

15 Febrero

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
CIUDAD DE MEXICO

Aprovechamiento Industrial del Pescado

TESIS

PARA

EXAMEN PROFESIONAL

DE

QUIMICO-TECNICO

JUANA HUBE



MEXICO
ESCUELA TIPOGRAFICA SALESIANA
1924

1172



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Con gusto recuerdo del colegio que completé mis estudios:

Facultad de Ciencias Químicas.

Con sincera remembranza para su digno director cuya bienhechora actividad siempre demostremos pronto cordis et p. d.

Sr. Químico y Profesor D. Julian Sierra D.

Con especial respeto hacia su actual director:

Sr. Químico y Profesor D. Ricardo Caturegli.

Con estimación y gratitud para quienes mis estudios dirigieron, me participaron de su saber y buenamente me ayudaron,

Sr. Ingeniero y Profesor Don Abraham Ferriz Saviñón.

Sr. Químico y Profesor Don Juan Manuel Noriega.

Sr. Químico y Profesor Don Francisco Lisci.

Sr. Licenciado y Profesor Don Samuel Contreras.

Sr. Ingeniero Don Enrique R. Alvarez.

y todos mis Maestros en general.

Con reconocimiento hacia el Instituto en que encontré el campo para mis actividades y franco apoyo y facilidades para el desarrollo de mi tesis:

Laboratorio Industrial Experimental,

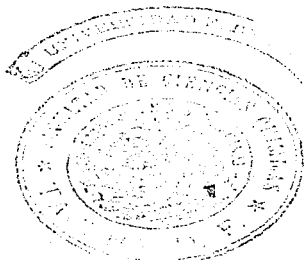
su Director Sr. Ingeniero Don Abraham Ferriz Saviñón,

Jefes y Compañeros.

*Con filial cariño para los seres
que el ser me dieron*

*Confiada en el pasado,
con esperanza en el porvenir,
devota siempre, de merecer,
en honra de mis padres,
de mis maestros y de mis superiores,
mediante el empeño y la dedicación,
la enseñanza recibida,
la confianza depositada.*

A mis sinodales me remito.



T E M A

ELEGIDO ENTRE LOS DE REGLAMENTO

“Aprovechamiento industrial de pescados de río y de mar, en alguna localidad del país. Proyectar la instalación de una empacadora, haciendo el presupuesto respectivo y aconsejando el procedimiento que deba emplearse para utilizar industrialmente los residuos de la misma.

“La planta deberá beneficiar 1,000 kilos diarios de pescado.”

Animada del empeño de dar al Tema satisfactorio desarrollo, mi afán fué hacerlo, ante todo, dentro de la mente con que, comprendí, fué dictado, dándole toda la extensión y generalidad propias del caso, limitada a mis facultades, con el consiguiente plan.

P L A N

- 1º.—La materia prima, los peces.
 - 2º.—Lugares del país donde se producen.
 - 3º.—Especies que se dan en el país.
 - 4º.—Medios y aparatos de pesca.
 - 5º.—Características y análisis del pescado.
 - 6º.—Conservación del pescado, sistemas e instalaciones.
 - 6º. Bis.—Explotación del Tiburón.
 - 7º.—Aprovechamiento industrial de desechos de pescado, instalaciones y aparatos.
 - 8º.—Presupuestos.
-

NOCIONES SOBRE LOS PECES

Los peces, animales acuáticos, con órganos adaptados al medio en que viven, forman la quinta y última clase de los vertebrados y comprenden numerosos órdenes, familias y especies. Tienen sangre roja y fría y, respirando por branquias, no pueden vivir fuera de su elemento y pronto mueren al estar al aire; sin embargo, algunas especies son muy resistentes, y al volver al agua, después de un tiempo, no muy largo, de haber estado expuestos al aire, reviven, pues durante ese tiempo conservan una vida latente, mantenida por una respiración muy lenta, que se efectúa con el oxígeno del aire, favorecida por la humedad que conservan las branquias, gracias a una conformación especial, en dichas especies, de los opérculos; de este modo, cuando se resguardan y empacan convenientemente, los pescados llegan vivos a sus destinos, aún después de un día de viaje o más; así también los voladores, si bien por muy corto tiempo, salen de su elemento, y otros, suben mismo a tierra.

Su tamaño y su forma son muy variados, los hay desde muy pequeñitos, que apenas tienen un centímetro de largo, hasta enormes, como el tiburón, que llega a medir 10 a 12 metros de largo. Su cuerpo es algunas veces vermiforme o cilíndrico; otras, aplanado y entonces viven sobre el fondo de las aguas; pero en la mayoría de los peces, el cuerpo es fusiforme, que es la forma que más les facilita el avance rápido en el agua. Todos ellos carecen de cuello y el cuerpo se prolonga uniforme en la cola.

Tienen piel algunas veces lisa y suave, pero las más veces, cubierta de escamas imbricadas y que segrega una mucosidad que los hace escurridizos; hay peces de colores muy vivos y en general los de escamas, son muy vistosos y brillantes, siendo aún más vivos y brillantes sus colores durante la época de la reproducción, y algunos peces, principalmente de China y del Japón, rojos, dorados y plateados, como los Ciprinos, y otros de cauda muy extensa, finísima, bifurcada o en forma de abanico,

son muy estimados como adorno en estanques y acuarios. Las escamas de algunos, por su oriente y su brillo metálico, plateado, etc., como las del Albur, sirven, incrustadas, en orfebrería y joyería corriente imitando piedras preciosas.

Son generalmente unisexuales, comunmente ovíparos y algunos, como el tiburón, ovovivíparos; asombrosamente fecundos, la arenque pone de 40 a 50 mil huevos y la hembra del bacalao, de 5 a 6 millones, etc.; esta fecundidad tan grande, es providencial, porque conserva la especie, pues los peces tienen innumerables enemigos y se devoran entre sí en fabulosas cantidades, como la sardina devora los huevos del bacalao y éste, a su vez, devora a la sardina. La fecundación de los huevos es externa, la hembra suelta la hueva y después, el macho la fecunda y comunmente los huevos quedan abandonados a sí mismos, pero hay especies, las más, de ríos y lagos, que cuidan de ellos haciendo nidos en la arena o de hierbas, como el Gasterósteo que es un pecesito de agua dulce y hace su nido muy curioso y en toda regla entre hierbas; algunas especies sueltan la hueva dejándola flotar, otras, como el arenque, el sábalo, la achoa y la sardina, atraviesan los mares, en innumerables cardúmenes y largas distancias para depositarla en las playas, o, como el salmón, remontan ríos y hasta los arroyos de las montañas para depositarla en lugares tranquilos. Las huevas de algunos peces son comestibles, como las del arenque, pero en otros son tóxicas.

Son animales herbívoros o semi-herbívoros, mayormente carnívoros que se nutren de crustáceos, moluscos, larvas y de huevos e individuos hasta de sus propias especies.

El esqueleto en algunas especies es óseo y en otras cartilaginoso; las vértebras son bicóncavas, en forma de reloj de arena, a veces con apófices prolongados que sirven para sostener las aletas dorsales grandes; los huesos carecen de conducto medular.

Los miembros están sustituidos por aletas pares, anteriores o sean las pectorales y posteriores o abdominales; además tienen los peces otras aletas impares: la caudal, o sea la cola, que juntamente con las mencionadas aletas pares, les sirven, a la vez que para nadar, para dirigir y mantener su orientación en el agua, y otras dorsales y la ventral, que les sirven de aparatos estabilizadores; las aletas pectorales, alargadas, constituyen las alas de los peces voladores; hay, sin embargo, peces que carecen de aletas, pero que pueden avanzar en el agua, gracias a ciertos movimientos del cuerpo. Algunos peces, con cierto movimiento del cuerpo y prin-

principalmente de la cola, dan grandes saltos fuera del agua, salvando hasta caídas de agua de bastante altura, como el salmón; dicha particularidad de salvar caídas de agua u otros obstáculos, es aprovechada para pescarlos, tendiendo redes planas encima de las caídas o de los obstáculos, en que caen los peces al saltar; otros peces, huyendo de sus perseguidores, como los voladores, vuelan trechos fuera del agua salvando hasta los barcos que se les atraviesan; otros más, salen de su elemento y en vertiginosa carrera avanzan sobre la superficie del agua 50 a 100 metros y más, para volver a desaparecer dentro de ella; otros suelen haber, que arrastrándose o a repetidos saltos, adelantan en tierra.

Tienen un órgano muy curioso y particular, la vejiga natatoria, abajo del espinazo, que en los peces que viven en el fondo de las aguas, es pequeñísima o falta por completo; es un depósito de aire con que modifican su densidad, para flotar, subir o bajar en el agua, a la vez para compensar la mayor o menor presión del agua según la profundidad en que se encuentren; se presume que se carga por medio de glándulas que están en las paredes de

Algunos peces se adhieren fuertemente a cuerpos extraños o a peces mayores, ya sea por la boca o, como la Rémora, mediante la vejiga y se descarga por las vías digestivas.

un disco plano en la parte superior de la cabeza, para sostenerse simplemente o acaso para chuparlos, particularidad, que en las Mauricios y en la Cafrería, donde abunda dicho pez, se aprovecha para una pesca curiosa, largándolas, amarradas de la cola con un cordel, e izándolas cuando se han adherido a alguna presa.

Ciertos peces, como el torpedo y algunas anguilas, son conocidos por las fuertes descargas eléctricas que dan, fluído que producen o acumulan; pero después de alguna o algunas descargas, quedan inertes por algún tiempo, aprovechándose de esto la gente, para cogerlos o para pasar los vados en donde estén, arreando antes caballos que reciban las descargas, las cuales algunas veces suelen ser mortales para el hombre.

Carecen de pulmones en todas las épocas de su vida y respiran por branquias en forma de laminitas óseas, recubiertas de filamentos y que están a cada lado de la cabeza, en las agallas, protegidas generalmente por opérculos. La sangre venosa se purifica en las branquias, absorbiendo el oxígeno del aire disuelto en el agua, la cual entra por la boca y es despedida por las agallas; por esto es, que en agua privada de aire, los peces mueren porque se asfixian; así también se asoman con frecuencia a la superficie

del agua, para completar su respiración y no mueren por estar al aire, sino porque las branquias se les resecan y ya no pueden llenar sus funciones.

Tienen ambas mandíbulas movibles y generalmente armadas de numerosos dientes o de puntas córneas, algunas veces también tienen dientes en el paladar, la lengua y aún en la faringe y hay peces, como el tiburón, que tienen varias hileras de dientes; estos dientes no tienen raíces, y se reemplazan varias veces.—La lengua es apenas movable y poco carnosa, no existen glándulas salivales y el alimento es tragado inmediatamente sin que sufra ninguna preparación en la boca.

No tienen tráquea, ni laringe, por consiguiente tampoco pueden producir sonido alguno con la garganta, no obstante se habla de algunos peces que producen una especie de murmullo, no se sabe cómo, asomándose fuera del agua, principalmente en las tardes y noches apacibles, según el dicho de algunos ribereños.

El estómago es una dilatación relativamente débil del tubo digestivo y sigue el intestino, provisto de una válvula espiral, terminando en una cloaca, siendo la digestión sencilla y rápida.

Los ojos son muy grandes, poco movibles, sin verdaderos párpados, ni lagrimales, de córnea plana, pupila muy dilatada y casi nada contráctil, el cristalino es casi esférico y la piel pasa por delante y deja atravesar la luz.

Carecen de oídos externos, de tímpano, caja y caracol; sólo tienen oído interno.—Los aparatos del gusto y del olfato están muy amplificados. Los principales órganos del tacto son los labios, y en algunas especies, las barbillas o apéndices cutáneos alrededor de la boca.

El corazón tiene sólo dos cavidades, una aurícula que recibe la sangre venosa por la vena cava y un ventrículo que la despide a las branquias, de donde sale por la arteria aorta, que es dorsal, y sin que ninguna nueva fuerza motriz acelere su carrera, pasa a los capilares; la circulación es sencilla y completa, menos activa que en los animales superiores.

Casi sin instinto, de sentidos muy imperfectos, tienen escaso encéfalo y cerebro muy reducido, éste de hemisferios más pequeños que los lóbulos de los ojos.

De primer orden para la alimentación, los pescados son un alimento muy nutritivo, sano, sabroso y que por su excelencia de carne, hay que multiplicarlos, acudiendo para ello a la piscicultura, que es la cría artificial; no obstante, hay especies de carne in-

sípida, como la Lisa, pero su hueva es muy estimada; hay de carne mala, incomedible, como la del Erizo de mar, del Ostrácio o pez Cofre, etc.; los hay de carne venenosa, como la de algunos Gobios: otros, como las Anguilas, el Bagre, de carne deliciosa, pero recubiertos de mucosidad venenosa; otros, como los Barbos, peligrosos de comerse en tiempo de la reproducción; otros, excelentes cuando frescos, vuélvense rápidamente tóxicos, como el Atún y la Caballa.—Dan además aceites preciosos alimenticios e industriales; el del hígado del Bacalao, tan estimado en medicina; colas muy finas, la de la vejiga natatoria del Esturión especialmente fuerte, la de las vejigas natatorias de todos en general, únicas clarificantes.—Algunos dan pieles, como el Tiburón, muy apreciadas para la peletería, se deja laminar en láminas muy delgadas y resistentes.—El Esturión, especial de Rusia, sus huevos dan el estimado caviar.

LA PESCA EN MEXICO

La pesca, como es sabido, se divide de una manera natural, en pesca de agua dulce y pesca marítima.—En México, la primera, por ser escasa, tiene muy poca importancia comercial y es practicada únicamente por los nativos, aprovechándose para el consumo doméstico; en cambio, la pesca marítima, por lo abundante, es de suma importancia, pero no ha llegado todavía a desarrollarse como en otros países.

Las zonas pesqueras de agua dulce son: el Lago de Chapala, el más grande del país, situado entre los Estados de Jalisco y Michoacán, el Lago de Pátzcuaro y el de Cuitzeo en Michoacán y los ríos Lerma, Balsas, Pánuco y Papaloapan con sus afluentes.

Las zonas de pesca marítima se dividen, en primer término, en Zonas del Océano Pacífico y en Zonas del Golfo de México; teniendo en la actualidad mayor importancia las del Pacífico, que las del Golfo de México.

Las principales pesqueras del Pacífico son las siguientes:

Costa occidental de la Península de la Baja California, desde el límite de los Estados Unidos hasta el Cabo de San Lucas al sur, siendo los principales lugares de pesca en esta zona, Chester Rock,

Isla de Cedros, Isla Natividad, Broker Paint, Bahía de Tortugas, Punta de San Pablo, Punta Ascensión, Isla Ascensión, Punta Prieta, Punta San Hipólito, Punta norte del Estero de Abrojos, Golfo Sebastián Vizcaino y Bahía Magdalena.

Costa oriental de la Península de la Baja California, desde el Golfo San Lucas hasta la desembocadura de Río Colorado al norte. En la parte sur de esta costa, a la entrada del Golfo de California, se encuentran los más importantes puntos pesqueros de Concha Madre Perla.

Desembocadura del Río Colorado.

Costas del Estado de Sonora, con su principal pesquera en las cercanías del Puerto de Guaymas. El litoral de este Estado ha sido muy poco explorado y explotado.

Costas del Estado de Sinaloa, con las siguientes zonas más importantes como pesqueras, municipio de Ahome: Bahía de Agiabampo, Las Piedras, La Lechuguilla, San Esteban, Topolobampo y Ohuira; municipio de Guasave: la Bahía de San Ignacio; municipio de Angostura: Bahía de Playa Colorada y Santa María; municipio de Culiacán: Bahías de Altata, Pabellón y Cueca; municipio de Elota: Bahía de Navachiste, desembocadura del Río Piaxtla; municipio de Mazatlán: el Estero de Sábulo, Bahía de Mazatlán y Estero de Confite; municipio de Rosario: desembocadura del Río Presidio, Laguna del Caimanero y desembocadura del Río Baluarte, Esteros del Caimanero y del Naranjo; municipio de Escuinapa y toda la red de esteros que se encuentran en la jurisdicción de este municipio y la Barra de Teacapán. Los principales conchales de ostión en el Estado de Sinaloa se encuentran ubicados en Teacapán, Chametla, Barra del Río Quelite, Barra del Río Piaxtla, Bahías de Cuenca, Altata, Pabellón, Playa Colorada, Topolobampo, Barras de los ríos Elota, Sinaloa y Fuerte.

Costas del Estado de Nayarit, con las zonas pesqueras de mayor importancia en los siguientes puntos, municipio de Tecuela: parte del Río Cañas y Esteros de Agua Brava; municipio de Santiago: la red de esteros de Mexcaltitán y el Río Santiago; municipio de San Blas: la red de esteros de San Blas y el Río Santiago.

Costas del Estado de Jalisco con los siguientes lugares de mayor importancia pesquera, Bahía de Banderas, Islas Marietas, Rincón Mita y desembocadura del Río Ameca; Barra y Laguna de Natividad y la desembocadura del Río Rebalse.

Costa del Estado de Colima, con la Ensenada de Higueras,

Punta Carrizal, Bahía Santiago, Bahía de Manzanillo y la Laguna de San Pedrito. Todos los productos de estos lugares son traídos al Puerto de Manzanillo.

Las costas de los Estados situados al sur de Colima son casi desconocidas por lo que a la pesca se refiere, y la misma se ejerce allí en corta escala.

En el Golfo de México:

Del Puerto de Matamoros hacia el sur, hasta el de Tampico, la Laguna Madre, Río y Barra de Soto la Marina, Punta Jerez, Barra del Ostional y Laguna de Morones y las cercanías de ambos citados puertos.

Del Puerto de Tampico hacia el sur, hasta Tuxpan, la Laguna de Pueblo Viejo, la de Tamiahua, Laguna de Tampamachopo y cercanías del Puerto de Tuxpan.

Del Puerto de Tuxpan hacia el sur, hasta el de Nautla, Barra y Río de Cazonos, Tenixtepec, Gutiérrez Zamora y Arroyo Hondo.

Del Puerto de Nautla hacia el sur, hasta el de Veracruz, los importantes bancos ostioneros de la Laguna de los Domingos, La Barrera, Boca Agustín y la Laguna de la Mancha, además el Puerto de Veracruz y el de Nautla.

Del Puerto de Veracruz hacia el sur, hasta Boca del Río, las desembocaduras de los Ríos Cotaxtla y Jamapa y el propio Boca del Río.

De Boca del Río hacia el sur, hasta la Punta de Antón Lizardo, toda la zona es pesquera especialmente la Laguna Mandinga, rica en camarón.

Desde Punta de Antón Lizardo hacia el sur, hasta el Puerto de Alvarado, la Laguna de Alvarado, las de Buen País y Camaronera.

Desde Alvarado hacia el sur, hasta Puerto México (Coatzacoalcos), Punta de San Juan, La Barrilla, las lagunas de Santocomapán, del Pajarito, Colorada y Tepache y el río de Coatzacoalcos que desemboca en el mar y es también una importante zona pesquera.

Al sur de Puerto México, se encuentra todavía como zona pesquera, la Barra de Tonalá; desde este punto adelante, aun cuando existen buenas pesqueras, la región se encuentra poco explotada.

En las diversas zonas que se han mencionado, se explotan las siguientes principales especies de pesca:

En los lagos de Chapala y Pátzcuaro, Pescado Blanco, Charal, Bagre, Popocha, Acimara y Tiro; en el Río Lerma, Trucha asal-

monada y Bagre; en el Río Balsas, Bagre; en el Río Pánuco y en el Papaloapan con sus afluentes, Catán, Tortugas, Bagre, Robalo y Mojarras.

En la costa occidental de la Baja California, Tuna, Lenguado, Arenque, Sardina, Anchóvia, Lisa, Salmonete, Macarel, Albacora, Bonito, Pámpano, Jurel, Palometa, Langosta y Abulón; entre los mamíferos, la Ballena y existe también en abundancia el Lobo Marino. De las citadas especies son muy importantes la Tuna, la Albacora, el Bonito, la Sardina, la Langosta y el Abulón; las Ballenas existen en poca abundancia.

En la costa oriental de la misma península, al sur, y en las cercanías del Puerto de la Paz, se encuentran los conchales de Concha Madre Perla. En el resto del propio litoral del Golfo de California, las especies de pesca son casi las mismas que en la costa occidental de la península. En la boca del Río Colorado, la pesca de la Tortuga tiene bastante importancia.

En la costa de Sonora se pescan las especies siguientes: Tiburón, Tortugas, Caimanes, Langostas, Lobo Marino, Camarón, Ostión, aproximadamente 120 especies de peces diferentes de las que son las principales el Chiro o Matajuelo, Sábalo, Lisa, Pargo, Prieto, Curbina, Pajarito, Pámpano, Pájaro, Paloma, Lenguado y Mero.

En la costa de Sinaloa, las especies de pesca más importantes son las que siguen, Ostiones (ya se dijeron los conchales principales) que existen en cantidad suficiente para dar abasto a una empaquetadora de fuerte potencia productora; Langostas que existen en pequeña cantidad en las aguas de los municipios situados al norte del Puerto de Mazatlán; Tortuga Cahuama, abundante en todo el litoral del Estado; Tortuga de Carey, que es escasa; Tiburón, cuya carne, aletas y productos diversos están siendo muy aprovechados actualmente; Camarón, la principal riqueza pesquera en el Estado, abunda más en los municipios de Ahome, El Rosario y Escuinapa, su pesca principia en los primeros días del mes de septiembre y termina a fines de diciembre en las aguas de los municipios al sur de Mazatlán, y desde principios de septiembre hasta fines de marzo, en las aguas de los municipios al norte de dicho puerto; además del Tiburón, entre los peces, los principales que se pescan en aguas sinaloenses, son: Chiro, Lisa, Pargo, Curbina blanca y azul, Agujón, Toro, Cabrilla Pintada, Pámpano, Mojarra, Robalo, Constantino, Negro y Sardina.

En Nayarit, sin duda, la más importante especie de pesca, es el Camarón y se ocupan en pescar al crustáceo, principalmente los

habitantes del pueblo de Mexcaltitán. Enfrente de Punta Mita, situada en la Bahía de Banderas, se encuentran placeres de Concha Madre Perla, en los cuales se han obtenido perlas de considerable valor. La pesca en el mar, a lo largo de casi toda la costa de Nayarit, es casi nula y se dedican a ella únicamente unos cuantos ribereños para el consumo doméstico.

En las aguas del Estado de Jalisco se pescan en abundancia, Pargo, Larejo, Mero Tecomate, Pinto, Tortuga, Robalo y Lisa, además Ostiones, Almejas, Langosta y Langostín. A lo largo de la costa comprendida entre Cabo Corrientes y Chamela, hay gran abundancia de Tortuga Cahuama y Tortuga de Carey, y tal vez en ninguna otra parte del país se encuentran dichos quelonios en cantidad tan enorme como en estos lugares.

En el Estado de Colima, las especies más explotadas son las siguientes: Mojarra Almejera, Pargo Amarillo, Mojarra Prieta, Ronco Rayado, Barbero Negro, Barbudo, Barracuda, Cabrilla, Burro, Burrito, Lisa, Lisita, Mero, Anguila, Bagre Azul, Curbina, Cabrilla Pinta, Cochinito y Jorobado, además el Ostión de la Bahía de Santiago que se distingue por su gran tamaño y buen sabor.

