

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



**“DESARROLLO DE LA INGENIERIA BASICA Y EVALUACIÓN
ECONOMICA DE UNA PLANTA DE HARINA DE PESCADO DE 50
TON/HR.”**

**INFORME DE SUFICIENCIA
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

LUIS ERNESTO CORONADO CALDERON

PROMOCION 1979-II

LIMA - PERU

2002

DEDICATORIA

A MI MADRE QUIEN SIEMPRE ME BRINDO
SU APOYO INCONDICIONAL PARA LOGRAR
MI RELIZACION PROFESIONAL

**DESARROLLO DE LA INGENIERIA BASICA Y EVALUACIÓN
ECONOMICA DE UNA PLANTA DE HARINA DE
PESCADO DE 50 TON/HR**

TABLA DE CONTENIDO

PROLOGO

1.0	INTRODUCCION	3
2.0	PLANEAMIENTO GENERAL DEL PROYECTO	6
2.1	TECNOLOGÍA DEL PROCESO	6
2.1.1	CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	7
2.1.1.1	CALIDAD DEL PRODUCTO	7
2.1.2	ETAPAS DEL PROCESO	8
2.1.3	TECNOLOGÍA CONVENCIONAL Y TECNOLOGÍA MODERNA	13
2.2	CAPACIDAD DE PLANTA	15
2.3	INDICES DE RENDIMIENTO Y BALANCE DE MATERIA PRIMA	15
3.0	SELECCION DE EQUIPOS	20
3.1	ZONA DE DESCARGA	20
3.1.1	DESAGUADOR ESTÁTICO	21
3.1.2	DESAGUADOR VIBRATORIO	21
3.1.3	ELEVADOR DE RASTRAS	21
3.1.4	TOLVA DE PESAJE	22
3.1.5	OTROS: POZAS DE ALMACENAMIENTO DE PESCADO.	22
3.2	ZONA DE COCINAS	23

3.2.1	COCINAS	23
3.2.2	DRENADOR O PRE-STRAINER	24
3.3	ZONA DE PRENSAS	25
3.3.1	PRENSAS	25
3.3.2	MOLINO HÚMEDO	28
3.4	ZONA DE SECADORES	28
3.4.1	SECADORES	28
3.4.2	SECADOR ENFRIADOR	30
3.5	ZONA DE PLANTA EVAPORADORA	31
3.5.1	PLANTA EVAPORADORA	31
3.6	ZONA DE SEPARADORAS Y CENTRÍFUGAS	34
3.6.1	SEPARADORAS O DECANTADORAS	34
3.6.2	CENTRÍFUGAS	35
3.7	ZONA DE CALDEROS	37
3.7.1	CALDEROS	37
3.8	ZONA DE MOLIENDA Y ENSACADO	38
3.8.1	MOLINO SECO	38
3.8.2	DOSIFICADOR DE ANTIOXIDANTE	39
3.8.3	TRANSPORTADOR DE TABLILLAS	40
3.8.4	BALANZA DE PESAJE AUTOMÁTICA	40
3.9	SISTEMAS DE RECUPERADORES DE SÓLIDOS	41
3.9.1	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA DE BOMBEO	41
3.9.2	SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE SANGUAZA	42

3.10	OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES	42
3.10.1	TRANSPORTADORES	43
3.10.2	TANQUES DE ALMACENAMIENTO	45
3.10.3	BOMBAS	45
3.11	EQUIPO DE LABORATORIO	48
4.0	REQUERIMIENTO DE SERVICIOS	52
4.1	ENERGÍA ELÉCTRICA	52
4.2	VAPOR	52
4.3	AGUA DULCE	53
4.4	AGUA SALADA	54
4.5	AIRE COMPRIMIDO	55
4.6	COMBUSTIBLE	56
4.7	SISTEMA CIP (SODA/ACIDO)	58
4.8	DESAGUE	59
5.0	INGENIERA DEL PROYECTO	62
5.1	DISPOSICIÓN DE PLANTA	62
5.2	ARQUITECTURA BÁSICA DE LA PLANTA	63
5.3	ANTEPROYECTO DEL SISTEMA DE VAPOR	65
5.3.1	GENERALIDADES	65
5.3.2	CONSUMO DE VAPOR	66
5.3.3	EVALUACIÓN DE LAS CALDERAS A UTILIZAR	70
5.3.4	ABLANDADORES	72
5.3.5	DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS DE VAPOR DE LA PLANTA	74
5.4	ANTEPROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	77

5.4.1	GENERALIDADES	77
5.4.1.1	ALCANCES DEL ANTEPROYECTO	78
5.4.2	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	79
5.4.2.1	SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN	79
5.4.2.2	SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA EN BAJA TENSIÓN	82
5.4.2.3	CASA DE FUERZA	89
5.4.3	CONDICIONES DE OPERACIÓN E INSTALACIÓN	92
5.4.4	CÓDIGO ELÉCTRICO	92
5.4.5	PROTECCIÓN ELÉCTRICA	93
5.4.6	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	95
5.4.7	CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA	96
5.4.8	CAÍDA DE TENSIÓN	97
5.5	ANTEPROYECTO DE SISTEMAS ELÉCTRICAS	97
5.6	ANTEPROYECTO DEL SISTEMA DE CONTROL	97
5.6.1	GENERALIDADES	98
5.6.2	NIVELES DE CONTROL	100
6.0	EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO	110
6.1	CRONOGRAMA DEL PROYECTO	110
6.2	COSTO DEL PROYECTO	110
6.3	PRESUPUESTO DE GASTOS E INGRESOS	111
6.3.1	GASTOS FIJOS	112
6.3.2	GASTOS VARIABLES	112
6.3.3	DEPRECIACIONES	112

6.3.4	INGRESOS GENERALES	113
6.4	DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO	113
6.4.1	VARIACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO VARIANDO EL PRECIO DE LA HARINA DE PESCADO	115
6.4.2	VARIACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO VARIANDO EL PRECIO DE L PESCADO	116
6.5	RENTABILIDAD DEL CAPITAL	118
6.5.1	CALCULO DE LA UTILIDAD BRUTA	119
6.5.2	TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN	119
6.5.3	RENTABILIDAD EN PORCENTAJE SOBRE LA INVERSIÓN	120
6.5.4	VELOCIDAD DE ROTACIÓN DEL CAPITAL	120
7.0	CONCLUSIONES	121
8.0	ANEXOS	122
	PLANO	157
	BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES	159

PROLOGO

El presente informe de suficiencia tiene por objetivo desarrollar la ingeniería básica, hacer la evaluación económica y determinar si este proyecto es o no rentable y por lo tanto continuar con su ejecución.

En el primer capítulo se dan los lineamientos generales del proyecto, objetivos, ubicación, tamaño, y necesidades básicas de la planta

En el segundo y tercer capítulo se describen las características del producto su calidad y las diferentes etapas del proceso de producción y se definen los equipos en función a criterios técnicos y económicos para obtener un buen producto.

En el capítulo cuarto se determinan y cuantifican los servicios básicos de la planta, agua, aire comprimido, vapor, etc.

En el quinto se determina la ubicación de los equipos y se dan los parámetros de selección de estos.

En el capítulo seis se determinan los indicadores económicos del proyecto

Las conclusiones del proyecto se detallan en el capítulo sétimo.

En el octavo y último capítulo se detallan los anexos con información técnica importante que complementa la información contenida en el presente trabajo.

CAPITULO 1

INTRODUCCION

1.0 INTRODUCCION

Como se sabe el Perú es un país pesquero por excelencia, la inmensa biomasa que existe en nuestro mar, hace que seamos uno de los primeros países a nivel mundial. Durante los últimos años se ha ido abriendo un nuevo campo para las harinas de pescado de una calidad especial, que con esta denominación o con la de harina "prime" han entrado al mercado de los alimentos balanceados.

1.1 OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es desarrollar la ingeniería básica y la evaluación económica de una planta de harina de pescado de 50 Ton/Hr. De capacidad. Esta ingeniería básica permitirá establecer los equipos que son necesarios para una línea de 50 Ton/Hr. Asimismo se establecerán los requerimientos generales de la planta en cuanto a agua, energía eléctrica, aire comprimido, entre otros.

1.2 Alcances

Servir como modelo a empresas ubicadas dentro del sector pesquero a fin de lograr un mejor aprovechamiento de la materia prima consiguiendo un mayor valor agregado del producto a un menor costo de producción debido a la tecnología usada en el proceso productivo

1.3 Importancia

- Lograr una mayor competitividad respecto a los productos alternativos como la harina de soya.
- Implementación de tecnología de punta en el proceso productivo a fin de lograr una harina tipo prime de calidad superior.
- Sentar las bases para la reducción de la contaminación ambiental implementando sistemas de protección al medio ambiente.

CAPITULO 2

PLANEAMIENTO GENERAL DEL PROYECTO

2.0 PLANEAMIENTO GENERAL DEL PROYECTO

En este capítulo se describen las características del producto su calidad y las diferentes etapas del proceso de producción

2.1 Tecnología del Proceso

Se desea obtener una planta eficiente y con tecnología moderna para la producción de harinas especiales, con secado indirecto a vapor, con sistemas de recuperación de sólidos y de recuperación de condensado y altos niveles de rendimiento en lo que a producción y consumos se refiere.

En el Anexo N° 13 (página 155) se muestra una tabla con las diferentes calidades de harina que se producen en el país.

2.1.1 Características del Producto

La harina de pescado es una fuente proteica animal que presenta una adecuada composición de aminoácido, metionina y lisina para su eficiente uso en dietas para animales. Se obtiene a base de especies como la anchoveta, sardina, caballa, jurel etc. las cuales son tratadas con operaciones básicas de cocinado, prensado y secado. Existe una clasificación que los define como harinas estándares y harinas especiales o harina prime cuya diferencia radica en las mejores características de esta última, determinada por el proceso de elaboración empleado (principalmente por el uso del secado a vapor) y la utilización de tecnología moderna, que se dirige a elevar el nivel de proteínas y digestibilidad del pescado.

2.1.1.1 Calidad del Producto

La harina prime a obtener debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Debe tener un alto contenido de proteínas (superior a 68%).

- Alta digestibilidad en los animales.
- Bajo nivel de cloruros (menor al 3%), lo que es recomendable para alimento de aves.
- Ausencia de microorganismos patógenos (salmonela, shigela, hongos, etc.).
- Ausencia de toxinas, para así evitar por ejemplo el vómito negro en las aves.
- Homogeneidad en sus propiedades.
- El producto debe autooxidarse en forma homogénea y en cantidad adecuada.
- Granulación uniforme.
- Elevado porcentaje de aminoácidos disponibles, tales como la Lisina, Metionina y cistina.
- Olor y color menor que las harinas convencionales.

2.1.2 Etapas del Proceso

En el proceso de elaboración de la harina de pescado se pueden distinguir las siguientes etapas.

a) Descarga y Recepción del Pescado

El pescado capturado es bombeado junto con agua de mar en la proporción de 1:2 (una tonelada de pescado con dos toneladas de agua de mar) desde la chata hacia los desagües (uno estático y otro vibratorio) donde se escurre el agua de mar. Luego es transportado mediante un elevador de rastras hasta la tolva de pesaje para luego ser almacenado en las pozas.

b) Almacenamiento

El pescado es almacenado en pozas que pueden ser de fondo inclinado o contar con gusanos transportadores en la parte inferior. La experiencia recomienda el uso de pozas de capacidad cercana a 250 TM. Algunas pozas cuentan con sistemas de refrigeración que permiten la conservación y almacenamiento del pescado por un mayor tiempo.

c) Cocinado

El pescado que sale de las pozas es transportado mediante un elevador de rastras a la tolva de cocinas para finalmente ingresar a los cocedores donde es calentado hasta temperaturas cercanas a 95° C (sea con vapor directo, indirecto ó mixto). El pescado cocinado se dirige al drenador ó prestrainer, en donde se logra escurrir el caldo proveniente del cocinado.

d) Prensado

Luego del prestrainer el pescado es prensado, obteniéndose dos productos, la torta de prensa con una humedad cercana al 55% y el licor o caldo de prensa, de este modo se logra comprimir la masa de pescado liberando parcialmente agua, aceite y sólidos muy finos. Esto forma el licor de prensa que es llevado luego a las separadoras.

La torta de prensa pasa luego a un tornillo que lo transporta a un molino húmedo que lo desmenuza para luego ir al secador.

e) Secado

En el secado se busca que la torta de prensa reduzca su humedad a 8-10%. Esta etapa del proceso define en gran medida la calidad final de la harina, habiéndose desarrollado en la actualidad sistemas de secado indirecto (a vapor o a aire caliente) que no causan daño térmico en la harina como se ocasionaba en el proceso convencional.

f) Molienda

La harina proveniente del secado es transportada a unos molinos de martillos donde es desmenuzada, para su posterior colocación en sacos de polipropileno.

g) Ensacado

La harina previo al ensacado recibe la adición de antioxidante con la finalidad de inhibir la oxidación de la grasa y evitar así su combustión espontánea.

Luego es pesada y colocada en sacos de polipropileno para luego ser almacenada en rumas antes de su transporte al lugar de venta.

h) Recuperación de Sólidos y Aceite

Es un proceso complementario que permite reincorporar los sólidos finos al proceso de producción de harina y obtener el aceite de pescado.

El licor de prensa con una temperatura de entre 80 y 85° C es llevado a los equipos separadores, donde se recuperan los sólidos en suspensión mediante un movimiento rotatorio continuo. Estos sólidos son añadidos a la torta de prensa, mientras que el producto restante obtenido - conocido como licor de separadoras - se dirige a las centrífugas. Este contiene partículas finas de sólidos y aceite, el aceite recuperado aquí almacenado para su venta, mientras que el líquido remanente conocido como agua de cola es enviado a la planta evaporadora para recuperar las

partículas finas de harina. En este proceso se recuperan aproximadamente el 7.8% de los sólidos totales.

El agua de cola que sale de las centrifugas es enviada a la planta evaporadora donde es calentado a temperaturas entre 45 y 140° C dependiendo de la presión, evaporándose parcialmente el agua que contiene y obteniéndose un concentrado con aproximadamente un 35 % de los sólidos totales y con un aporte de 11.9% de sólidos al producto final.

2.1.3 tecnología Convencional y tecnología Moderna

En los últimos años la necesidad de mejorar la calidad de la harina ha llevado a establecer modificaciones en el proceso productivo sustituyendo lo que se conoce como tecnología convencional por una tecnología más eficiente y moderna.

Esta se caracteriza principalmente por:

- Lograr una cocción más homogénea con una buena separación sólido líquido y una mejor coagulación de las proteínas, así como un menor tiempo de residencia del producto.
- Se utiliza secado indirecto a vapor con lo cual se evita el daño térmico al operarse a regímenes de temperatura bajos. Se reducen además las pérdidas de harina por arrastre en incineración que se producía en el secado directo.
- El proceso de evaporación en la planta de agua de cola se realiza a baja temperatura (máximo 65° C) y se tiene un tiempo menor de residencia del producto (menor a 15 minutos) Además los vapores fruto del secado pueden ser utilizados en este proceso con el consiguiente ahorro de vapor.
- La utilización en las distintas etapas del proceso de sistemas de control automático ha permitido realizar las correcciones más adecuadas al proceso en el menor tiempo posible, con la mejora de la calidad del producto que esto trae.
- Los sistemas de recuperación de sólidos se han perfeccionado y han permitido incrementar la producción de harina en márgenes que justifican la inversión en ellos.

2.2 Capacidad de Planta

La planta de harina de pescado tendrá una capacidad de 50 Ton/Hr., según se ha establecido con los propietarios.

2.3 Indices de Rendimiento y Balances de Materia Prima

Tanto los índices de rendimiento como el balance de materia prima son los puntos de partida y de referencia en la realización de la Ingeniería Básica de una planta de harina de pescado.

A continuación se muestra el balance de materia de una planta de harina de 50 Ton/Hr. elaborado en base a la pesca promedio de las especies peruanas y que considera sistemas de recuperación de sólidos. Es importante destacar que en toda industria es prácticamente imposible que se repitan las mismas condiciones constantemente, debido a las variaciones en la materia prima (en este caso del tipo perecible), en la maquinaria, por imprevistos, etc. Para el caso del pescado, influye además su tamaño y contenido de grasa la época del año en que se pescó, el tiempo que permanece almacenado en las pozas, en

las bodegas de las embarcaciones, etc., lo cual hace que los rendimientos de producción sean variables.

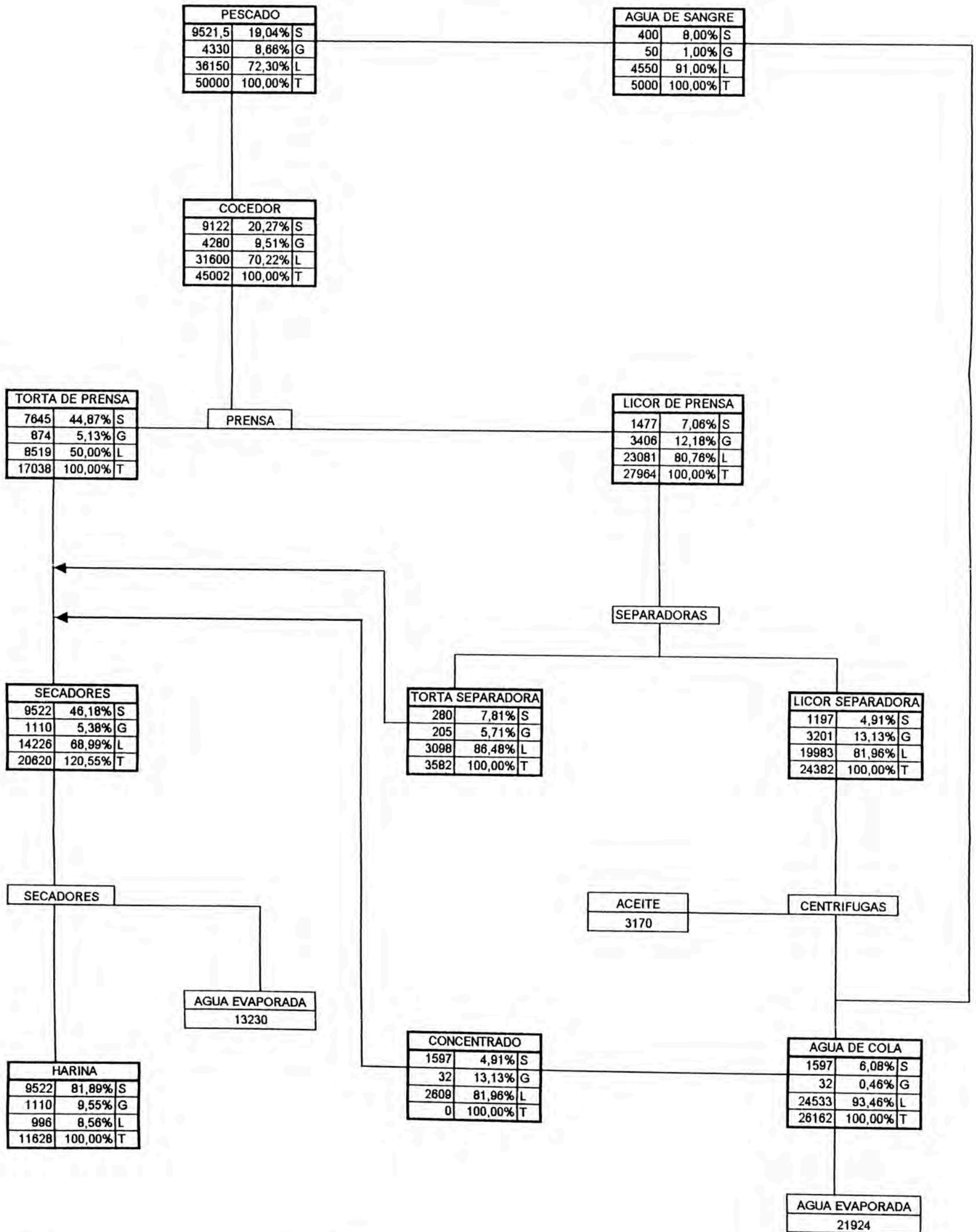
Se desean obtener los siguientes rendimientos teóricos aproximados:

- Tonelada de harina producida/tonelada de materia prima utilizada 4,30
- Rendimiento de Aceite 6,3 %
- Consumo de Petróleo por tonelada de Harina = 35 Gal/Ton.

Nota: La industria pesquera peruana tiene en este caso un índice de consumo que oscila entre 46 y 58 galones por tonelada de harina producida, frente a la industria chilena cuyo consumo llega de 35 a 38 galones por tonelada, debido al aprovechamiento de los condensados, la recuperación de sólidos del proceso, así como la eliminación de pérdidas en los sistemas de vapor.

BALANCE DE MATERIA PRIMA

PROCESO BASICO DE PRODUCCION DE HARINA DE PESCADO
PLANTA DE 50 TM/HR
(KG/HR)



S: SOLIDOS
G: GRASAS
L: LIQUIDOS

n: 4.30 TMP/THP
TMP: Toneladas de materia prima
THP: Toneladas de harina de pescado

CAPITULO 3

SELECCIÓN DE EQUIPOS

3.0 SELECCION DE EQUIPOS

La determinación de los equipos a utilizar en una planta de harina de pescado está hecha en función a criterios técnicos y económicos. De este modo se detalla a continuación el tipo, el número y las características generales de los mismos, considerando que el producto a obtener es harina prime de buena calidad. En general se ha discutido con la empresa lo relativo a los equipos seleccionados. Cabe anotar que mayores características técnicas de los equipos se detallan en los anexos.

3.1 Zona de Descarga

Se tendrá una línea de descarga con capacidad de 200 Ton/Hr. De pescado, esta capacidad de descarga esta en función de la capacidad de la bomba absorbente. Se indican a continuación los equipos que conforman esta zona.

3.1.1 Desaguador Estático

Se utilizará un desaguador estático de fabricación nacional con capacidad de descarga de 200 Ton/Hr., del tipo caracol y de 2500 mm. de longitud por 1800 mm. de ancho y por 1600 mm. de altura.

3.1.2 Desaguador Vibratorio

Se escogerá un desaguador vibratorio de fabricación nacional de 200 Ton/Hr. de capacidad y de 3000 mm. de longitud y 1800 mm. de ancho, montado sobre 08 resortes de acero al carbono, con mecanismo vibratorio y volantes con contrapesos.

3.1.3 Elevador de Rastras

Se utilizará para el transporte desde los desaguadores a la tolva de pescado un elevador de rastras con capacidad de descarga de 200 Ton/Hr. de 1800 mm. de ancho por 14900 mm. de longitud entre ejes. Este elevador complementa el desaguado

principalmente por el tiempo de escurrimiento que se da en él.

3.1.4 Tolva de Pesaje

Se requiere de una tolva de pesaje de 250 Ton/Hr., totalmente automática, con sistema de pesaje electrónico, tolva pulmón para 1500 Kg., tolva de pesaje de 1250 Kg. con celdas de carga de 500 Kg. de capacidad c/u (4 en total), y accionamiento neumático.

