



D-13615



T
639.2
L257
C:2

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería en Mecánica

**"ESTUDIO PARA LA CREACION DE UN
CENTRO DE SERVICIOS PARA
EL MEJORAMIENTO DE LA PESCA
ARTESANAL EN LA ISLA PUNA"**

INFORME TECNICO

Previa a la Obtención del Titulo de

INGENIERO EN MECANICA

Presentado por:

VIRGILIO ENRIQUE LANDIVAR HIDALGO

Guayaquil

Ecuador

AÑO

1993

AGRADECIMIENTO

Al Ing. ERNESTO MARTINEZ L.
Director de éste Informe
Técnico, por su ayuda,
colaboración y abnegada
preocupación para que éste
trabajo concluya.

DEDICATORIA

A GABRIELLA ALESSANDRA MI HIJA

A MARIA GABRIELLA MI ESPOSA

A EMMA MI HERMANA

A OLGA Y GABRIEL MIS SUEGROS

A EMMA Y VICENTE MIS PADRES

DECLARACION EXPRESA

Declaro que:

" Este informe Técnico corresponde a la resolución de un problema práctico relacionado con el perfil profesional de la Ingeniería Mecánica ".

(Reglamento de Graduación mediante la elaboración de Informes Técnicos)

Landívar H.

VIRGILIO ENRIQUE LANDIVAR HIDALGO

Barriga
93-28-2.

ING. ALFREDO BARRIGA
Decano

Ernesto Martínez

ING. ERNESTO MARTINEZ
Director de Informe

Manuel Helguero

ING. MANUEL HELGUERO
Miembro Tribunal

RESUMEN

La pesca artesanal es una actividad importante en más de 60 comunidades que se encuentran distribuidas a lo largo de la Costa Ecuatoriana, típicamente pescan en canoas pequeñas, lanchas de madera o fibra de vidrio con motor fuera de borda, etc.

A pesar de sus limitaciones, la pesca artesanal es la mayor fuente de pescado que se consume en el Ecuador, además de estar orientadas hacia el uso de la mano de obra, lo cual es un factor importante en países donde hay falta de oportunidades de trabajo alternativas para la población.

Este informe tiene como objetivo realizar un estudio para llevar a cabo la creación de un Centro de Instalaciones y Servicios en beneficio de la pesca artesanal en el sector de la Isla Puná, en el área cercana a la población de Puná Nueva.

La realización de este informe se deriva del trabajo que realicé como Asesor Técnico a nivel de Consultoría dentro

del Proyecto "Mejoramiento de la Pesca Artesanal en la Comunidades Pesqueras de la Isla Puná", el cual fué financiado mediante Convenio CONADE-FONAPRE, en el período 1.991 - 1.992.

En el Capítulo uno, establezco la ubicación geográfica de la Isla Puná, territorio, población, clima, principales actividades de sus pobladores, así como también las condiciones actuales en cuanto a la falta de infraestructura de apoyo al sector pesquero y poblacional.

En el segundo Capítulo, defino que es un Centro para Facilidades Pesqueras, su finalidad, condiciones naturales y técnicas para la selección del lugar de su implantación, distribución de sus componentes dentro del terreno escogido, las funciones para las que fueron diseñados, los diferentes tipos de fluidos que serán transportados y la circulación de estos en el área del Proyecto.

En el Capítulo tres, realizó los cálculos correspondientes al dimensionamiento, capacidad, selección de materiales y equipos que se utilizarán en los componentes principales, como;

- Tubería de combustible
- Depósito para almacenamiento de combustible

- Cámara de conservación

-Planta de hielo

En el Capítulo cuatro, presento los costos de construcción, compra de equipos e instalación, en función de los objetivos del Proyecto y del nivel de investigación existente en el Ecuador, que no provoquen problemas en operaciones y mantenimiento, además de ser resistentes a la salinidad del ambiente en el que van a trabajar.

Finalizo este informe exponiendo las conclusiones a las que se llegaron y las recomendaciones necesarias para el correcto desarrollo de este proyecto.

A la fecha en que se elabora el presente Informe, el estudio ha sido aprobado en su totalidad por las dos Entidades que lo financiaron, tanto el CONADE, como el FONAPRE; no se ha pasado a la fase de ejecución por cuanto esto depende de la decisión del Gobierno Central, existiendo, la posibilidad de obtener el financiamiento por parte del Fondo Ecuatoriano-Canadiense.

INDICE GENERAL

Pág.

RESUMEN	
INDICE GENERAL	
INDICE DE FIGURAS	
INDICE DE TABLAS	
SIMBOLOGIA	
ANTECEDENTES	

CAPITULO I

I.- DEFINICION DEL PROBLEMA	
1.1 Ubicación geográfica de la Isla Puná	
1.2 Características Generales	
1.3 Condiciones actuales de la pesca artesanal	

CAPITULO II

II.- CENTRO DE FACILIDADES PESQUERAS.....	
2.1 Definición del Centro de Facilidades Pesqueras	
2.2 Consideraciones técnicas para la selección del terreno	
2.3 Distribución de los componentes sobre el terreno seleccionado	

2.4 Función de cada uno de los componentes

2.5 Diagrama de circulación de los fluidos que
serán transportados

CAPITULO III

III.- CALCULOS DE LOS EQUIPOS E INSTALACIONES

PRINCIPALES

3.1 Tubería para transporte de combustible
y tanque de combustible

3.2 Cámara de conservación

3.3 Planta de hielo

3.4 Varios

CAPITULO IV

IV .- COSTOS DE LOS EQUIPOS E INSTALACIONES

PRINCIPALES

4.1 Costos de tubería para transporte de
combustible y tanque de combustible

4.2 Costos de Cámara de Conservación y
Equipo de Enfriamiento

4.3 Costos de Planta de hielo

4.4 Costos Varios

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

APENDICE

BIBLIOGRAFIA

INDICE DE FIGURAS

	Pág
1.- Ubicación geográfica de la Isla Puná	
2.- Circulación de agua salada	
3.- Circulación de agua dulce	
4.- Circulación de combustible	
5.- Ubicación de la tubería sobre el terreno	
6.- Distribución de la Cámara de Conservación	
7.- Vistas del Depósito de Pesca	
8.- Curvas de las Plantas de Hielo	
9.- Perfil de la tubería para agua salada	
10.- Perfil de la tubería para agua dulce	
11.- Curvas para seleccionar bombas de agua	

INDICE DE TABLAS

Pág

I.-	Actividades realizadas por la población	
II.-	Lista de referencia para la selección de componentes del Centro de Facilidades Pesqueras	
III.-	Determinación del número de servicios en Base al número de pescadores	
IV.-	Características de la bomba para transporte de combustible	
VI.-	Ganancia de calor por paredes techo y piso	
VII.-	Número de cambios de aire diarios debido a apertura de puertas e infiltración	
VIII.-	Calor removido por pie cúbico del aire de enfriamiento	
IX.-	Calor equivalente de ocupación	
X.-	Dimensiones y pesos de las plantas de hielo North Star	
XI.-	Factores para el cálculo del caudal mínimo de la bomba	
XII.-	Características de la bomba para agua salada ..	
XIII.-	Características de la bomba para agua dulce ...	

SIMBOLOGIA

Q	:	caudal
V	:	volúmen del tanque
t	:	tiempo
A _t	:	área transversal de la tubería
v _r	:	velocidad del fluido
∅	:	diámetro de la tubería
π	:	pi
L _t	:	longitud total de la tubería
HT	:	pérdidas totales en la tubería
HL _t	:	pérdidas en la tubería por rozamiento
Z _a	:	altura de aspiración
Z _d	:	altura de descarga
D	:	diámetro del tanque
h	:	altura del tanque
A	:	área
δ _{gas}	:	densidad de la gasolina
g	:	gravedad
δ _{ace}	:	densidad del acero
V _{bases}	:	volúmen de las bases
V _{a lat}	:	volúmen del área lateral
e	:	espesor

P : presión

σ_{tracc} : esfuerzo de tracción

m dh : masa de hielo

C_p : capacidad de la planta de hielo

N^o : número

Q_{p1} : calor absorbido por paredes, techo y piso

Q_{p2} : calor absorbido por apertura de puertas

Q_{p3} : calor por ingreso de personas

Q_{p4} : calor del producto.

Q_{p5} : calor por motor del ventilador.

Q_{ps} : calor por luces.

C_{ad} : consumo de agua diario

δ_{am} : densidad del agua de mar

T_{am} : temperatura ambiente

T_c : temperatura de congelación

T_{alm} : temperatura de almacenamiento

Q_t : calor total

ANTECEDENTES

El Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE), en el año 1991, solicitó un estudio técnico social de las comunidades pesqueras de Puná para la dotación de facilidades productivas, con el objetivo que una vez determinadas las necesidades que se incluirían en el resumen del estudio, se solicite cooperación técnica internacional no reembolsable para la implantación del mismo.

El Fondo Nacional de Pre-Inversión (FONAPRE), aportó con el apoyo financiero para realizar el estudio sobre el proyecto "MEJORAMIENTO DE LA PESCA ARTESANAL EN LAS COMUNIDADES PESQUERAS DE LA ISLA PUNA".

El proyecto se subdivide en cuatro sub-proyectos que son:

- Centro para Facilidades Pesqueras.

- Utilización de agua dulce subterránea con fines de

consumo humano

- Embarcación y muelle para el servicio diario de transporte de pasajeros y de carga en la ruta Guayaquil-Puná-Guayaquil.
- Servicios sociales y de infraestructura.

El sub-proyecto "Centro para Facilidades Pesqueras", fue asignado al Ing. Consultor Felix Pezo Ch., al cual le adjudicaron el Contrato para realizar este Estudio, quien a su vez me asignó dicho proyecto, desarrollándolo, desde la selección del lugar donde se ubicaría el Centro, el sitio estratégico de cada una de sus instalaciones, dimensionamiento de las diferentes áreas, así como las capacidades de almacenamiento de las diferentes instalaciones, selección de equipos, costos, etc.

Con la construcción y puesta en funcionamiento del "Centro de Facilidades Pesqueras", complementado con los sub-proyectos que forman parte del Proyecto "MEJORAMIENTO DE LA PESCA ARTESANAL EN LAS COMUNIDADES PESQUERAS DE LA ISLA PUNA", se logrará dar el impulso necesario para que sus pobladores salgan del estancamiento económico en que se encuentran y desarrollen sus actividades en mejores condiciones que las actuales.

La finalidad de este proyecto, es que, las comunidades pesqueras artesanales, una vez organizadas en cooperativas, asociaciones, etc, sean capacitadas teórica y prácticamente en las técnicas de administración y supervisión de las instalaciones del proyecto, de tal manera que, ellos mismos, sean los responsables de dirigir su funcionamiento y vayan ampliando sus instalaciones de acuerdo a sus posibilidades económicas y necesidades futuras.

CAPITULO I

DEFINICION DEL PROBLEMA

1.1 UBICACION GEOGRAFICA DE LA ISLA PUNA

La Isla Puná, se encuentra ubicada (Fig. 1) en el Golfo de Guayaquil, al sur de la Ciudad de Guayaquil, Capital de la Provincia del Guayas, tomando para llegar a ésta, un tiempo de cuatro horas por vía marítima.

Se comunica con el Continente por medio de Canales:

Al nor-ocete, se encuentra el Canal del Morro, el cual es de escasa anchura y poca profundidad, éste se prolonga hasta el occidente de la ciudad de Guayaquil, donde comienza a tomar el nombre de Estero Salado. Por este Canal se llega a la Isla desde la población de Posorja.

Al sur-este, se encuentra el Canal de Jambelí, el cual es más ancho y profundo, éste se prolonga hasta confundirse con el estuario del Río Guayas. Por este Canal se puede llegar a la Isla desde la Población de Balao.

Fig. 1.- Ubicación geográfica de la Isla Puná

Al norte, se forman una serie de canales más pequeños que llegan hasta la ciudad de Guayaquil. Al sur, se encuentra el Océano Pacífico.

La corriente fría de Humboldt influye en su ambiente, convirtiéndolo en un clima sub-tropical, destacando las siguientes características :

- * Humedad relativa : 85 %
- * Temperatura del mar : 20-22 °C
- * Temperatura ambiente : 25 °C
- * Precipitación anual : 635 mm
- * Velocidad del viento : 8-16 m/s

1.2 CARACTERISTICAS GENERALES

La Isla Puná es una parroquia de la ciudad de Guayaquil, con una extensión de 920 km² y una población según datos obtenidos del Censo de Población y Vivienda de 1991, de 6.000 habitantes; la cabecera parroquial se denomina Puná Nueva y tiene una población de 2.336 habitantes.

