

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

**Industrialización de Carne de
Tiburón**

325

T E S I S

Que para obtener el título de :

INGENIERO QUIMICO

p r e s e n t a :

MANUEL MURAD ROBLES

México, D. F.

1976



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

... TESI ...
... 1976 ...
...
...

315



QUINCO

Jurado asignado originalmente

según el tema :

PRESIDENTE Prof. ENRIQUE GARCIA GALEANO

VOCAL Prof. ROLANDO MONTEMAYOR ESTRADA

SECRETARIO Prof. EDUARDO ROJO Y DE REGIL

1er. SUPLENTE Prof. ALEJANDRO GARDUÑO TORRES

2do. SUPLENTE Prof. MARIO RAMIREZ Y OTERO

Sitio donde se desarrolló

el tema:

México, D.F.

Nombre completo del

sustentante

Manuel Murad Robles

Nombre completo del asesor

del tema

Prof. Enrique García Galeano

A la memoria de mi madre
Ma. Oswelia Robles de Murad

A mi padre
Lic. Antonio Murad Tarabay

A mis hermanos
Carlos, Pedro, Ma. Oswelia
Antonio, Yolanda y Carlos Antonio

A mi novia
Ma. de Lourdes Valdés Delhumeau

A la Facultad de Química
A mis Maestros, Familiares
y Amigos.

AGRADECIMIENTOS:

Facultad de Química UNAM:

Ing. Enrique García Galeano
Ing. Rolando Montemayor Estrada
Ing. Eduardo Rojo y de Regil

Facultad de Ciencias UNAM:

M. C. Juan Luis Cifuentes Lemus

Instituto Nacional de Pesca:

Ing. Luis Kasuga Osaka
Ing. Bioquímico Luz Ma. Díaz López
Sra. Argentina Ivonne Ramírez y Alvarado
Biólogo José Luis Castro Aguirre

Subdirección de Información de la Subsecretaría
de Pesca:

Lic. Eduardo Sánchez Madrid

Dirección General de Tecnología Pesquera:

Sr. Rómulo Moreno Romero
Ing. Francisco Dupre Zimental

Productos Pesqueros Mexicanos, S. A. :

Ing. Javier Castillo Marín

Industrias Diez de Sollano, S. A. :

Ing. Carlos Diez de Sollano y Ortega

Mr. John Moore

C. P. T. Raúl Cepeda González

I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION	1
C A P I T U L O I. - GENERALIDADES	2
I - 1 Composición en peso de algunas especies - de tiburón	3
I - 2 Métodos de captura	5
I - 3 Calidad	6
I - 4 Descomposición	6
I - 5 Generalidades sobre el proceso de elabora_ ción de harina de pescado.	8
I - 6 Situación de la industria de harina de pes-- cado en México.	10
C A P I T U L O II. - PROCESAMIENTO E INDUS- - TRIALIZACION	13
II - 1 Corte de las aletas y la cola	14
II - 2 Evisceración.	14
II - 3 Desollado	18

II - 4	Descarnado	Pág. 22
II - 5	Curado de pieles	23
II - 6	Curtido de pieles	24
II - 7	Obtención de la fibra de las aletas	28
II - 8	Carne seca salada	33
II - 9	Embutidos de carne de tiburón	38
II - 10	Elaboración de harina	43
II - 11	Ensilado de desperdicios de tiburón	47
II - 12	Selección del equipo y distribución de - planta.	50
C A P I T U L O III. - EVALUACION ECONOMI CA		62
III - 1	Campamento harinero	63
III - 2	Planta con capacidad de 5 ton. / día	69
III - 3	Lista de fabricantes y proveedores	76
C A P I T U L O IV. - CONCLUSIONES Y RECO MENDACIONES		78
TABLA	1	82
TABLA	2	83
TABLA	3	84
APENDICE	1	85
BIBLIOGRAFIA		89

I N T R O D U C C I O N

Hasta hace unos años, casi todos los estudios relacionados con tiburones, versaban sobre técnicas para eludirlos. En la actualidad, muchas naciones investigan y desarrollan técnicas para el aprovechamiento integral del recurso tiburonero, ya que de él, se obtienen productos sumamente valiosos como: embutidos, filetes, aceite, aletas, piel, harina y dientes.

Por desconocimiento de la tecnología, se desperdicia el recurso tiburonero del país, casi totalmente, razón por la cual, toco en este trabajo los aspectos básicos del aprovechamiento integral del tiburón con el fin de despertar el interés de los pescadores mexicanos en tan valioso recurso.

C A P I T U L O I

GENERALIDADES

	Pág.
1. - Composición en peso de algunas especies de tiburón.	3
2. - Métodos de captura.	5
3. - Calidad de los productos de tiburón.	6
4. - Descomposición de la carne.	6
5. - Generalidades sobre proceso de elaboración de harina de pescado	8
6. - Situación de la industria de harina de pescado en México.	10

I-1 GENERALIDADES

El tiburón es una especie importante en la industria de países como Australia, Estados Unidos, Japón, Gran Bretaña y Noruega.

En los últimos años se han reportado capturas de diversas especies de tiburón que arrojan las siguientes cifras:

Australia	de 7,000 a 8,000 toneladas
Estados Unidos	de 10,000 a 12,000 "
Japón	de 56,000 a 70,000 "
Gran Bretaña	de 20,000 a 25,000 "
Noruega	de 30,000 a 35,000 "

Originalmente el tiburón únicamente se capturaba para extraerle el hígado, rico en vitamina "A". Hoy en día se aprovecha casi en su totalidad, como se observa en la siguiente tabla.

Composición en peso de algunas especies (1)

Especie	% de las partes del cuerpo							
	Tronco	Filete	Cabeza	Vísceras	Hígado(*)	Piel	Aleta	Huesos
Martillo	62.0	54.4	18.3	13.7	5.5	4.2	5.3	3.4
Cabeza de Toro	33.6	20.8	38.6	15.6	5.2	9.6	11.2	5.8
Macarela	----	----	----	----	12.0	---	---	---
Punta Blanca	50.1	37.2	30.4	12.7	7.3	8.4	6.4	3.6
Volador	67.3	56.0	19.3	13.2	3.1	7.2	1.5	2.6
Azul	54.6	40.2	21.3	12.2	4.4	12.0	6.0	---
Cazón	60.8	45.9	22.0	13.0	2.7	5.4	4.5	9.4
Tiburón	52.0	35.0	29.0	13.7	4.4	9.8	5.0	6.8

(*) El hígado está incluido en el % de vísceras.

Como se observa en la tabla, hay variaciones significativas entre las diferentes especies; como regla la Cabeza va de 18 a 38 % el Tronco de 33.6 a 73.7 %, los Filetes de 21 a 56 % y el Hígado de 2.9 a 19.2 %.

Adolfo Torres May realizó estudios en la Planta Industrializadora de Productos del Mar en la Colonia del Penal Isla Marra Madre Na

(1) V. S. Gordievskaya Shark Flesh in The Food Industry

yarit obteniendo los siguientes resultados :

Un tiburón de 80 Kg. de peso y 1.6 m. de longitud produce :

Antes de procesarse:

Carne fresca	43 %
Piel	10 %
Hígado	24 %
Aleta	4 %
Otros	19 %
Aprovechamiento	65 %

I. 2. - METODOS DE CAPTURA :

Hasta 1964 el principal método de pesca era el Palengre, - que consiste en un cordel largo y grueso, del cual penden a trechos ra- - males con anzuelos. Este método se usa primordialmente para pescar- en parajes de mucho fondo.

A partir de dicho año se han utilizado redes de enmaje de- multifilamento logrando mayores capturas.

Muchos pescadores opinan que el Palengre es un método -- ineficaz y antieconómico, ya que al pescar con redes se obtienen mayo-- res capturas en períodos más cortos de tiempo.

I. 3. - CALIDAD :

El sabor y calidad de los productos del tiburón dependen en gran parte del proceso preliminar de evisceración y lavado.

La mayoría de los tiburones capturados con Palengre, suben a bordo vivos y su desangrado no presenta problema alguno, dando así productos de buena calidad.

Sin embargo, cuando el tiburón es atrapado con red, puede morir de asfixia, ya que este método no le permite utilizar sus agallas o su boca. La calidad de la carne decrece a consecuencia de un desangrado ineficiente.

Para evitar este problema, se aconseja que las redes se levanten continuamente.

I. 4. - DESCOMPOSICION.

La baja calidad del tiburón se debe fundamentalmente al desarrollo de amoníaco en la carne.

El tiburón pertenece al grupo de peces conocidos como "Elasmobranquios", ya que sus miembros poseen esqueleto cartilaginoso a diferencia de la mayoría de los peces comestibles, que tienen esqueleto óseo y son conocidos con el nombre de "Teleosteos".

Los elasmobranquios se caracterizan por un alto contenido

de urea en la sangre y músculos, como se observa en la tabla No. 1.

El tiburón, al igual que otras especies, tiene músculos estériles en vida, pero cuando mueren, la variada y gran población de bacterias del estómago, intestino, piel y agallas, contaminan los músculos, produciendo Enzimas Uricas que transforman el contenido de urea de los músculos en amoníaco.

El límite máximo permisible de amoníaco es de 30 mg. de Base Volátil de Nitrógeno por cada 100 gr. de carne.

La velocidad específica de la reacción y la temperatura, -- las relacionamos mediante la ecuación de ARRHENIUS, y vemos que al graficar el logaritmo de la velocidad específica de cualquier reacción -- contra el recíproco de la temperatura absoluta, obtenemos una línea recta con pendiente igual a la Energía de Activación aparente, siempre y -- cuando el Rango de Temperaturas no sea muy grande.

Investigaciones de la Torry Research Station han encontrado que entre 1 ° C y 15° C, la energía de activación promedio, para va--riar pruebas de descomposición, está entre 15,000 y 18,000 calorías -- por Mol.

Si graficamos en vez de la velocidad de descomposición verdadera, el recíproco del tiempo que tarda en ser alcanzado el nivel espe--cificado de descomposición, podemos leer en la gráfica No. 1 directa--

mente el tiempo que tarda en descomponerse a una temperatura dada.

La disponibilidad de la materia prima, características, hábitos de vida, observaciones e importancia de algunas especies de tiburón aparecen en el apéndice 1. (pág. 85)

La duración de la captura estará limitada por la época de tempestades en la que los pescadores no pueden hacerse al mar. Esta duración de captura se considera de 9 meses de cada año, en los meses de noviembre a julio.

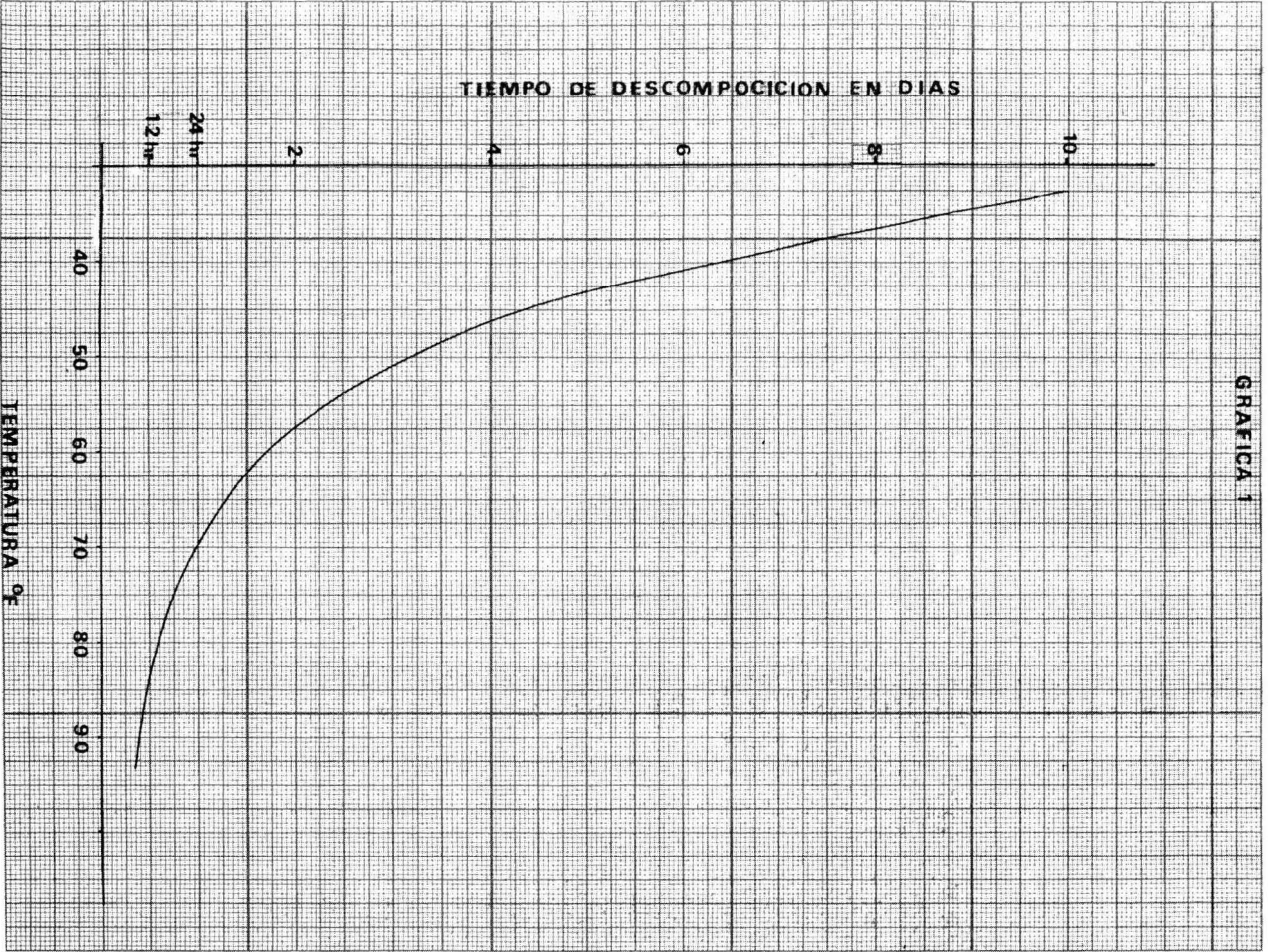
El proceso de industrialización estará limitado a las capturas, o sea será aproximadamente de 250 días de operación.