En la zona entre Matamoros y Tampico, Ostiones, Truchas, Robalo, Mojarra, Catán; en el río y barras de Soto la Marina, Tortugas, Robalo, Truchas y Lisas; en Punta Jerez, Guachinango; en la laguna de Morones, Robalo, Trucha y Ostiones.

En la zona del Puerto de Tampico, hacia el sur hasta Tuxpan, Robalo, Lisa en mucha abundancia, Camarón, Ostión, Constantino y Mojarra; en la laguna de Tamiahua, Robalo y Lisa; en la laguna de Tapamachopo, Robalo, Lisa y Ostión, cuyas conchas en este lugar se aprovechan para hacer cal.

En la zona del Puerto de Tuxpan y hasta el Puerto de Nautla, Cazón, Robalo, Lisa, Trucha, Bobo y Mojarra.

Entre el Puerto de Nautla y Veracruz, Ostión, Robalo, Lisa, Trucha, Mojarra, Huapote, Pampanillo, Bobo, Loros, Palometas y en el mismo Puerto de Veracruz, Almejas, Pulpos, Pampanillo, Bobo, Macarel, Sierra y Robalo.

Del Puerto de Veracruz a Boca del Río, Robalo, Pampanillo, Bobo, Pargo, Macarel, Sierra, Ostiones, Loro y Palometa, además es una zona camaronera de alguna importancia.

Desde Boca del Río hasta Punta Antón Lizardo, Robalo, Blanco, Lisa, Bobo y Pampanillo.

En la zona de Antón Lizardo y el Puerto de Alvarado, Robalo

en muy grandes cantidades, Constantino, Tortuga, Blanco, Camarón, Cherna, Jaiba, Ostiones y Bagre.

Desde Alvarado hasta Puerto México, Robalo y Cherna; en Puerto México y sus cercanías, Robalo, Cherna, Curbina y Guachinango.

En la Barra de Tonalá, Robalo, Tortuga, Mojarras y Bobo.

En los litorales más al sur, todas las siguientes especies, Aguja, Anchóa, Bagre, Bandera, Bandola, Boca Chica, Barbudo, Boinito, Cojinuda, Constantino, Curbina, Chicharra, Chucumite, Doradilla, Huevina, Isabelita, Jorobado, Jurel, Joloto, Lebrancha, Lengado, Lisa, Macarel, Mero, Mojarra Blanca, Mojarra Prieta, Mojarra Pinta, Naca, Palometa, Pámpano, Pampanillo, Pargo Mulato, Pez Espada, Picuda, Quebra-Cuchillo, Ratón, Robalo, Ronco, Amarillo, Sábalo, Sardina, Sargo, Sierra, Tontón, Trucha, Peje Lagarto, Loros (varios colores), Moreno, Cherna Boquerón, varias especies de Camarones, Langosta, Langostín, Tortugas, Almejas, Jaibas, Cazón y Tiburón.

APARATOS Y MEDIOS DE CAPTURA

Es muy reducido el número de clases de redes empleadas en la pesca y pueden dividirse, de una manera general, en redes fijas y redes móviles.

Las redes fijas se emplean exclusivamente en la pesca de agua dulce, se les da el nombre vulgar de "Tumbos" y son redes que se colocan verticalmente, suspendidas con flotadores de madera o corcho, lastradas con plomos y ancladas en sus extremos con piedras; se tejen con hilo delgado resistente (generalmente carrete del número 8) siendo sus mallas de 3 a 7 centímetros; tienen una longitud variable entre 20 y 30 metros y anchura de 2 a 4 metros. Estas redes quedan abandonadas la mayor parte del día en los lugares profundos y tranquilos de los lagos; los peces, al pretender pasar por entre las mallas, cuyas dimensiones deben ser apropiadas para la clase de pescado que se quiera coger, tropiezan en ellas con su aleta dorsal; al sentirse detenidos, retroceden y entonces los delgados hilos de la red se introducen entre los opérculos y las branquias, al tratar de libertarse los peces, lo que ya no

pueden hacer. Este procedimiento es muy eficaz para la pesca de especies tales como el Bagre, el Blanco y la Carpa.

En cuanto a las redes móviles, las hay de distintas clases: Se tienen en primer lugar las "Atarrayas" que son redes arrojadas circulares cuyo diámetro varía entre 3 y 8 metros, siendo sus mallas de 10, 15, 20 ó 30 milímetros y su fondo de 10 a 20 metros, con flotadores de madera o corcho y lastradas con plomos. Están provistas de cuatro cuerdas, dos en la parte superior y dos en la inferior, que funcionan a manera de jaretas. Para maniobrar con esta clase de red se requieren tres o cuatro botes y se emplea principalmente en la costa occidental de la Baja California.

Otra clase de redes muy usada, es la llamada "Chinchorro"; son redes de 3 a 5 metros de ancho y 80 a 400 metros de largo y cuyas mallas son de 2.5 a 3.5 centímetros, provistas de jaretas en anillo; se emplean para pescar en las partes profundas, ayudándose de tres o cuatro pequeñas embarcaciones y con seis u ocho pescadores.

Hay otra clase de redes, más chicas, llamada "Chinchorro de a pie," que tiene de 1.50 a 2 metros de ancho por 40 a 60 metros de largo y mallas de 2 a 3 centímetros; con esta red se hace la pesca en aguas poco profundas sin emplear ninguna embarcación.

Hay otras redes, de sistema americano, llamadas "Trawls," que se utilizan para pescar a profundidades menores de 1.50 metros; son grandes bolsas de red de cáñamo, de forma cónica, con mallas muy tupidas, como de un centímetro. Estas bolsas se acoplan a autobotes y se remolcan a una velocidad no menos de 15 kilómetros por hora, capturando, al ser arrastradas, los peces.

Otro sistema moderno de pesca, es el llamado de "Trampas," que se utilizan en los canales o en zonas donde hay lenguas de tierra que avanzan mar adentro a poca profundidad y donde la marea es muy fuerte, para aprovechar la tendencia de algunos peces a mantenerse en las corrientes fuertes. El principal modelo de estas trampas es como sigue, se construyen grandes canastas de mimbre, de forma circular o de corazón, que en la parte inferior son tupidas, mientras que en la superior las varas están más o menos separadas, y se colocan en las lenguas de tierra o en los canales, de modo que la abertura en forma de tolva que tienen, quede con uno de los lados paralelo a la costa; de este modo se aprovecha la marea, que al subir arrastra los peces, principalmente arenque y sardina, que gustan de las corrientes fuertes, y, al bajar, arroja los peces dentro del cesto, siéndoles difícil encontrar

la salida dada la forma especial de trampa en que está dispuesto este aparato.

ALGUNOS MODOS TIPICOS Y SINGULARES DE PESCA EN EL PAIS.—Se han referido los procedimientos y aparatos más generales y aceptados para la pesca; por curiosos y originales, se narrarán aquí todavía, algunos modos especiales, usados en algunas partes del país, unos recomendables, otros que caracterizan la idiosincracia del pueblo y otros más, que son muy perjudiciales y deben ser abolidos.

Uno de ellos consiste en atravesar la corriente de algún arroyo manso con un dique formado de varas y ramas, que comunmente se pone en las tardes; temprano, al día siguiente, se reúnen los pescadores y van algunos kilómetros río arriba a, lo que ellos llaman, "arrear" los peces y que consiste en espantarlos río abajo, haciendo ruido, golpeando el agua con lo plano de los remos u otros palos, hasta llegar al dique. En dicho lugar, escogido en agua poco profunda, mientras unos de los pescadores siguen espantando los peces, de modo que éstos no regresen, otros pescadores, armados de arcos y flechas, de ballestas y saetas, o de dardos, están pendientes de los peces que asoman la aleta dorsal casi a flor de agua y les disparan, en lo cual consiste lo original de esta pesca que demanda bastante destreza. Lo bueno de este modo de pescar, es que sólo se sacrifican los animales de talla grande, librándose, como es natural, los peces chicos y las crías. Esta pesca es muy pintoresca y divertida, y como es costumbre hacerla en la época de secas, en que los ríos llevan poca agua, los rendimientos son comunmente bastante considerables, porque entonces la pesca se facilita; se practica en especial en la costa de sotavento del Golfo y en los Estados del sureste.

El procedimiento de pesca descrito, corresponde a la pesca colectiva, es decir, que se ejecuta por grupos de pescadores, quienes después se reparten equitativamente los productos de la misma. Otros modos de pesca colectiva se citan en lo que sigue.

Pesca utilizando cohetes de dinamita, prohibida por las leyes del país y que debe perseguirse porque es muy perjudicial y se practica todavía en muchos lugares, tanto en el mar, como en los ríos; consiste en hundir bombas cargadas del explosivo, que después estallan, causando grande destrucción y como ésta toca a la misma pesca, sólo se aprovecha una mínima parte de ella, destruyéndose además todos los peces pequeños y las crías, por lo tanto

es un exterminio de la especie y un sistema bárbaro que se condena.

Pesca que se practica envenenando las aguas de los ríos o poniendo cal en las pozas, que durante el verano quedan cortadas; debe ser igualmente perseguida porque se matan con ella absolutamente todos los peces, grandes y pequeños, además de los otros animales que no son objeto de la pesca, quedando de este modo pronto agotados dichos lugares.

En algunas regiones y especialmente al final de la temporada de lluvias, se hace la pesca con lo que llaman "Tapazón." Durante el tiempo de lluvias los grandes ríos salen de su cauce arrastrando en sus aguas a los peces, e inundan los potreros ribereños formando grandes lagunas; al comenzar el tiempo de secas y que el nivel de los ríos baja, el agua de dichas lagunas refluye al cauce de los mismos y esto es precisamente lo que los pescadores aprovechan para hacer la "tapazón," la cual consiste en poner redes en los vertederos, para detener los peces; la pesca de este modo, es por lo general muy abundante y hay lugares en donde la parte anegada tarda en desaguar hasta un mes y durante todo ese tiempo se está recogiendo en las redes buena cantidad de pescado.

Como sistema de pesca individual, se tiene el llamado "Espinel," que consiste en fijar de una orilla del río a otra, una cuerda que tiene, de trecho en trecho, anudadas, cuerdas pequeñas que cuelgan dentro del agua y de las que penden anzuelos; esta cuerda se deja abandonada y de tiempo en tiempo el pescador la recoge para retirar los peces que han picado los anzuelos; esta pesca, a veces, es nula, porque suelen pasar pescados grandes que devoran a los que están capturados o revientan el cordel, que la paciencia del pescador tiene que volver a componer para continuar su pesca; en los ríos del Estado de Veracruz esta pesca es muy común.

Otro modo de pesca es el que se hace valiéndose del arpón o chuza, empleado para peces grandes. Este modo es particular y curioso para la caza del lagarto, que se hace en los esteros donde abunda este saurio y se practica en las noches oscuras; los pescadores, generalmente en grupo de dos a tres, van en una piragua en cuya proa encienden una tea, la luz atrae la curiosidad del animal, el cual viene a su encuentro y al asomar la cabeza fuera del agua, el pescador armado del arpón, se lo lanza, amarrado de una cuerda que a su vez está amarrada a un flotador que comunmente es un trozo de manera fofa; herido el lagarto, lo abandonan a su suerte y, ya muerto o fatigado, lo recobran al día siguiente, recogiendo

los flotadores, cada uno de los cuales, si la suerte fué propicia, trae su presa.

EL PESCADO COMO ALIMENTO

CARACTERES FISICOS

Quando un pez muere, inmediatamente se pone rígido permaneciendo su carne firme y elástica; esta condición es llamada "Rigor Mortis" y es una garantía de que el pescado muerto está perfectamente fresco, pero este estado, aunque el pescado se guarde en las mejores condiciones, va desapareciendo gradualmente, sin que la pérdida del "rigor mortis" indique que el pescado no esté ya en condición de poder ser utilizado como alimento.

La carne en el pescado fresco, es de color rosado, sobre todo en las partes cercanas a la región caudal y al riñón; a medida que el tiempo pasa la carne palidece; esto último indica que el pez tiene ya tiempo de muerto, pero sin establecer, de una manera definida, su descomposición y aun cuando podrá utilizarse todavía como comestible, hay que desconfiar y que recurrir a otros medios para cerciorarse de si es o no aceptable.

En un pescado fresco la carne está perfectamente adherida a los huesos y es difícil desprenderla sin que queden partes adheridas a los mismos; en cambio, cuando el animal está ya descompuesto, es muy fácil separar la carne, que se vuelve suave y pulposa, dejando los huesos enteramente limpios.

Las condiciones del riñón son un factor muy importante en la determinación de la frescura del pescado, porque en él dicho órgano está muy extendido y es vascular y friable; se descompone rápidamente pasando por diferentes tonos de colores hasta llegar a tomar el aspecto de una masa gelatinosa café-rojiza.

Los ojos de un pescado fresco son llenos y prominentes con pupila negra y la córnea enteramente transparente, mientras que gradualmente se va poniendo opalina y la pupila toma un tinte gris, cuando la descomposición se inicia.

Además, el brillo característico de todos los peces y la firmeza de las escamas indican que el animal está perfectamente fresco.

En suma, las características de un pescado descompuesto son las siguientes:

- I.—El “rigor mortis” ha pasado ya.
- II.—La decoloración de la carne.
- III.—El olor se vuelve fétido.
- VI.—La carne se desprende fácilmente de los huesos.
- V.—La carne se ha vuelto suave y pulposa.
- VI.—Las agallas han perdido su color característico, tornándose grises y viscosas.
- VII.—Ojos grises, opacos y hundidos.
- VIII.—El riñón ha perdido su color gris y su firmeza.

CARACTERES QUIMICOS DE UN PESCADO FRESCO

La carne del pescado perfectamente fresco, tiene reacción ácida al tornasol, cuando el “rigor mortis” ha pasado, se vuelve neutra, pasando rápidamente a la alcalina, en cuanto la descomposición se inicia. La alcalinidad creciente del pescado durante la putrefacción es debida a la descomposición autolítica de las proteínas y demás substancias nitrogenadas, afectadas por las enzimas contenidas en la sangre, el riñón y otros órganos del animal. Las bacterias contenidas en las materias fecales del animal también provocan la formación de aminoácidos y aminas si las vísceras no han sido retiradas a tiempo o si la refrigeración no ha sido suficiente.

Las primeras reacciones químicas de la autólisis son principalmente las de la hidrólisis de las proteínas que pasan a simples cadenas de aminoácidos, formándose primero proteosas y después polipéptidos y aminoácidos. Los productos finales de la desintegración de los compuestos nitrogenados son aminas, amonio, bióxido de carbono, metano, hidrógeno, etc., dependiendo la naturaleza exacta de esos productos finales, de los agentes que intervengan en la descomposición final y de la cantidad de oxígeno presente.

Las grasas son compuestos más estables y no son afectadas de modo apreciable durante el almacenamiento ordinario del pescado fresco, pero durante la refrigeración prolongada, como sucede en la conservación del pescado por enfriamiento, si no se tiene cuidado de reponer la capa de hielo que se pierde por la evaporación y el pescado queda en contacto directo con el aire, la grasa se enrancia.

ANALISIS DE PESCADOS

Practicados especialmente para esta Tesis

PORCENTAJE DE COMPOSICION DE ALGUNOS PESCADOS FRESCOS

Ensayes especiales de esta Tesis

Nombre del pescado	Agua Por 100	Sólidos Por 100	Cuerpos grasos Por 100	Cenizas Por 100	Nitrógeno		Albumi- noides Por 100
					Total	Colágeno	
Guachinango	69.80	30.20	2.064	6.57	3.14	1.40	19.64
Macarel	78.00	22.00	3.380	1.55	2.72	0.92	17.04
Mojarra	68.66	31.34	2.980	4.32	3.78	1.22	24.02
Bagre	67.95	32.05	6.116	6.81	2.97	1.24	18.53
Robalo	71.40	28.60	1.030	8.16	3.10	0.75	19.39
Raya Chucho	69.56	30.44	3.010	6.07	3.41	1.03	21.36
Lisa	70.03	29.97	5.101	5.25	3.14	1.12	19.62

PORCENTAJE DE COMPOSICION DE ALGUNOS PESCADOS CONSERVADOS

Ensayes especiales de esta Tesis

Nombre del pescado	Desper- dicio, Huesos, piel Por 100	Sal (Nal.) Por 100	Por 100 Agua	Protei- nas (Nx6.25) Por 100	Cenizas Por 100	Cuerpos grasos Por 100	Mate- rias nutriti- vas Por 100
Macarel salado.	18.93	9.10	33.95	14.01	2.12	21.95	38.08
Bacalao salado y seco.	25.71	16.51	40.70	18.50	1.94	0.70	21.14
Bacalao deshuesado sala- do y seco.	—	22.30	53.60	26.37	1.64	0.50	28.54
Arenque salado, ahuma- do y seco.	44.10	6.80	20.01	21.73	0.73	9.20	31.66
Sardinias en lata.	4.22	0.30	50.97	24.99	6.10	12.87	43.96
Salmón en lata.	15.07	0.41	57.30	18.70	3.12	7.94	29.76
Macarel en lata deshue- sado.	—	1.83	69.11	20.00	1.70	9.05	31.60

PORCENTAJE DE COMPOSICION DE LA CARNE DE PESCADO FRESCO

Ensayes especiales de esta Tesis

Nombre del pescado	Agua Por 100	Sólidos Por 100	Cuerpos grasos Por 100	Cenizas Por 100	Nitrógeno		Albumi- noides Por 100
					Total	Colágeno	
Guachinango	79.42	20.58	0.187	1.451	2.336	0.179	14.59
Macarel . . .	81.82	18.18	0.520	0.972	2.590	0.302	16.18
Mojarra . . .	<u>76.55</u>	<u>23.45</u>	1.109	1.172	2.851	0.143	17.84
Bagre	<u>78.30</u>	<u>21.70</u>	2.871	1.081	2.653	0.159	16.61
Robalo . . .	79.78	20.22	0.330	1.010	2.700	0.020	16.90
Raya Chucho	76.16	23.84	1.560	1.120	3.061	0.077	19.12
Lisa	78.60	21.40	2.040	1.253	2.847	0.205	17.75

PORCENTAJE DE COMPOSICION DE DESPERDICIOS DE PESCADO FRESCO

Ensayes especiales de esta Tesis

Nombre del pescado	Agua Por 100	Sólidos Por 100	Cuerpos grasos Por 100	Cenizas Por 100	Nitrógeno		Albumi- noides Por 100
					Total	Colágeno	
Guachinango	44.16	55.84	4.010	17.840	5.51	1.23	34.97
Macarel . . .	73.52	26.48	5.710	4.500	2.24	0.95	14.29
Mojarra . . .	65.42	34.38	6.120	11.065	4.95	1.20	31.12
Bagre	61.11	38.89	8.130	11.270	2.90	1.01	18.18
Robalo . . .	64.40	35.60	1.670	14.240	2.65	0.98	16.38
Raya Chucho	60.14	39.86	7.400	11.380	3.00	1.07	18.75
Lisa	70.67	29.33	4.310	5.470	3.94	1.03	24.52

CONSTANTES DE ALGUNOS ACEITES DE PESCADO FRESCO

Ensayes especiales de esta Tesis

ACEITE EXTRAIDO DE LA CARNE

Nombre del pescado	Indice de refracción	Indice de saponificación	Indice de yodo
Guachinango.	1.4867	150	210
Macarel.	1.4691	171	484
Mojarra.	1.4653	175	190
Bagre.	1.4626	128	444
Robalo.	1.4691	129	226

ACEITE EXTRAIDO DE LOS DESPERDICIOS

Nombre del pescado	Indice de refracción	Indice de saponificación	Indice de yodo
Guachinango.	1.4811	152	265
Macarel.	1.4691	179	380
Mojarra.	1.4659	180	270
Bagre.	1.4593	101	459
Robalo.	1.4659	180	210

VALOR NUTRITIVO DE LOS PESCADOS

Varias autoridades científicas han demostrado que las proteínas del pescado son tan digeribles como las de la carne de buey, cerdo, etc. ; por otra parte, las grasas, tanto del pescado fresco como del conservado, son casi completamente digeribles por el hombre. Rosov en su tratado de Química Biológica dice que el 98% de la grasa del arenque ahumado y el 97% del pescado fresco, se digiere. Milner, estudiando la digestibilidad del salmón en lata, verificó cuatro experimentos haciendo ingerir diariamente 400 gramos de salmón durante tres días, acompañados cada vez de una simple ración consistente de pan, leche y azúcar, resultando que el 96% de las proteínas y el 97% de la grasa eran retenidas por el organismo. White y Crozier, estudiando la digestibilidad de las proteínas del pescado con tripsina, encontraron que la carne cocida del bacalao y tiburón se digiere más fácilmente que la del buey.

Los resultados de algunos experimentos recientes, hechos por Holmes, relativos a la digestibilidad del macarel, tiburón y salmón son las siguientes:

No. de experimentos	Pescado	Cantidad de pescado comido al día	Digestibilidad de las proteínas	Digestibilidad de las grasas
3	Macarel fresco	448 grs.	93.10%	95.20%
3	Tiburón fresco	440 „	92.80%	94.30%
4	Salmón en lata	355 „	93.20%	93.70%

Holmes, tomando en consideración los experimentos hechos, dice que, dada la utilización completa de las proteínas y grasa, el pescado constituye un alimento muy apreciable y que su uso, en las dietas, es especialmente recomendable.

El pescado contiene también, relativamente grandes cantidades de fósforo, además su grasa, especialmente la del hígado, contiene considerables cantidades de vitaminas solubles, ambas cosas de bastante valor para la nutrición.

DIVERSOS SISTEMAS DE CONSERVACION

CONSERVACION DEL PESCADO POR REFRIGERACION

Importancia de la Refrigeración

Hay tres requisitos muy importantes que la explotación de todo producto destinado a la alimentación demanda, y son: 1º.—el abastecimiento constante, 2º.—la demanda constante y 3º.—que el producto no se agote. Si un producto alimenticio cualquiera encuentra dichas condiciones, la industria de este producto prosperará. En el caso del pescado, si no existe alguna forma de conservación, ninguno de las tres citadas condiciones es aprovechable y por lo tanto la industria no prosperaría.

Son la refrigeración y principalmente el escarchamiento los que ponen al pescado en condiciones de poder ser conservado y transportado en cantidad suficiente para un abastecimiento constante y surtir el comercio de acuerdo con la demanda.

Muy pocas industrias hay que dependen tanto de la refrigeración perfecta, como la del pescado, por lo tanto hay que estudiar

de un modo cuidadoso todos los métodos técnicos que existen para llevarla a cabo.

NATURALEZA DE LA CONSERVACION DEL PESCADO POR REFRIGERACION

El pescado se descompone muy fácilmente, al poco tiempo de muerto empiezan a efectuarse en él ciertas alteraciones que en un principio no son apreciables, pero que si no son interrumpidas a tiempo, rápidamente ponen al pescado en condiciones del todo desfavorables para ser utilizado como alimento. Uno de los primeros cambios que se verifican, es la coagulación de las proteínas celulares, lo cual causa una rigidez general en el cuerpo del animal y es el ya referido "rigor mortis"; esta coagulación se verifica más rápidamente a alta que a baja temperatura. Como durante el "rigor mortis" el pescado se conserva perfectamente fresco, la refrigeración que puede llevarse a cabo antes, también se puede verificar durante dicho estado, siendo preferible esto último porque entonces el pescado obtiene mejor sabor que cuando la refrigeración se hace antes.

