



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

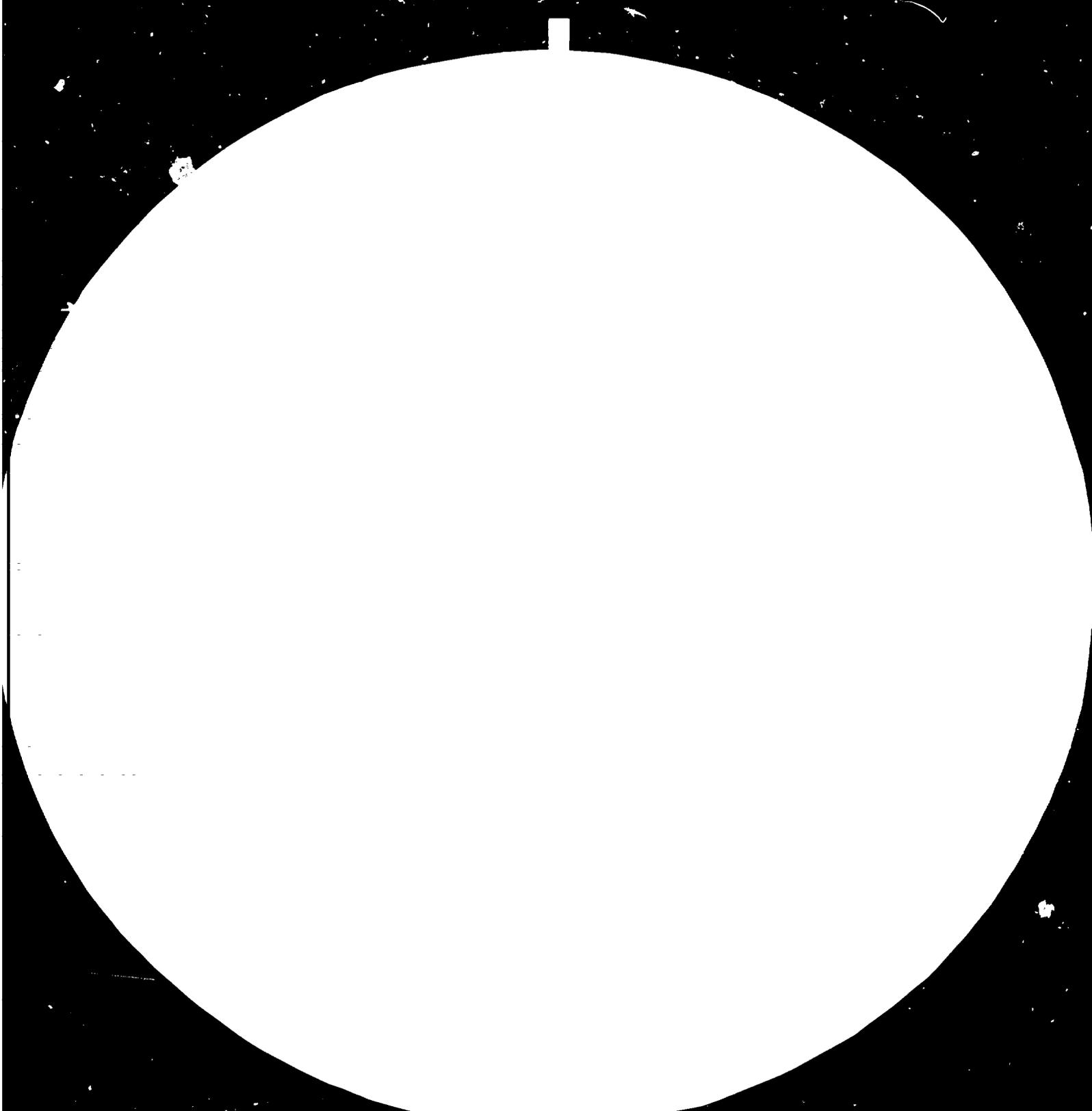
FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





1.0

1.1

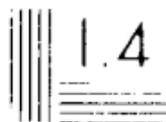


1.1

1.25



1.25



1.4



1.6

1.8

→ Figueiras-Ped

11991

ONUDI - MIPLAN

PROYECTO ELS/78/001

AHUMADO DE PESCADO EN EL SALVADOR.

P O R

IWAO MIZUISHI
CONSULTOR
CONSEJERO EN DESARROLLO PESQUERO

Colaborador:

ING. VICTOR MANUEL CALLEJAS SANTO
DIREPROY - MIPLAN

San Salvador, El Salvador, C.A.

Octubre, 1982

Este informe no ha sido aún aprobado por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), la cual no comparte necesariamente las opiniones expresadas en él.

M
1982

C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
1- INTRODUCCION	1
2- INFORMACION	2
- Recursos Pesqueros Apropriados para Ahumado en El Salvador	3
3- AHUMADO	4
3.1. Clases de ahumado	4
3.1.1. Ahumado frío	4
3.1.2. Ahumado caliente	4
3.2. Ahumado-secado de pescado	5
- Generalidades	5
3.2.1. Secado fuerte-ahumado suave	5
3.2.2. Ahumado suave-secado	6
3.2.3. Tratamiento de pre-ahumado-secado	6
3.2.4. Salazonado	7
3.2.5. Cocinado	8
3.2.6. Pre-secado después del salazonado	8
3.3. Equipo de ahumado	9
3.3.1. Equipo de ahumado para escala semi-industrial (cuarto de secado-ahumado estilo mejorado)	10
3.3.1.1. Control de temperatura	10
3.3.1.2. Control de humedad	10
3.3.1.3. Circulación de aire	11
3.3.1.4. Estructura del cuarto de secado-ahumado estilo japonés mejorado	11
3.3.2. Tecnología de secado con este nuevo equipo de secado-ahumado	15
3.3.2.1. Uso del cuarto de ahumado como secador de pescado	16
3.3.2.2. Sistema de control del calor	16
3.4. Aspecto económico del control de vapor	20

	<u>Página</u>
3.5. Material de ahumado	21
3.5.1. Formas de utilización de los materiales de ahumado	21
4. ESTRATEGIA DE MERCADEO DEL PESCADO AHUMADO	22
4.1. Estrategia de mercadeo hacia mercados domésticos	22
4.1.1. Educación del consumidor	24
4.2. Estrategia de mercadeo para los mercados de exportación	25
5. PROCESAMIENTO (Pre-Tratamiento)	27
5.1. Manejo del pescado	27
5.1.1. Período de almacenado de pescado y otras especies en hielo	30
5.2. Materia prima	31
5.3. Salazonado y sazonado	32
5.3.1. Para pescado de carne roja	33
5.3.1.1. Procesamiento del escabeche	33
5.3.1.2. Método de empapado	34
5.3.1.3. Salazonado de la materia prima	34
5.3.1.4. Período de salazonado	34
5.3.1.5. Empapado en agua	35
5.3.1.6. Sazonado	35
5.4. Tabla ideal de especias a utilizar por clase de pescado	36
6. ESTIMACION DE LA INVERSION REQUERIDA PARA UNA PLANTA DE AHUMADO DE PESCADO EN COOPERATIVAS DE LA COSTA DE EL SALVADOR	38
6.1. Equipo requerido	38
6.2. Pescados (materia prima) para ahumado en El Salvador	41
6.3. Inversión requerida y costos	46

6.3.1. Estimado de la inversión requerida para planta de procesamiento en Cooperativa existente	46
6.3.2. Operación del equipo de ahumado por la cooperativa	46
6.3.2.1. Costo fijo (por día)	47
6.3.2.2. Costos variables (por año)	48
6.3.3. Procesamiento y costos totales por especie	50
6.3.3.1. Carne de tiburón ahumada	50
6.3.3.2. Atún carne roja ahumado y otros pescados semejantes al atún	53
6.3.3.3. Curbina, sierra y barracuda ahumadas	56
6.3.3.4. Bagre ahumado	58
6.3.3.5. Anguila ahumada	60
6.3.3.6. Pautas sobre el aumento o disminución del peso de los pescados durante el salazonado y ahumado	62
7. CONSIDERACIONES SOBRE POSIBLE PRODUCCION DE PESCADO SECADO-AHUMADO PARA EXPORTAR AL JAPON	65
7.1. Información	65
7.2. Aprovisionamiento de materia prima	73
7.2.1. Costos de operación en la pesca del bonito negro (Black Skipjack) utilizando un viejo troller camaronero	74
7.3. Secado-ahumado del bonito negro usando el cuarto de ahumado recomendado (Plan A)	77
7.3.1. Proceso de secado-ahumado del bonito negro (KATSUWO-BUSHI)	78
7.3.2. Línea de producción para bonito negro secado-ahumado	79
7.3.3. Inversión requerida	82
7.3.4. Costo provisional del proceso de secado-ahumado de bonito negro	84
7.3.5. Balance de operación anual	88
7.3.6. Estado de ganancias y pérdidas	90
7.3.7. Cuenta provisional esperada	91

	<u>Página</u>
7.4. Secado-ahumado del bonito negro usando el METODO KAGOSHIMA-Sistema de rápido secado-ahumado(Plan B)	97
7.4.1. Procesamiento	97
7.4.2. Sumario del procesamiento mediante el METODO KAGOSHIMA	97
7.4.3. Inversión requerida	101
7.4.4. Estimado provisional del costo de operación del sistema KAGOSHIMA	103
7.4.5. Balance de operación anual	105
8. CONCLUSIONES	112
9. RECOMENDACIONES	114
9.1. Equipos para facilidad en tierra	116
9.2. Estudio de la tecnología y aspectos económicos con equipos de ahumado piloto	117
9.3. Objetivos a largo plazo	118

R E S U M E N

AHUMADO DE PESCADO EN EL SALVADOR

(PROMOCION INDUSTRIAL ELS/78/001 - ONUDI)

El presente documento estudia la factibilidad técnica y económica de establecer una planta de ahumado de pescado en El Salvador.

El objetivo del consultor ha sido explicar las técnicas existentes de secado-ahumado de pescado, y estudiar un ahumado en base a la disponibilidad local de materias primas, junto con el tamaño óptimo de una planta, la maquinaria, equipos e instalaciones necesarias, empaque, transporte y costos de operación. Este estudio demandó seis semanas de trabajo del consultor y se basó en visitas a dos cooperativas pesqueras locales y en estadísticas locales y extranjeras.

CONCLUSIONES:

- Es posible una alternativa de producción de pescado ahumado basada en recursos disponibles de bonito negro y otras especies de carne roja, para un secado-ahumado fuerte.
- No existe hábito de comer a diario pescado localmente ni en los mercados vecinos, mucho menos en forma ahumada.
- Las estimaciones del consultor representan órdenes de magnitudes que indican que las propuestas presentadas en este estudio son viables.

- La productividad pesquera artesanal es muy baja, en ello inciden: embarcaciones y motores inadecuados y tecnologías pesqueras, de conservación y de procesamiento rudimentarias.

RECOMENDACIONES

- Utilización de mejores embarcaciones
- Utilización de motores Diesel en las embarcaciones
- Utilización de artes de pesca apropiadas
- Instalación de planta de hielo apropiada
- Instalación de cuartos fríos apropiados
- Establecimiento de una planta piloto de ahumado
- Experimentar diferentes métodos de salazonado, sazonado, secado y ahumado para lograr productos aceptables para los consumidores
- Ayuda gubernamental adecuada para el desarrollo y progreso de las actividades de las cooperativas pesqueras.
- Utilizar los servicios de expertos para que ayuden a desarrollar correctamente el proyecto.
- Solicitar ayuda de una organización internacional de desarrollo pesquero.

1. INTRODUCCION

Hay mucha información sobre la modernización de los métodos de procesamiento para el ahumado-secado de pescados, apuntando hacia el aumento de la cantidad producida y economía en la producción, mediante el mejoramiento de técnicas así como de la estructura del equipo de ahumado-secado (Documento Técnico No. 160 de FAO sobre pesquerías: "La producción de pescado seco"; Documento Técnico No. 104 de FAO sobre pesquerías; "Equipo y Métodos para mejorar el ahumado-secado de pescado en el trópico"; K. WATANABE: "Secado y ahumado experimentales sobre el Lago Volta en Ghana", Plan de Construcción y consideración económico; etc).

Hoy en día, casi todos los países en desarrollo y/o países que no tienen hábitos de comer productos pesqueros están aumentando el aprovisionamiento de pescado procedente de pesquerías artesanales e industriales a través del mejoramiento y modernización del equipo de pesca, técnicas, embarcaciones, etc. Sin embargo, las capacidades existentes de almacenamiento, transporte y procesamiento del pescado no están aumentando en la misma proporción, particularmente en los lugares de desembarco de las pesquerías artesanales. Las modernas pesquerías industriales que han sido desarrolladas con capital extranjero durante los últimos 15 a 20 años, tienen sus propios almacenamientos frigoríficos y/o facilidades de procesamiento sin capacidades adicionales para otras empresas o para pesquerías artesanales. Por lo tanto, la conservación de pescado mediante métodos de ahumado o secado es necesaria. Por otro lado, muchas personas aprecian el pescado ahumado-seco con una gran demanda como consecuencia.

2. INFORMACION

Una variedad de productos pesqueros bien conocidos bajo la denominación común de "productos de pescado seco", "productos de pescado ahumado" y "productos de pescado salado", son producidos y comercializados en muchos países de la región europea y mediterránea tales como: Noruega, Suecia, Dinamarca, Holanda, Alemania, Bélgica, Francia, Reino Unido, Italia, Yugoslavia, Grecia, España, etc.

Todos esos métodos de procesamiento son tradicionales medios de conservación de productos marinos (proteína animal) desde hace muchos años, y esas tecnologías no son solamente métodos de conservación sino que proveen también algún gusto agradable y aromático, sabor y buena apariencia en productos que demandan aceptación de los consumidores.

Por otro lado, todos esos métodos de procesamiento son un medio sencillo de proteger una gran cantidad de peces del deterioro y los conserva deliciosos.

En un tiempo cuando la industria moderna de pescado no existía en los países arriba mencionados, la mayoría de pescados eran conservados mediante salado, secado y ahumado, pero con el desarrollo de la moderna industria de procesamiento (congelación, enlatado), la conservación por los métodos tradicionales está bastante en disminución, sin embargo, la demanda para estos productos es muy alta.

Por ejemplo, la proporción de pescado salado en relación a otros productos pesqueros esterilizados en los países mediterráneos, es corrientemente sólo de 1:20 a causa de los altos costos de mano de obra.

El informe presenta el método de procesamiento tradicional para la producción de pescado ahumado seco así como un método industrial de control semi-automático de ahumado-secado usando control de calentamiento a vapor y se tiene la intención de abrir las perspectivas para aumentar la producción mediante un proceso rápido de secado para todo tipo de pescado en todo tiempo.

Recursos pesqueros apropiados para ahumado-secado en El Salvador

Cualquier clase de pescado es apropiada para ahumado-secado (Ahumado-secado suave, ahumado-secado fuerte) pero, para una perfecta utilización de la proteína marina, gerencia de mercado y economía de la empresa, es recomendable el uso de pescado popular (de bajo precio) capturado en grandes cantidades, ej.: sardina, arenque, macarela, etc., pequeños peces los cuales son todos buenos para ahumado suave-secado fuerte y peces de mediano y gran tamaño y peces de probables altos precios, como curbina (Crooker), pargo rojo (red snapper), sierra (king mackerel) y atún, todas ellas buenas para ahumado secado-suave. Asimismo el bonito negro y otras especies de carne roja, abundantes en las costas salvadoreñas, son muy apropiadas para el secado-ahumado además de no tener demanda en el mercado local.

3. AHUMADO

3.1 - Clases de ahumado

Es ampliamente disponible dividiéndose en dos métodos llamados ahumado frío para conservación como propósito principal y otros; y ahumado caliente del cual se espera buen sabor, gusto y aroma para cada producto respectivamente.

3.1.1 - Ahumado Frío

Las materias primas son salazonadas en períodos largos y reforzando el contenido de sal, ahumadas por debajo de 25°C a 30°C a cierta distancia del fogón, durante por lo menos de 2 a 3 semanas continuamente. Puesto que el ahumado es a baja temperatura de 25°C a 30°C, este método no es conveniente en la región tropical. El contenido de humedad de estos productos es alrededor de 40%.

3.1.2 - Ahumado Caliente

Las materias primas son salazonadas con 10 a 15% de sal en un corto período, conjuntamente con líquidos sazonadores (escabeche, etc), comenzando el ahumado con 50°C a 60°C de temperatura cerca del fogón durante 2 a 8 horas y aumentando la temperatura hasta 85°C ó 90°C con humo durante las 2 ó 4 horas finales. El contenido de humedad es alrededor de 45% a 60%.

Los productos ahumados en caliente tienen generalmente un contenido de 45% a 60% de humedad y de 2.5 a 3% de sal, por consiguiente no se espera que la eficiencia de preservación sea mejor que la del ahumado frío. Sin embargo, con ajuste de las tecnologías de secado y ahumado puede pretenderse procesar productos preservables por largo plazo, cuyo contenido de humedad es cerca de 30% con fuerte salazón.

Sumado a ésto, la reciente revolución en el desarrollo de métodos de empaque, está aumentando la eficiencia de preservación.

3.2 Ahumado secado de pescado

Generalidades

El curado-ahumado como método de conservación ha perdido recientemente mucha de su importancia en países industrializados a causa del rápido avance en la modernización de la tecnología de conservación. Un proceso de secado mediante curado-ahumado es aún uno de los métodos más económicos de prolongar el tiempo de almacenaje a la vez que también imparte un apetecible sabor aromático al pescado.

3.2.1 - Secado fuerte-ahumado suave

Este método de curado es usualmente utilizado para pescados de pequeño tamaño y desembarcos en gran cantidad en corto tiempo (períodos). El proceso de este tipo de pescado deberá realizarse extendiéndolos o colgándolos en depósitos situados dentro del cuarto de ahumado.

Los pescados deberán ser pre-secados sobre un pequeño fogón de leña con humo ligero, siendo elevada la temperatura cerca de 75°C a 80°C dentro del cuarto de ahumado por cerca de 2 a 3 horas y eventualmente secados a más baja temperatura por cerca de 50°C a 60°C durante varias horas. Durante este curado el descargador (equipado en la chimenea) deberá ser abierto frecuentemente para dejar escapar la humedad.

Este método de curado secado fuerte-ahumado se usa solamente para prolongación del tiempo de almacenaje.

3.2.2 - Ahumado suave-secado

En varias partes del mundo, el pescado para ahumado suave-secado es tratado en diferentes maneras para obtener valor comercial de los productos, Por consiguiente, se requieren tratamientos de pre-ahumado-secado.

3.2.3 - Tratamiento de pre-ahumado-secado

Algunas especies son preparadas enteras o devisceradas, algunas veces sin cabeza. Otras son fileteadas o partidas en una variedad de maneras, de modo que cada producto tenga cierta característica, rasgo tradicional. No importa lo que la operación implique, el pescado deberá ser completamente limpiado previamente para el proceso actual.

Generalmente el pescado deberá ser lavado en agua corriente limpia para remover fango, sangre, arena y otros residuos.

Pescados de tamaño mediano que no tienen gruesas escamas tales como la macarela grande, jurel grande y bagre, son cortados a lo largo del vientre, eviscerados y lavados, mientras que aquellos con escamas gruesas tales como el pargo y la curbina son descamados, lavados y eviscerados.

Pescados grandes tales como el bonito, bonito negro, sierra (king mackerel), atún, tiburón y pez sierra son cortados a lo largo del vientre y eviscerados, la sangre en la cavidad ventral es raspada y el pescado lavado, cortado en piezas o filetes y lavados de nuevo. Pescados grandes con escamas gruesas tales como el pargo gris y el mero son descamados y lavados antes de la evisceración.

3.2.4 - Salazonado

La sal elimina la humedad más rápidamente que el efecto de secado del ahumado y también elimina la sangre restante en el interior de la carne de pescado. La duración del tiempo de salazonado y la concentración de sal dependen de un número de factores (contenido de grasa y aceite en la carne, aceptación de los consumidores, apariencia de los productos finales, tipo de sal, etc.), incluyendo las especies de pescado, sabor deseado y efecto preservativo o tiempo de cuidado requerido. Un nivel de cerca de 10% a 15% de sal es necesario para prevenir la descomposición. La cantidad de sal (2% a 3%) en la mayoría de productos modernos (ej.: Salmón ahumado) en Europa tiene sólo un ligero efecto sobre las bacterias que descomponen la carne de pescado.

Para productos de alta calidad el salazonado será dividido en dos etapas:

Primera etapa

El salazonado en esta etapa es para prevenir la descomposición del pescado y eliminar la sangre del interior de la carne. Esta etapa dura 24 horas.

Segunda etapa

Finalizado el primer salazonado del pescado, deberá ser lavado con agua limpia, luego salazonado nuevamente con especias varias 1/, de acuerdo a la aceptación de los consumidores y también con 2 o 3% de salitre chileno, o 0.2 a 0.5% para la carne roja de pescado. Esta etapa dura 24-36 horas.

1/ Ver tabla de especias apropiadas para varias clases de pescado.

3.2.5 - Cocinado

El cocinado es otro método de secado puesto que elimina la humedad del interior de pescados grandes o gruesos y ayuda a apresurar el proceso de secado reduciendo a la vez el olor a pescado (A pescados similares al tiburón y atún, y especialmente pescados de carne roja oscura tales como el bonito (skipjack), Aleta azul (Blue fin), Atún ojo grande (Big eye tuna), etc. les será dado un buen color a la carne con los efectos del salitre chileno) así como para dar un sabor aromático.

3.2.6 Pre-secado después del salazonado:

Siguiendo el tratamiento de salazonado y descamado en agua fresca donde sea necesario, el pre-secado del pescado es requerido para eliminar cierta humedad previamente al ahumado. El pescado puede ser colgado para que chorree en perchas abiertas, en climas donde la humedad relativa de la atmósfera es baja. Donde las condiciones del ambiente implican alta humedad relativa y en consecuencia pobres condiciones de secado, puede ser necesario secar el pescado dentro de la planta, en un cuarto de secado (cuarto de ahumado) o túneles, hasta que la humedad superficial es eliminada.

3.3 Equipo de ahumado

Los equipos de ahumado requieren como elemento importante, las siguientes características:

- 1) Que puedan ser controladas la temperatura y la generación de humo.
- 2) Que el humo pueda ser ampliamente difundido dentro del cuarto de ahumado.
- 3) Sin riesgos de explosión o incendio.
- 4) Con facilidades de circulación de aire.
- 5) Ahorro en el volumen de material de ahumado.
- 6) Construcción económica.
- 7) Fácil de operar.
- 8) Que se pueda ajustar el contenido de humedad.

Hay muchos tipos de equipos de ahumado que desde hace años han sido desarrollados en tamaño, método de ahumado, control de temperatura y humo, generación de humo, control de humedad y todos aquellos sistemas de control automático acordes con la cantidad de producción, frecuencia de utilización, calidad de los productos finales y/o como una utilización para una parte del proceso de tratamiento bajo expectativa de los aspectos económicos. A saber, desde equipo sencillo de ahumado, tipo hogareño, hasta equipo de producción industrial en masa, totalmente automático (Ver anexos 1, 2 y 3).

Generalmente, el equipo de aire para forzar el humo, el equipo de ahumado de proceso continuo tipo transportador de rodillos y el multiprocesos en algunos equipos de ahumado industriales automáticos, fueron desarrollados principalmente para productos procedentes de animales de crianza, artículos que son producidos en masa con ahumado suave y en caliente.

3.3.1 - Equipo de ahumado para escala semi-industrial (cuarto de secado-ahumado estilo mejorado).

El equipo de ahumado recomendado por el autor (de este estudio) es el desarrollado recientemente por la industria pesquera japonesa de ahumado semi-industrial para utilización multipropósitos, por ejemplo: Para secado-ahumado (caliente y frío), secado-salado y secado de productos pesqueros en base a la teoría de la "Estación de investigación TORRY" y bien estudiados para una fácil construcción. Los materiales utilizados en su construcción son de fácil obtención en el mercado local y no requieren tecnología especial.

Este equipo de ahumado es útil para varios procesamientos de productos pesqueros, con el siguiente manejo:

3.3.1.1 Control de Temperatura (calentamiento mediante radiador de tubos con vapor)

Una temperatura apropiada para varios tipos de productos con diferentes condiciones finales puede obtenerse mediante la presión del vapor, si se necesita alta temperatura como 120°C a 140°C (requerida según un método alemán en un proceso para productos derivados de animales de crianza), el quemador de gas proporcionará la elevación de temperatura adicional.

3.3.1.2 Control de humedad

Para evitar la evaporación corriente de humedad del interior de la carne de pescado y/o acelerar la evaporación de humedad mediante el fenómeno capilar, la humedad del cuarto de secado-ahumado debe predominar sobre dicha acción. Para controlar la humedad del cuarto deberá operarse con la válvula de vapor abierta según indicación del higrómetro.

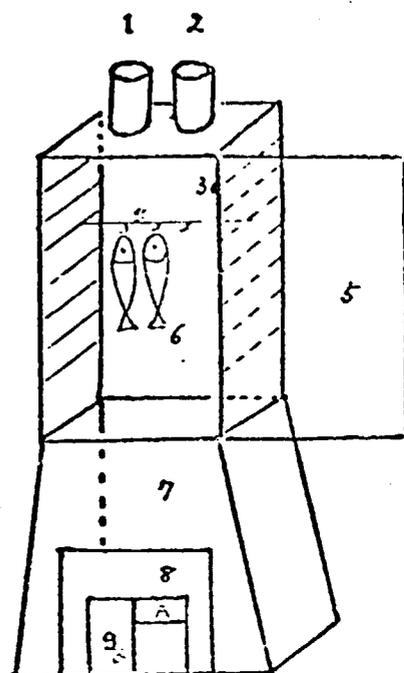
3.3.1.3 Circulación de aire

La circulación de aire por todas las partes del cuarto de secado-ahumado es esencial para obtener productos secado-ahumados uniformes. De acuerdo con varios estudios experimentales y la experiencia misma, los mejores resultados fueron obtenidos con una velocidad de circulación de aire de 1 a 2 mts/seg.

3.3.1.4 Estructura del cuarto de secado-ahumado estilo japonés mejorado

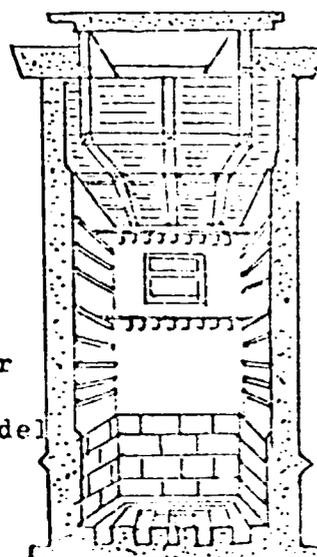
El cuarto de secado-ahumado estilo japonés consiste en un cuarto de secado-ahumado con radiador de tubos, horno de humo, ventilador con motor eléctrico para recirculación de aire, quemador de gas, válvula de vapor y chimenea con regulador (Anexos 4 y 5).. El tamaño original de la unidad debe ser (en mts): 2.4 x 5.4 x 2.2 por dentro (cuarto de secado-ahumado) y 3.75 x 6.20 x 2.85 en el exterior, con dos motores eléctricos cada uno de 0.75 Kw, con 6 ventiladores en total y tres hornos con capacidad de 3 toneladas (en total) de pescados de tamaño pequeño-mediano ó 3.5 toneladas de pescado fileteado o en trozos (lonjas). El tamaño de unidad es apropiado desde el punto de vista técnico para el manejo y control con pocas personas y operación económica, pero puede ajustarse de acuerdo al tamaño de equipo necesario para una producción en menores cantidades. (En este caso la reducción de la construcción deberá hacerse en el área del cuarto, no en altura, para comodidad de los operadores).

