán con viguetas pretensadas y bloques 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. 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 diesel para suministrar energía que permita el funcionamiento del local y de las cámaras de enfriamiento.

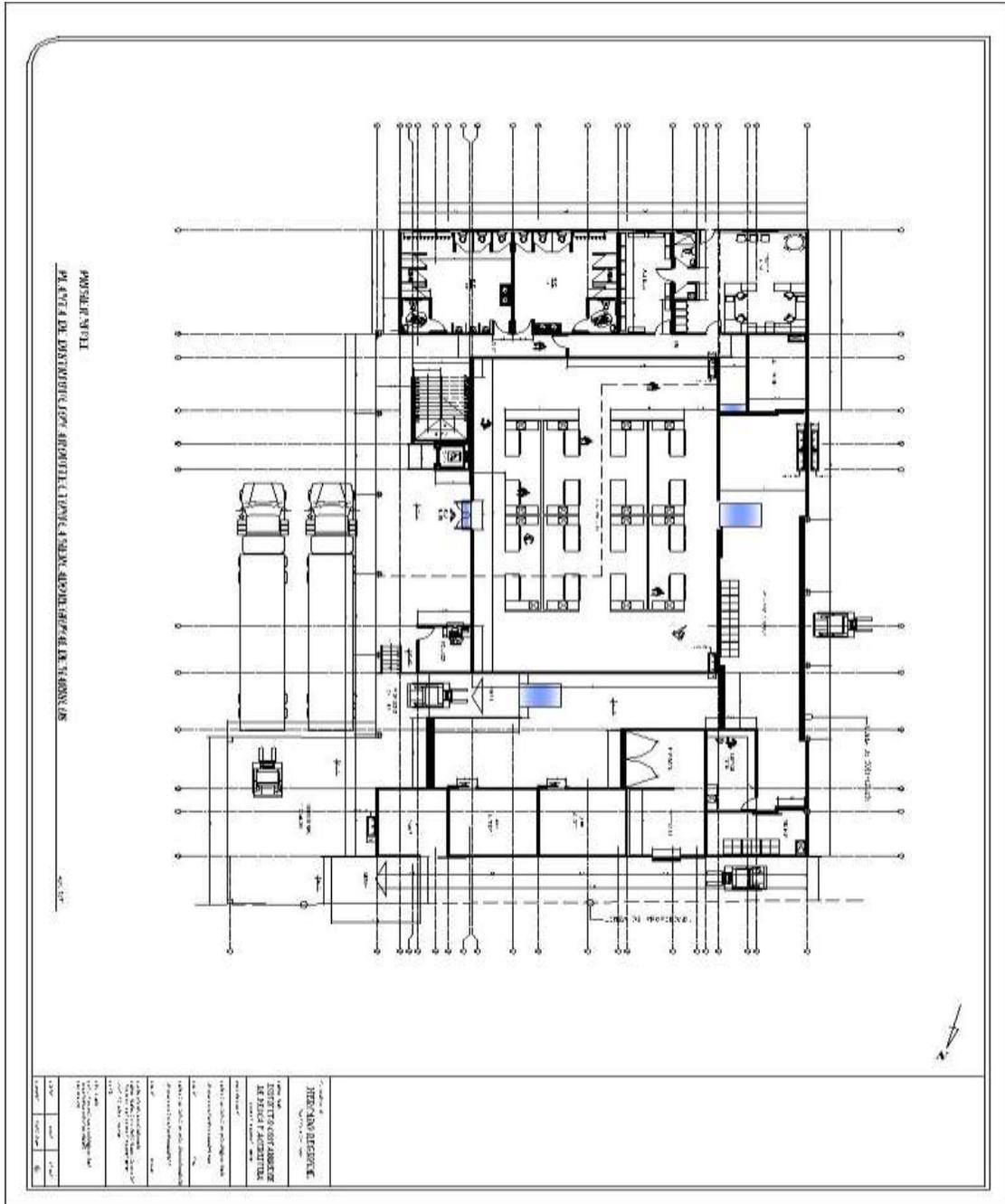


Figura 35. Primer nivel, Planta de Distribución Arquitectónica Mercado
 Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