Cuando el "rigor mortis" ha pasado, otros cambios se verifican en el organismo del animal, algunos de carácter físico y otros de carácter químico que afectan grandemente la calidad del pescado. Estos cambios son principalmente los siguientes:

LA AUTOLISIS.—Los tejidos del pescado, lo mismo que los de otros animales, contienen enzimas, las cuales obran sobre dichos tejidos causando un ablandamiento o licuefacción parcial con alteración del sabor y del olor de la carne. Estos cambios, en las carnes rojas y oscuras, reciben el nombre de "madurez" y son muy apreciables porque hacen la carne tierna, jugosa y de buen sabor. En la carne del pescado los resultados de estos cambios son totalmente distintos, pues la hacen desagradable para el paladar humano, porque la carne de pescado en la que se ha verificado la "madurez" o autólisis se vuelve repugnantemente blanda y pulposa. Con la refrigeración la autólisis se suspende, pero cuando cesa el enfriamiento ésta sigue, por eso no debe suspenderse la refrigeración, sino cuando ya va a ser vendido para el consumo inmediato.

INVASION BACTERIANA Y PUTREFACCION.—Los principales focos de infección son las agallas, la piel y el intestino. La

invasión bacteriana comienza inmediatamente si se deja el pescado en temperatura tibia, el epitelio del intestino es descompuesto y después las paredes intestinales, la piel y las agallas son invadidas también y el olor se vuelve nauçebundo. Con la refrigeración la invasión bacteriana y la putrefacción son detenidas y cuando es hecha cuidadosamente, puede retardarse la putrefacción hasta por meses.

Durante la refrigeración y el almacenamiento, otros fenómenos pueden sobrevenir que deben ser evitados hasta donde sea posible. Los más importantes son:

1°.—LA CRISTALIZACION DEL AGUA INTERNA.—El pescado tiene de 65 a 80% de agua; este porcentaje varía según la cantidad de grasa presente. Si un trozo pequeño de pescado es enfriado rápidamente, por ejemplo, sumergiéndolo en mercurio frío o bióxido de carbón líquido, y se observa al microscopio, no se notará ningún cambio físico, el agua que contiene no se ha cristalizado, pero si el trozo de pescado se refrigera lentamente, se observará que mucha del agua se ha escapado de las células y fibras musculares y se ha congelado formando cristales de hielo, siendo acompañado este fenómeno de la ruptura de la estructura celular y una rápida autólisis; por lo tanto, el pescado refrigerado lentamente, no debe tomarse para ser escarchado y almacenado, sino ser desechado.

2°.—DESECACION.—Durante los períodos de refrigeración y almacenamiento, las cámaras en donde se guarda el pescado, son enfriadas con amoníaco líquido o con salmuera que circulan por tubos. Estos tubos son las partes más frías en las cámaras y por consecuencia sus superficies son las que tienen menos tensión de vapor tendiendo, por lo tanto, a atraer el agua de las demás partes y de este modo los pescados pierden agua por evaporación la que los tubos acumulan en forma de cristales de nieve, y el pescado, si no está muy bien protegido por escarcha, pierde rápidamente el 50 ó 60% de su peso en unas cuantas semanas. A medida que el pescado va perdiendo agua, su piel se contrae y pierde su brillo característico, los tejidos toman una estructura semejante a la del corcho y entonces el pescado ya no es aceptado en el comercio.

3°.—PERDIDA DEL SABOR.—Cuando el pescado es enfriado rápidamente y bien escarchado y almacenado, en las condicio-

nes que indican los mejores métodos (de los que se hablará más adelante), conserva varios meses sus buenas cualidades comestibles, pero cuando el almacenamiento es indebidamente prolongado, el pescado se vuelve insípido aunque sin resultar insalubre. Una explicación desde el punto de vista químico para dicha insipidez, no se tiene aún, sin embargo se supone que es debida a la pérdida de constituyentes volátiles.

4°.—**RANCIDEZ.**—En el almacenamiento, como la escarcha protege al pescado contra el aire, si no se tiene mucha precaución con el escarchado y de que la capa de éste no se agriete, los pescados grasos se vuelven rancios, porque quedan en contacto directo con el aire. Se da el nombre de rancidez a la exudación de grasa seguida de una oxidación con el oxígeno del aire, posiblemente una polimerización y otros cambios. En estas condiciones el pescado toma un color amarillento como si estuviera cubierto de orín, especialmente en el vientre y cerca de la boca, y adquiere un sabor desagradable muy marcado, quedando por completo desechado como comestible.

Los pescados grasos, como la trucha, el salmón, el macarel, etc., se enrancian al cabo de dos a tres meses si no se toman medidas preventivas muy estrictas.

5°.—**CAMBIOS INCIDENTALES.**—La boca, las aletas y la cola se agrietan, los ojos se vuelven vidriosos, la vesícula biliar se rompe, los corpúsculos rojos de la sangre se hemolizan en los tejidos cercanos al ojo y, si el pescado es enfriado en blocks prensados y no se separan los animales con cuidado, la piel se deteriora.

PLANTA REFRIGERADORA DE PESCADO

FIGURA NUMERO 1

UBICACION, CONSTRUCCION Y DISPOSICION

Las plantas para refrigerar pescado, lo mismo que las de otras industrias, varían desde las más simples, imperfectas y poco habilitadas hasta las más más grandes y complejas.

Dichas plantas refrigeradoras deben estar colocadas en la misma playa o muy cerca de ella. Lo más conveniente es construir

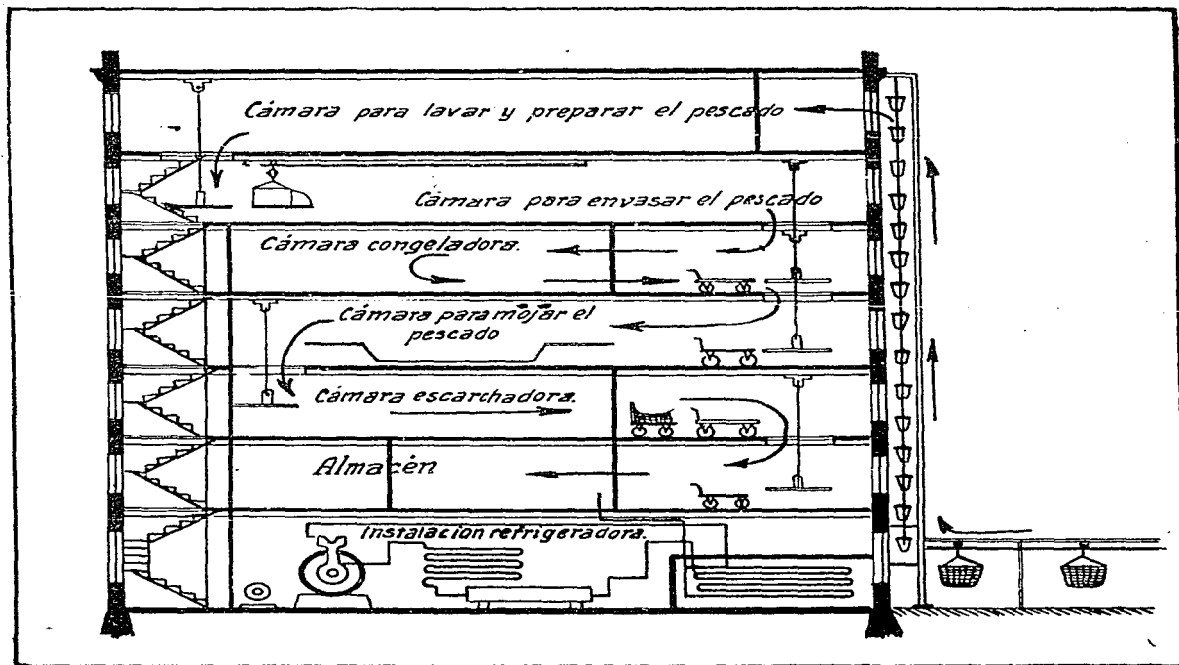


Figura Núm. 1.—Planta refrigeradora de pescado.

las plantas refrigeradoras unidas a muelles, para que de este modo sean fácilmente accesibles para los barcos; tanto para descargar el pescado sin preparar, como para embarcar el ya empacado y destinado al consumo.

Las mejores construcciones resultan ser las de cemento armado, formando bastidores de doble pared rellenos de corcho, serrín, borra u otros materiales aislantes baratos. La construcción, comunmente de varios pisos, es ligera, pero como la maquinaria, tanto por su peso como por las vibraciones que produce, requiere solidez, debe ser colocada en suelo firme con buen basamento.

El pescado se recibe y lava en uno de los pisos y luego se envía a otro piso donde están la o las cámaras para refrigerarlo. Siguen en el mismo piso o en otros, tanto la cámara del escarchado, como a continuación, el o los salones del almacenamiento, resultando mejor hacer el escarchado en un corredor o pasillo que una dichos otros locales o si no, usar tanques escarchadores transportables.—Los salones del almacenamiento deben ser grandes, con tubos refrigeradores en las paredes y techos y con tableros que deben estar separados del suelo, los techos y paredes unas seis a ocho pulgadas para permitir que el aire circule.

En todos los mencionados salones y cámaras debe haber termómetros convenientemente colocados para que marquen la temperatura real.

EQUIPO MECANICO

Las instalaciones de refrigeración más usadas, son las de amoníaco o de salmuera. Las hay de dos clases, de compresión y de absorción; estas últimas dan mejor resultado que las primeras porque mantienen la temperatura muy baja, pero no son tan económicas como las de compresión. Cuando se usan máquinas de absorción se hace circular salmuera por los tubos, cuando se usan las de compresión puede hacerse circular salmuera, o mandar amoníaco líquido a los tubos en los cuales se volatiliza; este último sistema de llama de "expansión directa." El amoníaco líquido puede mandarse a los tubos a través de unas válvulas de expansión las cuales regulan la temperatura. Como fuerza motriz, la electricidad es la que resulta mejor y más económica.

En cuanto al personal obrero que debe atender la planta de amoníaco, debe ser idóneo, porque de él depende obtener resultados satisfactorios. Si no se cuenta con obreros entendidos, es preferible adoptar el sistema de maquinaria automática controla-

da por medio de termóstatos instalados en las cámaras refrigeradoras y que controlen la maquinaria de modo conveniente para mantener la temperatura que se desee.

PROCESO DE REFRIGERACION, ALMACENAMIENTO Y EXPEDICION DEL PESCADO

La explicación de los métodos para el manejo del pescado pueden dividirse convenientemente del modo siguiente:

A.—Tratamiento preliminar en el barco pesquero.

B.—Desembarque, inspección, selección, lavado y envasado para el manejo dentro de la planta refrigeradora.

C.—Enfriamiento.

D.—Escarchado.

E.—Almacenamiento.

F.—Empaque.

G.—Embarque.

H.—Consumo.

La descripción de estos puntos es como sigue:

TRATAMIENTO PRELIMINAR.—En los barcos pesqueros pequeños, que no van lejos de la costa y regresan pronto, el pescado cogido, generalmente no es necesario que reciba una refrigeración preliminar, pero sí es conveniente resguardarlo mientras llega al desembarcadero, para lo cual comunmente se usan lonas de cáñamo embreadas o enceradas.—Algunas especies de pescados son desentrañados inmediatamente en los buques porque sufren una putrefacción muy rápida en el intestino.

Cuando los buques pesqueros permanecen en alta mar por varios días, deben llevar hielo suficiente para guardar el pescado en cajas de lámina o de madera con hielo picado, inmediatamente después de haber sido cogido.—Las cajas para este objeto deben ser poco profundas, porque de lo contrario el pescado que está en el fondo es prensado y deformado con el peso de los demás, cosa que violenta la autólisis.

Cuando el buque pesquero permanece mayor tiempo en alta mar, el pescado cogido al principio debe ser por completo desechado para la refrigeración y vendido desde luego, o si no, destinarse a otro aprovechamiento industrial (del que se hablará más adelante.)

El tratamiento preliminar en los barcos pesqueros debe estar siempre bajo el control de la planta refrigeradora.

DESEMBARQUE, INSPECCION, SELECCION, LAVADO Y ENVASE.—Al llegar el pescado a la planta refrigeradora y ser desembarcado es recomendable hacerlo por medio de grúas eléctricas, bandas sin fin, canastillas de cable, etc.

En cuanto a la inspección, si no se efectúa cuidadosamente y no se desechan los pescados de mala o baja calidad, el pescado refrigerado nunca podrá obtener una buena aceptación en el mercado.

La selección debe tener por objeto dos fines: 1°.—seleccionar los pescados según su estado, tamaño y clase para el justo pago de la pesca y 2°.—seleccionarlos según sus cualidades para la aceptación en la planta. En la selección por tamaños sólo se necesitan obreros poco expertos, pero en la selección según sus cualidades y calidad deben tenerse obreros muy expertos pues es de gran importancia esta selección para el éxito de la planta refrigeradora. Es imposible fijar condiciones generales para una buena selección; sólo de un modo general pueden darse las características del pescado bueno o malo, según la tabla que sigue:

PESCADO BUENO

Piel y colores brillantes.
Escamas fuertemente adheridas.
Ojos limpios, prominentes y lisos.
Agallas rojas.
Carne firme y elástica. La compresión digital no persiste.
Olor fresco en las agallas.
Algo de materia viscosa en la piel.
Cuerpo rígido.
Se hunde en el agua.

PESCADO MALO

Piel opaca, manchada o viscosa, colores pálidos o descoloridos.
Las escamas se desprenden fácilmente.
Ojos opacos, hundidos y arrugados.
Agallas amarillentas, grises o café.
Carne pulposa y suave. La compresión digital persiste.
Olor repugnante en las agallas.
Abundante materia viscosa en la piel.
Cuerpo blando.
Flota en el agua.

Después de clasificar el pescado hay que proceder inmediatamente a lavarlo. Algunos pescados, como el salmón, son descabezados; en este caso, después de cortar la cabeza el animal debe ser cuidadosamente lavado quitando toda la sangre; además los pescados deben ser desentrañados para lo cual se les abre el vientre

y por ahí, con ayuda de tijeras o cuchillos filosos, se sacan todas las vísceras, lavando después con un chorro de agua para quitar los restos y la sangre que hayan quedado.—El lavado del pescado nunca debe hacerse en agua estancada sino siempre en agua corriente. Los pescados chicos que deben ser desescamados se lavan primero en tanques donde se raspan para quitar las escamas y luego en agua corriente. Para el lavado se prefiere el agua dulce, pero puede usarse también agua salada, ambas siempre limpias.—Los peces grandes, como el pez-espada, el tiburón, etc., se descabezan primero y luego se corta la carne en trozos de tamaño conveniente, generalmente de 50 a 60 centímetros.

Las mesas para envasar el pescado deben estar contiguas a los tanques lavadores.—Las vasijas para manejar el pescado chico y mediano en la planta refrigeradora deben ser de lámina de fierro galvanizado de los números 20 ó 22 y el tamaño más cómodo, es de 40 centímetros de ancho por 70 de largo, por 10 de alto, con un peso medio de 15 a 20 kilos.—Debe adoptarse un tamaño estándar por ser más cómodo y poder obtener en la refrigeración, blocks de pescado en proporción al tamaño de las cajas en que deben ser más tarde empacados.—Es conveniente hacer las vasijas de paredes ligeramente inclinadas para que sea más fácil sacar de ellas el block congelado de pescado, de que más adelante se hablará.—Las vasijas deben estar provistas de tapas bien ajustadas para impedir la evaporación.—Los pescados deben ser acomodados simétricamente en la vasija y suavemente prensados en ella, dependiendo el mejor modo de acomodarlos, del tamaño y forma del pescado.—El prensado contribuye para obtener, como es conveniente, un block firme.—La naturaleza de la piel del pescado tiene mucho que ver con la solidez del block; los pescados de piel suave y lisa, como la trucha, el macarel, etc., dan blocks, resistentes, mientras que los de piel áspera dan blocks que fácilmente se rompen. Un obrero experto puede llenar con macarel una vasija de las del tamaño mencionado en dos o dos y medio minutos y con las demás clases de pescado, en tiempo proporcional. Las vasijas deben ser limpiadas cuidadosamente, de tiempo en tiempo, con agua caliente y algún polvo especial.—Cuando las vasijas se han llenado se mandan, por medio de carretillas, bandas sin fin, elevadores, etc., a la cámara refrigeradora.

ENFRIAMIENTO.—Las cámaras de refrigeración son menos extensas que los salones refrigerados para el almacenamiento; unas

y otros preferentemente deben estar dispuestos de modo que sus paredes colindan con otras refrigeradas y no con paredes exteriores, así también sus puertas no deben desembocar directamente al exterior sino a antecámaras para que de esta manera haya menos pérdida de aire frío.

Los tubos refrigeradores deben estar instalados de modo tal que formen anaqueles en estantería.—Las vasijas con el pescado se ponen sobre los tubos, marcando la primera y la última con etiquetas para indicar el lote a que pertenecen. Para refrigerar pescados grandes, los cuales se colocan sueltos, como el pez-espada, etc., los anaqueles deben estar más separados y acaso tapados con lámina galvanizada.

Para cada cámara refrigeradora debe haber obreros expertos que a la vez que efectúen la carga, vigilen el buen funcionamiento de la cámara y estén pendientes de los resultados que se obtengan en ella.

En las cámaras refrigeradoras existe siempre una reserva de refrigeración relativamente grande en los tubos y en el aire, por consecuencia una cantidad grande de pescado puede introducirse sin que haya una elevación excesiva de temperatura. La temperatura conveniente en dichas cámaras es de -5° a -7° C.; esta temperatura no sólo conserva bien el pescado sino que acorta el tiempo de enfriamiento y produce una refrigeración conveniente.

Los pescados deben permanecer en la cámara refrigeradora 24 horas y los pescados grandes 36 a 48 horas, si son muy grandes 72 horas, que es el tiempo suficiente para obtener una buena refrigeración y que los pescados chicos y medianos contenidos en las vasijas, se adhieran formando un block, después de lo cual se descarga la cámara y se lleva el pescado al escarchado.

En la Figura N^o. 2 podrá verse el interior de una cámara refrigeradora.

Las tuberías, en que circula la salmuera se cubren de nieve, la cual hay que remover o quitar por medio del deshielo; debe hacerse después de cada descarga y se consigue calentando ligeramente la cámara haciendo circular por los tubos salmuera tibia o también, raspando la tubería con raspadores de fierro en forma de semi-círculo para que se amolden a los tubos.

ESCARCHADO.—Varios métodos se han ensayado para prevenir la desecación, el enmohecimiento y la pérdida de sabor en el pescado almacenado en frío, como son: envolverlo en papel imper-

meable, cubrirlo con cera, colocarlo entre hielo y escarcharlo; de todos estos procedimientos, el más sencillo, barato, fácil de practicar y, si se hace cuidadosamente, el que da mejor resultado, es el de escarcharlo.

Si el pescado, después de refrigerado, se moja en agua fría y se introduce en una cámara de aire frío o sea en la escarchadora, la capa de agua que cubre el cuerpo del animal se congela formando una envoltura de escarcha firmemente adherida al pescado. La capa de hielo desde luego aviva los colores del pescado y previene toda evaporación mientras la capa permanezca intacta.

Para obtener un escarchado perfecto hay que tener presente ciertos factores muy importantes, en primer lugar, que la capa de hielo se haga uniforme; el agua en que se moje el pescado no debe ser demasiado fría, porque de lo contrario la congelación sería muy rápida y la capa de hielo resultaría rugosa, el agua debe estar de 1° a 1.5° C.; la temperatura del aire en la cámara escarchadora debe ser de 0° a—1° C.; el pescado que sale de la refrigeradora con una temperatura en relación a la de ella, debe introducirse en el agua que se dijo y permanecer en ella el tiempo necesario, para elevar la temperatura de toda su masa, no al grado de deshacer el block, pero sí uniformemente porque de lo contrario sólo se eleva su temperatura en su parte exterior, pero en su interior permanece baja y, como la capa de hielo se forma rápidamente, vendría una dilatación en el cuerpo del animal que la rompería y pondría el pescado en contacto perjudicial con el aire.

Las vasijas con el pescado helado pasan de la cámara refrigeradora a otra cámara contigua, en donde obreros hábiles las cogen y con un ligero golpe y ayudados de una espátula, sacan el block de pescado helado y lo dejan resbalar en un plano inclinado que lo conduce a una tina de doble pared de dos a tres metros de largo y un ancho y alto adecuados y con agua que se mantenga a 1° a 1.5° C.—El segundo block empuja al primero y así sucesivamente, haciéndolo salir por el lado opuesto. El tiempo que cada block permanece en el agua es de $\frac{1}{2}$ a 1 minuto.

Al salir de la tina el block, pasa a la cámara de aire frío en donde se efectúa el escarchado; luego se pesa y se envía inmediatamente al almacén.—De parecido modo, pero adecuado a su forma, se procede con el pescado grande.

ALMACENAMIENTO FRIO.—El pescado en los salones de almacenar nunca debe ser colocado sobre el suelo directamente si-

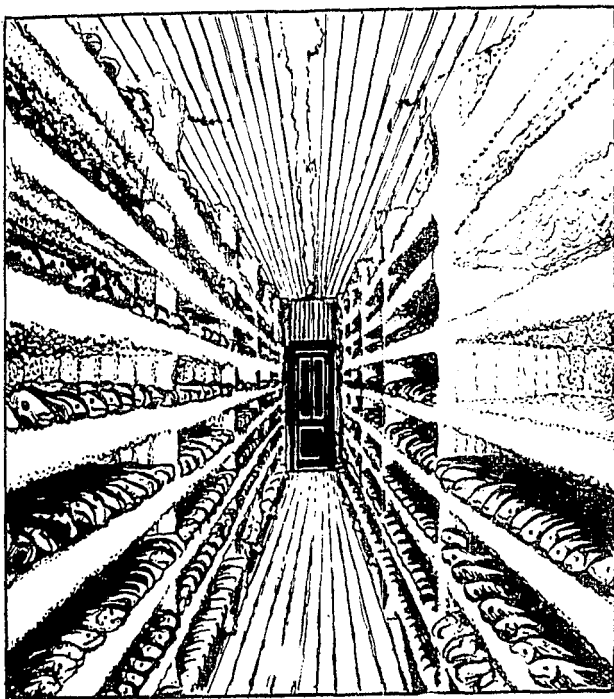


Figura Núm. 2.—Interior de una cámara refrigeradora.

no en estantes emparrillados de madera o sobre plataformas.—El pescado escarchado debe ser envuelto en papel apergaminado para evitar la evaporación y se acomoda en capas o apilado cuidadosamente porque el choque brusco los perjudica y desprende la capa de hielo, además unos juntos a otros, no separados, para que haya menor superficie de evaporación, luego se marca el primero y el último de cada lote, anotando la fecha para tenerla presente al tiempo de hacer el embarque, para efectuarlo por orden de tiempo.—La temperatura del almacén debe ser de—5° a—6° C. no más baja, procurando que no haya cambios de temperatura sino que ésta permanezca constante.

EMPAQUE, EMBARQUE Y CONSUMO.—El pescado para ser despachado se empaqueta con cuidado en el almacén en cajas del tamaño standard correspondientes, como ya se dijo, de modo que no quede hueco y no se maltrate.

Para el envío debe procurarse siempre un modo que siga proporcionando enfriamiento, ya sea por carros de ferrocarril, barcos o autos refrigeradores o en cajas con hielo y sal.

Al descargarse el pescado, debe ser distribuido inmediatamente a los expendios y guardarlo en cámaras o sitios fríos.