3.1.5 Otros: Pozas de almacenamiento de pescado.

Dentro del sistema de descarga se incluyen 04 pozas de almacenamiento de pescado, que serán descritas a continuación. Estas pozas serán de concreto armado a futuro techadas, de 250 m³ de capacidad cada una, se requerirán de 4 pozas, serán del tipo inclinado y sus dimensiones serían:

Largo	:	10000 mm.
Ancho	:	8000 mm.
Alto total	:	5000 mm.
Inclinación en la base	:	15°
Inclinación lateral	:	30°

Se plantea que se considere a futuro la utilización de hielo en escamas lo cual permitiría la conservación del pescado a temperaturas no mayores a 4° C, con lo cual se evitaría su deterioro. Se aconseja asimismo aislar las pozas de pescado.

3.2 Zona de Cocinas

Equipo en el cual se somete el pescado a altas temperaturas lo que permite separar los sólidos de los líquidos (agua y aceite)

3.2.1 Cocinas

Se han escogido cocinadores indirectos a vapor, en los cuales al evitarse el contacto entre el producto

y el vapor (como se da en el cocinador directo y en el mixto) se evita el incremento de la humedad y al aumentar el tiempo de cocimiento se permite una cocción más homogénea. El cocinador seleccionado es un COCEDOR MODELO MCV 50ST de Maestranza Iquique, cuyas especificaciones técnicas se detallan a continuación.

Características Generales:

- Capacidad : 50 Ton/Hr.
- Consumo de Vapor : 8500 Kg. de vapor/hr.
a 6 bar
- Peso Total : 25,4 Toneladas
- Potencia del motor variador : 18,5 Kw.
eléctrico

3.2.2 Drenado o Prestrainer

Ubicado a la salida de las cocinas, el drenador a utilizar será de tambor rotatorio con capacidad de proceso de 50 Ton/Hr. de doble rotor. Deber contar con una tolva de alimentación del tipo pantalón que le permita distribuir la carga que reciba a cada rotor, equipado con:

- Motorreductores De 6.6 HP a 53 RPM (2 en total)

3.3 Zona de Prensas

En esta zona de la planta se procede a separar los sólidos de los líquidos.

3.3.1 Prensas

Se ha determinado la utilización de una prensa de doble tornillo de 50 Ton/Hr. de capacidad. Los datos técnicos generales de este equipo se indican a continuación:

- Capacidad 50 Ton/Hr.
- Potencia de Motor 132 Kw.
- Peso 34,500 Toneladas

En este caso se optará por prensas de fabricación nacional.

COCINADORES MIXTOS

Figura N° 1



Figura N° 2

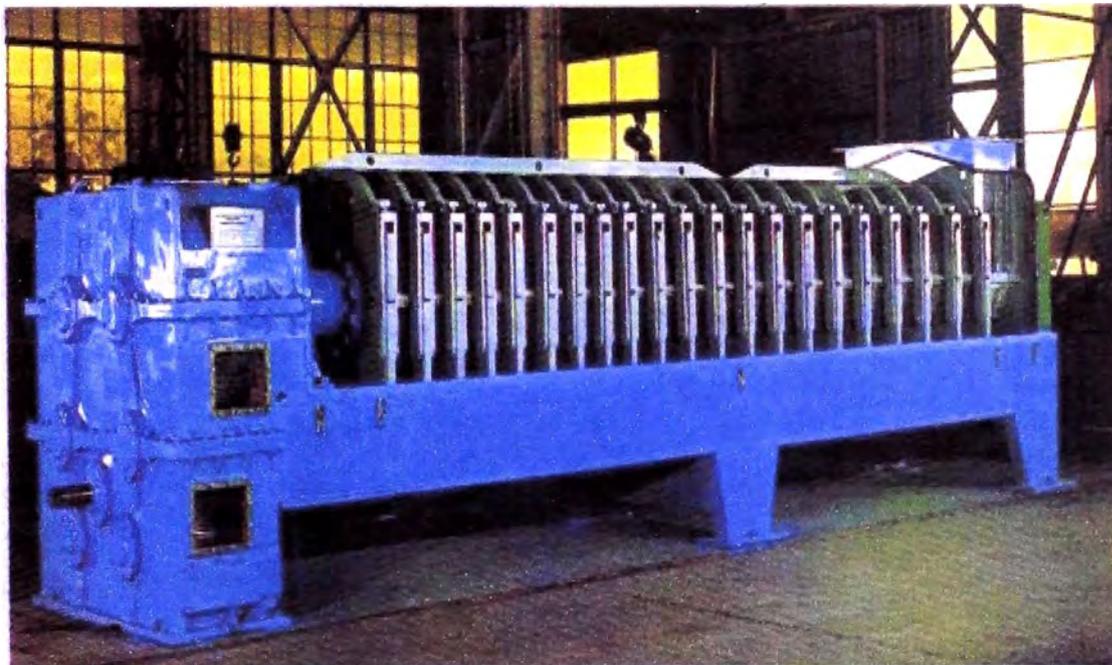
PRENSAS DOBLE TORNILLO

Figura N° 3

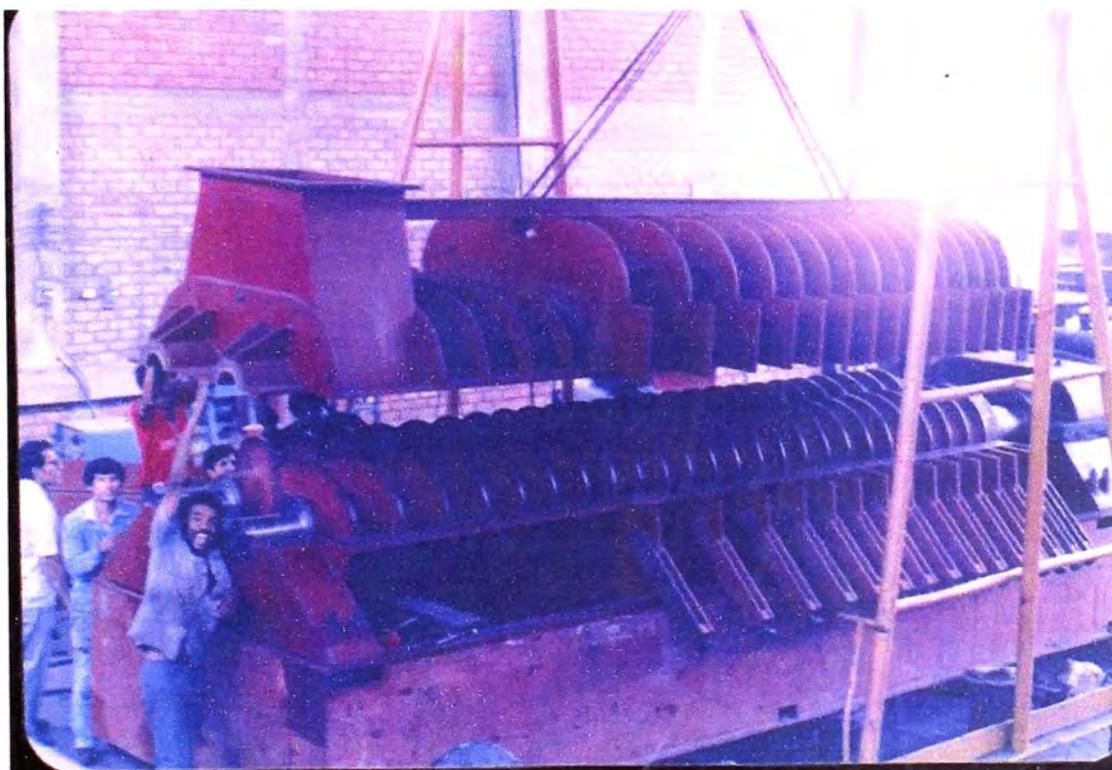


Figura N° 4

3.3.2 Molino Húmedo

A la salida de la prensa se ubicará un molino húmedo de martillos de fabricación nacional, para una línea de 50 Ton/Hr. A continuación se muestran algunos datos técnicos generales:

- Capacidad Para línea de 50 Ton/Hr.
- Ancho útil del rodete 600 mm.
- Altura máxima 1500 mm.
- Peso aproximado 1800 Kg.

3.4 Zona de Secadores

En esta parte del proceso se procede a extraer de la harina de pescado antes de proceder a su embolsado en sacos.

3.4.1 Secadores

El tipo de secador a seleccionar normalmente determina el tipo de harina a producir y es el punto

más importante del proceso de producción de harina de pescado. Los secadores a seleccionar deberán cubrir en promedio una capacidad de evaporación de agua de 12,700 Kg/Hr. para una planta de 50 Ton/Hr. Se ha determinado la utilización de secadores indirectos a vapor dadas sus ventajas frente a los secadores de fuego directo, pudiéndose destacar:

- Se evita el daño térmico del producto al operar el régimen de baja temperatura.
- Baja velocidad del fluido lo que evita el arrastre de partículas a la atmósfera.
- El vapor de estos secadores puede ser utilizado en la planta de agua de cola.
- Se evita la contaminación de la harina con cenizas como se producía con el secado directo.

Dadas sus ventajas económicas y en concordancia con la empresa se han seleccionado tres secadores del tipo Rotatubos.

Tipo	Secador a vapor Rotatubos TSD 768 (MISA)
Cantidad	Tres (03)

Superficie total de Calefacción	768 m ² (c/u)
Capacidad de Evaporación	3800 a 4500 Kg. agua evaporada por hora (aprox. 16 a 18 Ton/Hr. de materia prima)
Potencia del Motor Eléctrico	100 HP
Peso Aproximado	70.0 Ton.
Consumo de Vapor	6000 Kg/Hr.
Presión de Trabajo	4.5 Bar

3.4.2 Secador-Enfriador

El secador-enfriador se ubica como equipo complementario para lograr un mayor secado de la harina y su enfriamiento, lo que permitirá su almacenamiento. Para obtener estos equipos se adaptarán secadores de fuego directo, colocándoles en la zona de ingreso un intercambiador de calor, con el cual se obtendrá aire caliente para el secado.

3.5 Zona de Evaporación

3.5.1 Planta Evaporadora

Se optará por equipos de la tecnología moderna frente a los de la tecnología convencional. La planta de agua de cola seleccionada es del tipo de película descendente que frente a las de circulación natural tiene las siguientes ventajas:

- a) Baja temperatura de operación (máximo 65° C)
- b) Tiempo de residencia menor a 15 minutos
- c) Permite utilizar los vapores del secador en el proceso de evaporación.
- d) Al contar con control automático se logra un eficiente control de proceso.

La capacidad de evaporación requerida para la planta de 50 Ton/Hr. es de 21,800 kg. de agua evaporada por hora (esto en función al balance de materia que sirve de base a este estudio). La Planta Evaporada a considerar es la HIFS3-26R de MAESTRANZA IQUIQUE, de tres efectos y que es capaz de evaporar 26,000 kg. de agua/hora, aproximadamente para 50 Ton/Hr. de

materia prima. (es importante anotar que de acuerdo a datos proporcionados por MISA, el balance de materia de la pesca peruana para las distintas especies y temporadas varía entre 17,960 a 25,380 kg. de agua por hora en plantas de 50 Ton/Hr., lo que se ha tomado en cuenta para esta selección).

Se utilizará para el proceso el vapor proveniente de los secadores de vapor indirecto seleccionados anteriormente que servirán de medio de calefacción, para luego alimentar sucesivamente los otros efectos. Las características generales de esta planta se indican a continuación:

Tipo	Planta Evaporadora HIFS 3A26R
Cantidad	1
Capacidad de Evaporación	26,000 kg. de agua evaporada/Hr.
Consumo de vapor	0 kg/Hr. si opera con gases del secador. 9000 kg/hr. si opera con vapor de calderas.

Incluye: Bomba centrífuga para alimentación de agua de cola, extracción y recirculación de concentrado y

extracción de condensador, bomba de vacío y otros elementos de control y de operación.

PLANTA DE AGUA DE COLA DE PELÍCULA DESCENDENTE



Figura N° 5

3.6 Zona de Separadores y Centrífugas

Aquí por centrifugación se separan de la fase líquida sólidos pequeños y aceite.

3.6.1 Separadoras o Decantadoras

Las decantadoras requerirán procesar 27,970 kg/Hr. de licor de prensa según el balance de materia para la planta de 50 TM/Hr.

Se seleccionaran separadoras del tipo Alfa Laval para separación continua de dos fases. Considerándose que se encuentren en stock y su costo se podrá optar por las siguientes alternativas:

- a) Separadoras modelo NX 418 con capacidad de 15 a 25 M³/Hr. de líquido de prensa
- b) Una separadoras modelo NX934 con capacidad de 40000 litros por hora de líquido de prensa.

Para los efectos de la valorización del proyecto se incluye la primera opción.

3.6.2 Centrífugas

En este caso se procesarán 24,380 kq/Hr. de licor de separadoras, de acuerdo al balance de materia de la planta de 50 TM/Hr. De igual modo se seleccionarán centrífugas Alfa Laval y siguiéndose criterios similares al caso anterior se podrán optar por las siguientes alternativas:

- a) Dos centrífugas modelo AFPX5i3XGD 14/74 de 12000 a 18000 litros por hora de licor de prensa.
- b) Una centrífuga modelo AFPX 517 de 30000 litros por hora de líquido de prensa.

SEPARADORA ALFA LAVAL

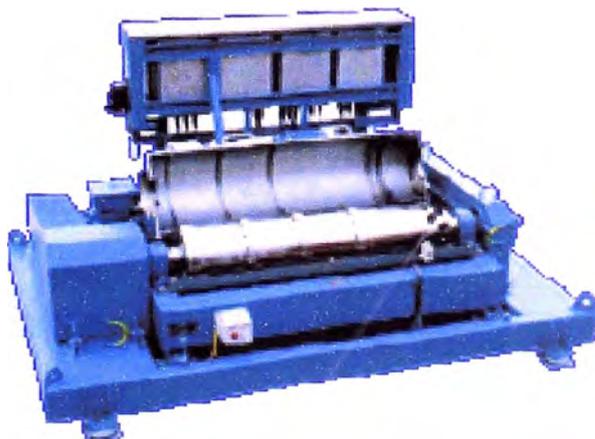


Figura N° 6

ESQUEMA DE UNA CENTRÍFUGA ALFA LAVAL

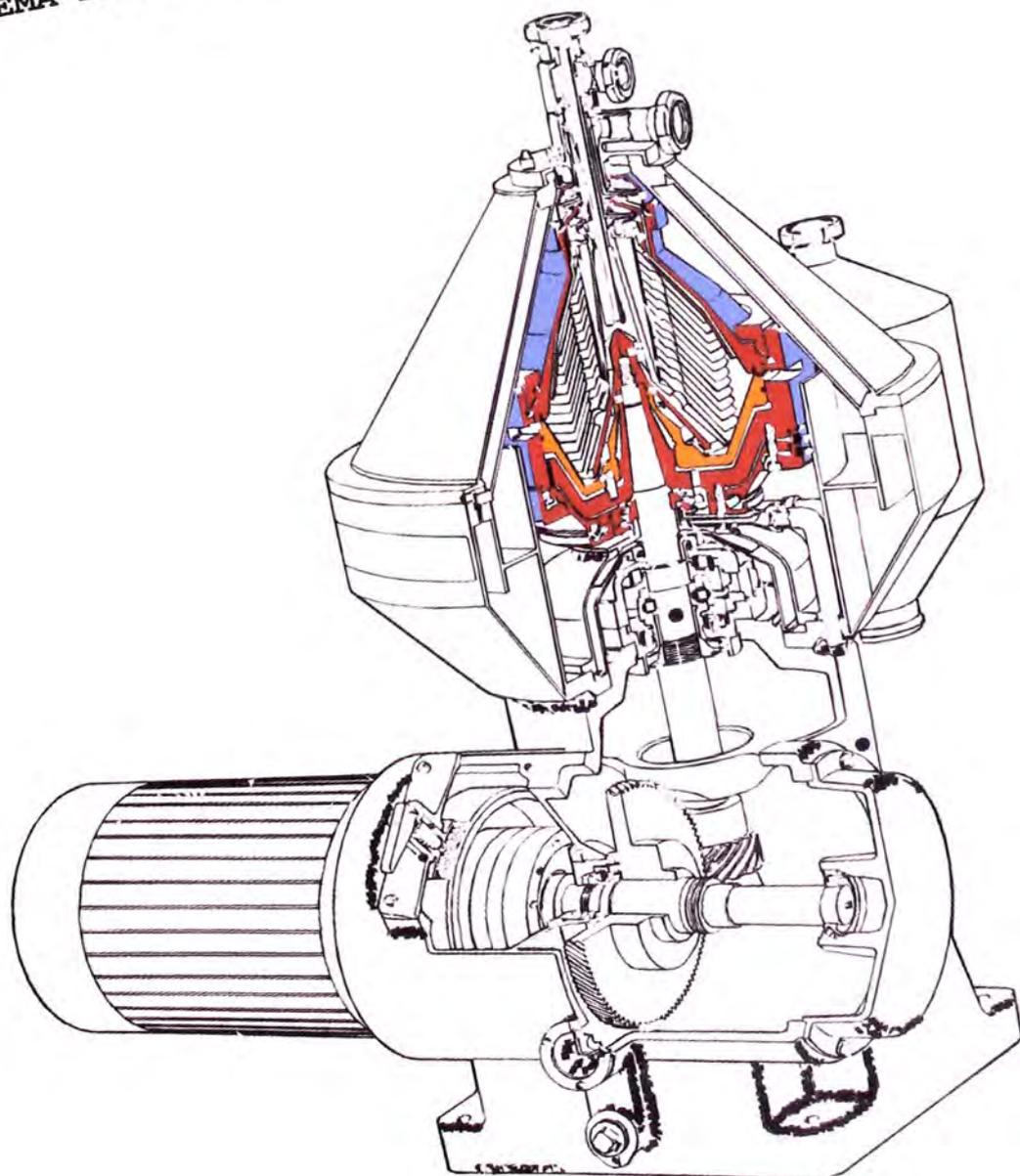


Figura N° 7

3.7 Zona de Calderos

Zona de generación de vapor para los diferentes procesos productivos

3.7.1 Calderos

La selección de los calderos a utilizar esta en función de los consumos de vapor que se requerirán para la planta. Estos son en promedio del orden de 31,100 Kg/Hr. (a estos valores tenemos que añadir los consumos por pérdidas y por sobrecargas en el sistema), en el mercado existen distintos tipos de calderos de distintas marcas y capacidades así como diversos rangos de eficiencia.

Nuestra selección de acuerdo a la evaluación de los consumos de vapor que se indicarán más adelante, nos lleva a la utilización de 3 calderos de 800 BHP, o dos calderos de 15000 kg-hr. de producción de vapor (en este estudio se incluirá la comparación entre estas opciones)

3.8 Zona de Molienda y Ensacado

Etapa del proceso donde se le da la granulometría a la harina del pescado

3.8.1 Molino Seco

La capacidad de molienda de un molino esta determinada por las condiciones de ingreso de la harina (humedad, grasa y temperatura)

Estos molinos ubicados luego del secador enfriador deben ser capaces de procesar en conjunto 12500 Kg/Hr. de harina. Las capacidades de los molinos de martillos oscilan en el mercado entre 10 y 20 Ton/Hr. Se consideran dos molinos de 10 Ton/Hr., uno ENERCON con asistencia de aire y otro de fabricación nacional. Sus características generales son:

Cantidad	2
Tipo	Martillos
Capacidad	10 Ton/Harina por hora

Motor :100 HP
Peso aprox. :2000 Kg.

3.8.2 Dosificador de antioxidante

El dosificador será de fabricación nacional con tolva de recepción de 2,00 m. x 1,80 m. x 1,80 m. de altura, con dosificador de harina en la parte inferior de la tolva y control de nivel alto y bajo. Se considerará un dosificador para la planta en general.

Datos Generales:

Capacidad	Para línea de 50 Ton/Hr.
Capacidad Motorreductor	
Eléctrico	6.6 HP
Motorreductor	4.8 HP

3.8.3 Transportador de Tablillas

Se ha seleccionado un equipo de fabricación nacional, tipo Redler para secar harina con transmisión de piñones y cadenas con capacidad de 8 sacos por minuto.

Características Generales:

- Capacidad: 8 sacos/minuto
- Motorreductor de 3,6 HP a 96 RPM
- Banda transportadora de tablillas de madera montadas sobre dos cadenas transportadoras de 4" de paso.

3.8.4 Balanza de Pesaje Automático

Se requerirá una balanza automática completa de ensacado con capacidad para 20 Ton/Hr. de harina en sacos de 50 kgs. Debe incluir tolva de recepción, tolva con mecanismo automático de pesaje, tablero eléctrico y compactador vibroactivo de bolsa abierta.

Características Generales:

Motorreductor : de 3.6 HP a 96 RPM

Mecanismo alimentación tipo tornillo

3.9 Sistemas de recuperadores de sólidos

Para la planta de 50 Ton/Hr., se recomiendan dos sistemas:

- a) Sistema de Tratamiento de agua de bombeo
- b) Sistema de Recuperación de sanguaza.

3.9.1 Sistema de Tratamiento de Agua de Bombeo

Este sistema busca aumentar la eficiencia en la producción de harina de pescado mediante la recuperación de las partículas de carne adheridas a las escamas lo que permitiría lograr harina adicional hasta en un 3,8%

Existen en el mercado múltiples sistemas de fabricación nacional o importados, como por ejemplo del tipo estático como las mallas curvadas o las mallas de tres planos o del tipo dinámico como el tambor rotatorio o el filtro de malla.

3.9.2 Sistema de Recuperación de Sanguaza

De manera similar al sistema anterior existen sólidos de menor tamaño contenidos en la sanguaza, las cuales pueden ser recuperados, por este sistema y reinsertarlos al proceso. Para esto se utilizan equipos de filtrado o separación, recuperándose sólidos que regresan al proceso en las tolvas del cocinador, mientras que la sanguaza previamente almacenada, es coagulada en intercambiadores de calor para luego ser enviada a los separadores.

3.10 Otros Equipos e Instalación

Equipos de fabricación nacional que conectan operativamente los diferentes equipos a instalar.

3.10.1 Transportadores

En la interconexión entre los equipos principales de la planta existen distintos equipos transportadores que en parte han sido mencionados en el presente estudio. De este modo en general cabría establecer una relación de los equipos transportadores con el fin de definir ciertos parámetros básicos del diseño, lo cual se hace en el Cuadro N° 1 (página 44) En general, se recurrirán a elevadores de rastras, elevadores de cangilones y principalmente a transportadores helicoidales o tornillos transportadores, de fabricación nacional.