Se encuentra a 3 metros sobre el nivel del mar, teniendo un terreno irregularmente ondulado, de poca elevación .

La costa sur y sureste se presenta baja y completamente llana con extensos salitrales y manglares; existen al norte sectores de playas y

áreas donde se puede observar la presencia de acantilados. Sus principales elevaciones son :

Cerro de Mala con 170 m. de altura.

Cerro de Yausun con 102 m. de altura.

Cerro de Zambapalo con 297 m. de altura.

Puná es la isla más grande de las que se encuentran cercanas a la Costa Ecuatoriana y a su alrededor se encuentran los islotes rocosos de Santa Clara, El Muerto, Mondragón, Mal Abrigo, Isla de Los Ingleses etc.

Cuenta con varias poblaciones como Zapotal, Puerto Limbo, Puerto Trinchera, Bellavista, Estero, Boca, Cauchiche, Subida Alta, Punta Arenas, Campo Alegre, etc.

Debido a las condiciones hidrológicas y climatológicas que posee, se encuentra en una posición desfavorable para fomentar la agricultura y ganadería, limitándose al cultivo de frutas tales como papaya, chirimoya, sandía, melón, ciruelas, y a la cría de ganado, para abastecer sólo al consumo local.

La principal actividad (TABLA I) y fuente de

subsistencia de la población, proviene del recurso natural más abundante en el sector que es la pesca. Toda su forma de vida, sus ingresos, su alimentación, gira en torno de la pesca artesanal; esta actividad la realizan utilizando como medio de transporte canoas, lanchas, botes contruídos de madera o fibra de vidrio y propulsados con motores fuera de borda.

TABLA I

ACTIVIDADES REALIZADAS POR LA POBLACION

ACTIVIDAD	PORCENTAJE
PESCA	72,70
QUEHACERES DOMESTICOS	5,45
AGRICULTURA	2,30
BUROCRACIA	5,45
ARTESANOS	1,80
COMERCIANTES	12,30
TOTAL	100,00

Entre las principales especies que se capturan se puede mencionar : dorado, corvina, tiburón, atún, picudo, pargo, sardina, macarela, calamares, camarón y otras especies que se desembarcan en cantidades

pequeñas.

El resultado de la pesca diaria es comercializado en la isla y el excedente es transportado hacia la ciudad de Guayaquil para su venta en el Mercado Sur o en el Mercado Caraguay.

1.3 CONDICIONES ACTUALES DE LA PESCA ARTESANAL

Las comunidades pesqueras de Puná, tanto en su actividad pesquera artesanal como en sus condiciones de vida mantienen un retraso pronunciado, motivado por causas internas y externas a la Isla, que si no se produce un proceso de automotivación y reformulación de sus actividades, conducirá a un mayor agravamiento de sus condiciones actuales. Las principales causas son :

- a) Espontáneo e irracional uso de los recursos naturales marinos, bajo nivel tecnológico de las artes pesqueras y ausencia de los servicios de pesca.
- b) La actividad pesquera artesanal se encuentra separada o no complementada con otra actividad económica, que sea subsidiaria como es el caso de

la agricultura, con la finalidad de completar sus ingresos.

- c) Existe casi una total incomunicación, es decir aislamiento, entre las comunidades pesqueras de la isla, además existe un débil y deficiente sistema de transporte al interior de la isla y entre esta y los principales centros de articulación económica y social.
- d) Existe un manifiesto deterioro de las condiciones de vida de la población y una casi total ausencia de servicios de salud, educación, etc. Esta situación se ve agravada por el alto costo de la vida en la isla.
- e) En relación con la energía eléctrica, sólo pocas comunas cuentan con el servicio, el cual sólo se brinda de 18:00 hrs a 23:00 hrs.

En cuanto a la actividad pesquera, la cual es básica para la población de Puná, los principales problemas que enfrentan son :

- a) Carencia de combustible, los pobladores compran la gasolina para las unidades de pesca a un precio que supera el 70 % del valor fijado oficialmente para todo el territorio nacional.

- b) Las Comunas de la isla Puná no disponen de agua potable, solo poseen pozos subterráneos de agua dulce.
- c) Carencia de hielo y cámara de conservación. Al no poder conservar o procesar apropiadamente la captura, los pescadores se ven forzados a vender sus productos sumamente bajos que no permiten rentabilidad alguna para esta actividad.
- d) Carencia de infraestructura básica para la pesca artesanal, situación que determina un bajo rendimiento e imposibilidad de aprovechar óptimamente de los recursos ictiológicos disponibles.
- e) Carencia de medios de transporte para la movilización y comercialización inmediata de la captura.

Por las razones expuestas anteriormente se hace necesario un estudio técnico con la finalidad de dotar de los medios necesarios para la actividad pesquera, a los pobladores de la isla Puná, mediante el diseño de un conjunto de facilidades pesqueras que resolverán los problemas de suministro de combustible, hielo, agua, área para procesamiento de

la pesca y la eliminación de sus desperdicios, almacenamiento con fines de conservación de la pesca, muelle de desembarco y embarcación.

La implementación de estas instalaciones permitirá proporcionar a quienes se dedican a esta actividad la posibilidad para desarrollar la pesca artesanal en adecuadas condiciones de rentabilidad, propiciando así el mejoramiento del nivel de vida de sus pobladores.

CAPITULO II

CENTRO DE FACILIDADES PESQUERAS

2.1 DEFINICION DEL CENTRO DE FACILIDADES PESQUERAS

El Centro para Facilidades Pesqueras, es un complejo de instalaciones y servicios diseñado para hacer frente, de manera ágil y eficiente, a los diversos requerimientos exigidos por la pesca artesanal, tales como, el suministro de hielo, agua, combustible, lubricantes, muelle de desembarco, sala de procesamiento, cámara de conservación, etc.

Además, es el sitio donde los pescadores podrán reunirse para: negociar con los comerciantes la pesca capturada, solicitar crédito, recibir asesoría técnica, así como organizarse en grupos, asociaciones, cooperativas, etc.

El Centro de Facilidades Pesqueras es un programa integrado para el desarrollo de las pesquerías en

pequeña escala, que reducirá o eliminará algunos de los obstáculos que detienen u obstruyen su progreso, elevando el nivel de organización interna y mejorando sus condiciones de vida.

Una lista referencial de los componentes físicos que podrían formar parte de un Centro de Facilidades Pesqueras se dan en la TABLA II, pudiendo algunos de ellos ya existir dentro de la comunidad, pero requerirían mejoras y otros tendrían que ser introducidos.

En el caso de los obstáculos que retrasan el desarrollo de las comunidades pesqueras de la Isla Puná, descritos anteriormente, estos serán eliminados mediante la implantación de los siguientes servicios e instalaciones:

- Generación, transformación y distribución de energía eléctrica para todo el Complejo.
- Depósito y expendio de combustible.
- Sala para procesamiento de la pesca.
- Enfriamiento y conservación de la pesca
- Suministro de agua dulce y salada.

TABLA II

LISTA DE REFERENCIA PARA LA SELECCION DE COMPONENTES
DEL CENTRO DE FACILIDADES PESQUERAS

FUNCIONES	INSTALACIONES
Construcción de equipos y edificios	Taller de redes Astillero para construcción de embarcaciones Unidad de construcción
Servicio de desembarco	Muelle de desembarco Maquinilla de varar en playa Rompeolas
Manipulación del pescado	Desembarco de pescado Balanzas para el pesado Agua corriente Almacén para el pescado Planta de hielo y almacén de hielo
Procesamiento del pescado	Planta de secado Hornos y cámaras para ahumar Salón para evisceración /cortado/empacado Planta de enlatado
Comercialización	Oficinas Transportadores de pescado Instalaciones para ventas dentro y fuera del Complejo
Suministros	Almacén de alimentos Almacén de aparejos de pesca Estación de combustible Almacén de repuestos
Energía	Conexiones a la red eléctrica Grupos electrógenos locales
Servicios Comunitarios	Salón de reuniones Primeros auxilios, farmacia Duchas, baños, camerinos, Suministro de energía al pueblo

- Almacén y venta de suministros para las labores de pesca.
- Baños y servicios higiénicos
- Sala de reuniones para charlas, conferencias, etc.
- Oficinas para administración y dirección técnica.
- Vivienda para el guardián.
- Caseta de vigilancia.
- Muelle de desembarco y embarcación.

Con la finalidad de producir el menor impacto en la ecología del sector, se construirán pozos sépticos para recoger todas las aguas residuales provenientes de las diferentes áreas del Complejo y luego de su tratamiento pasar a un pozo de absorción.

2.2 CONSIDERACIONES TECNICAS PARA LA SELECCION DEL TERRENO

Para la selección del terreno, donde se implantarán las instalaciones y servicios del Centro de Facilidades Pesqueras, se consideró el área adyacente a la Cabecera Parroquial Puná Nueva (Apéndice A) por

ser la población donde se encuentra concentrada la mayor cantidad de habitantes, además se tomaron en cuenta los siguientes factores :

- 1.- Características del Subsuelo, se deberá seleccionar un sitio tal que el subsuelo no sea pantanoso ni arcilloso, en la medida de lo posible, para evitar hundimientos a causa de las pesadas cargas que tendrá que soportar el terreno, ocasionando mayores costos de inversión.

En este caso, se realizó el Estudio de Suelo, el levantamiento topográfico y se detalló las recomendaciones necesarias, a cargo del ingeniero civil, para la construcción de la cimentación tanto para los equipos como para las edificaciones que intervienen en el Complejo.

- 2.- Localizaciones Seguras, se deberá proveer que el lugar seleccionado no sea afectado por condiciones naturales no controlables tales como: inundaciones, maremotos, huracanes, erupciones volcánicas, entre otros.

En el caso del terreno que ha sido seleccionado, por encontrarse cerca del mar, se llevó a cabo un Estudio de Mareas y un levantamiento Batimétrico,

del perfil submarino adyacente al terreno, de los cuales se resolvió lo siguiente:

Las edificaciones deberán tener un relleno de 0,70 m., sobre el nivel natural del terreno, para contrarrestar el efecto de posibles agujajes que pongan en peligro su estructura.

La longitud del muelle será de 100 m., de largo y 5 m., de ancho, según diseño del ingeniero civil a cargo de este subproyecto, ya que el perfil submarino varía muy poco (Apéndice A) en este sector y se necesita de mayor profundidad para que acoderen embarcaciones mayores. El nivel de marea más bajo registrado fue de 3,5 m., por debajo del nivel del terreno.

- 3.- Fuentes Naturales de Aprovisionamiento, se deberá conseguir en lo posible que haya cerca aprovisionamiento de agua natural. En el sector escogido existe la posibilidad de obtener agua dulce y salada mediante excavación de pozos subterráneos y su extracción con bomba.
- 4.- Fuentes de Energía, se deberá prever la cercanía a las fuentes de energía eléctrica y combustible,

existe en el sector un generador que suministra energía eléctrica para la población, pero su capacidad es muy limitada, por lo que se ha considerado la instalación de un generador que absorberá la demanda proveniente de las instalaciones del Complejo.

- 5.- Consideraciones Futuras, se deberá considerar un cierto margen de superficie del terreno para que el Complejo pueda ampliar sus instalaciones sin dificultad.

En vista de las facilidades existentes, se procedió a delimitar el terreno, el cual tiene de frente 70 m., con 100 m. de fondo, de tal forma que no hayan inconvenientes en el futuro cuando se deseen construir nuevas instalaciones. Es necesario anotar que se gestionó la donación del terreno ubicado en el sector Barrio Lindo por parte de la Junta Cívica de Puná Nueva.

2.3 DISTRIBUCION DE LOS COMPONENTES

Una vez seleccionado el terreno en base a los factores anteriormente anotados, se procedió a la elaboración de los planos de la implantación esto es,

distribución y dimensionamiento del cerramiento perimetral y los diferentes bloques que conforman el Centro de Facilidades Pesqueras. (Apéndice A).