Como podemos ver en el apéndice 1, los tiburones habitan tanto en el golfo como el pacífico sin embargo, se logran mejores capturas en el pacífico y mar del caribe. (1)

I. 5 GENERALIDADES SOBRE EL PROCESO DE ELABORACION DE HARINA DE PESCADO.

El proceso de elaboración de harina de pescado consiste básicamente en la eliminación del contenido de agua, la separación de aceite y la reducción del tamaño original.

(1). - Información directa. Biologo José Luis Castro Aguirre. Instituto Nacional de Pesca.



GRAFICA 1

Industrialmente existen dos procesos de elaboración de harina de pescado; el de " Reducción en Seco ", para especies de un alto contenido de aceite y el de " Reducción en Humedo ", que se emplea principalmente para procesar especies con un bajo contenido de aceite y desechos de pescado.

El primero utiliza solventes para extraer el aceite de la harina de pescado, generalmente destinada para consumo humano, ya que carece de olor y sabor. Alcanza un contenido de proteína hasta de 70 %.

El segundo se utiliza para producir harina que satisfaga la demanda de las fábricas de alimento balanceado para animales, misma que contiene aproximadamente 60 % de proteína.

Siendo el objetivo de este estudio producir harina de pescado para consumo animal, se selecciona el proceso de Reducción en Humedo, ya que resulta más económico.

I. 6. - SITUACION DE LA INDUSTRIA DE HARINA DE PESCADO EN MEXICO PRODUCCION Y CONSUMO .

En México la obtención de harina de pescado se inició en Baja California reportándose en 1950 una producción de 1,700 toneladas de las cuales el 85 % se envió a los Estados Unidos como fertilizante. Esta situación se mantuvo así hasta 1957 y posteriormente disminuyeron las exportaciones al aumentar el consumo nacional con el crecimiento

acelerado de la Industria de Alimentos Balanceados para Ganado.

En el período 1956 a 1966 el consumo de harina de pescado pasó de 3, 200 tons. a 55, 000 tons., correspondiendo a las importaciones realizadas el 85 %, con un valor de \$ 59, 523, 332. 00

En 1970 se produjeron 19, 417 tons. y en 1972 aumentó hasta 24, 574 tons. , satisfaciendo el 22 % del consumo nacional. El valor de las importaciones realizadas ese año fué de \$ 200, 000. 000 lo que representa una importante fuga de divisas del país.

Para estimular a los mexicanos en el aprovechamiento de los recursos marinos que nuestros nacionales no capturaban por falta de embarcaciones de altura que pudiesen viajar dentro de las 200 millas. La Secretarías de Industria y Comercio, a través de la Subsecretaría de Pesca, autorizó a arrendar barcos extranjeros especializados en la pesca de sardina, anchoveta y otras fuentes de elaboración de harina, con lo cual México llegará a ser autosuficiente en los próximos diez años.

El incremento de la actividad pesquera se manifiesta al analizar las capturas de anchoveta (principal fuente de elaboración de harina de pescado). En 1973 fué de 14, 469 tons. , en el primer semestre de 1974 llegó a 42, 583 tons. Se estima que la producción en 1975 será de 100, 000 tons. y para 1976 de 150, 000 tons.

Como se observa en la siguiente tabla también la pesca de -

cazón y tiburón se ha incrementado notablemente en los últimos años.

EXPLOTACION PESQUERA NACIONAL

AÑO	HARINA DE PESCADO		TIBURON		CAZON	
	TONS.	MILES DE \$	TONS.	MILES DE \$	TONS.	MILES DE \$
1965	7,104	9,045	886	2,868	2,032	5,917
1968	11,433	16,648	1,629	4,385	2,843	8,031
1970	19,417	39,633	1,985	5,586	2,637	7,606
1971	21,509	43,903	2,798	7,014	3,485	9,865
1972	24,574	47,574	3,104	7,918	3,263	10,038
1973	25,584	60,964	5,688	17,347	4,832	14,348

Fuentes : Dirección General de Regiones Pesqueras S. I. C.

Dirección General de Planeación y Promociones Pesqueras.

C A P I T U L O I I

PROCESAMIENTO E INDUSTRIALIZACION

	Pág.
1. - Corte de las aletas y la cola.	14
2. - Evisceración.	14
3. - Desarrollado.	18
4. - Descarnado.	22
5. - Curado de pieles	23
6. - Curtido de pieles	24
7. - Obtención de la fibra de las aletas	28
8. - Carne seca salada	33
9. - Embutidos de carne de tiburón.	38
10. - Elaboración de harina.	43
11. - Ensilado de desperdicios de tiburón.	47
12. - Selección de equipo y distribución de - planta.	50

II - 1. - CORTE DE LAS ALETAS Y LA COLA.

Primeramente se cortan las aletas, las cuales son muy va liosas haciendo el corte en curva, como se indica en las ilustraciones 1 - y 2, quedando de esta manera poca o ninguna carne en ellas, después se corta la cola exactamente por encima de la raíz, la cual está indicada -- por una pequeña protuberancia que hay en el lomo del tiburón.

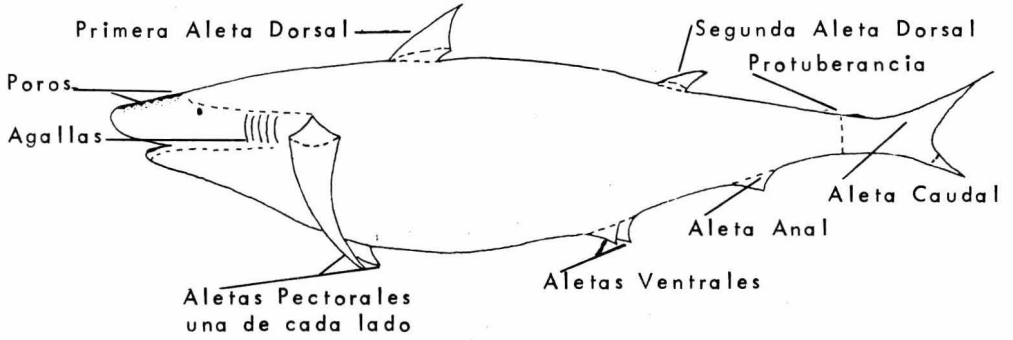
II - 2. - EVISCERACION.

A. - Procesamiento del Hígado. -

Para que pueda aprovecharse debidamente esta víscera es necesario someterla a un lavado con agua fría para eliminar los residuos de sangre e impurezas y procesarse inmediatamente, ya que de no hacerse así, los ácidos grasos que se generan en el hígado impiden la obten- - ción de vitaminas y el aceite se oxida disminuyendo su calidad.

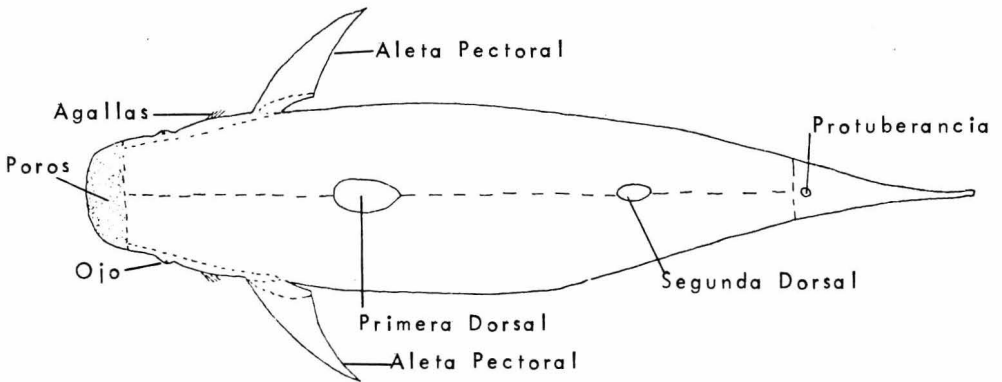
Para la preservación de ésta viscera se recomienda lavar- perfectamente y cortar en secciones no mayores de 5 cm. de ancho. Pos- teriormente se cubre totalmente con sal mediana y se empaca procuran- do no dejar espacios libres para evitar la contaminación por la forma- -

Fig. 1.



Córtese a lo largo de las líneas punteadas.

Fig. 2.



Córtese a lo largo de las líneas punteadas.

ción de hongos y bacterias. Este sistema de preservación es efectivo -- por lo menos durante tres meses.

Otro método de preservación consiste en lavarlo perfecta-- mente y congelarlo por el tiempo que se requiera.

Extracción de Aceite. -

El aceite se extrae por cocción o por prensado:

1. - Cocción:

Si no se dispone de un recipiente enchaquetado, puede utili-- zarse (para este fin) uno corriente de fierro.

Procedimiento :

Se pone agua en el caldero hasta una altura de 2 a 3 pulga-- das, con el objeto de no quemar el aceite. Se cortan los hígados fres-- cos en pedazos no mayores a 5 cm² y se someten a cocción lenta 2 o 3 -- horas removiéndolos continuamente con una paleta de madera no recino-- sa. Se enfrían permitiendo que el desperdicio se sedimente y se extrae del recipiente el aceite con un cucharón con el fin de evitar que la parte -- alícuota y el sedimento sean embasados. Por último se filtra el acei--- te a través de varias capas de estopilla de algodón y se embasa en reci-- pientes herméticos.

Si se dispone de un recipiente enchaquetado, los resulta--

dos obtenidos serán mejores, ya que no habiendo necesidad de poner agua, no tenemos dos fases, y por lo tanto nuestro aceite será de mejor calidad.

2. - Prensado :

En fresco, los hígados son prensados y se obtiene un producto de mayor calidad y de mayor rendimiento en el contenido vitamínico, por no haberse sometido a cocción.

La Tecnología y equipo de prensado de hígados pertenece a la empresa mexicana "Diez de Sollano S. A. "

Recomendaciones :

- a) Los hígados empleados deben estar frescos (color rojo).
- b) El calentamiento no debe ser excesivo, por que se corre el riesgo de quemar o decolorar el aceite.
- c) El aceite debe estar exento de agua y desperdicios.
- d) El aceite debe tener un color ámbar y sin olor pútrido.

Propiedades Químicas del Aceite de Tiburón (1)

Materia insaponificable	1.55 % - 13.0 %
Indice de saponificación	140.00 % - 190.0 %

(1) Laboratorio Químico de la Subsecretaría de Pesca.

Indice de yodo	140.00 % - 163.0 %
Indice de ácido	0.4 % - 26.1 %
Contenido mínimo de vitamina "A" -	16,500 unidades
Contenido mínimo de vitamina "D" -	40 "

El Instituto de Investigaciones Científicas del Pacífico de -- Marina Pesca y Oceanografía de la U. R. S. S. encontró que el contenido de vitamina "B" del aceite de hígado de tiburón comparado con el de productos vegetales es bajo, pero el contenido de vitamina "B₁₂" es muy alto -- especialmente en el hígado del tiburón Azul.

El contenido de vitamina "E" es de 10.8 mg % en el hígado de tiburón Volador, encontrando solamente trazas en otras especies.

B. - El Páncreas. -

Recientemente se ha encontrado que esta glándula contiene cantidades apreciables de pancreatina, la cual tiene un gran valor en el mercado.

En la actualidad no se utiliza el páncreas para este fin, -- por que no hay capturas suficientes y continuas que garanticen el abastecimiento de ésta glándula.

II - 3. - DESOLLADO. -

Este trabajo generalmente se realiza en una plataforma so

bre agua, tal como si se tratará de un muelle o la cubierta de una embarcación. Para quitar el cuero debe cortarse a lo largo del lomo del animal, no a lo largo del vientre, como sucede en el caso del desollado en el ganado vacuno. Esta tarea se lleva quince minutos, y la del descarnado del cuero diez minutos, aún cuando el tiempo depende también de la práctica y habilidad de los desolladores y descarnadores.

Para desollar al tiburón se inserta un cuchillo en los agujeros resultantes de quitar las aletas dorsales, cortándose el cuero en línea recta a lo largo del lomo, según queda dicho.

Se tendrá cuidado, además de que el cuero se corte alrededor de las agallas y la mandíbula inferior.

La manera más fácil de hacer el desuello es la siguiente:

Se toma firmemente con la mano izquierda la parte que queda al mismo lado del corte de la sección del cuero próxima a la cabeza volviendo dicha parte hacia atrás, entre tanto la mano derecha maneja el cuchillo de desollar. Debe tenerse mucho cuidado en no hacer cortes en el cuero, para lo cual, al ir desollando, no hay que preocuparse si se deja mucha carne en la piel, ya que este exceso puede descamarse y, en cambio, si el desuello se efectúa demasiado cerca del cuero, se corre el peligro de hacer cortes en el mismo, lo cual reduce su valor.

Después que se ha desollado el lado izquierdo, se da vuel

ta, de manera que se mire en dirección a la cola, llevando a cabo el desollado del otro lado, de igual manera que se hizo para el izquierdo.

En cuanto ha sido desollado el tiburón se lava muy bien el cuero con el agua de mar, quitando toda la sangre y la babeza (sustancia en forma de baba que segregan los animales). A continuación se pone el cuero en un barril conteniendo salmuera, lo cual facilita el descarnado. Para hacer la solución de salmuera, se emplean 7.5 libras de sal (3.400 kg) por cada 25 galones de agua de mar (95 litros aproximadamente).

Otro método para desollar tiburones es la inyección de aire comprimido, utilizando agujas especiales, que son introducidas en los espacios resultantes de quitar las aletas justamente entre la piel y la carne, lográndose óptimos resultados en animales de gran tamaño.

No se obtienen resultados satisfactorios con animales pequeños.

Las figuras 3 y 4 muestran las pieles de tiburón ya listas para curarse.