CUADRO N° 1
INGENIERIA BASICA DE LA PLANTA DE HARINA DE PESCADO DE 50 TMP

CUADRO DE TRANSPORTADORES HELICOIDALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT	FAB	DIAMETRO (PULG.)	LONGITUD (MM)	MOTOR (HP)	COSTO UNITARIO US\$
1,0	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE POZAS						
1,1	Gusano colector de pozas a elevador de rastras	1	N	20"	16.000	18,00	13.500
2,0	ZONA DE PRENSA						
2,1	Gusano colector de prensa y de molino húmedo	1	N	20"	6.000	6,60	16.500
2,2	Gusano elevador a línea de secadores	1	N	20"	7.000	6,60	17.600
2,3	Gusano de empalme a secadores	1	N	20"	5.000	6,60	15.500
3,0	ZONA DE TRATAMIENTO DE LIQUIDOS						
3,1	Gusano colector de centrifugas y separadoras	1	N	16"	12.000	12,00	12.300
4,0	ZONA DE SECADO						
4,1	Gusano distribuidor a secadores rotatubos	1	N	16"	11.000	12,00	12.000
4,2	Gusano dosificador a secador rotatubos	3	N	16"	3.000	3,60	5.600
4,3	Gusano colector de secadores rotatubos	1	N	16"	15.000	18,00	13.900
4,4	Gusano a secador enfriador	1	N	16"	10.800	18,00	12.000
4,5	Gusano elevador a secador enfriador	1	N	16"	10.800	12,00	12.000
4,6	Gusano distribuidor a secador enfriador	1	N	16"	6.000	12,00	7.200
4,7	Gusano colector de secador enfriador	1	N	16"	13.000	18,00	12.500
5,0	ZONA DE MOLIENDA						
5,1	Gusano elevador a línea de molinos	1	N	16"	8.000	9,00	8.200
5,2	Gusano distribuidor a molinos	1	N	16"	6.000	6,60	7.200
5,3	Gusano colector de molinos	1	N	16"	8.000	9,00	8.200
6,0	ZONA DE ENSACADO						
6,1	Gusano elevador a dosificador A/O	1	N	16"	6.000	6,60	7.200
6,2	Gusano elevador de tolva de ensacado	1	N	16"	12.000	12,00	12.900

NOTA GENERAL: Los valores mostrados son estimados estan sujetos a revisión en la ingeniería de detalle

3.10.2 Tanques de Almacenamiento

Los tanques a incluirse en esta planta deben ser diseñados y fabricados según normas API 650 y 620, adicionalmente deberán ser sometidos a pruebas hidrostática y al ensayo de tintes penetrantes así como incluir los accesorios normales para su mantenimiento y servicio. Entre ellos tenemos:

- Tubería de ventilación
- Regla y nivel para el líquido a almacenar, escalera y baranda
- Entrada de hombre
- Boquilla para recepción y despacho

Los tanques a utilizarse se indicará, en el Cuadro N° 2 (página 46).

3.10.3 Bombas

Para el transporte de fluidos a los diferentes sectores de la planta, se han definido las bombas mostradas en el Cuadro N° 3 (página 47).

CUADRO N° 2

TANQUES

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.	CAPACIDAD(m3)
ZONA DE ALMACENAMIENTO DE PETROLEO			
1,0	TANQUE ALMACENAMIENTO R-500	1	650,00
2,0	TANQUE ALMACENAMIENTO D-2	1	120,00
3,0	TANQUE ALMACENAMIENTO R-500 (ZONA CALDERAS)	1	18,00
4,0	TANQUE ALMACENAMIENTO R-500 (ZONA G. ELECTROGENOS)	1	9,00
ZONA DE EVAPORACIÓN			
5,0	TANQUE DE AGUA DE COLA	1	150,00
6,0	TANQUE DE ACIDO NITRICO (INOX. 316L)	1	20,00
7,0	TANQUE DE SODA AL 7% (INOX. 304)	1	20,00
8,0	TANQUE DE CONCENTRADO	1	50,00
9,0	TANQUE DESTILADO SUCIO	1	20,00
ZONA DE GENERACION DE VAPOR			
10,0	TANQUE DE CONDENSADO	1	12.300,00
11,0	TANQUE DE AGUA BLANDA	1	
ZONA DE SEPARACION DE ACEITE			
12,0	TANQUE DE LICOR DE PRENSA	1	15,00
13,0	TANQUE DE LICOR DE SEPARADORA	1	15,00
14,0	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE ACEITE PRINCIPAL	1	650,00
SISTEMA DE LIMPIEZA DE CENTRIFUGAS Y SEPARADORAS			
15,0	TANQUE DE AGUA CALIENTE	1	15,00
SISTEMA DE TRATAMIENTO DE SANGUAZA			
16,0	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE SANGUAZA	1	40,00
SISTEMA DE AGUA DULCE			
17	TANQUE DE AGUA DULCE	1	300,00
TANQUES DE TRASEGADO			
18	TANQUE DE TRASEGADO DE LICOR DE PRENSA	1	1,00
19	TANQUE DE TRASEGADO DE LICOR DE SEPARADORAS	1	1,00
20	TANQUE DE TRASEGADO DE ACEITE	1	1,00
21	TANQUE DE TRASEGADO DE ACIDO NITRICO	1	1,00
22	TANQUE DE TRASEGADO DE PETROLEO	1	1,00

NOTAS: (*) Se suministra con planta evaporadora

(**) Ubicado en zona de pozas de almacenamiento de pescado
(Tanque cuadrado)

CUADRO N° 3

BOMBAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.	FAB	FLUIDO	MARCA
1,0	SISTEMA DE DESCARGA DE PESCADO				
1,1	Bomba absorbente de pescado	1	N	Pescado-Agua de mar	HIDROSTAL
1,2	Bomba de vacío	1	N	Agua de mar	HIDROSTAL
1,3	Bomba de agua salada	1	N	Agua de mar	HIDROSTAL
2,0	ZONA DE TRATAMIENTO DE LIQUIDOS				HIDROSTAL
2,1	Bomba alimentación a tanque licor de prensa	1	N	Licor de prensa	HIDROSTAL
2,2	Bomba alimentación a tanque licor de separadoras	1	N	Licor de separadoras	HIDROSTAL
2,3	Bomba alimentación intercambiador de licor de separadoras	1	N	Licor de separadoras	HIDROSTAL
2,4	Bomba alimentación intercambiador de licor de prensa	1	N	Licor de prensa	HIDROSTAL
2,5	bomba de alimentación a tanque de aceite	1	N	Aceite de pescado	HIDROSTAL
2,6	Bomba de transferencia de aceite a camiones	2	N	Aceite de pescado	HIDROSTAL
2,7	Bomba hacia tanque de agua de cola	1	N	Agua de cola	HIDROSTAL
3,0	ZONA DE EVAPORADOR				
3,1	Bomba de agua de mar	1	N	Agua de mar	HIDROSTAL
3,2	Bomba de concentrado a secadores	1	N	Concentrado	HIDROSTAL
3,3	Bomba a intercambiador para concentrado	1	N	Concentrado	HIDROSTAL
3,4	Bomba de agua de cola a PAC	1	N	Agua de cola	HIDROSTAL
3,5	Bomba a tanque de concentrado	1	N	Concentrado	HIDROSTAL
4,0	ZONA DE ALMACENAMIENTO DE SODA Y ACIDO				
4,1	Bomba para trasegar ácido nítrico	1	N	Ac. Nítrico	HIDROSTAL
4,2	Bomba para trasegar soda cáustica	1	N	Soda cáustica	HIDROSTAL
5,0	ZONA DE ALMACENAMIENTO DE PETROLEO				
5,1	Bomba para trasegar petróleo residual 500	1	N	R-500	HIDROSTAL
5,2	Bomba alimentación tanque diario residual 500	1	N	R-500	HIDROSTAL
5,3	Bomba para trasegar diesel 2	1	N	Diesel 2	HIDROSTAL
5,4	Bomba alimentación diesel 2 a tanque diario grupos	1	N	Diesel 2	HIDROSTAL
5,5	Bomba alimentación diesel 2 a chata	1	N	Diesel 2	HIDROSTAL
6,0	SISTEMA DE AGUA DULCE				
6,1	Bomba de pozo	1	N	Agua dulce	HIDROSTAL
6,2	Bomba de agua a chata		N	Agua dulce	HIDROSTAL
6,3	Bomba de agua para servicios		N	Agua dulce	HIDROSTAL
6,4	Bomba de tanque de agua a ablandadores		N	Agua dulce	HIDROSTAL
6,5	Bomba de tanque de agua blanda a tanque de condensado		N	Agua dulce	HIDROSTAL
6,6	Bomba de tanque de condensado a calderas		N	Agua dulce	HIDROSTAL
7,0	ZONA DE GENERACION DE POTENCIA				
7,1	Bomba de alimentación a grupos	1	N	Diesel 2	HIDROSTAL

mallas 5, 8, 10, 12, 60, 100; fondos colectores, molino de cuchillas, RETSCH, modelo SMI y tamices de fondo varios (perforaciones 0,5; 1,00; 2,00; 4,00; 8,00; 0,25)

- f) Un baño termoregulado con agitación KOETTERMAN, modelo 3047, con rango de temperatura 5° C sobre la temperatura ambiente hasta 100° C y agitación entre 10 y 220 movimientos por minuto. Debe incluir accesorios.
- g) Una unidad de destilación automática programable BUCHI KJELDAML (Suiza) modelo B-323 (Equipo completo con generador de vapor, recipiente para agua destilada e hidróxido de sodio). Incluir accesorios y repuestos
- h) Una unidad de digestión BUCHI KJELDAML (Suiza) modelo B-430, de 8 lugares para tubos de muestra hasta 300 cc. Equipo completo con portatubos, 2 tubos extractores de gases, pinzas y 8 tubos de digestión.
- i) Un instrumento FOSS-LET MK-II para la determinación rápida de grasa en el pescado y todos sus derivados.

- j) Una centrífuga eléctrica para butirómetros original, GERBER K. SCHNEIDER Y CO. A.G. Modelo VHA para 24 butirómetros con sus accesorios.
- k) Un agitador de laboratorio GERHAROT, modelo RO10, con movimiento circular variable entre 10 y 160 RPM, con superficie de agitación de 310 x 310 mm y con accesorios.
- l) Una balanza electrónica de perfil extraplano, marca SARTORIUS, modelo LG10D. Con sensibilidad 0,01-0.001 g. y doble rango de capacidad de 610-60 g. Adjuntar una impresora de cinta SARTORIUS con sistema de comunicación a la balanza.
- m) Un determinador de humedad infrarrojo SARTORIUS Thermo Control, Modelo YTC Oil para peso porcentual.

CAPITULO 4

REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS

4.0 REQUERIMIENTO DE SERVICIOS

A continuación se detallan los servicios básicos que requerirá la Planta de Harina en estudio.

4.1 Energía Eléctrica

La capacidad instalada requerida será del orden de 1540 KW y su máxima demanda de 1,300 KW. La subestación recibirá una tensión de la red pública de 10,000 voltios o por medio de grupos electrógenos propios. El dimensionamiento de la subestación esta determinado por los transformadores a utilizar.

4.2 Vapor

Los requerimientos de vapor son del orden de 29,700 Kg/Hr. como máximo. Este pueden reducirse en la medida que el equipo secador-enfriador solo trabaje como enfriador de acuerdo a la efectividad en el secado de los equipos principales. Mayores detalles

rélacionados a este punto se indican en el anteproyecto del sistema de vapor.

4.3 Agua dulce

El sistema de agua dulce debe contemplar el abastecimiento de:

- Agua de Calderas (previo proceso de ablandamiento)
- Red de agua de centrífugas
- Circuitos de limpieza de maquinarias y equipos
- Agua para comedor y servicios higiénicos

De acuerdo a la capacidad de producción y a las características de los equipos seleccionados. Se ha determinado los requerimientos de agua mostrados a continuación. Cabe destacar que estos consumos se han comparado con consumos reales de distintas plantas, tanto peruanas como chilenas.

USO AGUA DULCE	CONSUMO (M3/Hr)
Reposición de vapor (20% fugas y 10% agua de limpieza)	12.50
Circuito CIP	0.20
Consumo de personal	1.23
TOTAL	13.93

4.4. Agua Salada

En estos consumos se han considerado la alimentación del sistema contra incendios, red de limpieza general, servicios higiénicos del personal y el condensador barométrico para la planta de agua de cola. A continuación se muestran los consumos estimados de agua salada:

USO AGUA SALADA	CONSUMO (Kg/Hr)
Limpieza general y red contra incendios	10,000
Condensador barométrico P.A.C.	300,000
Servicios Higiénicos del personal	2,000
TOTAL	312,000

4.5 Aire Comprimido

El aire comprimido en la planta de harina de pescado se utilizará principalmente en:

- Sistema de limpieza
- Accionamiento de válvulas electroneumáticas en la planta de agua de cola.
- Otras necesidades generales: Taller mecánico (herramientas neumáticas), balanza de pescado y balanza de harina.

Se indican en el recuadro adjunto el consumo estimado de aire para la planta:

AIRE COMPRIMIDO	Pie 3/min.
Planta de agua de cola (válvulas electroneumáticas)	80.00
Taller mecánico básico y otros servicios	14.70
Tolva de descarga	18.00
Zona de ensacado	9.00
Total parcial	121.7
Reserva 20% del total	24.34
Consumo total	146.04

4.6 combustible

A nivel industrial los combustibles más utilizados son el Diesel 2 y el Residual 6. Actualmente existe una mayor tendencia a la utilización de residuales pesados (caso por ejemplo del Residual 6 al Residual 500), los cuales cuentan con mayores poderes caloríficos por unidad de volumen y tienen un menor costo. Sin embargo, el cuidado en el mantenimiento de los equipos que los utilizan debe ser mayor, lo cual no presenta problema en la medida que se establezcan programas de mantenimiento preventivo adecuados.

El mayor consumo de petróleo se da en las calderas y la sugerencia es que se utilice Residual 500 en ellas, siendo su abastecimiento factible desde la Planta de Petróleo del Perú en Supe (a una hora de Huacho) Se desea que el consumo promedio en la Planta sea del orden de 35 galones por tonelada de harina.

El petróleo Diesel 2, se utilizaría en los motores diesel de los grupos electrógenos seleccionados y en

el motor diesel que mueve la bomba absorbente. En este ultimo caso el consumo es del orden de 8 gal/hora aproximadamente.

Es importante anotar que los consumos de combustible en el Perú oscilan entre 46-58 galones por tonelada de harina de pescado producido, mientras que en la industria chilena es del orden de 35 a 38 galones por tonelada de harina. Esta situación de la industria pesquera peruana puede ser corregida con ahorro de 20 a 30% en el consumo de combustible en la medida que:

- Se optimice la operación de las calderas de vapor.
- Se dé el aislamiento de la red de vapor y equipos que trabajen a alta temperatura.
- La utilización de aceite de pescado como combustible.
- Capacitación del personal técnico y operario en la optimización del uso de energía.
- Adecuado diseño de las redes de vapor y condensado, etc.

Estos criterios que deberán ser contemplados y analizados para esta planta permitirán el ahorro de combustible.

4.7 Sistema CIP (SODA/ACIDO)

El sistema de limpieza CIP de la planta se aplicará principalmente a la planta evaporadora, debido que el producto de la evaporación del agua, produce en ella acumulación progresiva de material sólido y grasa contenido en el agua de cola. Esta acumulación va deteriorando el intercambio de calor entre el vapor en el lado externo y el agua de cola en el interior, lo que ocasiona una disminución en la capacidad de evaporación.

Los evaporadores deberán contar con elementos de monitoreo de la capacidad de evaporación, para que según las condiciones de operación, el operador decida el momento de realizar la limpieza, sea con destilado, destilado y soda cáustica o destilado, soda cáustica y ácido nítrico.

Los periodos de limpieza a establecer se determinarán según las expectativas del proceso y las condiciones de operación. Según la experiencia en plantas de harina con equipos similares, en operación continua la limpieza se hace cada 24 a 48 horas y la duración de la limpieza varía entre 45 y 150 minutos, según la opción del operador.

El consumo de soda y ácido es bajo, dado su recirculación y decantación en estanques especialmente diseñados. El agua destilada se eliminará cada vez que se utilice. El aprovisionamiento de soda se da en el mercado en estado líquido con 50% de concentración, o también en forma de escamas o granulada con 98% de concentración. Desde Lima podrá abastecerse la planta de acuerdo a los requerimientos de esta.

4.8 Desague

La planta debe contar con un sistema de drenaje que permita la eliminación de condensado sucio no utilizable, agua de limpieza, agua para servicios

higiénicos, destilada de limpieza, destilado de limpieza de la planta evaporadora así como los residuos de la producción no utilizable (lodos de los sistema de recuperación, etc.).

El drenaje debe dirigirse al colector principal, cuya salida se dará al mar. En base a la visita realizada al terreno adquirido en Huacho, en las cercanías de la planta, se cuenta con un desague (aprox. 150 m.) utilizado por otras plantas de harina cercanas (Vegueta, Carquin). En este caso es necesario la utilización de este desague, dado que existen zonas pobladas cercanas a él. Debe contemplarse por ello, el uso de pozas de oxidación para así evitar una mayor contaminación y no ir en contra de las normas sanitarias de la zona.

CAPITULO 5

INGENIERIA DEL PROYECTO

5. INGENIERIA DEL PROYECTO

En la ingeniería del proyecto se dan las directivas para que el desarrollo del presente proyecto sea lo más óptimo posible en cuanto a la disposición de los principales equipos y áreas de servicio de la planta, además se determinará la ubicación de los principales ambientes que se construirán tales como: administración, mantenimiento, laboratorio, etc.

También se dan los alcances técnicos para el desarrollo de los principales sistemas que son necesarios para una correcta selección de equipos y operación de estos sistemas industriales:

Sistema de vapor

Sistema eléctrico

Sistema de control

5.1 Disposición de Planta

La disposición de planta determinada ha seguido los siguientes criterios:

- Disponer de áreas libres para maniobra y libre tránsito.
- Facilitar el mantenimiento periódico de los equipos, contándose con áreas libres para su ejecución.
- Aprovechamiento de las áreas disponibles del terreno.
- Buscar la cercanía de los equipos que consumen vapor a la zona húmeda (donde hay tratamiento de líquidos), ubicándolos alejados de la zona seca y de la zona de manipulación del producto final.
- Reducción de los transportes interiores del producto.
- Alejar las zonas ruidosas y de extremo peligro de aquellas de mayor circulación del personal.
- Cercanía de los grupos electrógenos a la subestación.
- Cercanía de la planta de agua de cola a los secadores con el fin de favorecer la utilización de los vahos de los secadores en ella.
- Determinación de zonas de tanques de almacenamiento de libre acceso para su abastecimiento o despacho.

- Contar con una zona de recepción próxima al mar y cercana a las líneas de desagüe principal.
- Ubicar las zonas de laboratorio y oficinas en que un área en la cual las emisiones fruto del almacenamiento y del proceso productivo tienen un reducido acceso por acción de la brisa marina.

5.2 Arquitectura Básica de la Planta

La planta de harina de pescado deberá contar con un cerco perimetral construido de material noble y con casetas de vigilancia tanto en las puertas de acceso como en zonas intermedias del perímetro.

Se contemplarán los siguientes ambientes en las áreas construidas:

- Taller eléctrico
- Taller mecánico
- Almacén general
- Subestación
- Sala de grupos electrógenos
- Sala de calderos
- Laboratorio

- Servicios higiénicos
- Comedores
- Cocina
- Administración (que incluye oficinas de gerencia y recepción, entre otras.
- Oficina de Bahía
- Zona de compresores de aire

Tanto la sala de calderos como la de grupos electrógenos tendrán paredes laterales de material noble y techo de Eternit soportado por tijerales de estructura metálica. Dispondrán de un área de acceso amplia en uno de los frentes que permita el montaje y posterior mantenimiento. Contaran con accesos para ventilación que favorezca el trabajo de los equipos. La subestación tendrá paredes y techo de material noble y adecuada ventilación.

Se dispondrá de otras áreas construidas donde se ubicarán los servicios higiénicos, el taller mecánico y eléctrico, el almacén, las oficinas administrativas, comedor, laboratorio y cocinas. Esta áreas serán construidas de material noble tanto

en paredes como en el piso, indicándose su ubicación en la disposición de la planta.

5.3 Anteproyecto del Sistema de Vapor

5.3.1 Generalidades

El proyecto del sistema de una planta, debe buscar la adecuada distribución de la línea principal de abastecimiento, lo que reduzca al mínimo las pérdidas de calor en ellas. Asimismo, evaluar los requerimientos de vapor en el sistema, seleccionar los equipos generadores de vapor y favorecer mediante un correcto diseño la eliminación del condensado que se genera. A continuación éstos puntos son analizados y se plantea la sugerencia más conveniente.

5.3.2 Consumo de Vapor

De acuerdo a lo estimado, nuestro requerimiento de vapor puede llegar a ser como orden de 31,100 Kg/Hr. para la planta de 50 toneladas por hora, sin

considerar recuperación del condensado. Sin embargo, la utilización del condensado proveniente del proceso de vapor a alta presión, nos permitirá mediante tanques flash y revaporizadores, la obtención de vapor flash a baja presión y la reducción de estos consumos de vapor al orden de 29,700 Kg/Hr. aproximadamente (cabe indicar que estos estimados solo contemplan los consumos nominales de los equipos por lo cual deberán ser incrementados en un 15 a 20% para considerarse así las pérdidas y las cargas imprevistas).

El consumo de vapor se da en grandes proporciones en los equipos principales; las cocinas, los secadores rotatubos y el secador enfriador. El vapor utilizado aquí es en general, vapor directo de calderas a 6 bar, salvo en los secadores en que se suministra a 4.5 bar. El condensado obtenido puede generar vapor flash a baja presión que cubriría parcialmente nuestras necesidades de vapor en los intercambiadores de licor de prensa, de licor de separadoras o en el intercambiador o coagulador de sanguaza (tal como se muestra en el cuadro de la página 68), así como en otros circuitos de

calentamiento (de aceite, agua de limpieza o petróleo).

En el cuadro N° 4 (página 69) se muestra en detalle los consumos de vapor para la planta que estamos estudiando. Asimismo, se indican algunos datos aproximados de proceso para los intercambiadores o equipos complementarios.

DATOS DE PROCESO DE INTERCAMBIADORES

(Planta de 50 Ton/Hr.)

a)	Intercambiador de licor de prensa	
	• Masa de licor de prensa (*)	: 28000 kg/hr
	• Temperatura de ingreso del licor de prensa	: 80 °C
	• Temperatura de salida del licor de prensa	: 95 °C
b)	Intercambiador de licor de separadoras:	
	• Masa de licor de separadoras (*)	: 24400 kg/hr
	• Temperatura ingreso del licor de separadoras	: 80 °C
	• Temperatura salida del licor de separadoras	: 95 °C
c)	Coagulador de sanguaza:	
	• Masa de sanguaza (*)	: 5000 kg/hr
	• Temperatura de ingreso de la sanguaza	: 20 °C
	• Temperatura de salida de la sanguaza	: 85 °C

(*) Datos de flujo de masa sobre el balance de materia debiéndose considerar las variaciones de estos.

CUADRO N° 4

REQUERIMIENTOS DE VAPOR

PLANTA DE HARINA DE PESCADO DE 50 TON/HR.