La ubicación y el servicio que prestarán cada uno de ellos será el más eficiente, esto se consiguió, estudiando la actividad que se realizará en cada una de sus áreas y el número de personas que laborarán en ellas, así como las capacidades solicitadas de los equipos en función de la demanda estimada de cada uno de ellos. Para la distribución de las diferentes áreas se tomó en consideración las recomendaciones establecidas en el Código de Prácticas para el Procesamiento del Pescado editado por el Instituto Nacional de Pesca.

Cerramiento perimetral, tendrá una dimensión de 336 m., de longitud y 3 m., de altura, con una puerta de ingreso, de 4 m., de largo y 3 m., de altura. En su interior se resolvió la construcción de un bloque principal y varios bloques circundantes a este, que complementen las diferentes actividades del Complejo.

Bloque Principal, tendrá un área de 10 m., de frente con 25 m., de fondo, con dos aleros en la parte frontal de 3 m., de frente con 5 m., de fondo.

Area en planta baja = 280 m². (Apéndice B).

Tendrá una planta alta de 6,5 m., de ancho con 5 m., de largo (área en planta alta = 32,5 m².), destinada a oficinas, sobre esta planta habrá una losa de 2 m., de ancho por 5 m., de largo que soportará cuatro tanques de 1.000 litros cada uno.

En la planta baja se distribuirán las áreas de la siguiente manera:

Servicios higiénicos generales, abarcará el alero izquierdo en su totalidad, con unidades de lavabos, duchas, urinarios e inodoros, cuyas cantidades están en relación al número de personas que trabajarán en el área de procesamiento y de acuerdo a la Tabla III elaborada por el Instituto Nacional de Pesca.

Sala de reuniones, estará ubicada junto al alero izquierdo, tendrá un área de 5 m., por 5 m., para una capacidad solicitada de 20 personas sentadas.

Almacén de suministros, abarcará el alero derecho y tendrá una pared divisoria que separará la oficina de venta de la bodega propiamente dicha.

TABLA III

DETERMINACION DEL NUMERO DE SERVICIOS EN BASE AL
 NUMERO DE PESCADORES

Nº. de personas	Nº. de Servicios
1 hasta 9	2
10 hasta 24	3
25 hasta 49	4
50 hasta 99	6

Sala de procesamiento, esta área será de 10 m., de ancho por 15 m., de fondo, estará ubicada a continuación de la sala de reuniones; se han dado estas dimensiones en base a que tendrá dos áreas simultáneas para el procesamiento de la pesca, en cada una de las cuales, trabajarán doce personas a lo largo de las distintas etapas del proceso. En su parte central se consideró un espacio que servirá de corredor para el transporte de la carga una vez procesada. Se prevee la instalación de una puerta metálica enrollable para limitar el ingreso de personas al interior de la Sala de Procesamiento.

Las áreas de almacén de suministros, sala de procesamiento y sala de reuniones estarán comunicadas por medio de un corredor de 3 m., de ancho por 5 m.,

de largo, las áreas para oficinas de administración y secretaría de la planta alta se comunicarán con éste corredor por medio de una escalera. Este corredor servirá además para el ingreso y egreso de carga al Complejo.

Cámara de Conservación, estará ubicada a continuación de la Sala de procesamiento, el área sobre la que se colocará dicha Cámara, depende de sus dimensiones, las cuales serán determinadas en el siguiente capítulo en base a las condiciones de diseño.

Fábrica de hielo, estará ubicada sobre la Cámara de Conservación y descansará sobre una estructura de losa.

Los bloques complementarios serán espaciados unos de otros, de tal forma que las actividades que se realicen en cada uno de ellos no se vean obstaculizadas, obteniéndose una mayor fluidéz en la circulación de los usuarios de las instalaciones y por el personal encargado del mantenimiento y supervisión del Complejo.

Caseta de vigilancia, estará ubicada junto a la entrada del Complejo y tendrá 2 m., por 2 m, que es

el área recomendada para este tipo de actividad.

Area de Caseta = 4 m².

Pozos de agua salada, serán dos, estarán ubicados hacia la derecha de la caseta de vigilancia, después de la puerta de ingreso y estarán comunicados entre sí por una tubería de 6 m., de largo, 4 pulg. de diámetro, estos pozos tendrán 3,1 m., de diámetro y 7 m., de profundidad, estas dimensiones están basadas en las perforaciones de exploración realizadas y en la demanda estimada de agua salada para el Complejo.

En el extremo izquierdo, separado de las paredes del cerramiento perimetral se construirán bloques aislados unos de otros (Apéndice A y C) en el siguiente orden:

Depósito y expendio de combustible, tendrá un área de 8,1 m., por 8,1 m., con 3 m., de profundidad, (Dimensiones internas = 7,85 m. * 7,85 m. * 2,5 m), que dan una capacidad de 154 m³.; esta cámara guardará en su interior un tanque metálico para el almacenamiento de combustible, cuya capacidad solicitada es de 10.000 galones.

Sobre la superficie exterior de la cámara se construirá una caseta de 3,4 m. de largo por 2,2 m.

de ancho y dos tapas de ingreso tanto hacia el interior de la cámara como hacia el interior del tanque metálico.

Area de Depósito de Combustible = 65,61 m².

Vivienda para guardián, tendrá un área de 8 m., de largo por 4,2 m., de ancho, que es el área necesaria para una familia de 4 personas, de acuerdo a las normas de construcción vigentes.

Area de Vivienda = 33,6 m².

Las dimensiones y capacidades de la cisterna y pozos sépticos y de absorción fueron recomendadas por el ingeniero sanitario de acuerdo a las necesidades particulares del proyecto.

Cisterna para agua dulce, tendrá un área, cuyas dimensiones serán 5,3 m., de largo 4,2 m., de ancho y 2 m., de profundidad, (Dimensiones internas = 5 m. * 3,9 m. * 1,58 m.) que dan una capacidad de 30,81 m³., que abastecerá durante 2 días al Complejo suponiendo que se suspenda el suministro desde los pozos subterráneos de agua dulce, objeto de otro estudio.

Pozos sépticos, serán dos y tendrán cada uno, un área cuyas dimensiones serán 4,3 m., de largo, por 1,8 m.,

de ancho y una profundidad de 1,9 m., (Dimensiones internas = 4 m. x 1,5 m. x 1,5 m.) ,que da una capacidad de 9 m³. cada una.

Pozo de absorción, tendrá un área de 2,4 m., de diámetro y 2,25 m., de profundidad, (Dimensiones internas = 2 m. de diámetro, 1,88 m. de profundidad), que da una capacidad de filtración de 6 m³.

Caseta para Generador y Transformadores, tendrá un área de 10,2 m., de largo por 4,1 m., de ancho, dentro de la cual se colocará un generador de 100 KW, 3 fases 220/127 V y dos transformadores de 50 KVA y 37,5 KVA, según cálculo de la demanda total del Complejo realizada por el ingeniero eléctrico, tendrá una puerta de ingreso para inspección y otra puerta metálica enrollable en caso que se necesite la extracción de alguno de ellos para reparación fuera del Complejo. La determinación de esta área está basada en las dimensiones de los equipos que se instalarán y considerando un fácil acceso para su inspección.

Area de Caseta para

Generador y Transformadores = 41,82 m².

Tubería para transporte de combustible, tendrá una longitud de 156 m., de largo y se instalará a lo largo del muelle de desembarco. ingresará por el costado izquierdo cercano a la puerta de ingreso del Complejo, girando en ángulo recto por detrás de la caseta de vigilancia, para nuevamente girar en ángulo recto dirigiéndose hacia el depósito de combustible, en cuyo interior se encuentra el tanque de almacenamiento.

Para evitar el contacto directo de la tubería con el salitre del suelo, a continuación del muelle de desembarco, se construirá un muro de hormigón ciclópeo, el cual llevará en su superficie soportes metálicos sobre los cuales se apoyará la tubería. De esta manera se facilitarán los trabajos de inspección y mantenimiento de la tubería y se previene el efecto de los agujajes.

Todas las instalaciones fueron ubicadas en un sólo sector del terreno para facilitar la entrada y salida de los usuarios del complejo, al tiempo que a futuro en el resto del terreno, se puedan construir nuevas instalaciones con el menor obstáculo posible.

2.4 FUNCIONES DE LOS COMPONENTES

Cerramiento perimetral, servirá de protección contra incendios, robos, destrucción etc., ya que impedirá y controlará el ingreso de personas o animales al interior del Complejo; como habrá solamente una puerta para el ingreso, se logrará una mejor vigilancia.

Bloque principal, como se mencionó anteriormente, tendrá dos plantas:

Planta alta, estará destinada a oficinas para la administración y dirección técnica, las cuales se encargarán de velar por el buen funcionamiento del Complejo mediante la dirección, supervisión y vigilancia del personal e instalaciones.

Planta baja, las áreas en su interior tendrán a cargo las siguientes actividades :

Servicios higiénicos generales, esta área funcionará independientemente y servirá para el aseo personal de los pescadores antes de su ingreso a la Sala de Procesamiento, para así evitar la contaminación del

producto.

Sala de Reuniones, será utilizada para dar charlas conferencias, capacitación técnica a los pescadores o para llevar a cabo sus actividades de asociación, cooperativas, etc.

Almacén de Suministros, se dedicará al almacenamiento y venta de insumos para la pesca como: redes, anzuelos, motores, repuestos, etc.

Sala de Procesamiento, en esta sala se realizarán la siguientes actividades:

Eviscerado, sobre mesones de hormigón armado, se extraerán las vísceras del producto. Para evitar la acumulación de desperdicios y grasas, los mesones serán recubiertos con láminas de acero inoxidable para facilitar la limpieza.

Fileteado, en esta etapa, se realizará el corte en trozos del producto.

Lavado-enfundado, se lavará el producto cortado con agua limpia y empacará en fundas plásticas herméticas.

Pesado, se pesará el producto enfundado.

Enhielado, una vez pesado se introducirá en gavetas plásticas, colocándose hielo en el fondo de la gaveta y encima del producto para su rápido enfriamiento.

Conservado, en caso que no se lograra vender el producto en Puná o transportarlo hacia Guayaquil, se procederá a introducirlo en la Cámara de Conservación

Cámara de Conservación, estará dividida por una pared intermedia en dos cuartos térmicamente aislados:

Cuarto para almacenamiento de hielo, será el depósito donde se colocará el hielo producido por la fábrica de hielo y tendrá una puerta de ingreso para la extracción del hielo.

Cuarto para la conservación de la pesca, será mantenido a 0 °C, mediante equipo de refrigeración y tendrá una puerta de acceso para introducción o extracción del producto.

Las funciones de los bloques complementarios son:

Caseta de vigilancia, servirá para controlar la entrada y salida de vehículos y personas al Complejo.

Pozos de agua salada, servirán de reservorio para

alimentar a dos tanques de 1.000 litros cada uno, los cuales abastecerán a la fábrica de hielo, a los inodoros y a los urinarios del bloque principal.

Depósito y expendio de combustible, la cámara servirá para proteger al tanque de almacenamiento de la exposición al sol, ambiente salino, inundaciones, explosiones, incendios, etc. En su superficie se construirá una caseta que cubrirá de la lluvia y el sol al surtidor, mediante el cual se realizará el expendio de combustible.

Vivienda para guardián, servirá de residencia permanente del guardián y su familia, de esta manera se logrará que las instalaciones estén vigiladas las 24 horas del día.

Cisterna de agua dulce, almacenará el agua proveniente de los pozos subterráneos de agua dulce y alimentará a dos tanques de 1.000 litros cada uno, los cuales abastecerán la sala de procesamiento, duchas, lavabos y a la vivienda del guardián.

Pozos sépticos, el primer pozo recogerá las aguas servidas provenientes de la sala de procesamiento y de la cámara de conservación; el segundo pozo recogerá las aguas negras provenientes de los servicios higiénicos del bloque principal y de la

vivienda del guardián. Los pozos sépticos tendrán tapas para inspección y limpieza de los desechos sólidos acumulados en su interior.

Pozo de absorción, recibirá las aguas tratadas provenientes de los pozos sépticos anteriormente descritos, y de aquí filtrarán hacia el subsuelo.

Caseta para generador y transformadores, generará la energía necesaria para la iluminación y energización de los diferentes aparatos y equipos que serán instalados.

Tubería para transporte de combustible, será el medio por el cual se bombeará el combustible del depósito, que vendrá por vía marítima, hasta el tanque de almacenamiento.