CUARTOS DE AHUMADO TRADICIONALES

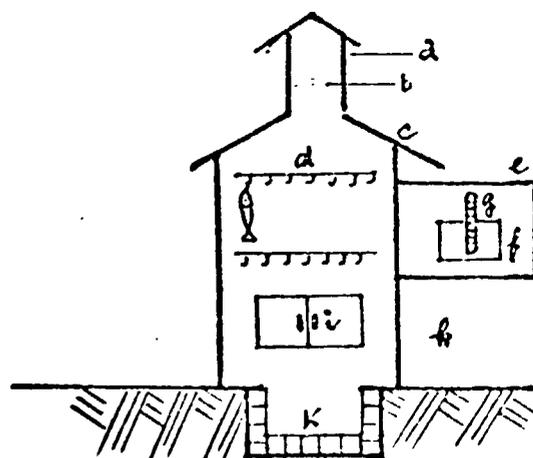


Cámara de ahumado,
sencilla, para
uso doméstico

- 1-Chimenea y
- 2-regulador
- 3-Barras de soporte
- 4-Barra de colgar
- 5-Fuerta
- 6-Cámara de ahumado
- 7-Hogar
- 8-Horno
- 9-(A)Ajustador del humo
(B)Control del aire



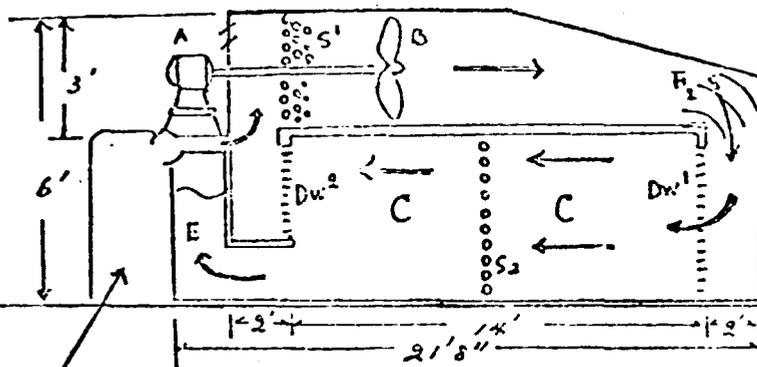
Ejemplo de Cuarto de Ahumado
Popular



Cuarto sencillo de Ahumado
Semi - Industrial

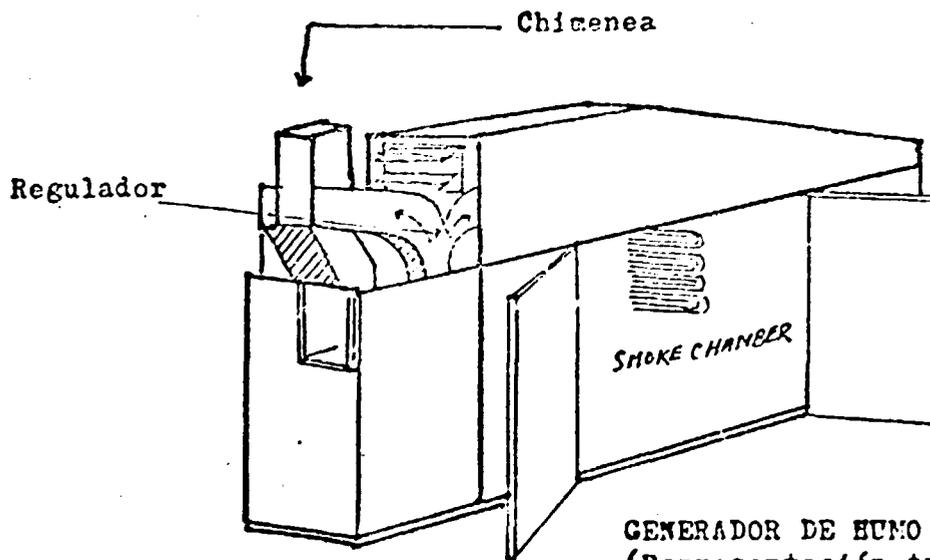
- a- Regulador
- b- Regulador de ajuste de volumen de humo y temperatura
- c- Techo. (Debe ser recubierto exterior e interiormente con lámina de hojalata)
- d- Barras de colgar (de alambre o barras de acero). Deben ser instaladas con un intervalo de 10 cm.
- e- Puerta abierta
- f- Ventanilla de control (de vidrio)
- g- Termómetro
- h- Pared interior recubierta con lámina de hojalata
- i- Puerta para atender el hogar y ajuste de aire
- k- Hogar

- A- Motor eléctrico
- B- Ventilador
- C- Cámara de ahumado
- E- Escape a través del regulador
- S1- Calentador de vapor
- S2- Calentador de vapor si es necesario
- F2- Lámina conductora de humo
- Dw1- Fared difusora de humo
- Dw2- " " "

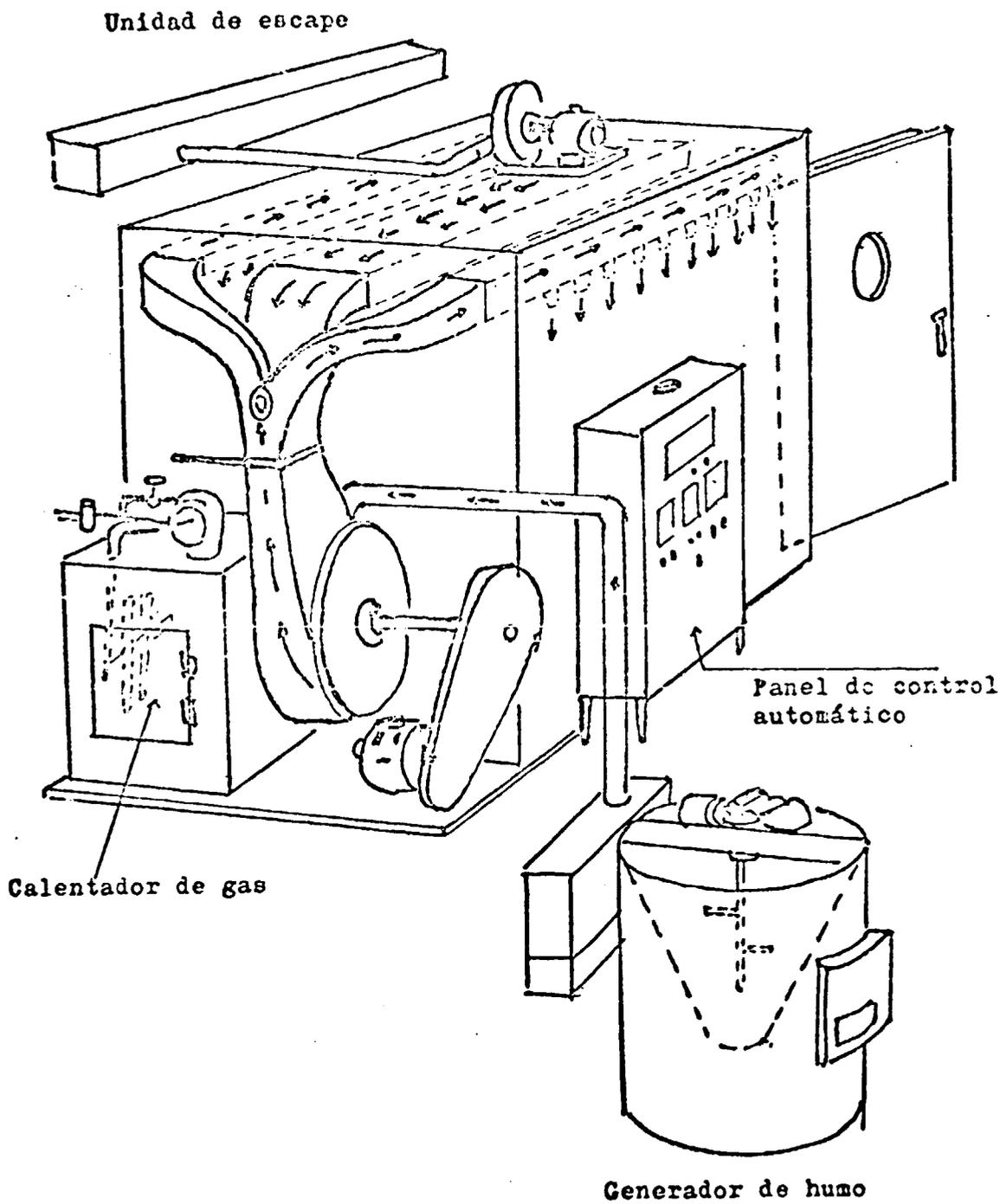


Generador do humo

ESTACION DE INVESTIGACION TIPO "TORRY" (Inglaterra)



GENERADOR DE HUMO
(Representación tridimensional)



CONTROL AUTOMATICO DE CAMARA DE AHUMADO

3.3.2 Tecnología de secado con este nuevo equipo de secado-ahumado

Los detalles técnicos son como sigue:

- Las diferencias de temperatura y de ahumado en el cuarto de secado-ahumado se corrigen mediante un ventilador eléctrico con circulación controlada de aire entre 1 y 2 mts/seg.
- La correlación más conveniente entre temperatura y humedad es fijada mediante la elevación de la velocidad de deshidratación, lo cual aumenta la cantidad de humedad que sale del pescado. Un regulador de chimenea sirve de salida a la humedad procedente del cuarto de secado-ahumado.
- La temperatura se estabiliza usando vapor a través de los tubos radiadores y por control de la presión del vapor.

El proceso anterior hace posible distinguir grandes diferencias en temperatura dentro del cuarto de secado-ahumado, y diferencias en el fijado del ahumado sobre la superficie del pescado, así como las dificultades de controlar la calidad, sin experiencia previa.

La utilización de este método y equipo necesita los siguientes experimentos por cada clase de pescado, a fin de obtener buenos resultados:

- i) Muestras de diferentes tamaños de pescado
- ii) Preparación de la condición de programación de secado-ahumado o secado solamente, temperatura, humedad, duración y también cantidad de madera para ahumado.
- iii) Control de la temperatura, humedad, presión del vapor mediante calibradores en el cuarto de secado-ahumado.
- iv) Chequeo de los productos, considerando calidad, sabor y gusto para consumo humano y para obtener los resultados de la mejor muestra escogida para el programa de producción.

3.3.2.1 Uso del cuarto de ahumado como secador de pescado

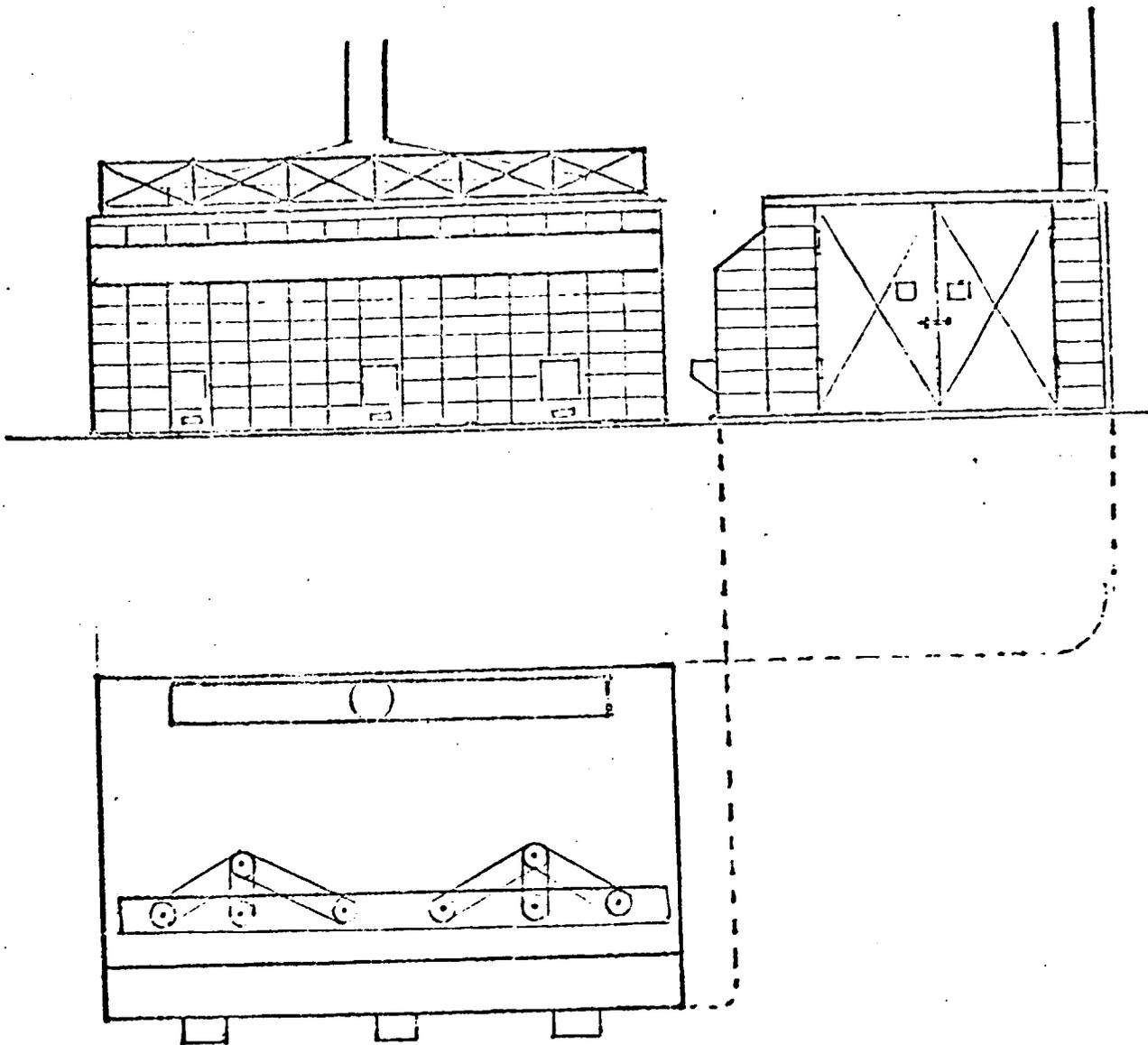
Con los siguientes arreglos técnicos, el cuarto de ahumado puede ser usado como cuarto para secado de pescado en condiciones higiénicas.

3.3.2.2 Sistema de control del calor

Hay muchas fuentes de energía calorífica para secar pescado tales como: gas, electricidad, carbón, petróleo, etc., pero la utilización de vapor es más conveniente, puesto que la temperatura puede ser regulada y estabilizada por control de presión y el excedente de vapor puede usarse para cocinar y otras operaciones. Un plan esquemático para controlar el nuevo sistema de secado ahumado se muestra en el Anexo Nº 6.

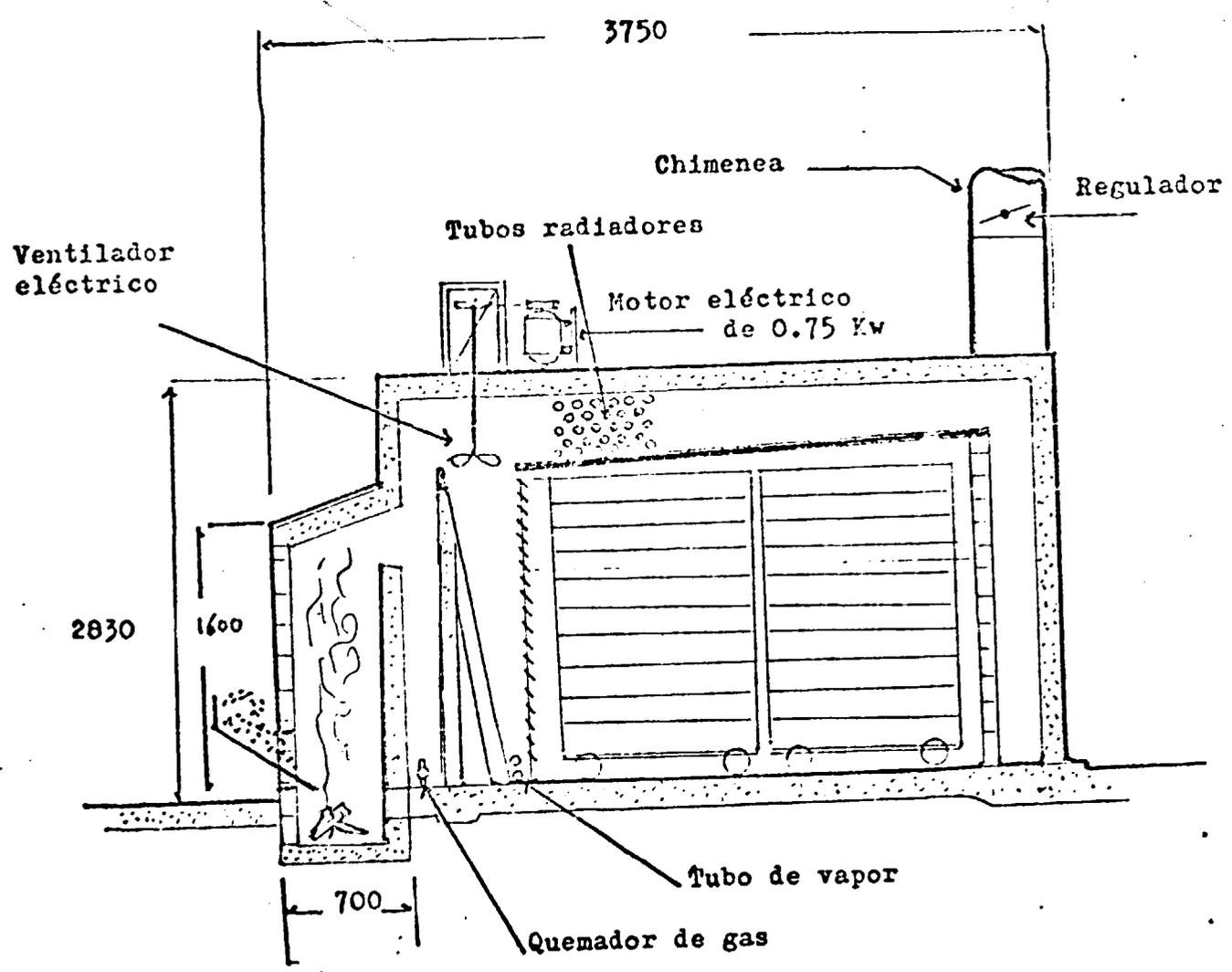
ANEXO Nº 4

Equipo semi-industrial de ahumado.
ESTILO JAPONES



ANEXO No. 5

Esquema de la vista interior del equipo de ahumado



MEDIDAS EN mm.

3.4 Aspecto económico del control de vapor

1. Como fuente de calor, el vapor proporciona igual calor a todas las partes de los materiales y no da sobre calentamiento. Teóricamente la temperatura del vapor es afectada por las presiones, por lo tanto, es fácil regular la temperatura fijando la presión del vapor.
2. Es fácil cambiarlo de temperatura, ya que dicho ajuste puede lograrse manejando la válvula de regulación de la presión.
3. La proporción del calor de conducción del agua es mayor que la de cualquier clase de líquido o gas, por lo tanto, el coeficiente de conducción de calor de la fuente de calor muestra alto valor.
4. En el aspecto económico, el calentamiento con vapor muestra mejor eficiencia calorífica que el calentamiento directo procedente de la combustión de leña, petróleo, gas, energía eléctrica, etc., (cuyas eficiencias caloríficas son menores de 50%). La eficiencia calorífica de una caldera de vapor es de 80% aproximadamente, luego puede añadirse 30% de eficiencia calorífica mediante el uso de caldera de vapor, como mínimo.

Si comparamos diferentes fuentes de calor por cada 1 centavo de US Dólar (2.5 centavos de colón salvadoreño) los volúmenes Q de generación de calor resultantes son los siguientes:

Fuente	Precio	Poder Calorífico	Calor Generado Q
Electricidad	\$ 0.044/kwh	860 Kcal/Kwh	195.5 Kcal
Gas Propano	0.66/Kg	3,600 Kcal/m ³ (aprox)	57.6 "
Aceite Diesel	0.52/Kg	10,900 Kcal/Kg	209.0 "
Aceite combustible (Bunker)	0.27/Kg	9,800 Kcal/Kg	363.0 "

3.5 - Material de ahumado

Generalmente, los árboles de hojas anchas son usados como material de ahumado para alimentos. El humo que se obtiene de dichas plantas tiene mayor aceptación del consumidor que el humo de plantas con hojas lanceoladas.

Los materiales utilizados en la actual industria del ahumado difieren según los países y consumidores.

El haya, roble, plátano, abedul, pino (con poca resina), aliso (con poca resina), limón, álamo temblón y abeto son materiales preferidos para el ahumado. En los países tropicales, el mangle y los carozos (olotes) y tallos de maíz son utilizables.

3.5.1 - Formas de utilización de los materiales de ahumado

El material de ahumado se utiliza en varias formas tales como: leña, ramas y troncos delgados secos, astillas de madera y aserrín. La leña, ramas y troncos son usados con propósitos de secado, pero las astillas y aserrín se usan para producir humo. Para evitar una combustión rápida y completa del material de ahumado, se rocía con agua esporádicamente para mantenerla húmeda.

4- ESTRATEGIA DE MERCADEO DEL PESCADO AHUMADO

La estrategia de mercadeo de pescados ahumados será afectada por cada característica de los productos finales, pero en general, la buena calidad de las materias primas es la principal exigencia del consumidor. Por lo tanto, es necesario el control de la calidad y un cuidadoso manejo de las materias primas. Estos requisitos no son diferentes a los del mercadeo de otros alimentos; especialmente los del pescado perecedero son indispensables y además:

- Buena presentación de los productos finales para captar la preferencia del consumidor.
- Concentrar y regular abastecimientos según la demanda.
- Facilitar la formación de precios (tamaños de empaque) y así hacer que el producto sea más fácil de vender.
- Facilitar el almacenaje, inspección de clasificación y acondicionamiento, etc.

4.1 Estrategia de mercadeo hacia mercados domésticos

Gracias a los métodos de ahumado, sazonado con varias especias, desarrolladas en el sur de Europa (Francia, Italia, España y Portugal), los siglos XV a XVI fueron una gran época para la navegación y a que dichas tecnologías de procesar alimentos demandaron intenso comercio en especias.

América fue descubierta y posteriormente visitada con frecuencia por este tipo de navegantes-comerciantes que, entre otras cosas, trajeron consigo comidas típicas de sus países de origen y costumbres en sus dietas alimenticias que influyeron grandemente en nuestros antepasados, heredando de ese modo costumbres alimentarias de países sur-europeos.

Por consiguiente, la siguiente estrategia de mercadeo debe ser considerada como un pronto inicio y debe tener preferencia por el mercado interno.

No será fácil desarrollar productos diseñados para gustos y costumbres locales porque no hay mucho hábito de comer pescado como otros productos de animales de crianza, y, romper las barreras contra alimentos marinos ahumados y crear demanda para dichos productos, eso es completamente extraño a muchas dietas actuales y hábitos de comer.

La estrategia será, por lo tanto, centrada alrededor del desarrollo de productos para dar a las preferencias de los consumidores productos en forma, tamaño (cantidad), gusto y costo aceptables para ellos, y entonces el desarrollo del mercado para hacer compradores potenciales enterados de los productos y de los beneficios a obtener cuando añadan pescado ahumado a sus dietas.

La estrategia para el mercadeo doméstico deberá vincular lo siguiente:

- Los productos deben tener un precio justo para dar al consumidor un buen valor en relación al valor del alimento.
- Los productos deberán ser presentados en un envase de tamaño apropiado de modo que no haya desperdicio o deterioro.
- El envase debe ser utilitario, con un obvio método sencillo de abrir.
- Los productos deben ser desarrollados a modo de adaptarlos al gusto de grupos étnicos o culturales en una área en particular. Deben ser productos de color local, no una copia de éstos. para otro gusto.
- La calidad debe ser consistente y razonable. Un manejo apropiado de las materias primas antes de procesarlas significa menor desperdicio, mejor rendimiento y más volumen, todo lo cual puede significar mejores ingresos y más bajos costos con resultados beneficiosos para el consumidor.

- Deberá haber una amplitud de productos particularmente en las pruebas iniciales para desarrollar aquellos que resulten más apropiados.
- La identificación de los productos deberá permitir que con sólo un vistazo se sepa que son de pescado; como es empacado, si contiene otros ingredientes y deberá ser de apariencia y perceptible.
- El empaque debe mantenerse sencillo y al más bajo costo posible en relación con el producto contenido, pero no a expensas de perder ventajas de fácil apertura y protección (del contenido).
- Las pruebas de mercadeo deberán cubrir varios segmentos de la población y los resultados tendrán que ser documentados y evaluados.
- El mercadeo deberá ser dirigido hacia grupos específicos según: ingresos, étnico o cultural, tipo de población-urbana, rural, industrial, agrícola, etc.
- Introducción del producto por varias maneras diferentes, tales como:
 - Medios masivos, periódicos, radio y televisión.
 - Sistema de distribución corriente.
 - Constitución de programas de alimentación masiva.
 - Grupos de demostración.
 - Muestras en el lugar.
 - Venta complementaria con otros productos.
 - Precios introductorios tales como ventas a "2 por el precio de 1" o descuentos sustanciales.
 - Distribución de recetas, etc.

4.1.1 - Educación del Consumidor

El público deberá ser informado sobre el valor nutricional y otros valores de los productos de pescado ahumado (Cantidad conveniente para la vida diaria, conveniencia en su preparación, sin desperdicios, etc.).

4.2 Estrategia de mercadeo para los mercados de exportación

Hay mucha competencia entre los países precursores en mercados de exportación, sobre cantidad de producción, calidad, precio y productos famosos de pescado ahumado (Salmón, arenque, bacalao, anguila, etc.) involucrando muchos años de experiencia.

Sin embargo, la demanda de productos de pescado ahumado en los países desarrollados como Europa, es firme, por lo tanto, los nuevos productos de pescado ahumado tropicales tienen alguna oportunidad de penetrar en dichos mercados de exportación.

El pescado ahumado salvadoreño está ahora en el inicio de actividades para el negocio de exportación con algunos posibles productos que por ser exóticos pueden acomodarse a cualquier requerimiento de los mercados de exportación, por consiguiente, sin entrar en mayores detalles, la estrategia hacia los mercados de exportación deberá vincular lo siguiente:

- Esforzarse por concentrar sobre los mercados demandantes: la mejor calidad posible y las especies y tipo de empaque más caros. Esto será para los mercados europeos.
- No intentar establecer una marca de fábrica nacional al principio. Hay muchas marcas de fábrica reconocidas buscando nuevos productos adicionales. Por consiguiente, es necesario entrar en contacto con los propietarios de dichas marcas, para usar sus métodos específicos de sazonado y sus empaques acostumbrados. Con esto se obtendría el beneficio de la experiencia, supervisión y especificaciones de productos, más la entrada en el mercado sin costo inicial de promoción de un nuevo nombre de marca e instalación de redes de distribución

La mayoría de compradores minoristas y consumidores en los mercados de exportación, están acostumbrados a comprar los productos alimenticios procesados por su nombre de marca, por ello sería inconveniente tratar de introducir nuevos productos de otra manera a menos que se utilicen esquemas de introducción muy costosos.