EQUIPOS PRINCIPALES				
CANTIDAD	EQUIPOS	CONSUMO UNITARIO (KG/HR)	CONSUMO TOTAL (KG/HR)	PRESION (BAR)
1	COCINAS	8500	8500	6.00
3	SECADORES ROTATUBOS	6000	18000	4.56
1	SECADOR ENFRIADOR	1500	1500	6.00
EQUIPOS COMPLEMENTARIOS				
CANTIDAD	EQUIPOS	CONSUMO UNITARIO (KG/HR)	CONSUMO TOTAL (KG/HR)	PRESION (BAR)
1	INTERCAMBIADOR DE LICOR DE SEPARADORA	900	900	6.00
1	INTERCAMBIADOR DE LICOR DE PRENSA	900	900	2.00
1	COAGULADOR SANGUAZA	800	800	6.00
1	CALENTAMIENTO DE : ACEITE AGUA DE LIMPIEZA PETROLEO	500	500	2.00
- CONSUMO TOTAL CON APROVECHAMIENTO PARCIAL DE CONDENSADO DE EQUIPOS COMPLEMENTARIOS			1700 KGV/HR	
- CONSUMO TOTAL DE EQUIPOS COMPLEMENTARIOS (* Se considera uso de vapor flash			3100 KGV/HR	
- CONSUMO TOTAL CON APROVECHAMIENTO DE CONDENSADO			29700 KGV/HR	
- CONSUMO TOTAL SIN APROVECHAMIENTO DE CONDENSADO			31100 KGV/HR	

NOTA FINAL:

Los consumos aquí considerados, son valores promedios obtenidos de información técnica de los equipos mencionados

Nota: En todos los equipos complementarios, la opción es utilizar para el proceso vapor directo de caldera a 6 bar, o hacer uso de sistemas de recuperación de condensado, generándose vapor flash a 2 bar con lo que se cubriría aproximadamente en un 50% el consumo de vapor de

estos equipos, abasteciendo el resto con vapor vivo de caldera.

5.3.3 Evaluación de las calderas a utilizar

De acuerdo a los consumos, se plantean las siguientes opciones de calderas que cubrirían nuestras necesidades de vapor.

- a) Calderas Cleaver Brooks de 800 BHP (3 en total).
- b) Calderas ATA de 15,000 Kg/Hr. de vapor (2 en total).

La determinación de las calderas más adecuada esta en función de criterios de orden económico y técnico, incidiéndose últimamente en la eficiencia de los equipos seleccionados.

Comparándose dichas alternativas en base a datos del fabricante podemos mencionar:

- Las calderas ATA llegan a una eficiencia térmica del $91 \pm 1\%$ frente a la Caldera Cleaver Brooks cuya eficiencia mínima garantizada es de 80%. Esto

influye en los menores consumos de petróleo de las calderas de mayor eficiencia y el ahorro que esto trae en su operación.

- Un número mayor de calderas de mediana capacidad puede compensar mejor la generación de cargas súbitas imprevistas que ocasionan vapor húmedo y condensado que pueden exceder la capacidad de las calderas. Sin embargo, esto puede ser previsto considerándose una mayor capacidad de producción de vapor.
- Las calderas ATA han llegado a abastecer el 70% del mercado brasileño con incluso equipos de grandes capacidades, mientras que las Cleaver Brooks actualmente son las de mayor confiabilidad a nivel nacional pero con equipos de mediana capacidad.
- Debe indicarse que la producción de vapor de las dos calderas ATA de 1,100 BHP, llega a 34,250 Kq/Hr. de vapor a 100 °C mientras que las tres calderas Cleaver de 800 BHP proporcionarían 37,500 Kq/Hr. de vapor a 100 °C, según los fabricantes. Esta producción frente a los 29,700 Kq/Hr. de vapor requeridas (usándose sistemas de

recuperación de condensados) nos da un margen de seguridad distinto en ambos grupos de calderas:

En el anexo N° 3 (A) y 3 (B) (páginas 125 y 126) se muestran las características adicionales de estos equipos, quedando a juicio de la empresa considerar los criterios técnicos expuestos y compatibilizarlos con los criterios económicos, a fin de decidirse por alguna de las opciones.

5.3.4 Ablandadores.

El agua a utilizar en calderas requiere un tratamiento previo en equipos ablandadores. Según datos de la Asociación Mundial de Fabricantes de Calderas (AMBA), se recomienda que cuando se trabaje con presiones de 0 - 350 psi, se deben mantener como máximo 3500 ppm de sólidos disueltos totales en el agua de caldera, debiéndose regular estos valores con un adecuado régimen de purgas. Una forma de reducir este contenido es efectuando una mezcla con agua condensada y agua previamente tratada.

El proceso de ablandamiento busca eliminar los contenidos de calcio y magnesio, que producen incrustaciones que finalmente van en contra de una adecuada transferencia de calor o que pueden producir el taponamiento de los tubos, entre otros aspectos.

Para la determinación del equipo de ablandamiento se requieren los siguientes datos que se muestran a continuación:

a) Composición química del agua:

• Dureza total (mg/l CaCO ₃)	505
• Contenido de cloruros (mg/l Cl ⁻)	62
• Contenido de sulfatos (mg/l SO ₄ ⁼)	220
• Alcalinidad total (mg/l CaCO ₃)	260
• Contenido de sólidos disueltos totales (mg/l)	731
• Ph	7.9

b) Flujos de agua reposición 12.50 m³/h aprox.

c) Capacidades de los calderos: (2) calderos de 1100 BHP o (3) de 800 BHP

La información mostrada nos permite recomendar un sistema de ablandamiento duplex de regeneración automática, cuyas características técnicas se muestran en el anexo N° 2 (página 124)

5.3.5 Distribución de Tuberías de vapor en la planta:

La adecuada distribución y determinación de las tuberías de vapor en planta permiten la reducción de las pérdidas de calor en tramos innecesarios y la conveniente eliminación del condensado que se presenta en ellas. Es crítica también la dilatación producida por acción del vapor, razón por la cual esta debe contemplarse para evitar esfuerzos internos que afecten la estabilidad del sistema de tuberías.

Se deben utilizar manifolds principales de recepción y distribución del vapor; el principal en la recepción del vapor de calderas y luego otros en la zona de equipos principales; secadores y cocinas.

La dilatación en las tuberías podrá considerarse ubicando puntos de soporte fijos y móviles, así como juntas de dilatación que eviten la generación de esfuerzos internos en la instalación.

Otro aspecto importante a destacar es que las líneas de vapor deberán ubicarse con pendiente descendentes en el sentido de circulación del vapor, no menores al 4%, lo cual favorecerá el drenaje del condensado que se forme en ellas.

Deberán ubicarse drenajes cada 50 a 80 m, en los puntos más bajos de la línea, delante de tramos de tuberías verticales, delante de válvulas de control y delante de juntas de expansión principalmente.

Las tuberías de vapor en tramos largos deberán aislarse con aislamiento de fibra de vidrio, recubierto con planchas de aluminio remachadas, para reducir la pérdidas de calor y evitar en gran medida la condensación del vapor.

Deberán ubicarse purgadores o trampas de vapor en el sistema con el fin de eliminar el condensado formado

en las tuberías, el cual si no es purgado ocasionará corrosión en las tuberías y daño en la instalación.

Las opciones de distribución de planta muestran un consumo de vapor zonificado, donde los equipos secadores actúan como los grandes consumidores del sistema siguiéndoles las cocinas.

A continuación se indican velocidades recomendadas para el vapor que ayudarán al dimensionamiento de las tuberías. Se indica además una relación de líneas principales a considerarse en la instalación de vapor.

CUADRO N° 5

CUADRO DE VELOCIDADES RECOMENDADAS EN TUBERÍAS

Presión del vapor (Kg/cm ²)	Velocidades recomendadas (m/seg)
1 a 1.5	15 a 20
1.5 a 5	20 a 25
5 a 10	25 a 30
10 a 25	30 a 35
25 a 100	35 a 40

CUADRO N°6

LISTADO DE TUBERÍAS PRINCIPALES DE VAPOR

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRESION
1.0	MANIFOLD DE COCINAS (M.C.)	1	6.00
1.1	MANIFOLD DE SECADORES ROTADISK (M.S.RD.)	1	4.50
1.2	MANIFOLD DE DISTRIBUCIÓN 1 (M.D.1)	1	6.00
1.3	MANIFOLD PRINCIPAL (M.P.)	1	6.00
1.4	LINEA DE CONEXIÓN M.P. A M.S.RD.	1	4.50
1.5	LINEA DE CONEXIÓN M.D.1 A M.C.	1	6.00
1.6	LINEA PRINCIPAL DE CONEXIÓN A SECADOR ENFRIADOR	1	6.00
1.7	LINEA A SECADOR ENFRIADOR	2	6.00
1.8	LINEA A SECADOR ROTATUBOS	3	4.50
1.9	LINEA A SECADOR ROTADISK	2	4.50
2.0	LINEA A COCINAS	2	6.00
2.1	LINEA DE CALDERAS A M.P.	4	6.00

5.4 Anteproyecto de Instalaciones Eléctricas

El presente estudio comprende el anteproyecto de las instalaciones eléctricas de alumbrado y fuerza, para la planta de 50 TM/h.

5.4.1. Generalidades

La planta consta de áreas destinadas a la producción con equipos electromecánicos agrupados en zonas o

etapas del proceso productivo, los mismos que ocupan la mayor extensión de la planta. Igualmente posee ambientes administrativos, y de servicios generales internos y auxiliares de la planta.

Las cargas principales de consumo de energía eléctrica la constituyen los motores eléctricos de los equipos del proceso y los sistemas de alumbrado en las zonas de producción y ambientes administrativos.

5.4.1.1 Alcances del Anteproyecto

El anteproyecto de instalaciones eléctricas tiene el siguiente alcance:

- Diseño de la subestación eléctrica.
- Diseño de los tableros generales de fuerza y alumbrado.
- Dimensionamiento de los alimentadores de 440 V.
- Dimensionamiento de los alimentadores de 220 V.
- Diseño del sistema de corrección de factor de potencia.

- Diseño de las instalaciones de alumbrado y servicios auxiliares.
- Diseño de los tableros de distribución.
- Diseño de los sistemas de puesta a tierra.
- Diseño del sistema de emergencia.
- Diseño casa de fuerza.

5.4.2 Descripción de las instalaciones

Un buen diseño del sistema eléctrico es básico para un funcionamiento adecuado de la planta.

5.4.2.1 Sistema de Utilización en Media Tensión

Correspondiente al nivel de 10,000 voltios, comprende:

A) - Suministro de Energía en Media Tension,

Con el fin de determinar el nivel y forma del suministro de energía eléctrica a la planta, se definieron mediante el cuadro de cargas eléctricas,

la Potencia Instalada y la Máxima Demanda del proyecto. En el Anexo N° 5 (páginas 129 a 131) se observa que los niveles de potencia son:

Potencia Instalada	1540 kW
Máxima Demanda	1300 kW

Se ha previsto igualmente una potencia de reserva, en 150 kw para obtener la capacidad total del suministro.

El concesionario de distribución y suministro de energía eléctrica del área donde se ubica la planta industrial es EDELNOR HUACHO, el cual podrá suministrar energía eléctrica a tensión de distribución primaria.

El suministro debe asegurar un nivel de tensión de 10 kV y una potencia de 1800 KVA, a partir del punto de alimentación que fijará el concesionario. La alimentación primaria a la subestación eléctrica de transformación de la planta industrial será subterránea a la tensión nominal de 10 KV, 60 Hz,

sistema trifásico, tres hilos, utilizando cable NYY o NKY para media tensión.

B) - Subestación eléctrica 1800 KVA, 10/0.44 KV

Ubicada al interior de la planta industrial, será del tipo convencional sobre superficie, con protección contra agentes externos, ventilado en forma natural y artificial estableciendo una corriente de aire por diferencia de temperatura. Conformado por una celda de llegada, una celda de medida y celdas de transformación; para una potencia de hasta 2000 KVA. Estará equipado con todos los elementos y equipos de protección y maniobra necesarios con un grado de protección IP 54, ver anexo N° 7 (página 138).

El diagrama unifilar de la subestación eléctrica se muestra en el Plano N° 2.1.002 (página 134), y su implementación requiriere de dos celdas de transformación.

Asimismo, se diseñarán los dos pozos de tierra (alta y baja tensión), además del cable de comunicación NYY desde cada transformador hasta el interruptor principal de baja tensión del tablero general de distribución de la planta.

5.4.2.2 Sistema de Distribución de Potencia en Baja Tensión

Se consideran dos niveles de tensión de distribución de potencia: de 440 voltios AC para los circuitos de fuerza, básicamente dado por los motores eléctricos de los equipos del proceso productivo; y el de 220 voltios AC para los circuitos de alumbrado, tomacorrientes y usos auxiliares de la planta.

La distribución de potencia en baja tensión para toda la planta, se realiza a través del Tablero General TG. El diagrama unifilar de el tablero general de la planta TG se muestra en el plano N° 2.1.003, ver anexo N° 6 (página 135).

A).-Nivel de 440 voltios

Red de alimentadores

Se ha considerado la distribución de redes de alimentadores a las casetas eléctricas o tableros de distribución de fuerza y centros de control de motores ubicados en cada zona de operación, en forma subterránea utilizando cables del tipo triplex NYY, 1 KV, instalados en ductos de concreto.

Red de Fuerza

En forma general se alimentará desde los tableros de distribución de fuerza o de los centros de control de motores a motores, según el cuadro de cargas requerido con cables tipo TW o THW con aislamiento termoplástico tendidos en tuberías metálicas y/o bandejas. El tipo de arranque estará determinado por la potencia del motor, siendo:

- Hasta 22 Kw : arranque directo
- De 22 a 45 Kw : arranque estrella - triángulo
- Superior a 50 Kw se utilizará un arrancador de estado sólido (soft starter)

Circuitos de Control

El control de los motores eléctricos y de los equipos se efectuará en circuitos de control, conformado por dispositivos de control, protección, arranque y parada; cuya tensión de operación será de 220 voltios AC, mediante transformadores de 440/220 voltios en cada tablero o subtablero de distribución de fuerza.

B).-Nivel de 220 voltios

Suministrado a las cargas de alumbrado y tomacorrientes tanto de los ambientes administrativos y generales como a la planta industrial en iluminación y cargas de uso general y auxiliar. El suministro proviene de la celda de transformación de 100 KVA, 0.44/0.22 KV , ubicada en la subestación. El tablero general de alumbrado, tomacorrientes y usos generales se ubicará junto al tablero general de la planta.

El diagrama unifilar se muestra en el plano N° 2.1.004 (página 136).

Red de alimentadores

Se ha considerado la alimentación a los tableros de distribución ubicados en las diversas áreas de la planta en forma subterránea ya sea directamente enterrados o en tuberías y/o ductos y de preferencia junto con los alimentadores de fuerza. Se utilizará cables con aislamiento termoplástico, del tipo NYY, 1 KV.

Red de alumbrado y tomacorrientes

Se ha proyectado del tipo empotrado con capacidad para satisfacer demandas del orden de 20 W/m², según el código eléctrico del Perú, y de acuerdo al tipo de edificación. Se ha proyectado del tipo convencional para los ambientes administrativos, en la cual los conductos son de tubería PVC-P que se encuentran embutidos en las paredes, techos, pisos, etc. y se utilizará conductores del tipo TW.

La red de alumbrado exterior de la planta será en forma subterránea directamente enterrado existiendo cruzadas de concreto en las zonas de tránsito de

camiones. El tipo de cable a utilizarse será del tipo NYY, tanto para la red de distribución como la acometida a la luminaria del poste de alumbrado.

Para los demás ambientes y zonas de la planta, la distribución será a través de tuberías metálicas y/o bandejas, según sea el caso, utilizando conductores con aislamiento termoplástico resistente a la humedad, tipo TW.

Los circuitos de alumbrado y tomacorriente serán de 15 amp. Adicionalmente se dejarán circuitos de reserva a ser cableados cuando las necesidades lo requieran.

Sistema de Iluminación

Se ha proyectado el sistema de iluminación de acuerdo a los siguientes niveles recomendados por la IEC:

Ambiente / Zona	Iluminancia Recomendada (lux)
Oficinas	500 - 750
Baños, guardarropas	150

Almacén	150 - 200
Casa de Fuerza, Sala de Calderas, subestación	150 - 200
Talleres	200 - 350
Ambientes exteriores y áreas de circulación	20 50
Embalaje, despacho	250 - 400
Zonas del proceso (iluminación localizada)	350 - 500

Se consideran dos sistemas de iluminación:

- Iluminación general

Para los ambientes administrativos, generales y de servicios de la planta se utilizar una iluminación directa con artefactos fluorescentes de alto factor de potencia del tipo blanco frío o luz del día. Para la iluminación exterior de la planta industrial se ha proyectado el uso de luminarias ubicadas en postes de concreto armado centrifugado con lámparas de vapor de sodio de alta presión de 250 W y 400 W.

- Iluminación localizada

Se requiere asimismo una iluminación localizada en cada una de las zonas donde se ubican los principales equipos del proceso productivo, la cual se efectuará por el uso de fluorescentes de alto factor del tipo luz del día o blanco frío, así como reflectores con luminarias de vapor de mercurio de 150 Vatios, 250 Vatios o 400 Vatios.

Servicios eléctricos auxiliares

En este rubro está comprendido las redes de corrientes débiles, destinados a los siguientes sistemas:

- Sistema de teléfono público e interno
- Sistema de alarmas, contra incendio, contra asalto
- Circuito cerrado de televisión
- Sistema de cómputo
- Sistema de Perifoneo
- Sistema de control en el ingreso

5.4.2.3 Casa de Fuerza

Comprende el dimensionamiento de los grupos electrógenos requeridos en caso de un corte del suministro normal de parte del concesionario.

El arranque de los mismos se ha previsto en primera instancia sea en forma manual y con un programa de arranques de las cargas eléctricas de la planta. Se efectuará el arranque a través del interruptor de transferencia ubicada en el tablero general de la planta; sin embargo, podría optarse por la alternativa de un arranque automático detectada por relés de mínima tensión con un tiempo de arranque y número de intentos seleccionado por el operador.

La capacidad total de generación en emergencia, debe ser capaz de poder suministrar potencia a todas las cargas eléctricas, es decir al 100% de la máxima demanda de la planta. Además debe ser capaz de poder suministrar la potencia de arranque que requieren las diversas cargas de los equipos del proceso, ya que al ser estos de una magnitud considerable, obligan tener grupos electrógenos de regular

Se ha proyectado la operación del sistema de emergencia con grupos de tamaño considerable, tanto por rendimiento y menor manipuleo en el arranque de los grupos, así como en los tiempos de veda; se ha previsto utilizar un grupo electrógeno de pequeña capacidad para las actividades administrativas, generales y de mantenimiento de la planta, el que a su vez podría cubrir las demandas futuras o de reserva.

b. Alternativa II

03 Grupos de 500 Kw

Esta segunda alternativa se ha mencionado para otorgar una versatilidad en la operación con tres unidades de los equipos del proceso, otorgando una mayor confiabilidad al sistema de generación de potencia en emergencia.

Asimismo, para el control y arranque de cada grupo electrógeno, se ha proyectado el Tablero de Control Protección y Puesta en Paralelo de los Grupos Electrógenos.

5.4.3 Condiciones de Operación e Instalación

Todos los equipos, materiales e instalaciones integrantes de las instalaciones eléctricas del presente proyecto deberán estar garantizados y de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Además deberán estar protegidos contra agentes externos propios de las condiciones de operación de la planta industrial:

Altura de trabajo	a nivel del mar
Temperatura ambiental	25 - 30 °C en verano 20 - 25 °C en invierno
Zona de trabajo	cercanía al mar zona tropicalizada
Humedad relativa	80 - 95%
Grado de salinidad del aire	medio
Velocidad del viento	10 Km/Hr.

5.4.4 Código Eléctrico

Las normas a la cual se ha ceñido el diseño de la instalación eléctrica son dictadas por el Código

Eléctrico del Perú; en su tomo V (Sistemas de Utilización)

Asimismo, el tomo IV (Sistema de Distribución) en su capítulo IV referente a "Red Subterránea Secundaria" y para la subestación eléctrica (sistema de protección).

5.4.5 Protección Eléctrica

La protección del sistema se hará contra sobretensiones y sobrecargas en:

a) Subestación eléctrica

La protección en alta tensión será encomendada al interruptor automático en volumen reducido de aceite mediante el relé secundario de máxima corriente.

La protección a cada transformador será encomendada al fusible de 10 Kv.

El interruptor termomagnético general en baja tensión cumplirá la misión de protección

Además la subestación contará con pozos de tierra para alta y baja tensión.

b) Sistema de Alumbrado

Un interruptor termomagnético 440 V AC delante del transformador de alumbrado, tomacorrientes y usos generales cumplirá misiones de protección; detrás del mismo existirá un interruptor termomagnético, además todos los circuitos derivados de alumbrado se protegerán con interruptores termomagnéticos.

c) Sistema de Fuerza

Los circuitos de fuerza consisten en la alimentación a los diversos motores asíncronos de los equipos de la planta. Para la protección de los mismos se empleará la asociación contactor relé térmico (protección contra sobrecarga), que ofrece al motor una excelente protección. Los circuitos alimentadores de estos motores serán protegidos mediante interruptores termomagnéticos.

Se considera la implementación de un pozo de tierra en cada tablero de distribución de fuerza.

5.4.6 Sistema de puesta a tierra.

Durante el desarrollo del diseño eléctrico, es norma fundamental de seguridad que todas las partes metálicas que se encuentran accesibles al contacto con las personas, se deban mantener siempre a un potencial bajo, para que en caso de accidente no resulte de peligro para ellas.

Este peligro se puede reducir y eventualmente eliminar estableciendo una conexión a tierra conveniente que se denomina "puesta a tierra".

Estará conformado por las siguientes partes:

- Barras de distribución
- Varillas, electrodos de cobre
- Cables de interconexión

La subestación contará con dos puesta a tierra (media y baja tensión). Una puesta en cada tablero de fuerza y en el tablero general de distribución; así como conductores de protección de cada circuito derivado.

5.4.7 Corrección del factor de potencia

Se efectuará dos tipo de compensación reactiva:

a) Compensación localizada

La que se efectuará en los tableros de fuerza o centros de control de motores de mayor capacidad, mediante compensadores estáticos, con la debida protección, así como conexión y desconexión del mismo de las barras principales.

B) Compensación centralizada

Se corregirá el factor de potencia de La planta en las barras principales del tablero general de distribución, mediante un banco de condensadores de varias etapas, de conexión, desconexión y descarga automática según el factor de potencia ajustado.

5.4.8 Caída de Tensión

Se ha considerado lo siguiente, según el Código Nacional de Electricidad:

- De la subestación eléctrica al Tablero General de Distribución: 2%
- Del Tablero General de Distribución al Tablero de Fuerza 1%
- De cada Tablero de Fuerza al punto más alejado de carga 2%

5.5 Anteproyecto del Sistema de Electrico: Anexo N° 7 (página 138)

5.6. Anteproyecto del Sistema de Control

Establecer un sistema de control en cada una de las fases del proceso o a nivel integral de toda una planta industrial y en especial la de una planta de producción de harina de pescado, otorga importantes ventajas económicas, técnicas, competitivas de calidad y de mercado.

5.6.1 Generalidades

En plantas de harina de pescado es necesario obtener una harina con un mayor porcentaje de proteínas y digestibilidad, o sea, con una óptima calidad sanitaria. Dicha calidad debe ser tanto homogénea como estable a lo largo de todo el proceso productivo, el que se logra con un control automático del proceso diseñado, que permite que todas las variables sean controladas varias veces por minuto, independientemente de las variaciones estacionales o de las especies de materia prima procesadas. Igualmente el control permite operar la mayoría de los equipos eficientemente logrando de esta manera asegurar una productividad elevada con consumos óptimos de energía y mínimas mermas en cada una de las etapas intermedias o sistemas del proceso.