FIG.3. PIEL LISTA PARA SER MEDIDA Y EMPACADA

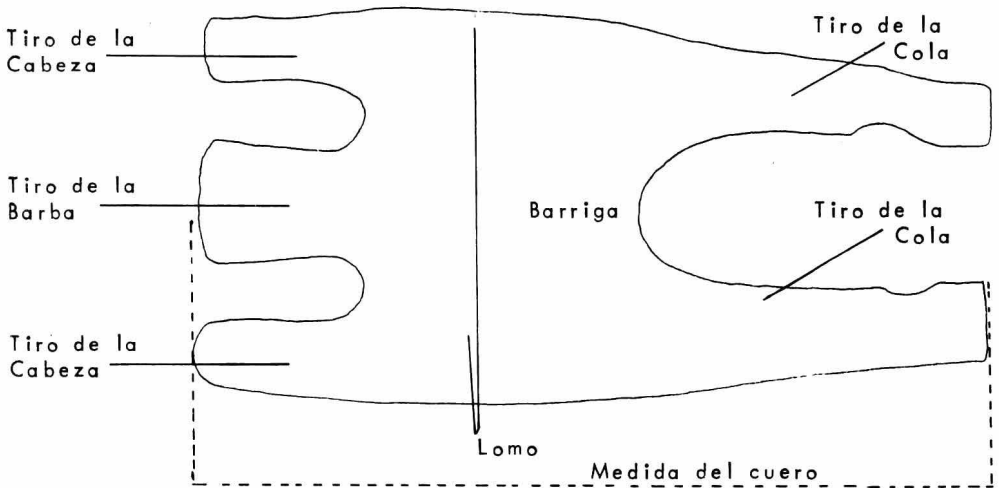
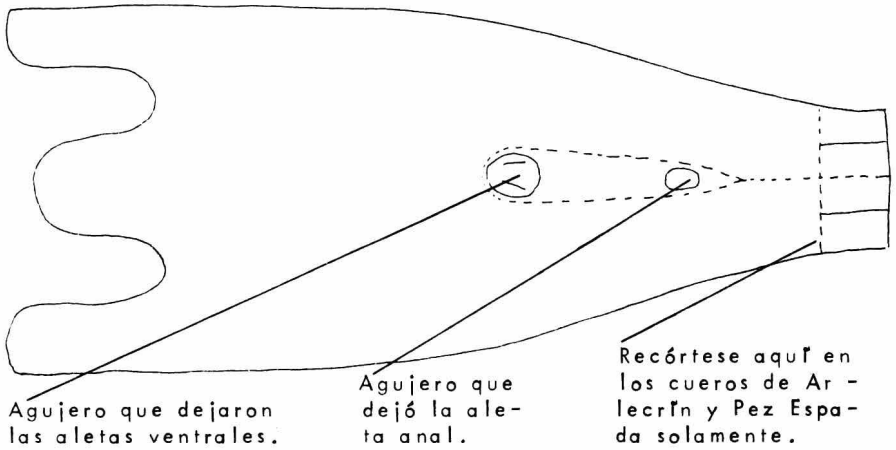


FIG. 4 . PIEL DESPUES DE SER CORTADA



Debe recortarse a lo largo de las líneas punteadas.

II - 4. - DESCARNADO. -

El descarnado del cuero puede hacerse mejor y más rápidamente si se le deja en salmuera de 3 a 4 horas, o bien durante toda una noche, aún cuando esté último no es absolutamente necesario. Si el cuero se pone en salmuera, no debe mantenerse en ella más de una noche.

La operación se lleva a cabo utilizando una cuchilla especial, de gran yamaño y curva en cada uno de cuyos extremos está provista de un mando. El descarnado se efectúa sobre una tabla lisa, de unos 3.5 a 4 metros de largo por 0.5 a 0.6 metros de ancho, la cual debe tener cierta curvatura que corresponda con la de la cuchilla.

Uno de los extremos de la tabla descansa sobre el suelo mientras que el otro va colocado sobre un soporte para mantenerla a la altura de la cintura del operario. Este se apoya contra la tabla por el extremo elevado de la misma, y sujetando el cuero entre su cuerpo y hacia abajo. El cuero ha de estar plano sobre la tabla, con el lado de la carne hacia arriba.

Todavía el cuero sobre la tabla, se procurará cortar la carne que quede colgada del descarnado, sobre todo la que sobresalga al rededor de los agujeros de las aletas.

Después se abre el extremo de la cola, cortando desde el agujero que resultó de quitar la aleta central, según se indica en la figu-

ra dos en dirección del extremo de la cola, pasando por el agujero dejando por la aleta anal, y luego en línea recta hasta el extremo del cuero. - Si se prefiere puede abriarse el extremo de la cola antes de efectuar el descarnado.

II - 5. - CURADO DE PIELES. -

En cuanto se haya terminado el descarnado y el recortado, los cueros se lavarán bien en agua de mar, salándose para su curación.

Procedimiento:

La cura se lleva a efecto sobre un piso o plataforma, se extiende sobre ésta un cuero, de manera que quede bien plano y con el lado de la carne hacia arriba. Se pone una buena cantidad de sal sobre toda la superficie del cuero y encima de él se coloca otro, también con el lado carnoso hacia arriba, esparciéndose igualmente sal hasta cubrirlo, y así cada uno de ellos, hasta que la pila alcance una altura de 90 cm. a 1.20 m.

Las pieles tardan de 4 a 6 días en curarse y para almacenarlas es preferible que se trasladen a un cuarto con poca humedad y buena ventilación.

Después de curado, los cueros se sacuden para que suelten la sal que les queda, poniéndoles nuevamente otra cantidad que esté limpia y, como siempre, en la parte carnosa.

Mientras las pieles estén curándose o se encuentren almacenadas no deberán exponerse al sol ni humedecerlas.

Cuando se cure la piel de animales grandes, se recomienda poner los cueros en una solución saturada de sal a la que debe adicionarse 10 % de ácido clorhídrico con el fin de diluir la dentícula, quedando la rugosidad comercial adecuada.(1)

II-6. - CURTIDO DE PIELES.

A grandes rasgos los procesos de curtimiento de las pieles de tiburón son las siguientes:

Remojo: La piel que hasta entonces se haya salada, se introduce a la pila de remojo para extraer la sal con agua potable, y se deja allí sumergida durante 48 horas.

Descarne: Una vez que se saca la piel de la pila, se descarna en el caballete lo mejor posible, eliminando la mayor parte de carnaza.

Encalado: Después de ser descarnada la piel, se le deja durante un período de 48 a 72 horas en una solución compuesta de 8.5 grs. de cal y 25 grs. de sulfuro de sodio, disueltos en un litro de agua. Al término de dicho tiempo se tira la solución de cal y se agrega agua limpia. Se traslada la piel al recipiente de desencalado, agitándolo y agregando po-

(1) Food Technology in Australia. 25-8-1973. Pág. 398 - 409.

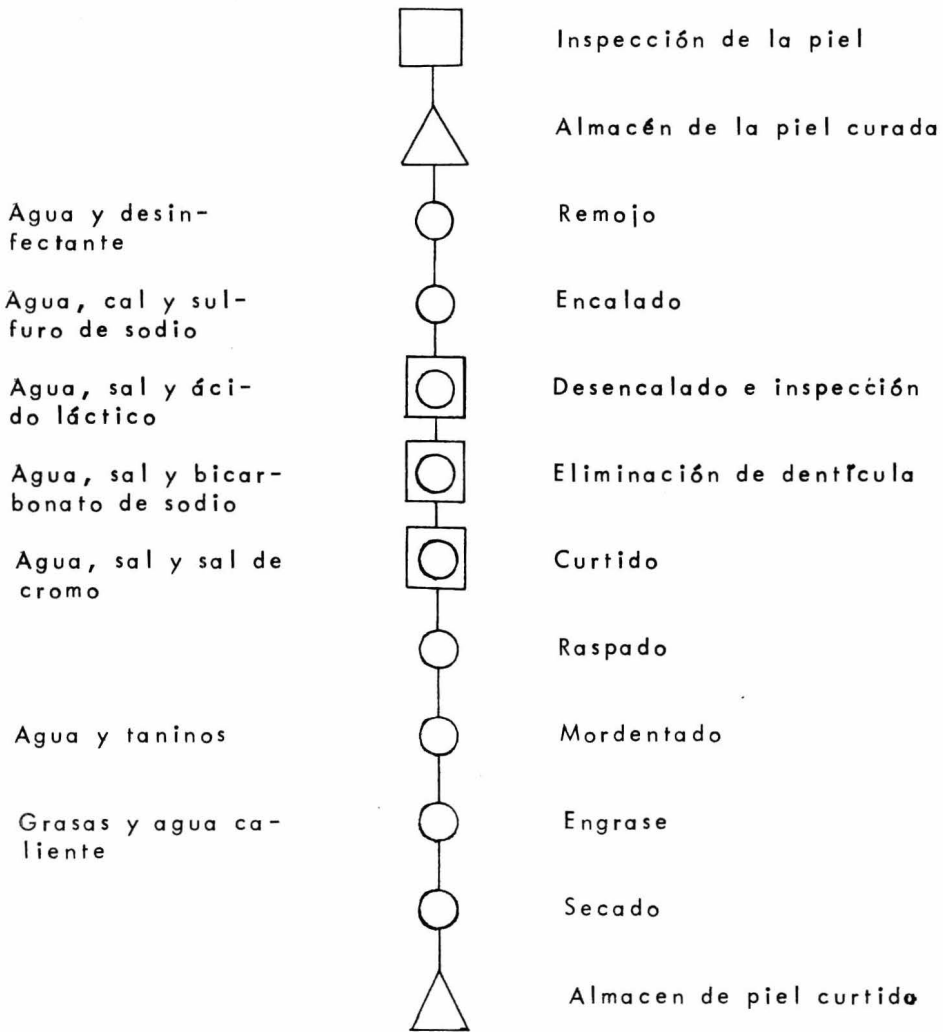
co a poco ácido láctico hasta que la solución tenga P. H. , ácido y se proceda a agitar de una o dos horas. A continuación se tira esa solución y se agrega agua limpia, además de ácido láctico, lo cual se hace poco a po--co y agitando por segunda vez.

Para comprobar que la piel no está alcalina se agregan --unas gotas de fenol sobre la carnaza, lo que deberá dar una colocación --blanquecina. En caso de que ésta no se presente, deberá agregarse --más ácido láctico.

Eliminación de la dentfcula: En un bombo giratorio se prepara -una solución en donde se introducen las pieles descencarnadas y se pro--cede a agitar a 10 L. P. N.

Neutralizado : El bombo tiene un tapón cónico de madera el cual--se quita para drenar el ácido clorhídrico. Eliminando éste se gira me--dia vuelta al bombo, quedando el agujero en la parte superior, por donde se agregan, por cada kilogramo de piel, diez logramos de sal y un litro--de agua. A continuación se tapa el bombo y se agita durante 30 minu--tos, procurando que el tapón quede en la parte superior del bombo al de--jar de agitarse. Después de ello se introduce bicarbonato de sodio, pa--ra neutralizar la acidez del ácido clorhídrico. Se agita el bombo dos--o tres vueltas y se quita muevamente el tapón para que salgan los gases. Esta operación se repite las veces que sean necesarias hasta que la solu--ción esté neutra o ligeramente alcalina. Se sacan todas las pieles, se

ESQUEMA DE OPERACION PARA CURTIR PIEL DE TIBURON (1)



(1) Tesis: Curtición, teñido y acabado de piel de tiburón. pág.(7)

Miguel Angel Traver Austrich. U.I.A. 1962.

trasladan en la pila de remojo, en la cual se agrega más sal y bicarbonato, dejándolas en reposo durante 24 horas.

Este proceso generalmente da buenos resultados para el curtimiento de las pieles de tiburones jóvenes, debiéndose hacer unos cambios en el proceso para tiburones viejos y de algunas especies donde la dentícula está más duramente fijada, como en el caso del tiburón "Gata" y de la "Cornuda".

Engrasado : Esta operación se realiza agregando grada sulfonada en una proporción de 2 % por 100 grs. de piel y en recipiente giratorio, manteniendo temperatura de 20 a 30° C. durante 2 o 3 horas.

II. - 7. - OBTENCION DE FIBRAS DE LAS ALETAS.

En países como Japón, China y otros, las aletas de tiburón secas son muy usadas para preparar sopas; generalmente las aletas pectorales y dorsales del tiburón martillo azul, gris y otras especies se cortan procurando que no quede carne en la base de las mismas para evitar descomposición.

Para conservarlas es recomendable que se congelen tan pronto como se hallan cortado. El peso de la aleta dorsal varía según la especie de 1500 a 1800 gr. y las aletas pectorales de 120 a 150 gr.

Las operaciones básicas involucradas en el proceso de extracción de la fibra son: quitar el hielo, lavar, calentar, enfriar, cortarlas y secarlas. La operación de deshielo se realiza generalmente con agua corriente a temperatura ambiente (16 - 25 °C) hasta que se hallen derretido completamente (esto toma de 1.5 a 2 horas dependiendo del tamaño), después se procede a limpiarlas cuidadosamente y a cocerlas, ésta es la parte más importante del proceso ya que de la buena cocción depende la calidad de la fibra de la aleta. Las aletas son cocinadas en agua caliente (bajo la temperatura de ebullición) durante 20 a 45 minutos dependiendo del tamaño de la aleta y de la especie de que se trate como se observa en la siguiente tabla : (1)

(1) V.S. Gordievskaya. Shark Flesh in the Food Industry.

ESPECIE	ALETAS	TAMAÑO O DE LAS ALETAS	TIEMPO DE COCCION
Punta Blanca	Dorsal	Grande (1500 - 1800 gr)	40 - 45 min.
	Dorsal	Pequeña (1000 - 1200 gr)	25 min.
Punta Blanca	Pectoral	Grande (120 - 150 gr)	30 - min.
	Pectoral	Medio y (20 - 25 gr)	20 - 25 min.
		Pequeño	
Martillo	Dorsal	Mediano	30 min.
Gato	Pectoral	Pequeño	20 min.

Una aproximación de cuando las aletas están listas para sa carseles la fibra es la aparición de las puntas de cartílago en la parte fi nal de la aleta; posteriormente se extraen del recipiente con una coladera y enfriadas con aire o agua, hasta llegar a 30 o 35 ° C. No hay que permitir que se enfrien más, ya que se dificulta la extracción de la fibra.

Debido al calentamiento la aleta se suaviza y así en calien te se elimina la piel y la sustancia blanca y gelatinosa llamada colágeno - y los huesos cartilagenosos se sacan con pinzas de madera no recinosa o plástico como se indica en las figuras No. 5 y 6.