5- PROCESAMIENTO (PRE-TRATAMIENTO)

5.1 Manejo del pescado

El pescado a utilizar como materia prima para cualquier tipo de procesamiento, es necesario que sea fresco para obtener productos de buena calidad y buen rendimiento, lo cual incidirá en los aspectos económicos y beneficiosos del procesamiento.

Sin embargo, se ha observado que a la mayoría de embarcaciones pesqueras, operadas por pescadores artesanales, les toma cerca de 6 horas el período entre la captura y el desembarque de los pescados, lo cual en un clima de condiciones moderadas es un período muy corto, pero en climas donde la temperatura oscila entre 25°C y 35°C es un período largo suficiente para provocar deterioro.

El pescado no es cubierto y permanece expuesto al sol o al medio ambiente (temp. de 25°C a 35°C) todo el tiempo entre la captura y el desembarque, aún durante el procesamiento. De estos pescados, es posible obtener únicamente productos de segunda y tercera calidad, especialmente si son para emplearlos en salazonado y ahumado. Sin una materia prima de buena calidad, es imposible obtener un producto final de primera calidad para los grandes mercados domésticos urbanos y para exportación a los mercados externos de ultramar.

Las razones para esta situación son:

1. Existiendo industria pesquera y/o pesquerías artesanales a lo largo de la costa, no demandan pescado de una mejor calidad de los pescadores debido al bajo consumo y limitadas áreas de distribución.
2. No hay control de la calidad del pescado en el momento de desembarque y el precio de los pescados se cotiza según especies y tamaño, resultando que el pescado fresco de primera calidad y el pescado en malas condiciones se obtienen a igual precio.

3. Los pescadores no son estimulados para mantener el pescado en mejores condiciones. Actualmente esto implica más trabajo por el mismo ingreso y significa cargos extra por hielo y otros arreglos. Por consiguiente, todas las operaciones de manejo como enhielado, cubrir el pescado, lavado y almacenaje manteniéndolo en cajas aisladas, etc. son inaceptables actualmente para los pescadores.

Se ha demostrado que entre un buen manejo y un mal manejo del pescado existe un 7% de diferencia en el rendimiento de productos finales (Tanigawa et AL -1964 - Processing Marine Fishery Products in Japan).

<u>Materia Prima (Bacalao)</u>			
	Peso inicial	100%	
<u>Materia Prima</u>	<u>Buen Manejo</u>		<u>Mal Manejo</u>
		<u>Pérdida de peso</u>	<u>Pérdida de peso</u>
Después del rigor mortis	Goteo	2%	Goteo 5%
Fileteado		56%	59%
Salazonado (15%, 24 hrs.)	Goteo 2.1 a 3.36		Goteo 3.5 a 5%
Diferencia en rendimiento		7% a 7.5%	

Por ejemplo, si el precio del filete de pescado salazonado (curvina) es de \$4.50/lb, la diferencia en el rendimiento (7.5%) equivale a \$0.3375/lb, la cual podría cubrir varios costos como: hielo, lavado y mantenimiento en cajas aisladas, etc. Se menciona que existen ligeras variaciones en la diferencia de rendimientos según especies.

Por consiguiente, es necesario utilizar suficiente hielo para preservación del pescado. La siguiente tabla muestra la duración de la conservación en términos de períodos, por tamaño y especies de pescado.

5.1.1. PERIODO DE ALMACENADO DE PESCADO Y OTRAS ESPECIES EN ALMACENAJE DE HIELO

NOMBRE DEL PESCADO Y ESPECIE	TEMPERATURA °C	HUMEDAD %	PERIODO DE ALMACENAJE	
			Buena Condición	Máximo
Atún aleta azul, atún ojo grande, atún aleta amarilla	-1°C a 0°C	90 a 95	2 sem.	6 sem.
Albacora, Bonito (listado), Bonito Negro	"	"	1 sem.	3 sem.
Pescados de fondo, Camarón, Cangrejo, Algas de Mar	"	"	5 días	14 días
Pescados pelágicos, Sardina, Macarela, etc.	"	"	4 días	10 días
Almejas, Calamar, Pulpo	"	"	3 días	7 días
Pescado de agua dulce, Rana	"	"	2 días	5 días

La velocidad del aire en movimiento es de cerca de 0.2 mts/seg. a 0.4 mts/seg.

5.2 - Materia Prima

De las materias primas para el ahumado, el pescado fresco es el mejor, pero también puede utilizarse pescado congelado de buena calidad y pescado salado. Cualquier clase de buenos pescados frescos pueden utilizarse como materia prima para ahumado. Pero aquellos que sobrepasen o les falte contenido de grasa y aceite no son apropiados para obtener productos ahumados de calidad. Especialmente, para aquellos pescados con contenido extremadamente alto de grasa y aceite está demostrado que sus productos no responden al proceso de secado, no siendo posible obtener una preservación prolongada, pues los componentes del humo escurren junto con el aceite y éste se quema en la superficie de los productos.

- Salazonado

El propósito del salazonado es obtener resultados de buen sabor con ahumado caliente y buena preservación con ahumado frío.

- Métodos de Salazonado

Los métodos de salazonado están ampliamente divididos en dos maneras, a saber:

- Salazonado mediante rociado

Con el método de rociar sal directamente en la superficie de la materia prima puede ahorrarse sal y no se requiere tanque de salazonado u otro equipo; también se logra una rápida deshidratación con la penetración de la sal pero no un rociado uniforme para todas las partes de la materia prima.

5.3 Salazonado y Sazonado

Antes de entrar al proceso de ahumado, la materia prima requerirá pre-tratamientos apropiados como salazonado y sazonado mediante los cuales se obtendrá buen gusto y sabor aromático de los productos finales.

La teoría de este tratamiento y la tecnología práctica del procesamiento son comunes para todos los productos no solamente de pescado sino también de animales de crianza y es necesario tener en mente una atención higiénica a través de todos los métodos de procesamiento y proceso.

El salazonado es el modo más simple de preservación de pescado. La solución concentrada de sal o sal seca en contacto con el pescado húmedo, produce la solución saturada que penetrará desde la superficie al interior del cuerpo del pescado (carne), y al mismo tiempo expulsa el agua hacia afuera de los tejidos y las células mediante el principio de ósmosis.

La fuerte concentración de sal (arriba del 20%), retarda la descomposición del pescado y casi detiene por completo el deterioro. Es posible salazonar pescados de muchas maneras diferentes, pero dependiendo de la cantidad de sal, hay tres métodos principales:

Salazonado suave : con 10% a 15% de sal (con sal refinada)

Salazonado medio : con 15% a 20% de sal (con sal refinada)

Salazonado fuerte: con 20% a 40% de sal (con sal granulada)

El sazonado se empleará para pescados de alta calidad y para obtener productos más sabrosos y aromáticos haciendo el mejor uso de las características de penetración de la sal.

5.3.1 - Para pescados de carne roja

Para obtener buena apariencia en las carnes rojas de pescado, tales como de: pez espada (marlin), atunes de carne roja (big eye, blue fin, yellow fin), bonito (Skipjack), bonito negro (black skipjack) y sarda- sarda, (fleegate mackerel), etc., en vez del primer empapado se rocía y frota sal juntamente con nitrato de potasio (salitre chileno), etc.

El volumen de varios aditivos es el siguiente:

Materiales de salazonado	% por peso de materia prima
Sal	4 a 5
Azúcar	1 a 3
Salitre chileno	0.2 a 0.3
Especias	0.5 a 1.0

- En segundos pasos - (método de curado con escabeche)

Después del escurrimiento de la sangre en los productos, deben ser empapados en escabeche (encurtido).

La combinación de materiales para el escabeche es el siguiente:

5.3.1.1 - Procesamiento del escabeche

Todos los materiales deben ser disueltos en agua, excepto el nitrato, y colados después de hervirlos, se enfrían a la temperatura ambiente y luego se mezclan convenientemente con nitrato de potasio. Para proteger la deshidratación de la carne, se agrega 3% a 4% de fosfato de sodio y para ayudar a una buena coloración, en caso necesario, se agrega aproximadamente 0.3% de nitrato ascórbico.

5.3.1.2 - Método de empapado

La sal diluída en agua mantiene la misma densidad, por consiguiente, mediante este método puede lograrse una penetración uniforme de la sal en todas las partes de la materia prima y también el sazonado puede combinarse fácilmente con este método para obtener productos de buen sabor y buen aspecto.

5.3.1.3 - Salazonado de la materia prima

Los productos ahumados en caliente serán procesados con el método de empapado y este método se usa en dos pasos de empapado, a saber:

- 1) Paso I - Para ser usado como removedor de sangre y otros residuos, para limpiar la materia prima.
- 2) Paso II - Para empapar como es usual con especies sazonadoras si fuere necesario.

OBSERVACION: La velocidad de penetración de la sal dentro de la carne con alta temperatura es muy rápida, pero en la carne se inician varias transformaciones nocivas con autodigestión y procreación de microorganismos, por lo tanto, es necesario salazonar en un lugar de baja temperatura.

5.3.1.4 - Períodos de salazonado

Los tiempos de salazonado o períodos son diferentes según la materia prima y propósitos de los productos finales, por cada producto. Los tiempos y/o períodos apropiados serán detallados en el proceso de cada producto (pág.50)

Material	Proporción de combinación			
	leve		seco	
Agua	100		100	
Sal	15	a 20	21	a 25
Salitre chileno (nitrato de potasio)	0.1	a 0.5	0.1	a 0.5
Nitrito sódico	0.05	a 0.08	0.05	a 0.08
Azúcar	2	a 7	0.5	a 1.0
Especias	0.3	a 1.0	0.3	a 1.0

El total de días de salazonado y empapado (escabechado) es aproximadamente desde un par de días hasta 20 días según el tamaño del bloque de carne (Un estimado bruto es de cerca de 60 hrs a 70 hrs por bloque de 1 Kg.)

5.3.1.5 - Empapado en agua

La carne terminada de salazonar debe ser empapada en agua fresca para evitar excesos de sal en la superficie y ajustar el contenido de sal. Se necesita un volumen de agua de aproximadamente 10 veces el volumen de carne y para obtener buenos resultados es conveniente realizar el empapado con agua entre 5°C a 10°C de temperatura.

5.3.1.6 - Sazonado

Las varias clases de especias a utilizar como sazonador han sido utilizadas para diferentes propósitos y tipo de productos.

La tabla siguiente es un ejemplo y guía para uso en productos pesqueros. Sin embargo, es necesario realizar un estudio de las diferentes combinaciones de especias a utilizar en las diferentes clases de pescado, para lograr una buena aceptación en los mercados nacional y extranjeros.

5.4 TABLA IDEAL DE ESPECIAS A UTILIZAR POR CLASE DE PESCADO

MATERIA PRIMA	NOMBRE DE LAS ESPECIAS		COMBINACION NORIAL	
	Nombre Común	Nombre Científico		
- Atún y otros pescados semejantes al atún	- Pimienta (negra y blanca)	- Pepper magrum	52%	
	- Cebolla	- Allium Cepa	11	
	- Ajo	- Allium Sativum	6	
	- Macarela	- Gengibre	- Zingiber Officinale	8
		- Nuez Moscada	- Myristica Fragans	17
		- Canela	- Cinamonum	6
		<u>6</u>	100%	
Chicharro (Horse Mackerel) y otros pescados pelágicos pequeños	- Cebolla	-	32%	
	- Ajo	-	22	
	- Pimiento (rojo)	- Pimenta Officinalis	14	
	- Gengibre	-	8	
	- Laurel	- Laurus	12	
	- Clavo	Eugenia	5	
	- Canela	-	7	
		<u>7</u>	100%	
- Tiburón - Bagre	- Comino	- Cuminum	8%	
	- Culantro	- Coriandrum	7	
	- Alcaravea (Carvi)	- Carum Carvi	8	
	- Hinojo	- Foeniculum	5	
	- Pimento		32	
	- Ajo		20	
	- Cebolla		20	
			<u>20</u>	100%
- Merlusa - Pescados de fondo - Pargo - Curbina	- Cebolla		20%	
	- Ajo		18	
	- Culantro		7	
	- Laurel		12	
	- Tomillo	- Thymus	5	
	- Pimento		8	
	- Gengibre		2	
	- Nuez Moscada		10	
	- Apio		7	
	- Comino		5	
		<u>5</u>	100%	

OBSERVACION:

El pimiento, cebolla y ajo son buenos generalmente para controlar el desagradable olor a pescado. Todas estas especias serán agregadas durante la segunda fase del salazonado, por el método de escabechado (encurtido).

6 - ESTIMACION DE LA INVERSION REQUERIDA PARA UNA PLANTA DE AHUMADO DE PESCADO EN COOPERATIVAS DE LA COSTA DE EL SALVADOR

6.1 Equipo Requerido

Según estadística ^{1/}, más del 80% del pescado fresco fue procesado durante el Primer Trimestre de 1981, como seco-salazonado y exportado a países vecinos, lo cual significa que, se puede estimar que hay varios mercados en firme en el interior y exterior de El Salvador.

- Tamaños de equipos de ahumado para Cooperativas

Para proteger el inventario de productos y actividades de ventas de la cooperativa con consideraciones de expansión de las operaciones en una fecha próxima, la mitad del tamaño de la unidad standard es recomendable para Cooperativas del tamaño como el de la Cooperativa de Pescadores de La Libertad.

La inversión requerida por unidad de área y de capacidad será un poco más alta que la del tamaño standard, pero será más conveniente dentro de la estructura de la Cooperativa.

El tamaño sería (en metros) 2.2 x 2.4 x 2.7 en su interior y 4.45 x 2.75 x 3.5 en su exterior, el plano de diseño es mostrado en el Anexo No. 5.

^{1/} Boletín informativo de producción Pesquera No. 1 Enero-Marzo 1981 - MAG.

En adición a este equipo de ahumado se necesita el siguiente equipo:

- Tanques de salazonado -

Consiste en 2 tanques de salazonado de 1.5 m^3 cada uno y con agujero de drenaje, contruídos con ladrillos con acabado de cemento en el exterior y azulejos de cerámica blanca en su interior.

Otros tanques adicionales son aconsejables para salazonar diferentes especies de pescados.

- Mesas de preparación (destace)-

En estas mesas se manejan los pescados para descabezarlos, eviscerarlos y/o filetearlos. Se recomiendan mesas portátiles de madera.

- Troles para pescados ahumados -

Este trole puede ser diseñado en dos tipos: para colgar pescados y en forma de estante con entrepaños, ambos tipos son apropiados. Las dimensiones del trole son: 2.2 mts de altura x 1.2 mts. de largo x 1.1 mts. de ancho.

Con 4 troles de este tamaño, introducidos al mismo tiempo dentro del cuarto de ahumado, se podrá procesar entre 2,000 y 3,300 lbs. de pescado diariamente. (Ver Anexo No. 13).

- Cestas de ahumado estilo bandeja -

Las bandejas deberán ser fabricadas de malla de alambre con bastidor de hierro para colocar en ellas los filetes, lonjas o pe-

queños peces que se van ahumar. Estas bandejas se colocarán en los troles.

- Generador de vapor -

Para obtener una temperatura y humedad apropiadas con control semi-automático, se necesita un equipo de generación de vapor, el cual deberá ser operado con aceite bunker por motivos económicos (*). Para operar este equipo de ahumado y para otros propósitos, el generador deberá tener 210,000 Kcal/hora de potencia generadora de calor.

(*). Un generador de vapor puede operarse con bunker solamente si su potencia generadora de calor tiene un mínimo de 500,000 Kcal/hora y un uso de 24 h/día, pero para potencias y usos menores hay que utilizar diesel como combustible.

6.2 Pescados (materia prima) para ahumado en El Salvador

Según información estadística contenida en el "BOLETIN INFORMATIVO DE PRODUCCION PESQUERA No. 1 - PRIMER TRIMESTRE AÑO 1981", del Ministerio de Agricultura y Ganadería, las especies principales que más capturan los pescadores artesanales locales, entre las cuales algunas son de exportación, son las siguientes, listadas y ajustadas por el autor y colaborador de este estudio para fines explicativos:

TABLA DE PRINCIPALES ESPECIES EXPORTADAS (En libras)

Nombre	Exportación Total (Primer Trimestre 1981)	Promedio Mensual
Tiburón	28,300	9,430
Curbina	7,300	2,430
Pargo	5,000	1,670
Macarela	3,000	1,000
Róbalo	2,400	800
Otros Pescados	62,800	20,930
Pescado Seco salazonado	<u>111,800</u>	<u>37,270</u>
TOTAL	220,600	73,530

ESPECIES PRINCIPALES CAPTURADAS POR PESCADORES ARTESANALES (En libras)

Nombre	Captura Total (Primer Trimestre 1981)	Promedio Mensual
Bagre	165,431	55,144
Macarela	62,310	20,770
Pargo	44,645	14,882
Tiburón	41,268	13,756
Curbina	37,443	12,481
Robalo	<u>5,204</u>	<u>1,734</u>
TOTAL	356,301	118,767

Entre los 13 distritos de pesquerías artesanales (incluyendo 5 cooperativas), más del 48% de las especies principales mencionadas arriba fueron capturadas (en peso) por la Cooperativa de Pescadores del Puerto de La Libertad: 174,461 lbs. durante el primer trimestre de 1981.

Por otro lado, según la exportación de productos pesqueros artesanales, más del 80% de pescados frescos (447,200 libras de peso en vivo) fueron secado-salazonados y exportados.

Según estas estadísticas puede estimarse que cerca del 57% del total capturado por las pesquerías artesanales costeras es exportado en varias formas.

TABLA DE CAPTURA TOTAL DE PESQUERIAS ARTESANALES COSTERAS

(Primer Trimestre 1981)

Nombre del Area o Cooperativa	Captura Total (en lbs)
La Libertad	207,008
Acajutla	110,008
Esteros de Jaltepeque	109,010
Puerto Parada	65,906
Puerto Avalos	53,354
Barra de Santiago	29,984
Isla de Méndez	29,329
Rancho Viejo	12,381
Puerto El Triunfo	12,124
La Unión	7,103
El Tamarindo	468
TOTAL	636,675

Observando la información anterior y la obtenida directamente en Cooperativas Pesqueras Costeras próximas a San Salvador (La Libertad y La Herradura), se menciona que las siguientes especies se pueden utilizar para ahumado:

Tiburón

En las temporadas anuales de pesca, se capturan ciertas cantidades de tiburón, conjuntamente con la captura de otros peces. Por consiguiente es probablemente posible aumentar dichas capturas mejorando la tecnología pesquera y/o haciendo un esfuerzo concentrado hacia la pesca de dicha especie.

Bagre

La cantidad capturada de esta especie muestra un alto promedio por cada grupo de pescadores artesanales.

El bagre abunda en la faja costera de El Salvador, especialmente en aguas cercanas a la desembocadura de ríos y en lagunas.

Curbina y Pargo

La cantidad capturada no se muestra suficiente y los precios cotizados por Cooperativas son bastante altos en comparación con otras especies. Ejemplares de gran tamaño que no pudieran venderse enteros podrían utilizarse como materia prima y producir alimentos "delicatessen" (Manjares) de alta calidad.

Pez Vela, Pez Espada y Atún

Puede ser que estas especies no sean capturadas a menudo por los pescadores artesanales, pero de ellas podrían obtenerse los mejores productos curado-ahumados.

Bonito y especies similares

Estos pescados no tienen interés para los pescadores locales a causa de su carne roja oscura y fuerte olor a pescado, por consiguiente no tiene venta, pero abunda en aguas territoriales. Con un tratamiento apropiado y ahumado son buenos para consumo humano y también buenos para exportar al mercado japonés en forma seco-ahumada.

Sierra y Barracuda

Estas especies no aparecen en los registros de capturas artesanales pero abundan en aguas tropicales y constituyen uno de los buenos productos para exportar, especialmente a los mercados europeos.

Otros pescados pelágicos pequeños

De acuerdo a la información recogida de los pescadores locales, la sardina y anchoveta abundan por temporadas en aguas costeras pero no hay equipos de pesca y embarcaciones para grandes capturas. Cocinadas y ligeramente ahumadas, estas especies son buenas para pasta de pescado y si se trabajan en combinación con una planta de enlatado podrían utilizarse para producción de pescados enteros enlatados, por consiguiente, buenos para una alimentación nutritiva.

Material de empaque

Gracias al desarrollo revolucionario de la tecnología petroquímica, han sido introducidos varios materiales de empaque apropiados para la industria de alimentos, por ejemplo: polietileno rígido laminado con varios tipos de materiales de empaque (papel, hoja de aluminio, etc.)

Estos materiales de empaque son de fácil manejo y transporte, con características importantes tales como: impermeables al aire y al agua, resisten al encojimiento y al calor, etc., todo lo cual está dirigido hacia una prolongación del período de preservación y buena presentación para mejor apariencia ante los consumidores (adivinable).

Por consiguiente, este tipo de materiales de empaque es mucho más conveniente para empacar productos ahumados.

6.3 Inversión Requerida y Costos

6.3.1 Estimado de la inversión requerida para planta de procesamiento en Cooperativa existente

- Edificio - techo, paredes (bajas tipo baranda), piso de concreto	77 m ² x \$150/m ²	\$ 11,550
- Equipo de ahumado: horno de ahumado, tubería y estructura con ventiladores	15.6 m ²	6,552
- Generador de vapor (21,000 Kcal/h) con control automático y tanque para bunker		9,100
- Motor de 0.75 Kw, para ventiladores		200
- 4 unidades de troles tipo estante (Ver Anexo No. 13)	\$200 c/u	800
- 4 unidades de troles para colgar pescados (ver Anexo No. 13)	\$180 c/u	720
- 60 bandejas de malla de alambre para colocar pescado a ahumar	\$ 15 c/u	900
- 2500 barras metálicas para colgar pescado	\$0.15 c/u	375
- 2 tanques para salazonado de pescado (3m ²)	\$150/m ²	450
- 2 mesas de preparación portátiles	\$150 c/u	300
	TOTAL	\$ 30,947 =====

6.3.2 Operación del equipo de ahumado por la Cooperativa

La producción estará influenciada por la captura de especies y cantidad de desembarque de pescado, sin embargo, para asegurar una operación económica, la cantidad procesada por cada hornada (batch) deberá ser de 2000 lbs de materia prima preparada como mínimo, y

puesto que los niveles actuales de capturas realizadas por la Cooperativa (según estadísticas del MAG) son bajos, el número anual de días de operación se estima en 200 días.

Bajo estas circunstancias, como el capital de trabajo depende en gran medida de los costos variables, no serán incluidos en los costos de inversión, por consiguiente será incorporado en cálculos posteriores. El costo de producción por especies (de pescado) será calculado por día de operación, y los costos de dirección y administración no serán considerados aquí, pues se estima que ya están contemplados con anterioridad en las actividades existentes en la Cooperativa.

6.3.2.1 COSTO FIJO (Por día)

Reparaciones y mantenimiento

- Edificio	2.5% de \$11,550/200 días	\$ 1.45
- Equipo	5.0% de 16,602/200 días	4.15
- Material	7.5% de 2,795/200 días	1.05

Depreciación

- Edificio	5.0% de \$11,550/200 días	\$ 2.90
- Equipo	15.0% de 16,602/200 días	12.45
- Material	20.0% de 2,795/200 días	2.80

Interés	15.0% de \$30,947/200 días	23.21
---------	----------------------------	-------

Seguro	3.5% de 30,947/200 días	5.42
--------	-------------------------	------

Misceláneas, contingencias y otros

	20.0% de \$53.43 (*)	<u>10.69</u>
--	----------------------	--------------

	COSTO FIJO POR DIA	\$ 64.12
		=====

(*) \$53.43 proviene del total de costos fijos por día, listados arriba

NOTA: Capital de trabajo

En la práctica, el procesamiento a realizar por la Cooperativa será difícil de simplificar para cada especie de pescados, excepto cuando existan grandes capturas en cortos períodos, por lo tanto, el consultor ha tomado un precio promedio de las diferentes especies disponibles para materia prima y ha sido fijado en \$0.35 por libra de carne, con una producción máxima anual de materia prima (carne) estimada en 400,000 libras y se ha fijado el capital de trabajo de la siguiente manera:

6.3.2.2

COSTOS VARIABLES (Por año)

Materia prima (Pescados preparados en filetes, lonjas, enteros desviscerados, etc.)	400,000 lbs x \$0.35/lb'	\$140,000
Sal	30% del peso total de materia prima a \$0.07/lb	8,400
Material para sazonado	3% del peso total de materia prima a \$2.85/lb	4,200
Electricidad	27.3 Kw x 8 h/día x 200 días x \$0.044/Kwh	1,922
Aceite Diesel	50 gal/día x 200 días x \$1.70/gl	17,000
Agua	5 m ³ /día x 200 días x \$0.35/m ³	350
Madera de ahumado	550 lbs/día x 200 días x \$0.068/lb	7,480
Materia de empaque		
Bolsas plásticas de 1 lb	(1600 +1%) bolsas/día x 200 días x \$0.03/bolsa	9,696
Cajas de cartón corrugado de 50 lbs	(32 + 1%) cajas/día x 200 días x \$0.80/caja	5,171
	TOTAL	\$224,219

Luego el capital de trabajo para 2.5 meses se estima en un 20% del costo variable anual (220 días de trabajo):

$$\text{Capital de trabajo} \quad \$ 224,219 \times 0.20 = \$ 44,844$$

6.3.3. Procesamiento y costos totales por especie

6.3.3.1. Carne de Tiburón Ahumada

La carne de tiburón es una de las materias primas apropiadas para ahumado, porque dicha carne a menudo comienza oler a amoníaco antes de deteriorarse, por consiguiente, tales olores desagradables pueden ser moderados o eliminados mediante el ahumado. YANAMURA y AL han reportado que empapando la carne de tiburón en 3% a 5% de vinagre y luego lavándola en agua dulce, puede obtenerse un buen resultado en la remoción del olor a amoníaco, antes de salazonarla y escabecharla.

- Preparación antes del ahumado

El tiburón debe ser fileteado y cortado en trozos o en forma de barras de 1 1/4 lbs. (el rendimiento en el fileteado es de un 40% sobre el peso total del tiburón), luego se empapa en agua con vinagre al 3% a 5% si el olor a amoníaco es fuerte, luego se salazona con un 10% a 15% de sal, manteniéndolo en un lugar frío entre -0°C a -1°C durante 6 horas. Se lava con agua dulce y se empapa en 10% a 15% de salmuera con encurtidos (los materiales de sazonar se mencionan en la Tabla Pág.36, el empaque debe durar cerca de 10 a 12 horas.

- Ahumado

Antes del ahumado, la carne debe ser lavada con agua dulce y secada su superficie en un lugar con cierta circulación de aire.

Se ahuma por cerca de 2 a 3 horas con 50°C a 60°C de tempera-

tura y luego de 4 a 6 horas de ahumado con 75°C a 80°C de temperatura, manteniendo la humedad interior del cuarto de ahumado entre 80% y 90%.