El sistema de control asociado a un sistema de adquisición de datos y monitoreo del proceso permite llevar adelante una administración eficiente de los siguientes sistemas:

- Descarga, pesaje, almacenamiento y manipuleo de materia prima a la planta.

- Conversión de materia prima en producto final.
- Tratamiento y recuperación de sólidos de sanguaza.
- Tratamiento y recuperación de sólidos del agua de bombeo.
- Recuperación de agua de cola en planta evaporadora.
- Limpieza CIP de planta de agua de cola.
- Dosificación, control de calidad, ensacado, despacho y productividad de la harina.
- Generación y consumo de energía térmica en forma de vapor.
- Generación y consumo de energía eléctrica.

Igualmente el sistema de control automático puede desempeñar las siguientes funciones:

Poner en funcionamiento, detener o indicar el estado en que se encuentra cualquier motor de la planta y seguir secuencias programadas de puesta en marcha y detención.

Operar las principales valvulas del proceso, ya sea, abriendo, cerrando o modificando el grado de apertura, e indica el estado en que se encuentran las mismas.

Indicar, registrar y controlar las principales operaciones y variables del proceso productivo a través de una unidad de funcionamiento que recibe señales de los sensores instalados en diversos puntos de la planta.

Indicar los niveles de todos los tanques de fluidos del proceso y emitir alarmas en caso de llegar a niveles críticos.

Emitir informes sobre el estado de cada uno de los sistemas y variables en un determinado momento o las variaciones que han experimentado en un periodo de tiempo.

Contabilizar todos los insumos y materia prima consumida en la planta con el fin de efectuar un control de costos.

5.6.2 Niveles de control

Para la planta de harina se ha previsto tres niveles o sistemas de control del proceso productivo, los que pueden integrarse hasta lograr una automatización completa. Dichos niveles se denominan en orden creciente al grado de control del proceso:

NIVEL 1: Medición y control de las operaciones principales

Este nivel de control, permite obtener indicadores o registrar los principales parámetros de la materia o producto a lo largo del proceso y un control automático en los principales equipos de la planta, asegurando en todo momento una operación eficiente y garantizando las condiciones de transformación o estado de la materia prima.

A continuación se describe e ilustra el sistema de medición y control en cada zona de la planta.

a) Zona de Recepción

Control y registro automático del peso de la masa de pescado que ingresa a la planta, vía dos tolvas de pescado, antes de su ingreso las pozas de almacenamiento

El control permite una alimentación prácticamente continua a las pozas de almacenamiento y continua en la descarga de la nave sin disminuir la velocidad normal de descarga.

Debe estar provisto de un sistema de seguridad por enclavamiento basado en interruptores de nivel, que actúan sobre el elevador a rastras o sobre las compuertas de las tolvas.

b) Zona de Cocinas-prensa

Control automático de la temperatura de salida del pescado a través de una válvula automática en la alimentación del vapor al cocinador.

Alimentación automática de pescado al cocinador garantizando su pleno llenado.

Indicación de presión y temperatura en el cocinador.

c) Zona de secadores

Indicación de presiones y temperaturas en el secador

Debemos controlar la temperatura de secado vía el control automático de la temperatura de salida de la torta de prensa a través de la acción de la válvula automática de ingreso de vapor al secador.

Adicionalmente en la línea de salida de los

secadores se ubicará el ANALIZADOR DE HUMEDAD para retroalimentar al controlador de temperatura.

El parámetro más importante en esta operación es la humedad contenida en la torta de prensa luego del secado, con lo cual se asegura una menor degradación y adecuado nivel proteínico. Por esta razón se recomienda el uso progresivo de controladores de humedad que actúen sobre las válvulas automáticas del secador.

Asimismo se debe controlar la presión del vapor producido por el secado en forma de vahos con el fin de que este vapor de secado no produzca el arrastre de partículas finas. Lo anterior se logra con la acción de un damper colocado en la cámara superior de la carcasa, accionado por un controlador de presión.

d) Zona de evaporación.

Indicación de presión y temperatura en los evaporadores, de cada una de las etapas; y en la línea de concentrado; tanto la viscosidad como el flujo de extracción de concentrado.

Control automático en forma continua y a una presión constante de la alimentación de vapor desde el secador mediante un damper y de la cantidad de concentrado a extraer del último efecto, manteniendo una concentración estable a la salida del evaporador.

Arranque y parada de las bombas de la planta de agua de cola, automática de acuerdo a los sensores de nivel por rayos gamma, indicando igualmente alarmas en caso de anomalías.

Control automático y programado de limpieza de los evaporadores, interrumpiendo momentáneamente la alimentación de agua de cola al evaporador y procediendo a la limpieza de acuerdo a una secuencia que permita al operador el uso de los siguientes disolventes: agua, soda cáustica y ácido nítrico.

e) zona de ensacado

Se utilizará un sistema de ensacado automático, electrónico con un control y registro automático del peso de la harina y número de sacos, lo cual nos indicará la productividad y rendimiento de la planta.

f). Sala de calderas

Zona de generación de vapor para el proceso productivo, en la que se medirán las variables de operación de los equipos (calderas) y la de producción de vapor a la salida con el fin de contabilizar la cantidad y costo del insumo vapor en el costo operativo

Dado la capacidad de las calderas que se operarán, es conveniente establecer un sistema de control para operación de todas las calderas a su máxima eficiencia, las que incluyen: controladores de nivel, presión, flujo de vapor, combustible, aire de combustión, agua de alimentación, control automático por viscosidad de alimentación de combustible R 500 a la caldera.

La instrumentación en la sala de calderas será para cada unidad con indicadores de presión y temperatura y de la producción de vapor, se efectuará con medidores de flujo de vapor y totalizadores, optándose por el uso de registradores. Todos los indicadores y registradores recibirán las señales de los transmisores de presión ,temperatura y flujo,

los que se alojarán en un panel de monitoreo o estado del sistema de generación de vapor.

NIVEL II: Control entre zonas del proceso

En este nivel de control se considera la interrelación entre las zonas sistemas o etapas del proceso productivo, con el fin de garantizar la productividad diseñada; principalmente en las zonas de alimentación a los equipos principales del proceso.

Así, tenemos un control de operación entre las zonas de descarga, cocinas y prensa. Para mantener constante la alimentación de la materia prima en las cocinas y prensa se controla las velocidades del gusano de pozas, transportador helicoidal de alimentación a las cocinas.

La misma estrategia de control se puede emplear entre la zona de prensa, molino, alimentación de concentrado de la planta de agua de cola y la zona de secado.

Asimismo se puede implementar un sistema (de control entre las zonas del secador enfriador como alimentación a los molinos Secos y a la tolva de

dosificación de antioxidante y zona de ensacado, a través de reguladores de velocidad.

NIVEL III: Automatización integral de la planta

En este nivel de automatización la planta opera automáticamente, realizando las funciones de monitoreo o supervisión de todos los dispositivos de control y sensores de cada zona del proceso, a través de estaciones locales; estableciendo comunicación entre todas las estaciones a través de redes de supervisión y control con una estación Central de control del proceso y de la planta. Este sistema permitiría obtener en tiempo real las mediciones de todas las variables del proceso y equipos; datos estadísticos de consumo de los diversos insumos que intervienen como: materia prima, energía combustible, vapor y otros.

En este nivel existirá una unidad de control final (dado por una estación de trabajo industrial ó Workstation) la cual recibe las señales de los todos los transmisores y mediante programas específicos controle, según sea el caso, cada equipo, cada zona o todo el proceso en general con

una adecuada confiabilidad, respuesta instantánea y precisa; asegurando que el proceso productivo sea estable y de acuerdo a las condiciones de diseño y operación de la planta.

CAPITULO 6

EVALUACIÓN ECONOMICA DEL PROYECTO

6.0 EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO

En este acápite se calcularán los indicadores económicos que nos permitirán determinar si es posible continuar con la ejecución del proyecto debido a que estos son positivos y prevee un proyecto económicamente rentable.

6.1 Cronograma de Implementación

Se ha estimado que el desarrollo del proyecto tomara aproximadamente 12 meses. El detalle de los tiempos y actividades consideradas se detallan en el anexo N° 8 (página 144).

6.2 Costo del Proyecto

El costo del proyecto es del orden de US\$.9'963,840.00 incluyendo el Impuesto General a las Ventas. La evaluación de los costos se ha realizado en base a los precios de mercado de los equipos y se muestran en el anexo N° 9 (página 145)

El cuadro mostrado se ha desarrollado considerando el terreno con el que cuenta la empresa en estos momentos y que esta valorizado en US\$ 200,000.

Adicionalmente hay que considerar un capital de trabajo para tres meses de operación de la planta que equivalente a US\$ 1'893,251.00 lo que hace un gran total de US\$ 12'057,251.00

6.3 Presupuesto de gastos e ingresos

Para el cálculo de los costos fijos y variables e ingresos correspondientes a un año de producción se tomaran como punto de partida los siguientes parámetros

• Toneladas de pescado procesadas	102,540
• Producción anual de harina	23,846
• Producción anual de aceite	6,665
• Rendimiento de harina	4.30
• Rendimiento de aceite	6.5%
• Precio de la harina	US\$ 550.00
• Precio del aceite	US\$ 350.00

6.3.1 Gastos fijos

Los gastos fijos anuales correspondientes a un año de producción se muestran en el Anexo N° 10 (página 151) y son por un monto de US\$ 395,208.00.

6.3.2 Gastos variables

Los gastos variables para producir una (01) Tonelada de harina de pescado al año es de US\$ 327.09 tal como se muestra en el anexo N° 11 (A) (página 152).

Los costos variables anuales para producir 23,846 toneladas de harina de pescado son US\$ 7'799,788,14.

6.3.3 Depreciaciones

Tal como se observa en el anexo N° 12 (página 154) la depreciación anual de la planta es de US\$ 846,609.00.

6.3.4 Ingresos generales

En base a 102,540 Toneladas de pescado al año que se procesan y con un rendimiento de 4.30 toneladas de pescado procesado por una tonelada de harina producida, tendremos una producción anual de 23,846 toneladas de harina de pescado y 6,665 toneladas de aceite de producción.

Los precios actuales en el mercado son de US\$ 550.00 para la harina de pescado Prime y de US\$ 350.00 para el aceite.

PRODUCTO	PRODUCCIÓN (TON)	P.U. (US\$)	P. T. (US\$)
Harina de pescado	23,846	550.00	13' 115,300
Aceite de pescado	6,665	350.00	2' 332,750
INGRESO TOTAL			15' 448,050

6.4 Determinación del punto de equilibrio

Se define el punto de equilibrio económico, como el nivel de producción vendida en que los ingresos totales por ventas son iguales a los costos totales de lo vendido. Es el nivel de producción vendida en

que la planta no pierde ni gana y por lo tanto su utilidad es cero

DATOS

GASTOS FIJOS TOTALES (Incluyen la depreciación)	US\$ 1'241,817.00
GASTOS VARIABLES TOTALES	US\$ 7'799,788,14
VENTAS TOTALES	US\$ 15'448,050.00

$$PUNTO \cdot DE \cdot EQUILIBRIO = \frac{GASTOS \cdot FIJOS}{1 - \frac{GASTOS \cdot VARIABLES}{VENTAS \cdot TOTALES}}$$

$$PUNTO \text{ DE EQUILIBRIO} = 2'508,236.70 \text{ US\$}$$

Para Expresar el punto de equilibrio en toneladas de pescado tenemos la siguiente operación

$$\begin{array}{l} 102,540 \text{ toneladas de pescado producen } 15'448,050 \\ x \text{ toneladas de pescado producirán } 2'508,236.70 \end{array}$$

$$x = 16,649.00 \text{ toneladas de pescado}$$

102,540 toneladas de pescado producen 13'922,500

x toneladas de pescado producirán 2'823,780.96

x = 20,797 toneladas de pescado

El punto de equilibrio de la planta se alcanza procesando 20,797 toneladas de pescado cantidad menor a la meta programada de 102,540 toneladas de pescado.

Al variar el precio de la harina y aceite de pescado en US\$ 50.00 menos que en los supuestos de este proyecto vemos que aumenta el punto de equilibrio pero siempre debajo del nivel de producción programado.

6.4.2 Variación del punto de equilibrio variando el precio del pescado

Uno de los componentes de la harina de pescado que tiene mayor peso en el costo de fabricación es el pescado con un 87.14% del total de los costos variables tal como se observa en el anexo N° 11 (B) (página 153).

102,540 toneladas de pescado producen 15'448,050

x toneladas de pescado producirán 2'896,570.66

x 19,226 toneladas de pescado

El punto de equilibrio de la planta se alcanza procesando 19,226 toneladas de pescado cantidad menor a la meta programada de 102,540 toneladas de pescado.

Al variar el precio del pescado en US\$ 10.00 mas que en los supuestos de este proyecto vemos que aumenta el punto de equilibrio pero siempre debajo del nivel de producción programado.

6.5 Rentabilidad del capital

Aquí calcularemos los índices económicos que nos indicaran la bondad del proyecto para la toma de decisiones y ejecución de la ingeniería de detalle. Las alternativas de inversión son trabajar con capital propio o con un préstamo a un costo de capital del 5 % y 12 % anual respectivamente, en nuestro caso se ha considerado trabajar con capital

propio por lo que la inversión total será de US\$ 13'292,942.83 al final del primer año de operación, considerándose los intereses.

6.5.1 Cálculo de la utilidad bruta

Según lo calculado la utilidad bruta esta dada por los ingresos totales menos los gastos totales (fijos y variables)

Ingresos Totales	US\$	15'448,050.00
Gastos fijos anuales	US\$	1'241,817.00
Gastos variables anuales	US\$	7'799,788,14
 UTILIDAD BRUTA ANUAL	=	 US\$ 6'406,444.86

6.5.2 Tiempo de recuperación de la inversión

Este parámetro nos dará una idea aproximada del tiempo en años en que se recuperara la inversión efectuada.

INVERSIÓN TOTAL	US\$ 13'292,942.83
UTILIDAD BRUTA ANUAL	US\$ 6'406,444.86

Tiempo de recuperación de la inversión: 2.07 años
o sea en aproximadamente 2 años.

6.5.3 Rentabilidad en porcentaje sobre la inversión total

Este porcentaje nos dará una idea clara del porcentaje de inversión que se ganara mensualmente y esta dada por el cociente entre la utilidad bruta y la inversión total.

Rentabilidad	48.19%
--------------	--------

6.5.3 Velocidad de rotación del capital

Este valor esta dado por el cociente del valor bruto de la producción anual y el capital invertido

Velocidad de rotación	1.16
-----------------------	------

CAPITULO 7

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

La viabilidad del proyecto, confirma que la tecnología del proceso seleccionada: Secado indirecto a vapor, ha sido la más adecuada, dado que a un mismo costo de materia prima se logra una mayor utilidad bruta por el mejor precio de venta de la harina especial producida en este tipo de planta.

Los menores costos productivos se deben principalmente al menor uso de petróleo por tonelada de harina producida (aproximadamente 10 galones por tonelada de harina).

El tipo de planta diseñada, tiene la posibilidad de integrar y aplicar nuevas tecnologías de recuperación de sólidos y aceite del agua de bombeo del pescado los cuales además de mejorar los rendimientos productivos, colaboran directamente con la protección al medio ambiente generador de la materia prima: el mar.

En períodos uniformes de producción el periodo de recuperación de la inversión es de 2.07 años y la rentabilidad es de 49.50%, es decir que por cada dolar invertido se gana 0.4819 dolar.

La rotación del capital es de 1.16 lo cual para una empresa del sector primario es alta por los volúmenes de capital que se mueven.

CAPITULO 8

ANEXOS

ANEXOS

- 1.0 Requerimientos de Servicios Básicos
- 2.0 Sistema de Ablandamiento
- 3.0 Características Técnicas de Opciones de Calderas
- 4.0 Descripción de Equipos Principales
- 5.0 Cuadro Resumen de Potencia y Máxima Demanda
- 6.0 Planos Eléctricos
- 7.0 Equipamiento Eléctrico
- 8.0 Cronograma de Implementación
- 9.0 Cuadro resumen y valorización del proyecto
- 10.0 Cuadro resumen de costos fijos
- 11.0 Cuadro resumen de costos variables
- 12.0 Cuadro de depreciaciones
- 13.0 Características de los diferentes tipos de harinas

ANEXO N° 1

REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS BÁSICOS

PLANTA DE HARINA DE 50 TON/HR

REQUERIMIENTOS DE AGUA DULCE	M3/HR
REPOSICIÓN DE VAPOR 20% DE FUGAS 10% AGUA DE LIMPIEZA	12.50
CIRCUITO CIP	0.20
CONSUMO DE PERSONAL	1.23
CONSUMO TOTAL	13.93

REQUERIMIENTOS DE AGUA SALADA	KG/HR
LIMPIEZA GENERAL Y RED CONTRA INCENDIOS	10000
CONDENSADOR BAROMETRICO PAC	300000
SERVICIOS HIGIÉNICOS PERSONAL	2000
CONSUMO TOTAL	312000

REQUERIMIENTOS DE AIRE COMPRIMIDO	PIES3/HR
PLANTA DE AGUA DE COLA (VÁLVULAS ELECTRONEUMATICAS)	80.00
TALLER MECANICO Y OTROS SERVICIOS	0.2014.70
TOLVA DE DESCARGA	1.2318.00
ZONA DE ENSACADO	13.939.00
TOTAL PARCIAL	121.70
RESERVA (20% DEL TOTAL)	24.34
CONSUMO TOTAL	146.04

NOTA GENERAL:

Los consumos tomados son tomados de información proveniente de empresas pesqueras así como de información técnica de equipos relacionados con esta industria.

ANEXO N° 2

SISTEMA DE ABLANDAMIENTO

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCION
1.0	1	ABLANDADOR CULLIGAN HI-FLO 50 SISTEMA DUPLEX MODELO: HS-1503D CODIGO; 00-403799 PESO APROXIMADO: 14600 LBS. CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE CADA ABLANDADOR FLUJO CONTINUO: 160 GPM CAIDA DE PRESIÓN: 7 PSI RESINA: 50 PIES CUBICOS DIMENSIONES: 54" D x 60" H DIMENSIONES DEL TANQUE DE SAL: 48" D x 60" H TUBERÍA: 3" DIAMETRO VOLTAJE 120 V/60 Hz/1 HP
2.0	1	DDS (DIGITAL DEMAND SYSTEM) DE REGENERACIÓN AUTOMÁTICA Y DE SERVICIO ALTERNATIVO
		OBSERVACIONES: El equipo constituye un Sistema de Ablandamiento Duplex de regeneración automática, cuya producción por tanque será de 50847 galones de agua blanda, que con un flujo de 63 galones por minuto deberá regenerar cada 12 horas. El equipo esta diseñado para satisfacer la demanda de 3 calderas 800 BHP con un retorno de condensado de 60% y dispone de un sistema de automatización Digital Demand System (sin intervención del factor humano, de tal forma que mientras un ablandador se encuentra en operación, el otro esta en stand by y en el momento que el sistema indica su regeneración el otro ablandador entra en funcionamiento inmediatamente permitiendo de esta manera que se cuente con agua blanda las 24 horas del día.

NOTA: Esta primera selección de los ablandadores debe ser confirmada en la ingeniería de detalle. Al confirmarse el tipo de las calderas.

ANEXO N° 3 (A)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE OPCIONES DE CALDERAS

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCION
1.0	3	CALDERA CLEAVER BROOKS MODELO CBW600-800 BHP-150 ST
		<p>Caldera de vapor de operación automática, pirotubular tipo Wetback, marca CLEAVER BROOKS de diseño horizontal de tres pasos de gases de combustión, construida en los EE.UU. bajo las normas de ASME de 150 psi de presión de diseño y 125 psi de presión de trabajo, 80 % de eficiencia mínima garantizada a 100 % de carga, 5 pies cuadrados de superficie de calefacción por HP y una capacidad máxima de generación de 27600 libras de vapor por hora (equivalente a 800 BHP) con agua de alimentación a 212 F.</p> <p>La unidad se suministra con quemador incorporado del tipo de atomización por aire a baja presión, con una compresora de aire de 7-1/2 HP con motor, acondicionado para quemar petróleo No. 6. El ventilador tiene motor de 50 HP. El encendido es automático con chispa eléctrica y piloto a gas. Opera bajo el principio de modulación total por medio de controles de presión y modulación y del programador electromecánico computarizado, modelo CB-70, que indica las posibles fallas de operación del quemador.</p> <p>La caldera viene equipada con una columna principal Mc Donnell & Miller 157 de control de nivel de agua; además una columna auxiliar Mc Donnell & Miller 150 y control auxiliar Warrick E-2 con electrodos; lleva un manómetro principal de 8-1/2" Diámetro. El equipo opera con energía eléctrica de 220/3/60, y el circuito de control con 110/1/60 mediante un transformador de 1-1/2 KVA. El precalentador de petróleo, eléctrico y a vapor, (lleva una bomba de petróleo Viking modelo HL-432V con motor de 3/4 HP. Incluye baffle y una campana de 4" y luces indicadoras para alarma por bajo nivel de agua, por falla de llama.</p> <p>Incluye sistema de alimentación de agua compuesto por una bomba marca Aurora modelo K6T 25 para una máxima presión de descarga de 150 psi y capacidad de 84 GPM acoplada a un motor de 25 HP, 1750 RPM, 220/3/60, tipo TEFC.</p>

ANEXO N° 3 (B)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE OPCIONES DE CALDERAS