Para efectuar el deshielo, si con el envío no se ha efectuado ya, se puede introducir el pescado en agua a la temperatura ambiente o si no meterlo directamente en el agua hirviendo para cocerlo; es de recomendarse mejor este último procedimiento porque el pescado adquiere mejor sabor.

CONSERVACION DEL PESCADO POR OTROS MEDIOS

Los medios de conservación de carnes, empleados desde tiempos muy remotos, son:

- 1°.—El Salado.
- 2°.—El Ahumado.
- 3°.—El Secado.

CONSERVACION POR SALADO

Desde siglos remotos se conoce la acción conservadora de la sal y su uso respectivo, si bien en tiempos primitivos no se sabía la base científica en que se funda.

ACCION CONSERVADORA DE LA SAL (Na Cl).—La sal no posee propiedades antisépticas en el sentido estricto de la palabra, conserva porque sustrae el agua sin la cual las enzimas y las bacterias no pueden ejercer su acción.—Si se empaca pescado en un barril con sal, al cabo de algún tiempo ésta ha absorbido del pescado agua suficiente para formar una salmuera que lo cubre; simultáneamente con la sustracción de agua hay una penetración de la salmuera en los tejidos del animal y de este modo, con los jugos de los tejidos se forma una solución concentrada de cloruro de sodio. Cuando ha penetrado suficiente sal para que todas las proteínas coagulables por el cloruro de sodio se hayan coagulado y cuando las células se hayan contraído debido a la pérdida de agua, la carne del pescado pierde su aspecto translúcido y su viscosidad. El fenómeno del paso del agua hacia afuera y de la sal hacia adentro es un ejemplo de ósmosis en el cual la piel y las membranas celulares actúan como membranas semi-permeables, que permiten el paso del agua hacia afuera y de la sal hacia adentro, pero no permiten el paso a las proteínas coloidales de las células. El paso del agua a través de membranas semi-permeables siempre es de la solución diluída hacia la concentrada. Lo mismo que sal sólida y que con ella se forme la salmuera, puede utilizarse salmuera directamente y en ambos casos estando en ella el pescado, el agua pasa rápidamente hacia afuera de la célula y la sal de la salmuera encuentra también su camino para pasar al protoplasma, hasta que se establece un equilibrio en la concentración de las soluciones dentro de las células y afuera en la salmuera. Cuando este equilibrio se establece, el salado se ha verificado.

Las enzimas, que provocan la autólisis, son muy activas en medios ligeramente ácidos, y en medios alcalinos su actividad se reduce mucho; son muy activas también en soluciones diluídas, y nunca actúan sin la presencia del agua; por lo tanto, las soluciones concentradas de cloruro de sodio las destruyen o al menos paralizan su actividad e impiden que la autólisis se verifique.

En cuanto a la invasión bacteriana, se sabe que las bacterias son organismos unicelulares que cuando están en un medio favorable se multiplican rápidamente, pero cuando están en medios salinos muy concentrados no se desarrollan.

El salado es preferible hacerlo con sal marina y no debe tener exceso de sales de calcio, magnesio y sulfatos porque éstas retardan la operación.

METODO DE SALADO.—Hay dos procedimientos para salar pescado: Salado con salmuera y salado en seco.

Salado con salmuera.—Este procedimiento es relativamente de poca importancia comparado con el salado en seco y su uso se reduce casi a la conservación del arenque y de pescados chicos de río, no debiendo usarse para el pescado grande. El pescado bien limpio se pone en unas tinajas de madera que contienen una solución concentrada de sal y sobre el pescado que queda flotando se pone una poca de sal sólida. El pescado debe ser removido diariamente para mantener siempre una concentración uniforme en la solución procediendo después como con el salado seco.

Salado en seco.—El pescado, después de haber sido lavado, se introduce en tinajas de madera con abundante sal seca. La proporción de sal varía conforme a la clase de pescado, entre 10 y 35% del peso del pescado. Generalmente se pone una capa de pescado y otra de sal y así sucesivamente; al cabo de algunas horas la sal ha absorbido del pescado suficiente agua para formar la salmuera en que queda el pescado, siendo este método preferible porque el salado se efectúa de una manera más completa. El procedimiento con mayor detalle se verá más adelante.

PREPARACION Y MODO DE SALAR.—Los pescados pequeños son cortados por el vientre en todo su largo, despojados de sus vísceras y lavados en agua corriente. Los pescados grandes deben ser decapitados y cortados a lo largo en dos partes iguales o en trozos, limpiándolos de las vísceras, quitándoles lo grueso del espinazo y ser igualmente lavados.—Nunca debe ser salado un pescado entero sin desentrañarlo, pues las substancias fecales contenidas en el intestino, provocan un aputrefacción muy rápida. Por lo demás y en general debe manejarse y prepararse como ya se explicó en el caso de la refrigeración.

El pescado salado, al igual del refrigerado, debe almacenarse en locales refrigerados, bien limpios, porque si se conserva a la temperatura ambiente, pronto pierde sus buenas condiciones.

Para mejor entendimiento y no repetir, se trata en seguida este capítulo detalladamente para dos especies, siendo aplicable su descripción del procedimiento a las demás especies de pescado.

Los pescados que se salan de acuerdo con las indicaciones que se dan, quedan en las mejores condiciones, de un sabor agradable, libres del sabor fuerte y hasta cierto punto repugnante que se ad-

quiere cuando la sal contiene sales de calcio y de magnesio, y son suaves y flexibles, semejándose mucho al pescado fresco.

Salado del Macarel.—El macarel es uno de los peces más apreciados por su exquisito sabor y calidad.

Una vez pescado, se abre y se le quitan las agallas y las vísceras, y como no tiene escamas sino una piel muy lisa y resbaladiza, debe emplearse algún medio, por ejemplo, sujetándolo de algún modo o respectivamente usando guantes a propósito para evitar que resbale y dificulte el trabajo al obrero. Una vez abiertos y desentrañados, los pescados se echan en un barril que contenga agua salada o de mar en la que son enjuagados para quitarles un tanto la sangre; después se sacan de estos barriles con pequeñas redes de mago y se colocan sobre alambrados o tablones de madera de rejilla en donde se deben lavar con agua corriente, y cuando están bien limpios, se acomodan en barriles de madera poniendo primero una capa de sal después una de pescado y así sucesivamente, colocando las dos primeras capas con la parte abierta del pescado para arriba y las demás hacia abajo hasta llenar el barril, cubriéndolo con una capa gruesa de sal. Estos barriles deben ser colocados en lugares bien frescos y limpios y, de tiempo en tiempo, hay que reponer la capa superior de sal que, debido a la humedad que absorbe, delicuesce y escurre hacia abajo dejando al descubierto el pescado, cosa que es perjudicial. Al cabo de algunos días se echa el pescado en unas cribas como de metro y medio de largo, uno de ancho y con bordes de 20 a 30 centímetros de alto, en donde es escogido por obreros conocedores y luego se pasa a tinas de fondo perforado de capacidad como de 50 kilos y se pesa; después se procede a empacarlo en barriles o tinas de madera, en capas alternadas de pescado y sal y con el pescado colocado, todo como ya se explicó antes, siendo la proporción aproximadamente 15 kilos de sal para 100 kilos de pescado. Una vez llenos los barriles o tinas, se pone la última capa de sal, se tapan definitivamente y por una perforación pequeña se llenan con salmuera de 95° salimétricos y se cierran con tapón bien ajustado; se marcan, quedando entonces listos para ser almacenados o expedidos.

La selección que se hace en las cribas separa el pescado en las siguientes clases:

Primera calidad, pescado entero, no maltratado ni deformado, de 30 a 35 centímetros de largo y que no tenga manchas.

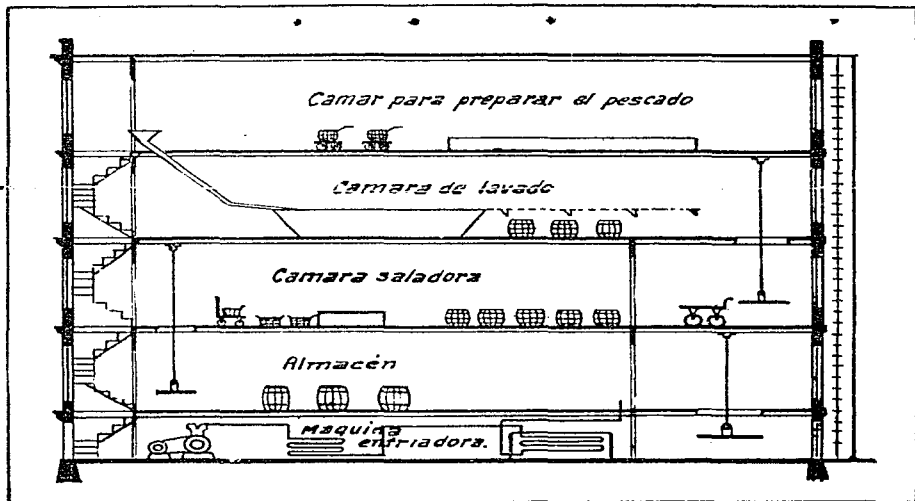


Figura Núm. 3.—Planta saladora de pescado.

Segunda calidad, pescado como el anterior, pero que mide de 20 a 25 centímetros de longitud.

Tercera calidad, pescado como los anteriores, pero que mide menos de 20 centímetros.

Cuarta calidad, pescado maltratado pero sin manchas.

Todo pescado que tenga manchas debe ser desechado.

• • • **Salado del pescado blanco.**—El pescado blanco es cogido generalmente en trampas y después echado en grandes cestos como a 50 kilos de cabida y así es llevado a la planta saladora, en donde se le tiende sobre mesas y se le cortan las cabezas inmediatamente abajo de las agallas; después con instrumentos filosos se cortan longitudinalmente en dos mitades, siguiendo la trayectoria de la columna vertebral y se quitan las vísceras y el pescado pasa a unas tinajas con agua salada en donde sufre un primer lavado imperfecto, después se saca de aquí por medio de pequeñas redes de mano y se lava en agua corriente. Una vez lavado, se coloca en barriles, en capas alternadas con sal, procediendo exactamente como en el caso del macaral, hasta dejarlo listo para ser embarcado.

CONSERVACION DEL PESCADO POR AHUMADO

La instalación de una planta para ahumar pescado no necesita mucha ciencia y puede ser desde la más sencilla hasta tenerla en grandes edificios.

Cuando la cantidad de pescado que va a ahumarse es pequeña, se utilizan barriles grandes que se colocan boca abajo sobre un hueco que se ha hecho previamente en el suelo y se utiliza como hornilla; en dos o tres de las duelas del barril, cerca de la boca, se hace un corte como de 15 a 20 centímetros, con objeto de dejar una puerta por dónde alimentar de leña a la hornilla. En el fondo del barril, que quedó arriba, se ponen ganchos en que se cuelgan las sargas que se hacen con el pescado; cuando la leña empieza a arder bien, se cubre el barril con una tela tosca para ahogar el fuego e impedir que el humo se escape.

Cuando se va a ahumar pescado en cantidad, los barriles son sustituidos por hornos apropiados; un horno que da buen resultado es el representado en la Figura N°. 4.—Una explotación en regla, requiere la instalación de una planta, como se proyecta una en la Figura N°. 5.

PRODUCCION DEL HUMO.—Las maderas duras son las mejores para el ahumado, porque dan poca flama y se consumen lentamente, pero como son caras, sólo pueden utilizarse desperdicios; en cambio las maderas suaves no son a propósito porque arden muy violentas y además con sus flamas altas tuestan el pescado.—Por otra parte, las maderas duras no son resinosas y tienen comunmente ligero aroma que da sabor agradable al pescado, debiendo desecharse las maderas resinosas, porque su humo da sabor acre.—Lo principal es escoger maderas que ardan lentamente y produzcan gran cantidad de buen humo. Las mejores maderas para el objeto son, el encino, poble, abedul, fresno, arce o maple, aliso y enebro.

PROCEDIMIENTO DE AHUMAR.—Los pescados pequeños, como la sardina, son ahumados enteros, sin desentrañarlos ni lavarlos; los de mayor tamaño, si deben ser desentrañados; los muy grandes se decapitan y parten en trozos de 40 a 50 centímetros. Los pescados que tienen piel muy gruesa deben ser desollados. Para que adquieran mejor sabor, deben ser salados por un corto tiempo en salmuera y después ahumados.

El ahumado se hace con el fuego a mayor o menor distancia, para obtener distintas temperaturas y según sea, se llama "ahumar en caliente" o "en frío," debiendo ser la temperatura para este último no mayor de 40 a 50° C. Cuando se hace en caliente, el pescado se cueлга cerca del fuego y de este modo, al mismo tiempo que se ahuma, se asa un tanto. La operación de ahumar en frío dura desde unas horas para pescado chico y suave, hasta semanas para pescado grande y duro, mientras que la operación del ahumado en caliente dilata sólo unas cuantas horas.

El pescado ahumado debe almacenarse en cámaras frescas, empacado en cajas de madera cubiertas interiormente de papel encerado.

Para conservar mejor el pescado, puede espolvorearse la leña, al arder, con una pequeña cantidad de algún antiséptico que prevenga la invasión bacteriana; para esto pueden emplearse mezclas de ácido bórico, ácido salicílico y sal.

CONSERVACION DEL PESCADO POR DESHIDRATACION

Como ya se ha dicho anteriormente, si el pescado fresco se deja por algún tiempo a la temperatura ordinaria, pronto entra

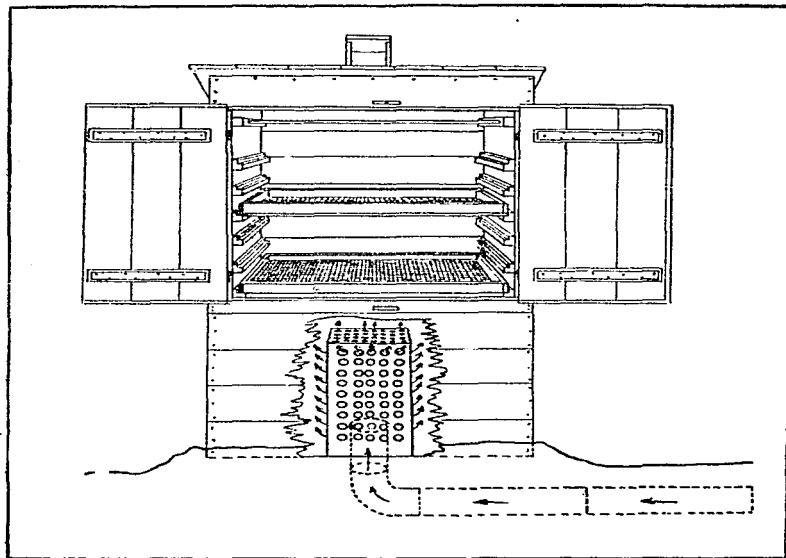


Figura Núm. 4.—Horno para ahumar pescado.

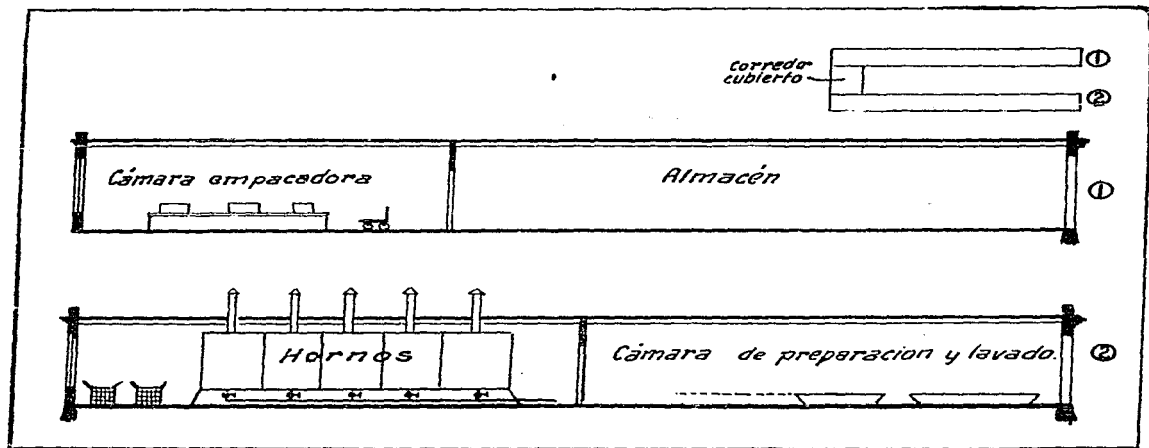


Figura Núm. 5.—Planta para ahumar pescado.

en putrefacción debido a la autólisis y a la invasión bacteriana, que encuentran en el animal un medio excelente para efectuarse. Las enzimas que provocan la autólisis y también las bacterias son fácilmente destruídas por temperaturas elevadas, ya sea en húmedo o en seco, pero las esporas son más resistentes y necesitan temperaturas aún más elevadas y prolongadas para destruirse: así, por ejemplo, si el pescado fresco se hierve en agua durante uno o dos minutos, todas las enzimas son destruídas y no hay ya peligro de que se efectúe la autólisis; pero como la ebullición no destruye las esporas, para prevenir la invasión bacteriana, el pescado debe ser esterilizado, y almacenado bajo condiciones asépticas, o sea en general mantener el pescado en condiciones desfavorables para el desarrollo de las bacterias. La deshidratación impide la autólisis, porque destruye las enzimas y, al mismo tiempo, la invasión bacteriana, porque quita el agua necesaria para el desarrollo de las bacterias.

Los pescados grasos no pueden ser deshidratados por los procedimientos de deshidratación comunes para los otros pescados, porque los aceites de pescado son secantes que rápidamente absorben oxígeno del aire y se endurecen al igual de los aceites comunes de pintura. Los pescados grasos tienen que ser deshidratados rápidamente en el vacío y tendrían que ser almacenados también en vacío o en una atmósfera de gas inerte lo cual resultaría demasiado caro. Con la deshidratación lenta y el almacenamiento en otras condiciones, la grasa se enrancia.—Los procedimientos de deshidratación que se tratarán en este capítulo, son sólo aplicables a los pescados que contengan poca grasa, pues para los muy grasos no hay procedimiento que resulte económico comercialmente.

El pescado deshidratado convenientemente, es muy superior al pescado secado por medio de la sal, pues no hay necesidad de remojarlo por tiempo prolongado para quitar el exceso de sal, sino que bastan unos 20 a 30 minutos de ponerlo en agua para que vuelva a hidratarse, se cuece más rápidamente y tiene mejor sabor que el salado.

EL PROCEDIMIENTO DE LA DESHIDRATACION.—En primer lugar el pescado debe ser limpiado de las vísceras, las cabezas, aletas y escamas y lavado, como ya se ha dicho en los capítulos anteriores; después se le debe dar un ligero cocimiento de uno o dos minutos y quitársele la piel, la cual puede ser separada

antes o inmediatamente después del cocimiento; es más fácil hacerlo después; pero como este cocimiento no es suficiente para destruir las esporas, es mejor, emplear el siguiente sistema: El pescado limpio se pone en vasijas poco profundas las cuales se introducen en autoclaves horizontales de vapor directo en donde permanecen a una presión de una atmósfera durante 20 minutos con lo cual se consigue el cocimiento y una esterilización completa. Después se separan los huesos de la carne, un obrero puede deshuesar 50 kilos de pescado por hora.

Después de deshuesada la carne, se pasa por un molino de salchichas con una placa de perforaciones de medio centímetro, de modo que salga en forma de cilindrillos, para secarse. Ya en estas condiciones, se colocan capas delgadas en charolas que van a la cámara secadora.

El secado puede efectuarse de dos maneras:

1^a.—Al vacío, que consiste en poner la carne en cámaras donde de bombas especiales extraen el aire y la humedad; es más eficiente este sistema, pero su costo es más elevado.

2^o.—En secadores de corriente de aire caliente, en los cuales la carne preparada puede ser eficazmente secada en dos horas y con poco costo. La temperatura de este secador debe ser de 60° a 65° C. al principio, decreciendo después gradualmente. Temperaturas más altas que 70° C. producen un oscurecimiento en el producto, dándole mal aspecto.

El producto seco es empacado en latas estañadas o en cajas de cartón parafinado, lo cual resulta más económico, y después guardado en lugar fresco.

Este producto de la deshidratación es un producto altamente nutritivo que contiene alrededor de 80% de proteínas y es un alimento concentrado, porque de 100 kilos de pescado fresco se obtienen 10 a 15 kilos de pescado seco; además el almacenamiento y el costo de transporte se reducen a un mínimo.

La carne seca y preparada del modo expresado, puede aún ser reducida a harina que encuentra buen consumo en el comercio en el extranjero; puede también comprimirse y formar marcas o mezclarse con harina para hacer macarrones, muy apreciados y alimenticios.

Para utilizar el pescado seco sólo hay que ponerlo en tres veces su peso de agua para devolverle su humedad, la cual absorbe en unos 20 a 30 minutos, y sólo necesita un corto tiempo para cocerse dada la cocción parcial que ya ha sufrido.

PROYECTO DE UNA PLANTA DE DESHIDRATACION

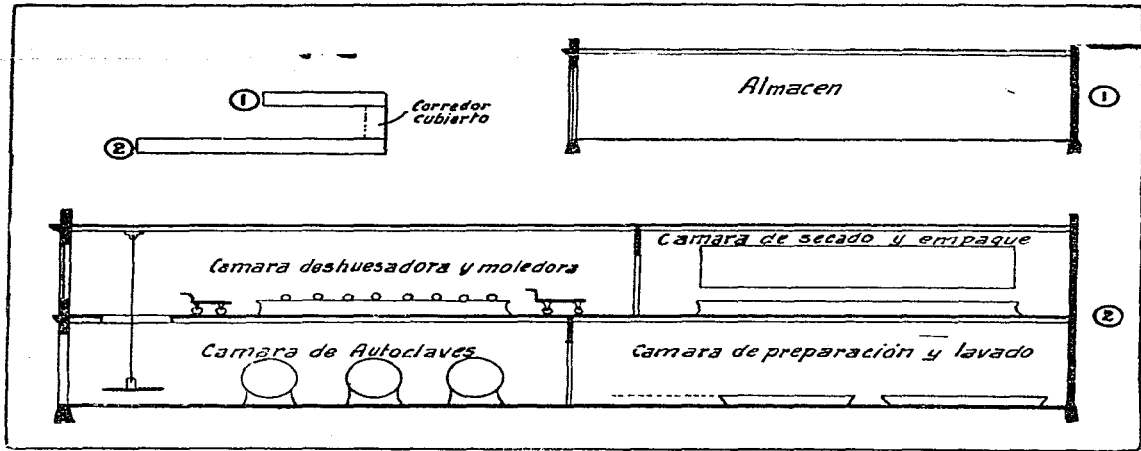
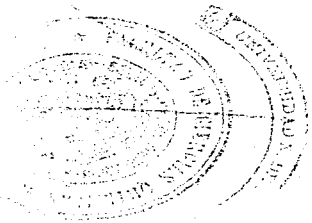


Figura Núm. 6.—Planta para deshidratar pescado



CONSERVACION DEL PESCADO EN LATAS

La conservación de los alimentos en latas tuvo su origen cuando Nicolás Appert lo inventó en 1795 en Francia y ofrece muchas ventajas sobre los otros procedimientos de secado, salado, y congelado, porque el enlatado conserva mejor las cualidades naturales del comestible y su sabor y al mismo tiempo el producto queda en las mejores condiciones de poder ser transportado así como de poderse guardar en cualquier clima sin sufrir descomposición violenta y apreciable; además el alimento en latas corresponde a los alimentos frescos cocinados en casa y tiene todas las ventajas de éstos.