TIBURON AHUMADO - COSTOS TOTALES (Por día)

Materia prima 4 880 lbs de tiburón entero
(41% de carne)

Producción 1 600 lbs de producto final

Costos Variables

Materia prima (tiburón) 4,880 lbs x \$0.32/lb \$ 1,561.60

Sal (30% del peso de carne) 600 lbs x \$0.07/lb 42.00

Espicias para sazonado
(3% del peso de la carne) 60 lbs x \$2.85/lb 171.00

Costos de procesamiento

Energía eléctrica 1.85 Kw x 9 h x \$0.044/Kwh 0.73

Agua 15 m³ x \$0.35/m³ 5.25

Madera de ahumado 600 lbs x \$0.068/lb 40.80

Aceite diésel 50.4 gl x \$1.70/gl 85.68

Material de empaque

Bolsas plásticas de 1 lb (1600 + 1%) x \$0.03 48.48

Cajas de cartón corrugado de
50 lbs (32 + 1%) x \$0.80 25.86

Mano de Obra

12 personas 12 x \$160/30 días x 1.25 80.00
(Prestaciones Sociales)

Recuperación en la venta de otros productos

Aceite de hígado (4 880 lbs x 0.07 x 0.65)
x \$1.69/lb (-375.25)

Aletas	(4880 lbs x 0.05 x 0.36) x \$3.50/lb	(-307.44)
<u>Interés sobre capital de trabajo</u>	\$44,844 x 0.15/200 días	33.63
Costos fijos (por día)		<u>64.12</u>
	COSTO TOTAL DIARIO	\$ 1,476.46 =====

$$\text{Costo unitario del producto} = \frac{1,476.46}{1600 \text{ lbs}} = \$0.92/\text{lb} = \text{¢}2.30/\text{lb}$$

.3.3.2 Atún carne roja ahumado y otros pescados ahumados semejantes al atún

Producción: Cerca de 4300 lbs/día de materia prima, equivalente a 2000 lbs/día de carne fileteada.

Pre-tratamiento:

El pescado debe ser fileteado y desollado, pero aquellos atunes de tamaños mediano y pequeño y especies semejantes (bonito, sarda sarda, etc.) debe dejárseles la piel debido a que su carne es fácil de romper. luego se corta en bloques de cerca de 1 1/4 lbs.

- Desangrado y salazonado

Sobre la superficie de la carne se frota cerca de 10% a 15% de sal y nitrato chileno (3% a 5%) junto con ajo en polvo, luego se guarda en un cuarto frío entre 0°C y -2°C por cerca de 24 horas. Se lava con agua para eliminar los restos de sangre de la carne.

Luego se empapa en 10% a 15% de escabeche salado por cerca de 24 a 48 horas. Después del empapado se vuelve a lavar la carne en agua dulce y se pone a secar al aire.

Ahumado

El ahumado se realiza a una temperatura entre 50°C y 60°C con un poco más de tiempo que el que se da a otras especies para evitar el olor a pescado, para mejorar este efecto debe ahumarse entre 8 a 12 horas adicionales a una temperatura entre 80°C y 90°C, manteniendo la humedad interior del cuarto de ahumado entre 70%

El rendimiento final del producto fluctúa entre 36% a 38% de la materia prima utilizada.

AHUMADO DE ATUN CARNE ROJA Y OTRAS ESPECIES SEMEJANTES - COSTOS

TOTALES (Por día)

Materia prima 4,300 lbs (pescados enteros)
(46.5% de carne)

Producción 1400 lbs de producto final

Costos variables

Materia prima: (Bonito negro, estimado en \$0.15/lb)
(Ojo grande y pez espada, \$0.35/lb)

(Precio promedio: \$0.25/lb) 4,300 lbs x \$0.25/lb

\$1.075.00

Sal (30% del peso de carne) 600 lbs x \$0.07/lb

42.00

Especias (3% a 5% del peso de la

carne, nitrato chileno 0.3%,

su precio va incluido junto con

especias)

80 lbs x \$2.85/lb

228.00

Costos de procesamiento

Energía eléctrica

1.85 Kw x 14 h x \$0.04/Kwh \$ 1.14

Agua

10 m³ x \$0.35/m³ 3.50

Madera de ahumado

600 lbs x \$0.068/lb 40.80

Aceite Diesel

65 gl x \$1.70/gl 110.50

Material de empaque

Bolsas plásticas de 1 lb

(1400 + 1%) x \$0.03 42.42

Cajas de cartón corrugado
de 50 lbs

(28 + 1%) x \$0.80 22.62

Personas	3 x \$160/20 días x 2 turnos x 1.25 (personas disponibles)	66.67
de trabajo	\$2,844 x 0.15/200 días	33.63
Costo dijes (por día)		<u>64.12</u>
	COSTO TOTAL DIARIO	\$1,730.40
		=====

Costo promedio

Costo promedio $\frac{\$1,730.40}{1,400 \text{ lbs}} = \$1.24/\text{lb} = \text{¢}3.10/\text{lb}$

Mano de Obra

5 personas	5 x \$160/30 días x 2 turnos x 1.25 (Prest.Sociales)	66.67
------------	--	-------

Interés sobre capital

<u>de trabajo</u>	\$44,844 x 0.15/200 días	33.63
-------------------	--------------------------	-------

Costos fijos (por día)		<u>64.12</u>
------------------------	--	--------------

COSTO TOTAL DIARIO	\$1,730.40
--------------------	------------

=====

Costo unitario

del producto	$\frac{\$1,730.40}{1,400 \text{ lbs}} = \$1.24/\text{lb} = \text{¢}3.10/\text{lb}$
--------------	--

6.3.3.3 Curbina, Sierra y Barracuda ahumadas

La curbina y la barracuda deben ser escamadas y fileteadas siguiendo hacia ambos lados de la aleta dorsal para levantar la piel. Se empapa la carne durante 30 a 40 minutos de agua saturada con sal, lavándola después con agua limpia, luego se empapa durante 24 horas en 10% a 15% de escabeche salado junto con otras especias (ver tabla de sazonado).

Se ahuma cerca de 24 horas a una temperatura de 50°C a 60°C y luego de 1 a 2 horas a una temperatura de 70°C a 80°C.

NOTA: Estas especies de pescado son bien conocidas como buenas para dieta diaria, por lo mismo, no es necesario darles un largo curado mediante ahumado, se les da simplemente un sabor de ahumado ligero para utilizarlos en otro tipo de platillos (según recetas) para poder disfrutarlos con un gusto diferente.

AHUMADO DE CURBINA, SIERRA Y BARRACUDA

	<u>Costos</u>	<u>Totales</u>	<u>(Por día)</u>
Materia prima	4,650 lbs	(pescados enteros)	
	(43% de carne)		
Producción	1600 lbs	de producto final	
<u>Costos variables</u>			
Materia prima (Precio promedio: \$0.40/lb)	4,650 lbs x \$0.40/lb		1,860.00
Sal (15% del peso de carne)	300 lbs x \$0.07/lb		21.00

Esencias (2.5% del peso de la carne)	50 lbs x \$2.85/lb	142.50
<u>Costos de procesamiento</u>		
Energía eléctrica	1.85 Kw x 6h x \$0.44/Kwh	0.49
Agua	10 m ³ x \$0.35/m ³	3.50
Madera de ahumado	450 lbs x \$0.068/lb	30.60
Aceite diesel	33.6 gls x \$1.70/gls	57.12
<u>Material de empaque</u>		
Bolsas plásticas de 1 lb (1,600 + 1%) x \$0.03		48.48
Cajas de cartón corru- gado de 50 lbs	(32 +1%) x \$0.80	25.86
<u>Mano de Obra</u>		
6 personas	6 x \$1.60/30 días x 1.25 (Prest.Sociales)	40.00
<u>Interés sobre capital de trabajo</u>		
	\$44,844 x 0.15/200 días	33.63
<u>Costos fijos (por día)</u>		<u>64.12</u>
COSTO TOTAL DIARIO		\$2327.30

$$\text{Costo unitario del producto} = \frac{\$2,327.30}{1,600 \text{ lbs}} = \$1.46/\text{lb} = \text{¢}3.65/\text{lb}$$

6.3.3.4 BAGRE AHUMADO

El bagre se debe de filetear, siendo su rendimiento de filetes más o menos un máximo del 38% del peso del pescado entero.

La carne fileteada se empapa durante 2 horas con agua saturada de sal para evitar su olor especial (olor a fango), luego se empapa por cerca de 6 horas en 10% a 15% de escabeche salado. Para eliminar el olor a pescado se le agrega polvo de ajo y de cebolla, obteniendo con ello un buen resultado.

La carne se ahuma 2 horas con temperatura entre 50°C y 60°C y a continuación 6 horas a 85°C.

AHUMADO DE BAGRE - COSTOS TOTALES (Por día)

Materia prima: 5,260 lbs (bagres enteros)
(38% de carne)

Producción: 1,500 lbs de producto final

Costos variables

Materia prima	5,260 lbs x \$0.14	\$ 736.40
---------------	--------------------	-----------

Sal (35% del peso de carne)	700 lbs x \$0.07/lb	49.00
--------------------------------	---------------------	-------

Especias (3% del peso de carne)	60 lbs x \$2.50/lb	150.00
------------------------------------	--------------------	--------

Costos de Procesamiento

Energía eléctrica	1.85 Kw x 8h x \$0.044/Kwh	0.65
-------------------	----------------------------	------

Agua	15m ³ x \$0.35/m ³	5.25
------	--	------

Madera de ahumado	600 lbs x \$0.068/lb	40.80
Aceite Diesel	44.8gls x \$1.70/gal	76.16
<u>Material de empaque</u>		
Bolsas plásticas de		
2 lbs	(750 + 1%) x \$0.035	26.51
Cajas de cartón co-		
rrugado de 60 lbs	(25 + 1%) x \$0.80	20.20
<u>Mano de obra</u>		
10 personas	10 x \$160/30. x 1.25 (Prest.Soc)	66.67
<u>Interés sobre</u>		
capital de trabajo	\$44,844 x 0.15/200 días	33.63
<u>Costos fijos</u>		<u>64.12</u>
<u>(por día)</u>		

COSTO TOTAL DIARIO \$ 1269.39

=====

Costo unitario del producto = $\frac{\$1,269.39}{1,500 \text{ lbs}}$ = \$0.85/lb = ¢ 2.13/lb

6.3.3.5 ANGUILA AHUMADA

La anguila ahumada es muy popular en Europa y Estados Unidos, se le estima como un alimento "delicatessen".

El proceso de ahumado de la anguila se divide en dos métodos: el norteamericano y el alemán.

- Proceso según el método norteamericano -

La anguila se descabeza, deviscera y desolla (algunas de ellas a veces se dejan con piel), se empapa durante 24 horas en agua saturada con sal, luego se pone a secar en un lugar aireado.

El ahumado se realiza utilizando como material de ahumado tallos y olotes de maíz, durante más o menos 4 horas a una temperatura de 90°C a 95°C, casi como cocinado.

- Proceso según el método alemán -

El salazonado se realiza del mismo modo como el método norteamericano.

Después del secado la anguila se unta con un amasijo compuesto por 5 gramos de anchoa sazónada con 20 gramos de sal, 232 gramos de azúcar y mantequilla al gusto, luego se envuelve apretadamente con trapos de algodón.

El ahumado se realiza en 4 a 6 horas a una temperatura de 60°C a 85°C.

NOTA: De la materia prima (anguila) puede obtenerse aproximadamente un 62% de productos finales. El costo unitario del producto final se estima en \$0.40/lb.

NOTA: Los tiempos de ahumado mencionados en los cálculos de este estudio son tiempos de ahumado máximos, de acuerdo a la aceptación de los consumidores.

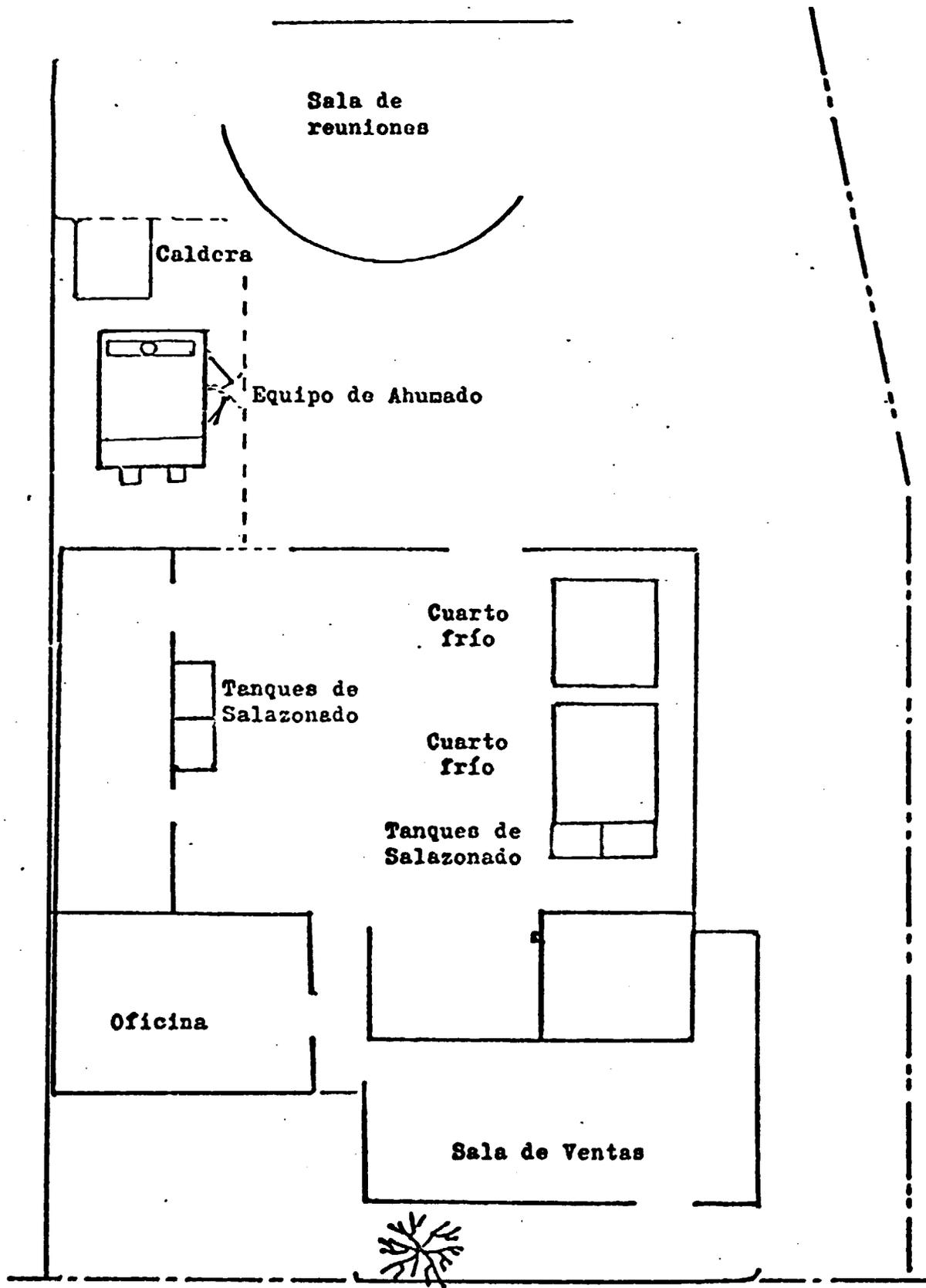
Tales tiempos pueden mejorarse (adaptarse) ajustándolos mediante ahumados más suaves, a modo de obtener un buen rendimiento de productos finales, ahorro en el tiempo de procesamiento y de costos (diesel, energía eléctrica, etc.).

6.3.3.6 Pautas sobre el aumento o disminución del peso de los pescados durante el salazonado y ahumado

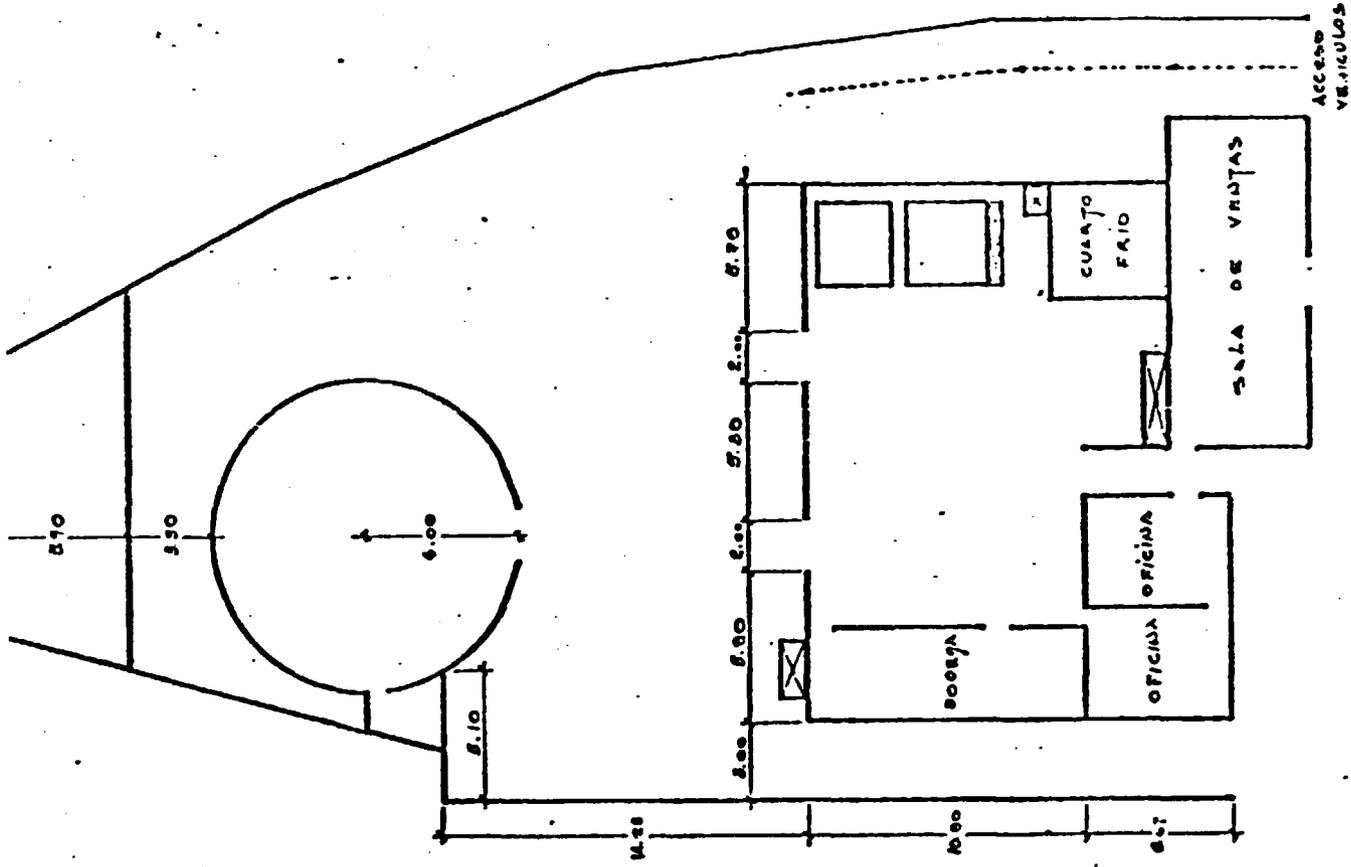
ESPECIES PROCESO	Atún y pescados como el atún	Tiburón	Pescados Redondos y largos	Pescados semi redondos con escamas	Pescados pelágicos pequeños
	-Aleta azul -Ojo grande -Aleta amarilla -Bonito	Todas las clases	-Sierra -Barracuda -Curvina -Robalo	-Pargo -Lenguado	-Sardina -Arenque -Anchoveta
Fileteado	- 45%	- 54%	- 42%	- 57%	—
Corte del vientre	- 10%	- 5%	—	—	—
Salazonado (15%)	- 10%	- 12%	- 12%	- 14%	-15%
Mayor salazonado (24 hrs)	+ 3%	+ 3%	+ 5%	+ 5.5%	+ 6%
Ahumado 6 hrs 50°C a 60°C	- 15%	- 15%	- 18%	- 20%	-35%

NOTA: Esta tabla a grosso modo calcula la pérdida y ganancia de peso durante el proceso considerado, ambas son muy afectadas por la humedad y temperatura del proceso, así como también por la destreza de los operarios en el fileteado.

Distribución de Planta - Cooperativa de Pescadores del Pto. La Libertad



Nota: Fotosepia
reducida



PLANTA ARQUITECTONICA

ISC. 1:200

ISCATT	DIV. DE ASIST. TECNICA	AREA PESCA
COOPERATIVA DE PESCADORES, P.O. DE LA LIBERTAD		

7 - CONSIDERACIONES SOBRE POSIBLE PRODUCCION DE PESCADO SECADO-AHUMADO PARA EXPORTAR AL JAPON

7.1 Información

El bonito listado (*Katsuwonus pelamis*) y el bonito negro (*Euthynnus alletteratus*, *Sarda sarda*, *Auxis thazard*) son abundantes en aguas tropicales (Océanos) del mundo, pero un censo exacto de su población nunca ha sido realizado excepto del bonito listado (aunque estas especies no son plenamente utilizadas para consumo humano) debido a su carne roja como sangre y fuerte olor a pescado.

La demanda para pescados seco-ahumados en Japón, vista según el consumo comparado del bonito listado, está alcanzando más del 50% del total de capturas.

El bonito negro seco-ahumado es usado como sazonador en la dieta diaria en Japón, bajo el nombre de "Fushi".

- El bonito listado seco-ahumado suave se usa como plato con verduras. El ahumado suave elimina el desagradable olor a pescado.
- El "Fushi" seco-ahumado fuerte, cortado en rebanadas delgadas (similar a madera dura) es usado como sazonador junto con salsa de soya. El contenido de aminoácidos varía ampliamente en una buena composición para sazonar así como para uso digestivo.

El consumo de "Fushi" en Japón fue más de 350,000 toneladas en vivo en 1980 y está aumentando a una tasa anual de 6 a 7%. El "Fushi" de Bonito negro puede ser mezclado con "Fushi" de Bonito listado para obtener un sabor más rico y un color más conveniente del producto final (color ligeramente rosado). Los porcentajes relativos dependen del propósito final, pero en promedio se utiliza cerca de 10 a 15% de Bonito negro, lo que equivaldría 35,000 a 45,000 toneladas en vivo (pescados completos). Por otro lado, desde la revolución de métodos de sazonado en Japón (utilizado de cocinado instantáneo) varios tipos de materiales sazonadores en forma líquida y en polvo fueron desarrollados de esencias extraídas, los cuales son mezclados con otros materiales sazonadores e introducidos a los mercados de consumo incluyendo mercados de ultramar, como Tosa Shoyu (esencia + salsa de soya), Katsuwo Dashi (esencia líquida + esencia de alga marina) y Teriyaki Sauce (Esencia + vinagre dulce + salsa de soya), etc. etc.; y todos estos tipos de sazonado fushi son ampliamente introducidos a los mercados consumidores y están llegando a ser más y más populares.

El estado de materias primas para "Fushi" seco-ahumado rebajado en Japón

Tal como se muestra en la Tabla I, la producción de "Fushi" rebajado alcanzó 50,000 toneladas métricas en 1980 desde 40,000 toneladas métricas en 1966. Gran parte de Katsuwo "Fushi" (Bonito listado) y cien por ciento de Sohda "Fushi" (Bonito negro) fueron usados como materias primas de fushi rebajado.

PRODUCCION DE FUSHI Y FUSHI REBANADO EN JAPON

AÑO	(Unidad: T.M.)		G= D + E + F + (A&)				
	A	B	C	D	E	F	G
	Bonito Listado	Bonito Listado Semiseco	Sardina	Macarela	Bonito Negro	Otros	Fushi rebanado
1966	12591	9683	570	11044	N.D.	7988	41556
1967	11026	8999	443	9493	"	7932	44056
1968	11531	8942	315	13935	4317	3182	46959
1969	14360	6930	279	14476	4568	5457	47435
1970	14098	7679	N.D.	20781	5674	4616	45525
1971	14178	6554	"	22352	5092	4616	42245
1972	15080	8479	"	26883	7471	4616	43723
1973	17447	8922	141	22620	6953	3615	53430
1974	19505	10316	590	26200	5558	2807	53828
1975	22393	9831	N.D.	25670	4215	4132	54069
1976	24464	12745	"	25931	3707	4880	49275
1977	23755	11975	"	34955	3329	5449	47418
1978	24081	14087	"	28879	5164	8038	50468
1979	21246	11158	"	31000	3896	8701	50541
1980	22162	9869	"	27883	5401	9868	49384

NOTA:

Bonito listado semi-seco: Bonito listado semi-seco ahumado, filete soasado de bonito listado y superficie seca-ahumada suave en horno caliente.

Como materias primas para "Fushi ahumado" (Kezuri Fushi), se utilizan para procesar las siguientes variedades de pescados (secos), como: bonito listado fushi, sardina fushi, macarela fushi, bonito negro fushi y otras clases de pescados fushi.

Además se utiliza la sardina seca soasada y bonito negro fushi importado.

Una gran parte de bonito listado fushi fue usada como materia prima para fushi rebanado y en 1980, cerca de 16,000 toneladas de bonito listado fushi (producto fushi final es igual al 80% del bonito listado) fueron utilizadas como materia prima para fushi rebanado según estimados de la "All Japan Sliced Fushi Processing Association", de Tokyo, Japón. Toda la producción de sardina, macarela, bonito negro y otros pescados fushi son utilizados para materias primas de fushi rebanado.

Tomando una transición en la producción de bonito listado fushi, fue mostrado un aumento a 20,000 toneladas en 1980, desde un nivel de 10,000 toneladas en 1965. Se estimó que cerca del 60% de productos de bonito listado fushi fueron utilizados como materia prima de Fushi rebanado en 1965. También una tendencia similar fue observada en la producción de macarela fushi (10,000 tns en 1965 y 30,000 tns en 1980).

Todos estos aumentos contribuyeron a incrementar la producción de fushi rebanado la cual corresponde también a la preferencia de los consumidores japoneses.

A partir de las estadísticas de producción de Fushi en 1980, se estimó la producción de "Fushi" rebanado, según los cálculos siguientes:

Katsuwo "Fushi" rebanado

Bonito listado "Fushi"	16,000 tn	} 22,900 t x 85% = 19,465 t
Bonito listado "Fushi" importado	1,500 "	
Bonito negro "Fushi"	5,400 "	

Fushi mezclado rebanado

Jurel "Fushi"	27,883 tn	} 37,751 t x 70% = 26,425 t
Otros "Fushi"	9,868 tn	

49,384 ton - (19,465 ton + 26,425 ton) = 3,494 ton

Sardina hervida seca = 3,494 ton ÷ 0.60 = 5,823 ton

Es decir, 22,900 ton de bonito listado y peces semejantes al atún, 37,751 ton. de jurel y caballa y 5,823 ton de sardina hervida seca fueron utilizadas como materia prima de "fushi rebanado y otros tipos similares de sazonado.

Durante los años 60, cerca del 60% del bonito fushi fue utilizado como materia prima para "Fushi" rebanado (Association of All Japan Sliced "Fushi" Industry), luego en 1967:

Katsuwo "Fushi" rebanado

Bonito listado "Fushi"	6,800 ton	} 10,906 ton x 85% = 9,270 ton
Bonito listado "Fushi" importado	106 "	
Bonito negro "Fushi"	4,000 "	

"Fushi" mezclado rebanado

Jurel "Fushi"	9,493 ton	} 13,425 ton x 70% = 9,398 ton
Otros "Fushi"	3,932 "	

$$44,056 \text{ ton} - (9,270 \text{ ton} + 9,398 \text{ ton}) = 25,388 \text{ ton}$$

$$25,388 \text{ ton} \div 0.60 = 42,313 \text{ ton}$$

NOTA: Esta estimación no mostró gran diferencia con la estadística de (AAJSFI).

Es decir, la demanda y preferencia de los consumidores fueron cambiando hacia productos de alta calidad durante los pasados quince años y la producción de Katsuwo "Fushi" alcanzó 2.1 veces y 0.86 para Otros.