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN																																		
2.0	2	CALDERA ATA MODELO AW-15																																		
		<p>Con capacidad de 15000 kg de vapor por hora, a una presión de 10 kg/cm² a temperatura del agua de alimentación a 20 °C y con agua de alimentación a 100 °C, de 17128 kg. de vapor por hora</p> <p>Características técnicas:</p> <table> <tr> <td>Eficiencia térmica:</td> <td>91%</td> </tr> <tr> <td>Capacidad térmica nominal:</td> <td>9656 kcal/h</td> </tr> <tr> <td>Producción nominal (agua a 20 C):</td> <td>15000 kg/h</td> </tr> <tr> <td>Producción nominal (agua a 100 C):</td> <td>18840 kg/h</td> </tr> <tr> <td>Producción máxima (agua a 20 C):</td> <td>16500 kg/h</td> </tr> <tr> <td>Producción máxima (agua a 100 C):</td> <td>18840 kg/h</td> </tr> <tr> <td>Presión de operación:</td> <td>8,0 kg/cm²</td> </tr> <tr> <td>Presión de diseño:</td> <td>12,0 kg/cm²</td> </tr> <tr> <td>PMTP:</td> <td>12,0 kg/cm²</td> </tr> <tr> <td>Presión de prueba hidrostática:</td> <td>18,0 kg/cm²</td> </tr> <tr> <td>Temperatura de diseño:</td> <td>210 C.</td> </tr> <tr> <td>Temperatura del agua de alimentación:</td> <td>20 C/100 °C</td> </tr> <tr> <td>Temperatura del aire de combustión:</td> <td>20 C.</td> </tr> <tr> <td>Condiciones del vapor producido:</td> <td>Saturado</td> </tr> <tr> <td>Calidad del vapor:</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Temperatura del vapor:</td> <td>183,2 C</td> </tr> <tr> <td>Entalpia del vapor:</td> <td>663.74 kcal/kg</td> </tr> </table>	Eficiencia térmica:	91%	Capacidad térmica nominal:	9656 kcal/h	Producción nominal (agua a 20 C):	15000 kg/h	Producción nominal (agua a 100 C):	18840 kg/h	Producción máxima (agua a 20 C):	16500 kg/h	Producción máxima (agua a 100 C):	18840 kg/h	Presión de operación:	8,0 kg/cm ²	Presión de diseño:	12,0 kg/cm ²	PMTP:	12,0 kg/cm ²	Presión de prueba hidrostática:	18,0 kg/cm ²	Temperatura de diseño:	210 C.	Temperatura del agua de alimentación:	20 C/100 °C	Temperatura del aire de combustión:	20 C.	Condiciones del vapor producido:	Saturado	Calidad del vapor:	0.95	Temperatura del vapor:	183,2 C	Entalpia del vapor:	663.74 kcal/kg
Eficiencia térmica:	91%																																			
Capacidad térmica nominal:	9656 kcal/h																																			
Producción nominal (agua a 20 C):	15000 kg/h																																			
Producción nominal (agua a 100 C):	18840 kg/h																																			
Producción máxima (agua a 20 C):	16500 kg/h																																			
Producción máxima (agua a 100 C):	18840 kg/h																																			
Presión de operación:	8,0 kg/cm ²																																			
Presión de diseño:	12,0 kg/cm ²																																			
PMTP:	12,0 kg/cm ²																																			
Presión de prueba hidrostática:	18,0 kg/cm ²																																			
Temperatura de diseño:	210 C.																																			
Temperatura del agua de alimentación:	20 C/100 °C																																			
Temperatura del aire de combustión:	20 C.																																			
Condiciones del vapor producido:	Saturado																																			
Calidad del vapor:	0.95																																			
Temperatura del vapor:	183,2 C																																			
Entalpia del vapor:	663.74 kcal/kg																																			

ANEXO No.4 (A)

DESCRIPCION DE EQUIPOS PRINCIPALES

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1.0	1	<p>Cocedor MISA MCV 50 ST. construido con acero al carbono alimentado con vapor de caldera hasta 6 bar con descanso central y junta rotativa con grafito para alimentación de vapor y extracción de condensados. Aislado con 100 mm. de lana mineral y recubierto con acero inoxidable. Incluye sistema motriz mediante un motovariador de 18 KW.</p>
2.0	1	<p>Prensa MISA MP 50 ST a de fabricación nacional para línea de 50 toneladas por hora, construida con robusto chasis de acero estructural, cribas de acero inoxidable y doble tornillos cilíndrico con helicoides de paso variable. Adicionalmente se le han incorporado facilidades para limpieza profunda y expedita de modo de conservar la higiene y capacidad de prensado. Incluye sistema motriz electro-hidráulico de velocidad variable.</p>
3.0		<p>Secador a vapor rotativa TSD 768 MISA, provisto de una superficie calefactora de 628 m², constituida por tubos según norma ISO R65 de 76 mm. de diámetro exterior con pared de 3 mm. de espesor, además lleva incorporado una camisa exterior que adiciona 140 m² de calefacción en el manto.</p> <p>La superficie total de calefacción de 768 m², trabajando a la presión de 4.5 kg/cm², permite obtener una capacidad de secado de 4500 kg/h de agua, al ser alimentado con torta de 45% de humedad mas adición de concentrado correspondiente con un porcentaje de sólidos de 50%.</p> <p>En la precámara antes del haz de tubos posee paletas calefaccionadas a objeto de facilitar el funcionamiento del secador en la zona de tubos.</p> <p>Sistema motriz consta de (01) reductor RADICON de,14" e/c y (01) motor de 100 HP que acciona el sistema de transmisión por cadenas de 4.1/2" de paso.</p>

ANEXO No.4 (B)

DESCRIPCION DE EQUIPOS PRINCIPALES

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
4.0	1	Planta de Agua de Cola MISA HIFS - 3 - 26 R con capacidad de 26000 kilogramos de agua evaporada por hora preparada para ser calefaccionado con vapores provenientes de secadores que tengan un X value mayor que 5, incluye bombas necesarias para su operación interna ductos de interconexión y tablero completo con indicadores digitales de las principales variables de operación.
5.0	1	Sistema de interconexión entre secadores y Planta de Agua de Cola, con su sistema Lavador de Gases. Fabricado en Acero Inox. 304 L.
6.0	1	Molino seco tipo ENERCOM, para molienda de harina de pescado de martillos móviles. Equipo garantizado para harina de humedad inferior al 9%, grasa inferior al 8% y temperatura menor que 35 °C, con capacidad de 10 toneladas por hora, con una malla de 6 mm. de perforación y una transparencia sobre 42%. Con doble tornillo de alimentación variable. Motorreductor de 2 HP y 50 rpm. Incluye trampa para metales de acción magnética Además motor de 125 HP. Con sistema de asistencia por aire.

ANEXO N° 5
INGENIERIA BASICA INSTALACIONES ELECTRICAS
CUADRO RESUMEN DE POTENCIAS Y MAXIMA DEMANDA

ITEM	DESCRIPCION	CANT	POTENCIA MOTOR KW	POTENCIA INSTALADA KW	MAXIMA DEMANDA KW
1,0	SISTEMA DE DESCARGA DE PESCADO				
1,1	Desaguador vibratorio	1	5,0	5,0	4,5
1,2	Elevador de rastras	1	13,5	13,5	12,2
1,3	Bomba de agua salada	1	5,6	5,6	4,5
				24,1	19,0
2,0	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN POZAS				
2,1	Gusano colector de pozas a elevador de rastras	1	13,5	13,5	12,2
2,2	Elevador de rastras a tolva de cocinas	1	9,0	9,0	8,1
				22,5	20,3
3,0	SIST. TRATAMIENTO AGUA DE BOMBEO				
3,1	Equipo de recuperacion de solidos	1	11,5	11,5	11,5
				11,5	11,5
4,0	SIST. DE RECUPERACION DE SANGUAZA				
4,1	Equipos de recuperacion de sanguaza	1	14,7	14,7	14,7
4,2	Gusano dosificador a secador rotatubos	3		14,7	14,7
5,0	ZONA DE MOLIENDA				
5,1	Cocinator indirecto de 50 Ton/Hora	1	18,5	18,5	18,5
5,2	Pre Strainer de doble rotor	1	10,0	10,0	9,0
5,3	Transportador de conexión	1	3,0	3,0	2,7
				31,5	27,2
6,0	ZONA DE PRENSA				
6,1	Prensa doble tornillo 50 Ton/Hora	1	132,0	132,0	132,0
6,2	Gusano colector de prensa y de molino humedo (inox)	1	5,0	5,0	4,5
6,3	Gusano elevador a línea de secadores (inox)	1	5,0	5,0	4,5
6,4	Gusano de empalme a secadores	1	5,0	5,0	4,5
6,5	Molino humedo 50 Ton/Hora	1	75,0	75,0	75,0
				222,0	220,5
7,0	ZONA DE SECADO				
7,1	Gusano distribuidor a secadores rotatubos	1	9,0	9,0	8,1
7,2	Secador rotatubos 20 Ton/Hora	3	82,5	247,5	247,5
7,3	Gusano dosificador a secador rotatubos	3	2,7	8,1	7,3
7,4	Gusano colector de secadores rotatubos	1	13,5	13,5	12,2
7,5	Gusano a secador enfriador	1	9,0	9,0	8,1
7,6	Gusano elevador a secador enfriador	1	9,0	9,0	8,1
7,7	Gusano distribuidor a secador enfriador	1	9,0	9,0	8,1
7,8	Gusano colector de secador enfriador	1	13,5	13,5	12,2
				318,6	311,6
8,0	ZONA DE MOLIENDA				
8,1	Gusano a linea de molinos	1	6,8	6,8	6,1
8,2	Gusano elevador a linea de molinos	1	6,8	6,8	6,1
8,3	Molino seco de 10 Ton/Hora	2	95,3	190,6	190,6
8,4	Gusano distribuidor a molino	1	5,0	5,0	4,5
8,5	Gusano colector de molino	1	6,8	6,8	6,1
				216,0	191,9

ANEXO Nº 5
INGENIERIA BASICA INSTALACIONES ES ELECTRICAS
CUADRO RESUMEN DE POTENCIAS Y MAXIMA DEMANDA

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT	POTENCIA MOTOR Kw.	POTENCIA INSTALADA Kw.	MAXIMA DEMANDA Kw.
9,0	ZONA DE ENSAQUE				
9,1	Gusano elevador a dosificador A. O.	1	5,0	5,0	4,5
9,2	Dosificador A. O.	1	9,0	9,0	9,0
9,3	Gusano elevador a tolva de ensaque	1	9,0	9,0	8,1
9,4	Balanza de pesaje automática	1	3,0	3,0	3,0
9,5	Transportador de tablillas	1	3,0	3,0	3,0
9,6	Cocedor de sacos	1	3,0	3,0	3,0
				32,0	27,5
10,0	ZONA DE TRATAMIENTO DE LIQUIDOS				
10,1	Bomba alimentación a tanque licor de prensas	1	2,6	2,6	2,6
10,2	Separadora de sólidos	2	37,0	74,0	74,0
10,3	Bomba alimentación Intercambiador licor de pre	1	5,6	5,6	5,6
10,4	Bomba alimentación intercambiador de licor de separadoras		5,6	5,6	5,6
10,5	Centrifugas	2	30,0	60,0	60,0
10,6	Bomba a tanque de agua de cola	1	2,3	2,3	2,3
10,7	Bomba alimentación a tanque de aceite	1	3,0	3,0	3,0
10,8	Bomba transferencia de aceite a camiones	1	3,0	3,0	3,0
10,9	Bomba alimentación tanque licor de separadora	1	2,3	2,3	2,3
10,10	Gusano colector de centrifugas y separadoras	1	9,0	9,0	8,1
				167,4	133,2
11,0	ZONA DE EVAPORACIÓN				
11,1	Bomba de agua de mar	1	45,0	45,0	45,0
11,2	Bomba de alimentación a evaporadores	3	7,5	22,5	22,5
11,3	Bomba de recirculación	3	5,5	16,5	16,5
11,4	Bomba de extracción condensado	1	5,5	5,5	5,5
11,5	Bomba de extracción concentrado	1	11,0	11,0	11,0
11,6	Bomba de vacío	1	22,0	22,0	22,0
11,7	Bomba de alimentación de agua de cola	1	4,0	4,0	4,0
11,8	Bomba de tanque de concentrado	1	4,0	4,0	4,0
11,9	Bomba red de condensado sucio	2	4,0	8,0	4,0
11,10	Bomba ácido nítrico a planta	1	4,0	4,0	0,0
11,11	Bomba soda cáustica a planta	1	4,0	4,0	0,0
				146,5	107,6
12,0	ZONA DE ALMACENAMIENTO DE SODA Y ACIDO				
12,1	Bomba para trasegar ácido nítrico	1	1,5	1,5	1,5
12,2	Bomba a tanque de soda 7%	1	2,3	2,3	2,3
				3,8	3,0
13,0	ZONA DE ALMACENAMIENTO DE PETROLEO				
13,1	Bomba para trasegar residual 500	1	5,3	5,3	5,3
13,2	Bomba de alimentación tanque diario Residual 50	2	2,3	4,6	2,3
13,3	Bomba para trasegar diesel 2	1	2,3	2,3	2,3
13,4	Bomba alimentación Diesel 2 a tanque diario en zona de generación de potencia	2	1,0	2,0	1,0
13,5	Bomba alimentación Diesel 2 a chata	2	3,8	7,5	7,5

ANEXO Nº 5
INGENIERIA BASICA INSTALACIONES ELECTRICAS
CUADRO RESUMEN DE POTENCIAS Y MAXIMA DEMANDA

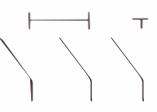
ITEM	DESCRIPCION	CANT	POTENCIA MOTOR Kw.	POTENCIA INSTALADA Kw.	MAXIMA DEMANDA Kw.
14,0	ZONA DE GENERACION DE VAPOR				
14,1	Bomba de alimentación a calderas	2	28,1	56,3	56,3
14,2	Bomba de petróleo a calderas	2	0,8	1,7	1,7
14,3	soplador de calderas	2	56,3	112,5	112,5
				170,5	170,5
15,0	SISTEMA DE AGUA DULCE				
15,1	Bombas de pozo	2	5,0	10,0	10,0
15,2	Bomba de agua a chata	2	5,0	10,0	5,0
15,3	Bomba de tanque de agua a ablandadores	2	3,0	6,0	6,0
15,4	Bomba de tanque de agua blanda a tanque de condensado	2	3,0	6,0	3,0
15,5	Bomba de tanque de condensado a calderas	2	3,0	6,0	6,0
15,6	Bomba de agua a servicios	2	2,3	4,6	2,3
				42,6	25,8
16,0	SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO				
16,1	Compresor principal	1	30,0	30,0	30,0
				30,0	30,0
17,0	ZONA DE GENERACION DE POTENCIA				
17,1	Bomba de alimentación a grupos electrógenos	3	0,8	2,4	2,4
				2,4	2,4
18,0	ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES				
18,1	Bomba alimentación a tanque licor de prensas	1		16,0	16,0
18,2	Separadora de sólidos	2		20,0	20,0
18,3	Bomba alimentación Intercambiador licor de prensas	1		20,0	10,0
				56,0	46,0

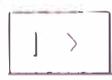
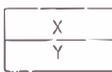
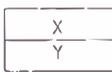
	SUBTOTAL		1533,0	1308,0
	RESERVA		150,0	150,0
	SUMINISTRO		1683,0	1458,0

ANEXO N° .6

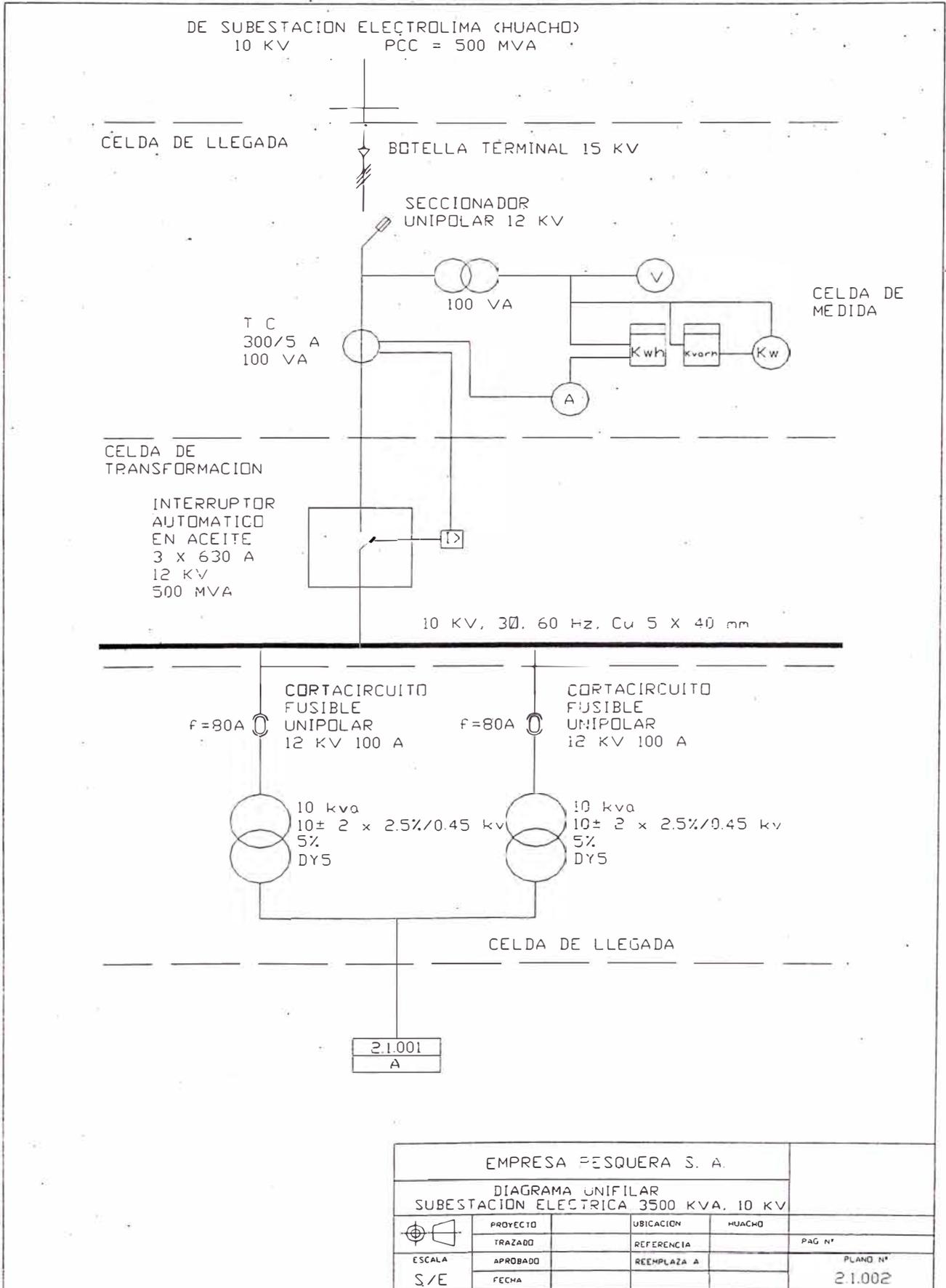
Descripción de los planos eléctricos

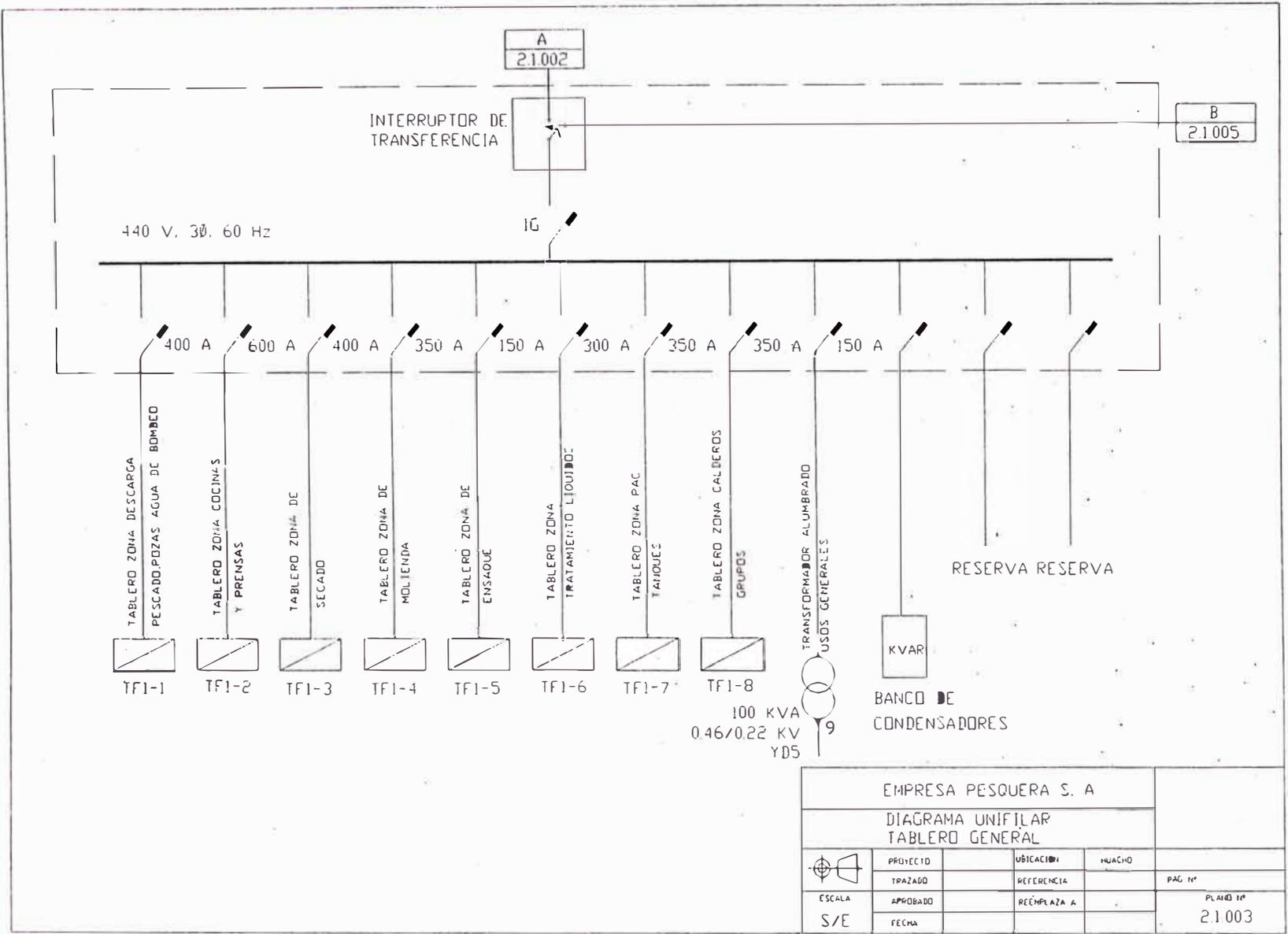
<u>CODIGO</u>	<u>DENOMINACIÓN</u>
2.1.01	Símbolos eléctricos
2.1.02	Diagrama unifilar Subestación eléctrica
2.1.03	Diagrama unifilar Tablero General
2.1.004	Diagrama unifilar Tablero Alumbrado y Tomacorrientes y Usos Generales
2.1.005	Diagrama Tablero Control, Protección y Puesta en Paralelo.