La mayor parte de los pescados del país es susceptible de ser aprovechada para su conservación en latas, industria todavía poco explotada aquí.

Los puntos más importantes del enlatado en general del pescado son tratados en lo que sigue, dándose más adelante una descripción más detallada de los métodos empleados en los dos casos particulares que se citan.

CALOR Y FUERZA.—Las plantas enlatadoras requieren un amplio abastecimiento de vapor para calentar, cocer y limpiar y para emplearlo como fuerza suplementaria en defecto de la eléctrica que es la preferible.

LATAS DE EMPAQUE.—Se usan dos estilos de latas, el de lámina de estaño y el de lámina estañada. Desechados en su mayor parte, por incómodos y aún más por insalubres, los estilos antiguos, como el de tapa sobrepuesta, debido principalmente a que están soldados y se emplea para esto ácido, es adoptado el estilo moderno sanitario en que, después de llenada la lata, se ajusta la tapa, engargoladas ambas a presión.

Así también, las latas son y se llaman sencillas o comunes y esmaltadas o preparadas; estas últimas se usan para ciertos productos especiales de carácter ácido, tales como sardinas en mostaza, etc.

LIMPIA Y PREPARADO.—Para el enlatado, el pescado se limpia y se arregla en general, quitando la cabeza, las vísceras y las aletas, y se lava, para quitar la sangre, etc., del modo ya indicado en los otros casos, y se corta convenientemente para que quepa en las latas.

SALADO O ADOBADO.—Para dar a la carne del pescado el grado de firmeza necesario y darle buen sabor, debe permanecer, por tiempo más o menos largo, en salmuera, según se quiera tener el producto y después se le agregará el caldo en que deba quedar.

COCIMIENTO.—El pescado se somete a un ligero calentamiento para que se cueza y seque algo antes de ser enlatado; esto quita el exceso de humedad y ayuda al cocimiento en la lata durante la esterilización que más adelante se hace.

EMPAQUE.—La naturaleza misma de muchos pescados hace prácticamente imposible el enlatado mecánico, por consiguiente casi todos los pescados son enlatados a mano.

AGOTAMIENTO DEL AIRE.—Para asegurar mejor el vacío en latas y abreviar el tiempo de la esterilización, antes de cerrarlas, es conveniente agotar el aire en ellas por medio del calentamiento, lo cual se hace pasando las latas sobre bandas sin fin a través de una cámara de vapor, por un tiempo de 5 a 15 minutos a una temperatura de 100° C. aproximadamente.

CERRADO DE LAS LATAS.—Al salir las latas de la cámara de agotamiento de aire, máquinas de engargolar ajustan herméticamente las tapas; hay máquinas modernas muy perfectas que cierran de 100 a 125 latas por minuto.

ESTERILIZACION.—El enlatado está basado en el principio de la esterilización por calor y se consigue por el cocimiento final a que se someten las latas ya cerradas, proceso que es su punto más importante. Debido a lo compacto como los productos son enlatados, la penetración del calor es lenta y para obtener una esterilización buena en corto tiempo, ésta debe hacerse en autoclaves a temperatura de 110 a 120° C.

INSPECCION.—Después del cocimiento, las latas se dejan enfriar y deben ser cuidadosamente revisadas para cerciorarse de que están perfectamente cerradas y no tienen falla por donde pueda entrar aire que descomponga el producto, quedando con esto terminada la operación del enlatado, restando tan sólo, limpiar y marcar las latas y alistarlas para el despacho.

ENLATADO DE SARDINAS.—La sardina, después de pescada, se pone en canastas que son enviadas a la planta en donde, limpia y lavada, se pone en salmuera concentrada durante una a

dos horas; luego se extiende en láminas perforadas o en alambrados que se introducen en cámaras de vapor directo en donde permanecen 5 a 15 minutos, llevándose luego a las cámaras secadoras de aire caliente en que permanecen durante una a dos horas a 90° a 100° C. El pescado seco se enfría y se lleva en las mismas láminas a las mesas de envase en donde obreras quitan a los pescados las cabezas y los acomodan en latas. Después se llenan las latas con aceite o respectivamente con salsa que se quiera, ~~y pasan~~ sobre bandas sin fin a la cámara de agotamiento que está a 100° C. e inmediatamente después, a la máquina que les ajusta las tapas, se esterilizan por calentamiento durante una y media a dos horas en autoclaves y se inspeccionan y se alistán, todo según ya se ha explicado.—Las sardinas en salsa de jitomate, de mostaza y en escabache que contienen vinagre, pimienta y otras especias, son estimadas al igual que las sardinas en aceite.

Las sardinas de primera calidad son puestas en aceite de olivo y las de baja calidad en aceite de algodón no obstante sus inconvenientes; para ambos aceites hay que hacer pruebas para cerciorarse de su pureza.

En el caso del aceite de algodón, la prueba más importante es la determinación de la cantidad de sedimento que deja a 22° C. y que en los aceites de buena calidad, debe ser nulo o muy escaso; hay que calentar el aceite a 150° C. y enfriarlo inmediatamente anotando la temperatura en que comience a aparecer en él una opalescencia o “nube”; en los aceites en que a la temperatura ambiente hay sedimento, la nube aparece a 0° C., en los aceites de buena calidad aparece a—4° C. o a menos.

Los aceites de mejor calidad en general, son los que tienen las siguientes características:

Aceite de olivo, debe ser de color claro, libre de sedimento, de sabor dulce, con menos de 1% de acidez, en ácido oléico, y debe estar por completo libre de adulterantes.

Aceite de algodón, de verano, debe ser de sabor dulce, libre de sedimento a 22° C. y la “nube” debe aparecer a—3° C. o menos.

Aceite de algodón, de invierno, debe ser de sabor dulce, libre de sedimento a 22° C. y la “nube” debe aparecer a—4° C. o menos.

MACAREL EN LATAS.—El macarel, al llegar a la planta, es abierto y desentrañado, se le quitan la cabeza y las aletas, se lava perfectamente bien en agua corriente y se pone en barriles que contienen salmuera de unos 75° salimétricos, durante algu-

nas horas; se sacan los pescados de la salmuera, se enjuagan en agua limpia y se acomodan en latas ovaladas; las latas son puestas invertidas sobre parrillas de alambre y metidas en retortas cilíndricas de vapor directo por 45 minutos; después se secan durante 30 minutos en la cámara de aire caliente; una vez secos, se sacan de la lata y se les quita el hueso dorsal y se vuelven a acomodar en la lata agregándoles el aceite o la salsa que se quiera; después de agotar las latas por 10 minutos a 100° C., son cerradas y esterilizadas por una y media horas a 120° C. o por dos horas a 110° C., inspeccionadas y alistadas.

Los demás pescados que pueden enlatarse, se preparan de la misma manera, con ligeras variantes según la clase y el tamaño del pescado y la naturaleza de su piel, que, en caso de tenerla gruesa, hay que quitarla, y el pescado grande hay que partirlo en trozos adecuados.

PROYECTO DE UNA PLANTA DE ENLATAR PESCADO FIGURA NUM. 7

LA EXPLOTACION DEL TIBURON

La explotación del tiburón, muy descuidada en el país, entre las industrias marinas, es una de las que mejores resultados comerciales puede dar; no requiere grandes gastos para iniciarse, y su ejecución es tan rápida, que un animal muerto puede quedar convertido en productos determinados, en el curso de tres días.

El tiburón, considerado durante mucho tiempo como inútil y despreciable, además de lo muy peligroso que es, en la actualidad es uno de los peces que mayor atención merece.

Las utilidades que se obtienen de la industria del tiburón son muy importantes, porque, con un capital de más o menos \$ 150,000, se puede instalar una planta con capacidad para diez toneladas de material bruto, comprendiendo toda la maquinaria, y puede rendir de entradas brutas sobre \$ 50,000 por mes, puesto que el cuerpo de un tiburón no se desperdicia nada, todo se utiliza comercialmente.

Las aletas secas son estimadas como delicado alimento en algunos pueblos, entre ellos los orientales, y se utilizan en general también como productos medicinales, agrícolas, etc.—En el extranjero la demanda de las aletas es mayor que la oferta y se

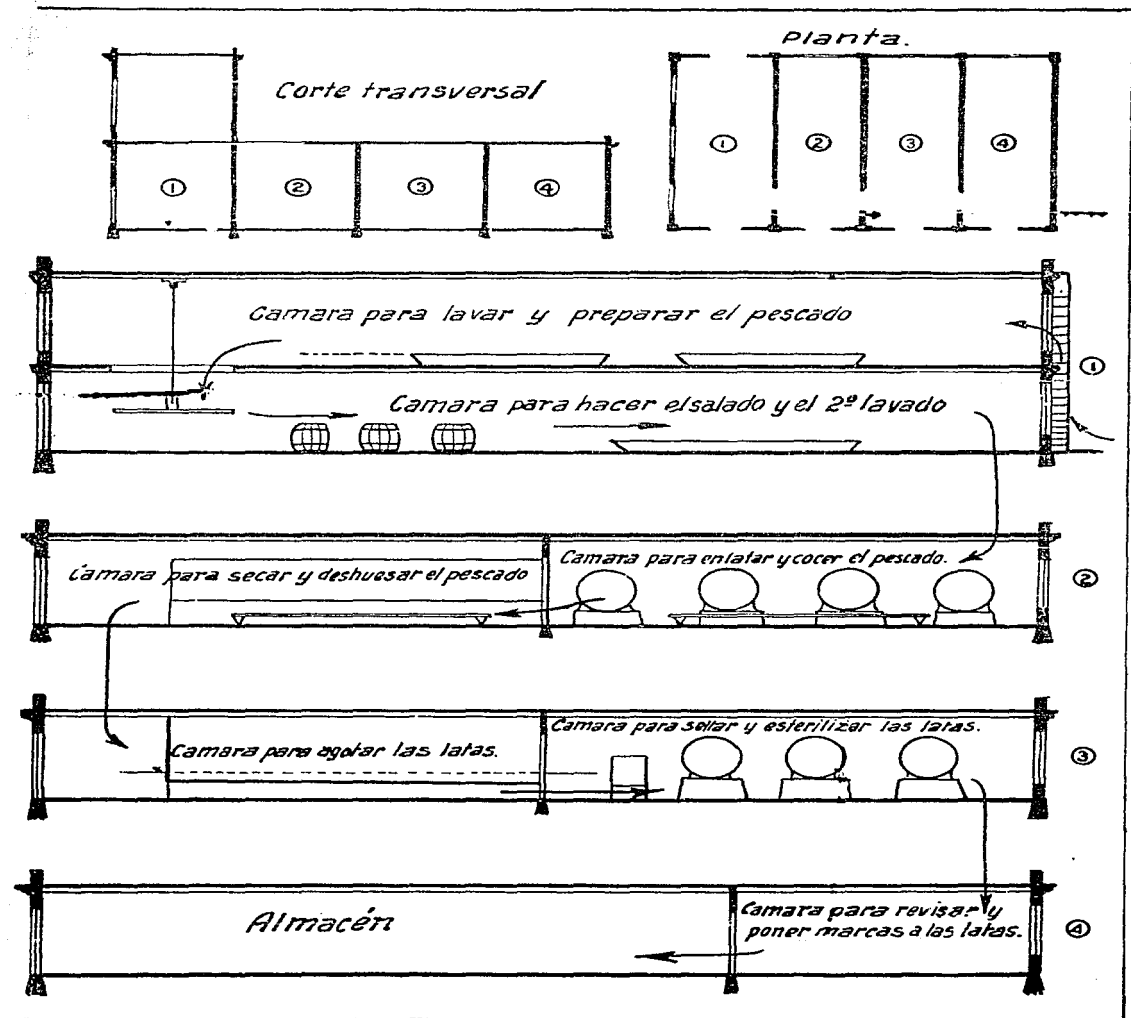


Figura Núm. 7.—Planta para enlatar pescado

cotizan al precio de \$ 3 a \$ 10 el kilo. Los tiburones más grandes rinden de uno y medio a cinco kilos de aletas secas.

El cuero, que pesa aproximadamente el 10% del peso total del animal, se curte y se obtienen pieles de la más alta calidad; el cuero curtido puede hojearse de cinco a ocho veces, y cada hoja resulta un producto terminado y tiene una alta resistencia a la tensión. También del estómago y de los intestinos se obtienen pieles suaves de fina calidad.

Del hígado se extrae un aceite que vale el doble de lo que vale cualquier aceite ordinario de pescado; un tiburón de cuatro a siete metros de largo da de 50 a 100 litros de aceite; el hígado pesa 17% del peso total del tiburón y contiene 45% de aceite o sea un equivalente de 7 1/2% de aceite con relación a dicho peso total.

El aceite ordinario crudo de pescado vale de 15 a 30 centavos el litro, y si se elabora cuidadosamente, puede valer hasta 50 centavos; mientras que el aceite de hígado de tiburón altamente refinado, positivamente incoloro, sin olor ni sabor, valdrá cuatro veces más. Una parte del llamado "aceite de hígado de bacalao" que se expende en los mercados mundiales, es en realidad aceite de hígado de tiburón y puede ser mejor porque es más digestible.

De la cabeza, de la cola y las aletas se obtiene una cola de alta calidad y los dientes dan un marfil que se vende a buen precio.

Aparte de los rendimientos especiales ya enumerados y de los productos que en general se sacan de las distintas partes del tiburón, como aceite, cola y harinas alimenticias y de abono, la carne, en esencial, se puede convertir en abono o alimento para el ganado, peces y gallinas, pues es muy rica en proteínas; para este producto hay creciente demanda y el precio del mercado varía de \$ 160.00 a \$ 200.00 por tonelada. Cuatro toneladas de carne de tiburón hacen una tonelada de este producto.

Los tiburones chicos o medianos producen de 4 a 20 litros de aceite de hígado, de 2 a 4 kilos de piel y de 1 a 4 kilos de aletas, pesando de 30 a 180 kilos. Tiburones de los mencionados tamaños abundan en la costa occidental de la Baja California, principalmente en las bahías, estuarios, etc.; de los 29° hacia el Sur, se encuentran en incontable número y son más grandes mientras más al Sur se va. En los alrededores de Salina Cruz pesan por término medio de 500 a 750 kilos.

Las utilidades comerciales de un tiburón de más o menos 500 kilos, son semejantes a las de una res de igual peso; en cambio, una res de ese peso vale sobre \$ 120.00, en tanto que el costo del

tiburón no llega a \$ 20.00. El establecimiento de la industria del tiburón en México presenta muy apreciables ventajas, porque, además de las utilidades comerciales nada despreciables que ofrece, sería labor de utilidad pública, si no extinguir, por lo menor reducir la especie, muy perjudicial en las costas por lo voracísimo y peligroso que es; como destructor de pequeños peces, el tiburón no tiene igual.

APROVECHAMIENTO DE LOS DESECHOS DEL PESCADO

SU VALOR INDUSTRIAL Y SUS PRODUCTOS

Una de tantas fuentes de riqueza que se dejan perder en México, es la del aprovechamiento industrial de los desechos de pescado. Diariamente se pescan en las costas de la República miles de peces cuyas vísceras los pescadores arrojan al mar o tiran en las playas formando inmundos depósitos de materias putrefactas, sin darse cuenta de que suelen valer aún más que el pescado en sí; lo mismo son de aprovecharse los desechos de los puertos, los que el mar arroja, los de los mercados y del comercio del pescado y en particular de las plantas conservadoras y de las fábricas de conservas y sustancias alimenticias, etc., etc.

La importancia de esta riqueza es tal, que ha preocupado a la industria en el extranjero, dando lugar al establecimiento de grandes plantas para la explotación, no sólo de las vísceras de los peces de regular tamaño, sino para aprovechar hasta las vísceras de la sardina.

Los desperdicios de pescado formados por las vísceras, escamas, aletas, cabezas, colas y huesos y por los pescados desechados, ya sea porque estén descompuestos o porque no pertenecen a las especies comestibles forman aproximadamente una tercera parte del peso de la pesca total, y como se verá, pueden ser aprovechados en su totalidad, extrayendo de ellos aceite y cola de buena calidad y el residuo puede ser transformado en harina alimenticia para el ganado y las aves de corral o para abono en la agricultura, pues es rico en substancias nitrogenadas y en fósforo.

—Los desperdicios pueden aprovecharse ya sea mezclados o separados según su riqueza en grasa o en cola.

ACEITES DE PESCADO.—Las grasas del pescado, al igual de otras, son líquidas y están formadas principalmente de proporciones variables de glicéridos de los ácidos grasos de la serie saturada y de la no saturada. Los aceites vegetales y animales se dividen de una manera general en no secantes, semisecantes y secantes, de acuerdo con la mayor o menor cantidad de yodo que son capaces de tomar (índice de yodo). Los aceites de pescado pertenecen a las dos últimas clases; los de sardina, robalo, salmón, arenque, macarel, bonito, etc., son clasificados como secantes y pueden ser utilizados para la fabricación de pinturas; los de guachinango, carpa, pescado blanco, etc., son clasificados como semisecantes pues tienen índice de yodo, bajo, y no pueden ser utilizados por lo tanto para pinturas.

La naturaleza exacta de los ácidos grasos en los aceites de pescado, hasta la fecha no es perfectamente conocida, muchos de dichos aceites, cuando se dejan a bajas temperaturas por períodos largos, depositan pequeñas cantidades de glicéridos, palmítico y esteárico. Los aceites de pescado secantes contienen proporciones más o menos grandes de glicéridos de los ácidos no saturados más elevados, mientras que los semisecantes contienen menor cantidad de estos glicéridos. Todos los aceites de pescado contienen también ácido erúxico, $C_{22} H_{42} O_2$, que cristaliza, por evaporación de su solución alcohólica, en agujas brillantes que funden a $34^{\circ} C.$ y que dan una sal de plomo soluble en éter caliente; por la adición de una pequeñísima parte de ácido nítrico, sulfuroso o bromhídrico mezclado con acético glacial, se transforma fácilmente en su esteroisómero, el ácido brasidínico que cristaliza en escamas al evaporarse el alcohol y que funden a $65^{\circ} C.$ y cuya sal de plomo es poco soluble en éter caliente.

Casi todos los aceites de pescado contienen un 6% a 9% de glicéridos del ácido clupanodónico, $C_{18} H_{28} O_2$; este ácido es un líquido amarillento y con olor fuerte a pescado, por lo tanto todos los aceites de pescado deben su olor a la presencia de este ácido. Se observa que con una ligera hidrogenación el olor es prácticamente destruido, por lo tanto el ácido clupanodónico es de los menos saturados en los mencionados aceites, pues es uno de los primeros que se combinan con el hidrógeno formando ácido esteárico. Por la presencia de este ácido clupanodónico puede identificarse el aceite de pescado, también el de ballena, haciendo la reacción del bromo, de Lewkowitsch, la cual se lleva a cabo del modo siguiente:

Se disuelven 1 a 2 gramos de aceite en 40 cc. de éter sulfúrico al cual se le han agregado 5 cc. a 10 cc. de ácido acético glacial, se enfría la solución en un frasco tapado, hasta 5° C., entonces se agrega, con una bureta, gota a gota, agua de bromo saturada, agitando hasta obtener una coloración café permanente (no debe dejarse elevar la temperatura porque entonces hay formación de ácido bromhídrico y la operación se perturba). Una vez obtenida la coloración café, se deja por tres horas a 50° C., después se filtra en un filtro de pliegues, tarado, y el precipitado es lavado por cuatro veces sucesivas con 10 cc. de éter frío cada vez. El residuo es finalmente secado en estufa de baño de agua hasta que tenga peso conitante. Este precipitado es de ácido octobromoestearico que se ha formado por la bromuración del ácido clupanodónico, contiene 69.87% de bromo, se ennegrece a 200° C., y se descompone, antes de fundir, por calentamiento prolongado a altas temperaturas. Esta propiedad, de descomponerse antes de fundir, puede ser usada como una prueba cualitativa para hacer la distinción entre este compuesto octobromoestearico y el exabromolinolénico que es el compuesto bromurado insoluble en éter que se obtiene por la bromuración de los ácidos grasos de los aceites vegetales.

Los dos compuestos bromurados insolubles en éter, antes citados, pueden servir también para hacer el cuanteo de los ácidos grasos respectivos, en los aceites. El octobromuro contiene 69.87% de bromo y el exabromuro 63.32% de bromo.

Los aceites de pescado pueden ser utilizados en jabonería, pues muchos de ellos tienen índice de saponificación muy alto; para pintura, porque la mayor parte de ellos son secantes; además, por hidrogenación pueden ser endurecidos y desodorizados para obtener mantecas.

COLA DE PESCADO.—Cuando los desechos, especialmente las vísceras, cabezas, los huesos y el pescado de desecho, son tratados con agua caliente, ésta extrae de ellos las substancias colágenas formando una solución que después de concentrada y enfriada da una gelatina bastante pura que contiene de 50 a 55% de cola seca. Esta jalea, con 1% de algún conservador, puede ser enviada al comercio como cola fina para utilizarse en la fabricación de cajas de cartón, en las encuadernaciones y en las demás industrias que necesitan una materia muy adhesiva y de mejor calidad que la cola corriente.

La cola que se extrae exclusivamente de la vejiga natatoria

del pescado, es más fina y de muy buena calidad; se utiliza principalmente para la clarificación de los vinos blancos y algunas veces de la cerveza; se usa además para la preparación de pegamentos especiales, resistentes a la humedad, como cementos para vidrio, porcelana y demás.

HARINA DE PESCADO.—Los residuos secos ya agotados de grasa y cola, aún son substancias de mucho valor industrial, porque contienen de 50 a 60% de proteínas y de 5 a 12% de fosfatos, ambos de mucho valor nutritivo para las aves de corral y para el ganado; además, como están formados en su mayor parte de substancias nitrogenadas, sirven como abono en la agricultura. —De los pescados grasos, por ejemplo de las sardinas y los arenques, se obtienen harinas ricas en albúminas; de los pescados magros y en general de las aletas, colas, escamas y huesos, se obtienen harinas pobres en albúminas y ricas en fósforo, propias para abono.

EL APROVECHAMIENTO DE LOS DESECHOS DE PESCADO

La constante demanda de alimentos grasos, de harinas alimenticias y de abonos, así como de aceites y colas, obliga a utilizar, fuera de los elementos habituales, cuanto residuo sea aprovechable para ello y especialmente los de pescado, de tanto valor nutritivo y bondad para animales y plantas. Por otra parte, el aprovechamiento de estos restos, que pueden obtenerse en grandes cantidades, es de mucha importancia económica, porque se crean valores que de otro modo se pierden inútilmente y se establecen nuevos ramos industriales que dan trabajo a infinidad de obreros que a su vez contribuyen con su grano de arena para el bien general. Además, con el aprovechamiento industrial de los restos, se evita la formación de tiraderos inmundos y de consiguiente la infección de los lugares, que de otro modo tendrían que sanearse a alto costo; por lo tanto, con la instalación de factorías y aparatos a propósito, se soluciona el problema y para este objeto más adelante se describen instalaciones y aparatos adecuados para ello.

En atención a la gran variedad de residuos, cuyo tratamiento exige conocimientos amplios y especiales, hay que estudiar cuidadosamente los métodos que deben seguirse, con objeto de no lanzar al mercado productos que no satisfagan en la práctica a las exigencias, ya sea por dejar desaprovechadas muchas substancias que se encuentran en las materias brutas o por exigir para

la extracción de dichas materias, gastos de fabricación demasiado elevados.