Comercialización de productos Fushi en el mercado Japonés

La comercialización de "Flesh Pack" (Paquete de carne) fue introducida a los mercados de consumo en 1968 y solamente productos finales de bonito listado "Fushi" fueron utilizados como materia prima para "Flesh Pack" en estas etapas.

"Flesh Pack" - El Fushi rebanado es empacado en papel laminado de aluminio y/o bolsas de película de polietileno junto con nitrógeno (gas).

En las estadísticas, el fushi crudo preparado (Arashiage Fushi) fue listado a partir de 1972 y todos estos productos fueron utilizados como materia prima para "Fushi rebanado". Por supuesto, los productos finales fueron también utilizados de modo similar.

Sin embargo, la producción de Fushi crudo preparado mostró el fenómeno de alcanzar el más alto límite de producción pico en 1976. Por otro lado, el Fushi Crudo ha llegado a ser una materia prima principal para el Fushi rebanado y su producción ha sido incrementada año con año.

La mayor parte de Fushi crudo es utilizada como materia prima de Fushi rebanado, pero una parte es transformada para preparar polvo sazonador, sopa, etc. junto con otros ingredientes como glutamato de sodio, salsa de soya y esencia de algas marinas, etc.

En la Tabla II se muestra un estado de la producción de Bonito listado Fushi (Bonito listado Fushi en diferentes etapas de preparación) como las mayores materias primas para Fushi rebanado.

TABLA II

PRODUCCION DE KATSUO FUSHI EN JAPON

(Unidad: T.M.)

Año	Total	Producto Final	Preparado	Fushi Crudo Preparado	Fushi Crudo	Fushi Rebanado (D + E)	$\frac{D+E}{A}$ (%)
	A	B	C	D	E	F	G
1966	12597	3601	2218	-	6778	6778	53.81%
1967	11026	3496	2877	-	4653	4653	42.20
1968	11531	3520	2884	-	5127	5127	44.46
1969	14360	3339	2654	-	8367	8367	58.27
1970	14098	3087	2315	-	8695	8695	61.68
1971	14178	3225	2007	-	8946	8946	63.10
1972	15080	3461	2041	556	9022	9578	63.51
1973	17938	3849	2711	1283	10095	11378	63.43
1974	19505	3518	2884	2511	10592	13103	67.18
1975	22393	3112	3384	4704	11192	15896	70.99
1976	24464	3428	3914	7563	9539	17122	69.99
1977	23755	3562	3654	6475	10064	16539	69.62
1978	24081	3032	3525	6845	10679	17524	72.77
1979	21246	2130	2512	5288	11316	16604	78.15
1980	25511	2073	2539	4676	16223	20899	81.92

Problemas de transporte para Fushi Crudo desde países tropicales

En el procesamiento de productos finales se utilizan mohos provechosos, para obtener sabor y gusto más delicioso, los cuales después son limpiados y recortados de la superficie del Fushi.

Sin embargo, las leyes japonesas sobre inspección sanitaria de alimentos no autorizan los productos de pescado enmohecido.

Es por lo tanto necesario proteger de mohos que se adhieren sobre la superficie del Fushi crudo, si se desea exportar a Japón.

En la zona tropical (países), la adherencia de mohos sobre la superficie del Fushi crudo sucede muy rápida y fácilmente debido a la humedad elevada.

Por tales razones, es esencial poner atención en el método de transporte del Fushi crudo en los países tropicales. El transporte como cargamento frío (cerca de -1°C) se recomienda para mantener buena calidad y evitar pérdidas en su valor.

Hay muchas posibilidades de producción de bonito listado y atún como pescado "Fushi" en países de América Central para exportar a Japón y también alguna posibilidad para los mercados locales.

Bajo estas circunstancias parece muy atractivo instalar una industria en pequeña o mediana escala para procesar pescado Bonito negro seco-ahumado.

7.2 Aprovisionamiento de materia prima

El aprovisionamiento de materia prima deberá obtenerse mediante la operación de embarcaciones pesqueras (utilizadas en captura de bonito negro en las que se usa caña con anzuelo) modificadas de trollers camaroneros de segunda mano.

Embarcaciones de este tipo con eslora de 60' a 70' y motor diesel de 220 HP, cuestan un máximo de \$100,000 en el mercado caribeño.

La embarcación deberá tener cañas de doble aparejo y winches rastroeros. El Anexo 9 muestra una idea de la modificación.

La vida útil de las embarcaciones se estima en 7 años, con altos costos de mantenimiento y reparación.

Para capturar 5 toneladas diarias de materia prima (pescados enteros) se necesitan 2 embarcaciones de este tipo, pero sería conveniente utilizar 3 para tener una capacidad de 7.5 tns. y balancear la operación.

Si esto no fuera posible, cualquier faltante de materia prima podría ser comprado a otros pescadores locales a un precio equiparable.

7.2.1 Costos de operación en la pesca del bonito negro (Black Skipjack)
utilizando un viejo troller camaronero

Embarcación	70 pies, 220 H.P., bodega 10 ton.
Método de pesca	Caña, anzuelo y carnada
Tripulación	Capitán, mecánico y 15 pescadores
Tiempo de trabajo	220 días/año, 8 hr/día
Capacidad de utilización del motor	50%

<u>Inversión</u>	US\$
Embarcación, incl. equipo	100,000
Artes de pesca, 15 cañas incl. sedal y cebo artificial, a \$140 c/u	2,100
Misceláneas, 5% (de lo anterior)	5,100
Capital de trabajo, 20% del total de costos variables (\$106,832)	<u>21,366</u>
INVERSION TOTAL	\$ 128,566

Costos variables

Diesel, 6,615 gals a \$1.70/gal	11,245
Lubricantes, 357 lts a \$2.80/lt	1,000
Hielo, 440 Ton a \$25/Ton	11,000
Carnada, 440 Ton a \$70/Ton	30,800
Sueldo capitán, \$350/mes x 12 meses x 1.25 (Prest.Soc)	5,250
Sueldo mecánico, \$280/mes x 12 meses x 1.25 (Prest.Soc.)	4,200
Sueldo 15 pescadores, 15 x \$170/mes x 12 m x 1.25 (P.S.)	38,250
Misceláneas, 5% de los costos variables (\$101,745)	<u>5,087</u>
TOTAL COSTOS VARIABLES	\$ 106,832

Costos Fijos

Reparación y mantenimiento

(10% costo de embarcación) \$ 10,000
(5.5% artes de pesca y otros) 400

Depreciación

(15% de embarcación) 15,000
(33% artes de pesca y otros) 2,400

Interés (19% de inversión total, \$128,566) 23,142

Misceláneas

(5% de costos fijos, \$50,942) 2,547

TOTAL COSTOS FIJOS \$ 53,489

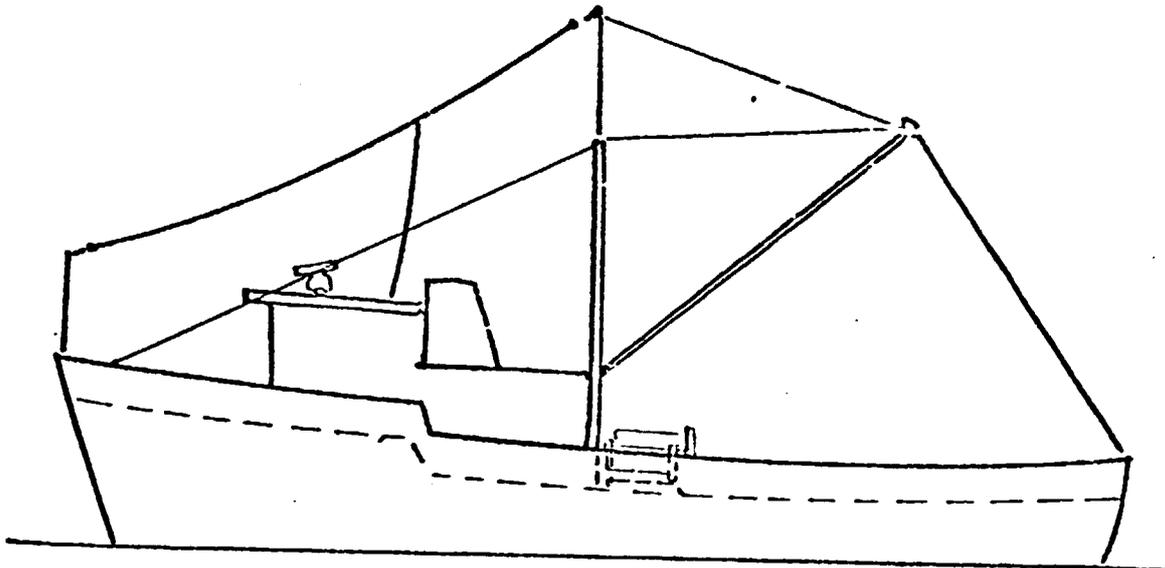
COSTOS TOTALES (Por año) \$ 160,321

=====

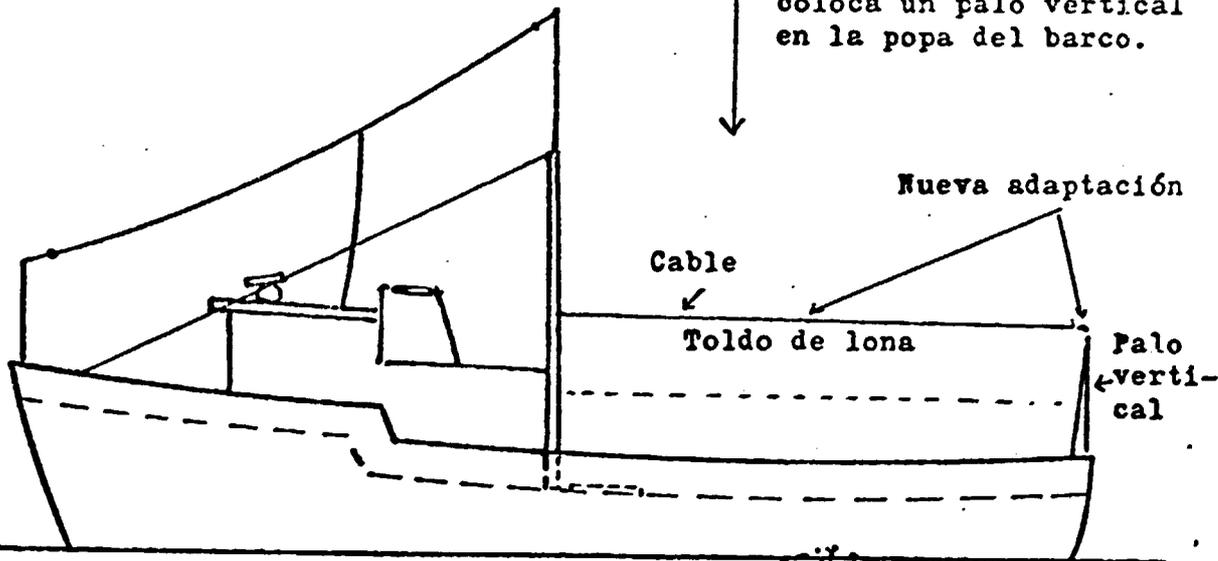
- La embarcación percibirá \$200/ton de peso en vivo (captura).
- Punto de equilibrio: 801.6 toneladas de captura por año o 40.5 Kg por hora/hombre.
- Se supone que un día de pesca consistirá de 2 horas de viaje y 6 horas de pesca.

NOTA: La tasa de captura ha sido obtenida de la Misión de Desarrollo Pesquero procedente de TAIWAN, que dió asistencia técnica para el Desarrollo de Pesquerías artesanales en la República de Panamá, 1981.

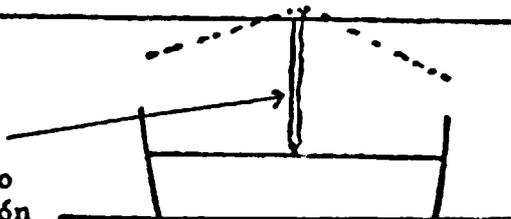
Idea para la modificación de un barco de arrastre camaronero de segunda mano para la pesca de Bonito Negro



Se suprime el winche de arrastre y el palo de doble aparejo, etc. y se coloca un palo vertical en la popa del barco.



El toldo de lona debe ser descolgado durante la operación de pesca.



7.3 Secado-Ahumado del Bonito Negro usando el Cuarto de Ahumado recomendado (Plan A)

Este método de procesamiento ha sido desarrollado a partir de información experimental sobre el proceso tradicional analizado a través de las etapas de deshidratación, ej.: El factor de correlación entre la temperatura y humedad, corrección de la temperatura interior del cuarto de secado-ahumado, así como la aceleración del procesamiento más que en el METODO KAGOSHIMA, y el estudio de un método en marcha, etc.

Como resultado de los experimentos para producir bonito negro seco-ahumado (KATSUWO-BUSHI) mediante este nuevo método, ISHIKAWA y AL reportan que el secado-ahumado tomó cerca de 70 a 80 horas más o menos, lo cual representa 1/5 del tiempo requerido si se emplea el método rápido tradicional de secado-ahumado.

Los mejores resultados para secar el pescado rápidamente se lograron con una temperatura de 80°C, pero a una temperatura constante de 75°C con 60% de humedad relativa para las primeras 25 horas, 40% para las 25 horas siguientes y 20% durante el tercer día dieron los resultados más satisfactorios en cuanto a calidad, sabor y apariencia de los productos, con la ventaja adicional de que la producción fue fácil de controlar.

7.3.1 Proceso de Secado-Ahumado del Bonito Negro (Katsuwo-Bushi)

Este proceso es mostrado en el Anexo 12 y consta de las siguientes operaciones:

- i) La cabeza del pescado se corta a mano con un cuchillo o mediante una máquina, para después eviscerarlo; se efectúa un ligero corte paralelo con ambos lados de las aletas dorsal y abdominal, luego se hacen 2 filetes con cuchillo siguiendo el espinazo.
- ii) Se lavan los restos de sangre y vísceras en agua corriente y se colocan los filetes uno al lado del otro (nunca uno sobre otro) dentro de cestas (bandejas) para vaporización.
- iii) Los filetes contenidos en las cestas se cuecen en tanques (cerca de 1.5 a 2hrs. según el tamaño del pescado) a no más de 25° C (El vapor ayuda también a esta operación controlando la temperatura).
- iv) Se enfrían los filetes al aire o con ventilador hasta bajar a una temperatura de 25°C a 30°C.
- v) Los filetes son puestos nuevamente en las cestas secándose la humedad superficial en corto tiempo, se colocan cierto número de cestas en troles tipo estante y éstos se meten en el cuarto de secado ahumado (En un cuarto de 2.4x5.4x2.2 mts. pueden ser procesados cerca de 3.5 a 5 toneladas de filetes de bonito negro por tanda, dependiendo del tamaño de los filetes) por cerca de 70 a 75 horas (3 días) de acuerdo con la información de los estudios experimentales sobre la

correlación entre temperatura y humedad, tiempo de apertura del regulador, ahumado, etc.

Cuando el secado-ahumado ha sido completado, los filetes se empacan a granel en cajas de cartón o cajas de madera y se almacenan en cuartos fríos entre -1°C a -5°C hasta su embarque.

7.3.2 Línea de Producción para Bonito Negro Secado-Ahumado

Para el procesamiento de secado-ahumado del bonito negro a escala semi-industrial en Centroamérica, con este equipo de ahumado recomendado, serán requeridos tres cuartos de secado-ahumado como línea de producción para una operación económica en marcha durante todo el año (como mínimo: 250 días de operación).

La producción de bonito negro secado ahumado requerirá de 70 a 75 horas de operación para obtener productos finales en un proceso continuo por cada cuarto, por lo tanto la solución óptima será: 3 unidades en la línea de producción (en batería). De manera que se podrán procesar de 5 a 7.5 ton/día de Bonito Negro fresco.

En adición a este equipo se necesita el siguiente:

- Tanques de almacenamiento de pescado para obtener productos finales de buena calidad, el pescado debe mantenerse con hielo en estos tanques para conservar su frescura antes de comenzar a procesarlos. Estos tanques son diseñados como tanques de agua y pueden construirse de materiales como lámina de hierro, cemento, ladrillos, etc., pero para poder mantenerlos limpios y en condiciones higiénicas se recomienda que su parte interior sea recubierta con azulejos y que esté equipado con drenaje y tubería de abastecimiento de agua fresca.

La capacidad deberá fijarse según la producción diaria. Para 5 toneladas de materia prima por día se requiere un volumen mínimo de 8 m^3 , aunque algún cuarto adicional sería útil.

Esto significa que el volumen mínimo de la línea de producción considerada será de 10 m^3 .

Mesas de Preparación

Estas deberán ser diseñadas con una tabla suplente a un lado y suministro de agua en el otro. Su tamaño debe estar acorde con la magnitud de las labores; normalmente 200 kg. de bonito (peso promedio: 3.5 kg) pueden ser preparados (descabezados y eviscerados) en 1 hora por un operario diestro, por consiguiente, 2 mesas de 4.0×0.60 mts. son suficientes para operar durante 3 horas de labor/día.

- Tanques de cocimiento

El cocido del pescado requiera cerca de 1 hora 20 min. a 1 hora 30 min. con una temperatura de 90°C a 95°C.

Los pescados descabezados y eviscerados representan el 80% de la materia prima inicial (enteros), de modo que, para que 2 toneladas de peces preparados se cuezan al mismo tiempo; considerando los espacios de las cestas de cocimiento y de los pescados mismos, el volumen mínimo requerido es de 5 m³. Por lo tanto 2 tanques de 1.25 x 2.0 x 2.0 mts. serán suficientes para las operaciones.

Estos se diseñan como tanques de agua con lámina de hierro y tubos de escape de vapor en el interior y equipados con cestas de vaporización. Deben ser recubiertos en su parte exterior con material aislante para protección contra la pérdida de calor. También se requiere que tengan drenaje y abastecimiento de agua.

- Espacio para enfriamiento

Para la capacidad de producción mencionada es necesario suficiente espacio libre y una instalación para la circulación de aire, para ésto se aconseja un ventilador eléctrico.

El espacio necesario se estima en 3x4 mts (12 mts²). Este espacio también puede ser utilizado para otros trabajos en la planta.

7.3.3 INVERSION REQUERIDA

(Ver distribución de la planta de secado-ahumado de bonito negro en Anexo No. 10.

Terreno	2 000 m ² x \$ 8 00/m ²	<u>\$ 16 000</u>
Planta de ahumado		
- Edificio	340 m ² x \$ 200/m ²	\$ 68 000
- Bodega (para madera de ahumado, etc.)	87.5 m ² x \$ 175/m ²	15 313
- 3 Unidades de equipo de ahumado	73.125 m ² x \$ 490/m ²	35 800
- 2 Tanques para cocido	2 x \$1200	2 400
- 2 Tanques para reserva de pescado	8 m ³ x \$ 150/m ³	1 200
- Caldera automática de 700 000 kcal/h		24 000
- Tanque para reserva de aceite diesel (10 ton)		2 000
- Báscula de 300 lbs.		1 250
	SUB TOTAL	<u>149 963</u>

Utilería de planta

- 2 Mesas de preparación de 0.60x4.00 mts.	2 x \$ 440	\$ 880
- 24 Troles de entrepaños	24 x \$ 250	6 000
- 1 500 Cestas de malla de alambre	1 500 x \$ 8	12 000
- 2 Ventiladores eléctricos industriales (p/enfriar)	2 x \$ 150	300
- Otros (Cuchillos, etc)		2 000

SUBTOTAL

21 180

Facilidades de almacenaje frío y fabricación de hielo

- Edificio para almacenaje frío (techo y cerca)	72 m ² x \$ 200	14 400
- 2 Unidades de almacenaje frío a (-1°C), % con capacidad para 20 000 lbs.	2 x \$14 800	29 600
- 1 Máquina para fabricar hielo (10 000 lbs/día)		40 900
- Almacén para hielo a(-5°C) con capacidad para 11 000 lbs		6 600

SUBTOTAL

91 500

Edificio, equipo de oficina y transporte

- Edif. de oficina	96 m ² x \$ 300/m ²	\$ 28 800
- Equipo de oficina		
. 3 escritorios		540
. 6 sillas		180
. 1 máquina de escribir		350
. 1 calculadora		140
. 1 teléfono		160
. 1 ventilador		100
. Otros		800

- 1 Camión (diesel) de
4 Ton.

\$ 16 000
47 070

SUBTOTAL

Capital de trabajo
(20% de los costos varia-
bles, \$471 849)

\$ 94 370

INVERSION TOTAL

\$ 420 083

7.3.4 COSTO PROVISIONAL DEL PROCESO DE SECADO AHUMADO
DE BONITO NEGRO, POR EQUIPO DE AHUMADO, POR AÑO
(en US\$).

Operación anual:
Producción:
(Al 100% de capacidad)

260 días
7 ton/día de materia prima (prepa-
rada); 1 820 ton/año.
(rendimiento 21%)
382.2 ton/año de productos finales.

Costos Variables:

- Materia Prima
- Aceite Bunker ^{1/}
- Madera de ahumado
- Energía eléctrica
- Agua
- Hielo

1 820 ton x \$ 200/ton	\$ 364 000
17.5 gal/día x 80% x \$0.956	3 480
0.045 ton/ton pesc. x 4.9 ton x 260 d x \$150/ton.	8 600
14.8 kw x 24 h/día x 260 d x \$0.044 kwh	4 064
20 m ³ /día x 260 días x \$0.35/m ³	1 820
3 ton/día x 260 días x \$25/ton ^{2/}	19 500

^{1/} A esta escala de producción sí es posible técnicamente
utilizar aceite bunker.

^{2/} Cargable a costos de planta de fabricación de hielo y
almacenaje frío.

Materiales de empaque

- Bolsas plásticas de 25 lbs	(33 634+1%) x \$0.10	\$ 3 397
- Cajas de cartón corrugado con flejes.	16 985 x \$0.80	\$ 13 588

Salarios de trabajadores
(incluyendo 25% de Prestaciones Sociales)

- 2 Calderos (ahumado)	2 x \$300/mes x 12 mes	\$ 7 200
- 1 Mecánico (electricista)	\$ 350/mes x 12 mes	\$ 4 200
-10 Operarios	10 x \$250/mes x 12 mes	\$ 30 000
- 5 Asistentes	5 x \$200/mes x 12 mes	\$ 12 000
- Experto del extranjero Contrato de 1 año, por primer año		\$ 38 000
(Contratos de 3 meses, por 2º y 3er año \$ 11 000)		
- Imprevistos (10% de costos variables \$ 471 849 (Sin contar pagos del experto para 2º y 3 er. año)		\$ 47 185

TOTAL

\$557 034Costos Fijos

Reparación y mantenimiento		
- Edificios de planta ahumado y bodega (2.5%)	0.025 x \$83 313	\$ 2 083
- Equipo de ahumado y tanques de cocimiento (3.5%)	0.035 x \$38 200	\$ 1 337
- Caldera, báscula, tanque de combustible (5%)	0.05 x \$27 250	\$ 1 363
- Utilería (7.5%)	0.075 x \$21 180	\$ 1 588
Depreciación:		
- Edificios de planta ahumado y bodega (5%)		\$ 4 166
- Equipo de ahumado y tanques de cocimiento (10%)		\$ 3 820

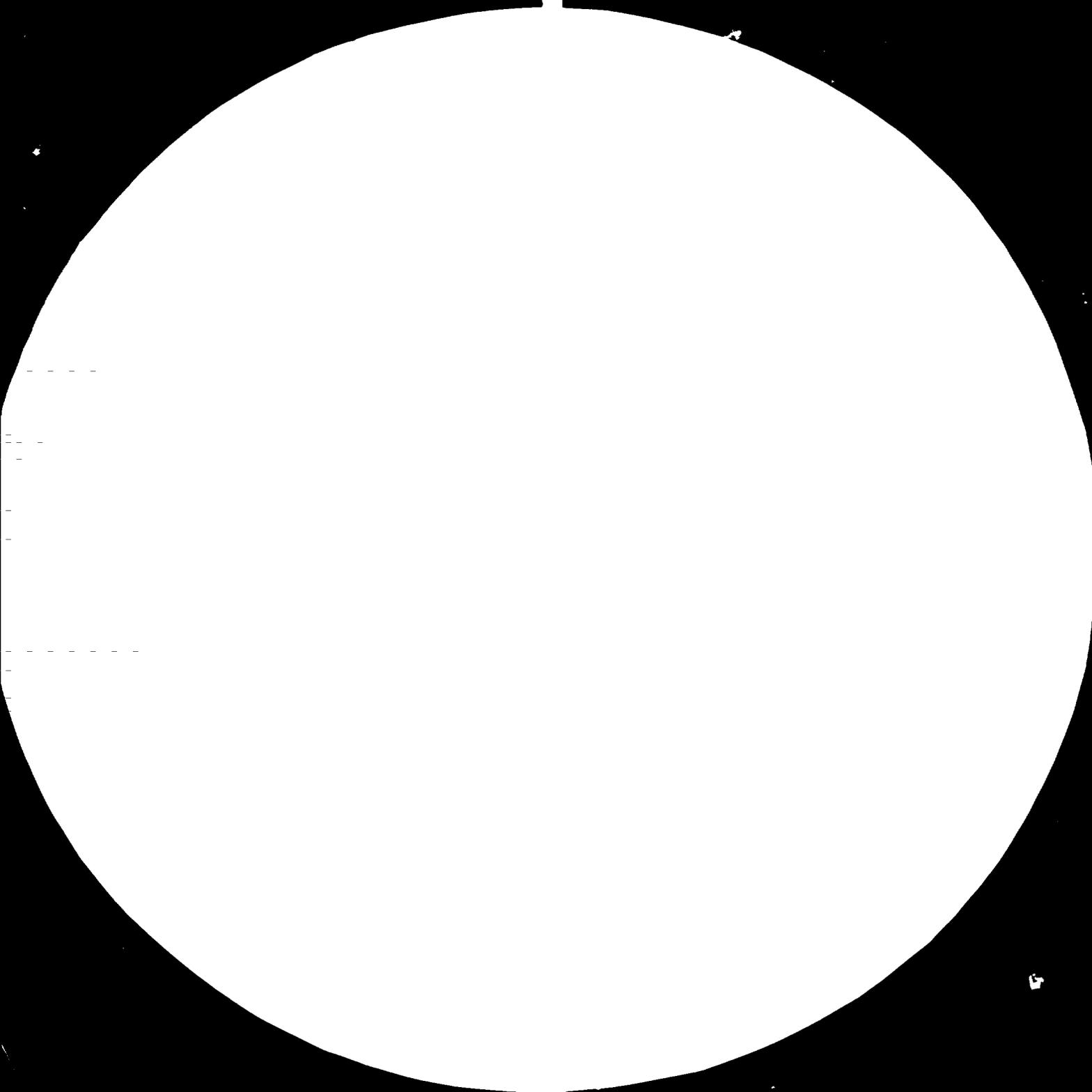
- Caldera, báscula, tanque de combustible (15%)		\$ 4 088	
- Utilería (20%)		<u>\$ 4 236</u>	\$ 16 310
Interés, sobre inversión en planta de procesamiento más capital de trabajo (10% de \$ 281 513)			\$ 28 151
Seguro de edificio y equipo (2.8%)	0.028 x \$187,143		\$ 5 240
Misceláneas, 5% del total de costos fijos (\$56 073)			<u>\$ 2 804</u>
	TCTAL		<u>\$ 58 876</u> =====
	COSTO PROVISIONAL DE OPERACION		\$615 910 =====

ESTIMADO PROVISIONAL DEL COSTO DE OPERACION DEL
ALMACENAJE FRIO Y FABRICACION DE HIELO

Costos Variables

- Energía eléctrica	37.6 kw x 24 h/día x 280 días x \$.044/kw h		\$ 11 117.57
- Agua para hielo	7m ³ /día x 280 días x \$0.35/m ³		\$ 686
- Mecánico para refrigeración	\$400/mes x 12 meses		\$ 4 800
- Gas F12	250 kg x \$0.72/kg		\$ 180
- Imprevistos (10% de los costos variables (\$16 783.57))			<u>\$ 1 678.36</u>
	TOTAL COSTOS VARIABLES		<u>\$ 18 461.93</u> =====







Resolution Test Chart
1.0 1.1 1.25 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.5

Costos Fijos

- Mantenimiento y reparación - techo de edificio y cerca de ladrillo (2.5%)	0.025 x \$14 400	\$ 360	
- Almacenaje frío y máquina p/hacer hielo (4.5%)	0.045 x \$77 100	<u>\$ 3 46950</u>	\$ 3 82950
- Depreciación			
- Edificio (5%)	0.05 x \$14 400	\$ 720	
- Almacenaje frío y máquina p/hacer hielo (15%)	0.15 x \$77 100	<u>\$11 565</u>	\$ 12 285
- Interés sobre inversión (10% de alm. frío y planta hielo \$91 500)			\$ 9 150
- Misceláneas. 5% de los costos fijos (\$25 26450) incluyendo refrigeración aceite y otros químicos			<u>\$ 2 25645</u>
	TOTAL COSTOS FIJOS		<u><u>\$ 27 79095</u></u>
	TOTAL		<u><u>\$ 46 25295</u></u>

• ESTIMADO PROVISIONAL DE COSTOS
DE ADMINISTRACION

- Personal (se incluye 25% de Prestaciones Sociales)			
1 Gerente de Planta	\$800/mes x 12 m.	\$ 9 600	
1 Supervisor	\$700/mes x "	\$ 8 400	
2 Secretarias	\$350/mes x "	\$ 8 400	
2 Asistentes	\$250/mes x "	\$ 6 000	
1 Motorista	\$300/mes x "	<u>\$ 3 600</u>	\$ 36 000
- Papelería y útiles de escritorio	\$200/mes		\$ 2 400
- Gastos de teléfono y correo	\$75/mes		\$ 900
- Combustible para camión incluyendo aceite de motor	15gal/día x280 días x\$1.70/gal.		\$ 7 140

- Reparación y mantenimiento edificio (2.5%)	0.025 x \$28 800	\$ 720	
Equipo de oficina (5%)	0.05 x \$ 1 470	\$ 735	
Camión	\$150/mes x 12 mes	<u>\$ 1 800</u>	\$ 2 5935
- Depreciación			
Edificio (5%/año)	0.05 x \$28 800	\$ 1 440	
Equipo de oficina (20%/año)	0.2 x \$ 1 470	\$ 294	
Camión (20%/año)	0.2 x \$16 000	<u>\$ 3 200</u>	\$ 4 934
- Interés sobre inversión (10% de \$30 270)			<u>\$ 3 027</u>
	TOTAL		\$ 56 9945

NOTA: El camión se usará principalmente para transporte de madera de ahumado, un total de \$5 733 de costos y depreciación ha sido cargado a madera de ahumado.