-  = INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO
-  = CONTACTOR
-  = CONTACTORES ARANQUE ESTRELLA- TRIANGULO
-  = RELE TERMICO
-  = ARRANCAÐOR DE ESTADO SOLIDO
-  = BANCO DE CONDENSADORES
-  = TABLERO GENERAL
-  = TABLERO DISTRIBUCION DE FUERZA 440 V
-  = TABLERO DISTRIBUCION DE ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, USOS GENERALES 220 V
-  = INDICADOR DE MAXIMA DEMANDA

-  = TRANSFORMADOR DE CORRIENTE TRIFASICO
-  = TRANSFORMADOR DE MEDIDA DE TENSION
-  = TRANSFORMADOR DE MEDIDA DE CORRIENTE
-  = VOLTIMETRO
-  = AMPERIMETRO
-  = MEDIDOR DE ENERGIA ACTIVA
-  = MEDIDOR DE ENERGIA REACTIVA
-  = RELE DE MAXIMA INTENSIDAD
-  = PUESTA A TIERRA
-  X: PUNTO DE REFERENCIA
-  Y: PLANO DE REFERENCIA

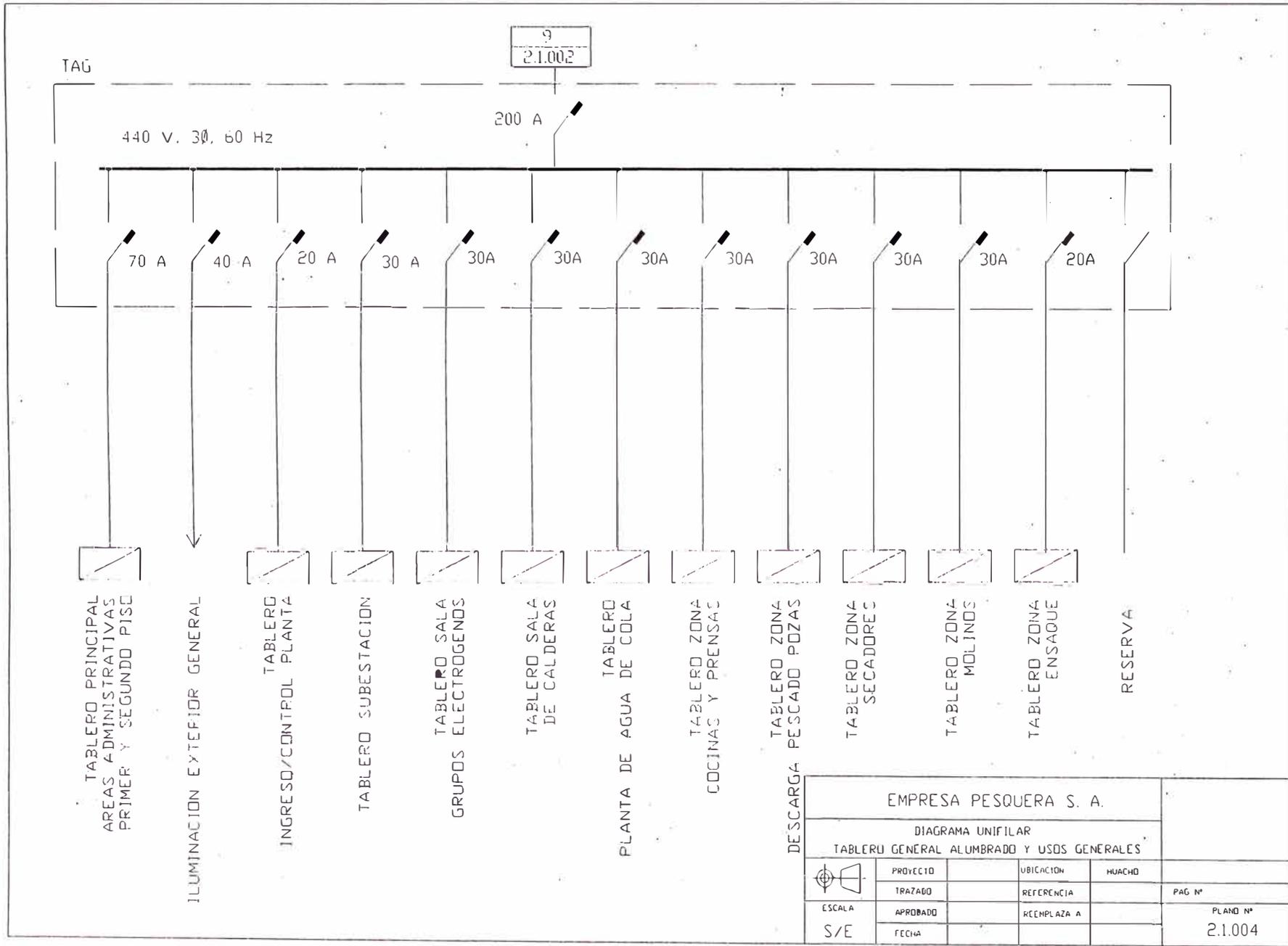
EMPRESA PESQUERA S. A.				
SIMBOLOS ELECTRICOS				
	PROYECTO	UBICACION	HUACHO	
	TRAZADO	REFERENCIA		PAG. N°
ESCALA	APROBADO	REEMPLAZA A		PLANO N°
S/E	FECHA			2.1.001



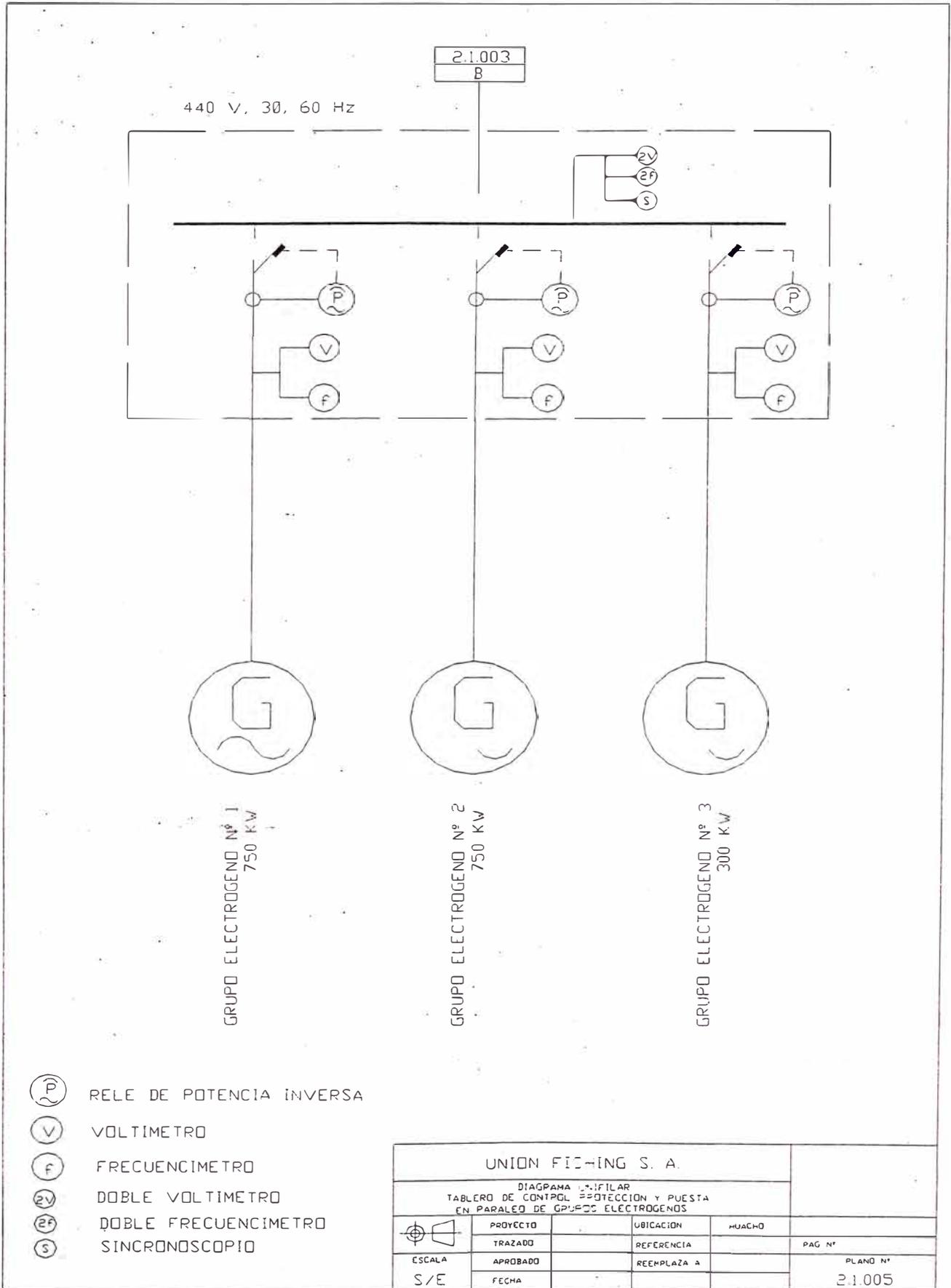


100 KVA
0.46/0.22 KV
YDS

EMPRESA PESQUERA S. A				
DIAGRAMA UNIFILAR TABLERO GENERAL				
 PROYECTO TRAZADO		UBICACION	HUACHO	
		REFERENCIA		PAG. N°
ESCALA S/E	APROBADO	REEMPLAZA A		PLANO N° 2.1.003
	FECHA			



EMPRESA PESQUERA S. A.				
DIAGRAMA UNIFILAR				
TABLERO GENERAL ALUMBRADO Y USOS GENERALES				
	PROYECTO	UBICACION	HUACHO	
	TRAZADO	REFERENCIA		PAG N°
ESCALA	APROBADO	REEMPLAZA A		PLANO N°
S/E	FECHA			2.1.004



ANEXO N° 7

1.- SUBESTACION ELECTRICA

1. CELDA DE LLEGADA .

Autosoportada, construida en estructura de perfil angular y puerta frontal. Contiene los siguientes equipos:

- Terminal de cable tripolar termocontraible
- Seccionadores unipolares 12 KV, 400 A.
- Interruptor seccionador de potencia, en volumen reducido en aceite, 12 KV, 630 A, poder de ruptura 500 MVA en 10 KV; con accionamiento por relé secundario de máxima corriente trifásica.
- Aisladores portabarras de porcelana 15 KV y barras colectoras, de derivación y de tierra de cobre electrolítico de 5 x 40 mm.

2. CELDA DE SALIDA

Autosoportada, construida en estructura de perfil angular y puerta frontal. Contendrá los siguientes equipos:

- Amperímetro
- Voltímetro
- Medidor trifásico de energía activa Kw-hr con indicador de máxima demanda
- Medidor de energía reactiva Kvar-hr

Aisladores portabarras de porcelana 15 KV y barras colectoras, de derivación y de tierra de cobre electrolítico de 5 x 40 mm.

3 CELDAS DE TRANSFORMACIÓN

Autosoportada, de ejecución modular, construida en estructura de perfil angular y puerta frontal, conteniendo:

- Tres bases portafusibles 12 KV, 100 A con fusibles 12 KV, 80 A, para protección de cada transformador.
- Transformador de potencia trifásico de las siguientes características:
 - o Potencia nominal continua : 1000 KVA
 - o Frecuencia : 60 Hz
 - o Relación de transformación : 10 +- 2 x 2.5% /
0.46 KV
 - o Grupo de conexión : D y 5
 - o Tensión de cortocircuito : 5.0 %
 - o Refrigeración : ONAN
 - o Equipado con accesorios
 - o Aisladores portabarra de resina sintética y barras colectoras, de derivación y de tierra de cobre electrolítico de 5 x 40 mm.

2.- TABLERO GENERAL

El tablero general esta conformado por:

- Juego de barras de cobre y aisladores de resina con portabarras de bronce para 1 KV
- Interruptor General del tipo termomagnético de alto poder de ruptura
- Interruptor de Transferencia con la sala de Grupos Electrónicos, para operación en emergencia
- Interruptores termomagnéticos de la red de alimentadores a los tableros principales de fuerza
- Interruptor termomagnético de protección del transformador de potencia de distribución en 220 voltios- Banco de condensadores automático, para corrección del factor de potencia
- Sistema de medición

3.- TABLERO GENERAL DE ALUMBRADO, TOMACORRIENTES Y USOS GENERALES

Este tablero esta conformado por:

- Juego de barras de cobre y aisladores de resma con portabarras de bronce para 1 KV
- Interruptor principal termomagnético
- Interruptores termomagnéticos de alimentación a los tableros de distribución ubicados en cada zona de la planta
- Interruptor termomagnético para la iluminación general exterior de la planta
- Sistema de medición

4.- GRUPOS ELECTROGENOS

Los grupos electrógenos deben tener las siguientes características:

Tipo de Operación	: Servicio auxiliar, operación pesada
Tensión de generación	: 440 voltios AC, 60 Hz
Motor	: Diesel, combustible Diesel 2
Generador	: Autoregulado y autoexcitado, del tipo sin escobillas
Dispositivos de protección	: circuitos de alarma y parada automática del grupo electrógeno en el motor diesel y generador eléctrico
Regulador de voltaje	: 2% a 3%
Panel de arranque y control	: automático, electrónico, modular
Nivel de Ruido	: 90 dB (equipado con silenciadores y aisladores de vibración)
Equipado con calefactor ambiental	
Equipado con tablero de instrumentación del grupo motor-generador.	

5.- TABLERO DE CONTROL Y PROTECCIÓN

Tablero de Control, Protección y Puesta en Paralelo de los Grupos Electrónicos, compuesto de:

- Tablero autosoportado con estructura de perfil angular y planchas de acero, con grado de protección IP 65
- Interruptor termomagnético tripolar de arranque y protección de cada grupo electrónico, con regulación térmica y magnética
- Sistema de medición: amperímetro, voltímetro, frecuencímetro, cosfímetro
- Relé de potencia inversa
- Interruptor de sincronización
- Juego de barras de cobre y aisladores de resina 1 KV
- Brazo de sincronización giratorio conteniendo : voltímetro doble, frecuencímetro doble y sincronoscopio.

6.- CELDA DE TRANSFORMACION DE 100 KVA, 044/0.22 KV PARA LAS CARGAS DE ALUMBRADO Y TOMACORPIENTES

Celda del tipo autosoportada, construida en estructura de perfil angular y constituida de puerta frontal de plancha laminado en frío, con grado de protección 1P65

Transformador trifásico en baño de aceite de las siguientes características

Potencia nominal continua	:	100 KVA
Frecuencia	:	60 Hz
Relación de transformación	:	460 +- 2x2.5%/230 V
Tensión de cortocircuito	:	4%
Esquema de conexión	:	Dy5
Refrigeración	:	ONAN
Equipado con accesorios		

ANEXO N° 9
INGENIERIA BASICA planta de harina de pescado de 50 tmh
CUADRO RESUMEN

ITEM	DESCRIPCION	CANT	FAB	TOTAL	FLETA+	GASTOS	PRECIO
				FOB	SEGURO	IMPORT.	TOTAL
US\$							
1,0	ZONA DE DESCARGA DE PESCADO						
1,1	Chata	1	N	100000			100000
1,2	Bomba absorbente de pescado (inc. motor)	1	N	96200			96200
1,3	Tuberias flexibles y bombeos	1	N	49500			49500
1,4	Equipamiento de chata	1	N	38500			38500
1,5	Tuberia de descarga de 1300 m y 16" diametro	1	N	123800			123800
1,6	Desaguador estatico tipo caracol	1	N	5500			5500
1,7	Desaguador vibratorio	1	N	11000			11000
1,8	Elevador de rastras	1	N	39000			39000
1,9	Bomba de agua salada	1	N	2600			2600
1,10	Tablero electrico de control	2	N	2600			2600
2,0	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN POZAS						
2,1	Tolva de pesaje electronica	1	N	27500			27500
2,2	Chutes de descarga tolva de pesaje	1	N	800			800
2,3	Compuertas de pozas	4	N	2400			9600
2,4	Chutes de descarga a pozas	4	N	1200			4800
2,5	Gusano colector de pozas a elevador de rastras	1	N	13500			13500
2,6	Elevador de rastras a tolvas de cocinas	1	N	48000			48000
2,7	Caseta Electrica de fuerza y control	1	N	20600			20600
3,0	SIST. TRATAMIENTO AGUA DE BOMBEO						
3,1		1	N	70000			70000
4,0	SIST. DE RECUPERACION DE SANGUAZA						
4,1		1	N	75000			75000
5,0	ZONA DE COCINAS						
5,1	Tolva de cocinador	1	N	1000			1000
5,2	Cocinador indirecto 50 Ton/Hora	1	1,0	186100	11574	33080	230754
5,3	Conexión cocina drenador	1	N	600			600
5,4	Prestrainer doble rotor	1	N	20000			20000
5,5	Conexión prestrainer transportador	2	N	1200			2400
5,6	Tablero electrico de control	1	N	1000			1000
5,7	Transportador de conexión	1	N	4880			4880
5,8	Conexión transportador prensa	1	N	600			600
6,0	ZONA DE PRENSA						
6,1	Prensa doble tornillo 50 Ton/Hora	1	N	387500	12984	67016	467400
6,2	Gusano colector de prensa y de molino humedo (in	1	N	16500			16500
6,3	Gusano elevador a línea de secadores (inox)	1	N	17600			17600
6,4	Gusano de empalme a secadores	1	N	15500			15500
6,5	Molino humedo 50 Ton/Hora	1	N	18000	2644	3458	18000
6,6	Caseta electrica y control (item 5 y 6)	1	N	28100			28100

ANEXO N° 9
INGENIERIA BASICA PLANTA DE HARINA DE PESCADO DE 50 TMH
CUADRO RESUMEN

ITEM	DESCRIPCION	CANT	FAB	TOTAL	FLETA+	GASTOS	PRECIO
				FOB	SEGURO	IMPORT.	TOTAL US\$
US\$							
7.0	ZONA DE SECADO						
7.1	Gusano distribuidor a secadores rotatubos	1	N	12000			12000
7.2	Secador rotatubos 20 Ton/Hora	3	I	750000	125184	146466	1021650
7.3	Gusano dosificador a secador rotatubos	3	N	16800			16800
7.4	Convertidor de frecuencia DANFOSS (3.6 HP)	2	N	5400			5400
7.5	Gusano colector de secadores rotatubos	1	N	13300			13300
7.6	Gusano a secador enfriador	1	N	12000			12000
7.7	Gusano elevador a secador enfriador	1	N	12000			12000
7.8	Gusanbo distribuidor a secador enfriador	1	N	7200			7200
7.9	Secador enfriador	1	N	180000			180000
7.10	Chute de descarga a enfriador Inox. 304	1	N	700			700
7.11	Gusano colector de secador enfriador	1	N	12500			12500
7.12	Caseta y tablero electrico Fuerza y control	1	N	39300			39300
8.0	ZONA DE MOLIENDA						
8.1	Gusano elevador a linea molinos	1	N	8200			8200
8.2	Molino seco 10 Ton/Hora	1	N	70300			70300
8.3	Gusano distribuidor a molino	1	N	7200			7200
8.4	Gusano colector de molino	1	N	8200			8200
8.5	Caseta Electrica de fuerza y control	1	N	16900			16900
9.0	ZONA DE ENSAQUE						
9.1	Gusano elevador s dosificador A. O.	1	N	7200			7200
9.2	Dosificador de A. O.	1	N	29000			29000
9.3	Gusano elevador a tolva de ensaque	1	N	12300			12300
9.4	Balanza de pesaje automatica	1	N	25000			25000
9.5	Transportador de tablillas	1	N	10000			10000
9.6	Cocedor de sacos	1	N	1400			1400
9.7	Caseta Electrica de fuerza y control	1	N	6400			6400

ANEXO Nº 9
INGENIERIA BASICA PLANTA DE HARINA DE PESCADO DE 50 TMH
CUADRO RESUMEN

ITEM	DESCRIPCION	CANT	FAB	TOTAL	FLETA+	GASTOS	PRECIO
				FOB	SEGURO	IMPORT.	TOTAL US\$
US\$							
10,0	ZONA DE TRATAMIENTO DE LIQUIDOS						
10,1	Tanque trasegado licor de prensa a separadora 1 m3	2	N	1200			2400
10,2	Bomba alimentacion a tanque licor de prensas	1	N	2000			2000
10,3	Tanque licor de presa 15 m3	1	N	3600			3600
10,4	Intercambiador de calor licor de prensas	1	N	9000			9000
10,5	Separadora ALFA LAVAL AFPX 513 (*)	2	I	290000	16632	51318	357950
10,6	Bomba alimentacion a tanque licor de separadora	1	N	2000			2000
10,7	Tanque licor de separadora	1	N	3600			3600
10,8	Bomba de aliment. intercambiador licopr de separadora	1	N	2600			2600
10,9	Bomba de aliment. intercambiador licopr de prensa	1	N	2600			2600
10,10	Intercambiador de calor licor de separadora	1	N	9000			9000
10,11	Centrifuga LAFA LAVAL NX418 (*)	2	I	372000	21334	65828	459162
10,12	Tanque de trasegado de aceite	1	N	600			600
10,13	Bomba de alimentacion a tanque de aceite	1	N	1000			1000
10,14	Tanque de aceite principal 650 m3	1	N	50000			50000
10,15	Bomba de transferencia de aceite a camiones	2	N	1900			3800
10,16	Bomba a tanque de agua de cola	1	N	2000			2000
10,17	Caseta Electrica de fuerza y control	1	N	19700			19700
10,18	Gusano colector de centrifugas y separadoras	1	N	12300			12300
11,0	ZONA DE EVAPORADOR						
11,1	Planta evaporadora de agua de cola 50 Ton/Hora	1	I	592600	76048	111902	780550
11,2	Tanque de agua de cola 150 m3	1	N	15000			15000
11,3	Tanque de acido nitrico 7% (Inox 316L)	1	I	21500	5286	4490	31276
11,4	Tanque de soda 7% (Inox 304)	1	I	18500	5265	3972	27737
11,5	Tanque concentrado 50 m3	1	N	6500			6500
11,6	Tanque condensado sucio 20 m3 (Inox 304)	1	I	35200	5382	6803	47385
11,7	Conexión secador planta evaporadora	1	I	75500	5664	13586	94750
11,8	Bomba de agua de mar	1	N	7900			7900
11,9	Bomba de tanque concentrado a secador	1	N	900			900
11,10	Bomba a intercambiador para concentrado	1	N	2600			2600
11,11	Intercambiador para concentrado	1	N	9000			9000
11,12	Bomba tanque de agua de cola a planta evaporadora	1	N	2000			2000
11,13	Bomba a tanque de concentrado	1	N	900			900
11,14	Tuberia de agua de mar 12" dia x 100 m	1	N	15000			15000
11,15	Caseta Electrica de fuerza y control	1	N	33800			33800