Los residuos de piel y colágeno en la fibra se eliminan in troduciéndose en agua caliente y frotándose suavemente con la superficie plana de la pinza.

Cuando la fibra está limpia, se seca en un lugar aereado -

y a la sombra durante 2 días y después se pone al sol hasta que esté bien seca.

Se selecciona en de 1^a, 2^a, o 3^a, como se indica en la figura No. 7 y se empaca en bolsas de polietileno.

Las aletas de 1^a perfectamente bien conservada, se exporta al Oriente a \$ 70,000. la tonelada, y la fibra de aleta llega a costar -- hasta \$ 250,000. la tonelada.

(2) Instructivo Experimentado y Elaborado por el programa de Procesos Industriales del Instituto Nacional de Pesca S.I.C. Directa. -- Productos Pesqueros Mexicanos. Planta Zihuatanejo.

Fig. No. 5.

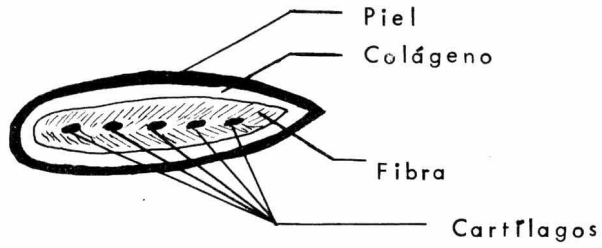
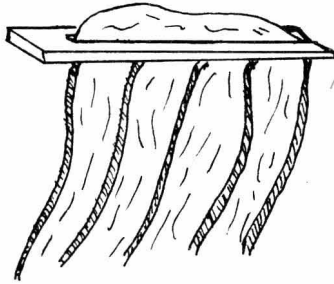
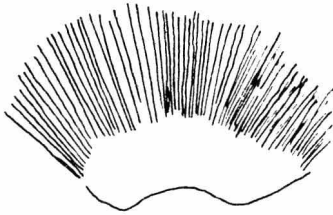


Fig. No. 6.

Fig. No. 7.
a)

De primera calidad debe ser transparente, larga y completa.

b)



De segunda calidad es transparente, larga, pero separada.

c)



De tercera calidad tiene poco valor comercial, es -
transparente y pequeña. Las fibras se pueden encontrar
en forma separada. (2)

II - 8. - SALADO DE FILETE

La salazón actúa sobre la carne de pescado de dos maneras :

1. - Elimina el agua del pescado al formar una solución saturada de sal con el 80 % de humedad del mismo.

2. - Coagula algunas sustancias nitrogenadas que componen la carne (proteínas). Este fenómeno se observa claramente cuando se mantiene la carne en una solución saturada de salmuera durante varios días, acelerándose este proceso de salazón con calentamiento.

La sal que debe utilizarse en el proceso tendrá que contener un mínimo de 96 % de cloruro de sodio, ser blanca, no tener impurezas, como arena o tierra, y no poseer un porcentaje mayor a 0.1 % de sulfato de magnesio y 0.3 % de cloruro de magnesio, ya que porcentajes mayores darían filetes oscuros y amargos.

Para lograr una mejor salazón de pescado, se aconseja que la sal, sea molida regular (3 - 5 mm.), o bien una mezcla de 2 / 3 partes de sal mediana y 1 / 3 parte de sal fina.

El porcentaje de sal utilizada con relación al peso del pescado listo para ser salado es del 50 %.

La sal puede ser utilizada repetidas veces, lográndose -

mejores rendimientos en operaciones posteriores, si se somete a secado para eliminar la humedad absorbida.

Existen dos formas de salar el pescado :

1. - En Salmuera :

El filete ya salado se lava con una solución limpia de salmuera al 10 % con el fin de eliminar el excedente de sal. Para facilitar esta operación se pueden utilizar paños mojados en la solución y repasar sobre el pescado, después se dejan escurrir, o bien se presan con cojines de algodón durante 15 o 20 minutos para que suelten el exceso de agua, quedando listos para el secado.

2. - Secado :

El secado de pescado puede realizarse por dos procedimientos :

a) Al aire libre, la secazón del pescado se realiza en forma eficiente y muy económica.

El filete de pescado ya salado se pone en bastidores de malla plástica y se exponen al sol durante 6 o 7 horas diarias con el fin de disminuir el contenido de humedad a un 30 a 35 %.

La secazón debe hacerse en la sombra durante las horas del día en que la humedad del aire cercano al suelo (rocío), se ha eva-

porado. En general, las horas propicias para secar el pescado, son de las nueve de la mañana a las cuatro de la tarde en tiempo seco, y de las 10 de la mañana a las tres de la tarde en tiempo húmedo.

Se deberá evitar que el pescado se rehumedezca por lluvias repentinas o por excesiva humedad del aire.

Se recomienda voltear los filetes de pescado cada dos horas, y guardarlo en bodegas secas en las que no penetre el rocío nocturno. Es muy conveniente guardarlo durante toda la noche en pilas de un metro de altura, sobre las que se colocarán objetos pesados que por presión faciliten la afloración de la humedad de las partes profundas del pescado, hacia las superficiales que más tarde la perderán al aire.

Se aconseja tener en las bodegas cajones de madera que contengan cloruro de calcio con el fin de garantizar un bajo contenido de humedad en ellas, evitando así la rehidratación del pescado.

El tiempo de secado es de 24 horas, tanto para el secado al sol, como con el uso de secadores mecánicos.

El tiempo de secado es función de las condiciones atmosféricas.

Las condiciones técnicamente apropiadas para la secazón de pescado son:

- | | | |
|-----|---------------------------|-------------|
| 1) | Humedad relativa del aire | 55 % |
| 2) | Temperatura del aire | 26°C |
| 3) | Velocidad del aire | 7.5km / hr. |

El tiempo de exposición necesario para alcanzar un 35 % de humedad, está en función del grosor del filete, como podemos observar en la siguiente tabla :

1.5 cm	-	35 hrs. de exposición
2.0 cm	-	45 " " "
2.5 cm	-	55 " " "

A menor humedad relativa del aire, mayor es la velocidad de secado.

b). Secadores Mecánicos.

La instalación de estos equipos es recomendable para plantas de elaboración de pescado seco, donde la cantidad mínima diaria sea de una y media toneladas o más, por lo menos durante 200 días del año.

El tiempo de secado es prácticamente el mismo que el requerido al aire libre, y la única ventaja de los secadores mecánicos, es la posibilidad de ser usados las 24 horas del día. A diferencia de los secadores al aire libre, que sólo pueden utilizar 7 u 8 horas diarias.

La mezcla de tiburón es la pedacería resultante del corte

de filete seco salado al tamaño del empaque. Tiene buena aceptación -- por los consumidores.

Productos Pesqueros Mexicanos vende el kilo de seco salado a \$ 20. -, logrando su mejor época en cuaresma y fiestas decembrinas.

(1)

CALCULO DEL CALOR NECESARIO PARA EL SECADO

$$\text{Ecuación } Q = WCP\Delta T + \Delta W\lambda$$

Q = Calor que se va a suministrar

W = Cantidad de materia prima = 2205 lb / día

Cp = Calor específico del material = 0.8 BTU / lb °F

T₁ = Temperatura de alimentación = 20°C

T₂ = Temperatura de salida = 90°C

λ ΔW = Calor latente de vaporización = 906 BTU / Lb °F

ΔW = Agua evaporada

El 75 % del material es agua 2205 (0.75) = 1653.75 lb. - de agua se va a evaporar el 67 % = 1108 lb de agua para tener 1096.25 - lb/día de seco salado con 33 % de humedad por cada 2205 lb/día de filete alimentado al secador.

WP = Producto terminado, 1096.25 lb/día

(1) Técnica Pesquera, enero 1975.

Consideramos 10 % de pérdidas de calor en el proceso :

$$Q = (2205 \text{ lb/día }) (0.8 \text{ BTU/Lb}^\circ\text{F}) (126^\circ\text{F}) + (1108 \text{ lb/día }) (906 \text{ BTU/Lb}^\circ\text{F}) (1.1) = 1,348,723.2 \text{ BTU/día.}$$

II -9.- EMBUTIDOS. -

La Industria de Embutidos es relativamente reciente, los primeros experimentos fueron realizados en Japón antes de la 2ª Guerra Mundial, y los resultados fueron satisfactorios. La Industria empezó a desarrollarse en 1953 en pequeña escala, y en la actualidad se ha incrementado grandemente. En Perú y Guatemana se hacen salchichas de diferentes especies marinas, las cuales han tenido gran aceptación por su calidad, sabor y precio.

En México, la Planta Zihuatanejo de Productos Pesqueros - Mexicanos produce anualmente 600,000. latas de salchichas de pescado, incrementándose día con día su aceptación por los consumidores.

Con el fin de aprovechar las grandes cantidades de pescado que tienen poco o nulo valor comercial, el Instituto Nacional de Pesca a través del Programa de Procesos Industriales, realizó investigaciones sobre embutidos de pescado a fin de hacer llegar a un gran número de personas que tienen deficiencias proteínicas, un alimento de alto valor nutritivo y barato, sobre todo a aquellos que no tienen acceso a productos refrigerados, congelados o enlatados.

La salchicha de pescado, producto de esta investigación, - puede mantenerse sin refrigeración hasta un mes sin descomponerse, - - aún en climas cálidos.

Casi todas las especies acuáticas pueden ser utilizadas pa_ ra la elaboración de salchichas, especialmente las de poco valor comer_ cial tales como: tiburón, bagre, merluza y la fauna de acompañamiento_ del camarón.

El Programa de Procesos Industriales presenta la siguien_ te formulación de salchicha de tiburón.

TIBURON INGREDIENTES	%
Carne	100.00
Grasa	10.00
Clara	8.00
Maizena	9.00
Hielo	10.00
Sal	2.2
Azúcar	1.3
Sazonador	0.15
Cebolla	1.0
Ajo	0.5
Pimienta	0.1

Chile	0.2
Comino	
Sabor a Humo	
Accoline	0.005
NaNO_2 (Nitrito de Sodio)	0.01
AF - 2 (Aditivo químico)	0.002

PROCESAMIENTO. -

La carne roja y pedacera de la carne blanca no utilizada para la fabricación de Seco Salado se muelen, para obtener la pulpa de pescado, después se lava cuidadosamente para eliminar grasa, sangre, residuos de piel y urea presentes, posteriormente se exprime en telas o fundas de algodón.

La pasta se prepara adicionando a la pulpa la clara, sal, almidón, especias, sazónadores, grasa y aditivos químicos. El hielo lo adicionan periódicamente para evitar sobrecalentamientos. Esta mezcla pasa a la embutidora en donde a presión se llenan fundas de cloruro de polivinilideno (material impermeable, elástico, transparente e inerte, que tolera perfectamente de 100°C de temperatura) siendo ésta la funda ideal para embutidos de pescado.

Hecho lo anterior, se cierran con alambre de aluminio y se llevan al cocedor, donde son calentadas a 90°C durante una hora. - Posteriormente se enfrían observándose arrugas en la funda para darles

una mejor presentación. Se sumergen un minuto en agua hirviendo lográndose una apariencia extrema buena del producto, quedando listas para su distribución. (1)

Es importante recalcar que el país necesita incrementar la elaboración de estos productos, a fin de poner al alcance de todas las personas un alimento altamente nutritivo y barato.

Dentro de la industria de embutidos, Japón y Australia, han realizado investigaciones sobre la fabricación de salchichas y jamones, reportando la siguiente formulación en la elaboración de jamón.

Carne de tiburón	40 - 45 %
Carne de atún	7 - 15 %
Peces pequeños (sardina)	40 - 50 %
Grasa de puerco o lardo	6 - 10 %

Se rellenan tripas sintéticas de hule butilo o PVC. y se sella con cierres de alambre de aluminio.

El producto sellado se procesa durante una hora a 86° C, en cocedores continuos y se enfría, quedando listo para su distribución. La vida de anaquel de este producto fructua entre uno y dos meses sin -

(1) Información directa. Ing. Bioquímico: Luz María Díaz López; - Procesos Industriales Instituto Nacional de Pesca.

refrigeración (2).

Método para prevenir la descomposición de las salchichas de tiburón.

Grado de variación y estado de descomposición.

Aun cuando el proceso de elaboración de embutidos sea -- perfecto, siempre existe el peligro de descomposición durante el alma--
cenamiento, el aumento o disminución del nitrógeno básico volátil y mi--
croorganismos, pérdida o variación del color, expelición de gases, etc. --
pueden orientarnos del grado de descomposición de estos productos. --
En general podemos identificar esta descomposición en las siguientes --
cinco formas :

1. - Expelición de olores y gases como el amoniaco a consecuencia de la putrefacción que puede originarse.
2. - Variaciones del pH.
3. - Mezcla de las dos anteriores.
4. - Cambio paulatino al estado de lodo.
5. - Otras variaciones de color, sabor y olor.

En general durante estas variaciones primero sobreviene

(2) Molyneux, F. Shark Fishery by Product Technology Food Technology in Australia 25, 8 (1973) Pág. 409.

una decoloración tenue, después aparece un color amarillento y por último la putrefacción en sí.

Cuando el cambio de color se observa en los alrededores de los centros de grasa, se dice que existe una descomposición plena; de igual manera, las variaciones en la viscosidad indican los grados de putrefacción del producto, alcanzando la descomposición plena cuando el embutido se ablanda al estado de lodo.

A diferencia de los sistemas de conservación para enlatados, en la elaboración de embutidos con fundas plásticas, se utilizan preservativos tales como :

Furacina.....	0.005 g. por Kg. de carne
Amido ácido acrílico de nitro-	
fenol.....	0.03 g. por Kg. de carne
Acido 2.4 Hexadienoico.....	2.0 g. por Kg. de carne

II - 10. - ELABORACION DE HARINA

Los desperdicios del tiburón son reducidos a harina mediante los procesos de :

a) Cocción de Desperdicios :

Fuente. Industrialización del Tiburón. 2.2.2.3. Estudio de prefactibilidad en el estado de Colima realizado por NAFINSA. Gerencia de Desarrollo Regional.

Puede realizarse a fuego directo o indirecto.