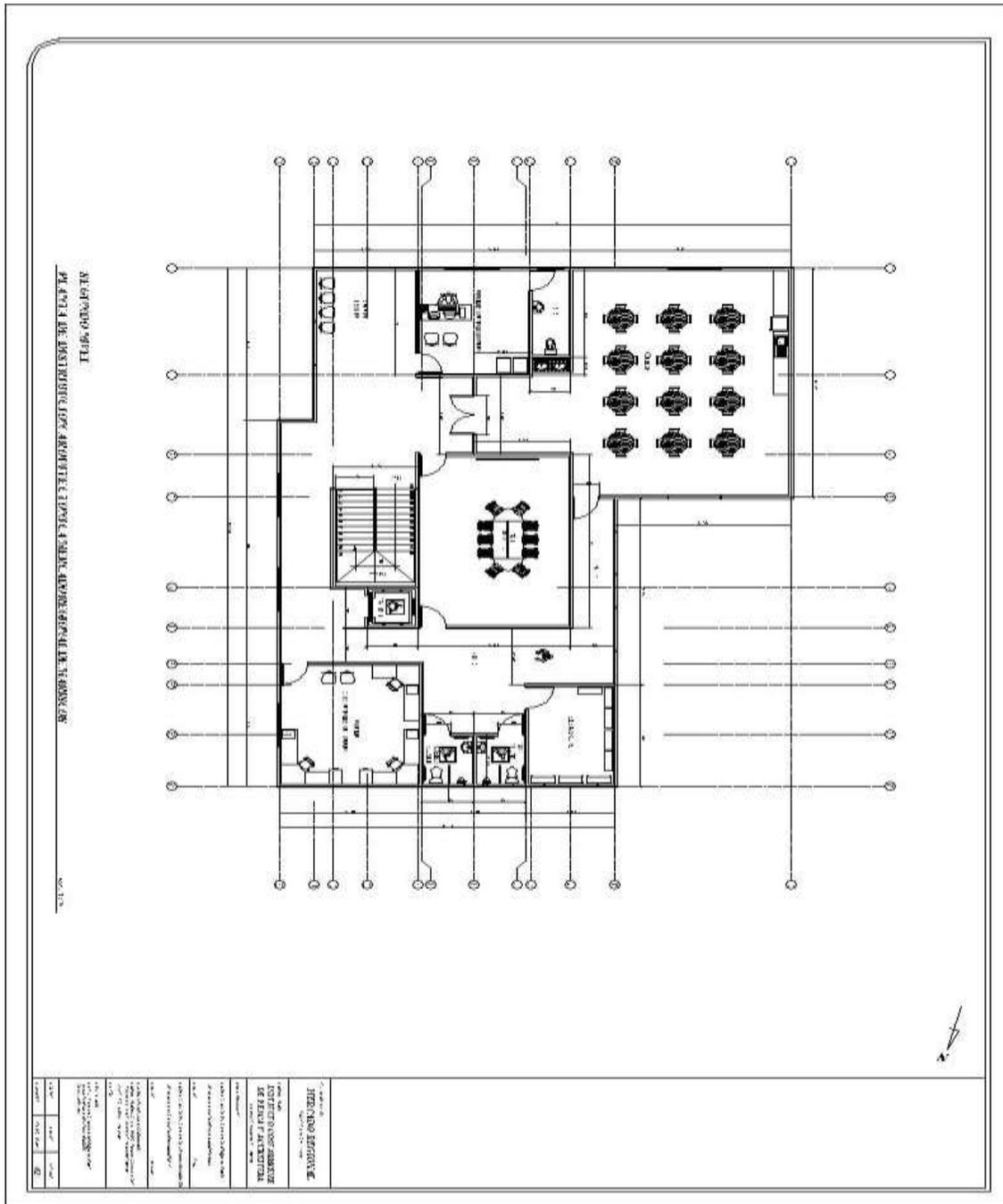


Figura 36. Segundo nivel, Planta de Distribución Arquitectónica Mercado

Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

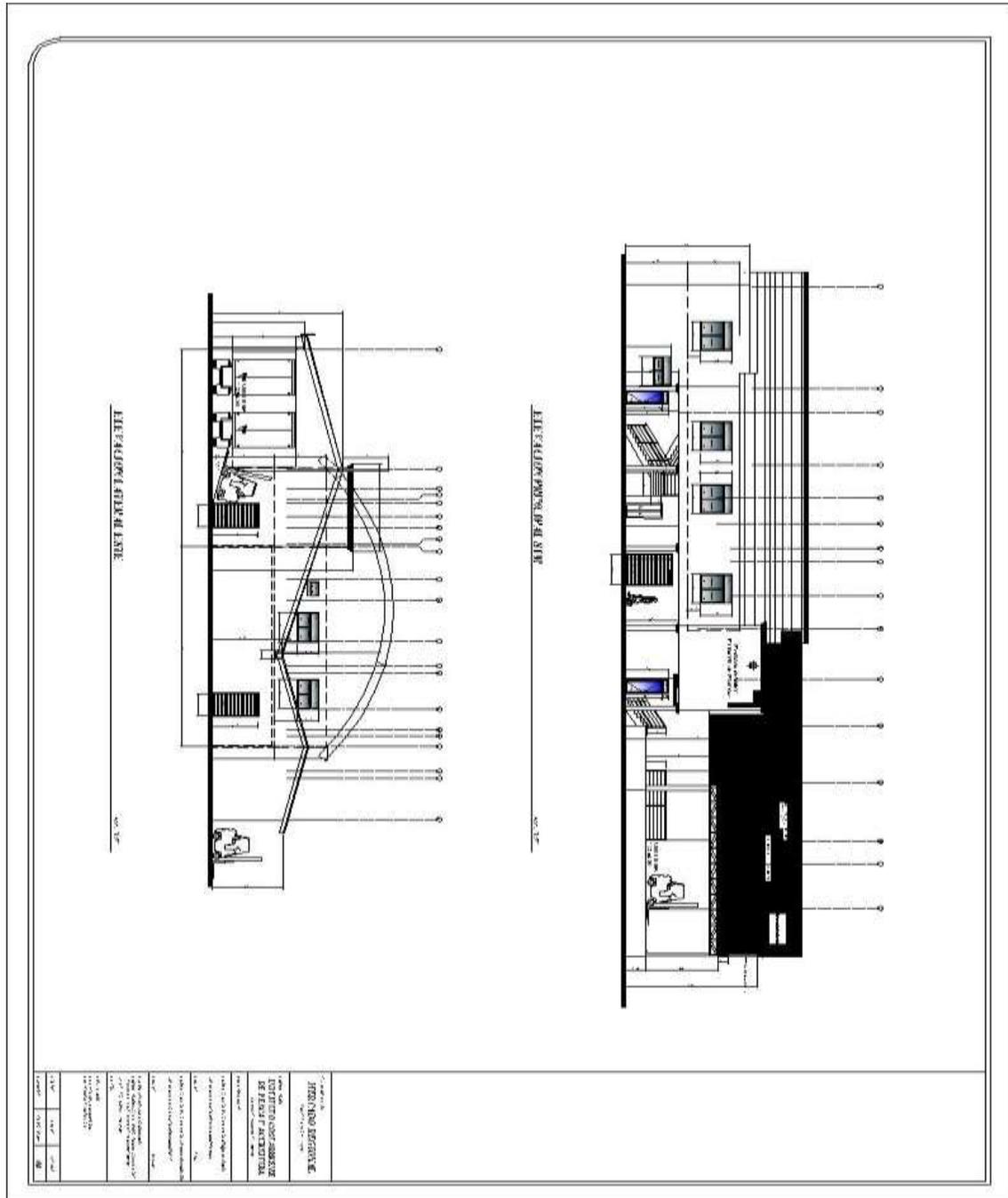


Figura 38. Elevaciones Mercado Regional
Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

2.4.2.4. Edificio Administrativo

Edificio de dos plantas. Área proyectada: 1,339.00 m²

- 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

2.4.2.4.1. 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 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.