2.5 DIAGRAMA DE CIRCULACION DE LOS FLUIDOS QUE SERAN TRANSPORTADOS

Circulación de agua salada, (Fig 2) mediante bomba se extraerá agua salada, de los pozos excavados a la entrada del Complejo, desde una profundidad de 5 m.; se la impulsará a través de tubería subterránea, una distancia de 25 m., hasta llegar a la pared frontal del bloque principal, de aquí subirá una altura de

8 m., para llegar a los tanques de almacenamiento. De los tanques de almacenamiento, el agua bajará por gravedad mediante tubería, dividiéndose en dos ramales:

El primer ramal, dirigirá el agua hacia el inodoro de las oficinas e inodoros y urinarios de los servicios higiénicos generales.

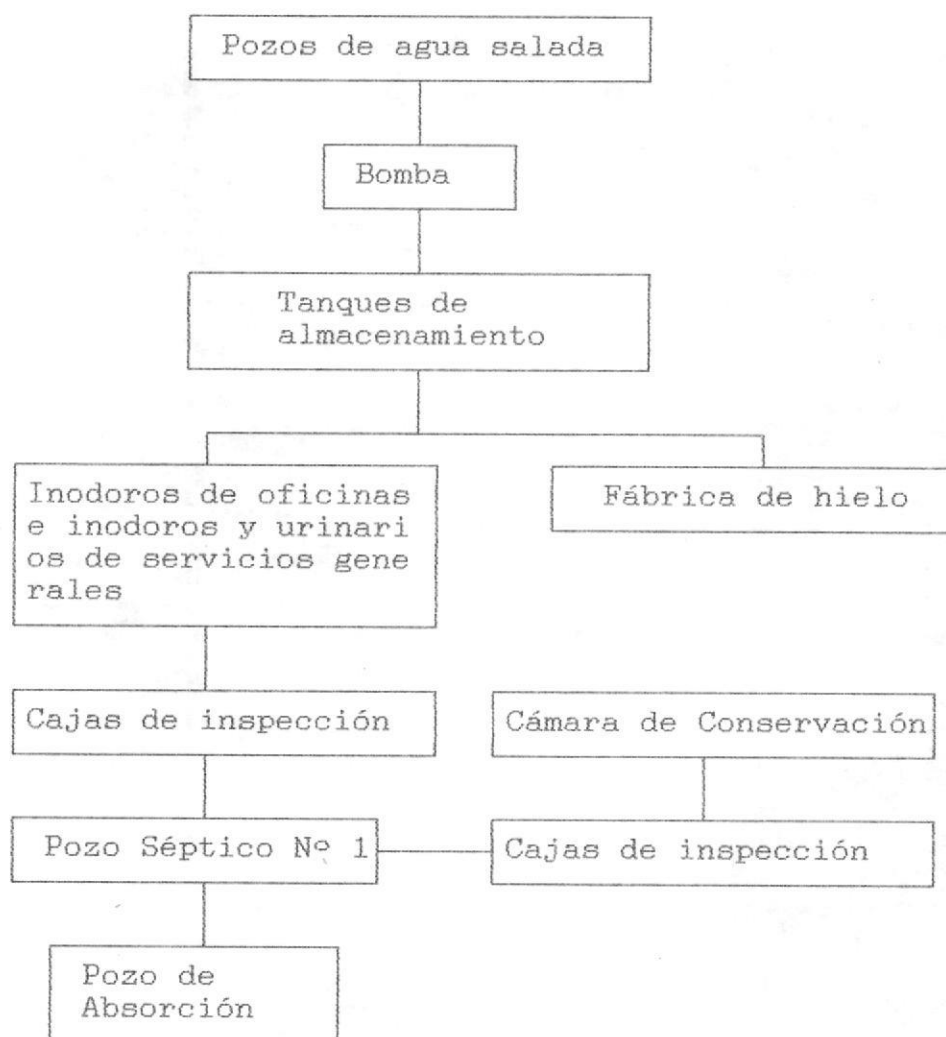


Fig. 2.- Circulación de agua salada

El segundo ramal, llevará el agua hacia el tanque de reposición, que forma parte de la fábrica de hielo, para su posterior utilización en el proceso.

Las aguas residuales provenientes de los inodoros y urinarios del bloque principal y del deshielo o condensación de la humedad en el interior de la Cámara de Conservación, serán colectadas en cajas de inspección y llevadas mediante tubería inclinada hasta la poza séptica N° 1, para su tratamiento, de aquí seguirá hacia el pozo de absorción.

Circulación de agua dulce, (Fig. 3) mediante bomba se extraerá agua dulce, de la cisterna que se encuentra junto a la vivienda del guardián; se la impulsará a través de tubería subterránea a una distancia de 16 m., hasta llegar a la pared lateral izquierda del bloque principal, en su interior recorrerá una distancia de 6 m., para de aquí subir 8 m., hasta llegar a los tanques de almacenamiento.

De los tanques, el agua bajará debido a gravedad, por tubería, dividiéndose en dos ramales:

El primer ramal, dirigirá el agua, por tubería hacia el lavabo de las oficinas lavabos y duchas de los servicios higiénicos generales, hacia la vivienda del guardián y hacia el ala izquierda de la sala de

procesamiento.

El segundo ramal, llevará el agua por tubería hacia el ala derecha de la sala de procesamiento.

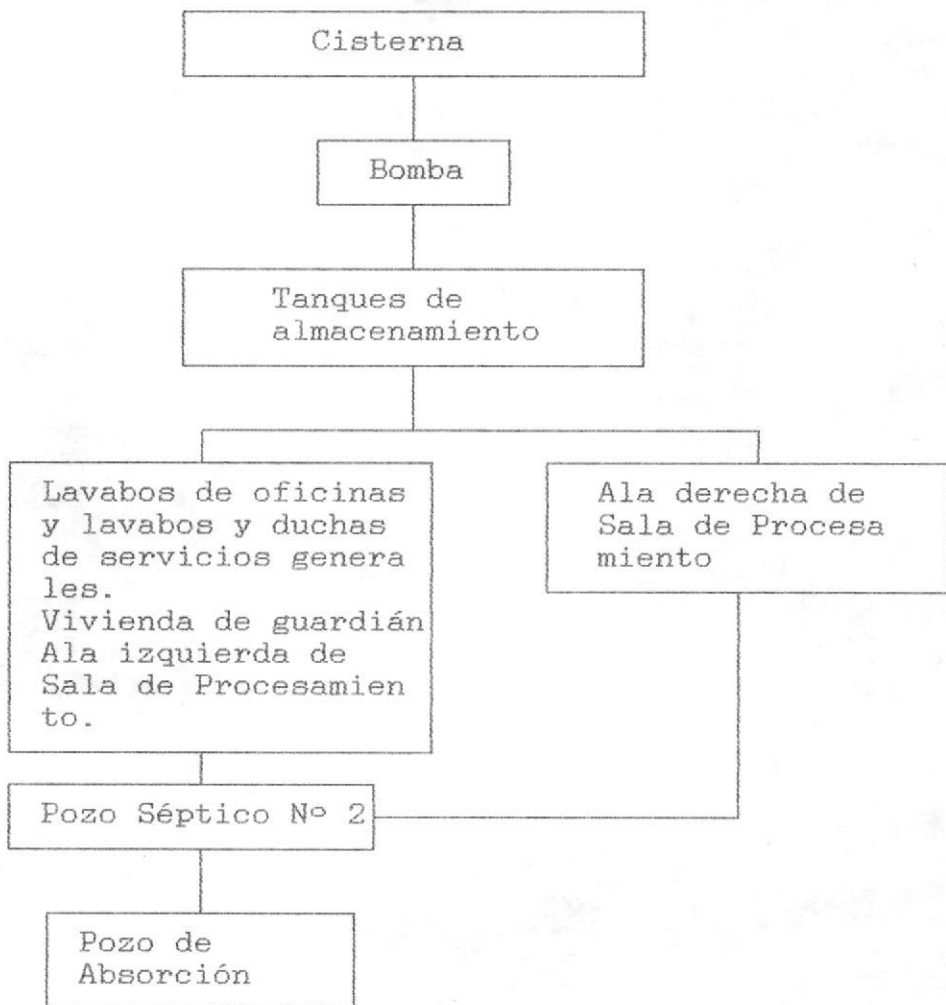


Fig. 3 .- Circulación de agua dulce

Las aguas residuales provenientes de el lavabo de las oficinas, lavabos y duchas de los servicios higiénicos generales y de la vivienda del guardián,

serán recibidas por cajas de inspección y llevadas mediante tubería inclinada hacia el exterior, hasta el pozo séptico N° 2, para su tratamiento, de aquí seguirá hacia el pozo de absorción.

En el interior de las edificaciones, las tuberías serán de cuatro pulgadas de diámetro y en el exterior serán de seis pulgadas de diámetro para su rápida evacuación, según recomendaciones del ingeniero sanitario; habrán cajas de inspección en puntos donde hayan cambios de dirección o en tramos largos de tuberías, para su fácil limpieza.

Circulación de combustible. (Fig. 4) mediante bomba a prueba de explosión, se extraerá el combustible del depósito, que ha sido transportado por vía marítima, se lo impulsará a través de tubería colocada a lo largo del muelle de 100 m., de longitud y sobre el terreno, avanzará una distancia de 16 m., girará en ángulo recto hacia la izquierda paralela a la pared del cerramiento, avanzando 28 m., finalmente girará en ángulo recto hacia la derecha y recorrerá una distancia de cuatro metros para llegar a la abertura de acceso al tanque y proceder al almacenamiento del combustible.

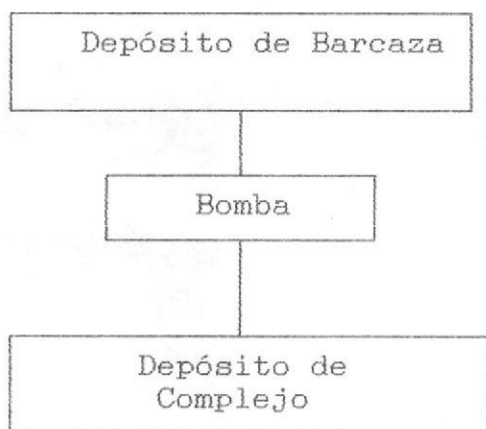


Fig. 4.- Circulación de combustible

CAPITULO III

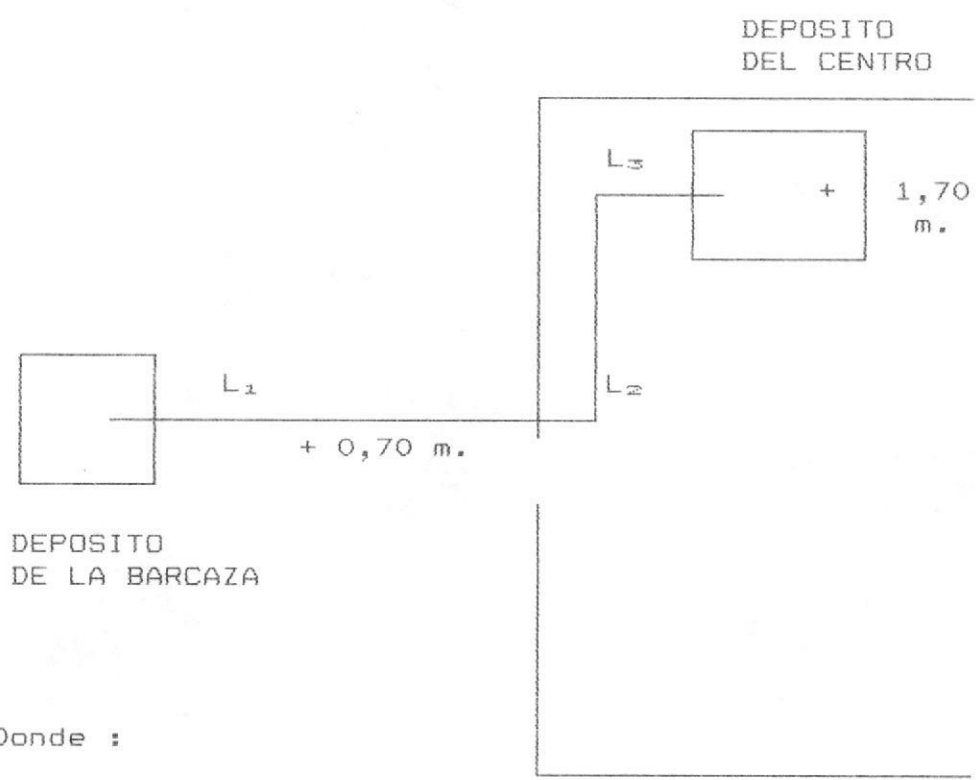
CALCULOS DE LOS EQUIPOS E INSTALACIONES PRINCIPALES

3.1 TUBERIA PARA TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE Y TANQUE DE COMBUSTIBLE

Tubería para transporte de combustible :

Material seleccionado, el material seleccionado para la tubería, es acero galvanizado ASTM 53 sin costura, cuya presión de trabajo es de 150 PSI (1,04 MPa), ya que el ambiente en el que trabajará es salino y el fluido que se transportará será gasolina especial.