La cantidad de calor necesaria para cocer una tonelada - de desperdicios está dada por la ecuación :

$$Q = WC_p\Delta T$$

Q = Calor que se va a suministrar

W = Material alimentado 2205 lb/hr

C_p = Calor específico del material 0.8 BTU/Lb°F

T₁ = Temperatura de alimentación 20°C

T₂ = Temperatura de salida 90°C

Substituimos :

$$Q = 2205 \text{ lb/hr. } (0.8 \text{ BTU/lb}^\circ\text{F}) (194 - 68)^\circ\text{F}$$

$$Q = 226,264 \text{ BTU/hr.}$$

Calculamos que hay 10 % de pérdidas de calor en el proceso.

$$Q = 222,264 \text{ BTU/hr } (1.1)$$

$$Q = 244,490.4 \text{ BTU/hr.}$$

b) Prensado :

Esta operación puede o no, realizarse, dado que el tiburón no contiene grasa en sus tejidos, por lo tanto, no se hace necesario el prensado excepto en el caso en que se desee eliminar el exceso de - - agua de pescado.

c) Secado :

Esta operación puede ser en forma mecánica o al aire libre. Si es al aire libre, simplemente se expone al sol en las horas de mayor calor, hasta lograr un contenido de humedad del 6 %.

Hay que procurar que la superficie donde se tienda este producto al sol, sea lisa y esté limpia, con el fin de evitar la contaminación del mismo.

El secador mecánico es justificable, sólo para producciones mayores a una tonelada de harina al día.

d) Molido :

Esta operación se realiza cuando el producto halla alcanzado la humedad mencionada, en un molino de martillos hasta lograr la figura adecuada.

Para lograr una molienda adecuada de los huesos, hay que enfriarlos previamente y seleccionar un sistema de transporte a la salida del molino que elimine piedras y pedazos metálicos, utilizando para ello, transportadores neumáticos, que además de transportar el producto, lo enfríen, se pesa, empaca y distribuye. (1).

(1) Molienda de harina de pescado por el Dr. Eilif Tornes y Poul George 1970.

Rendimiento :

Si el tiburón entero es procesado en excepción de la piel, aletas e hígado, tenemos un rendimiento de 4.8 al, y la harina tendrá -- 65 % de proteína. Si además se separa la carne blanca para filete, el rendimiento será 4 a 1, y el contenido de proteína en la harina será de 50 %. Si además separamos la carne roja para embutidos, tendremos una relación de 3.5 a 1, y el contenido de proteína será del 45 %. (2)

En un futuro próximo se utilizarán los desperdicios de tiburón para elaborar alimentos enlatados para perros y gatos; esta posibilidad de aprovechamiento de desperdicios es estudiada por un grupo de inversionistas norteamericanos que planean establecer con participación de los gobiernos de Panama y Belice, dos plantas industrializadoras de tiburón en 1976.

A continuación se muestra un análisis de harina integral de tiburón realizado por el Programa de Procesos Industrializados de -- Productos Pesqueros del Instituto Nacional de Pesca S.I.C.

(2) Información directa Diez de Sollano S.A.

Análisis Bromatológico de una muestra de harina integral de tiburón.

DETERMINACIONES	BASE HUMEDA %	BASE SECA %
Humedad	14.5	
Proteína (Nx 6.26)	51.73	60.5
Extracto Etereo (Grasa)	13.05	15.26
Cenizas	1.44	1.69

Observaciones : La harina se encontró mal homogenizada y mal olor .

El alto contenido de grasa se debe fundamentalmente a - - que los residuos de los hígados fueron sometidos a un proceso ineficiente de extracción de aceite.

II - 11. - ENSILADO DE DESPERDICIOS.

Se ha venido realizando con éxito en la colonia penal de las Islas Marías, el ensilado de desperdicios de tiburón.

Procedimiento :

1. - Lavado del desperdicio fresco de tiburón.
2. - Picado en pedazos chicos.
3. - Adición de Acido y mezclado observando un PH máximo de - dos.

4. - Revolver diariamente durante cinco días, más tarde cada semana, con el fin de evitar que se reseque la superficie.
5. - El ácido sulfúrico que se utiliza es de 93 % de pureza y se prepara una solución de ácido al 50 %.
6. - La cantidad que hay que adicionar está dada por el porcentaje de proteína y el porcentaje de cenizas.

Fórmula :

Litros de ácido sulfúrico 50 % = $0.14 (\% \text{ de proteína }) + 0.9 (\% \text{ de cenizas })$

% de proteína de desperdicios de tiburón = 17 %

% de cenizas de desperdicios de tiburón = 5 %

Substituimos :

Its. de ácido = $0.14 (17 \%) + 0.9 (5 \%)$

Its. de ácido = 6.88 por cada 100 kg. de desperdicios.

Los silos deben ser de cemento pulido y recubierto con chapopote y las palas para remover deben ser de madera.

El ensilado estará listo en un mes y es cuando se ha pulverizado y tomado un color café o gris. En estas condiciones se tiene un producto semi acabado que se embasa en recipientes herméticos con recubrimiento anticorrosivo por lo menos durante seis meses.

Neutralización :

Tres horas antes de alimentar al ganado se neutraliza el ensilado con yeso, en una relación de 1 kg. de producto, por 35 gr. de yeso, manteniéndose un PH máximo de cuatro. Se puede conservar ya neutralizado hasta 48 horas.

Cantidad para alimentar aves :

Gallinas ponedoras	20 gr. diarios
Gallinas de cría	30 gr. diarios
Pollos de una semana	50 gr. por cada cien pollos.

Para consumo humano, se les deja de dar ensilado a las gallinas, tres semanas antes del sacrificio.

Cantidad para alimentar ganado porcino :

Cerdas preñadas	750 gr. diarios
Lactantes	500 gr. diarios
Lechones de 7 a 8 semanas	50 gr. diarios
Lechones de 10 a 12 semanas	100 gr. diarios

Cantidad para alimentar ganado vacuno :

Vacas lecheras	1 kg. diario
Vacuno joven	300 gr. diarios.

Se recomienda no utilizar la piel como desperdicio, ya -
que se retarda el proceso. (1)

II - 12. - SELECCION DE EQUIPO Y DISTRIBUCION DE LA PLANTA . -

En este estudio se analizan dos posibilidades :

1. - Si las capturas son menores a una tonelada al día, se aprovechará el recurso a nivel campamento harinero, obteniéndose exclusivamente los siguientes productos; filete seco salado, pieles, aletas, aceite, dientes y harina.

Los campamentos deberán tener las siguientes áreas de -
proceso:

- a) Cuarto frío con capacidad para almacenar una tonelada de - -
producto.
- b) Cuarto de matanza.
- c) Cuarto de salado.
- d) Cuarto de elaboración de harina y extracción de aceite.
- e) Bodegas y áreas de secado.
- f) Oficinas.

(1) Planta Industrializadora de Productos del Mar. Isla María Madre, Nayarit, México. Estudio realizado por Adolfo Torres May.

Descripción del Equipo.

El cuarto frío nos permite almacenar una tonelada de tiburón, a una temperatura de 1 a 5° C. Para tal efecto se instalará una fábrica de hielo con capacidad de una tonelada marca " American Refrigeration Products", constituida por - cámara de conservación de hielo, equipo de compresión tanque de congelación, evaporador, condensador moldes, agitador de salmuera y válvulas de refrigeración.

Esta planta de hielo resultará de gran utilidad, ya que independientemente de conservar la materia prima en buen estado, coadyuvará a satisfacer las necesidades de hielo de la pesca. Esto lo afirmamos tomando en cuenta los estudios realizados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación en el programa de Investigaciones y Fomentos Pesqueros publicado en 1973, en el que se establece, que la relación óptima hielo - pescado, es de 1 a 2.3. Como podemos observar en las tablas 2 y 3 (pág. 83 y 84) en México existen deficiencias en dicha relación.

El cuarto de matanza contará con dos mesas de 1.5 m. de ancho por 3m. de largo, un caballete para descarnado de pieles, una balanza y tinas para lavado de filetes, en este cuarto se realizarán las operaciones de lavado, clasificación, evisceración, desollado y fileteo.

Los filetes y las pieles se pasan al cuarto de salado donde permanecen 3 o 4 días tal como se indica en los capítulos II - 5 y - -

II - 8 (Pág. 23 y 33)

Los higados y desperdicios se llevan al cuarto de extrac--
ción de aceite y obtención de harina, donde los primeros son sometidos a
cocción en un recipiente enchaquetado o en su defecto a fuego directo du-
rante 2 o 3 horas como se indica en el capítulo II - 2 (pág. 14), y los -
desperdicios se someten a cocción utilizando para ello un quemador de -
diesel marca Interprice, modelo D 200 T F, que cuenta con depósito, --
transformador de ignición, motor, ventilador y bomba, consume medio -
galón / hr y proporciona 250,000 BTU / hr.

Este equipo nos permite procesar una tonelada diaria de -
desperdicios o sea, producir 250 Kg. de harina de pescado.

Tanto la harina como el filete salado, deberán exponerse-
al sol, hasta que alcancen el contenido de humedad adecuado, como se -
indica en los capítulos II - 8 y II - 10 págs. (33 y 43)

El área de secado de harina deberá ser de cemento y el -
área de secado de filete puede ser de cemento o graba, con el fin de evi-
tar que el polvo contamine el producto terminado.

Para la molienda de harina se utilizará un molino compac-
to de martillos con capacidad de una tonelada, provisto de un motor de -
cinco caballos de fuerza.

Las bodegas, el cuarto de matanza, las oficinas y el cuar-

to de elaboración de harina y extracción de aceite, deberán tener piso de cemento pulido, las paredes de ladrillo recubiertas de cemento aplanado y los techos de lámina o asbesto.

El cuarto de matanza deberá tener las aristas redondeadas, con el fin de garantizar mejores condiciones sanitarias.

El plano No. 1 muestra la distribución y dimensiones del campamento harinero. (Pág. 60).

Estas instalaciones pueden ser operadas por los mismos pescadores.

La instalación de campamentos pesqueros en general resulta sumamente benéfica, tanto para los pescadores, como para el país, ya que al mismo tiempo de aumentar los ingresos de los pescadores, se logrará un mejor aprovechamiento de nuestros recursos.

2. - Cuando las capturas son mayores a una tonelada al día, se podrá operar a nivel planta piloto o industrial.

En este tipo de instalaciones el aprovechamiento será integral y los productos que se obtienen son: Piel, aletas y fibra, aceite, embutidos, filete seco salado, dientes y harina.

Areas de Preceso a Nivel Planta Piloto o Industrial.

1. - Cuarto frío con capacidad de almacenamiento de cinco toneu

ladas de producto fresco.

2. - Zona de lavado y clasificación.
3. - Zona de desollado y evisceración
4. - Zona de fileteo
5. - Zona de picado de carne roja
6. - Zona de embutidos y extracción de fibra de aleta
7. - Zona de salado de filetes y pieles
8. - Zona de elaboración de harina
9. - Zona de obtención de aceite
10. - Zona de secado
11. - Zona de almacenamiento y empaque
12. - Zona de laboratorio de control de calidad y oficinas

Descripción del Equipo. -

El cuarto frío, al igual que en el caso anterior, estará --
constituído por una planta de hielo marca American Refrigeration Pro-
ducts con capacidad y para cinco toneladas de hielo.

La zona de lavado y clasificación, contará con una báscu-
la y una pila de lavado de 1.5 x 2 m que puede ser de cemento pulido, en
la que trabajarán dos personas.

Las zonas de desollado, evisceración, fileteo y picado — de carne roja, están formadas por mesas de trabajo de 1.5 m de ancho — y suman una longitud de 8 m. Estas mesas serán de cemento pulido, — de madera con tapas plásticas o de acero inoxidable y tendrán una canal — central para recoger la sangre.

En esta zona trabajarán ocho personas, el instrumental — de trabajo de dichos empleados estará constituido básicamente por cuchillos. La zona de embutidos contará con una mezcladora, cortadora modelo VCM - vertical, marcha Hobart de 40 litros provista de: motor de enfriamiento propio sellado, para corriente de 220 - 50-3 o 20 - 60 - 3, en dos velocidades, 50 ciclos, 1500 y 3000 RPM o 60 cilos, 1750 y - - - 3500 RPM.

Tazón con capacidad de 40 litros de acero inoxidable, volteándose a 90 grados para vaciar su contenido con perno que controla la operación y tapa hermética de acero inoxidable con seis ventanillas para observar la operación.

Una trituradora de hielo es imprescindible en la elaboración de embutidos, es usado para evitar recalentamientos durante la trituración. El hielo debe estar finamente dividido para su rápida absorción por la carne. La entrada de pedazos grandes de hielo a la cortadora mezcladora, desafilará las cuchillas. Se puede usar el tipo de triturador usada en la elaboración de " raspados", la cual está accionada

por un motor de un cuarto HP

Una embudidora provista de un juego de embudos para diferentes productos a embutir y de un manómetro que nos indica las libras de presión a que se trabaja. Esta máquina puede ser eléctrica o neumática y el sellador de fundas con alambre de aluminio. En esta zona hay que contar con equipo de esterilización de embutidos, en el que se hierven las salchichas en agua caliente. El auto-clave para hervir las debe calentarse mediante el sistema de fuego directo. Durante este período es necesario poner los embutidos en canastas de alambre tapadas para evitar que floten.

La zona para almacenamiento de especies está incluida en la zona de embutidos, logrando así una mayor eficiencia en el proceso.

Se utilizará el auto-clave para la extracción de la fibra de las aletas.

Es necesario colocar las especies en una estantería provista de varios cajones, los cuales deben identificarse fácilmente por medio de etiquetas. Los cajones deben cerrar perfectamente con el fin de evitar cambios de humedad o la introducción de materias extrañas, que contaminen las materias primas.

En la zona de embutidos trabajarán seis personas.

En la zona de salado de pieles y filetes es de seis metros

de largo por seis metros de ancho. Será de cemento pulido y en la base tendrá una pequeña inclinación, con el fin de recoger el agua de escurrimiento. Los filetes se apilarán sobre un enrejado de madera que permita el paso de agua hacia el piso y los remanentes de sal, en esta zona trabajará una persona.

La zona de elaboración de harina contará con un deshidratador de harina de pescado marca Diez de Sollano, modelo 0, con capacidad de una tonelada / hora de alimentación.