Los aparatos de aprovechamiento de desechos de pescado, que van a ser descritos, se han ensayado muy minuciosamente en las salas, equipadas con todo lo necesario, de la "Erste Deutsche Stock- und Klippfischswerke" de Geestemüde, Alemania, la primera factoría establecida en el ramo, y empleando materias brutas de todas especies, de modo que puede garantizarse su eficaz funcionamiento y el aprovechamiento completo de todas las substancias que contengan los desechos que van a elaborarse.

Los mencionados aparatos que se describirán, se construyen para instalarlos ya sea en factorías especiales o, como segundo ramo, en las plantas conservadoras de pescado o en fábricas de productos alimenticios en general o en las de abonos, a fin de aprovechar dichos restos para producir, como ya se manifestó, harinas alimenticias, abonos y aceites. Por otra parte, los referidos aparatos se instalan también en fábricas de cola para la producción de cola en estado líquido, sólido o en forma de placas. Se les puede instalar en los mismos barcos de pesca.

APARATO, MODELO I, PARA PEQUEÑAS CANTIDADES DE DESECHOS DE PESCADO MEZCLADOS

FIGURA NUM. 8

Este aparato, sistema Heiss-Niessen, no lleva dispositivo de separación de grasa y cola, produce únicamente harinas, ni se le emplea para el tratamiento de pescados de mucha grasa o de restos ricos en cola, como cabezas y huesos, porque estos últimos son mejor aprovechados en otros aparatos especiales, y la grasa dificulta y dilata el secado necesario, por lo cual, también de los desechos se separan a mano los muy grasosos, burdamente; de consiguiente en este aparato se elaboran tan sólo restos magros, mezclados sólomente con las pequeñas cantidades de materias ricas en grasa que han quedado de la separación burda, pues la grasa de estas materias grasientas será absorbida por el conjunto, y el producto se secará siempre bien.

La construcción del aparato se distingue por el empleo de armadura sencilla y robusta, fuertes paredes, grande sencillez de servicio y facilidad de limpieza.

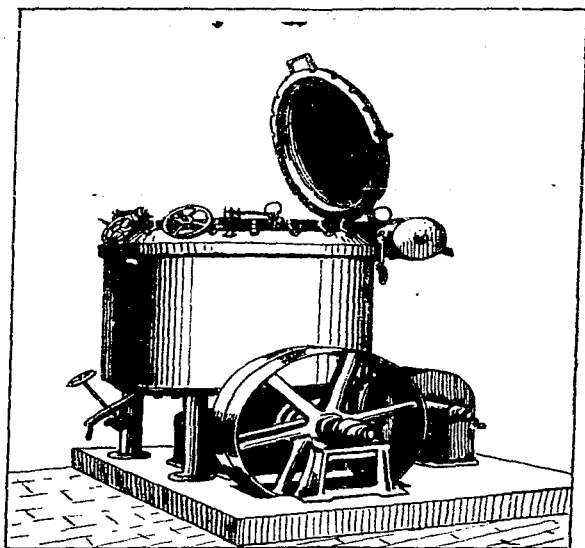


Figura Núm. 8.—Aparato del Modelo I para aprovechar pequeñas cantidades de restos de pescado

Todo el procedimiento para obtener el preparado seco, es cocción y esterilización de las materias brutas, trituración, mezcla y desecación, y el aparato lo efectúa consecutivamente. Abierta la tapa, se introducen las materias brutas, se cierra la tapa herméticamente y el producto sale en estado de harina sin recorrer ninguna otra máquina auxiliar.

El aparato se compone principalmente de una caldera de cocción con camisa de vapor alimentada de fuera y está provista además de un agitador de construcción especial movido a máquina. Encuéntrase además en ella un registro de aire caliente que hace también las veces de condensador y está en comunicación directa con un exhaustor. La tapa está compensada con un contrapeso para su más fácil manejo, lleva tornillos de cierre eliminables cómodamente a mano y se cierra herméticamente para evitar el desprendimiento de vapores.

Las materias se introducen en la caldera de cocción hasta llenar aproximadamente las tres cuartas partes y se cierra la tapa. Cada operación dura de cuatro y media a ocho horas, según la riqueza de grasa y cola de las substancias; el empleo máximo de fuerza es de 1.20 H.P., con un promedio de 0.80 H.P., y el consumo de vapor, de unos 25 kilos por hora; todas estas indicaciones para un tratamiento de 100 kilos de restos.

El tratamiento en el aparato se efectúa del modo siguiente: Una vez introducidos los restos, se cierra herméticamente la tapa y se pone en servicio la calefacción hasta que reine en el interior de la caldera una presión de dos atmósferas y una temperatura de 130° a 140° C., de este modo se cuecen las materias primas en su propia agua, hasta que se resblandezcan y esterilicen. La cocción dura aproximadamente de una a dos horas, entonces se pone en movimiento el agitador que es en forma de espiral, para desmenuzar el producto y se dejan escapar los vapores interiores por una abertura propia para el efecto, conservando la temperatura durante este período a 90° C. El lanzamiento intensivo de las materias con el agitador, garantiza el contacto íntimo de todas las partículas de dichas materias con los vapores, lo cual produce la desinfección completa y la destrucción de todos los gérmenes patógenos. Luego se introduce en la caldera aire caliente por medio del exhaustor, para eliminar toda la humedad del producto y como sigue funcionando el agitador, la corriente de aire se agita intensa e íntimamente con la masa lo cual, a la vez que la seca, evita que se quemé fijándose a las paredes del recipiente y se reduzca la

digestibilidad de la albúmina. Se ha cortado la calefacción y reducido gradualmente la temperatura y cantidad del aire, obteniéndose, al cabo de tres y media a seis horas de desecación, el producto ya listo, pulverizado y en estado que puede almacenarse o transportarse.

En la reducción automática de la temperatura, de la cantidad de aire introducida y en el modo de la reducción de las materias primas, al producto, sin cambiar el agente de calefacción, reside la particularidad del procedimiento, que tiene por especial objeto la conservación de la digestibilidad de la albúmina de las materias brutas.

APARATOS, MODELO II, PARA MAYORES CANTIDADES DE DESECHOS DE PESCADOS MAGROS

Pescados enteros, cabezas, huesos, colas, escamas y aletas

Estos aparatos son propios para el tratamiento de pescados magros enteros, cabezas y huesos, a fin de transformarlos en harina alimenticia para cría de peces, aves de corral y ganado o harina de abono superior, como producto principal, y cola, como secundario, o para el tratamiento de pescados magros, ricos en cola, cabezas, huesos, colas, etc., y obtener cola de pescado en estado líquido o en placas, y, como producto secundario, harinas alimenticias y de abono.

A.—En el primer caso, se equipa el aparato, Figura Núm. 9, con un separador de aceite y de agua de cola, para aprovechar el aceite que pueda rendir, y además, con un evaporador de agua de cola, como se ve de la Figura Núm. 9, mientras que para el beneficio de la cola se le agregan aparatos auxiliares especiales que más adelante se describen.

El aparato con separador de aceite y evaporador de agua de cola se apropia particularmente para su montaje en fábricas importantes, o para sociedades de pesca, que aprovechan los desperdicios y restos diarios de la pesca para transformarlos en harina alimenticia y abonos.

La construcción del aparato se ve de la ya citada figura y se compone principalmente del esterilizador y del hervidor, de paredes sencillas y calentados con serpentín de vapor, combinados con el secador, de paredes y fondo dobles para la calefacción también con vapor. En la parte superior, en el compartimento de esterili-

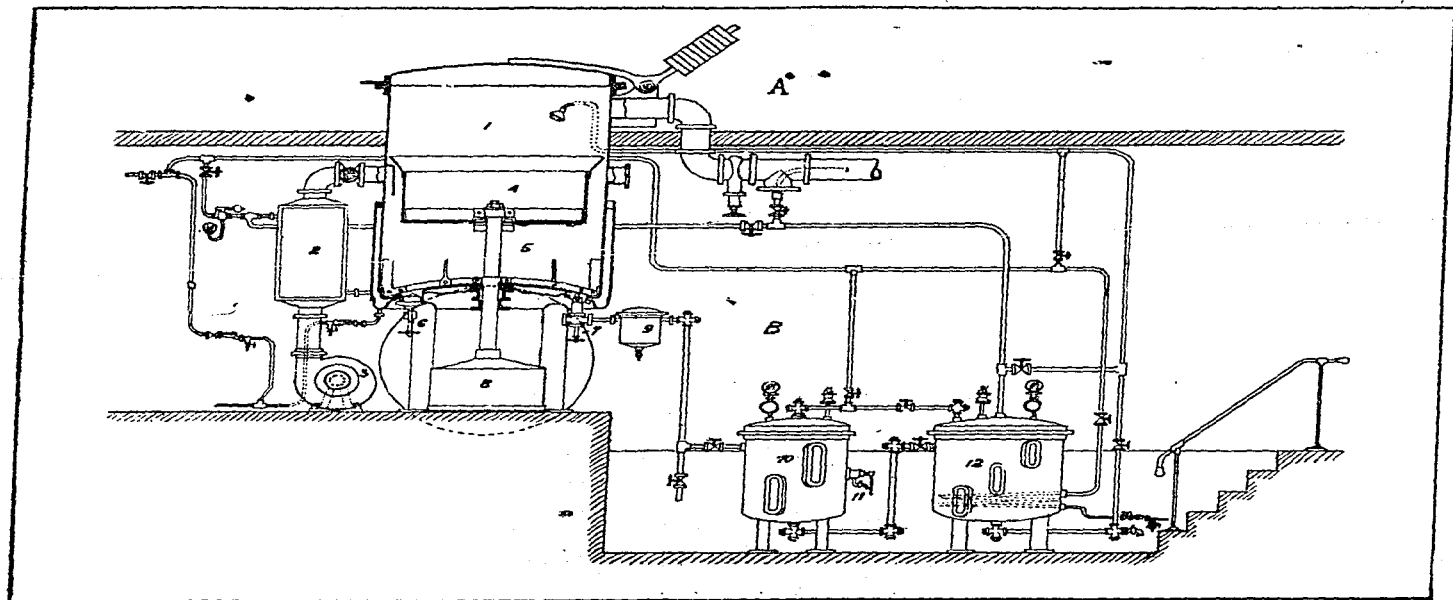


Figura Núm. 9.—Aparato, Modelo II, para el tratamiento de grandes cantidades de desechos de pescados magros

A.—Piso superior de carga.

B.—Sala de aparatos con descarga de productos alimenticios.

- 1.—Esterilizador y extractor.
- 2.—Previo-calentador del aire y condensador.
- 3.—Ventilador.
- 4.—Cámara de cocción con tamizador y dispositivo Triturador.
- 5.—Cámara secadora con agitador.
- 6.—Válvula de descarga de productos alimenticios.
- 7.—Válvula de descarga de aceite y agua de cola.
- 8.—Mecanismo de impulsión.
- 9.—Recolector de lodo.
- 10.—Separador de aceite.
- 11.—Válvula de aceite.
- 12.—Vaporizador de agua de cola.

zación y cocción, se encuentran un dispositivo triturador, un agitador y un tamiz en el fondo, mientras la parte inferior, el secador, contiene únicamente un dispositivo agitador. El calentador de aire, montado a un lado, está en comunicación con un ventilador que lo alimenta y con la cámara del secador, de la cual se separa por una válvula de retención. Cerca del esterilizador-secador y en comunicación con él, móntanse el separador de aceite y el evaporador de agua de cola.

El triturador y los agitadores se impulsan con un electromotor, motor de combustión interior o máquina de vapor, mientras que para la calefacción se necesita una instalación de calderas de alta presión.

El funcionamiento del aparato es el siguiente: Abierta lo tapa, se introducen en el esterilizador los desechos que se desea esterilizar y descomponer. A continuación se cierran la tapa y las válvulas y se pone en servicio la calefacción. Las materias brutas se cuecen en su propia agua, sometidas a una presión de cuatro a cinco atmósferas y a una temperatura de 140 a 150° C. Este proceso dura, según la clase de materia prima, de una y media a tres horas y durante el mismo se destruyen completamente todos los gérmenes nocivos. Pasan a través del tamiz y a la cámara inferior, el aceite y el agua de cola, que se conducen al separador en el cual permanecen el tiempo suficiente para separarse; se purga el aceite, y el agua de cola, de mayor peso específico, que queda en el fondo del separador, pasa al evaporador donde se concentra y sus vapores, que se conducen a la camisa del secador, se aprovechan para su calefacción.

Una vez terminada la cocción, se corta la presión del esterilizador y se pone en movimiento su agitador, el cual no sólo tritura el material sino que lo envía también a la parte interior del aparato; entonces empieza a funcionar el ventilador, impeliendo aire caliente a la cámara secadora, donde, por el movimiento del otro agitador, entra en contacto íntimo con las materias esterilizadas, para que pueda eliminarse toda su humedad y evitar que se adhiera a las partes del depósito.

A medida que se va secando la materia, se produce una temperatura demasiado elevada, que perjudicaría a la digestibilidad de las partes albuminosas de la pasta obtenida y, por lo tanto, debe disminuirse gradualmente, tanto la temperatura del agente calentador en la doble envoltura del secador, como la del aire introducido que arrastra la humedad fuera del aparato, como tam-

bién la temperatura de la masa de las materias que están secándose. Esto se consigue automáticamente por el doble efecto del registro de calefacción que trabaja a la vez como condensador, sin que sea necesario regular nada a mano o variar de agente de calefacción. A medida que va desapareciendo la humedad, empieza a calentarse el producto con agua de condensación que reemplaza al vapor, para que no se quemé el producto en las paredes del recipiente que lo contiene. En esto consiste precisamente, al igual como ya se manifestó respecto del Modelo Núm. 1, la especialidad de este procedimiento, que se distingue ventajosamente de todos los demás sistemas, pues los análisis de los productos obtenidos de este modo, demuestran que las materias albuminosas contenidas en los productos quedan digestibles y constituyen por lo tanto un alimento muy nutritivo.

Después de un período de desecación de unas tres a cinco horas, cuya duración depende de la constitución de las materias brutas utilizadas, se abre la tapa del fondo del aparato y el producto sale seco y pulverizado y cae en el recipiente colocado debajo de él.

El aceite que se descarga durante la operación por una válvula del separador, se recibe en un recipiente exterior, si bien en pequeñas cantidades puesto que la instalación es especialmente para el tratamiento de materias magras. Muchas veces, cuando la materia bruta no contiene más de 1 a 2% de aceite, no se recupera ninguno, porque el producto lo absorbe.

El agua de cola, concentrada durante las operaciones referidas, es rica en albuminoides y se extrae del evaporador en estado líquido y no se emplea como pegamento, sino como abono, dejándola absorber por fosfato de cal u otras materias fertilizantes inorgánicas.

Estos aparatos se construyen de cuatro tamaños, de cabida respectiva de 800, 1,000, 1,500 y 2,000 kilos de pescado o restos. El máximo de fuerza empleada, es de 1, a 1.5 H.P., siendo el promedio de 0.8 H.P., por 100 kilos de materia prima; pero no hay que olvidar que el motor sólo marcha durante la desecación. El consumo de vapor es de unos 25 kilos por 100 kilos de materia prima.

B.—En el segundo caso, cuando el aparato se emplea para elaborar desperdicios de pescados ricos en cola y obtener cola como producto principal y, como secundario, harinas alimenticias y de abono, se le tiene que equipar con las instalaciones auxiliares de producción de cola, como se ve de la Figura Núm. 10.

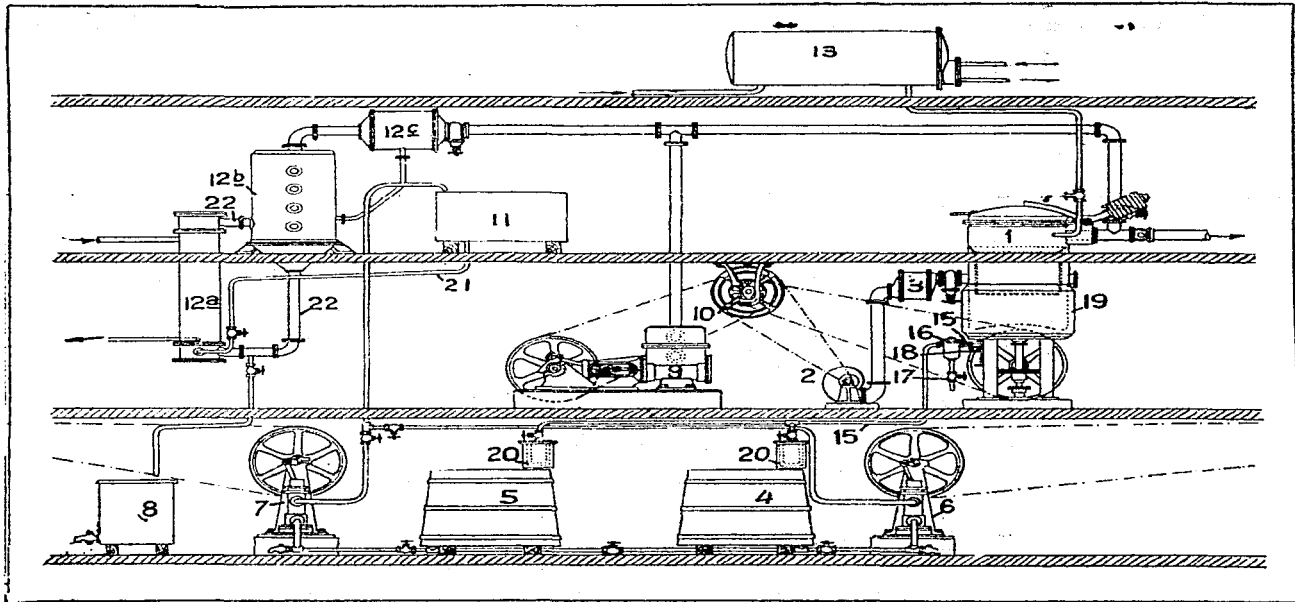


Figura Núm. 10. (A la vuelta.)

**INSTALACION PARA LA OBTENCION DE COLA DE PESCADO
LIQUIDA Y HARINA ALIMENTICIA O DE ABONO,
EMPLEANDO EL EXTRACTOR DEL MODELO II**

- 1.—Extractor.
- 2.—Ventilador.
- 3.—Previo-calentador del aire y condensador.
- 4 y 5.—Recipientes de clarificación.
- 6 y 7.—Bombas.
- 8.—Cuba de cola.
- 9.—Bomba de aire húmedo.
- 10.—Contramarcha.
- 11.—Recipiente colector.
- 12.—Vaporizador de vacío.
- 13.—Preparador de agua caliente.
- 15.—Tubería de agua de cola.
- 16.—Recolector de lodo.
- 17.—Descarga de lodo.
- 18.—Válvula de descarga de agua de cola.
- 19.—Envoltura de calefacción del extractor.
- 20.—Filtro.
- 21.—Tubería de agua de cola.
- 22.—Tubería de circulación del vaporizador.

En dicho esquema, el Núm. 1, es el esterilizador, hervidor y secador que ya se ha descrito; se carga con los desechos de pescado magro pero rico en cola, cabezas, huesos, colas, escamas y aletas y sigue la misma operación de cocción, esterilización y calefacción, así como de secado, enfriamiento y obtención de harinas, como se dijo para el primer caso, Figura Núm. 9.—Para la cola se siguen las operaciones especiales siguientes: Durante la anterior operación se arrastra la cola por una corriente de agua que se introduce y que es surtida por el calentador Núm. 13. El proceso dura unas tres horas. El agua de cola obtenida se conduce por la tubería Núm. 15 y a través de los filtros 20, a los recipientes de clarificación 4 y 5, de los cuales se extraen las bombas 6 ó 7 y la impelen al recipiente acumulador 11, pasando luego por el tubo 21 al evaporador de vacío 12, en el cual se concentra durante dos horas cayendo después al recipiente 8, en donde puede blanqueársele para obtener colas claras o dejarla tal como escurre para colas oscuras.

Del material bruto se extrae menor o mayor cantidad de cola, haciendo repasar el agua de cola dos o tres veces, según se desee obtener harina alimenticia que es rica en proteínas, o harina de abono pobre en ellas, porque cuanto más se agote el material de cola, tanto menos proteína quedará en la harina, mientras se duplica o triplica el rendimiento de cola. Con la bomba de vacío 9, se extrae el aire del evaporador 12; con ella puede extraerse también el del esterilizador-secador Núm. 1, para violentar en él la desecación.

La cola de pescado concentrada, descargada en el recipiente 8, se utiliza como cola líquida o se hacen de ella placas, del mismo modo como las que se elaboran con la cola extraída del modo común, de huesos.

BATERIAS PARA GRANDES CANTIDADES DE DESECHO DE PESCADO MAGRO

Pescados enteros, cabezas, huesos, colas, escamas y aletas

A.—Para la obtención de harinas: La batería compuesta de diferentes extractores, formados cada uno de esterilizador y hervidor, está reproducida en la Figura Núm. 11, con sólo dos extractores por ser los demás idénticos, y es para la obtención de harinas alimenticias y de abono. Se compone de la cantidad de extractores necesarios según la importancia de la fábrica, como el

5, y el 6, de los cuales comunican cada vez dos con un separador de aceite 7, y un evaporador de agua de cola 8. Todos los extractores comunican además con un secador 9, o con varios de ellos, iguales al aparato del Modelo I, que se ha explicado anteriormente.

El funcionamiento de la instalación es el siguiente: Con el material bruto se cargan los dos primeros extractores y a continuación se calienta con vapor la doble envoltura de cada uno y mientras se cuece el material en dichos dos extractores, se cargan los dos siguientes y así consecutivamente los restantes y, descargados los primeros, vuelven a cargarse, de modo que la instalación funcione continuamente en circuito. Durante las dos y media horas de cocción, se dirige el agua de cola, la cual no se utiliza para encolar, por la tubería 14, al separador 7, el cual separa las pequeñas cantidades de aceite que pueden contener las materias, mientras el agua de cola pasa al evaporador de agua de cola 8, cuyos vapores se utilizan en los secadores 9; todo tal como ya se ha referido para el Modelo II.

La pasta de pescado que queda en los extractores, se aspira por medio de una bomba y se lleva a los secadores donde se convierte en harina, después de una desecación de tres a cinco horas. La fabricación de esta harina y la construcción y el funcionamiento del secador se han descrito anteriormente.

Como la cocción y esterilización de las materias brutas y su desecación en estas baterías se efectúa en aparatos separados, se harán las operaciones simultáneamente para economizar tiempo y obreros.

B.—Para la obtención de cola. Esta batería, al igual que la del inciso A, se compone de varios extractores idénticos a los de dicha batería anterior y, como ella, está dotada de un secador o de varios como el del aparato Modelo I, sin contar con los separadores y evaporadores para el aceite y el agua de cola; sus extractores y secadores funcionan como aquéllos; está representada en la Figura Núm. 12, con sólo dos extractores.—Los extractores se suministran para cabidas de 1,000 a 5,000 kilos de desechos.

En este aparato, el agua de cola puede actuar tres o cuatro veces sobre el material bruto y se obtiene así un líquido más concentrado, de 15 a 17%, siempre que la duración de la extracción sea de dos horas.