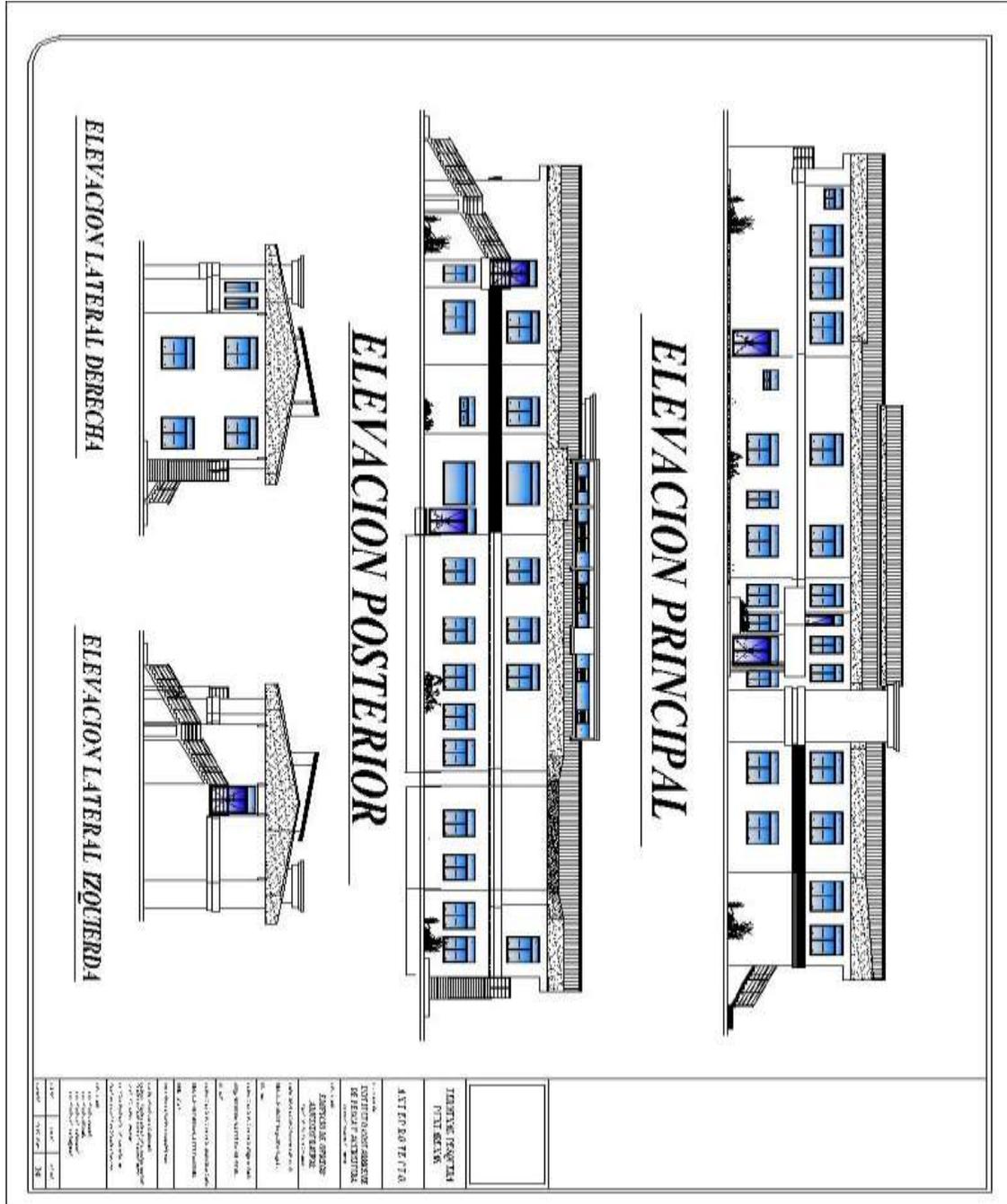


Figura 42. Elevaciones Edificio Administrativo
Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

2.4.2.5. Cubierta para la pantalla de carga y descarga del producto pesquero.

Dimensiones de la cubierta proyectada 378 m².

- Continuación de la cubierta existente.
- Longitud a construir 30.3 ml.
- Fundaciones de concreto armado ancladas a la losa de la pantalla
- Estructura metálica y cubierta igual a la existente
- Canoas y bajantes
- Reparación de pisos, bordes, bitas, parrillas
- Revisión, restauración, reparación y puesta en operación de tomas eléctricas y de agua.
- Revisión de iluminación existente y puesta en funcionamiento de nuevas luminarias en toda la cubierta de la pantalla. Se estiman 24 uds.
- Limpieza y pintura de las obras que están sobre la pantalla