Un llenador de sacos, una báscula y una máquina manual serradora de sacos. En esta zona trabajarán dos personas.

La zona de extracción de aceite contará con un recipiente enchaquetado o una prensa para la extracción en frío de aceite y solamente una persona se necesita, tanto para la extracción de aceite, como para su embasado.

La zona de secado de filetes contará con dos túneles de secado con capacidad para dos toneladas diarias de filete seco salado tipo bacalao, construídos por Diez de Sollano S.A., provistos de carros para el transporte de los filetes, tanto en el interior de los túneles, como fuera de ellos.

En esta zona se incluye la mesa de corte de filete y empaque de los mismos utilizando para esta labor tres personas.

La zona de almacén deberá estar dividida en: bodega de embutidos, bodega de seco salado, bodega de harina y aceite, bodega de aletas y pieles, bodega de utensilios y bodega de materias primas. En esta zona habrá un supervisor y dos almacenistas.

La zona del laboratorio y oficinas contará con ocho personas, equipo de laboratorio y muebles de oficina.

La planta contará con medios de transporte de materiales, tales como, carros, diablos, zarras, etc., en el interior de sus instalaciones y de dos unidades móviles para el exterior.

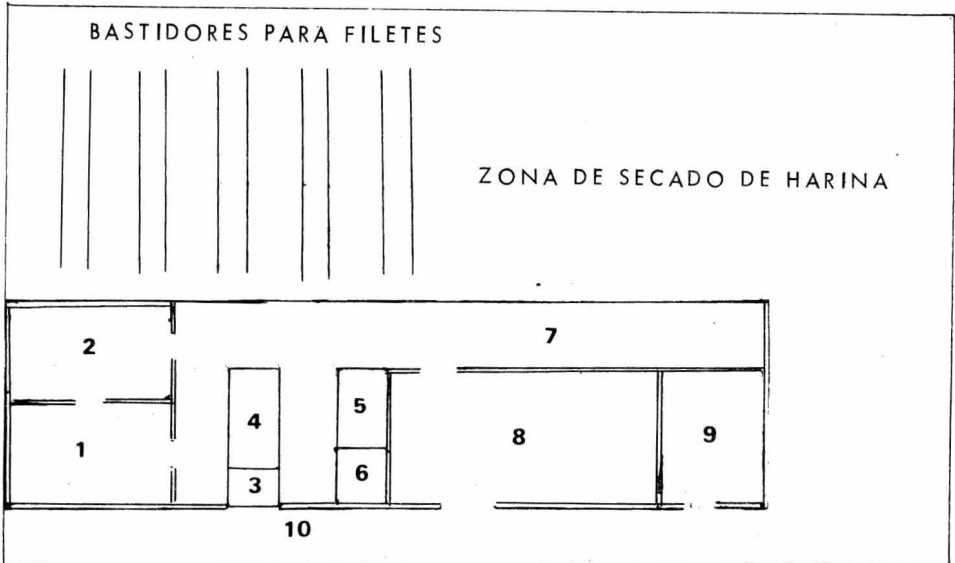
Este modelo de planta puede duplicar su capacidad (5 ton/día de materia prima), haciendo modificaciones exclusivamente en sus bodegas, tanto de arribaron de materia prima, como en las de productos terminado y trabajando dos turnos.

El plano No. II muestra la distribución y dimensiones de estas plantas. La instalación de este tipo de plantas en diversos puntos del país permitirá aprovechar adecuadamente nuestro mar patrimonial, elevar los ingresos de los pescadores y producir alimentos de un alto valor nutritivo y de bajo costo. (Pág. 61)

- 0.- Cuarto de hielo 7 x 6
- 1.- Básucla, pesaje y clasificación
- 1'.- Lavado 1.5 x 2
- 2.- Desollado 1.5 x 3
- 3.- Fileteo 1.5 x 3
- 4.- Picado 1.5 x 2
- 5.- Zona de embutido 6.0 x 10
- 6.- Bodega de especias 6 x 2
- 7.- Equipo para la elaboración de harina 5 x 4
- 8.- Descarnado de pieles 3 x 3
- 9.- Salado de pieles 3 x 3
- 10.- Mesa de corte de filete 1.5 x 3
- 11.- Salado de filetes 3 x 3
- 12 y 12'.- Túneles de secado 8 x 2.5 c/u.
- 13.- Bodegas de embutidos 6 x 6
- 14.- Extracción de aceite 1.5 x 3
- 15.- Bodega de seco salado
- 16.- Baños de empleados 3 x 4
- 17.- Bodega de utensilios 6 x 4
- 18.- Bodega de harina 6 x 6 y aceite
- 19.- Oficinas 4 x 10
- 20.- Muelle
- 21.- Bodega de aletas y pieles
- 22.- Zona de maniobras
- 24.- Laboratorio de control de calidad 8 x 4

Nota : 0 y 6 están practicamente juntos dado que parte de la materia prima para la elaboración de embutidos necesita refrigeración.

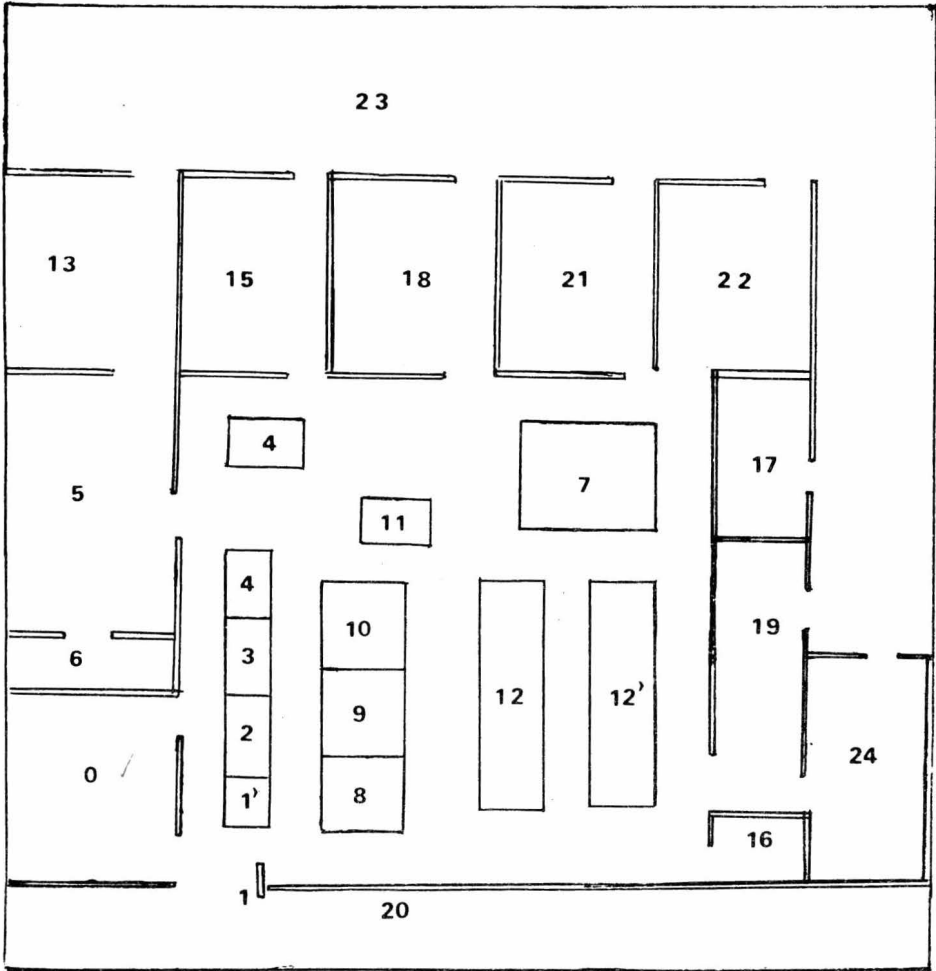
PLANO 1



ESC. 1:200

- | | |
|--|--------------|
| 1.- Bodega de arribazón | 6.0 x 4.0 m |
| 2.- Fábrica de hielo | 6.0 x 3.0 m |
| 3.- Lavado y clasificación | 1.5 x 2.0 m |
| 4.- Evisceración y desollado | 3.5 x 2.0 m |
| 5.- Salado de filetes | 2.0 x 2.5 m |
| 6.- Salado de pieles | 2.0 x 2.5 m |
| 7.- Zona de elaboración de
harina y extracción de
aceite | 2.5 x 14.0m |
| 8.- Bodegas de producto ter-
minado | 10.0 x 5.0 m |
| 9.- Oficina | 5.0 x 4.0 m |
| 10.- Muelle | |

PLANO II



C A P I T U L O I I I

EVALUACION ECONOMICA

	Pág.
III - 1 Campamento harinero	63
III - 2 Planta con capacidad de 5 ton. / día	69
III - 3 Lista de fabricantes y proveedores	76

III - 1. - CAMPAMENTO HARINERO. -

1. - Inversión Fija :

a) Equipo: (1)

Planta de hielo con capacidad 1 ton / día	\$ 97,000.00	
Equipo para elaboración de harina (tolvas y quemadores)	10,000.00	
Equipo para extracción de aceite (recipiente y quemador)	5,000.00	
Molino de martillos	8,000.00	
Básucla (300 kg.)	3,000.00	
Bastidores para secado de filete	1,000.00	
Utensilios de matanza y lote de mesas de trabajo.	4,000.00	
Cosedora manual de sacos	8,400.00	
	<u>136,400.00</u>	
Instalación (10 %)	<u>13,640.00</u>	\$ 150,040.00

(1) Ver lista de fabricantes y proveedores pág. 76

b) Inversión por Concepto de Terreno y Estructuras :

Terreno 700 m ² , a \$ 50. - m ²	35,000.00	
490 m ² , de piso de cemento a \$ 45. - m ²	22,050.00	
810 m ² , de tebanes con lámina de asbesto a \$ 400 m ²	<u>84,000.00</u>	\$ 141,050.00

Gastos de Preoperación y Arranque :

Los estudios de localización de planta están en función de la evaluación del recuso. Datos que proporciona la Subsecretaría de Pesca, - S.I.C.

Gastos de preoperación y arranque

(5 % de la inversión total)	35,000.00	
Equipo de oficina	<u>15,000.00</u>	
	60,000.00	

Análisis de Producción :

Mano de Obra	Mensual	Añual
2 Supervisores \$ 94.00 / día	5,640.00	67,680.00
7 Obreros \$ 67.50 / día	<u>14,175.00</u>	<u>170,100.00</u>
	\$ 36,815.00	\$ 441,780.00
20 % Prestaciones (IMSS, Infonavit, reparto utilidades)	44,178.00	530,136.00

Materias primas : (Capturas 250 días / año)

250 ton. tiburón	500,000.00	
72 ton. de sal a \$ 1,200.00 / ton.	86,400.00	
720 m ³ de agua	2,160.00	
Empaques (sacos de manta y bolsas - de polietileno)	<u>15,000.00</u>	\$ 603,560.00
Combustible y lubricantes	300.00	
Electricidad	72,161.44	
Mantenimiento (10 % anual sobre equipo)	16,504.00	
Depreciación (10 % equipo y edificio)	25,745.00	
Amortización (10 % preoperación)	3,500.00	
Seguros (1 % sobre equipo)	<u>1,650.40</u>	
	<u>119,860.84</u>	
Gastos Generales :		
Administración y Ventas (11 % sobre ven- tas)	180,840.00	
* Financieros (12 % anual)	<u>42,000.00</u>	
	<u>222,840.00</u>	
Gastos Totales	1,476,396.84	
Imprevistos (5% sobre gastos totales)	<u>73,819.84</u>	
	<u>1,550,216.68</u>	

* Ver la explicación de los fideicomisos. pág. 67

Estimación del activo circulante

a) Efectivo (1 mes de gastos)	129,184.72
b) Inventarios :	
Producto terminado (1 mes)	104,421.40
** Material en proceso (10 días)	34,807.13
c) Crédito al cliente (1 mes)	
en harina, filete y aceite	<u>118,666.67</u>
	387,079.92

Inversión Total = Activo Circulante + Inversión Fija + Preoperación

Inversión Total = 387,079.92 + 291,090.00 + 35,000.00 = 713,169.92

Utilidad Bruta = Ventas Totales - Gastos Totales

Utilidad Bruta = 1,644,000.00 - 1,550,216.68 = 93,783.32

Utilidad Neta = 46,891.66

Rentabilidad :

$$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Inversión Total}} \times 100 = \frac{46,891.66}{713,169.86} \times 100 = 6.57\%$$

$$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Capital Propio}} \times 100 = \frac{46,891.66}{363,169.86} \times 100 = 12.91\%$$

Años en que se recupera la inversión :

$$\text{Años} = \frac{\text{Inversión Total}}{\text{Utilidad Neta Depreciación}} = \frac{713,169.86}{772,636.66} = 9.8 \text{ años.}$$

** Se requieren 10 días para el salado y secado al sol de los filetes.

En México existen dos fideicomisos específicos para las - inversiones en el capítulo pesquero :

El fideicomiso para el desarrollo de la fauna acuática habilita la explotación de las aguas interiores. (Tonalá 112 5° piso México - 7 D.F.) Y el fideicomiso para el otorgamiento de créditos a favor de - cooperativas pesqueras para la adquisición de barcos camaroneros. (To nalá 157 5° piso México 7 D.F.); Como este estudio no está compren- dido en los fideicomisos anteriores, es necesario presentar el estudio - de prefactibilidad económica al Departamento de Promociones Pesqueras S.I.C. (Dr. Carmona y Valle 101 3^{er} piso México 7 D.F.) donde ha - rán un análisis del proyecto, otorgando préstamos hasta del 50 % sobre - la inversión total al 12 % anual através de Nacional Financiera.

Gastos de Operación :

a) Energía Eléctrica.	HP	Horas de operación	Días de operación
Compresoras planta de hielo	10.0	24 hr.	365
Motores molino de martillos	5.0	8 hr.	250
Ventiladores de los quemado-- res de diesel	0.5	8 hr.	250
Bombas auxiliares	0.5	8 hr.	250

Costo anual de energía eléctrica.

$$C.E. = (HP) (0.745 \text{ KW / HP }) (T \text{ hr / día }) (\text{ días/año }) (\$ / \text{KWH})$$

b) Combustibles y Lubricantes :

Se requieren para la cocción de desperdicios y extracción de aceite 500 l. de diesel.