Longitud, (Fig. 5) de las mediciones tomadas en el lugar donde se instalará la tubería, se determina que ésta tenga tres tramos rectos, uno de 126 m., uno de 28 m. y uno de 4 m., que sumados son 158 m., con codos de 90° para la desviación del fluido al final de cada uno de sus tramos.



Donde :

- $L_1 = 126 \text{ m.}$
- $L_2 = 28 \text{ m.}$
- $L_3 = 4 \text{ m.}$

Fig. 5.- Ubicación de la tubería sobre el terreno

Caudal, para encontrar el caudal que fluirá a través de la tubería, se conoce que la capacidad de almacenamiento solicitada para el Tanque de Combustible es de 10.000 galones y se estima un tiempo de 180 minutos (3 horas) para su llenado, de donde, el caudal será:

$$Q = V / t$$

Donde :

Q = Caudal

V = Volúmen del tanque

t = Tiempo

$$Q = 10.000 \text{ gal} / 180 \text{ min}$$

$$Q = 55,56 \text{ gal} / \text{min} \text{ ó}$$

$$Q = 55,56 \text{ gal/min} * (3,785 \text{ l/gal}) * (1 \text{ m}^3/1.000 \text{ l}) \\ * (\text{min}/60 \text{ s})$$

$$Q = 0,00351 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Diámetro, para la obtención del diámetro de la tubería se asume 3 m/s para la velocidad del fluido y se utiliza :

$$Q = A_t * v_f$$

Donde :

$$A_t = \text{Area transversal de la tubería} = (\pi/4) * \phi^2$$

v_f = Velocidad del fluido

ϕ = Diámetro de la tubería

$$Q = (\pi/4) * \phi^2 * v_f$$

$$\phi^2 = (4 * 0,00351 \text{ m}^3/\text{s} / (\pi * 3 \text{ m/s}))$$

$$\phi^2 = 0,0149 \text{ m}^2$$

$$\phi = 0,0386 \text{ m.}$$

$$\phi = 38,6 \text{ mm.}, \text{ aproximadamente } 1,5 \text{ pulgadas.}$$

Cabezal de la bomba, para obtener el cabezal de la bomba se determinan las pérdidas en la tubería, tanto por diferencia de altura (entre la aspiración y la descarga) como por rozamiento, utilizando los siguientes parámetros:

Altura en la aspiración	Za =	-3 m.
-------------------------	------	-------

Altura en la descarga	Zd =	1 m.
-----------------------	------	------

Longitud de la tubería de aspiración	La =	3 m.
---	------	------

Longitud de la tubería de descarga	Ld =	158 m.
---------------------------------------	------	--------

Longitud total de tubería (aspiración y descarga)		
Lt = 3 m. + 158 m.	Lt =	161 m.

Las pérdidas en la tubería (HLt) se consideran para fines prácticos, igual al 15 % de la longitud total de la tubería.

Por lo tanto las pérdidas totales en la instalación serán :

$$HT = (Z_d - Z_a) + H_{Lt}$$

$$HT = [1 \text{ m.} - (-3 \text{ m.})] + (161 \text{ m.} * 15 \%)$$

$$HT = 28,15 \text{ m. de agua}$$

$$HT = 28,15 \text{ m.} * 3,28 \text{ p} / 1 \text{ m}$$

$$HT = 92,33 \text{ pies de agua}$$

Selección de la bomba, para impulsar la gasolina desde el depósito en la barcaza hasta el tanque de combustible se utilizará una bomba de tornillo con motor a prueba de explosión; el modelo 6590-004 fue escogido del catálogo de bombas JABSCO, cuyas características se encuentran en la tabla IV.

TABLA IV

CARACTERISTICAS DE LA BOMBA PARA TRANSPORTE DE
COMBUSTIBLE

Diámetro de salida	= 1,25 pulgadas
Capacidad	= 60 GPM
Cabezal	= 95 pies de agua
Potencia	= 2 HP

Volúmen del Tanque :

$$V = (\pi/4) * D^2 * h$$

$$V = (\pi/4) * (5,6 \text{ m.})^2 * 1,7 \text{ m.}$$

$$V = 41,87 \text{ m}^3. \quad \text{ó}$$

$$V = 41,87 \text{ m}^3 * (1.000 \text{ l} / 1 \text{ m}^3) * (\text{gal} / 3,785 \text{ l})$$

$$V = 11.062 \text{ galones}$$

El excedente de 1.062 galones, quedará como espacio muerto ($h = 16 \text{ cm.}$) para evitar que la bomba del surtidor de gasolina absorba humedad o lodos depositados en el fondo del tanque.

Area de la Base del Tanque :

$$A = (\pi/4) * D^2$$

$$A = (\pi/4) * (5,6 \text{ m})^2$$

$$A = 24,63 \text{ m}^2$$

Peso del Combustible :

$$W_c = \delta_{gas} * g * V$$

Donde :

$\delta_{gas} =$ Densidad de la gasolina = 700 kg/m^3

$g =$ Gravedad = $9,81 \text{ m/s}^2$

$V =$ Volúmen del tanque = $41,87 \text{ m}^3$

$W_c = 700 \text{ kg/m}^3 * 9,81 \text{ m/s}^2 * 41,87 \text{ m}^3$

$W_c = 287.228 \text{ N}.$

Peso del Tanque, para el cálculo se escoge un espesor para la plancha de acero de 3 mm.

$W_t = \delta_{ac} * g * (V_{bases} + V_{área lateral})$

Donde :

$\delta_{ac} =$ Densidad del acero = 7.800 kg/m^3

Volúmen de las bases = $2 * (\pi/4) * D^2 * e$

Volúmen del área lateral = $\pi * D * h * e$

$e =$ Espesor

$D =$ Diámetro

$h =$ Altura

$W_t = \delta_{ac} * g * [2 * \{(\pi/4) * D^2 * e\} + \pi * D * h * e]$

$$W_t = \delta_{ac} * g * \pi * D * e * \{(D/2) + h\}$$

$$W_t = 7.800 \text{ kg/m}^3 * 9,81 \text{ m/s}^2 * \pi * 5,6 \text{ m} * 0,003 \text{ m} \\ * \{5,6 \text{ m}/2 + 1,7 \text{ m}\}$$

$$W_t = 18.154,84 \text{ N.}$$

Presión sobre la Base del Tanque, será el resultado de la aplicación del peso del combustible más el peso del tanque sobre el área de la base del tanque.

$$P = (W_c + W_t) / A$$

$$P = (287.228 \text{ N} + 18.154,84 \text{ N}) / 24,63 \text{ m}^2$$

$$P = 12.398,82 \text{ N/m}^2$$

$$P = 12.398,82 \text{ Pa}$$

Como ésta es la máxima presión a la que estará sometido el tanque, se la escoge para verificar si el espesor seleccionado de la plancha es el correcto. En el área lateral el esfuerzo debido a esta presión es:

$$\sigma_{tracc} = (P * D) / (2 * e)$$

$$\sigma_{tracc} = (12.398,82 \text{ N/m}^2 * 5,6 \text{ m}) / (2 * 0,003 \text{ m})$$

$$\sigma_{tracc} = 11'572.232 \text{ N/m}^2$$

$$\sigma_{tracc} = 11,57 \text{ MPa}$$

Que es mucho menor que el límite de resistencia de la plancha (248,27 MPa ó 36.000 PSI).

Las uniones de las planchas serán soldadas con electrodo E 6011 (60.000 PSI) para darle mayor resistencia y penetración.

3.2 CAMARA DE CONSERVACION

Tipo, se selecciona la cámara construida con paneles prefabricados que permiten tiempos de instalación menores, así como rápido montaje y desmontaje de los paneles en caso de reparaciones, transformaciones o cambios de ubicación de la cámara.

Condiciones de diseño, para determinar las dimensiones de la cámara, se toma en consideración que :

La cámara estará instalada dentro del Bloque Principal, junto a la Sala de Procesamiento.

La cámara tendrá un área para almacenamiento de hielo y un área para almacenamiento y conservación de la pesca; estas áreas estarán separadas por una pared

interior .

Las paredes tendrán 75 mm. de espesor con aislamiento de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad, forradas con plancha metálica.

La altura interior de la cámara será de 2,40 m., para permitir el ingreso cómodo de personal y de carga al interior.

El depósito para almacenamiento de hielo deberá satisfacer la demanda de hielo equivalente a 4 días de producción de la planta de hielo.

La planta de hielo tendrá una capacidad de producción de 10 toneladas de hielo diarias.

El hielo producido será fabricado con agua de mar. La temperatura del agua de mar es $T_{a,m} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Por lo tanto para encontrar el volumen del depósito para almacenamiento de hielo, se debe determinar la máxima cantidad de hielo que será almacenada, es decir :

$$m_{dn} = t * C_p$$

Donde :

m_{dn} = Masa de hielo acumulado en el Depósito

t = Tiempo en días

C_p = Capacidad de la Planta de Hielo

$m_{dn} = 4 \text{ días} * 10 \text{ Tn/día}$

$m_{dn} = 40 \text{ Tn de hielo}$

Pero 1 tonelada de hielo ocupa un espacio de 1 m^3

Por lo tanto el volúmen que tendrá el depósito para almacenar 40 toneladas de hielo será : $V_{dn} = 40 \text{ m}^3$.

El depósito para almacenamiento y conservación de la pesca será mantenido a $0 \text{ }^\circ\text{C}$., mediante equipo de refrigeración.

El depósito será utilizado para almacenamiento diario de la pesca. El producto ingresará al depósito preenfriado con hielo en gavetas plásticas de $0,6 \text{ m.} * 0,3 \text{ m.} * 0,3 \text{ m.}$ (capacidad 54 litros).

La cantidad de producto por gaveta es de 20 kg.

Las gavetas serán apiladas sobre estantes.

Se estima una capacidad máxima del depósito para almacenar 3.000 kg de producto, distribuidos de tal

manera que la circulación del aire de enfriamiento y la manipulación de la carga no sean obstaculizadas.

El número de gavetas utilizadas para almacenar los 3.000 kg de producto será :

$$\text{N}^\circ \text{ de gavetas} = 3.000 \text{ kg} / 20 \text{ kg/gaveta}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de gavetas} = 150 \text{ gavetas}$$

Bajo estas condiciones se determina que las dimensiones de la cámara y la distribución de los espacios tanto de el depósito para almacenamiento de hielo como el depósito para conservación de la pesca sean las descritas en la figura 6.

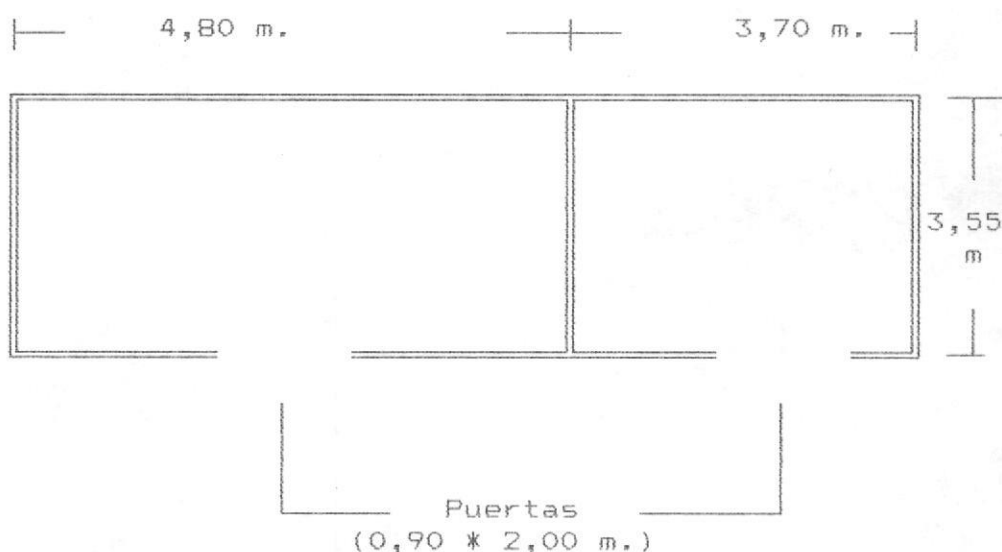


Fig. 6.- Distribución de la Cámara de Conservación

Cálculo de carga del depósito para conservación de la pesca

Se calculan las siguientes ganancias de calor :

Q_{p1} = Calor absorbido por paredes, techo y piso

Q_{p2} = Calor absorbido por apertura de puertas.