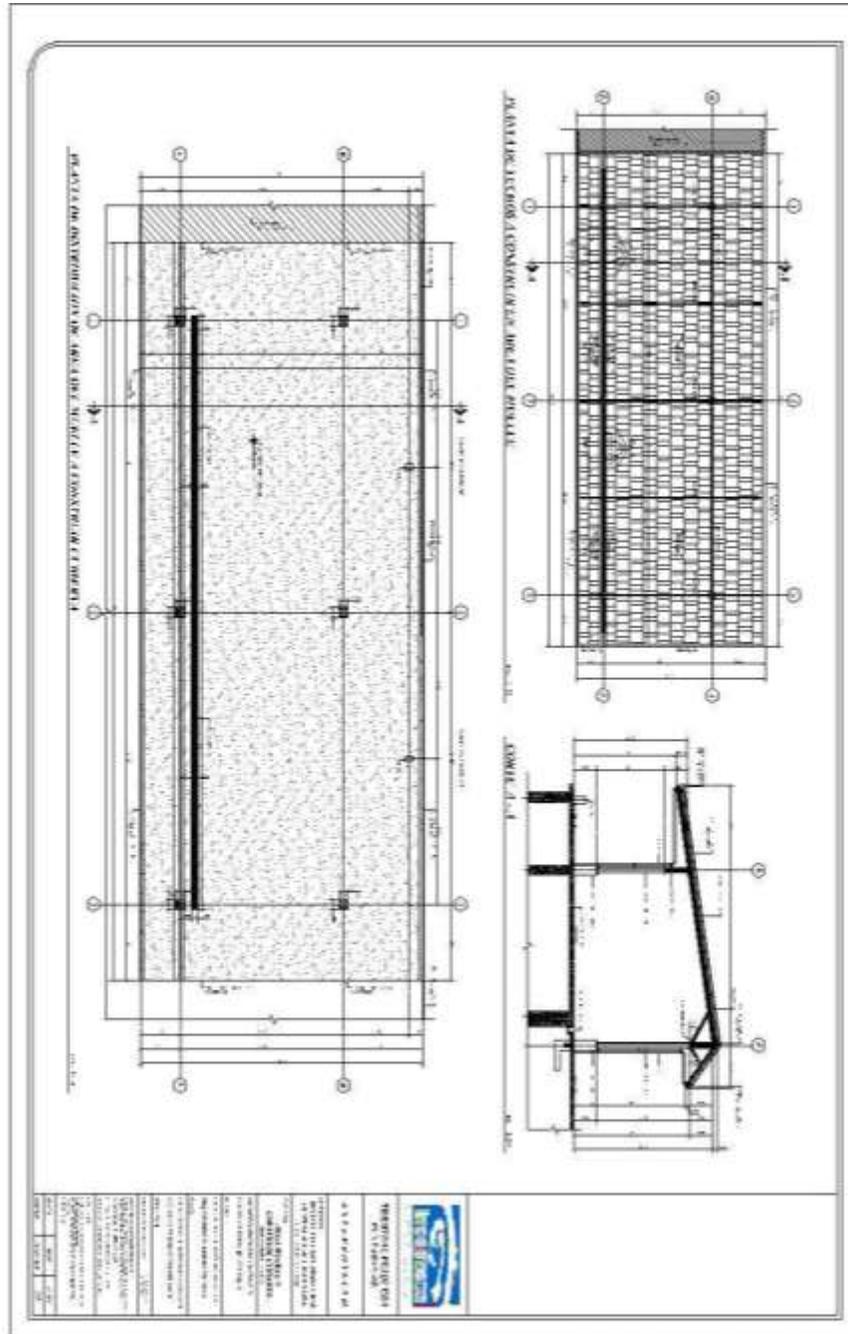


Figura 41. Planta de techos y distribución arquitectónica de Cubierta de pantalla
Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

2.4.2.6. Infraestructura y Obras complementarias

- Calles de asfalto. 948 m².
- Áreas de parqueo, carga, descarga y maniobras de superficie permeable. 2,098 m².
- Tapias perimetrales, reparación, ampliación y/o construcción nueva. Altura 2.50 m. Longitud 291 ml.
- Parques techados. 232 m²
- Portones con motor y controles remotos. 4 hojas
- Dos casetas de vigilancia y control de acceso
- Zonas verdes, zacate y ornato. Especies autóctonas. 2,065 m²
- Acometida eléctrica general. Banco de transformadores. Poste.
- Acometidas eléctricas individuales a cada edificación.
- Sistema de incendio, motor-bomba a diésel. Tubería y gabinetes.
- Sistema de recolección de aguas negras. 190 ml.
- Planta de tratamiento de aguas negras.
- Tubería, cajas y parrillas para recolectar aguas de lavado y lluvia. 60 ml.
- Tanque sedimentador y tratamiento de aguas de lavado y lluvia
- Tanque de captación para aguas recicladas. 22 m³
- Sistema de bombeo y distribución de aguas recicladas
- Alcantarillado pluvial, tubería, pozos, tragantes. 240 ml.
- Estructura para colocar lanchas en decomiso
- Bodega para materiales y equipos decomisados. Diseño y ubicación a elegir. 36 m²
- 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.



Figura 44. Distribución arquitectónica de Caseta de Seguridad
Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

2.5. VISTAS DEL PROYECTO EN TRES DIMENSIONES



Figura 45. Vista frontal del proyecto en 3 D

Fuente: David Alvarado Obando



Figura 46. Vista trasera del proyecto en 3D

Fuente: David Alvarado Obando



Figura 47. Vista lateral izquierda del proyecto en 3D

Fuente: David Alvarado Obando



Figura 48. Vista lateral derecha del proyecto en 3D

Fuente: David Alvarado Obando



Figura 49. Vista lateral total del proyecto en 3D

Fuente: David Alvarado Obando



Figura 50. Vista frontal del Mercado Regional en 3D

Fuente; David Alvarado Obando



Figura 51. Vista lateral Mercado Regional en 3D

Fuente: David Alvarado Obando



Figura 52. Vista frontal del Edificio Administrativo en 3D

Fuente: David Alvarado Obando



Figura 53. Vista lateral del Edificio Administrativo en 3D
Fuente: David Alvarado Obando



Figura 54. Vista trasera de Planta de Proceso en 3D
Fuente:



Figura 55. Vista frontal de la Planta de Proceso en 3D
Fuente: David Alvarado Obando



Figura 56. Vista trasera Planta de Proceso en 3D
Fuente: David Alvarado Obando

2.6. CUADRO DE DISTRIBUCION DE AREAS DE PROYECTO

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 8. Cuadro de distribución de áreas de proyecto

TERMINAL PESQUERA BARRIO EL CARMEN DE PUNTARENAS			
CUADRO DE AREAS			
HUELLA EDIFICIOS	2.204,00	m2	30,13%
CALLES ASFALTADAS	948,00	m2	12,96%
AREAS DE PARQUEO, CARGA, DESCARGA Y MANIOBRAS - SUPERFICIE PERMEABLE	2.098,00	m2	28,68%
AREAS VERDES	2.065,00	m2	28,23%
TOTAL	7.315,00	m2	100,00%
COBERTURA	3.152,00	m2	43,09%

Fuente: Luis Alberto Quirós Luque

Nota: no se toma en cuenta en el área de cobertura la cubierta a construir en la pantalla ya que se encuentra ubicada en zona pública fuera de los linderos del terreno del proyecto.