7.3.5 BALANCE (GRUESO) DE OPERACION ANUAL

(Al 100% de capacidad - a partir del tercer año)

<u>COSTOS</u>		<u>VENTAS</u> (382.2 ton a \$2400t.)
Costos de Operación	\$ 615 910.00	\$ 917 280
Almacenaje frío 1/ (\$46 252.82(-) \$29 100)	\$ 17 152.82	
Transporte 2/ (24 viajes x 480/viaje)	\$ 11 520.00	
Administración 3/ (\$56 994.50(-) \$5 733)	<u>\$ 51 261.50</u>	
TOTAL	\$ 625 844.32	TOTAL \$ 917 280
UTILIDAD	<u>\$221 435.68</u>	
RENTABILIDAD:	<u>\$221 435.68</u> = 0.527	
	\$420 083.00	
	= 53%	

Pd/ Al inicio de la siguiente página llamadas correspondientes a este balance.

- 1/ El hielo vendido a la planta de ahumado no está considerado.
- 2/ El costo de transporte ha sido calculado así: \$ 1 200 por container refrigerado desde la planta a Acajutla, 35 000 lbs/container.
- 3/ El costo de la madera de ahumado incluye \$100/ton. para transporte, por lo tanto \$5 733 cargados al transporte de leña en el camión no se incluyen aquí.

7.3.6

ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS (Provisional)

(En Miles de US\$)

AÑO	1º	2º	3º	4º	5º
CAPACIDAD UTILIZADA	(75%)	(80%)	(100%)	(100%)	(100%)
PRODUCCION (TON.)	286.65	305.76	382.2	382.2	382.2
Ventas (Prom.: \$2 400/ton)	688.0	733.8	917.3	917.3	917.3
Materias primas (Carpas)	273.0	291.2	364.0	364.0	364.0
Procesamiento	150.9 <u>1/</u>	190.5 <u>1/</u>	240.9	240.9	240.9
Almacenaje frío	46.3	46.3	46.3	46.3	46.3
Administración	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0
Sueldos experto	38.0	11.0	11.0	-	-
Utilidad	122.8	137.8	198.1	209.1	209.1
Flujo de Caja					
Depreciación	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5
Utilidad	122.8	137.8	198.1	209.1	209.1
	156.3	171.3	231.6	242.6	242.6

1/ Los costos de procesamiento del 1º y 2º años se han estimado en 83.5% y 98.8% respectivamente de los porcentajes de capacidad utilizada correspondientes.

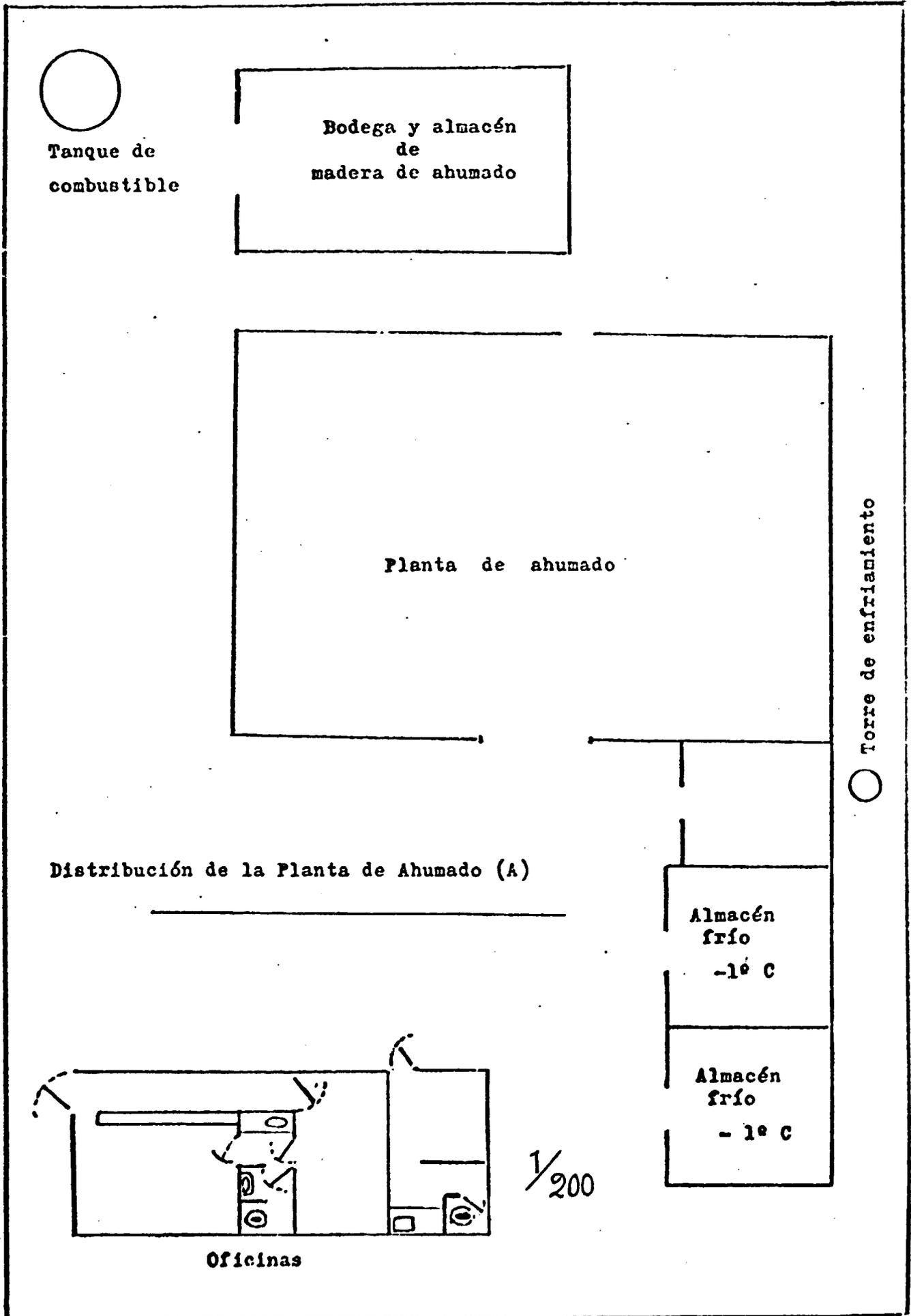
7.3.7

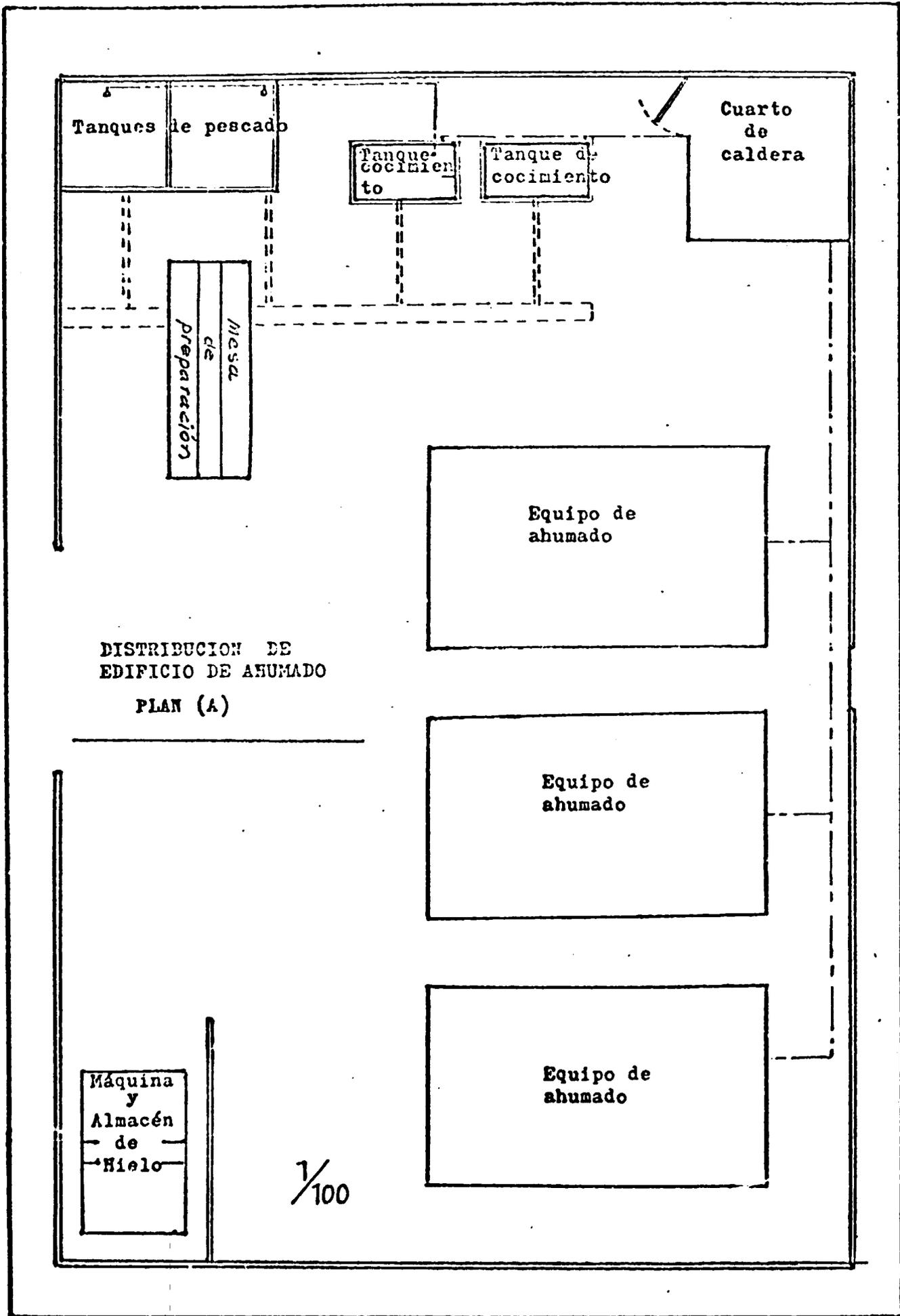
CUENTA PROVISIONAL ESPERADA (En Miles de US\$)

AÑO	ANTES DE OPERAC.	1º	2º	3º	4º	5º
	-	346	423.6	493.7	576.3	652.6
Gastos de esta- blecimiento	20.0	-	-	-	-	-
Inversión	326.0	-	-	-	-	7.4
Amortización de Crédito	-	50.0	50.0	70.0	70.0	-
<u>Pago de Intereses</u>						
Largo plazo (9%)	-	12.6	12.6	12.6	6.3	-
Corto plazo (15%)	-	15.0	7.5	-	-	-
	346.0	423.6	493.7	576.3	652.6	660.0
Reporte	-	440.0	596.3	767.6	999.2	1 241.8
Capital	200.0	-	-	-	-	-
<u>Créditos</u>						
Largo plazo (9%)	140.0	-	-	-	-	-
Corto plazo (15%)	100.0	-	-	-	-	-
Flujo de caja	-	156.3	171.3	231.6	242.6	242.6
	440.0	596.3	767.6	999.2	1 241.8	1 484.4
Beneficio acumulado		172.7	273.9	422.9	589.2	824.4

NOTA SOBRE LAS OPERACIONES DE PROCESAMIENTO DE SECADO-
AHUMADO DEL BONITO NEGRO

Para evitar una baja productividad de la planta en sus etapas iniciales (primer año de operación), el consultor considera necesario que el experto dirija las operaciones y adicionalmente a eso, para salvar caídas en la productividad por razones imprevisitas o condiciones locales ocultas, se ha agregado 10% en los costos variables para tal contingencia.



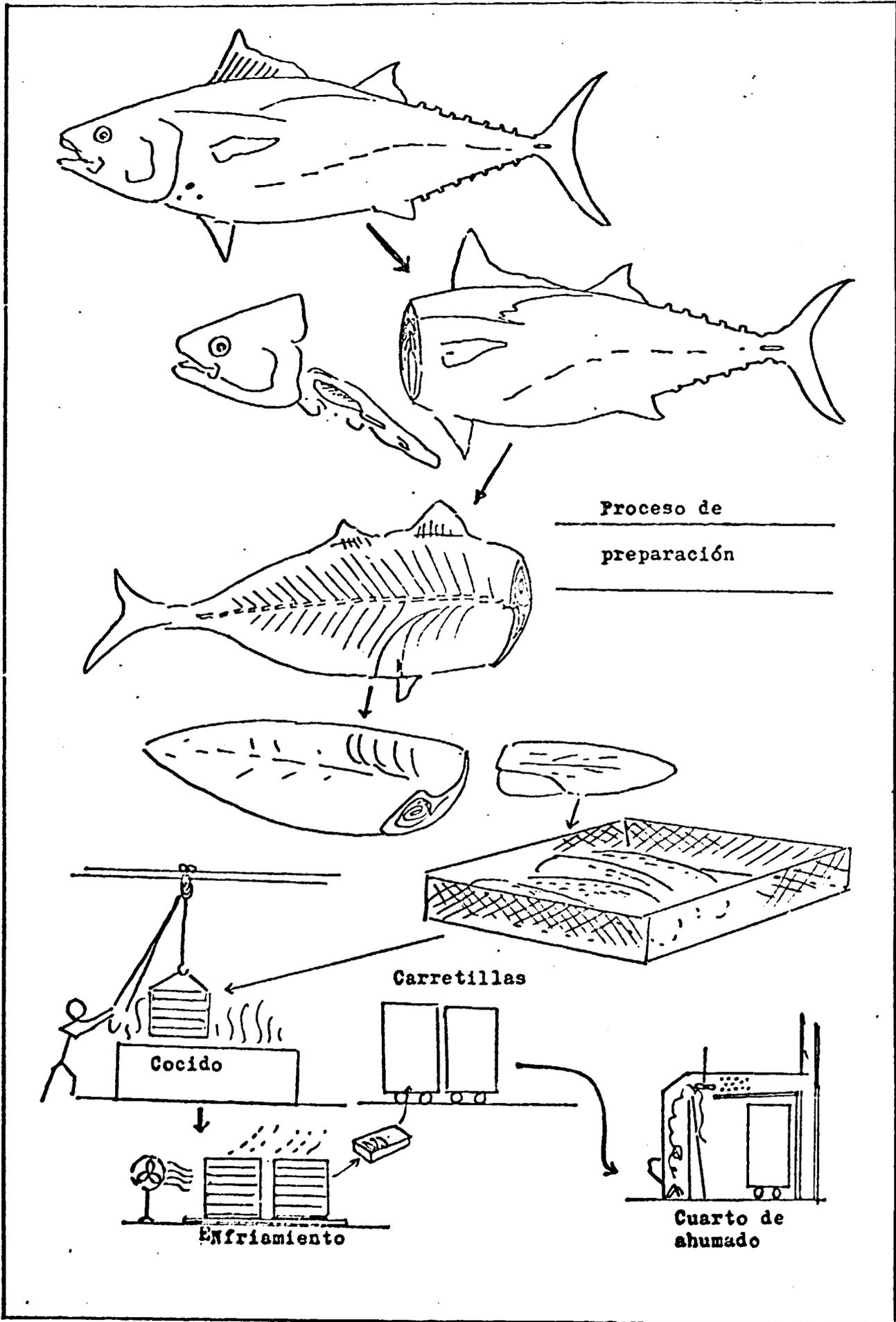


DISTRIBUCION DE EDIFICIO DE AHUMADO

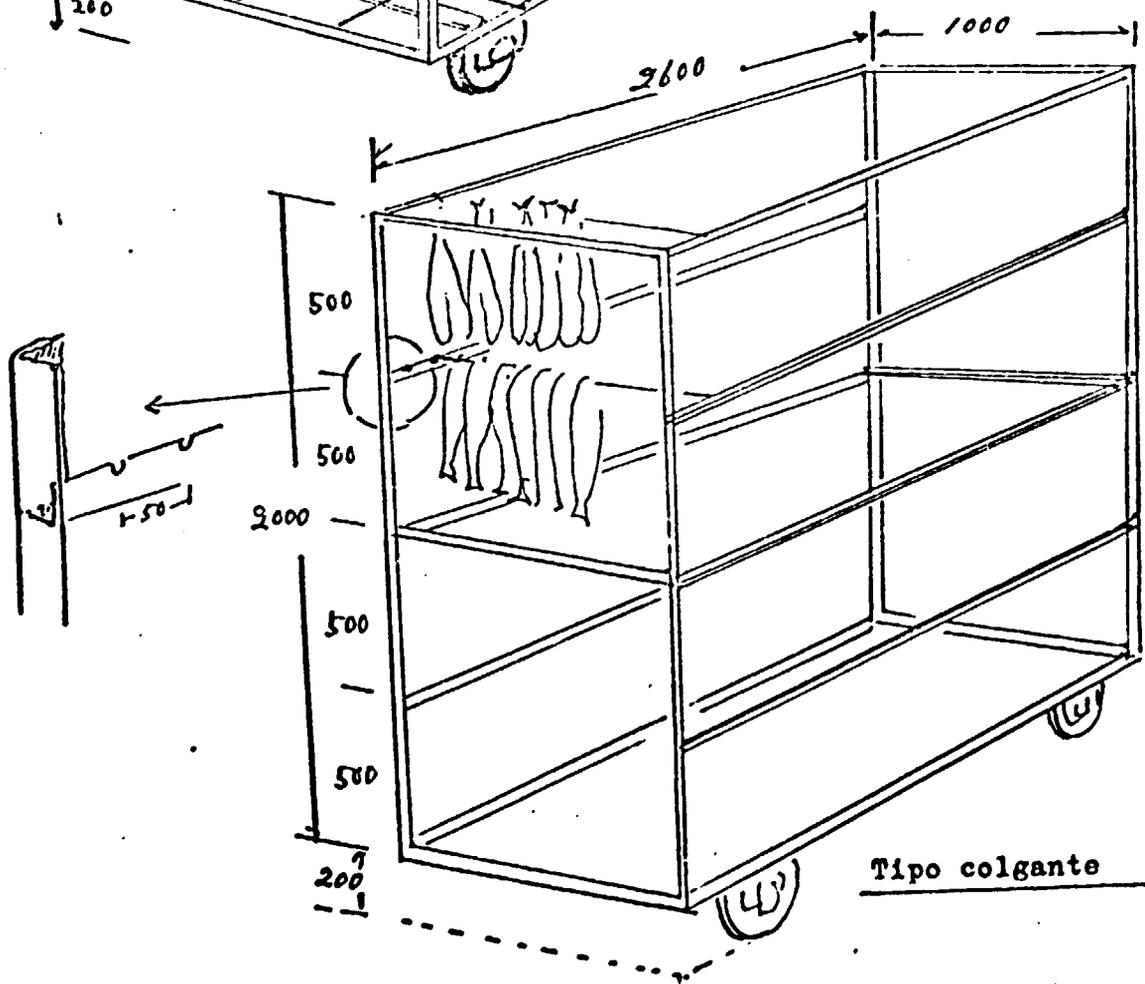
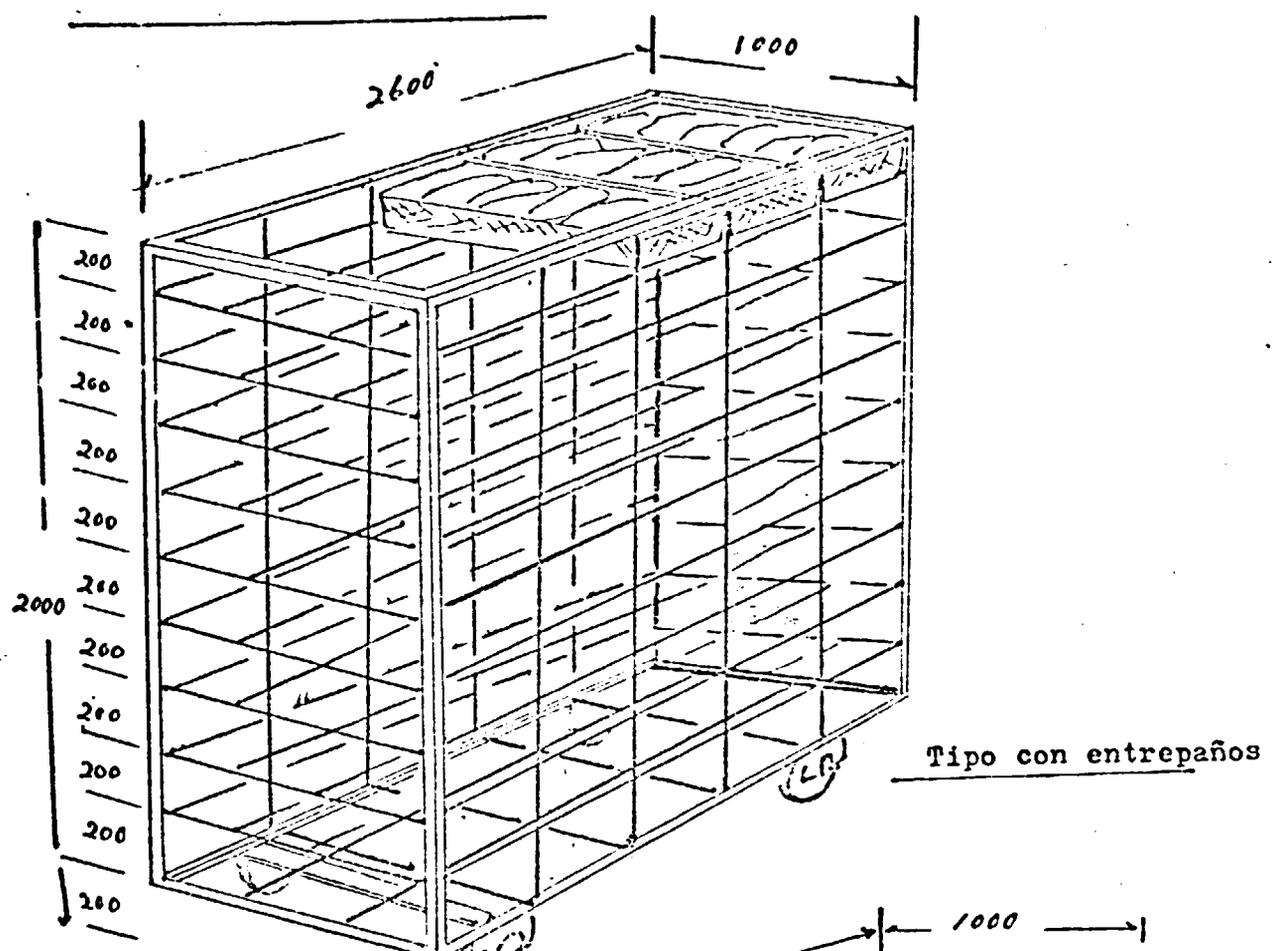
PLAN (A)

Máquina y Almacén de Hielo

$\frac{1}{100}$



Carretilla de Camilla



7.4 Secado-Ahumado del Bonito Negro usando el método KAGOSHIMA - Sistema de Rápido Secado-Ahumado (Plan B)

7.4.1 Procesamiento

Hay muchos tipos de métodos de procesamiento para producir pescados seco-ahumados. La utilización del método y cantidad de producción están acordes con el valor de la inversión de capital y suministro de materias primas, a saber, el tradicional KAGOSHIMA sistema de rápido secado-ahumado, sistema rápido semi mecánico y sistema automático de rápido secado ahumado, etc.

El sistema tradicional KAGOSHIMA de rápido secado-ahumado no requiere gran inversión y en su construcción se puede usar 100% de materiales locales. Uno de los méritos de este sistema es su fácil mantenimiento.

Este método está diseñado especialmente para el procesamiento de secado-ahumado de bonito negro en países tropicales con el propósito de ahorrarse la importación de cierta maquinaria.

7.4.2 Sumario del Procesamiento mediante el Método KAGOSHIMA

Desde el punto de vista físico los métodos de procesamiento son muy sencillos, pero requieren estricto control de la calidad durante

el secado y ahumado por una persona experta para alcanzar un nivel aceptable.

Descabezado y Eviscerado

Los peces sangrientos como el bonito negro rápidamente cambian sus características químicas. Reacciones bio-alcalinas con su propia digestión han sido advertidas en la carne del pescado después de la etapa de rigor mortis así como un aumento en el contenido de nitrógeno básico volátil. Por lo tanto es muy importante el uso de buenas técnicas de preservación.