Q_{p3} = Calor por ingreso de personas.

Q_{p4} = Calor del producto.

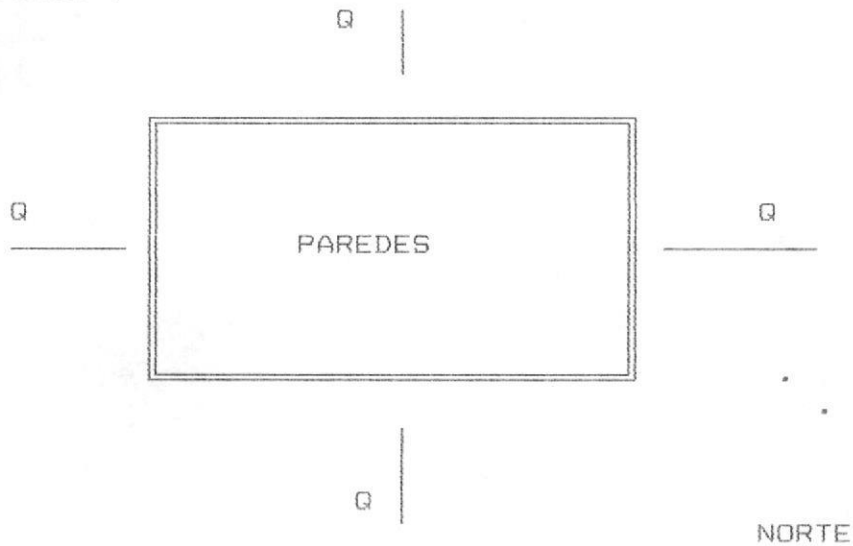
Q_{p5} = Calor por motor del ventilador.

Q_{p6} = Calor por luces.

Calor absorbido por paredes, techo y piso (figura 7)

$$Q_{p1} = A_t * F.G.P.$$

Donde :



Vista Superior

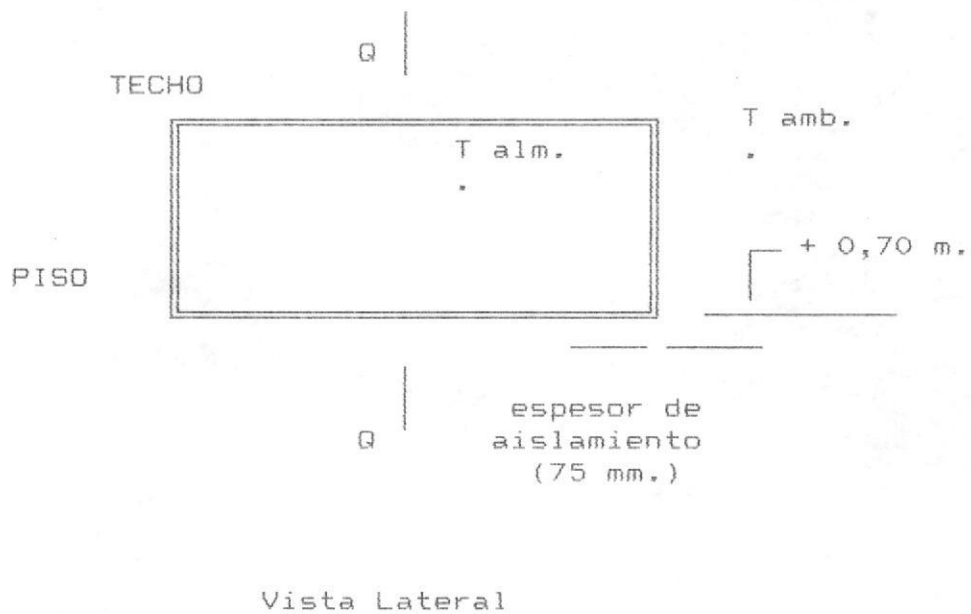


Fig. 7.- Vistas del Depósito de Pesca

A_i = Area interior de paredes, techo y piso

F.G.P. = Factor de Ganancia de pared

Dimensiones interiores del Depósito de Pesca :

3,39 m. * 3,40 m. * 2,40 m.

$$A_i = 2*(3,59 \text{ m}*2,4 \text{ m}) + 2*(3,4 \text{ m}*2,4 \text{ m}) + 2*(3,59 \text{ m}*3,4 \text{ m})$$

$$A_i = 57,96 \text{ m}^2.$$

$$A_i = 57,96 \text{ m}^2 * (3,28 \text{ p})^2 / 1 \text{ m}^2$$

$$A_i = 623,56 \text{ p}^2$$

De la tabla VI correspondiente a ganancia de calor por paredes,techo y piso cuyas características son :

- Tipo de aislamiento : poliuretano
- Espesor : 75 mm. (3 pulgadas) y
- $T_{amb} - T_{alm} : 24 \text{ }^{\circ}\text{C} - 0 \text{ }^{\circ}\text{C} = 24 \text{ }^{\circ}\text{C} (43,2 \text{ }^{\circ}\text{F})$

Se obtuvo :

$$F.G.P. = 48 \text{ BTU/ p}^2 \text{ -24 h}$$

$$Q_{p1} = 623,56 \text{ p}^2 * 48 \text{ BTU / p}^2 \text{ -24 h}$$

$$Q_{p1} = 1.247,11 \text{ BTU / h}$$

TABLA VI

GANANCIA DE CALOR POR PAREDES TECHO Y PISO

TIPO DE AISLAMIENTO (pulg)				TEMP AMBIENTE - TEMP ALMAC (°F)						
A	B	C	D	10	20	30	40	45	50	55
	1			58	115	173	230	260	290	320
	2			29	58	86	115	130	144	158
	3	2		19	38	58	77	86	96	106
4				18	36	54	72	81	90	99
			2	17	34	50	67	76	84	92
	4			14	29	43	58	65	72	79
		3		13	26	38	51	58	64	71
6				12	24	36	48	54	60	66
			3	11	22	34	45	50	56	62

A = Corcho

B = Fibra de Vidrio

C = Plancha de Uretano

D = Espuma de Uretano

Calor absorbido por apertura de puertas

$$Q_{p2} = V_1 * N^{\circ} \text{ de cambios de aire} * \text{calor removido} * \\ p^{\circ} \text{ de aire de enfriamiento}$$

Donde :

$$V_1 = 3,59 \text{ m.} * 3,40 \text{ m.} * 2,40 \text{ m.}$$

$$V_1 = 29,29 \text{ m}^3 * (3,28 \text{ p})^{\circ} / \text{m}^3$$

$$V_1 = 1.033,73 \text{ p}^{\circ}$$

N^o de cambios de aire = 17,5 de la tabla VII
correspondiente a cambios de aire por 24 horas con V_1
= 1.033,73 p^o

TABLA VII

NUMERO DE CAMBIOS DE AIRE DIARIOS DEBIDO A
APERTURA DE PUERTAS E INFILTRACION

VOLUMEN DEL CUARTO (p ³)	CAMBIOS DE AIRE
400	29,5
600	23,0
800	20,0
1.000	17,5
1.500	14,0

Calor removido por pie cúbico del aire de enfriamiento = 2,55 BTU / (p³ - 24 h), de la tabla VIII con :

T_{bulbo seco del aire exterior} = 95 °F

Humedad relativa = 50 %

T_{a1m} = 32 °F

Q_{p2} = 1.033,73 p³ * 17,5 * 2,55 BTU / (p³ - 24 h)

Q_{p2} = 1.922,09 BTU / h

Calor absorbido por ingreso de personas

Q_{p3} = N° de personas * calor equivalente por persona

TABLA VIII

CALOR REMOVIDO POR PIE CUBICO DEL AIRE DE
ENFRIAMIENTO

TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO (°F)	CONDICIONES DEL AIRE EXTERIOR				
	35 BS 80 HR	85 BS 50 HR	90 BS 50 HR	95 BS 50 HR	95 BS 60 HR
55	-	1,12	1,41	1,72	2,01
40	-	1,69	2,00	2,31	2,62
35	-	1,86	2,17	2,49	2,79
32	0,12	1,93	2,21	2,55	2,84
30	0,16	2,00	2,26	2,60	2,94

Nº de personas = 2 personas

Calor equivalente = 22.280 BTU / persona -24 h, de la tabla IX con :

$T_{aim} = 32 \text{ °F}$

TABLA IX

CALOR EQUIVALENTE DE OCUPACION

TEMP DEL CUARTO (°F)	CALOR EQUIV/PERS
50	17.300
40	20.200
32	22.280
30	22.800
20	25.200

$$Q_{p3} = 2 \text{ personas} * 22.280 \text{ BTU} / (\text{persona} - 24 \text{ h})$$

$$Q_{p3} = 1.856,67 \text{ BTU} / \text{h}$$

Calor del producto (hielo), para que se mantenga congelado el hielo.

$$Q_{p4} = m_h * C_1$$

Donde :

$$m_h = \text{Masa de hielo} = 6.000 \text{ lb.}$$

$$C_1 = \text{Calor latente del hielo} = 144 \text{ BTU} / \text{lb}$$

$$Q_{p4} = 6.000 \text{ lb} * 144 \text{ BTU} / \text{lb}$$

$$Q_{p4} = 864.000 \text{ BTU}$$

$$Q_{p4} = 864.000 \text{ BTU} / 24 \text{ h}$$

$$Q_{p4} = 36.000 \text{ BTU} / \text{h}$$

Calor por motor del ventilador

$$Q_{p5} = \text{HP}_{\text{motor}} * 42,4 \text{ BTU} / (\text{HP} - \text{min})$$

$$Q_{p5} = 0,25 \text{ HP} * 42,4 \text{ BTU} / (\text{HP} - \text{min})$$

$$Q_{p5} = 10,6 \text{ BTU} / \text{min}$$

$$Q_{p5} = 10,6 \text{ BTU} / \text{min} * (\text{h} / 60 \text{ min})$$

$$Q_{p5} = 636 \text{ BTU} / \text{h}$$

Calor por luces

$$Q_{p6} = \text{N}^\circ \text{ de focos (KW)} * 3.412,2 \text{ BTU} / (\text{KW} - \text{h})$$

$$Q_{p6} = 2 * 0,1 \text{ KW} * 3.412,2 \text{ BTU} / (\text{KW} - \text{h})$$

$$Q_{p6} = 682,44 \text{ BTU} / \text{h}$$

Calor total

$$Q_t = Q_{p1} + Q_{p2} + Q_{p3} + Q_{p4} + Q_{p5} + Q_{p6}$$

$$Q_t = 1.247,11 \text{ BTU/h} + 1.922,09 \text{ BTU/h} + 1.856,57 \text{ BTU/h} \\ + 36.000 \text{ BTU/h} + 636 \text{ BTU/h} + 682,44 \text{ BTU/h}$$

$$Q_t = 42.344,21 \text{ BTU} / \text{h}$$

3.1 PLANTA DE HIELO

Características del agua, el agua que se utilizará como materia prima para la producción de hielo será agua de mar.

Características del hielo, el producto que se fabricará será hielo en escamas, el cual es el más conveniente por su rápido efecto de enfriamiento sobre el producto.

Funcionamiento de la Planta de Hielo, ésta máquina

funciona bajo el principio de que en el interior de un cilindro se proyecta el agua a congelar sobre sus paredes que son enfriadas en una doble pared por un serpentín evaporador en cuyo interior circula refrigerante.

La película de hielo que se forma en el interior del cilindro es luego rascada por una cuchilla rotativa que despega las escamas de hielo, las cuales caen por gravedad a través de su abertura inferior hacia el depósito de almacenamiento.