2.7. ESTIMACION DE COSTOS

La estimación de costos del proyecto a nivel de anteproyecto se resume a continuación y se muestra detalladamente en los cuadros siguientes:

Cuadro 9. Estimación de costos.

TERMINAL PESQUERA BARRIO EL CARMEN DE PUNTARENAS					
ESTIMACION DE COSTOS - SETIEMBRE 2019					
					TIPO DE CAMBIO
					c 572,00
MOVIMIENTO DE TIERRA Y DEMOLICIONES	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL c	TOTAL \$
DEMOLICION DE EDIFICIOS EXISTENTES	869,00	m2	c 4.000,00	c 3.476.000,00	\$ 6.076,92
CORTE Y BOTADO Area=5,250 m2, h= 1,00 m.	6.300,00	m3	c 5.000,00	c 31.500.000,00	\$ 55.069,93
SUSTITUCION Y COMPACTACION MATERIAL SELECTO h promedio=0,95 m.	5.985,00	m3	c 14.500,00	c 86.782.500,00	\$ 151.717,66
SUB TOTAL				c 121.758.500,00	\$ 212.864,51
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE	0,50%		c 121.758.500,00	c 608.792,50	\$ 1.064,32
HONORARIOS PROFESIONALES -	11,50%		c 121.758.500,00	c 14.002.227,50	\$ 24.479,42
TOTAL	7.315,00	M2	c 18.642,45	c 136.369.520,00	\$ 238.408,25
PLANTA DE PROCESO	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL c	TOTAL \$
LOSA FLOTANTE - DISEÑO ANTISIMICO	96,00	m3	c 560.000,00	c 53.760.000,00	\$ 93.986,01
FUNDACIONES Y ESTRUCTURA DE CONCRETO	11,60	m3	c 485.000,00	c 5.626.000,00	\$ 9.835,66
SISTEMA DE PANELES FRIGORIFICOS	421,00	m2	c 31.000,00	c 13.051.000,00	\$ 22.816,43
PAREDES EXTERIORES	92,70	ml	c 33.000,00	c 3.059.100,00	\$ 5.348,08
ESTRUCTURA DE TECHO	532,00	m2	c 22.000,00	c 11.704.000,00	\$ 20.461,54
CUBIERTA y AISLAMIENTO	532,00	m2	c 27.000,00	c 14.364.000,00	\$ 25.111,89
ACABADO DE PISOS	434,00	m2	c 6.000,00	c 2.604.000,00	\$ 4.552,45
PUERTAS Y VENTANAS	5,00	uds	c 225.000,00	c 1.125.000,00	\$ 1.966,78
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	425,00	m2	c 150.000,00	c 63.750.000,00	\$ 111.451,05
INSTALACIONES MECANICAS	1,00	global	c 14.000.000,00	c 14.000.000,00	\$ 24.475,52
SISTEMA PLUVIAL Y HOJALATERIA	135,00	ml	c 18.000,00	c 2.430.000,00	\$ 4.248,25
SISTEMA ENFRIAMIENTO CENTRAL	1,00	uds	c 12.000.000,00	c 12.000.000,00	\$ 20.979,02
MUEBLES FIJOS - ASEO Y LAVADO	6,20	ml	c 220.000,00	c 1.364.000,00	\$ 2.384,62
ROTULACION Y SEÑALIZACION DE SEGURIDAD	10,00	uds	c 40.000,00	c 400.000,00	\$ 699,30
CAMARAS RED DE FRIO	20,25	m2	c 325.000,00	c 6.581.250,00	\$ 11.505,68
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 255.218.350,00	\$ 446.185,93
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE	0,50%		c 255.218.350,00	c 1.276.091,75	\$ 2.230,93
HONORARIOS PROFESIONALES -	11,50%		c 255.218.350,00	c 29.350.110,25	\$ 51.311,38
TOTAL	434,00	M2	c 658.628,00	c 285.844.552,00	\$ 499.728,24