ANEXO N° 9
INGENIERIA BASICA PLANTA DE HARINA DE PESCADO DE 50 TMH
CUADRO RESUMEN

ITEM	DESCRIPCION	CANT	FAB	TOTAL	FLETE+	GASTOS	PRECIO
				FOB	SEGURO	IMPORT.	TOTAL US\$
US\$							
12,0	ZONA DE ALMACÉN DE SODA Y ACIDO						
12,1	Gusano elevador a linea molinos	1	N	1200			1200
12,2	Molino seco 10 Ton/Hora	1	N	2600			2600
12,3	Gusano distribuidor a molino	1	N	1200			1200
12,4	Gusano colector de molino	1	N	3000			3000
13,0	ZONA DE ALMACENAMIENTO DE PETROLEO						
13,1	Tanque almacén. petroleo Residual 500 de 650 m3	1	N	50000			50000
13,2	Tanque trasegado Residual 500 y Diesel 2	1	N	600			600
13,3	Bomba para trasegar Residual 500	1	N	3300			3300
13,4	Bomba alimentacion tanque diario Residual 500	1	N	1800			1800
13,5	Tanque almacenamiento Diesel 2	1	N	11500			11500
13,6	Bomba para trasegar Diesel 2	1	N	1000			1000
13,7	Bomba alimentacion Diesel 2 a tanque diario	2	N	1500			1500
13,8	Bomba alimentacion Diesel 2 a chata	1	N	1600			1600
13,9	Contometro Diesel 2	1	N	3000			3000
13,10	Contometro Residual 500	1	N	3600			3600
13,11	Tuberia alimentacion Diesel 2 a chata (1450 m)	1	N	32000			32000
13,12	Tablero electrico de fuerza y control	1	N	5400			5400
14,0	ZONA DE GENERACION DE VAPOR						
14,1	Caldera pirotubular de 15000 kvp/h	2	I	368000	21105	61857	450962
14,2	Manifold de vapor, 16" diametro	1	N	3500			3500
14,3	Tanque de condensado de 50 m3	1	N	6500			6500
14,4	Desaireador	1	N	12000			12000
14,5	Ablandador de agua	1	N	43800			43800
14,6	Revaporizador	1	N	28500			28500
14,7	Aislamiento de tuberias y equipos	1	N	36000			36000
14,8	Tanque diario Residual 500	1	N	4100			4100
14,9	Tablero electrico de fuerza y control	1	N	18800			18800
15,0	SISTEMA DE AGUA DULCE						
15,1	Bomba de pozo	2	N	6100			6100
15,2	Tanque de agua de 300 m3	1	N	32000			32000
15,3	Bomba de agua a chata	2	N	1000			1000
15,4	Bomba de agua para servicios	2	N	1000			1000
15,5	Bomba desde tanque a ablandadores	1	N	900			900
15,6	Bomba tanq. de agua blanda a tanq. condensado	2	N	1700			1700
15,7	Bomba de tanque de condensado a calderas	2	N	1700			1700
15,8	Tuberia de alimentacion de agua a chata (1450 m)	1	N	31800			31800
15,9	Tablero electrico de fuerza y control	1	N	3200			3200

ANEXO N° 9
INGENIERIA BASICA PLANTA DE HARINA DE PESCADO DE 50 TMH
CUADRO RESUMEN

ITEM	DESCRIPCION	CANT	FAB	TOTAL	FLETE+	GASTOS	PRECIO
				FOB	SEGURO	IMPORT.	TOTAL US\$
US\$							
16,0	SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO						
16,1	Compresor principal de 150 pcm	1	N	14600			14600
16,2	Secador de aire	1	N	4500			4500
16,3	Tanque pulmon y accesorios	1	N	1200			1200
16,4	Tablero electrico de fuerza y control	1	N	3100			3100
17,0	ZONA DE GENERACION DE POTENCIA						
17,1	Grupos electrogenos de 500 Kw	3	I	213000	12065	38371	263436
17,2	Tanque diario de diesel 2	1	N	2500			2500
17,3	Bomba de alimentacion a grupos	3	N	2400			2400
17,4	Tablero electrico de fuerza y control	1	N	1000			1000
18,0	SISTEMA DE FUERZA						
18,1	Subestacion convencional tipo superficie 10 / 0,44 KV, 3500 KVA	1	N	60500			60500
18,2	Tablero general de planta	1	N	29300			29300
18,3	Transformador trifasico 10/0,44 KV, 80 KVA para servicios generales y auxiliares	1	N	9600			9600
18,4	Tablero de proteccion y puesta en paralelo G. E.	1	N	26200			26200
18,5	Set de materiales electricos conexionado fuerza	1	N	104500			104500
19,0	SISTEMA DE CONTROL						
19,1	Set instrumentacion y controladores de proceso	1	N	30000			1200
19,2	Set de materiales para instalacion	1	N	16500			2600
19,3	Analizador de humedad	1	I	13500	1350	3000	17850
20,0	SISTEMA DE ILUMINACION						
20,1	Equipos de iluminacion planta y áreas generales	1	N	39000			39000
20,2	Set de tableros de alumbrado y tomacorrientes	1	N	17900			17900
20,3	Set de materiales electricos para instalacion	1	I	39000			39000
21,0	LOTE DE ESTRUCTURAS						
21,1	Lote de estructuras	1	N	73000			73000
22,0	LOTE DE TUBERIAS VALVULAS Y ACCESORIOS, CIP LIQUIDOS						
22,1	Lote de tuberías, valvulas, accesorios,etc.	1	N	65000			65000
23,0	TRANSPORTE Y SEGURO EQUIPOS Y MATERIALES INTERNACIONAL						
23,1	Transporte y seguro equipos y materiales int.						15900
24,0	INGENIERIA						
24,1	Ingeniería	1	N	60000			60000

ANEXO Nº 10
PRESUPUESTO DE GASTOS FIJOS

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL AÑC	PROMEDIO	%
GASTOS PERSONAL															
PLANILLA DE EMPLEADOS	35344	31924	31924	31924	31924	31924	60427	35344	31924	31924	31924	60427	446934	37245	32,87
PLANILLA DE OBREROS	21268	19210	19210	19210	19210	19210	36362	21268	19210	19210	19210	36362	268940	22412	19,78
CTS	7609	3805	3805	3805	3805						27116		49945	4162	3,67
SEGURO VIDA				2865									2865	239	0,21
SEGURO TRABAJO RIESGO			434										434	36	0,03
UNIFORMES									14100				14100	1175	1,04
TOALLAS									478				478	40	0,04
DETERGENTE									2805				2805	234	0,21
ESCOLARIDAD			2250										2250	188	0,17
CUADERNOS				1032									1032	86	0,08
CANASTA NAVIDEÑA												5100	5100	425	0,38
PRIMERO DE MAYO				2000									2000	167	0,15
ANIVERSARIO PLANTA										2000			2000	167	0,15
TOTAL PERSONAL	64221	54939	57623	60836	54939	51134	96789	56612	68517	53134	78250	1E+05	798883	66574	58,76
GASTOS VARIOS															
SEGURO MULTIRIESGO			21630										21630	1803	1,59
SEGURO CASCO			4903										4903	409	0,36
SEGURO DESHONESTIDAD			1906										1906	159	0,14
SEGURO AUTOMOVILES			464										464	39	0,03
ENERGIA ELECTRICA	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	210000	17500	15,45
SEGURIDAD PLANTA	13500	13500	13500	13500	13500	13500	13500	13500	13500	13500	13500	13500	162000	13500	11,92
IMPUESTO PREDIAL					1470		1450		1450			1450	5820	485	0,43
ARBITRIOS ALUMBRADO AGUA	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	45000	3750	3,31
OCUPACION TUBERIAS SUBMARINAS										17310			17310	1443	1,27
INSPECCION ANUAL SUBACUATICA			4500										4500	375	0,33
ASESORIA LEGAL	1140	1140	1140	1140	1140	1140	1140	1140	1140	1140	1140	1140			
TELEFONO	2000	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	16300	1358	1,20
GASOLINA	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	18000	1500	1,32
MOVILIDAD	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	7200	600	0,53
UTILES Y FORMULARIOS	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	3600	300	0,26
VARIOS PESAJE CONTRATOS ETC	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	18000	1500	1,32
IMPREVISTOS	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	24000	2000	1,77
TOTAL VARIOS	43790	43090	76493	43090	44560	43090	44540	43090	44540	60400	43090	44540	560633	46719	41,24
TOTAL GENERAL S/,	1E+05	98029	1E+05	1E+05	99499	94224	1E+05	99702	1E+05	1E+05	1E+05	1E+05	1359516	113293	100
TOTAL GENERAL US\$	31399	28497	38987	30211	28924	27391	41084	28983	32865	33004	35273	42567	395208	32934	

Tipo de cambio 3,44

ANEXO N° 11 (A)

Costos Variables de Producción Harina y Aceite de Pescado

Materia Prima	102.540,00	TM.	Harina	P/H	4,30
Harina Producida	23.846,51	TM.	Aceite	Rend.	6,50%
Aceite Producido	6.665,10	TM.	Tipo de Cambio		S/. 3,44

	UM.	Costo Unitario	Cantidad Utilizada	Indice	S/. x Tn.Harina	\$ x Tn.Harina	%
I. Materiales Directos							
Materia Prima	TM	\$ 65,00	102.540,00	4,30	961,48	279,50	85,45
Sacos de Polipropileno	Pz	S/. 0,72	476.930,23	20,00	14,31	4,16	1,27
Hilo	Kg	S/. 18,64	116,00	0,02	0,37	0,11	0,03
Antioxidante	Kg	S/. 23,79	3.809,00	0,160	3,80	1,10	0,34
						284,87	87,09
II. Gastos de Fabricación							
Petróleo R-500 (incl.transp)	Gl	S/. 3,30	834.600,00	35,00	115,50	33,57	10,26
Petróleo Diesel 2 (grupo y chata)	Gl	S/. 5,80	13.184,00	0,55	3,21	0,93	0,28
Energía Eléctrica Comprada							
Energía Activa HP	Kw/h	S/. 0,19	45.600,00	1,912	0,36	0,10	0,03
Energía Activa FP	Kw/h	S/. 0,11	141.300,00	5,925	0,63	0,18	0,06
Cargo Máxima Demanda FP	Kw/h	S/. 14,34	777,00	0,033	0,47	0,14	0,04
Cargo Energía Reactiva	Kvar	S/. 0,04	10.830,00	0,454	0,02	0,01	0,00
Cargo Costos Fijos		S/. 3,16		1,000	3,16	0,92	0,28
Sal Granulada	Kg	S/. 0,17	3.500,00	0,147	0,02	0,01	0,00
Soda Cáustica	Kg	S/. 0,57	4.980,00	0,209	0,12	0,03	0,01
Preven # 2	Kg	S/. 10,43	204,34	0,009	0,09	0,03	0,01
Preven # 6	Kg	S/. 8,40	154,20	0,006	0,05	0,02	0,00
Rocclean P-100	Kg	S/. 19,67	240,00	0,010	0,20	0,06	0,02
						35,99	11,00
III. Gastos Terceros							
Ensaque / Arrume Harina	TM	S/. 7,28		1,000	7,28	2,12	0,65
Descarga de Pescado	S/. / TM/H	0,41	42.041,40	1,000	1,76	0,51	0,16
						2,63	0,80
IV. Mano de Obra							
Horas Extras	S/. / TMH	0,26	6.306,10	1,000	0,26	0,08	0,02
Incentivos	S/. / TMH	1,61	38.278,78	1,000	1,61	0,47	0,14
Leyes Sociales-Vacac.-CTS	S/. / TMH	1,28	30.536,18	1,000	1,28	0,37	0,11
Horas Extras	S/. / TMH	0,86	20.526,47	1,000	0,86	0,25	0,08
Incentivos	S/. / TMH	1,26	30.160,52	1,000	1,26	0,37	0,11
Personal Apoyo en Depósito	S/. / TMH	0,07	1.652,10	1,000	0,07	0,02	0,01
						1,55	0,48
V. Otros Gastos							
Mantenimiento (estimado)	S/. / TM/H	7,00		1,000	7,00	2,03	0,62
Energía Eléctrica Depósito	S/. / TM/H	0,02	430,27	1,000	0,02	0,01	0,00
						2,04	0,62

TOTAL COSTO DE PRODUCCION / Tonelada Harina

1.125,19	327,09	100,00
----------	--------	--------

ANEXO N° 11 (B)

Costos Variables de Producción Harina y Aceite de Pescado

Materia Prima	102.540,00	TM.	Harina	P/H	4,30
Harina Producida	23.846,51	TM.	Aceite	Rend.	6,50%
Aceite Producido	6.665,10	TM.	Tipo de Cambio		S/. 3,44

	UM.	Costo		Cantidad Utilizada	Indice	S/. x		%
		Unitario				Tn.Harina	Tn.Harina	
I. Materiales Directos								
Materia Prima	TM	\$ 75,00		102.540,00	4,30	1.109,40	322,50	87,14
Sacos de Polipropileno	Pz	S/. 0,72		476.930,23	20,00	14,31	4,16	1,12
Hilo	Kg	S/. 18,64		116,00	0,02	0,37	0,11	0,03
Antioxidante	Kg	S/. 23,79		3.809,00	0,160	3,80	1,10	0,30
							327,87	88,59
II. Gastos de Fabricación								
Petróleo R-500 (incl.transp)	Gl	S/. 3,30		834.600,00	35,00	115,50	33,57	9,07
Petróleo Diesel 2 (grupo y chata)	Gl	S/. 5,80		13.184,00	0,55	3,21	0,93	0,25
Energía Eléctrica Comprada								
Energía Activa HP	Kw/h	S/. 0,19		45.600,00	1,912	0,36	0,10	0,03
Energía Activa FP	Kw/h	S/. 0,11		141.300,00	5,925	0,63	0,18	0,05
Cargo Máxima Demanda FP	Kw/h	S/. 14,34		777,00	0,033	0,47	0,14	0,04
Cargo Energía Reactiva	Kvar	S/. 0,04		10.830,00	0,454	0,02	0,01	0,00
Cargo Costos Fijos		S/. 3,16			1,000	3,16	0,92	0,25
Sal Granulada	Kg	S/. 0,17		3.500,00	0,147	0,02	0,01	0,00
Soda Cáustica	Kg	S/. 0,57		4.980,00	0,209	0,12	0,03	0,01
Preven # 2	Kg	S/. 10,43		204,34	0,009	0,09	0,03	0,01
Preven # 6	Kg	S/. 8,40		154,20	0,006	0,05	0,02	0,00
Rocclean P-100	Kg	S/. 19,67		240,00	0,010	0,20	0,06	0,02
							35,99	9,73
III. Gastos Terceros								
Ensaque / Arrume Harina	TM	S/. 7,28			1,000	7,28	2,12	0,57
Descarga de Pescado	S/. / TMH	0,41		42.041,40	1,000	1,76	0,51	0,14
							2,63	0,71
IV. Mano de Obra								
Horas Extras	S/. / TMH	0,26		6.306,10	1,000	0,26	0,08	0,02
Incentivos	S/. / TMH	1,61		38.278,78	1,000	1,61	0,47	0,13
Leyes Sociales-Vacac.-CTS	S/. / TMH	1,28		30.536,18	1,000	1,28	0,37	0,10
Horas Extras	S/. / TMH	0,86		20.526,47	1,000	0,86	0,25	0,07
Incentivos	S/. / TMH	1,26		30.160,52	1,000	1,26	0,37	0,10
Personal Apoyo en Depósito	S/. / TMH	0,07		1.652,10	1,000	0,07	0,02	0,01
							1,55	0,42
V. Otros Gastos								
Mantenimiento (estimado)	S/. / TMH	7,00			1,000	7,00	2,03	0,55
Energía Eléctrica Depósito	S/. / TMH	0,02		430,27	1,000	0,02	0,01	0,00
							2,04	0,55

TOTAL COSTO DE PRODUCCION / Tonelada Harina

1.273,11	370,09	100,00
----------	--------	--------

ANEXO N° 12

CUADRO DE DEPRECIACIONES

ITEM	DESCRIPCION	AÑOS	DEPREC. ANUAL %	VALOR EQUIPO US\$	DEPRECIACION US\$
1,0	ZONA DE DESCARGA DE PESCADO	5	20%	468700	93740
2,0	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN POZAS	10	10%	114000	11400
3,0	SIST. TRATAMIENTO AGUA DE BOMBEO	10	10%	70000	7000
4,0	SIST. DE RECUPERACION DE SANGUAZA	10	10%	75000	7500
5,0	ZONA DE COCINAS.	10	10%	259980	25998
6,0	ZONA DE PRENSA	10	10%	569200	56920
7,0	ZONA DE SECADO	10	10%	1332850	133285
8,0	ZONA DE MOLIENDA	10	10%	110800	11080
9,0	ZONA DE ENSAQUE	10	10%	91300	9130
10,0	ZONA DE TRATAMIENTO DE LIQUIDOS	10	10%	940212	94021,2
11,0	ZONA DE EVAPORADOR	10	10%	1075400	107540
12,0	ZONA DE ALMACÉN DE SODA Y ACIDO	10	10%	8000	800
13,0	ZONA DE ALMACENAMIENTO DE PETROLEO	10	10%	115300	11530
14,0	ZONA DE GENERACION DE VAPOR	10	10%	604160	60416
15,0	SISTEMA DE AGUA DULCE	10	10%	79400	7940
16,0	SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO	10	10%	23400	2340
17,0	ZONA DE GENERACION DE POTENCIA (G. E.	10	10%	269340	26934
18,0	SISTEMA DE FUERZA (Subestacion)	10	10%	230100	23010
19,0	SISTEMA DE CONTROL	10	10%	21650	2165
20,0	SISTEMA DE ILUMINACION	10	10%	96500	9650
21,0	LOTE DE ESTRUCTURAS	10	10%	73000	7300
22,0	LOTE DE TUBERIAS VALVULAS Y ACCESORIOS, CIP LIQUIDOS	10	10%	65000	6500
23,0	TRANSPORTE Y SEGURO EQUIPOS Y MATERIALES INTERNACIONAL	10	10%	15900	1590
24,0	INGENIERIA		10%	60000	6000
25,0	MONTAJE MECANICO	10	10%	360000	36000
26,0	SEGURO DE MONTAJE	10	10%	15000	1500
27,0	PINTURA	10	10%	40000	4000
28,0	MONTAJE ELECTRICO Y CONTROL	10	10%	100000	10000
29,0	PUESTA EN MARCHA	10	10%	15000	1500
30,0	OBRAS CIVILES	20	5%	984000	49200
31,0	LABORATORIO	5	20%	88102	17620,4
32,0	BALANZA PARA CAMIONES	10	10%	30000	3000

DEPRECIACION ANUAL EN US:

846609,60

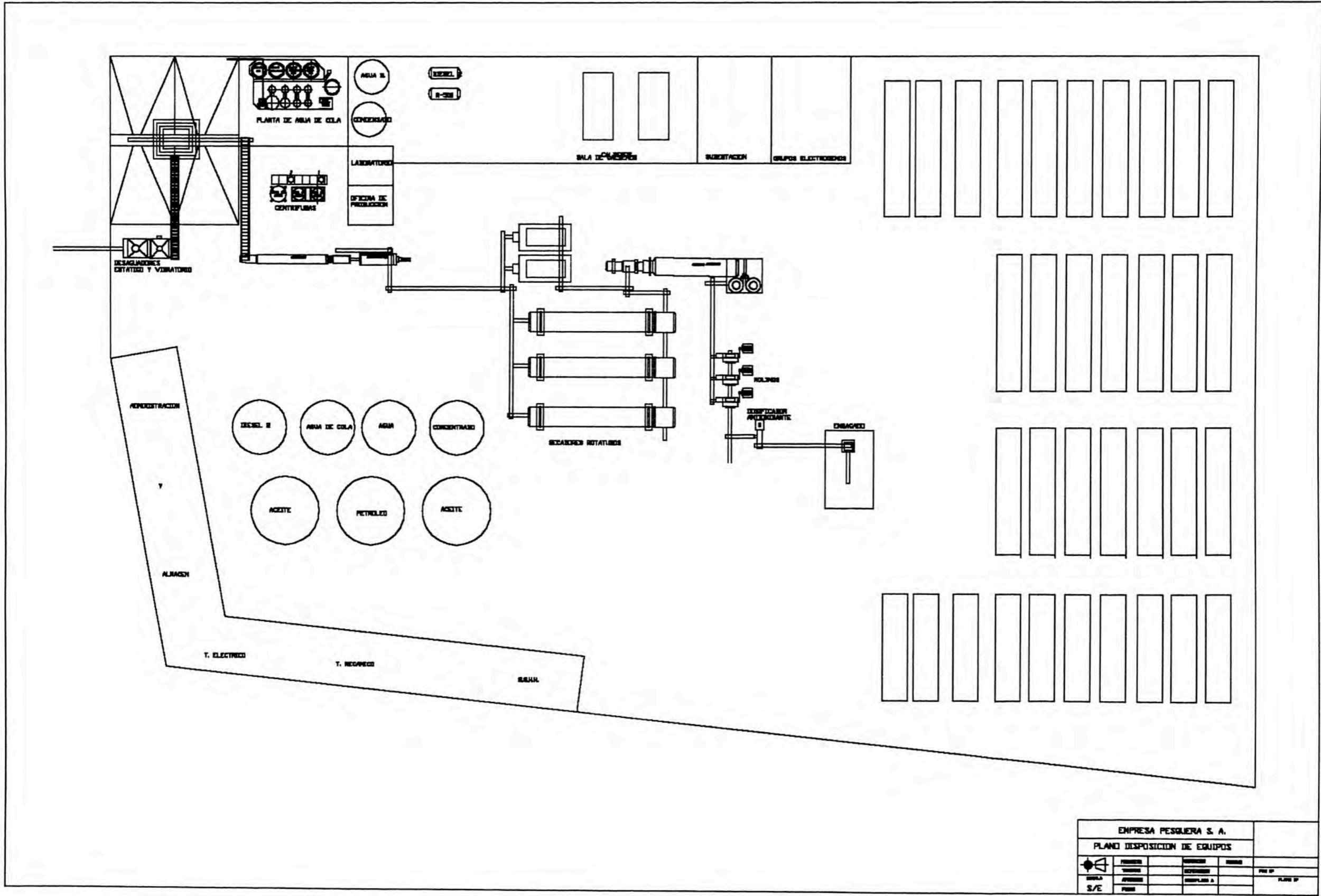
ANEXO N° 13

TIPO	PROTEINAS %	GRASA %	HUMEDAD %	FFA %	TVN mg/100 g	Hm ppm	SAL Y ARENA %	ARENA %	A/O ppm	Digestibilidad A la Pepsina (>)	CENIZA (<)
FAQ ESPECIAL	67/67	10	10	10	120	1000	5				
FAQ SUPERIOR	66/65	10	10	10			5	2	150		
FAQ ESTÁNDAR	65/63	12	10				5	2	150		

HARINA
PRIME

TIPO	PROTEINAS %	GRASA %	HUMEDAD %	FFA %	TVN mg/100 g	Hm ppm	SAL Y ARENA %	ARENA %	A/O ppm	Digestibilidad A la Pepsina (>)	CENIZA (<)
SUPER PRIME	68/68	10	7,5	7,5	100	500	4	1	150	94	16
SUPER PRIME	68/68	10	7,5	7,5	120	500	4	1	150	94	16
PRIME	67/67	10	10	10	120	1000	5	2	150	94/90	17
PRIME	67/66	10	10	10	120	1000	5	2	150		
TAIWAN	67/67	10	10	10	120		5	2	150		
TAIWAN	67/66	10	10	10	120/150		5	2	150		
THAILANDIA	67/67	10	10	10	150		5	2	150		
THAILANDIA	67/66	10	10	10	150		5	2	150		
SÁNDAR D A	67/66	10	10	10			5	2	150		
STANDARD A	66/66	10	10	10			5	2	150		
STANDARD B	66/65	10	10	10			5	2	150		

PLANO



EMPRESA PESQUERA S. A.				
PLANO DISPOSICION DE EQUIPOS				
ESCALA S/E	OFICINA FABR.	ALMACEN FABR.	EQUIPAMIENTO S/E	PLANOS S/E

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

- EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS por Ernesto R. Fontaine
- FUNDAMENTOS DE PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS por Nassir y Reinaldo Sapag Chain
- EMPRESA PESQUERA NEPESUR
- EMPRESA PESQUERA CATAMARÁN
- MEMORIA AÑO 2001 EMPRESA PESQUERA NEPESUR S. A.
- CATALOGO EQUIPOS EMPRESA PESQUERA KATAMARAN
- CODIGO ELECTRICO DEL PERU