Los precios de energía eléctrica, diesel y agua son los que rigen en la Ciudad de México, debiendo ajustarse estos a la zona donde se instale. (\$ 3.00 m³ de agua, \$ 0.9725 / KWH, \$ 0.50 / l diesel). Se tomaron estos precios por ser los más altos de la República.

Ventas :

Considero que el primer año de operación sólo se trabajará al 80 % de la capacidad instalada.

80 Ton. de hielo a \$ 160.00 / Ton.	\$	12,800.00
50 Ton. de harina a \$ 4,000.00 - Ton.		200,000.00
40 Ton. de filete seco salado a -- \$ 18,000 / Ton.		720,000.00
240,000 l. de aceite a \$ 21.00 / l.		504,000.00
960 pieles a \$ 20.00 c / U.		19,200.00
3760 Kg. de aleta a \$ 50.00 / Kg.		188,000.00
	\$	<u>1,644,000.00</u>

Nota : En aletas y pieles se considera el 50 % de la producción obtenida durante el primer año de operación.

III - 2 Planta con Capacidad de 5 Ton/día

1. - Inversión Fija.

a) Equipo (1)

Planta de hielo con capacidad de 5 ton/día		\$ 300,000.00
Planta de elaboración de harina con capacidad de 1 ton/hr. de alimentación		869,000.00
Tunel de secado con capacidad de 1 ton/día de secado.		300,000.00
Equipo para la Elaboración de Embutidos :		
Molino mezclador con capacidad de 250 kg / hr.	\$ 59,748.00	
Embutidora misma capacidad, con compresor	112,925.00	
Amarrador de fundas	43,750.00	
Caldera 40 HP y accesorios	115,000.00	
Triturador de hielo	<u>2,600.00</u>	
		334,023.00

(1) Ver lista de proveedoras pág. 76

Otros Equipos

Subestación Eléctrica	\$ 100,000.00	
Dos elladores de bolsas de - polietileno	6,000.00	
Molino de martillos	8,000.00	
Prensa hidráulica para extrac <u>o</u> ción de aceite	48,000.00	
Utensilios de matanza	3,500.00	
Lote de mesas de trabajo	10,000.00	
Cosedora de sacos	8,400.00	
Servicios auxiliares de seguri <u>o</u> dad y transporte interno	<u>50,000.00</u>	\$ <u>233,900.00</u>
		2,036,923.00
Instalaciones (10 % del Equipo)		<u>203,692.30</u>
	Total	\$ 2,240,615.30

b) . - Inversiones por concepto de Terreno y Estructuras :

Terreno 1,500 m ² a \$ 100.00 m ²	150,000.00
Edificio 1,225 m ² a \$ 1,000.00 m ²	1,225,000.00
Resumen del capital fijo.	
Gastos de preoperación (5 % de - la inversión total)	300,000.00

Prestaciones, reparto de utilidades, Infonavit, IMSS. y gratificaciones (20 %)	95,994.00	1,151,928.00
--	-----------	--------------

Materias Primas :

Capturas de 250 días al año.

1250 Ton. de tiburón a

\$ 2,000.00 / Ton.	\$ 2,500,000.00	
--------------------	-----------------	--

250 Ton. de sal de 1^a a

\$ 1,200.00 / Ton.	300,000.00	
--------------------	------------	--

2555 m ³ de agua a \$ 3.20 / m ³	8,176.00	
--	----------	--

Grasa de cerdo, aditivos,

fundas y empaques	250,000.00	
-------------------	------------	--

	<hr/>	3,058,176.00
--	-------	--------------

Gastos de Operación :

Combustible y lubricantes	60,000.00	
---------------------------	-----------	--

Electricidad	230,242.00	
--------------	------------	--

Depreciación (10 % equipo y edificio)

	369,561.53	
--	------------	--

Mantenimiento (10 % anual - sobre equipo)

	247,061.53	
--	------------	--

Amortización (10% preoperación)

	30,000.00	
--	-----------	--

Seguros (1 % sobre equipo)

	36,956.15	
--	-----------	--

	<hr/>	973,821.21
--	-------	------------

Gastos Generales :

Administración y Ventas

(13 % sobre ventas)	1,403,454.00	
* Financieros (12% anual)	360,000.00	1,763,454.00
		<u><u>6,947,379.21</u></u>

Imprevistos (20 % sobre gastos totales)

1,389,425.84

Inversión Total

Inversión Total = Inversión Fija + Activo Circulante + Gastos de Preoperación.

Inversión Total = 4,145,615.30 + 2,218,947.28 + 300,000.00 = 6,664,562.58

El Precio de energía eléctrica con subestación es diferente al que se menciona en el capítulo III - 1 pág. (68) ; Este en la Ciudad de México es de \$ 0.70 / KWH, el precio del agua para consumos -- del orden de 500 m³ bimestrales es de \$ 3.20 / m³ y el precio del diesel permanece constante. Estos deberán ajustarse a los que rijan en la zona.

* Como se menciona en el capítulo III - 1 pág. (67) Nacional Financiera otorga préstamos hasta por el 50 % de la Inversión total al - - 12 % anual.

Ventas trabajando al 80 % de la capacidad, instalada durante el -- primer año de operación.

366 ton. de embutidos a \$ 15.00 / ton. (para embutidos se destina el 65 % - de la carne)	\$ 5,490,000.00
125,000 l. de aceite a \$ 21 / l.	2,625,000.00
41.6 ton. de filete seco salado a - - \$ 18,000 / ton.	748,800.00
6400 pieles a \$ 20 c / u.	128,000.00
18.8 ton. de aleta a \$ 50,000 / ton.	940,000.00
200 ton de harina a \$ 4,000.00 / ton.	800,000.00
400 ton. de hielo a \$ 160 / ton.	64,000.00
	<hr/>
	\$ 10,795,800.00

Nota : En aletas y pieles se considera al 50 % de la producción total - durante el primer año de operación.

Utilidad Bruta= Ventas Totales - Gastos Totales

Utilidad Bruta=10,795,800.00 - 8,336,855.05 = 2,458,944.95

Utilidad Neta = 1,229,472.47

Rentabilidad :

$$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Inversión Total}} \times 100 = \frac{1,229,472.47}{6,664,562.58} \times 100 = 18.44 \%$$

$$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Capital Propio}} \times 100 = \frac{1,229,472.47}{3,664,562.50} \times 100 = 33.55 \%$$

$$\text{Años en que se recupera la Inversión} = \frac{\text{Inversión Total}}{\text{Utilidad Neta + Depreciación}}$$

$$\text{Años} = \frac{6.664.562.58}{1,229,472.47 + 369,561.53} = 4.16 \text{ años}$$

Gastos de Operación :

a) Energía Eléctrica	HP	Tiempo de operación	Días de operación
Compresores planta de hielo	25.0	24 hr.	365
Ventiladores del túnel de secado	3.0	24 hr.	250
Motores fábrica de harina	7.5	8 hr.	250
Embutidora, cortadora	9.5	8 hr.	250
Motores prensa de extracción de aceite.			
Motores trituradora de hielo	0.25	8 hr.	250
Motores molino de martillos	5.0	8 hr.	250
Bombas y servicios auxiliares	2.0	8 hr.	250
Cosedora de sacos y selladora de sacos	0.25	8 hr.	250

Lista de proveedores.

Plantas de hielo de una y cinco toneladas.

American Refrigeration Products S.A. Arroz 166 México 13 D. F.

Deshidratadora de pescado, Secadores mecánicos, Prensa para -
extracción de aceite, y Molinos de martillos.

Diez de Sollano S,A. Acueducto 597 Ticoman.

Quemadores Interprise.

Interprise S.A. Rodriguez Saro 424

Trituradora de hielo

Representaciones Orell Isabel la Católica 307

Cortadora mezcladora Hobart

Hobart Dayton Mexicana S.A. de C.V. Liverpool 61 México 6 -
D. F.

Embutidora Buffalo y Amarradora Linker

Proveedores de Empacadoras S.A. Monterrey 420 México 12. D.
F.

Selladora de bolsas de polietileno

Industrias Plasticas Santa Clara S.A. Fray Servando Teresa de -
Mier 154.

Basculas

Fairbanks - Morse Av. Cuauhtemoc 1138 México D.F.

Máquinas de coser manuales. Fischbein para cerrar sacos.

Rehmex S.A. Lago Mask 229 México 17 D.F.

Caldera y accesorios

Calderas y Servicio Industrial S.A. Pirineos 163 México 13 D.F.

Camiones Doge.

Itsmo Motors S.A. 5 de Mayo 5 Tehuantepec Oaxaca.

Subestaciones Electricas tipo compacto 75KVA. SELMEC.

Sociedad Electromecánica S.A. de C.V. Manuel Ma. Contreras -
25 México 4 D.F.

C A P I T U L O I V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Considero que tanto a nivel campamento harinero, como industrial, se alcanzan los objetivos de :

1. - Incrementar el aprovechamiento de nuestro mar patrimonial.
2. - Producir alimentos nutritivos a precios accesibles, para to dos los sectores del país.
3. - Incrementar los ingresos de los pescadores y crear nuevas fuentes de trabajo.
4. - Disminuir las importaciones de harina de pescado, filete de bacalao y pieles de ganado vacuno, evitando así, importantes fugas de divisas al extranjero.

En el campamento harinero, la rentabilidad resultó muy baja. Sin embargo considero, que este tipo de instalaciones, tienen -- gran justificación desde el punto de vista social, por lo cual, deben ser -- mentarse, ya que la pesca de tiburón a este nivel, no requiere de inver -- siones cuantiosas y puede realizarse simultáneamente a la pesca de es -- cama propia de la zona. Como se mencionó en el capítulo II - 12 91



campamento harinero, puede ser operado por los mismos pescadores, y así, incrementar sus ingresos considerablemente.

Atribuyo la baja rentabilidad del campamento harinero a :

1. - Las capturas son muy reducidas y no se justifica la inversión en equipos para la elaboración de embutidos.
2. - Absorbe los salarios y prestaciones anuales de los trabajadores, aún cuando sólo se labora el 70 % del año.
3. - Los rendimientos en el campamento son muy reducidos, ya que los filetes y harina son sometidos a pérdidas de humedad cuantiosas.

A nivel industrial, la rentabilidad es muy buena, debiéndose fundamentalmente a la venta de embutidos, misma que representa aproximadamente el 50 % del total. Por tal motivo, es indispensable garantizar el mercado de este producto, siendo el órgano oficial a través del ejército, Conasupo, el Instituto Nacional de Asistencia a la Niñez y cualquier otro dedicado a la distribución de alimentos a sectores económicamente débiles, el indicado para su introducción en el mercado, por su ventajoso valor alimenticio y bajo precio.

Es indispensable recalcar que en este tipo de instalaciones se requiere de una captura de 5 ton/día de tiburón, por los menos durante 250 días al año, para lo cual es necesario realizar estudios previos de evaluación del recurso, adiestrar a los pescadores para la cap-

tura de tiburones y su manejo previo al proceso, a fin de garantizar una arribazón óptima de la materia prima.

Nombre Científico	Nombre Común en		Contenido de humedad %	P R O P I E D A D E S Q U I M I C A S							Sustancias Insaponificables %	INDICES		D E A c i d o
	Inglés	Español		Proteína %	Grasa %	Sustancias Minerales %	Tri Meril Amina mg %	Oxidos de T. M. A. mg %	Urea mg %	Saponificación		Y o d o		
1. - Heterodontus Francisci (Girard)	Horn	Cabeza de Toro	79.6	17.7	0.3	1.8	----	773.6	2270	2.49	186.0	139.9	0.32	
2. - Notorynchus Platycephalus y Naculatum (Tenore)	Sevengil	Tiburón	67.9	15.3	13.1	1.2	9.2	556.0	1615	19.0	163.7	98.15	2.9	
3. - Lama Ditropis (hubbs)	Salmon	Macarela	76.4	20.6	0.2	1.5	1.05	479.4	1957	2.2--11.0	179.7	154.8	18.95	
4. - Alopias Pelagicus Nacumara	Thresher	Zorro o Coludo	75.7	19.8	0.3	1.3	1.47	677.5	1935	2.5	185.8	140.4	0.27	
5. - Halaelurus Burgeri (Müller)	Lesser Spotted Dogfish	-----	75.8	20.2	0.6	0.9	-----	700.8	1775	1.8	90.6	123.7	2.83	
6. - C. Gangeticus	-----	-----	76.5	18.8	0.2	1.3	2.77	330.1	2316	2.0--8.0	179.0	155.0	18.4	
7. - C. Brachyurus	-----	-----	75.8	18.9	0.1	0.6	0.63	819.1	1816	2.0--10.0	177.8	154.9	19.1	
8. - Carcharinus Limbatus (Müller)	Blacktip	Volador, Jardinero	78.1	17.7	0.1	1.1	-----	-----	1728	2.0--11.0	180.1	153.9	18.9	
9. - Galeorhinus Japonicus (Müller y Henle)	Soufjin	Tiburón	77.2	19.1	1.0	1.4	1.89	446.2	1740	2.3--3.5	200.0	140.2	----	
10. - Pterolamiops Longimanus (pocy)	Whitetip	Punta Blanca	76.9	19.9	0.3	1.3	5.72	431.4	1782	2.2--4.5	186.9	120.8	8.94	
11. - Mustelus Manazo (Bleeker)	Smooth Hound	Cazón, Manones Perros Iodoros	76.3	19.5	1.2	1.4	2.74	925.5	2038	3.5	202.0	139.6	----	
12. - Dalatias Licha (Bonnaterre)	Kitefin	-----	80.3	17.0	0.4	1.2	1.43	647.4	2155	78.75	57.5	286.0	0.5	
13. - Carcharhinus SP.	Silky	-----	73.6	21.7	---	1.2	----	-----	1900	-----	-----	-----	-----	
14. - Galeocerdo Cuvieri (Peron)	Tiger	Tigre o Rayado	79.4	16.3	0.1	0.6	----	-----	1990	9.0	-----	-----	-----	
15. - Isurus Glaucus (Müller y Henle)	Bonito	Bonito o Pez Diablo	77.9	20.1	1.0	1.2	2.10	435.0	1750	3.3	186.8	129.0	1.98	
16. - Squatina Japonica (Bleeker)	Angel	Angel del Pacifico.	75.6	20.5	0.6	0.9	----	336.5	2135	1.3	193.4	175.9	9.5	
17. - Ginglymostoma Cirratum (Bonnaterre)	Nurse Shark	Gata	76.5	18.7	0.3	1.4	----	-----	2000	3.5	187.3	164.1	12.8	
18. - Sphyrna Blochii (Cuvier)	Hamerhead	Martillo o Cornuda	75.6	21.6	0.2	1.6	2.94	560.1	2330	4.2	176.7	233.3	2.19	
19. - Prionace Glauca	Blue	Tintorera o Azul	80.6	15.3	0.5	0.8	2.10	500.2	2059	6.4	163.2	159.9	3.10	

T A B L A 1

Fuentes: V. S. GORDIEVSKAYA SHARK FLESH IN THE FOOD INDUSTRY
CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL TIBURON EN MEXICO. Tesis I. P. N. BIOLOGO JOSE LUIS CASTRO AGUIRRE. 1967.