Las baterías de extracción de cola son propias sóloamente para instalaciones importantes que trabajan sin interrupción, y en este caso pueden elaborarse, con una batería de seis extractores,

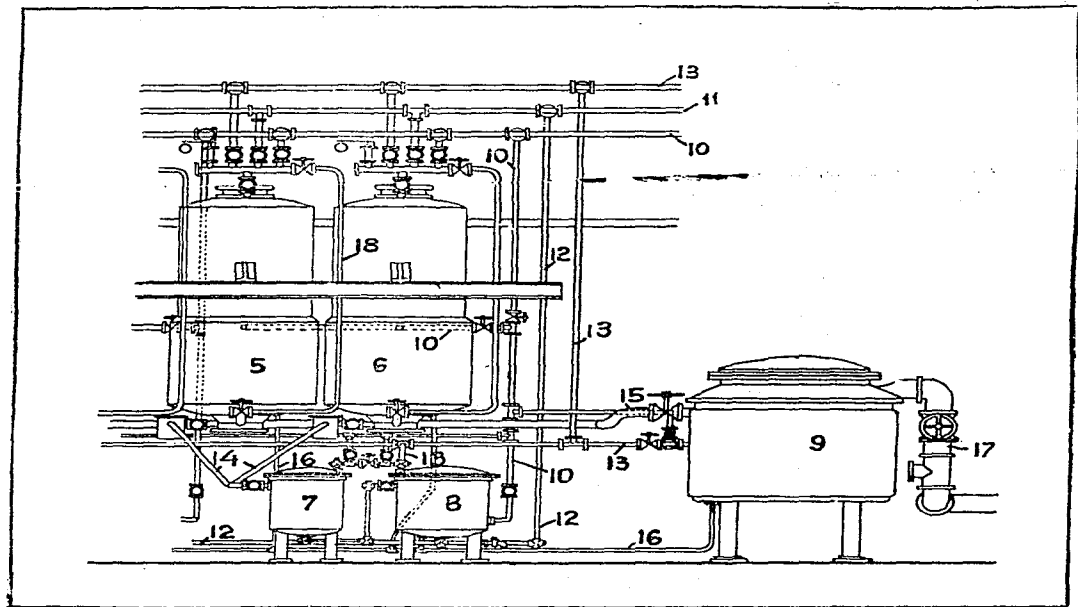
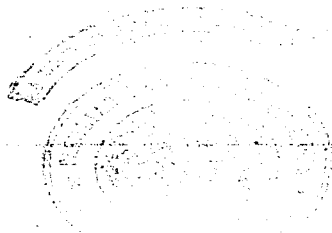


Figura Núm. 11. (A la vuelta.)

**BATERIA DE EXTRACTORES PARA EL APROVECHAMIENTO
DE RESTOS DE PESCADOS MAGROS, PARA OBTENER
HARINAS ALIMENTICIAS O DE ABONO**

- 5 y 6.—Extractores.
- 7.—Separador de aceite.
- 8.—Vaporizador de agua de cola.
- 9.—Secador.
- 10.—Tubería de vapor de calefacción.
- 11.—Tubería de vahos.
- 12.—Tubería de agua de cola.
- 13.—Tubería de vapor para la calefacción del vaporizador.
- 14.—Tubería de agua de cola mezclada con aceite.
- 15.—Tubería de pasta de pescado.
- 16.—Tubería de agua de condensación.
- 17.—Tubería de bomba de vacío.
- 18.—Tubería de paso de un aparato a otro.



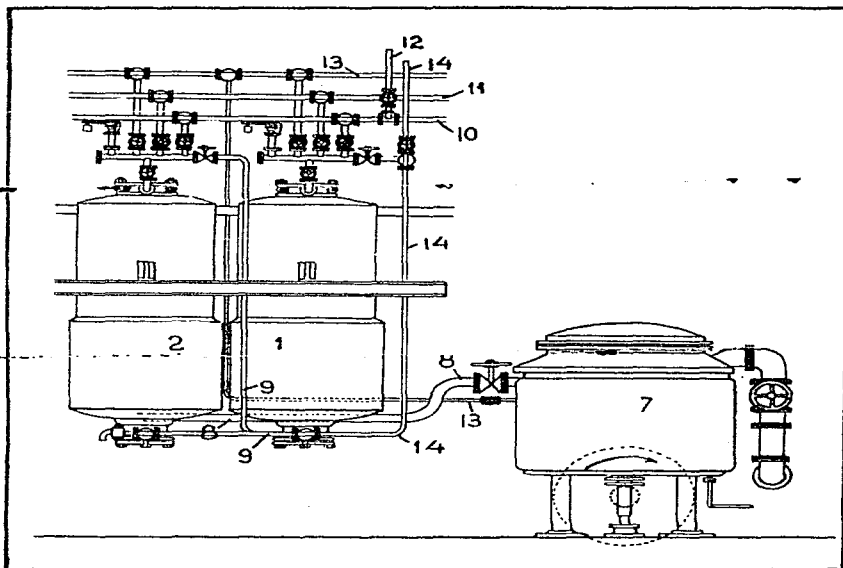


Figura Núm. 12.—Batería para la extracción de cola de pescado y obtención de harinas alimenticias o de abono

- 1 y 2.—Extractores.
- 7.—Secador.
- 8.—Tubería de aspiración de pasta de pescado.
- 9.—Tubería de transvasar el agua de cola.
- 10.—Tubería de unión para la tubería de vapores y la de transvasar.
- 11.—Tubería de agua caliente.
- 12.—Tubería de vahos.
- 13.—Tubería de vapor.
- 14.—Tubería del agua de cola que va a los recipientes de clarificación.

de 5,000 kilos de cabida y cada dos horas de trabajo, unos 5,000 kilos de restos húmedos de pescado, los cuales rendirán un beneficio de 800 kilos de harina de pescado y unos 500 kilos de cola de pescado en láminas.

La cola se arrastra en esta batería por una corriente de agua caliente como en el aparato del Modelo II B; por lo demás trabaja la instalación según el proceso de enriquecimiento, de modo que el agua cargada de cola pasa de un extractor al otro después de haber extraído la cola del material con una corriente de poca presión, y una vez que haya recorrido la batería, regresando, se transvasa de tal modo, que la más saturada entra primero en contacto con el material que todavía no ha sido sometido a la extracción, mientras que el agua de extracción pura va primeramente al aparato que contenga las materias brutas más agotadas. El extractor cargado con estas últimas, se separa de la batería durante la operación de extracción siguiente y su pasta es aspirada por el secador, que la transforma en abono. Debido a que puede independizarse cada extractor, se obtiene un funcionamiento continuo de toda la batería, y el aparato que se ha descargado, puede cargarse inmediatamente de nuevo y volver a funcionar desde luego.—Obtenida el agua de cola, se beneficia en una instalación semejante a la representada en la Figura Núm. 10.

INSTALACION PARA DESECHOS DE PESCADOS GRASOS

FIGURA NUM. 13

Mientras las instalaciones de aprovechamiento de desechos de pescado antes descritas se emplean de preferencia para el tratamiento de material de pescado magro, las instalaciones que se describen a continuación se utilizan para el aprovechamiento de materiales grasos, como se obtienen principalmente en las fábricas de conservas de sardinas y arenques. De estos desechos, compuestos de restos, de pescados podridos y en general de productos impropios para el consumo, se obtiene una harina alimenticia muy buena y un aceite excelente.

Las instalaciones se componen de dos extractores independientes, de sistema vertical u horizontal, formados de esterilizador, hervidor y secador.

Para las instalaciones con extractores verticales, se emplea de nuevo el extractor del Modelo II, pero se diferencia de él por la supresión del tamiz y la añadidura de una válvula de descargue

especial para el aceite, con canasto de protección que se introduce profundamente en la materia bruta. La extracción y desecación, o sea la separación del aceite y el tratamiento de la pasta desaceitada hasta obtener de ella una harina alimenticia, se efectúa en estos aparatos sin necesidad del separador y evaporador de agua cola, porque ésta no se extrae, sino solamente el aceite por medio de disolventes; siendo el proceso de desecación de la pasta exactamente el mismo que el explicado al tratar del aparato Modelo II; por consiguiente a continuación sólo se explicará el procedimiento de extracción del aceite en particular y de los aparatos respectivos.

El dibujo de la Figura Núm. 13, representa una instalación de extracción en tres pisos, compuesta esencialmente de dos extractores verticales A, que reciben la materia prima y se instalan ventajosamente en el piso superior, mientras se efectúa la descarga de la harina en el sótano o en el piso inferior. En cuanto se haya cerrado la tapa del extractor, se introduce en él el disolvente, tricloretileno, que se tiene en el depósito de reserva H, o el disolvente recuperado de operaciones anteriores por destilación, debiendo quedar los desechos completamente inmersos en el disolvente. Este disuelve el aceite contenido en el material bruto y el líquido es enviado al recipiente C, después del período de extracción, durante el cual se calienta el extractor por medio de su doble envoltura, manteniendo la temperatura relativamente baja. Del recipiente C, la solución va a los destiladores B, después de haber pasado por el filtro D; el disolvente se evapora en los destiladores B, calentados con serpentines, mientras que el aceite queda en el aparato. Los vapores se condensan en el refrigerador previo E, y en el complementario F, de tal modo, que el líquido de la condensación que se obtiene en el refrigerador previo, se dirige al depósito H, después de haber atravesado el separador de agua G, mientras que los vapores que no se condensaron en E, llegan al refrigerador complementario F, se condensan en él y van a parar a continuación al mismo depósito de reserva H, después de pasar por el separador G, como el líquido condensado anterior. Para la regulación del consumo de agua de refrigeración, se emplea en las instalaciones importantes, un regulador patentado que actúa sobre la admisión de agua de refrigeración, al sobrepasarse o reducirse la temperatura del condensador; de este modo se reduce el consumo de agua de refrigeración, al mínimo. Las pérdidas de disolvente son extraordinariamente pequeñas, porque el disolvente empleado se destila después de cada operación

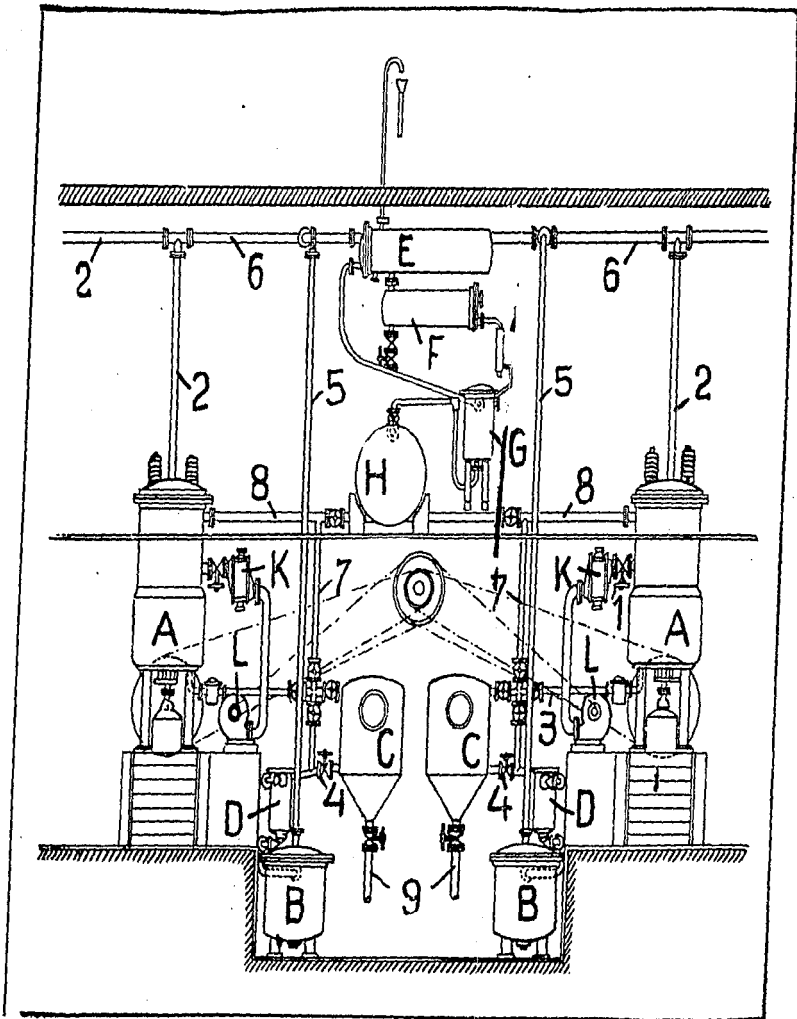


Figura Núm. 13. (A la vuelta.)

INSTALACION PARA EL TRATAMIENTO DE PESCADOS GRASOS

- A.—Extractor y secador.
- B.—Destilador.
- C.—Recipiente de mezcla.
- D.—Filtro.
- E.—Refrigerador previo.
- F.—Refrigerador complementario.
- G.—Separador de agua.
- H.—Depósito de reserva de disolvente.
- K.—Registro de calefacción.
- L.—Ventilador.
- 1.—Tubería de aire.
- 2.—Tubería de vahos.
- 3 y 4.—Tubería de líquido graso.
- 4 y 5.—Tubería de vapor disolvente.
- 7 y 8.—Tubería de disolvente.
- 9.—Tubería de descarga de lodo.



sin tener escape y para ser empleado de nuevo durante la operación siguiente; además, desembocan los tubos de salida del aire de la desecación en los extractores, en los acumuladores del disolvente, de modo que tampoco por ellos pueden producirse pérdidas considerables.

El procedimiento de extracción debe repetirse varias veces, pero esto depende de la riqueza en grasa del material empleado, y de este modo la harina alimenticia obtenida se lleva a lo sumo 1% de aceite, cantidad muy pequeña que no influye en la harina, pues no será capaz de comunicarle un gusto malo a la misma ni a la grasa de los animales para cuya alimentación se emplea.

Una vez terminada la extracción, se expulsan los restos del disolvente por medio de vapor de agua ~~y se seca~~ la pasta de pescado que quedó en el extractor transformándola en harina alimenticia según se ha explicado ya anteriormente.

BATERIA PARA MAYORES CANTIDADES DE DESECHOS DE PESCADOS GRASOS

FIGURA NUM. 14.—Con sólo dos de los extractores

Así como se emplean para el aprovechamiento de grandes cantidades de desechos de pescado magro, baterías de extractores, así se usan también baterías para la extracción de la grasa tratándose de cantidades considerables de desechos grasos.

Esta batería, al igual que las descritas en los casos A y B para pescados magros, tienen el secador aparte de los extractores para que el aprovechamiento de los desechos sea continuo y que la batería satisfaga las mayores exigencias. Trabaja así mismo, como la del caso B, por el procedimiento de enriquecimiento.

La construcción y el funcionamiento de los extractores y secadores son iguales a los de A y B, con la sola diferencia que el árbol del agitador es hueco y sirve para la introducción del vapor que ha de expulsar los restos del disolvente. En el fondo de cada extractor se encuentra una válvula para eliminar el líquido de la pasta, que se abre fácilmente y está dotada de un tamiz. La pasta es aspirada por medio de un tubo que conecta con la válvula antes del tamiz, mientras que la descarga del disolvente con el aceite se obtiene por un tubo instalado después del tamiz. Para cargar las materias brutas en el extractor, se ha dispuesto en la parte superior del mismo, una tapa desprendible que se cierra fá-

cilmente y que se puede colocar a un lado del extractor cuando se ha quitado.

El funcionamiento es el siguiente: esta batería, como se ha dicho en el párrafo anteprecedente, trabaja por el procedimiento de enriquecimiento, o sea en detalle como sigue: Suponiendo una batería de seis extractores, se cargan, como primera operación, cuatro, sean a, b, c y d, con el material bruto, que se ha secado de antemano para que el disolvente actúe más enérgicamente sobre él; comunicados los cuatro extractores entre sí por su orden, se introduce el disolvente en a, sobre el material del cual actúa y, cargado del aceite que le extrajo, pasa a b, siguiendo así hasta d, del cual sale el disolvente saturado y es conducido al recipiente 3, para ser filtrado en el 4, destilado en el 5, y condensado en la instalación de condensación 6 a 9, como ya se ha explicado antes. Durante dicha primera operación, se ha cargado f, con material bruto y, como segunda operación, se conecta f, con d, cerrando la comunicación del recipiente 3, con d, y abriéndola con f; se separa del servicio el extractor a, cuyo material se ha agotado y se introduce el disolvente por b, estableciéndose así este nuevo circuito. Entre tanto funciona esta segunda operación, la pasta desengrasada que ha quedado en a, se conduce al secador 2, para seguir el proceso ya explicado de quedar convertida en harina alimenticia; y como tercera operación, se ha cargado g, introduciéndola en el circuito y separando b. A la cuarta operación se vuelve a introducir a, separando c, y así sucesivamente; y en esta misma relación trabajan los agitadores que se encuentran en los extractores, quedando en movimiento durante toda la extracción, para que el desengrase se efectúe uniforme.

**PROYECTO DE UNA PLANTA PARA EL APROVECHAMIENTO
DE RESTOS DE PESCADO
FIGURA NUM. 15**

P R E S U P U E S T O S
PLANTA REFRIGERADORA DE PESCADO

FIGURA NUM. 1.—Proyectada en sólo tres pisos ..

Construcción con 12 M. de frente y 10 de fondo, altura de 10 M. con pared divisoria interior en cruz; cimientos y paredes de mam-

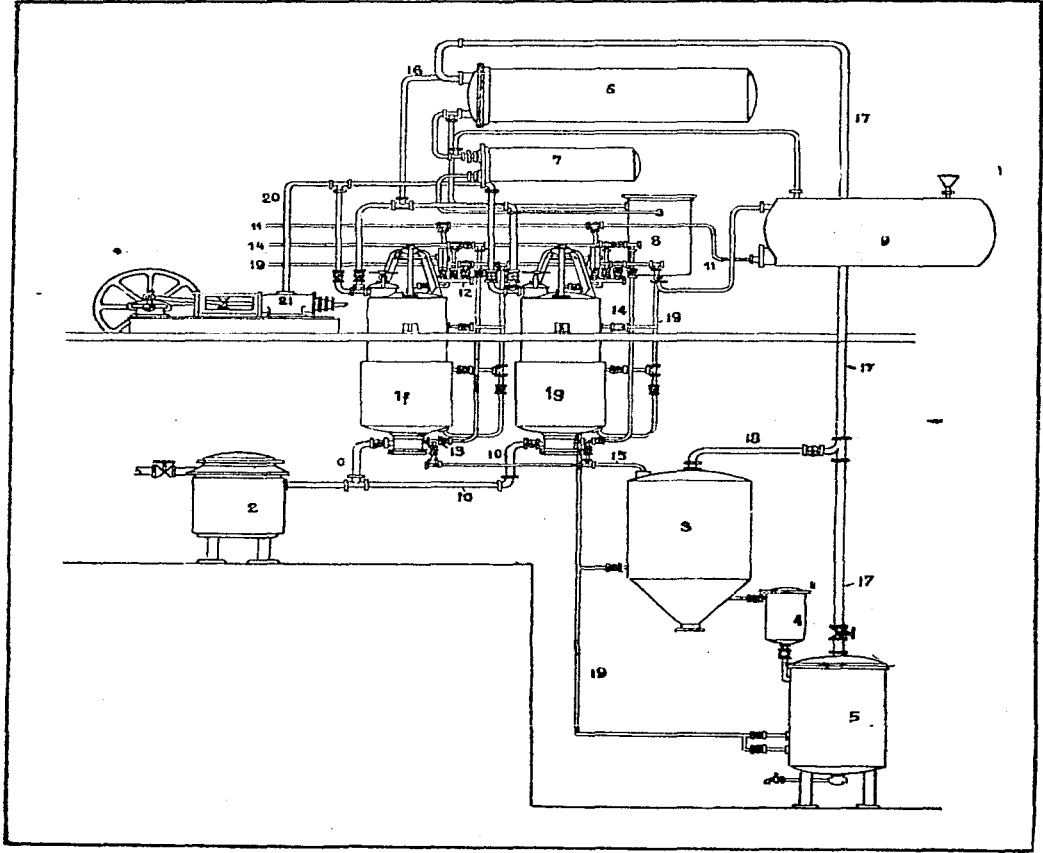


Figura Núm. 14. (A la vuelta.)

BATERIA PARA EL TRATAMIENTO DE PESCADOS GRASOS

- 1 y 1 g.—Extractores.
- 2.—Secadores.
- 3.—Recipiente de mezcla.
- 4.—Filtros.
- 5.—Destiladores.
- 6.—Refrigerador previo.
- 7.—Refrigerador complementario.
- 8.—Separador de agua.
- 9.—Depósito de reserva.
- 10.—Tubería de pasta de pescado.
- 11.—Tubería de disolvente.
- 12.—Tubo de empalme contubuladura colectora.
- 13.—Tubuladura de descarga.
- 14.—Tubuladura de circulación.
- 15.—Tubería de líquido graso.
- 16, 17 y 18.—Tubería de vapor.
- 19.—Tubería de vapor de agua.
- 20.—Tubería de vahos.
- 21.—Bomba de aire húmedo.

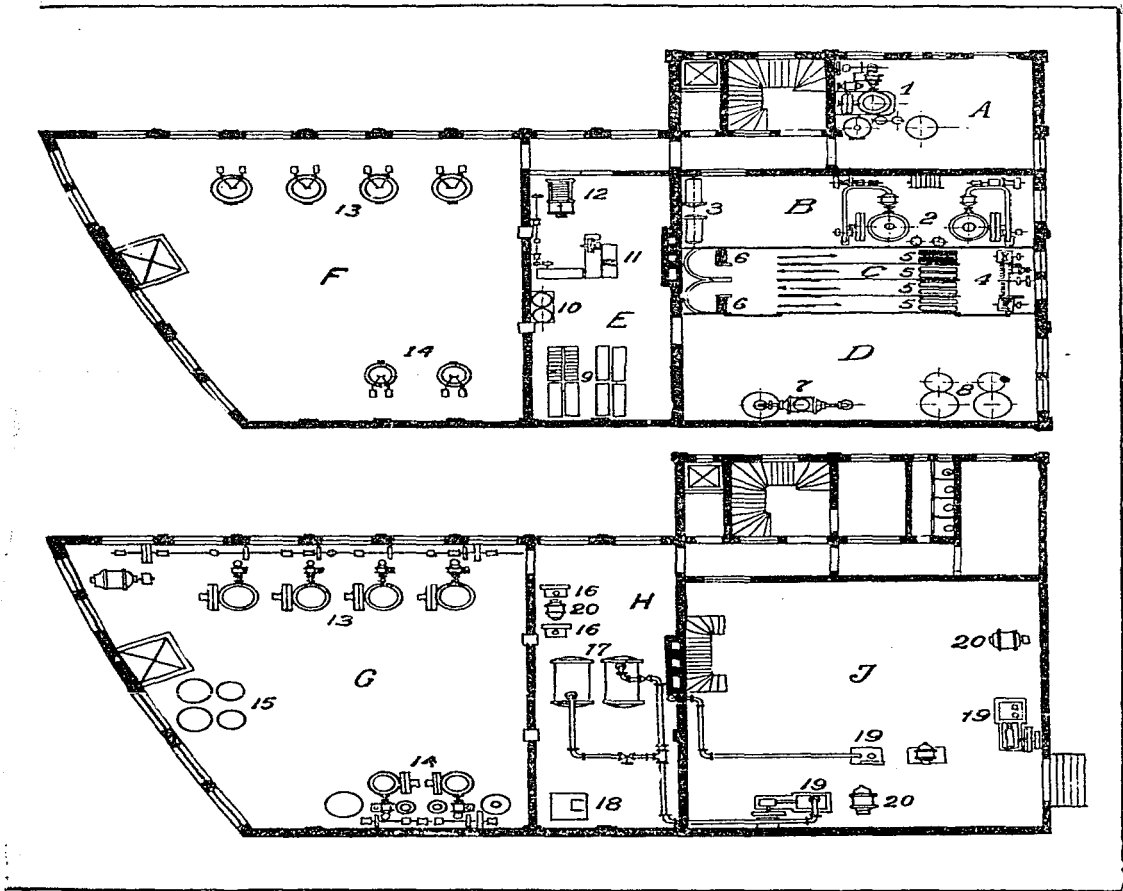


Figura Núm. 15. (A la vuelta.)