El pescado puede ser descabezado y eviscerado manualmente con cuchillo. Los pescados de gran tamaño deben ser fileteados en dos partes. Los filetes son ordenados en bandejas, con la piel hacia arriba, y cocidos en agua dulce durante 40 minutos, los muy frescos entre 75°C a 80°C y los de baja calidad (no muy frescos) entre 80°C a 85°C. De aquí en adelante se cuece continuamente entre 97°C a 98°C por cerca de 45 a 80 minutos según su tamaño y a la misma presión. Nunca deberá cocerse en agua hirviendo a 100°C o más.

Después del cocido deberá ser enfriado con aire natural, luego se toman las bandejas una por una y las espinas deberán ser separadas en tanques con agua fresca. La carne desosada se ordena nuevamente en bandejas, con la piel hacia arriba.

Secado-Ahumado

Las bandejas de secado-ahumado llenas son llevadas al primer piso y los filetes son secados y ahumados con leña por cerca de 6 a 7 horas entre 85°C a 90°C.

La superficie de la carne deberá llegar a ser café clara para alcanzar los mejores resultados en el procesamiento posterior.

Los filetes son guardados hasta el siguiente día sin fuego para permitir que la humedad interior venga a la superficie del pescado. Luego se abren las puertas y ventanas para que entre aire fresco y las bandejas con el pescado se trasladan al segundo piso. El primer piso es llenado otra vez con nuevo bonito cocido y el proceso se repite. Este trabajo continuará así todos los días.

Durante el procesamiento un operario con experiencia deberá estar chequeando las condiciones y ajustando la temperatura del cuarto de secado-ahumado, abriendo las ventanas de expulsión de humedad, controlando el tiempo de quemado, etc.

Los rendimientos de las varias etapas del secado de "Fushi" son los siguientes:

PROCESO	KAME BUSHI a/		HON BUSHI b/	
	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%
Materia Prima	2.70	100.0	3.60	100.0
Descabezado, eviscerado	1.70	63.0	2.63	73.6
Filetes con/sin huesos	1.55	57.4	2.30	63.6
Cocido y pequeños huesos separados	1.40	51.9	1.80	50.0
1er. día de secado- ahumado	1.18	43.7	1.47	40.8
2º día de secado- ahumado	1.09	40.4	1.23	34.2
3er día de secado- ahumado	0.99	36.7	1.10	30.6
4º día de secado- ahumado	0.92	34.1	1.03	28.6
5º día de secado- ahumado	0.85	31.5	0.96	26.7
6º día de secado- ahumado	0.81	30.0	0.93	25.9
7º día de secado- ahumado	0.76	28.1	0.91	25.3
8º día de secado- ahumado	0.74	27.4	0.83	23.1 c/
9º día de secado- ahumado			0.82	22.8
10º día de secado- ahumado			0.80	22.2
11-12º día de secado- ahumado	0.65 c/	24.1		
13-14º día de secado- ahumado	0.58	21.5	0.72	20.0

a/ Fileteado en 2 piezas (a procesar en El Salvador)

b/ Fileteado en 4 piezas (2 lados ventrales y 2 lados del lomo)

c/ Etapa de ARA Bushi - Contenido de agua cerca de 30%

De acuerdo a la información recogida, los períodos promedio de secado son los siguientes:

Peso del Pescado	Período de Secado-Ahumado
Menos de 1 kg	Cerca de 4 - 5 días
1-2 "	5 - 6 "
2-3 "	6 - 7 "
3-4 "	7 - 8 "

Recapitulación

Se requieren cerca de 52 horas de secado-ahumado para procesar 3 kg en peso vivo de pescado. La superficie del producto final debe estar arenosa con algo como brea.

Si no hubiera espacio en los primeros tres pisos debido a una gran cantidad de pescado, las bandejas deberán ser apoyadas estilo al través (ver Anexo No. 18). El cuarto piso deberá ser diseñado con más espacio que los otros tres para ser usado para almacenar pescado en bandejas para un secado completo.

7.4.3 INVERSION REQUERIDA PARA EL SISTEMA KAGOSHIMA

(Ver distribución de una planta sistema Kagoshima)

Terreno	2 000 m ² x \$8.00/m ²	<u>\$ 16 000</u>
Planta de ahumado y procesamiento		
- Casa de ahumado, construída de 4 pisos, cada piso hecho con barras de hierro (Ver fig. 18)	102m ² x \$ 550/m ²	\$ 56 100

- Espacio de procesamiento	170m ² x \$ 180/m ²	\$ 30 600
- Tanque de cocimiento y hogar	32m ² x \$ 250/m ²	\$ 8 000
- Tanque de reserva para pescado	10m ² x \$ 150/m ²	\$ 1 500
- Báscula (300 lbs)		\$ 1 250
	SUBTOTAL	<u>\$ 97 450</u>

Utilería de planta

- 2 mesas de preparación (de madera, 1.2x4.0mts)	2 x \$ 300	\$ 600
- 2000 bandejas para cocimiento (de madera)	2000 x \$ 6	\$ 12 000
- 15 000 bandejas para ahumado (madera y malla de alambre)	1500 x \$5.50	\$ 82 500
- Cuchillos y otros		\$ 2 000
	SUBTOTAL	<u>\$ 97 100</u>

Bodega (igual que en Plan A)		\$ 15 313
Almacenaje frío y planta de hielo (igual Plan A)		\$ 500
Oficina y otros (igual Plan A)		070
	SUBTOTAL	<u>153 883</u>

Capital de trabajo		\$ 115 768
	INVERSION TOTAL	<u>\$ 480 201</u>

7.4.4. ESTIMADO PROVISIONAL DEL COSTO DE OPERACION
DEL SISTEMA KAGOSHIMA

Secado-ahumado de bonito negro (Plan B)
(en US\$)

Operación anual: 260 días
Producción: 7.5 ton/día de materia prima (prep.)
(al 100% de capacidad) 1950 ton/año " " "
409.5 ton/año de productos finales

Costos Variables

Materia prima	1950 ton x \$ 200/ton		\$ 390 000
Costos de Procesamiento			
agua	6000m ³ x \$0.35/m ³	\$ 2 100	
madera de ahumado	136.5 ton x \$150/ton	\$20 475	
hielo	3 ton/día x 260 d x \$25/ton	<u>\$19 500</u>	\$ 42 075
Mano de obra			
1 supervisor	\$350/mes x 12 mes	\$ 4 200	
2 Operarios (ahumado)	2x \$300/mes x 12 m	\$ 7 200	
10 Operarios (varios)	10 x \$200/mes x 12 m	\$24 000	
(Incluy. 25% prest. sociales)			<u>\$ 35 400</u>
Experto en procesamiento y control de calidad (1er. año: \$3000/mes + \$2000 cargo aéreo) (2º y 3er año: 3 meses, \$3000/mes + \$2000 cargo aéreo total: \$ 11 000)			\$ 38 000
Material de empaque			
bolsas plásticas de 25 lbs (36000+1%) x \$0.10		\$ 3 636	
Cajas de cartón corrugado de 50 lbs, con fleje (18000+1%) x \$0.80		<u>\$14 544</u>	\$ 18 180
Imprevistos			
10% de los costos variables (\$523 655) (se excluye sueldo de experto de 2o. y 3er. Año)			<u>\$ 52 365</u>
TOTAL COSTOS VARIABLES			<u><u>\$ 576 020</u></u>

Costos Fijos

Reparación y mantenimiento			
Casa de ahumado (3.5%)		\$ 1 963.50	
Tanque para pescado (2.5%)		\$ 67.50	
Local de procesamiento (2.5%)		\$ 765.00	
Tanques de cocimiento y hogar (5%)		\$ 400.00	
Utilería de planta (7.5%)		<u>\$ 7 282.50</u>	\$ 10 478.50
Depreciación			
Casa de ahumado, local de procesamiento y tanque para pescado (5%)		\$ 4 335.00	
tanques de cocimiento y hogar (10%)		\$ 800.00	
Utilería de planta (20%)		<u>\$ 19 420.00</u>	\$ 24 555.00
Intereses			
(10% de inversión y capital de trabajo) $0.10 \times \$480\ 201$			\$ 48 020.00
Misceláneas			
(5% de costos fijos)	$0.05 \times \$ 83\ 053.50$		<u>\$ 4 152.68</u>
	TOTAL COSTOS FIJOS		<u><u>\$ 87 206.18</u></u>
COSTO PROVISIONAL DE OPERACION			\$663 226.18

7.4.5

BAIANCE DE OPERACION ANUAL

(Trabajando a 100% de capacidad - A partir del 3er año)

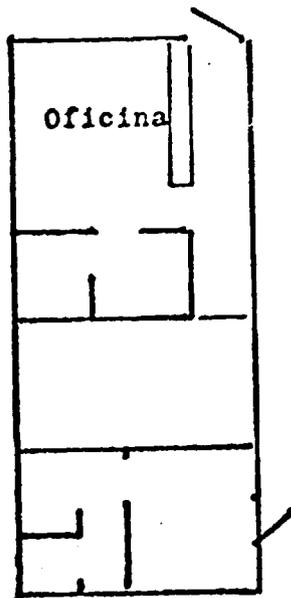
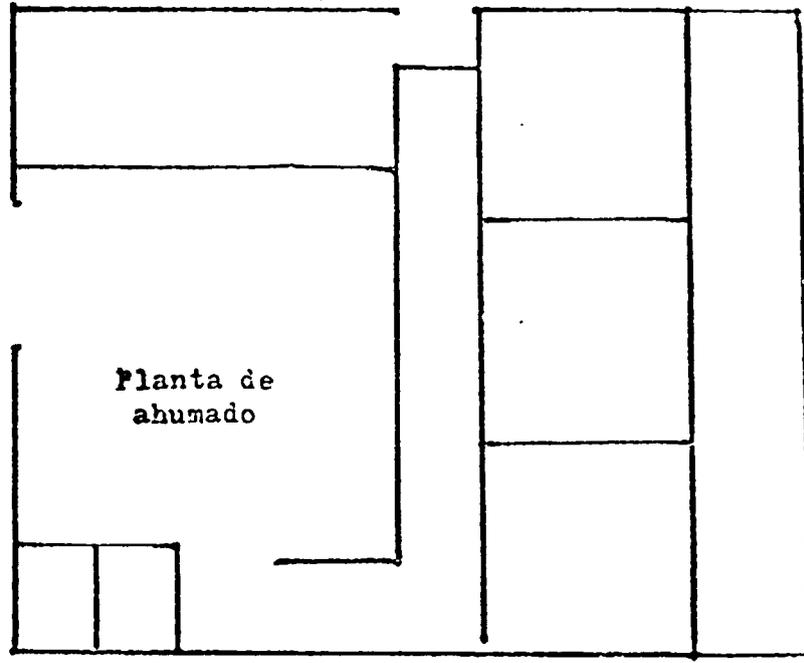
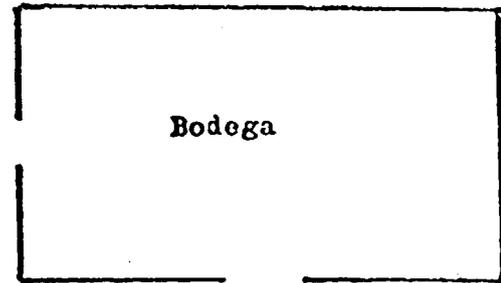
COSTOS		VENTAS	
		<u>(409.5 ton a \$ 2 400/ton)</u>	
Operación	\$ 653 226.18		\$ 982 800
Almacenaje frío y fabricación hielo 1/ (\$46,252.82 (-) \$29.100)	\$ 17 152.82		
Administración 2/ (\$56 994.50 (-) \$13650)	\$ 43 344.50		
Transporte (26 viajes x \$480/v)	\$ 12 480.00		
TOTAL	\$ 736 203.50	TOTAL	\$ 982 800
 UTILIDAD	 \$ 246 596.5		
 RENTABILIDAD	 <u>\$ 246 596.5</u> 0.513		
	480 201.0		
	 = 51%		

1/De los costos de operación de almacenaje frío y fabricación de hielo se excluyen \$29 100 de la producción anual de hielo de los cuales \$19 500 los compra la planta de ahumado y van cargados en costos de operación y los restantes \$9 600 serán vendidos al público.

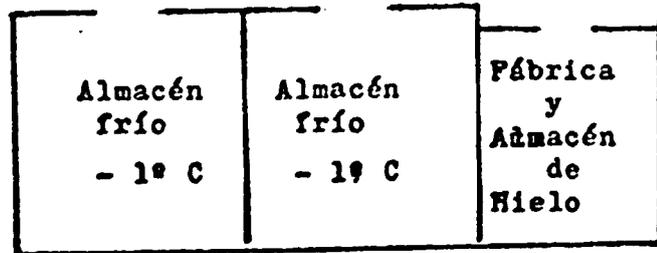
2/A los costos de Administración se le restan \$ 13 650 porque van cargados en costos de operación, en la madera de ahumado a \$100/ton para transporte.

Distribución de planta

SISTEMA KAGOSHIMA - Plan B

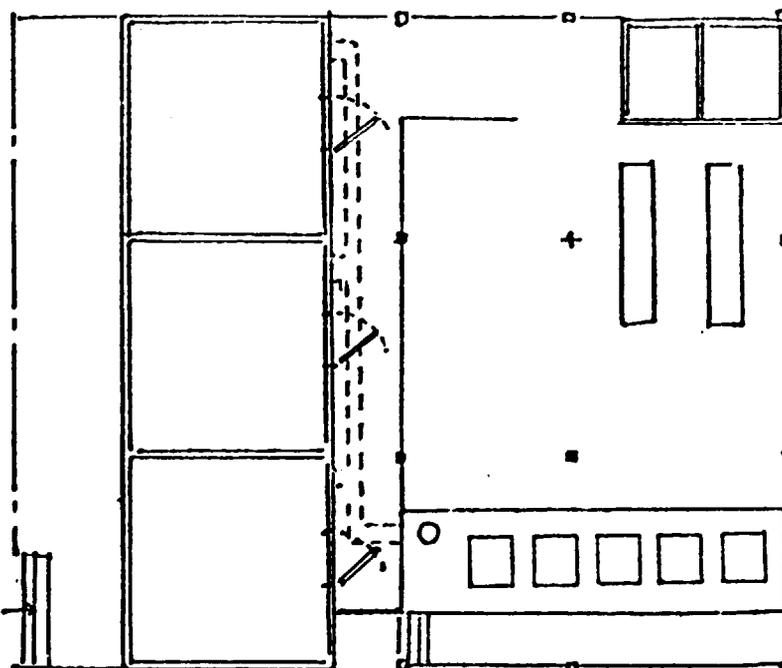
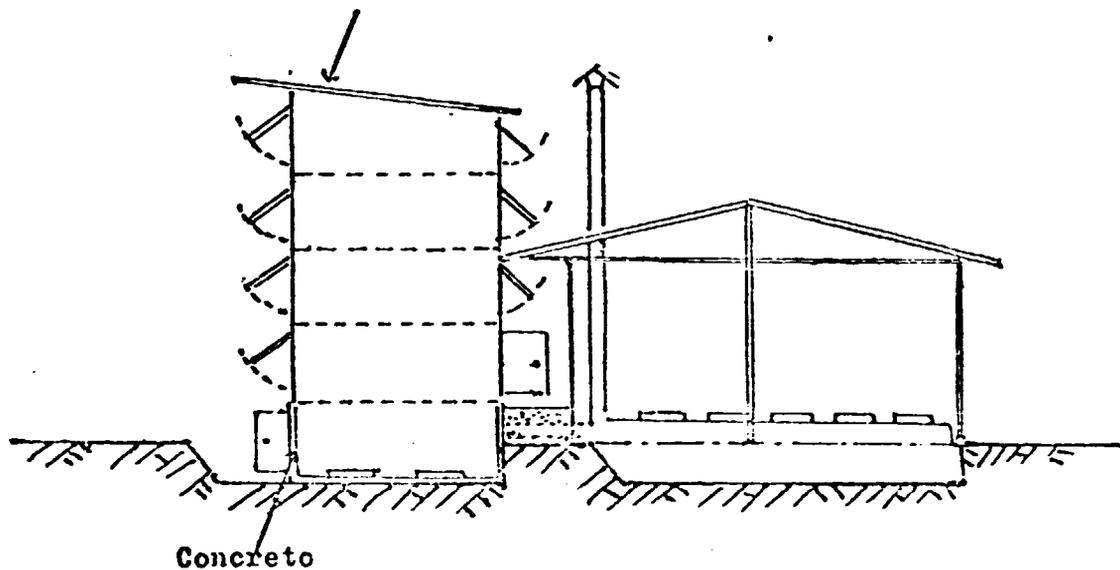


1/200

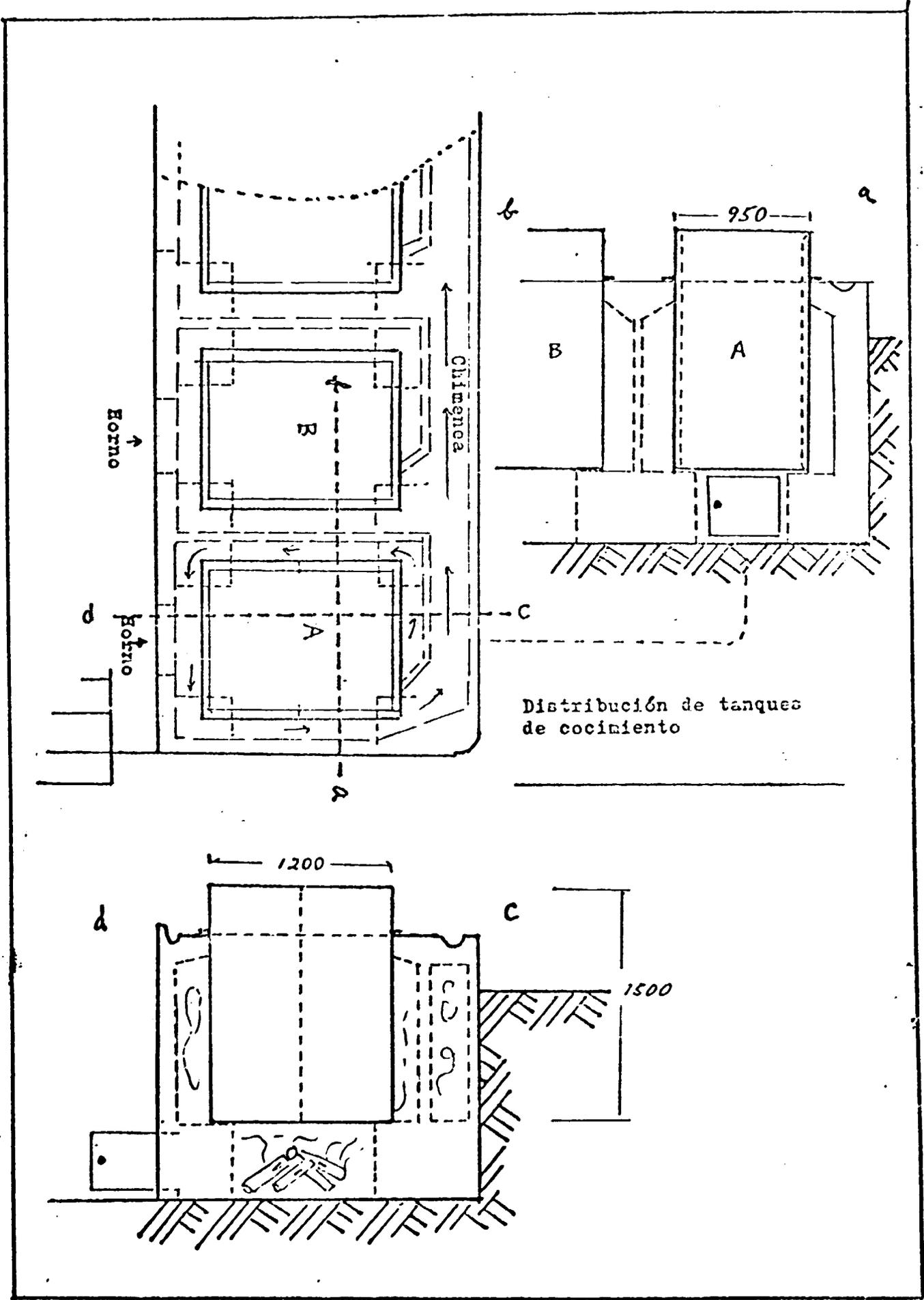


PLANTA SISTEMA KAGOSHIMA

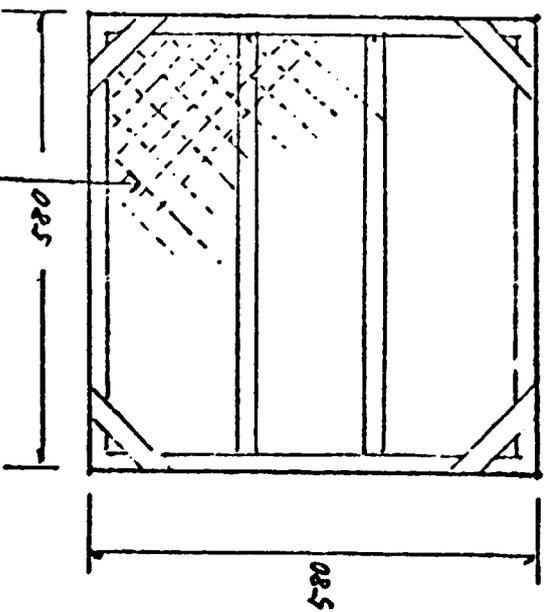
La pared interior debe ser
enlaminada con lámina de zinc



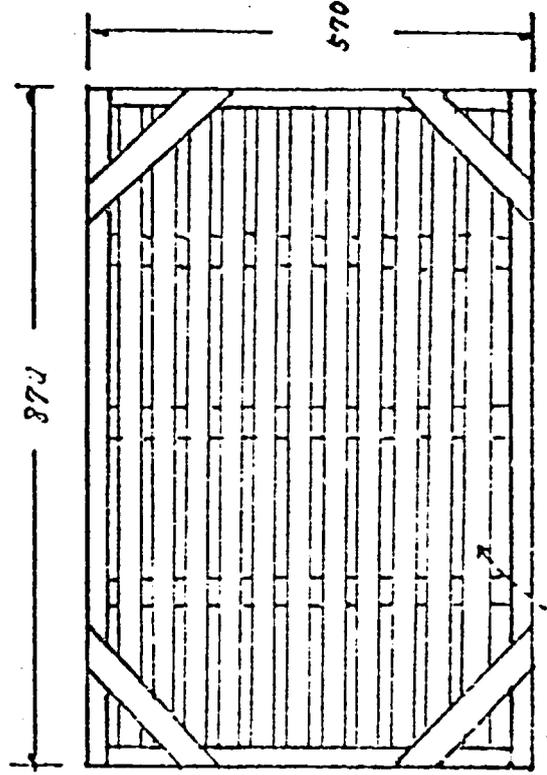
1/200



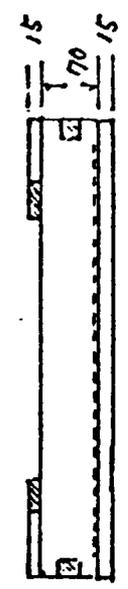
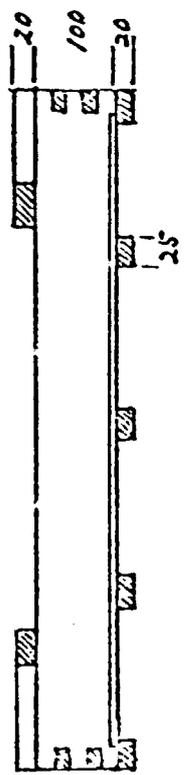
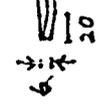
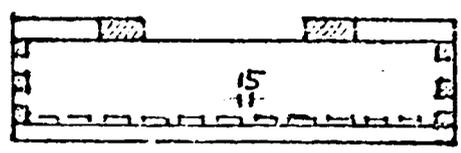
Malla metálica de 1"



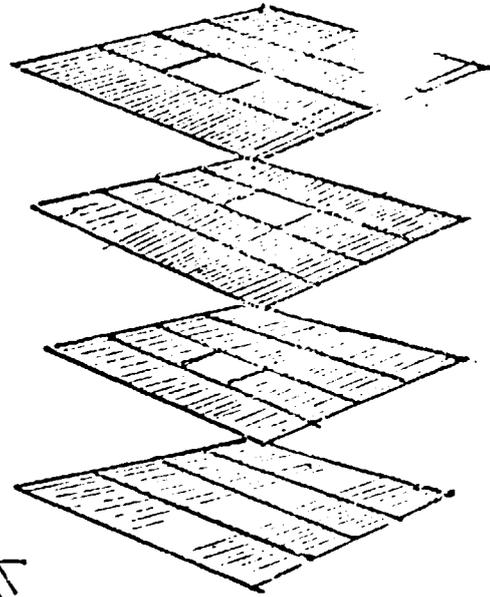
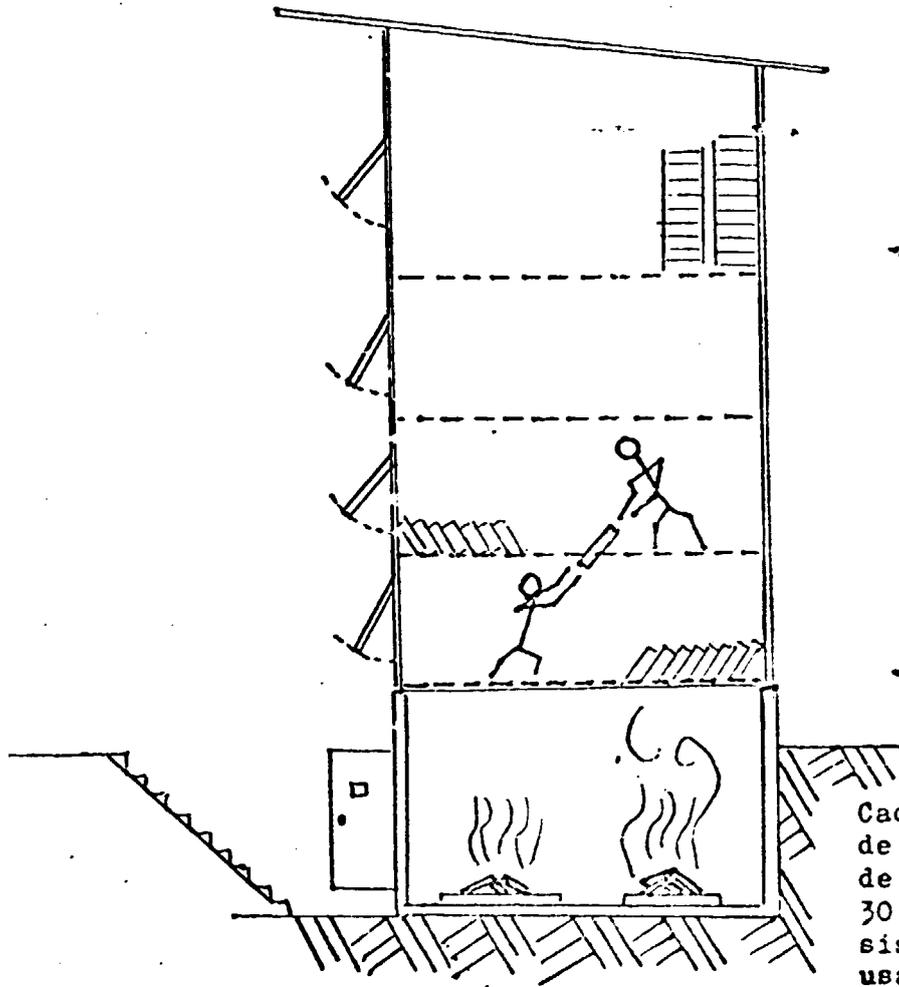
Bandeja de ahumado



Bandeja de cocimiento



Esquema del interior del SISTEMA KAGOSHIMA



Cada piso debe ser hecho con barras de hierro de aproximadamente 6 mm. de diámetro y con intervalos de 30 mm. Como reforzamiento para resistencia de cargas pesadas debe usarse, por debajo de las barras de hierro, barras de acero tipo L ó tipo H.