MERCADO REGIONAL	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL ¢	TOTAL \$
LOSA FLOTANTE DE FUNDACION - CONVENCIONAL	170,00	m3	¢ 560.000,00	¢ 95.200.000,00	\$ 166.433,57
FUNDACIONES Y ESTRUCTURA DE CONCRETO	81,00	m3	¢ 615.000,00	¢ 49.815.000,00	\$ 87.089,16
PAREDES DE BLOQUE	2.264,00	m2	¢ 21.000,00	¢ 47.544.000,00	\$ 83.118,88
ENTREPISO	361,00	m2	¢ 48.000,00	¢ 17.328.000,00	\$ 30.293,71
ESCALERAS DE CONCRETO	4,70	m3	¢ 920.000,00	¢ 4.324.000,00	\$ 7.559,44
REPELLOS	4.528,00	m2	¢ 6.700,00	¢ 30.337.600,00	\$ 53.037,76
ESTRUCTURA DE TECHO	1.283,00	m2	¢ 25.000,00	¢ 32.075.000,00	\$ 56.075,17
CUBIERTA y AISLAMIENTO	1.283,00	m2	¢ 35.000,00	¢ 44.905.000,00	\$ 78.505,24
PISOS ANTIDESLIZANTES	1.483,00	m2	¢ 24.000,00	¢ 35.592.000,00	\$ 62.223,78
ENCHAPE DE PAREDES	440,00	m2	¢ 21.000,00	¢ 9.240.000,00	\$ 16.153,85
CIELOS	1.644,00	m2	¢ 31.000,00	¢ 50.964.000,00	\$ 89.097,90
PRECINTAS	165,00	ml	¢ 35.500,00	¢ 5.857.500,00	\$ 10.240,38
PUERTAS Y VENTANAS	54,00	uds	¢ 225.000,00	¢ 12.150.000,00	\$ 21.241,26
INSTALACIONES ELECTRICAS	1,00	global	¢ 58.000.000,00	¢ 58.000.000,00	\$ 101.398,60
SISTEMA DE VOZ Y DATOS - UPS - DATA CENTER - AC	1,00	global	¢ 24.000.000,00	¢ 24.000.000,00	\$ 41.958,04
SISTEMA DE ALARMA DE INCENDIO Y CAMARAS DE SEGURIDAD	1,00	global	¢ 16.000.000,00	¢ 16.000.000,00	\$ 27.972,03
PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS	833,00	m2	¢ 150.000,00	¢ 124.950.000,00	\$ 218.444,06
INSTALACIONES MECANICAS	1,00	global	¢ 32.000.000,00	¢ 32.000.000,00	\$ 55.944,06
PIEZAS SANITARIAS	19,00	pzs	¢ 80.000,00	¢ 1.520.000,00	\$ 2.657,34
SISTEMA RECICLADO AGUAS DE LAVADO	1,00	global	¢ 3.700.000,00	¢ 3.700.000,00	\$ 6.468,53
SISTEMA DESFOGUE AGUAS PLUVIALES	36,00	ml	¢ 52.000,00	¢ 1.872.000,00	\$ 3.272,73
SISTEMA AIRE ACONDICIONADO CENTRAL	1,00	uds	¢ 20.000.000,00	¢ 20.000.000,00	\$ 34.965,03
ASCENSOR	1,00	uds	¢ 18.000.000,00	¢ 18.000.000,00	\$ 31.468,53
ROTULACION Y SEÑALIZACION DE SEGURIDAD	18,00	uds	¢ 40.000,00	¢ 720.000,00	\$ 1.258,74
PINTURA	4.528,00	m2	¢ 4.900,00	¢ 22.187.200,00	\$ 38.788,81
MUEBLES FIJOS - ASEO Y LAVADO	22,00	ml	¢ 220.000,00	¢ 4.840.000,00	\$ 8.461,54
MUEBLES EXHIBICION Y EXPENDIO	16,00	uds	¢ 1.800.000,00	¢ 28.800.000,00	\$ 50.349,65
OTROS ACABADOS	1.483,00	m2	¢ 15.000,00	¢ 22.245.000,00	\$ 38.889,86
CAMARAS RED DE FRIO	28,00	m2	¢ 325.000,00	¢ 9.100.000,00	\$ 15.909,09
GENERADOR Y TRANSFERENCIAS	1,00	uds	¢ 21.000.000,00	¢ 21.000.000,00	\$ 36.713,29
OBRA EXTERIOR	1,00	global	¢ 5.000.000,00	¢ 5.000.000,00	\$ 8.741,26
SUB TOTAL				¢ 849.266.300,00	\$ 1.484.731,29
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE	0,50%		¢ 849.266.300,00	¢ 4.246.331,50	\$ 7.423,66
HONORARIOS PROFESIONALES -	11,50%		¢ 849.266.300,00	¢ 97.665.624,50	\$ 170.744,10
TOTAL	1.483,00	M2	¢ 641.387,90	¢ 951.178.256,00	\$ 1.662.899,05

EDIFICIO ADMINISTRATIVO	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL c	TOTAL \$
LOSA FLOTANTE DE FUNDACION	101,00	m3	c 560.000,00	c 56.560.000,00	\$ 98.881,12
ESTRUCTURA DE CONCRETO	124,10	m3	c 485.000,00	c 60.188.500,00	\$ 105.224,65
PAREDES DE BLOQUE Y DIVISIONES LIVIANAS	2.260,00	m2	c 21.000,00	c 47.460.000,00	\$ 82.972,03
REPellos	4.520,00	m2	c 6.700,00	c 30.284.000,00	\$ 52.944,06
ESTRUCTURA DE TECHO	812,00	m2	c 24.800,00	c 20.137.600,00	\$ 35.205,59
CUBIERTA y AISLAMIENTO	812,00	m2	c 35.000,00	c 28.420.000,00	\$ 49.685,31
PISOS ANTIDESLIZANTES	1.339,00	m2	c 22.000,00	c 29.458.000,00	\$ 51.500,00
CIELOS	1.460,00	m2	c 31.000,00	c 45.260.000,00	\$ 79.125,87
PUERTAS Y VENTANAS	107,00	uds	c 175.000,00	c 18.725.000,00	\$ 32.736,01
INSTALACIONES ELECTRICAS	1,00	global	c 61.000.000,00	c 61.000.000,00	\$ 106.643,36
SISTEMA DE VOZ Y DATOS - UPS - DATA CENTER - AC	1,00	global	c 28.000.000,00	c 28.000.000,00	\$ 48.951,05
SISTEMA DE ALARMA DE INCENDIO Y CAMARAS DE SEGURIDAD	1,00	global	c 18.000.000,00	c 18.000.000,00	\$ 31.468,53
PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS 80 % cobertura	650,00	m2	c 150.000,00	c 97.500.000,00	\$ 170.454,55
INSTALACIONES MECANICAS	1,00	global	c 49.000.000,00	c 49.000.000,00	\$ 85.664,34
PIEZAS SANITARIAS	30,00	pzs	c 80.000,00	c 2.400.000,00	\$ 4.195,80
SISTEMA DESFOGUE AGUAS PLUVIALES	48,00	ml	c 52.000,00	c 2.496.000,00	\$ 4.363,64
SISTEMA AIRE ACONDICIONADO CENTRAL	1,00	uds	c 24.000.000,00	c 24.000.000,00	\$ 41.958,04
ASCENSOR	1,00	uds	c 18.000.000,00	c 18.000.000,00	\$ 31.468,53
PINTURA	4.520,00	m2	c 4.900,00	c 22.148.000,00	\$ 38.720,28
MUEBLES FIJOS - ASEO Y LAVADO	18,00	ml	c 220.000,00	c 3.960.000,00	\$ 6.923,08
ROTULACION Y SEÑALIZACION DE SEGURIDAD	30,00	uds	c 40.000,00	c 1.200.000,00	\$ 2.097,90
OTROS ACABADOS	1.339,00	m2	c 15.000,00	c 20.085.000,00	\$ 35.113,64
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 6.000.000,00	c 6.000.000,00	\$ 10.489,51
SUB TOTAL				c 711.282.100,00	\$ 1.243.500,17
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE	0,50%		c 711.282.100,00	c 3.556.410,50	\$ 6.217,50
HONORARIOS PROFESIONALES -	11,50%		c 711.282.100,00	c 81.797.441,50	\$ 143.002,52
TOTAL	1.339,00	M2	c 594.948,43	c 796.635.952,00	\$ 1.392.720,20
CUBIERTA Y OTROS EN PANTALLA DE ATRAQUE	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL c	TOTAL \$
FUNDACIONES Y ESTRUCTURA DE CONCRETO	2,90	m3	c 900.000,00	c 2.610.000,00	\$ 4.562,94
ESTRUCTURA METALICA	378,00	m2	c 31.000,00	c 11.718.000,00	\$ 20.486,01
CUBIERTA	378,00	m2	c 38.000,00	c 14.364.000,00	\$ 25.111,89
REPARACION Y ADECUACION DE TOMAS DE AGUA	1,00	global	c 1.500.000,00	c 1.500.000,00	\$ 2.622,38
REPARACION Y ADECUACION DE TOMAS DE ELECTRICIDAD	1,00	global	c 1.500.000,00	c 1.500.000,00	\$ 2.622,38
ADECUACION DE SISTEMA PARA CAPTAR AGUAS DE LAVADO	1,00	global	c 3.000.000,00	c 3.000.000,00	\$ 5.244,76
ILUMINACION	24,00	uds	c 48.000,00	c 1.152.000,00	\$ 2.013,99
REPARACIONES VARIAS Y RESTAURACION DETALLES PANTALLA	1,00	global	c 3.500.000,00	c 3.500.000,00	\$ 6.118,88
SUB TOTAL				c 39.344.000,00	\$ 68.783,22
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE	0,50%		c 39.344.000,00	c 196.720,00	\$ 343,92
HONORARIOS PROFESIONALES -	11,50%		c 39.344.000,00	c 4.524.560,00	\$ 7.910,07
TOTAL	378,00	M2	c 116.574,81	c 44.065.280,00	\$ 77.037,20