Selección de la capacidad de la planta de hielo, la capacidad de la planta de hielo se la seleccionó para que produzca 10 toneladas de hielo diarias para satisfacer las necesidades de :

- a) Para el transporte de la materia prima del mar.
- b) Para almacenamiento en agua con hielo de la materia prima antes de procesar.
- c) Para enfriamiento de la pesca procesada.

Consumo diario de agua para fabricación de hielo,

$$C_{ad} = C_p / \delta_{em}$$

Donde :

C_{ad} = Consumo diario de agua

C_p = Capacidad de la Planta de Hielo = 10 Tn / día

δ_{am} = Densidad del agua de mar = 1,027 Tn / m³

$C_{ad} = 10 \text{ Tn/día} / 1,027 \text{ Tn/m}^3$

$C_{ad} = 9,737 \text{ m}^3 / \text{día}$

$C_{ad} = 9,737 \text{ m}^3/\text{día} * (1.000 \text{ l} / 1 \text{ m}^3)$

$C_{ad} = 9.737 \text{ l} / \text{día}$

Selección de la Planta de Hielo, de las curvas de capacidad - temperatura del evaporador (Tn de hielo /24 h vs T_{ev}), en la figura 8 se escogió para una capacidad nominal de 10 Tn/día el modelo 20 con temperatura del evaporador de -10 °F (-12 °C), cuyas características se detallan en la tabla X suministrada por el fabricante de los equipos NORTH STAR.

Esta planta producirá hielo a una temperatura de 0 °F (-18 °C).

TABLA X

DIMENSIONES Y PESOS DE LAS PLANTAS DE HIELO

NORTH STAR

MODELO Nº	ALTURA (pulg)	ANCHO (pulg)	LARGO (pulg)	PESO (lb)	MOTOR (HP) cuchilla-bomba
10	45	32	48	1.350	1/3 - 1/20
20	51	56	83	3.800	1/2 - 1/2
40	75	56	83	5.200	3/4 - 1/2
60	81	76	107	8.100	1 - 1/2

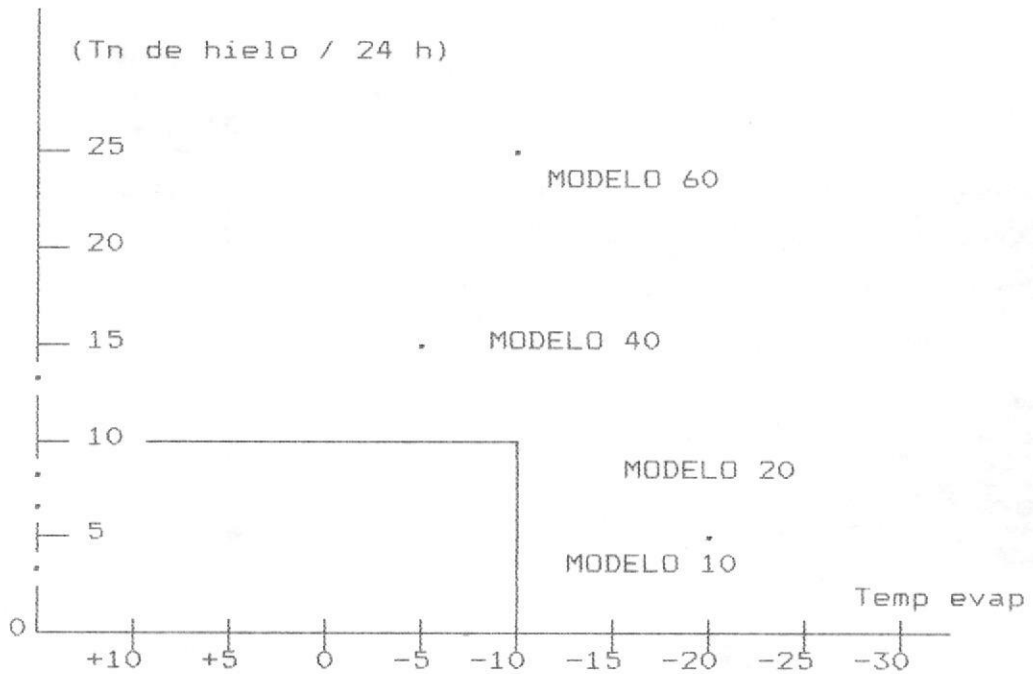


Fig. 8.- Curvas de las Plantas de Hielo

Cálculo de la carga de enfriamiento para la producción de 10 toneladas de hielo

Se calculan las siguientes extracciones de calor al agua de alimentación :

Q_e = Calor extraído para el enfriamiento del agua desde su temperatura ambiente hasta la temperatura de congelación.

Q_c = Calor extraído para la congelación del agua.

Q_{ee} = Calor extraído para el sobre enfriamiento del agua desde la temperatura de congelación hasta la temperatura deseada 0 °F.

Calor extraído para enfriamiento del agua desde su temperatura ambiente hasta la temperatura de congelación.

$$Q_e = m_{am} * cp_s * (T_{am} - T_c)$$

Donde :

$$m_{am} = \text{Masa del agua} = 10 \text{ Tn} * 2.000 \text{ lb}$$

cp_s = Calor específico del agua de mar sobre la temperatura de congelación = 0,869 BTU/lb-°F

$$T_{am} = \text{Temperatura ambiente del agua} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C} (68 \text{ }^{\circ}\text{F})$$

$$T_c = \text{Temperatura de congelación} = -2,5 \text{ }^{\circ}\text{C} (27,5 \text{ }^{\circ}\text{F})$$

$$Q_e = 20.000 \text{ lb} * 0,869 \text{ BTU/lb-}^{\circ}\text{F} * (64 \text{ }^{\circ}\text{F} - 27,5 \text{ }^{\circ}\text{F})$$

$$Q_e = 703.890 \text{ BTU}$$

$$Q_e = 703.890 \text{ BTU} / 24 \text{ h}$$

$$Q_e = 29.328,75 \text{ BTU} / \text{h}$$

Calor extraído para la congelación del agua

$$Q_c = m_{am} * C_1$$

Donde :

$$C_1 = \text{Calor latente de congelación} = 144 \text{ BTU lb} - ^{\circ}\text{F}$$

$$Q_c = 20.000 \text{ lb} * 144 \text{ BTU} / \text{lb} - ^{\circ}\text{F}$$

$$Q_c = 2'880.000 \text{ BTU}$$

$$Q_c = 2'880.000 \text{ BTU} / 24 \text{ h}$$

$$Q_c = 120.000 \text{ BTU} / \text{h}$$

Calor extraído para el sobre enfriamiento del agua desde la temperatura de congelación hasta la temperatura deseada 0 $^{\circ}\text{F}$.

$$Q_{\text{ice}} = m_{\text{ice}} * c_{p_{\text{ice}}} * (T_c - T_d)$$

Donde :

$c_{p_{\text{ice}}}$ = Calor específico del agua de mar bajo la temperatura de congelación = 0,497 BTU / lb -°F

$$Q_{\text{ice}} = 20.000 \text{ lb} * 0,497 \text{ BTU} / \text{lb} - \text{°F} \\ * (27,5 \text{ °F} - 0 \text{ °F})$$

$$Q_{\text{ice}} = 273.350 \text{ BTU}$$

$$Q_{\text{ice}} = 273.350 \text{ BTU} / 24 \text{ h}$$

$$Q_{\text{ice}} = 11.389,58 \text{ BTU} / \text{h}$$

Calor total extraído al agua de mar

$$Q_e = Q_c + Q_c + Q_{\text{ice}}$$

$$Q_e = 29.328,75 \text{ BTU} / \text{h} + 120.000 \text{ BTU} / \text{h} \\ + 11.389,58 \text{ BTU} / \text{h}$$

$$Q_e = 160.718,33 \text{ BTU} / \text{h}$$

Esta es la cantidad de frío que debe introducir por hora el evaporador, para producir 10 toneladas de hielo por día.

En toneladas de refrigeración son :

$$T_n \text{ refr.} = Q_e * (1 T_n / 12.000 \text{ BTU} / \text{h})$$

$$T_n \text{ refr.} = 13,39 \text{ toneladas de refrigeración}$$

3.4 VARIOS

Instalación para bombeo de agua salada :

Material seleccionado, la tubería será plástica.

Longitud, la tubería de aspiración tendrá 5 m. de profundidad y un diámetro de 50,8 mm. (2 pulg.), la tubería de descarga tendrá un tramo horizontal de 20 m. de longitud y un tramo vertical de 8 m. de longitud y un diámetro de 30,8 mm. (1,5 pulg.).

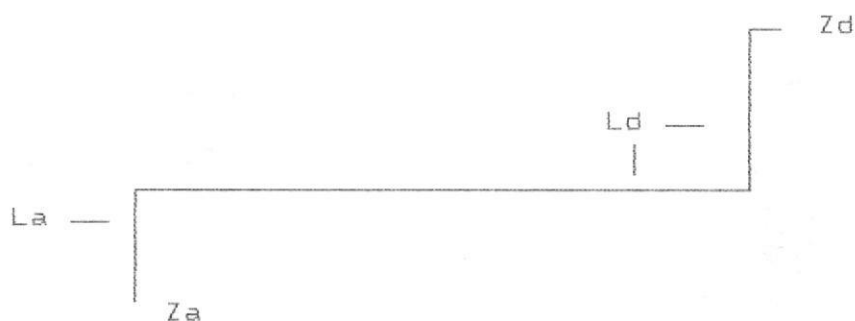


Fig. 9.- Perfil de la tubería para agua salada

Caudal de la bomba, el caudal mínimo de la bomba se

lo determina de la tabla XI suministrada por el fabricante de bombas GOULDS, tomando la columna de 25 unidades o menos y la fila que corresponde a planta de procesos, además recomienda considerar un 75 % del caudal calculado.

TABLA XI

FACTORES PARA EL CALCULO DEL CAUDAL MINIMO DE LA BOMBA

TIPO DE EDIFICIO	Nº TOTAL DE PUNTOS DE AGUA			
	25 ó -	26 a 50	51 a 100	101 a 200
HOSPITAL	1	1	0,8	0,6
P. PROCESOS	1,3	1	0,8	0,71
OFICINAS	1,2	0,9	0,72	0,65
ESCUELA	1,2	0,85	0,65	0,5

$$Q_b \text{ mínimo} = 25 \text{ unidades} * 1,3 * 75 \%$$

$$Q_b \text{ mínimo} = 24,4 \text{ GPM}$$

Para hacer frente a futuros aumentos en el consumo de agua salada se recomienda que la bomba tenga un caudal de 60 GPM.

Cabezal de la bomba :

$$HT = (Z_d - Z_a) + H_t$$

$$Z_d = 8 \text{ m.} \quad Z_a = -5 \text{ m.}$$

$$L_d = 28 \text{ m.} \quad L_a = 5 \text{ m.}$$

$$L_t = 28 \text{ m.} + 5 \text{ m.}$$

$$L_t = 33 \text{ m.}$$

$$H_{L_t} = 15 \% * L_t$$

$$H_T = 8 \text{ m.} - (-5 \text{ m.}) + 15 \% * 33 \text{ m.}$$

$$H_T = 17,95 \text{ m. de agua}$$

$$H_T = 17,95 \text{ m.} * (3,28 \text{ p} / 1 \text{ m.})$$

$$H_T = 58,9 \text{ p de agua}$$

Selección del equipo de bombeo, con $Q = 60 \text{ GPM}$ y $H_T = 58,9 \text{ p de agua}$ (17,95 m. de agua) en la figura 11, se tiene que la bomba seleccionada es la N° 2 (1') cuyas características se encuentran en la tabla XII

TABLA XII

CARACTERISTICAS DE LA BOMBA PARA AGUA SALADA

NPSH requerido	= 5 p de agua
Diámetro de la aspiración	= 1,75 pulgadas
Diámetro en la descarga	= 1,25 pulgadas
Motor	= 1,5 HP
Eficiencia	= 68 %
Cabezal	= 73 p de agua
Caudal	= 64 GPM

Instalación para bombeo de agua dulce :

Material seleccionado, la tubería será plástica.