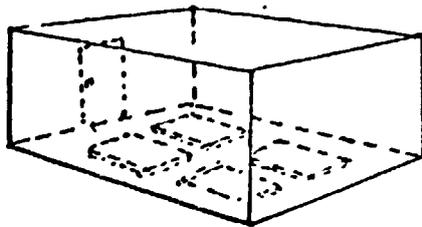
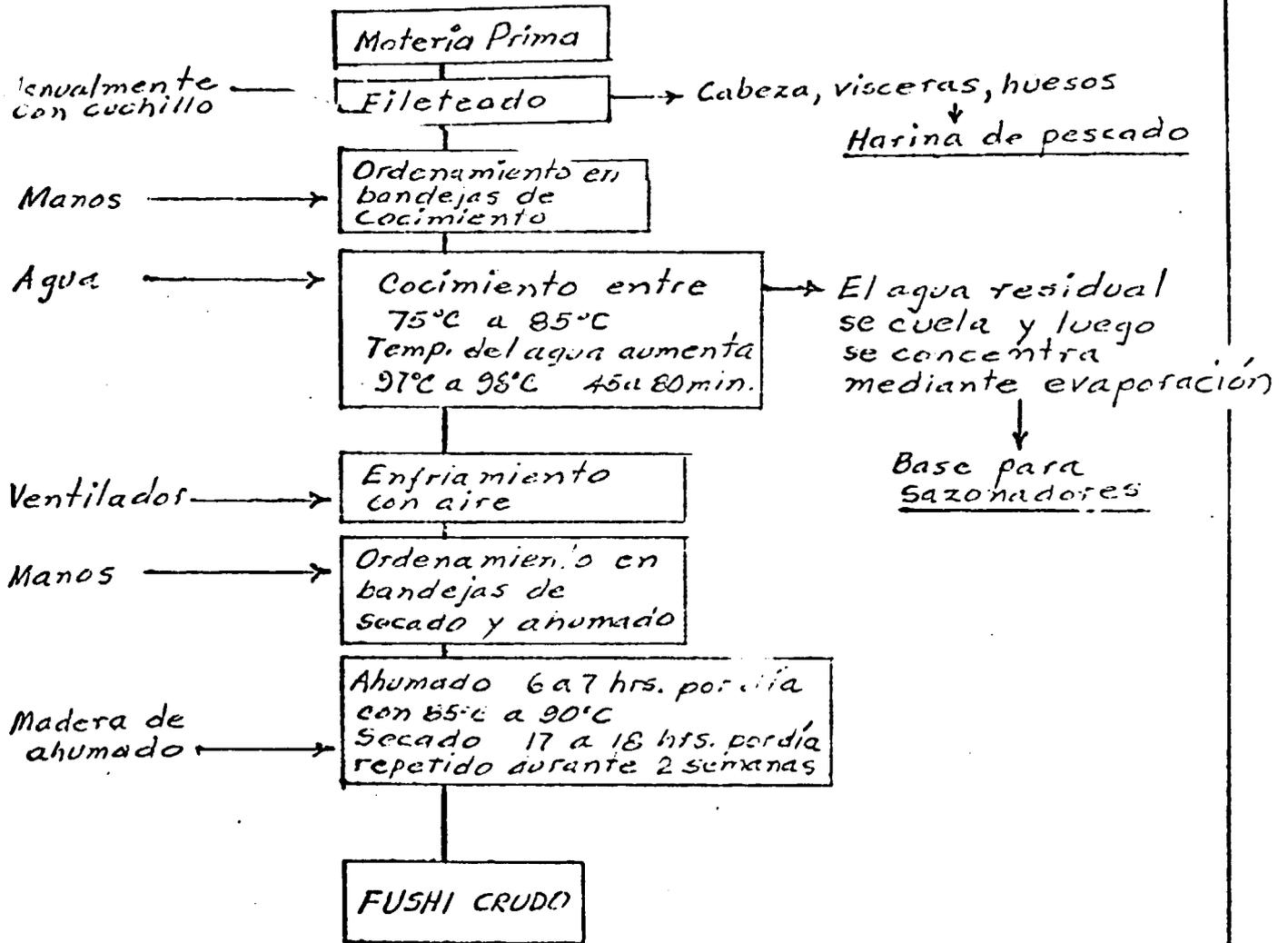


DIAGRAMA ESQUEMATICO DEL PROCESAMIENTO DEL FUSHI
(SISTEMA KAGOSHIMA)



8. CONCLUSIONES

El objetivo del consultor fue estudiar un ahumado de pescado en base a una selección de especies de pescado para materia prima junto con una planificación de planta en pequeña escala con los detalles requeridos de maquinaria, material de construcción y otros materiales correspondientes incluyendo además mercadeo y cálculos de costos de todos los aspectos de la operación.

El consultor ha estudiado hacer esto, no en términos generales, sino para proponer un proyecto específico y acciones, hasta donde sea posible, valorado en términos de su viabilidad económica.

El plan de acción acordado con la Dirección Ejecutiva de Proyectos del Ministerio de Planificación y Coordinación del Desarrollo Económico y Social, el cual el consultor toma ^{/no meramente} como una expresión de esperanza y propósito, sino como una manifestación de prioridad nacional, encuentra objetivos sectoriales (Cooperativas en la zona costera de El Salvador) y sigue las estrategias bosquejadas.

El Consultor ha examinado y descartado un número de posibles alternativas abarcando desde tamaños mínimos de desarrollo artesanal hasta una planta tamaño semi-industrial, y ha fijado una para un desarrollo equilibrado dentro de los límites factibles presentes, dictados grandemente por los recursos de desarrollo disponibles (Bonito negro

y otros pescados de carne roja) y la tasa factible de desarrollo del mercado interno y externo.

El plan no confía sino en un proyecto de secado-ahumado fuerte de bonito negro hasta donde el consultor puede juzgar, sobre estimados irreales de exportar y del mercado doméstico potencial, o de precios debidos a que no existe hábito de una dieta de pescado como alimentación diaria en los mercados doméstico y de exportación a los países vecinos y mucho menos en forma ahumada. El consultor no tiene confianza sobre muy probables, sino en no probadas, posibilidades de desarrollar mercados de pescado ahumado tales como el curado-ahumado en caliente de curbina y tiburón, y satisfecho aquello, sus propuestas están dentro de lo conocido dando mejor gusto y sabor aromático que salazonando y secando.

Las propuestas están bien dentro de la habilidad de los pescadores artesanales salvadoreños para implementar, dando adecuada prioridad al financiamiento y adquisición de destrezas técnicas esenciales (secado-ahumado fuerte del bonito negro) del extranjero durante un período limitado y el consultor ha incluido tales costos en sus estimados.

Las propuestas representan un efectivo uso de recursos nacionales y ayuda obtenible, como seguramente ellos deben, puesto que el pescado en el rico mar de El Salvador, representa un recurso natural substancial sub-utilizado capaz de contribuir hacia objetivos nutricionales propios y de intercambio con el extranjero.

Dentro del tiempo disponible y con información limitada, no ha sido posible preparar propuestas plenamente detalladas con costos implicando la operación práctica del ahumado mediante el equipo de ahumado recomendado.

Los estimados del consultor representan, más bien, órdenes de magnitudes, las cuales indican que las propuestas son viables y poco afectadas por los errores normales de los estimados.

9- RECOMENDACIONES

A pesar de los problemas que enfrentan, la conciencia de los miembros de las cooperativas visitadas, referente a las actividades de la cooperativa, está bien cimentada bajo los beneficios mutuos sobre la estabilización de su vida diaria y la mejora de sus tecnologías pesqueras, etc. y como miembros de dicha comunidad, y esto ha causado favorable impresión en el consultor y sus acompañantes.

Este espíritu cooperativo de los miembros mencionados debería ser ayudado mediante el estudio e introducción de nuevas tecnologías (de pesca, procesamiento y mercadeo) para las cooperativas ya que ello correspondería con un ulterior progreso y expansión de las actividades cooperativas pesqueras con su entendimiento.

Sin embargo, a pesar de sus esfuerzos de pesca, la productividad de cada pescador se muestra muy baja y adicionalmente a esto, el consultor ha estimado que pérdidas invisibles en la frescura del

producto y en la calidad del procesamiento se acumulan drenando el aspecto financiero de la cooperativa, con repercusiones negativas para su futuro.

Por lo tanto, antes del establecimiento de operaciones de ahumado por la cooperativa, se requieren los siguientes arreglos:

- Objetivos inmediatos

Mejora de las embarcaciones para pescadores artesanales

- En las embarcaciones de pesca utilizadas actualmente por los miembros de la cooperativa, su longitud es suficiente para que opere una pareja como tripulación, pero su diseño es sin valor marítimo y no apropiado para operaciones pesqueras.
- Los motores fuera de borda utilizados por los pescadores de la cooperativa no son apropiados para cruceros de largo alcance y consumen combustible de alto valor en cantidad elevada y tienen corta duración.

- La embarcación pesquera recomendada por el consultor (ver Anexos 21 y 22), ha sido desarrollada recientemente por el constructor de barcos con información procedente de las varias condiciones de los mares y de los clientes de los países respectivos que recibieron ayuda pesquera bilateral y asistencia técnica de Japón.

El diseño fue realizado poniendo atención principalmente a la economía en su construcción, mérito marítimo y operación apropiada

con palangre, red agallera, sedal y pequeña red de arrastre. Asimismo en ella es posible permanecer en el mar un par de días.

Su precio estimado está entre CIF CA \$18 000 y \$ 25 000 incluyendo motor diesel de 36 H.P y según el acabado de la cabina y cuarto de máquinas (De Luxe o corriente). Estas embarcaciones pueden ser transportadas mediante el método SKD y entregadas en el lugar de destino con una orden mínima de 10 unidades.

NOTA: Estas embarcaciones también pueden ser construídas en el lugar de destino resultando a más bajo precio, para ello se paga un 3% de Royalties por la asistencia técnica para su construcción.

9.1. Equipos para Facilidad en Tierra

Algunas de las cooperativas están equipadas con planta para fabricar hielo y cuartos fríos, sin embargo, no operan en orden o están en lamentables condiciones .

Al menos es necesario contar con las siguientes facilidades en tierra para lograr una operación sin tropiezos de la cooperativa que actualmente cuenta con aproximadamente 50 embarcaciones y 100 miembros:

(NOTA: Para el caso, se recomienda 20 embarcaciones, para 5 personas a bordo cada una)

- 1- Producción diaria de hielo: 5 TM
- 2- 10 ton. de almacenaje de hielo a -5°C
- 3- 10 ton. de almacenaje frío para pescado a -25°C
- 4- 1.5 ton. de congelador rápido (aconsejable)

9.2. Estudio de la Tecnología y Aspectos Económicos con Equipos de Ahumado Piloto

Puesto que no existe hábito de comer pescado ahumado en el mercado doméstico, el estudio de varios tipos de métodos de procesamiento y de productos es esencial para su mercadeo.

Para obtener un apropiado gusto y sabor aromático para los consumidores locales y mercados de exportación, se necesita estudiar mediante procesos experimentales diferentes métodos de salazonado, sazonado, ahumado, etc., antes de introducir una tecnología de procesamiento e inversiones a la cooperativa.

Esto es un asunto de la mayor importancia en la operación, por ejemplo, si el sabor y calidad no son aceptados por el mercado consumidor y se pierde el mercado, los esfuerzos para recuperarlo resultan muy difíciles y probablemente infructuosos.

Por lo mismo, se recomienda el establecimiento de equipos de ahumado piloto en la organización institucional para estudiar los asuntos arriba mencionados, junto con recetas para los platos de consumo diario.

9.3. Objetivos a Largo Plazo

Para una operación sin tropiezos de la cooperativa y en espera de progreso y expansión de sus actividades mediante el aumento de su producción, procesamiento y mercadeo a los cuales corresponderá un aumento en los ingresos de la cooperativa y de sus miembros, para mejorar su nivel de vida, se requiere una alta consideración de parte de las autoridades correspondientes para su financiamiento.

El Anexo No.20 muestra, en forma de diagrama, una idea para una organización efectiva de la cooperativa.

Tal como se mencionó al principio de estas recomendaciones, la cooperativa está preparada para recibir cualquier clase de asistencia efectiva de parte de las autoridades correspondientes, para el progreso y expansión de sus actividades. Sin embargo, para asegurar la inversión de capital para la cooperativa, sería conveniente establecer visitas de supervisión de parte de las autoridades para que junto con el experto de la operación de las actividades de la cooperativa evalúen periódicamente su funcionamiento.

De manera que para realizar estas operaciones, se recomienda un proyecto piloto en cooperación con una cooperativa seleccionada, bajo asistencia técnica y financiera con ayuda internacional o bilateral.

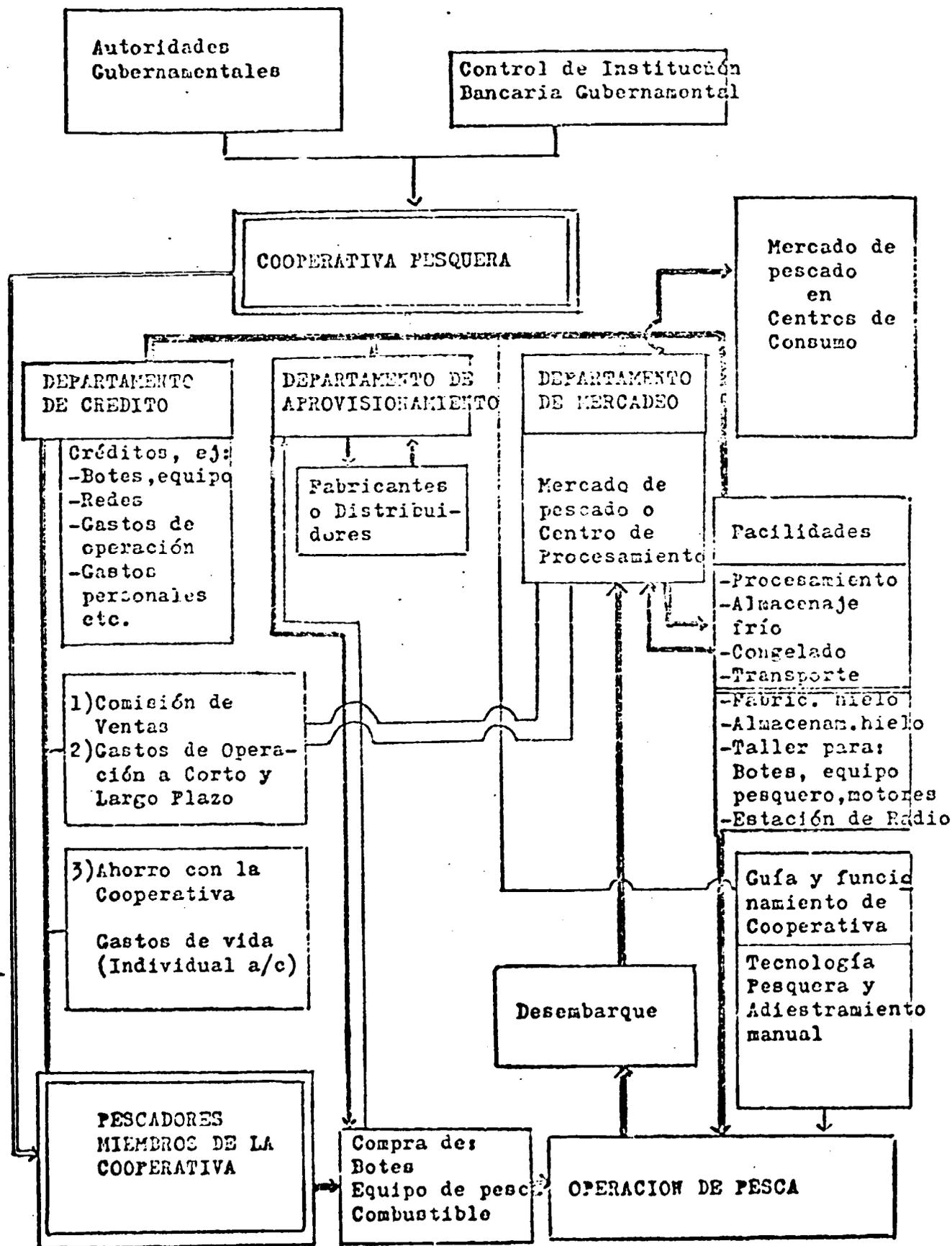
Se necesitan los siguientes expertos para coordinar el trabajo junto con autoridades locales.

- 1 Economista (con conocimiento de procesos y mercadeo) - Jefe del equipo
- 1 Tecnólogo pesquero (selección de tipo de embarcación, equipos de pesca, métodos de pesca, etc.)
- 1 Experto en procesamiento de pescado (Consultor)

Duración: 2 años. Extendible

(Detalles del proyecto deberían ser estudiados por una Organización Internacional de Desarrollo Pesquero).

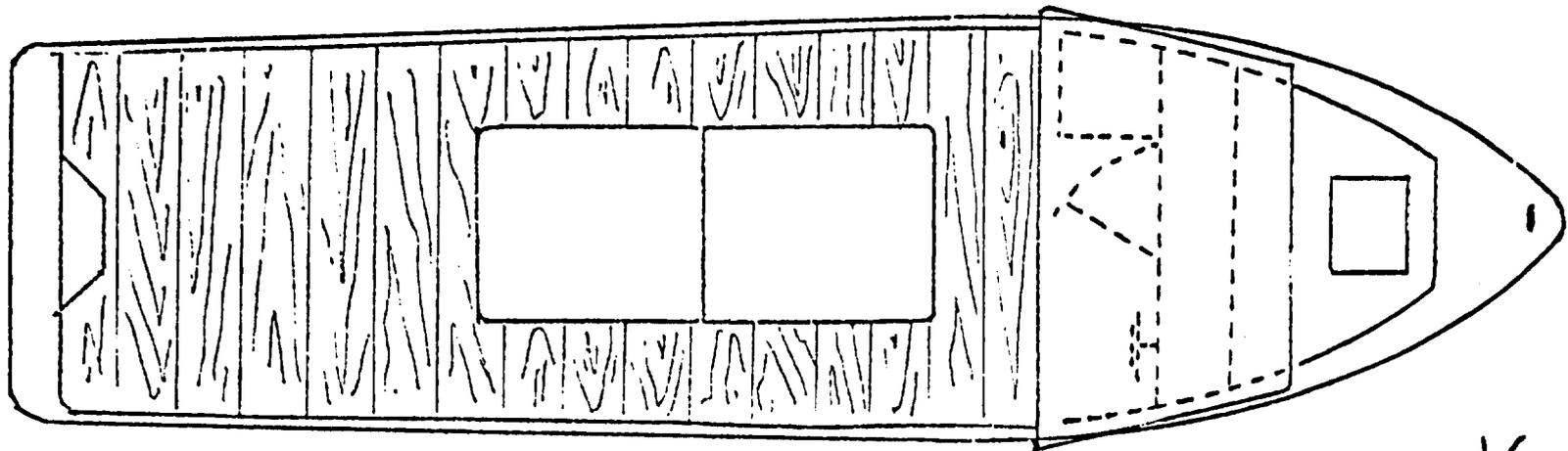
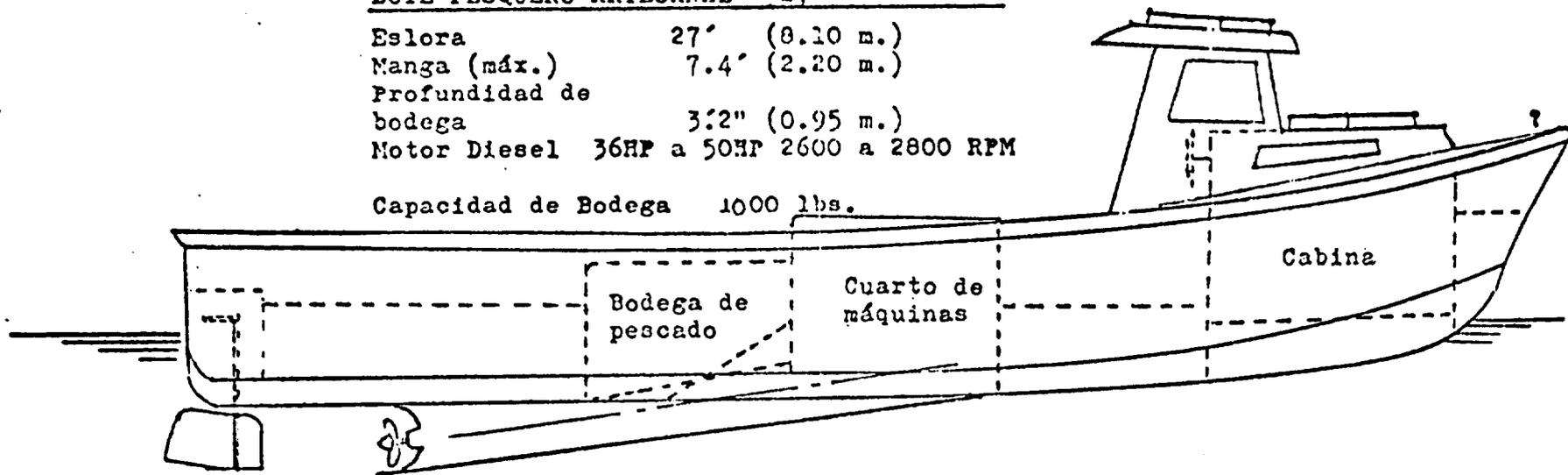
DIAGRAMA DE ORGANIZACION PARA COOPERATIVA (Idea)



BOTE PESQUERO ARTESANAL - 27'

Eslora 27' (8.10 m.)
Manga (máx.) 7.4' (2.20 m.)
Profundidad de bodega 3.2" (0.95 m.)
Motor Diesel 36HP a 50HP 2600 a 2800 RPM

Capacidad de Bodega 1000 lbs.



1/40

BOTE PESQUERO ARTESANAL - 27'

Eslora 27' (8.10 m.)

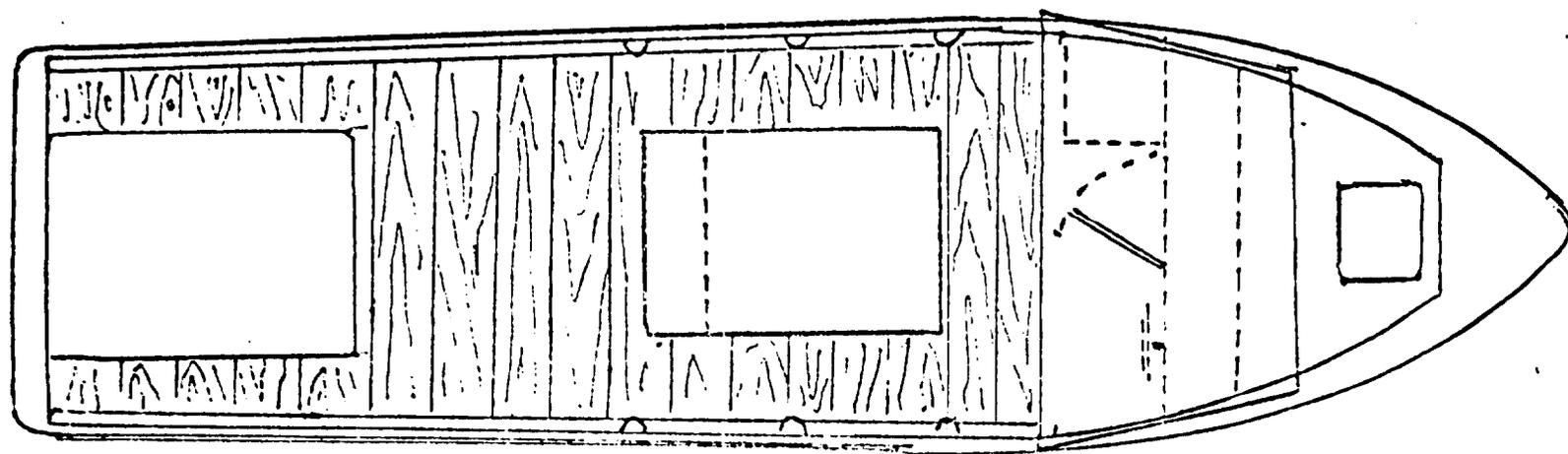
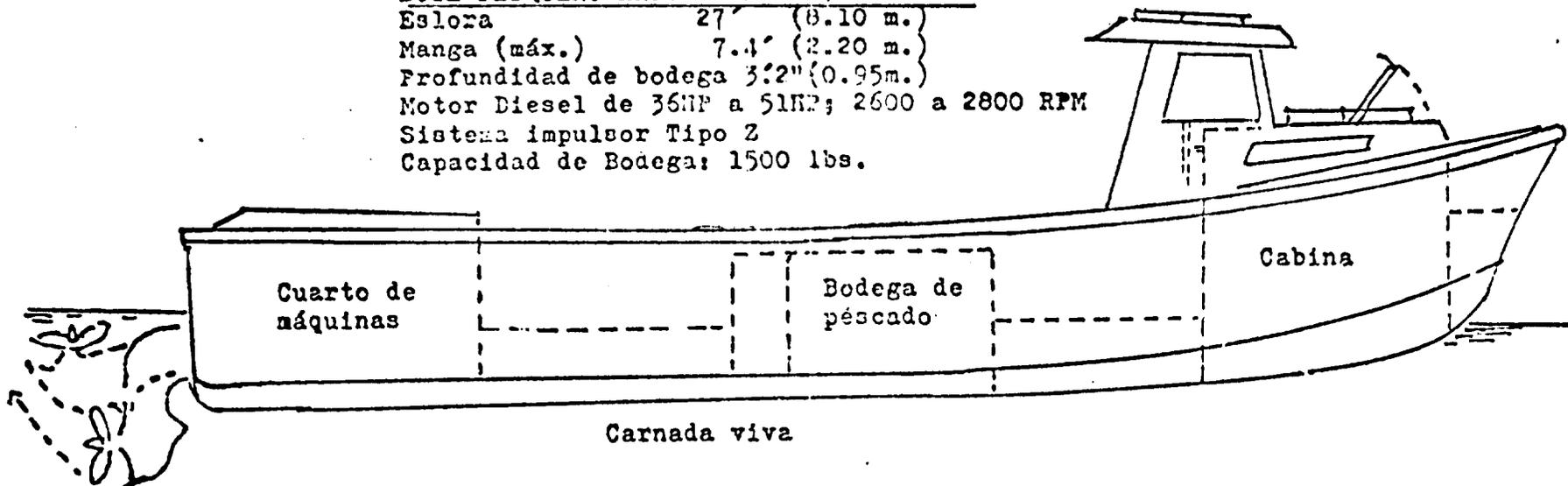
Manga (máx.) 7.4' (2.20 m.)

Profundidad de bodega 3.2' (0.95m.)

Motor Diesel de 36HP a 51HP; 2600 a 2800 RPM

Sistema impulsor Tipo Z

Capacidad de Bodega: 1500 lbs.



1/40