INFRAESTRUCTURA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL c	TOTAL \$
CALLES DE ASFALTO	948,00	m2	c 19.100,00	c 18.106.800,00	\$ 31.655,24
AREAS DE PARQUEO, CARGA, DESCARGA Y MANIOBRAS - SUPERFICIE PERMEABLE	2.098,00	m2	c 21.000,00	c 44.058.000,00	\$ 77.024,48
TAPIAS, REPARACION, AMPLIACION, CONSTRUCCION NUEVA h=2,50 m	291,00	ml	c 53.000,00	c 15.423.000,00	\$ 26.963,29
PARQUEOS TECHADOS	232,00	m2	c 75.000,00	c 17.400.000,00	\$ 30.419,58
PORTONES Y MOTORES	4,00	hojas	c 1.800.000,00	c 7.200.000,00	\$ 12.587,41
CASETA DE VIGILANCIA	25,00	m2	c 500.000,00	c 12.500.000,00	\$ 21.853,15
ZONAS VERDES , ZACATE Y ORNATO	2.065,00	m2	c 5.000,00	c 10.325.000,00	\$ 18.050,70
ACOMETIDA ELECTRICA GENERAL - BANCO TRANSFORMADORES	1,00	glb	c 25.000.000,00	c 25.000.000,00	\$ 43.706,29
ACOMETIDAS ELECTRICAS A EDIFICACIONES	3,00	uds	c 3.500.000,00	c 10.500.000,00	\$ 18.356,64
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	190,00	ml	c 30.000,00	c 5.700.000,00	\$ 9.965,03
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	60,00	ml	c 100.000,00	c 6.000.000,00	\$ 10.489,51
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE LAVADO Y LLUVIA	1,00	glb	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	240,00	ml	c 40.000,00	c 9.600.000,00	\$ 16.783,22
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
ESTRUCTURA PARA COLOCAR LANCHAS EN DECOMISO	1,00	glb	c 2.500.000,00	c 2.500.000,00	\$ 4.370,63
RECINTO PARA DESECHOS RECICLABLES Y CONVENCIONALES	18,00	m2	c 250.000,00	c 4.500.000,00	\$ 7.867,13
ESTRUCTURA PARA COLOCAR LANCHAS EN DECOMISO	1,00	glb	c 2.500.000,00	c 2.500.000,00	\$ 4.370,63
SUB TOTAL				c 293.612.800,00	\$ 513.309,09
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE	0,50%		c 293.612.800,00	c 1.468.064,00	\$ 2.566,55
HONORARIOS PROFESIONALES -	11,50%		c 293.612.800,00	c 33.765.472,00	\$ 59.030,55
TOTAL	7.315,00	M2	c 44.955,07	c 328.846.336,00	\$ 574.906,18