HIELO PARA LA PESCA

Tabla 2

LITOTAL DEL GOLFO DE MEXICO

1970

ENTIDADES	PRODUCCION DE HIELO PARA LA PESCA (Ton.)	CAPTURA DE ESPECIES COMESTIBLES (Ton.)	RELACION DE HIELO A PESCADO (Kgs)
TOTAL	<u>203 995</u>	<u>89 228</u>	<u>2.28</u>
<u>CAMPECHE</u>	<u>121 439</u>	<u>17 351</u>	<u>6.99</u>
Cd. del Carmen	71 125	9 366	7.59
Campeche	50 314	6 131	8.20
<u>YUCATAN</u>	<u>34 136</u>	<u>12 518</u>	<u>2.72</u>
Progreso	34 136	9 112	3.74
<u>VERACRUZ</u>	<u>23 842</u>	<u>-43 681</u>	<u>0.54</u>
Alvarado	15 695	6 645	3.36
Tuxpan	5 202	1 199	4.33
Veracruz	1 800	4 527	0.39
Coatzacoalcos	830	1 956	0.42
Tamiahua	315	9 698	0.03
<u>TAMAULIPAS</u>	<u>19 574</u>	<u>8 499</u>	<u>2.30</u>
Tampico	17 345	5 877	2.94
Matamoros	2 154	2 107	1.02
San Fernando	75	215	0.34
<u>TABASCO</u>	<u>5 004</u>	<u>7 179</u>	<u>0.69</u>
Frontera	5 004	1 368	3.65

NOTA : Cada Entidad tiene lugares en que se efectúan capturas pero no cuentan con fábricas de hielo, éste se trae de otros lugares o se emplea de los sitios pesqueros donde existen las fábricas de hielo consideradas.

FUENTE : Programa Pesquero México / PNUD / FAO
Sección de Economía.

HIELO PARA LA PESCA
 Tabla 3
 LITORAL DEL GOLFO DE MEXICO
 DESTINO DE LA PRODUCCION DE HIELO

1970

	CAMPECHE	TAMAULIPAS	VERACRUZ	YUCATAN	TABASCO	T O T A L
Producción obtenida obtenida T o t a l	152 862	131 075	124 970	40 801	6 935	456 650
Destinada a los barcos	121 439	19 574	23 842	34 136	5 004	203 995
% sobre T o t a l	79.4	14.9	19.1	83.7	72.2	44.7
Al público o congela- doras propias	17 498	101 144	88 453	1 283	1 657	210 035
% sobre Total	11.5	77.2	70.8	3.1	23.9	46.0
A los transportadores de pescado	8 787	2 539	9 054	2 691	- -	23 071
% sobre Total	5.7	1.9	7.2	6.6	- -	5.0
A expendios de pes- cado	5 145	7 818	3 621	2 691	274	19 549
% sobre Total	3.4	6.0	2.9	6.6	3.9	4.3

A P E N D I C E I

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	DISTRIBUCION	CARACTERISTICAS	OBSERVACIONES	IMPORTANCIA
Tiburón Sierra	Pristis Pectinatus	Golfo de México y Atlántico	Largo rostro con -- dentículos (de mane -- ra de sierra) de 24 -- a 32 cm. cada lado. -- Alcanza 5 m de lon -- gitud.	Ocasionalmente en -- tra a los ríos. Se -- alimenta de peces -- de poca profundidad, -- utiliza su sierra pa -- ra cortarlos.	Los pequeños men -- ores de 1m. son de -- sabor delicioso.
Volador o Tiburón Amarillo	Carcharhinus Leucas y Limbaticus	Sureste y nores -- te del Golfo de -- México	Segunda aleta dorsal -- pequeña, hocico cor -- to y ancho, gris en -- el dorso y blanco en -- el pecho. Mide de 2 -- a 3 m.	Nacen a fines de in -- vierno. Su alimen -- to es variado. For -- ma cardumenes en -- la superficie de los -- mares. Se encuen -- tran en pasajes en -- tre islas y cayos -- aguas dulces. Ata -- ca a bañistas.	Su piel es de alto va -- lor comercial y la es -- pecie C. Limbaticus -- tiene carne de sabor -- agradable.
Tiburón Ballena	Rhincodon Typus	Cinturón tropical -- de los grandes -- océanos. -- México costa oes -- te.	Cinco aberturas --- -- branquiales conecta -- das a una masa de -- tejido esponjoso. Es -- de color gris con -- manchas amarillas y -- bandas cruzadas. Mi -- de de 1. 80 a 14 y a -- 20 m.	Se alimenta de pla -- noton y pequeños -- crustáceos. Nadan -- superficialmente.	Es el tiburón más -- grande que existe.
Tiburón Blanco	Carcharodon Carcharias	Cosmopolita	Tienen una quilla a -- cada lado de la aleta -- caudal. Miden hasta -- 6 m. de largo.	Se le encuentra en -- mar abierto, ataca -- a pequeños botes y -- al hombre	Su carne es comesti -- ble.
Tiburón Macarela	Lamna Nasus y Ditropis	Atlántico y Pací -- fico.	Tienen una quilla a -- cada lado de la aleta -- caudal anterior, una -- quilla secundaria. -- Son de color gris ne -- gro o gris azul.	Es muy voraz, se -- alimenta del salmón.	Predador del salmón.

Fuentes . Tesis. Contribución al Estudio de los Tiburones de México. Biólogo José Luis Castro Aguirre. I. P. N. 1967. Trabajos de Divulgación del Instituto Nacional de Pesca. V. 9 # 88 (1964) y V. 10 # 96 (1965) Realizadas por el mismo autor.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	DISTRIBUCION	CARACTERISTICAS	OBSERVACIONES	IMPORTANCIA
Zorra o Coludo	Alopias Volpinus	Pacífico y Atlántico	Cola muy larga que es la mitad de la longitud total del tiburón.	Pelagico, se acerca a la costa. La forma de la cola es usada por el tiburón como instrumento de pánico para concentrar un cardumen.	Su carne es comestible y de buen sabor.
Bonito	Isurus Glaucus	Todo el mundo, aguas tropicales y templadas.	Tiene una quilla en la raíz del caudal, dientes filosos. Es ovovivíparo, de coloración azul obscuro.	Pelágico, ataca al hombre, se alimenta de sardinas y macarelas.	Su piel y carne es blanca y útil para ahumar.
Tigre o Rayado	Galeocerdo Cuvier	Cinturón tropical y subtropical de todos los océanos.	Posee aleta anal, péndulo caudal con un pliegue a cada lado, hocico corto. Es de color gris y tiene barras o manchas a los lados, miden hasta 4 m. de largo.	Ovovivíparo. Se alimenta de otros tiburones, peces, pájaros, tortugas, leones marinos, latas y piezas de carbón. Es el más peligroso de todos los tiburones.	Su hígado es rico en vitamina A.
Cornuda	Sphyrna Zygaena y Tiburo	Aguas templadas y tropicales del Atlántico y Pacífico.	Su cabeza tiene forma de martillo que le sirve de timón suplementario para girar en redondo.	Ovovivíparo, ataca al hombre. Tiene ojos y aberturas nasales muy separadas y boca chica.	Es comestible y su hígado es rico en vitamina A.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	DISTRIBUCION	CARACTERISTICAS	OBSERVACIONES	IMPORTANCIA
Tiburón Dog fish	Squalus Acanthias	Aguas templadas del Pacífico y Atlántico	Una espina en la parte anterior de cada aleta, coloración café grisácea en el dorso	Período de gestación de dos años. Captura por redes de fondo. Se alimenta de pequeños invertebrados y peces.	En California es muy importante por su alto contenido de vitamina A. Su carne se utiliza para harina.
Tiburón Soupfin	Galeorhinus Zyopterus	Ampliamente en el Atlántico.	Péndulo caudal sin quilla. Segunda vértebra dorsal por encima de la anal y del mismo tamaño que ésta.	Las hembras abundan más que los machos y éstos son más pequeños.	Importante en la industria de harina, de su aleta se extrae la gelatina para sopas orientales.
Cazón	Mustelus Canis	Atlántico y Golfo de México.	Orificios nasales no conectados con la boca y no presentan una barbilla. Dientes bajos redondos y sin cúspides definidas; cuerpo delgado, hocico grande, ojos grandes, aberturas branquiales cortas de color café grisáceo. El tamaño varía de 0.35 m. - 1.50 m.	Se alimenta de langostas y cangrejos, se encuentra en profundidades menores a 10 brazas, a menudo entra a puertos y aguas dulces.	Es comestible.
Cazón	Scoliodon Terranovae	Atlántico tropical y subtropical, islas del Caribe.	Cuerpo delgado, hocico aplastado no presenta espiráculos, lo distingue un surco marcado alrededor de la boca. De color café grisáceo, aletas dorsales y caudales ribeteadas de negro. Tamaño de 0.25 m. a 0.80 m.	Se alimenta de pequeños peces, moluscos y camarones. Se encuentra a poca profundidad en aguas cálidas. Nacen a fines de la primavera o principios de verano.	Su carne es de estupeño sabor.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	DISTRIBUCION	CARACTERISTICAS	OBSERVACIONES	IMPORTANCIA
Pez Guitarra	Rhinobatus Lentiginosus Rhinobatus Productus	Atlántico y Pacífico	Cuerpo deprimido, - parte anterior ensan- chada y en forma de disco, dos dorsales, dientes pequeños, mi- den hasta 0.60 m.	Ovovivípero, se-- alimentan de inver- tebrados como os- tiones y almejas.	Conspicuos en forma.
Tiburón Sevengill Shack	Noturynchus Maculatum	Pacífico	Una sola aleta dor-- sal. - Color gris con manchas negras.	Se captura poco. - Se sabe poco de su ciclo de vida. Siem- pre hay 2 hembras por un macho.	Su carne es deliciosa.
Gata	Gingymostoma Cirratum	Mares tropica-- les del Atlántico. Golfo de México en el sureste.	Cinco aberturas --- branquiales, abertu- ras nasales conecta- das con la boca por medio de un surco en el labio superior. -- Presenta barbilla car- nosa color amarillo- o grisáceo, pequeñas manchas negras y ba- rras cruzadas. Su ta- maño es de 1.5 m. a 4 m.	Se alimenta de cala mares, langostas y peces pequeños.	Su carne es comestible, y su piel tiene una alta estimación comercial. Predador de langostas.
Cabeza de toro	Heterodontus Francisci	Pacífico	Dos aletas dorsales, una espina anterior- en cada una.	Se alimenta de -- cangrejos y molus- cos. Ponen hue-- vos de tal manera, que cada uno que- da cubierto por -- una membrana co- riácea y duran 3 - meses en desarro- llarse.	No tiene valor comer- cial. Es de forma --- conspicua.
Tiburón Basking Shark	Cetorhinus Maximus	Pacífico y Atlántico	Quilla a cada lado - de la cola. Bran- -- quias grandes que - llegan bajo de la - barba.	Se alimentan de - organismo peque- ños. Se pescan -- con arpón.	Su aceite es bajo en vi- taminas y bueno para -- curtido de pieles.

B I B L I O G R A F Í A

Datos Estadísticos. -

Dirección General de Regiones Pesqueras S. I. C.

Dirección General de Planeación y Promociones Pesqueras.

1. - Laboratorio Químico de la Subsecretaría de Pesca.
2. - Food Technology in Australia. 25-8-1973
3. - Tesis : Curtición, Teñido y Acabado de Piel de Tiburón.
Miguel Angel Traver Austrich U. I. A. 1962
4. - V. S. Gordievskaya. Shark Flesh in the Food Industry by I. V.
Kizevetter. Jerusalem 1973.
5. - Instructivo Experimentado y Elaborado por el Instituto Nacional de
Pesca S. I. C.
6. - Revista Técnica Pesquera, enero 1975.
7. - Molyneux F. Shark Fishery by Product Technology
8. - Estudio realizado : Adolfo Torres May en la Planta Industrializado-
ra de Productos del Mar. Colonia del Penal Isla Mariña Madre, Na-
yarit, México.
9. - Programa Pesquero México/PNUD/FAO Sección Economía. México
1973.

10. - Tesis : Biólogo José Luis Castro Aguirre I. P. N. 1967.
Contribución al Estudio de los Tiburones de México,y trabajos de
Divulgación del Instituto Nacional de Pesca. V. 9 No. 8 (1964) y --
V. 10 No. 96 (1965)
11. - Tressler Marine Products of Commerce pág. 475-481 Reinhold 1951
12. - Perry J. H. Chemical Engineering Handbook. Mc. Graw
Hill Co. Inc. 1950
13. - Pérez Velazco Rodrigo. Operación, Mantenimiento, Control de -
Calidad y Cálculo del secador de una fábrica de harina de pescado
ubicada en Ciudad del Carmen,Campeche. (Tesis I. U. A. 1959 --
México).
14. - Rafael A. Barrera Iglesias. Anteproyecto para la Instalación en -
México para la Obtención de Harina de Pescado. U. N. A. M. 1969 -
México, D. F.
15. - Comisión Nacional Consultiva de Pesca. Industrias Conexas a la -
Pesca. México 1970.