PROYECTO PARA UNA FABRICA DE HARINAS, ACEITE Y COLA DE PESCADO

- A.—Sala de extracción para pescados grasos.
 - B.—Sala de extracción para pescados magros.
 - C.—Sala de vaporización de aire fresco.
 - D.—Sala de cortar, mezclar y refrigerar.
 - F.—Sala prevista para una ampliación posterior de la fábrica.
 - G.—Ampliación proyectada (Sala de descarga de productos determinados.)
 - H.—Sala de secadores de vacío.
 - I.—Sala de bombas neumáticas.
- 1.—Extractores del Modelo II para pescados grasos.
 - 2.—Extractores del Modelo II para pescados magros.
 - 3.—Preparador de agua caliente.
 - 4.—Cámara de calefacción previa.
 - 5.—Carros secadores.
 - 6.—Cámara de calefacción complementaria.
 - 7.—Vaporizadores de vacío.
 - 8.—Recipientes de agua grasa y cola.
 - 9.—Mesas refrigeradoras.
 - 10.—Recipientes mezcladores.
 - 11.—Máquinas cortadoras.
 - 12.—Filtros prensas.
 - 13.—Extractores del Modelo II para pescados magros.
 - 14.—Extractores del Modelo II para pescados grasos.
 - 15.—Recipientes de agua grasa y cola.
 - 16.—Bombas de cola.
 - 17.—Armarios secadores por vacío.
 - 18.—Recipientes de clarificación.
 - 19.—Bombas neumáticas.
 - 20.—Electromotores.

postería; techos con viguetas de fierro doble T y bóveda plana de dos capas de ladrillo, casco y enladrillado; pisos de cemento; puertas, ventanas y escaleras sencillas, de madera de ocote; aplanados con mortero de cal y arena, pulidos.

Cimientos de 1 M. de profundidad, 1.25 M. en la base y 0.75 M. en la parte superior M ³ . 56.	
Por abrir 70 M ³ . de cepa, a \$ 0.50 el M ³	\$ 40.00
Por los 56 M ³ . de mampostería, a \$ 14.00 el M ³	790.00
Por sólo mano de obra, a \$ 3.50 el M ³ . , \$ 190.00	
Paredes del primer piso, de 0.42 M. de espesor, 132 m/c., a \$ 6.20 el m/c.	820.00
Mano de obra para los 132 m/c., a \$ 2.25 el m/c., \$ 300.00.	
Paredes de los dos pisos superiores, de 0.28 M. de espesor, 308 m/c., a \$ 4.40 el m/c.	1,360.00
Mano de obra, a \$ 1.50 el m/c., \$ 470.00.	
Paredes interiores de 0.28 M. de espesor, 200 m/c., a \$ 6.10 el m/c.	1,220.00
Techos, 360 m/c., a \$ 15.00 el m/c.	5,400.00
Mano de obra, a \$ 1.00 el m/c., \$ 360.00.	
Pisos de cemento, promedio y compensado, 360 m/c., a \$ 3.25 el m/c.	1,170.00
Mano de obra, a \$ 1.80 el m/c., \$ 650.00.	
Por puertas, ventanas y escalera y demás obras de carpintería.	1,800.00
Por tubería, plomería, albañales y servicio sanitario.	6,500.00
Por imprevistos.	1,900.00
	<hr/>
Costo de la construcción.	\$ 21,000.00
Maquinaria de refrigeración incluyendo costo de instalación y transporte.	4,500.00
Motor de 5 H.P. con condensador.	700.00
Por accesorios, muebles y demás.	3,800.00
	<hr/>
TOTAL.	\$ 30,000.00
	<hr/>

PLANTA SALADORA DE PESCADO

FIGURA NUM. 3.—Proyectada en sólo dos pisos

Construcción con 12 M. de frente, 10 M. de fondo y 7 M. de altura, con pared interior divisoria en cruz; cimientos y paredes

de mampostería; techos con viguetas de fierro doble T y bóveda plana de dos capas de ladrillo, casco y enladrillado; pisos de cemento; puertas, ventanas, escaleras sencillas, de madera de ocote; aplanados con mortero de cal y arena, pulidos.

Costo de la construcción, calculada sobre las mismas bases que la que precede. \$ 16,000.00

Maquinaria de refrigeración incluyendo costo de instalación y transporte. 4,500.00

Motor de 5 H.P. con condensador. 700.00

Por accesorios, muebles y demás. 2,800.00

TOTAL. \$ 24,000.00

PLANTA AHUMADORA DE PESCADO

FIGURA NUM. 5

Construcción en un piso, con 12 M. de frente y 4 M. de altura, en dos alas de 5 M. de fondo; cimientos y paredes de mampostería; techos con viguetas de fierro doble T y bóveda plana de dos capas de ladrillo, casco y enladrillado; puertas y ventanas sencillas, de madera de ocote; aplanados con mortero de cal y arena, pulidos.

Costo de la construcción, calculada sobre las mismas bases precedentes; construída más ligera. \$ 6,000.00

Por tubería y albañales y servicio sanitario. 1,500.00

Para hornos y habilitación. 1,500.00

Por accesorios, muebles y demás. 1,000.00

TOTAL. \$ 10,000.00

PLANTA DESHIDRATADORA DE PESCADO

FIGURA NUM. 6.—Proyectada en sólo un piso

Construcción de 4 M. de altura, en dos alas de 5 M. de fondo, una de 12 M. de frente y la otra de 6 M. de frente; cimientos y paredes de mampostería; techos con viguetas de fierro doble T con bóveda plana de dos capas de ladrillo, casco y enladrillado, puertas y ventanas sencillas de madera de ocote; aplanados con mortero de cal y arena, pulidos.

Costo de la construcción calculada sobre la base de la precedente.	\$ 6,500.00
Para autoclaves, motores, bombas de vacío y demás.	6,000.00
Por accesorios, muebles y demás.	1,000.00
	<hr/>
TOTAL.	\$ 13,500.00
	<hr/>

PLANTA ENLATADORA DE PESCADO

FIGURA NUM. 7

Costo de la construcción.	\$ 17,000.00
Maquinaria para hacer el cuerpo del bote.	1,700.00
Gastos de transporte, derechos y comisión 20%.	340.00
Gastos de instalación, 12%.	204.00
Máquina para engargolar las tapas.	4,800.00
Gastos, 32%.	1,532.00
Troquel para tapas.	1,700.00
Gastos, 32%.	340.00
Pasteurizadora.	5,000.00
Gastos, 32%.	1,600.00
Probadora automática de latas.	6,000.00
Gastos, 32%.	1,920.00
	<hr/>
Costo de la maquinaria.	\$ 25,036.00
Por imprevistos.	964.00
	<hr/>
TOTAL.	\$ 43,000.00
	<hr/>

MAQUINARIA PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESTOS DE PESCADO

El costo de esta maquinaria incluyendo gastos de instalación es el siguiente:

Aparato del Modelo I, Figura Núm. 8.	\$ 10,000.00
Aparato para grandes cantidades de restos, Figura Núm. 9.	16,700.00
Instalación para el beneficio de la cola, Figura Núm. 10.	20,000.00
Batería para la obtención de harinas, Figura Núm. 11.	16,000.00
Batería para la obtención de cola, Figura Núm. 12.	42,000.00

Instalación para la obtención de grasa, Figura Núm. 13. 20,000.00
Batería para la obtención de aceite, Figura Núm. 14. 28,000.00

NOTA.—Los precios de estos presupuestos se entienden valor "Ciudad de México"; según sea el puerto de la costa en donde se quiera hacer la instalación, disminuye el costo de la maquinaria pero aumenta el de la mano de obra y del material de construcción; y haciendo la correspondiente compensación, los precios pueden calcularse con un 20% a 30% de aumento.

Los Estados Unidos Mexicanos en su Código Sanitario y refiriéndose a la higiene en el interior de las fábricas y en lo relativo a Fábricas, Industrias, Depósitos y demás establecimientos peligrosos, insalubres e incómodos ha dictado los siguientes artículos;

143.—Los talleres o piezas de trabajo en las fábricas estarán dispuestos de manera que para cada uno de los obreros haya cuando menos una superficie de dos metros cuadrados y un cubo de ocho metros.

144.—La ventilación se arreglará de una manera conveniente para facilitar la renovación del aire, pero sin producir corrientes impetuosas que perjudiquen a los obreros por los enfriamientos repentinos.

145.—Las operaciones que den origen a gases o polvos nocivos, se practicarán en las fábricas, siempre que fuere posible, conforme a los principios de la ciencia, en aparatos cerrados o dispuestos de tal manera que los productos nocivos sean retenidos y no se viertan en la atmósfera.

146.—En el caso de que las operaciones que se practiquen den lugar a que se desprendan gases o polvos nocivos éstos serán conducidos inmediatamente fuera de las piezas por medio de tubos aspiradores.

147.—Los talleres se establecerán en piezas bien iluminadas, que no sean húmedas y que tengan sus paredes y techos dispuestos de tal manera que no permitan gran elevación ni descenso considerable de temperatura.

148.—Los comunes, mingitorios y derrames estarán arreglados conforme a las prevenciones de los artículos relativos del capítulo primero de este título y de sus reglamentos.

149.—Las fábricas o los talleres industriales no verterán agua sucia a los acueductos. Tampoco se permitirá que arrojen éstas a los arroyos o canales por donde circule agua destinada para otros usos domésticos, a no ser que por procedimientos especiales de desinfección se purifiquen completamente dichas aguas sucias a juicio del Consejo Superior de Salubridad.

150.—Las máquinas y aparatos empleados en las fábricas se colocarán en piezas bastante amplias y con los requisitos que mar-

quen los reglamentos respectivos, para que permitan sin peligro el paso de los obreros y demás empleados del establecimiento, y por ningún motivo se permitirá que manejen las maquinarias otras personas que no sean los empleados en las fábricas.

151.—No podrán emplearse en las fábricas, de cualquier género que sean a los niños menores de diez años cumplidos, y en aquellas que existan aparatos peligrosos no podrán emplearse para su manejo, jóvenes menores de 18 años.

152.—En ningún caso podrán admitirse como excusa de los propietarios de fábricas para el cumplimiento del artículo precedente, su ignorancia acerca de la edad de los obreros.

153.—Las disposiciones de este capítulo no modifican de manera alguna los preceptos relativos a la enseñanza obligatoria.

154.—La duración de los trabajos en las fábricas no podrá exceder de doce horas por día, quedando comprendido en estas horas el plazo de una hora, que cuando menos se concederá a los obreros para su comida.

155.—Reglamentos especiales expedidos después de oída la opinión del Consejo Superior de Salubridad, podrán restringir la duración de los trabajos en algunas fábricas o aumentarlos, según el género de trabajo de los obreros.

156.—En las fábricas en que se empleen máquinas y el número de operarios exceda de doscientos, habrá un médico para los casos de accidente.

157.—Los establecimientos peligrosos, insalubres e incómodos se clasifican para su situación según lo determina El Reglamento respectivo, en tres categorías:

I.—La primera comprende aquéllos que deben situarse siempre a una distancia conveniente de las habitaciones y de las calzadas.

II.—La segunda, los que deben situarse en los suburbios.

III.—Los que podrán situarse en cualquier punto de la ciudad, quedando sujetos, sin embargo, a la inspección del Consejo Superior de Salubridad y de la Policía, y a las disposiciones gubernativas referentes a ornato y aseo de ciertas calles.

158.—Estos establecimientos sólo podrán instalarse en lo sucesivo, con licencia que expedirá el Gobierno del Distrito, previo informe del Consejo Superior de Salubridad. Los interesados cuidarán de adjuntar a la solicitud si se trata de establecimientos de segunda categoría, un plano en que aparezca la distribución que se propongan dar a los departamentos; y si se trata de esta-

blecimientos de primera categoría, dos planos: uno, de la relación, en que ha de quedar el establecimiento en las calzadas y edificios inmediatos, y otro, de la disposición interior del establecimiento. Los establecimientos de primera categoría concluidas sus obras materiales, no se pondrán en explotación sino cuando una visita del Consejo Superior de Salubridad, acredite que están cumplidas las indicaciones hechas por él al examinar los planos.

159.—En las licencias o autorizaciones de fábricas, industrias o talleres se expresarán los productos a que están destinados los establecimientos, así como el método general de fabricación que deba seguirse, y en los depósitos y almacenes la cantidad máxima de substancias que puedan contener.

160.—Cuando un establecimiento suspenda sus trabajos por espacio de un año, o se hubiere de trasladar a otro lugar necesita nueva licencia para su reinstalación sujetándose a las disposiciones de ese Código.

161.—Cuando un establecimiento, ya fuere de primera o de segunda categoría, no estubiese ubicado conforme a lo que previene este Código y se le haya conservado en el sitio en que esté, por respetar un derecho adquirido, y suspende sus trabajos durante seis meses ya no podrá ser reinstalado en el mismo local, si no es sujetándose en todo a las prescripciones respectivas.

162.—En todo tiempo, por causa de utilidad pública podrán retirarse de las poblaciones los establecimientos a que se ha hecho referencia previas las formalidades legales.

163.—Ninguna persona que haga construcciones cerca de algún establecimiento de primera categoría, ya autorizado, tendrá derecho para hacer reclamaciones relativas a su ubicación.

164.—Cuando se encuentra funcionando o se vaya a fundar un establecimiento de los que no están expresamente consignados en la nomenclatura y clasificación de que habla el artículo 157, y que sea sin embargo, peligroso, insalubre o incómodo, el Gobierno del Distrito consultará al Consejo Superior de Salubridad, sobre el lugar que le corresponde en la mencionada clasificación, pudiendo, entretanto, mandar suspender los trabajos.

165.—Los arietes, prensas, balancines y demás aparatos movidos por máquina y que el reglamento determine, deben establecerse sobre terraplenes o construcciones especiales, estarán alejados lo más posible de los muros medianeros y dispuestos de tal modo que se evite la transmisión de las vibraciones a las construcciones o paredes vecinas.

166.—Estos mismos aparatos deben de estar colocados precisamente en el piso bajo de los talleres no permitiéndose la construcción de otras piezas arriba de estos, sino cuando a juicio del Consejo y previo reconocimiento que haga, no ofrezcan peligro alguno.

167.—En los establecimientos que producen emanaciones de mal olor o nocivas, las piezas y patios en que se coloquen los aparatos susceptibles de dar desprendimiento de gases, estarán suficientemente ventilados.

168.—En los de primera categoría, los aparatos antes dichos estarán cubiertos por campanas propias para recoger los gases y conducirlos a una chimenea de buen tiro y cuya altura esté en relación con la importancia y situación de la fábrica.

169.—En los de segunda categoría habrá, además, los aparatos convenientes para recoger, condensar o quemar los gases a fin de evitar lo posible su dispersión en la atmósfera.

170.—Los establecimientos en donde se elaboren substancias orgánicas que puedan entrar fácilmente en putrefacción tendrán su piso convenientemente enlazado o cubierto de cualquier otro material impermeable y dispondrán de agua limpia en abundancia para lavar con frecuencia sus departamentos.

171.—Conforme al artículo 148, habrá dos caños necesarios para dar salida a las aguas sucias, que llevarán por conductos especiales, hasta fuera de la ciudad, cuando las aguas no se depuran antes de su salida, y a juicio del Consejo Superior de Salubridad, puedan ser nocivas o molestas para el vecindario.

172.—No permanecerán en los establecimientos las substancias orgánicas sin comenzar su beneficio, más de 24 horas a menos que se puedan conservar sin que entren en descomposición.

173.—Los residuos de las diferentes operaciones se recogerán todos los días para llevarlos fuera del establecimiento o quemarlos convenientemente.

174.—En las industrias y fábricas que producen humo, se emplearán tubos o chimeneas con las condiciones que establecen los reglamentos respectivos.

175.—Todo tubo, chimenea o conducto de humo, deberá estar dispuesto de manera que no ocasione peligro de incendio.

176.—Todo horno, braceró o cualquier otro aparato donde haya combustible, aún cuando éste sea de los que no producen humo, deberá tener un tubo de desprendimiento de los gases de comunicación directa con el aire exterior.

177.—Si a pesar de las disposiciones anteriores, los humos de las fábricas fuesen molestos para el vecindario, se obligará a los dueños de éstas a quemarlos.

178.—Las paredes de los departamentos donde se elaboren substancias inflamables, serán de materiales incombustibles y todas las maderas aparentes estarán cubiertas de substancias también incombustibles.

179.—En las fábricas en que se elaboren líquidos inflamables el suelo del departamento respectivo será impermeable y tendrá un borde al derredor para evitar el derrame hacia fuera.

180.—Los talleres de elaboración estarán aislados de los almacenes en que se guarden las materias primas y los productos elaborados.

181.—Las industrias de elaboración de substancias inflamables que necesiten hacer uso del combustible, tendrán la abertura del hogar hacia fuera del departamento donde éstas se fabriquen.

182.—Los casos, calderas o peroles estarán provistos de tapas de ras o de campanas movibles que puedan cubrirlos completamente en caso de incendio.

183.—Las estufas se construirán con materiales incombustibles, tendrán buena ventilación y su tiro correspondiente para que los gases salgan con facilidad.

184.—En los talleres habrá agua en abundancia y alguna cantidad de arena para sofocar un incendio, llegando el caso.

185.—En las fábricas en que se elaboren substancias inflamables por la chispa eléctrica, o en los depósitos de aquéllas substancias habrá el número suficiente de pararrayos a juicio del Consejo.

186.—En los talleres donde se elaboren substancias fácilmente inflamables y en los lugares y bodegas donde estas se almacenan, no se podrá entrar con luz artificial, si no es con lámpara de seguridad, así como tampoco prender en ellos cerillos, encender cigarros, pipas, yescas, o cualquiera otra substancia semejante.

187.—Los talleres en que sean indispensables los trabajos por la noche, serán iluminados por lámparas afuera y separadas del interior por vidrieras fijas o dispuestas en el interior de manera que evite todo peligro de incendio a juicio del Consejo.

188.—La fabricación de substancias explosivas deberá hacerse en talleres especiales de un solo piso y aislados completamente de almacenes y habitaciones.

189.—Dichos talleres deberán estar contruidos con materia-

les incombustibles, su techo ha de ser ligero; estarán bien ventilados y aereados y sus puertas con herraje de cobre, se abrirán precisamente hacia afuera.

190.—En estos establecimientos el Consejo Superior de Salubridad, señalará los materiales que deben emplearse para la construcción del pavimento.

191.—Los industriales cuidarán de mantener los aparatos de que hagan uso en las condiciones debidas para evitar los peligros que pudieran ocasionar.

192.—Los productos fabricados se deben conducir inmediatamente a los almacenes de depósito.

193.—No deberá de hacerse uso en dichos talleres de eslabones, cerillos, etc., ni de cuerpos de ignición.

194.—Los trabajos deberán hacerse exclusivamente durante el día y en ningún caso con luz artificial.

195.—Se colocarán los pararrayos que sean necesarios para proteger todo el edificio en que se fabriquen o depositen sustancias explosivas.

196.—Debe prohibirse la entrada a esos talleres a toda persona que lleve calzado con clavazón de hierro.

197.—La instalación de calderas y motores de vapor o de gas se someterá a las formalidades y prescripciones que marque el reglamento respectivo.

198.—No se hará funcionar ninguna caldera o motor destinados a ser empleados dentro de la ciudad, sino después de obtenerse el permiso correspondiente del Gobierno del Distrito, previo informe del Consejo.

199.—Se consideran como calderas locomóviles las calderas de vapor que pueden ser transportadas fácilmente de un lugar a otro: que no exijan una instalación particular para funcionar y que empleen temporalmente en los sitios que se colocan.

200.—Las máquinas de vapor locomotivas son aquéllas que trabajan sobre la tierra al mismo tiempo que se desalojan por su propia fuerza, como las máquinas de los caminos de fierro y tranvías, las máquinas de tracción en las calzadas y vías públicas, los rodillos, compresoras del vapor, etc.

201.—Estas calderas quedan sujetas a las mismas disposiciones que las fijas.

202.—Con excepción de los motores de ferrocarril que están bajo la inmediata inspección de la Secretaría respectiva, fuera de la capital, las demás máquinas de esta clase que se usen dentro

de los límites de la ciudad, quedan sujetas a las disposiciones dadas para las calderas locomóviles.

203.—La circulación de estas máquinas en las calzadas, plazas y calles de la ciudad se harán con permiso especial del Gobierno de Distrito.

204.—En caso de accidente que ocasione muerte o heridas, el dueño o encargado del establecimiento deben prevenir inmediatamente al Consejo, a la respectiva Demarcación de Policía, y a la Demarcación de Obras Públicas.

205.—Uno de los ingenieros de esa Dirección y del Consejo, se trasladarán al lugar del suceso, para visitar los aparatos, comprobar el estado que guardan e investigar las causas del accidente: y dirigirán a la autoridad correspondiente un informe en el que manifiesten lo ocurrido y las causas que a su juicio lo han ocasionado.

206.—En caso de que no hubiere habido desgracias personales, sólo el Consejo y la Dirección de Obras públicas serán avisadas, para que tomen las medidas de seguridad que crean convenientes.

207.—En caso de explosión o de accidente queda estrictamente prohibido que se altere el estado que guarde la construcción, y aparatos después del suceso. Mientras no sea reconocido el lugar por el Ingeniero del Consejo, el Delegado de la Dirección de Obras Públicas y la Autoridad Judicial en los casos previstos en el capítulo II, título I, libro II del Código de Procedimientos Penales.

208.—La instalación eléctrica y sus cables para transmisión de luz y de fuerza motriz se sujetarán al reglamento respectivo y en lo adelante no se permitirán sino con permiso del Gobierno de Distrito.



B I B L I O G R A F I A

OBRAS CONSULTADAS

- Donald K. Tressler, Ph. D.**
1923. Marine Products of Commerce.—Their Acquisition, Handling, Biological Aspects and the Science and Technology of their Preparation and Preservation.
- Dr. J. Lewkowitsch, M. A., I. C.**
1909. Chemical Technology and Analysis of Oils, Fats and Waxes.
- Dr. Kurt Sloericke.**
1914. Meeresfische.
- Dr. Héctor Molinari.**
1923. Química General y Aplicada a la Industria.
- Antonio Rolet. 1923.**
1923. Las Conservas de Carnes, Legumbres, Productos del Corral y de la Lechería.
- E. Caustier. 1910.**
1910. Anatomía y Fisiología. Animales y Vegetales.
- “Verein Deutscher Ingenieure.”
“Verein Deutscher Eisenhüttenleute.”
“Verband Deutscher Elektrotechniker.”
1924. } El Progreso de la Ingeniería.
- National Geographic Society.**
1923. The National Geographic Magazin.—Hubbard Memorial Hall. Washington. D. C.
-
- The Brecht Company.**—Catálogo General de Maquinaria. E. U. A.
The Brunswick Refrigeration Co.—Instalaciones de Refrigeración.