IMPLEMENTACION MEDIDAS DE MITIGACION RIESGOS	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL c	TOTAL \$
INUNDACION					
SOBRE RELLENO PARA ELEVAR EL NIVEL DE PISOS 15 CM.	1.320,00	m3	c 14.500,00	c 19.140.000,00	\$ 33.461,54
REFORZAR LA BASE O CAMAS PARA COLOCAR TUBERIA PLUVIAL	240,00	ml	c 14.400,00	c 3.456.000,00	\$ 6.041,96
AUMENTO DE DIAMETROS DE TUBERIA PLUVIAL	240,00	ml	c 43.000,00	c 10.320.000,00	\$ 18.041,96
DRENAJES BAJO SUPERFICIE PERMEABLE EN AREA DE MANIOBRAS Y CARGA	2.098,00	m2	c 11.000,00	c 23.078.000,00	\$ 40.346,15
DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA PLUVIAL Y TANQUES DE RETARDO EN CASO DE INUNDACIONES E IMPLEMENTACION DE LAS SOLUCIONES	240,00	ml	c 25.000,00	c 6.000.000,00	\$ 10.489,51
RESERVA PARA REPARACION, LIMPIEZA DE EDIFICIOS, RESTAURACION DE TUBERIAS DE ALCANTARILLADOS PLUVIALES Y DE AGUAS NEGRAS EN CASO DE DESASTRE	1,00	glb	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	7.315,00	m2	c 2.600,00	c 19.019.000,00	\$ 33.250,00
SISMO: DISEÑO ANTISISMICO ESPECIALIZADO	3.256,00	m2	c 4.500,00	c 14.652.000,00	\$ 25.615,38
REFUERZO ESTRUCTURAL SEGÚN RECOMENDACIONES DE DISEÑO ANTISISMICO	3.256,00	m2	c 30.000,00	c 97.680.000,00	\$ 170.769,23
FONDO DE PREVISION. PARTIDA DE REPARACION DE DAÑOS POR SISMO	3.256,00	m2	c 15.000,00	c 48.840.000,00	\$ 85.384,62
TSUNAMI					
REFUERZO DE LOS CERRAMIENTOS PERIMETRALES	291,00	ml	c 35.000,00	c 10.185.000,00	\$ 17.805,94
COMPUERTAS AUTOMATICAS HERMETICAS EN LOS ACCESOS	18,00	ml	c 150.000,00	c 2.700.000,00	\$ 4.720,28
FONDO DE PREVISION. PARTIDA DE REPARACION DE DAÑOS POR TSUNAMI	7.315,00	m2	c 8.000,00	c 58.520.000,00	\$ 102.307,69
SUB TOTAL				c 338.590.000,00	\$ 591.940,56
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE - NO INCLUYE FONDOS RESERVA	0,50%	c	206.230.000,00	c 1.031.150,00	\$ 1.802,71
HONORARIOS PROFESIONALES - NO INCLUYE FONDOS DE RESERVA	11,50%	c	206.230.000,00	c 23.716.450,00	\$ 41.462,33
TOTAL	7.315,00	M2	c 49.670,21	c 363.337.600,00	\$ 635.205,59
TOTAL DEL PROYECTO				c 2.906.277.496,00	\$ 5.080.904,71

Fuente: Luis Alberto Quirós Luque

3. ESTUDIOS AMBIENTALES, TERMINAL PESQUERA DE PUNTARENAS

3.1. FICHA DE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Cuadro 10. Ficha de descripción del proyecto

 Ministerio de Ambiente y Energía Secretaria Técnica Nacional Ambiental		
Ficha de Descripción del Proyecto		
a.	Justificación técnica del Proyecto y sus opciones	Mejorar las condiciones de la terminal actual en apoyo al 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)	El área del proyecto corresponde a la actual terminal pesquera en Puntarenas.
c.	Resumen del proyecto a desarrollar (área del proyecto neta, metros cuadrados de construcción, componentes, detalle descriptivo del diseño de sitio)	Se realizarán obras de demolición y movimiento de tierras, para luego construir infraestructura tal como edificio administrativo, planta de proceso, mercado o centro de acopio, entre otros para un total de 7315 m ²
d.	Actividades a realizar en cada fase del Proyecto	Concepción del proyecto: tramitología ante instituciones de estado. En la construcción se tendrá : demolición, 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	8 meses
f.	Infraestructura a desarrollar	Edificio administrativo, planta de proceso, calles y aceras, mercado, centro de acopio.
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. EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL CONSUMO / AFECTACIÓN

Cuadro 11. Evaluación ambiental inicial Consumo / afectación

 EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL 2. CONSUMO / AFECTACIÓN																
Nota importante: en caso de la casilla que se esté llenando 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.					3			3,00	3,00	
		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.					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.					2			0,00
	2.2. Suelo	2.2.1 Modificación de uso		No se produce modificación de uso.								3		3,00	3,00	
	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.				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.				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 T.J/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 T.J/año.							2	2,00	2,00
	2.4. Biotopos	2.4.1 Fauna.		No hay afectación.			Hay afectación.							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.							2	4,00
													16,00			

Fuente: Pablo Morales Jiménez

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

Cuadro 12. 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 (zi)					X= zy	Medidas ambientales Anexo No.	Valoración por efecto	
								a	b	c	d	e				
Impacto	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 tratamiento 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: Pablo Morales Jiménez

Cuadro 13. 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.	Disposición final en relleno sanitario o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	2		3			6,00	43,00
			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.	Disposición final en relleno sanitario o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	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.		4		3		12,00		
	3.3.2 Residuos peligrosos	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 por autoridad competente.	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.	Se clasifica in situ disposición final en un relleno sanitario 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.	Se clasifica disposición final 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.	Se clasifica disposición final en un relleno sanitario 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 .	4			2	8,00				
	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.		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				

43,00

Fuente: Pablo Morales Jiménez

Cuadro 14. Impacto humano



	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				
Impacto 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		19,00
		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.	1			3			3,00		
		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			
19,00																

Fuente: Pablo Morales Jiménez

Cuadro 15. 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=	Medidas ambientales Anexo No.	Valoración por efecto
								a	b	c	d	e	z*y		
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.				Sí 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.				Sí 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.				Sí hay consumo, manejo o almacenamiento de material biológico.	1					2	4,00		4,00
														24,00	

Fuente: Pablo Morales Jiménez

3.4. CRITERIOS DE PONDERACIÓN

Cuadro 16. 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)		143,00	
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		2
		(p)	0,75
4. Valor de SIA ajustado por regulaciones (SIA_R) =	107,25		
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:	107		
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 17. 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 <i>(llene esta casilla en caso de que la casilla que responda esté marcada con un asterisco (*)²)</i>
		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, produciría 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 asimilar los <u>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 asimilarla y satisfacer las nuevas necesidades?	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