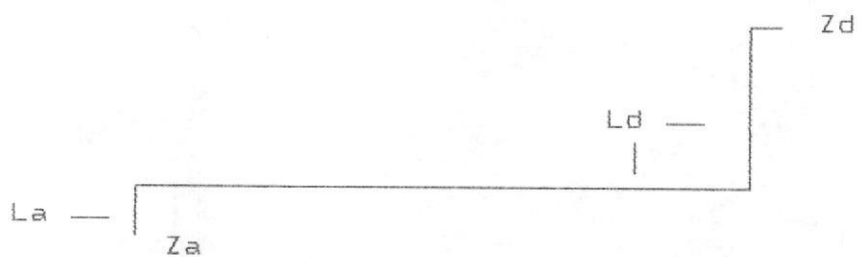


Fig. 10.- Perfil de la tubería para agua dulce

Longitud, la tubería de aspiración tendrá 1,8 m. de profundidad y 50,8 mm. de diámetro (2 pulg.), la tubería de descarga tendrá un tramo horizontal de 22 m. de longitud y un tramo vertical de 8 m. de longitud, el diámetro será de 38 mm. (1,5 pulg.).

Caudal de la bomba, de la misma forma que para agua salada :

$$Q_b \text{ mínimo} = 25 * 1,3 * 75 \%$$

$$Q_b \text{ mínimo} = 24,4 \text{ GPM}$$

$$Q_b \text{ estimado} = 60 \text{ GPM}$$

Cabezal de la bomba:

$$HT = Z_d - Z_a + HL_t$$

$$Z_d = 8 \text{ m.} \quad Z_a = 1,8 \text{ m.}$$

$$L_d = 30 \text{ m.} \quad L_a = 1,8 \text{ m.}$$

$$L_t = L_d + L_a$$

$$L_t = 30 \text{ m.} + 1,8 \text{ m.}$$

$$L_t = 31,8 \text{ m.}$$

$$HL_t = 15 \% * L_t$$

$$HT = 8 \text{ m.} - (-1,8 \text{ m.}) + 15 \% * 31,8 \text{ m.}$$

$$HT = 14,5 \text{ m. de agua}$$

$$HT = 14,5 \text{ m.} * (3,28 \text{ p/1m})$$

$$HT = 47,56 \text{ p de agua}$$

Selección del equipo de bombeo, con $Q = 60 \text{ GPM}$ y $HT = 47,56 \text{ p de agua}$ (14,56 m.de agua), en la figura 11 la bomba seleccionada es la N° 3 (2') cuyas características se encuentran en la tabla XIII.

TABLA XIII

CARACTERISTICAS DE LA BOMBA PARA AGUA DULCE

Diámetro de la aspiración	= 1,50 pulgadas
Diámetro en la descarga	= 1,25 pulgadas
Motor	= 1 HP
Eficiencia	= 65 %
Cabezal	= 50 p de agua
Caudal	= 68 GPM

Fig. 11.- Curvas para seleccionar bombas de agua

Obra Civil :

Longitud del cerramiento perimetral

$$Lcp = 336 \text{ m.}$$

Area de edificios

Bloque Principal :

planta baja

$$Apb = 10 \text{ m.} * 25 \text{ m.} + 2 * 3 \text{ m.} * 5 \text{ m.}$$

$$Apb = 280 \text{ m}^2$$

planta alta

$$Apa = 6,5 \text{ m.} * 5 \text{ m.}$$

$$Apa = 32,5 \text{ m}^2$$

Area del Bloque Principal

$$Abp = Apb + Apa$$

$$Abp = 250 \text{ m}^2 + 32,5 \text{ m}^2$$

$$Abp = 282,5 \text{ m}^2$$

Caseta para venta
de combustible

$$Acc = 3,4 \text{ m.} * 2,2 \text{ m.}$$

$$Acc = 7,48 \text{ m}^2$$

Caseta de vigilancia

$$Acv = 2 \text{ m.} * 2 \text{ m.}$$

$$Acv = 4 \text{ m}^2$$

Vivienda para
guardián

$$A_{vg} = 8 \text{ m.} * 4,2 \text{ m.}$$

$$A_{vg} = 33,6 \text{ m}^2$$

Caseta para generador
y transformadores

$$A_{gt} = 10,2 \text{ m.} * 4,1 \text{ m.}$$

$$A_{gt} = 41,82 \text{ m}^2$$

Volúmen de depósitos:

Depósito de combustible

$$V_{dc} = 8,1 \text{ m.} * 8,1 \text{ m.} * 3 \text{ m.}$$

$$V_{dc} = 196,83 \text{ m}^3$$

Depósito de agua (cisterna)

$$V_{da} = 5,4 \text{ m.} * 4,2 \text{ m.} * 2 \text{ m.}$$

$$V_{da} = 45,36 \text{ m}^3$$

Depósito de agua salada

$$V_{ps} = 2 * (\pi/4) * (3,1 \text{ m})^2 * 7 \text{ m.}$$

$$V_{ps} = 105,67 \text{ m}^3$$

Depósito de aguas servidas

$$V_{as} = 2 * 4,3 \text{ m.} * 1,8 \text{ m.} * 1,9 \text{ m.}$$

$$V_{as} = 29,41 \text{ m}^3$$

Depósito de absorción

$$V_{pa} = (\pi/4) * (2,4 \text{ m})^2 * 2,25 \text{ m.}$$

$$V_{pa} = 10,18 \text{ m}^3$$

Demanda de energía eléctrica del Complejo :

Alumbrado exterior	4.600 W
Alumbrado interior	4.300 W
Tomacorriente	3.750 W
Aire acondicionado	7.200 W
	<hr/>
	19.850 W

Bombas y equipos :

Bomba para agua dulce	0,75 KW	1 fase
Bomba para agua salada	1,12 KW	1 fase
Equipo para Surtidor de Gasolina	2,4 KW	1 fase
Equipo para Planta de Hielo	31,80 Kw	3 fases
Equipo para Cámara de Refrigeración	11,15 KW	3 fases
Demanda de 3 fases	42,95 KW	
Demanda de 1 fase	24,12 KW	
	<hr/>	
Demanda total	67,07 KW	

CAPITULO IV

COSTOS DE LOS EQUIPOS E INSTALACIONES PRINCIPALES

4.1 COSTOS DE TUBERIA DE COMBUSTIBLE Y TANQUE DE COMBUSTIBLE

A.-CARACTERISTICAS :

A.1.- Tubería:

Diámetro	38 mm.
Material	acero galvanizado cédula 40 ASTM 53 sin costura

A.2.- Tanque:

Tipo	cilíndrico vertical
Diámetro	5.600 mm.
Altura	1.700 mm.
Area de la base	24,63 m ² .

Volúmen	41,87 m ³ .
Capacidad	11.062 galones
Plancha	3 mm.

B.- PRECIO

B.1.- Por construcción y montaje
de tanque con todos sus
accesorios en sitio
(Puná Nueva) S/ 18'880.000

B.2.- Instalación de tubería
roscada de 38 mm. x 158 m. S/ 8'320.000

Costos de tanque y tubería S/ 27'200.000

4.2 COSTOS DE CAMARA DE CONSERVACION Y EQUIPO DE ENFRIAMIENTO

Descripción de la Cámara de Conservación:

Construcción de ISOPANELES MAFRICO DE 75 mm., de espesor con aislamiento de poliuretano inyectado, de 40 kg/m³ de densidad, forrado con plancha metálica ALUZINC prepintada en blanco, con sistema de ganchos para su

unión y empaque de caucho para junta hermética, para formar una cámara de refrigeración, de medidas exteriores 8,50 m. * 3,55 m. * 2,60 m. de altura (altura interior 2,40 m.), con una pared divisoria para formar dos cuartos, con dos puertas de bisagras de 0,90 m. * 2,00 m. de luz, con armazón metálica herraje cromado marca KASON (procedencia U.S.A), incluye termómetros.

Descripción del equipo de enfriamiento:

Una Unidad Condensadora, COPELAMATIC mod.C3AH-0303 con Compresor semi-hermético de 3 HP 230/3/60, para refrigerante R22, con sus respectivos controles. Un Evaporador LARKIN ECP4-220, de 42.000 BTU a 20 °F de succión.

Costo de la Cámara	S/ 12'315.000
Costo del Equipo de enfriamiento	S/ 10'450.000
Mano de obra para la instalación	S/ 4'200.000
	<hr/>
Costos de Cámara y Equipo de enfriamiento	S/ 26'965.000

4.3 COSTOS DE PLANTA DE HIELO

Descripción del Equipo:

FABRICADORA DE HIELO, con agua de mar, marca NORTH STAR modelo M-20CS, capacidad nominal 10 toneladas de hielo por día, completa con Tanque de agua, Evaporador de acero inoxidable, Cortadores de acero inoxidable, Acumulador, Manejadora, Controles Manómetros, Válvulas, Flotadora, Control de flujo y demás accesorios de norma. Con una Unidad Condensadora remota marca LARKIN modelo V3000L5, para refrigerante 502, con motocompresor COPELAND de 30 HP, 230/3/60 modelo 6DT1-3000, Condensador enfriado por aire, separador de aceite, válvula solenóide del líquido y de la succión, visor con indicador de humedad, recibidor del líquido y demás accesorios, todo ensamblado en fábrica, se incluye protección contra variaciones en fase y voltaje, capacidad 160.000 BTU a -10 °F.

Costo de planta de hielo

S/ 139'600.000

4.4 COSTOS VARIOS

Equipos menores :

Bomba para agua salada	S/	954.000
Bomba para agua dulce	S/	1'040.000
Surtidor de gasolina con motor de 3 HP, bomba de 30 GPM y registrador de consumo	S/	10'164.000
		<hr/>
Costos de Equipos Menores	S/	12'158.000

Costos de Obra Civil

Cerramiento Perimetral	S/	57'200.000
Bloque Principal	S/	134'750.000
Caseta para Surtidor	S/	3'744.000
Caseta de Vigilancia	S/	4'500.000
Vivienda para guardián	S/	14'080.000
Caseta para Generador y Transformadores	S/	17'546.000
Depósito de Combustible	S/	40'683.000

Depósito de agua (cisterna)	S/	8'804.000
Depósito de agua salada (2 Pozos de agua salada)	S/	9'500.000
Depósito de aguas servidas (2 Pozos sépticos)	S/	7'644.000
Depósito de absorción	S/	3'350.000

Costos Totales de Obra Civil	S/	301'795.000
------------------------------	----	-------------

Costos de Obra Eléctrica

Generador de 100 KW	S/	32'972.094
---------------------	----	------------

Transformadores :

1 de 50 KVA y otro de 37,5 KVA	S/	5'542.500
--------------------------------	----	-----------

Instalación de generación, transformación y transmisión de energía eléctrica para todo el Complejo	S/	52'475.781
---	----	------------

Costos Totales de Obra Eléctrica	S/	90'990.375
----------------------------------	----	------------

PRESUPUESTO GENERAL DEL CENTRO DE FACILIDADES PESQUERAS
PARA LA ISLA PUNA

Tubería y Tanque de Combustible	S/ 27'200.000
Cámara de Conservación y Equipo de Enfriamiento	S/ 26'965.000
Planta de Hielo	S/ 139'600.000
Equipos Menores	S/ 12'158.000
Obra Civil	S/ 301'795.000
Obra Eléctrica	S/ 90'990.375
<hr/>	
TOTAL	S/ 598'708.375

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al finalizar el presente Estudio, se puede concluir que la construcción del CENTRO DE FACILIDADES PESQUERAS, resuelve problemas existentes en el sector, su operación es factible tomando como base los ingresos que se percibirán tanto por la utilización de sus diferentes instalaciones, como por la venta de los insumos para la actividad pesquera; además impulsará el desarrollo de la Isla Puná en los siguientes aspectos:

- Se crean las condiciones favorables para el trabajo de los pescadores.
- Se generan nuevas fuentes de trabajo.
- Se evita la emigración de sus pobladores.
- Se fomenta el turismo y se mejoran las condiciones ambientales.
- Se mejora el nivel de vida de los pobladores.

En base a la experiencia obtenida en el presente trabajo y para lograr los fines socio-económicos establecidos en

el Estudio se recomienda que :

- Se busque financiamiento internacional debido al alto costo del proyecto.
- Se informe a la comunidad acerca de la implantación del Centro de Facilidades Pesqueras para la Isla Puná, haciéndolos, partícipes tanto de su construcción, como de los beneficios que reportará a sus pobladores.
- Se capacite tanto en el área administrativa como técnica, a personal propio de la Isla.
- Se incluya a la Isla Puná dentro de la promoción que se hace de los lugares turísticos que se pueden visitar.
- Establecer los nexos comerciales entre los comerciantes de los mercados de Guayaquil y los pescadores de la Isla Puná.



A.F. 143199