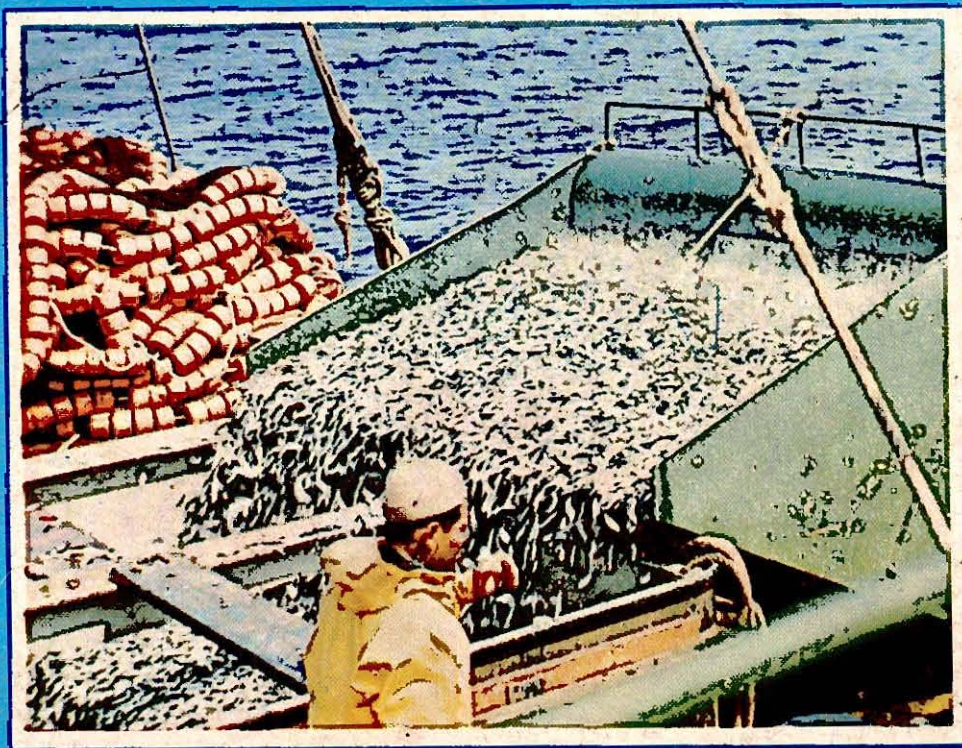


# DOCUMENTA

ORGANO INFORMATIVO TECNICO-CIENTIFICO DEL MINISTERIO DE PESQUERIA

JUNIO DE 1972  
No. 18

EDITADO POR LA OFICINA  
DE TRAMITE DOCUMENTARIO



LIMA - PERU

IMARPE  
UPI  
INVENTARIO  
1996



# DOCUMENTA

ORGANO INFORMATIVO TECNICO-CIENTIFICO  
DEL MINISTERIO DE PESQUERIA

**Director:**

Dr. José Linares Málaga

**Asesor:**

Dr. Lorenzo Palagi T.

**Jefe de Redacción y Diagrama:**

Sr. Samuel Bermeo Arce

**Administrador:**

Sr. Francisco Loayza G.

**Redacción:**

Lord Cochrane N° 351,  
Miraflores — Teléf.: 40-6995

**Impresores:**

Imprenta del Ministerio de  
Guerra — Jr. Ancash N° 671  
Lima

## CONTENIDO

- 2 Editorial
- 3 Normas Administrativas
- 4 Utilización de los Satélites en la pesca
- 5 Anotaciones sobre el camarón
- 10 Interpretación Matemática del Método Gaarder y Gran para la Estimación de la Productividad Primaria Acuática a Nivel de Fito Plancton.
- 18 Aspectos generales del pescado ahumado.
- 25 Examen Físico-Mecánico del cierre de la lata.
- 38 El cultivo de los Océanos.
- 41 Experiencia del cultivo en la tenca blanca.
- 45 Procedimiento Húngaro en la fabricación de antioxidantes.
- 46 Revista de Revistas
- 47 Reseñas Bibliográficas.
- 50 Miscelánea.
- 58 Noticiero.

**DOCUMENTA**  
ORGANO INFORMATIVO TECNICO-CIENTIFICO DEL MINISTERIO DE PESQUERIA  
AÑO DE 1972  
N.º 18



### NUESTRA CARATULA

La anchoveta símbolo de nuestra riqueza  
hidrobiológica para su transformación en  
harina y aceite.

# ASPECTOS DEL PESCADO GENERALES AHUMADO

El pescado es uno de los alimentos más nutritivos que existe. Por eso los países que tienen bajos niveles de nutrición, como el nuestro su preocupación es intensificar el consumo popular, estudiando los medios más convenientes para su conservación y comercialización.

Dentro del programa de producción pesquera trazado por el Ministerio de Pesquería, viene cumpliendo con los Sub-Programas: Complejos Pesqueros, Terminales y Frigoríficos Pesqueros Zonales, Flota Pesquera y Piscigranjas. Con estas importantes obras varias que ya son una realidad, se está logrando incrementar cada vez más, el abastecimiento de pescado para el consumo humano y que soluciona paralelamente la escasez de carnes rojas, que por sus elevados precios no puede estar al alcance de los hogares de bajos recursos.

Con el aumento de mayores volúmenes de producción de los productos hidrobiológicos al estado fresco, refrigerados y congelados, se está también formando mayores hábitos de consumo, que es importante estimular cada vez más, propiciando y divulgando técnicas de preservación económicas, para obtener productos de garantizada calidad y asequibles al paladar, a precios que guarden relación con el nivel adquisitivo de nuestros consumidores.

Entre otras tecnologías el ahumado de pescado, ampliamente experimentada en el Ex-Laboratorio de Tecnología Pesquera del Callao, luego como Departamento de Tecnología y finalmente como Ex-División de Laboratorios, que me correspondió dirigir, se obtuvieron rendimientos y conclusiones, que sirvieron para instruir y capacitar estudiantes de todos los niveles, así como para promover variedades de productos.

En el país, especialmente en Lima, hasta el año de 1968 que fueron prohibidas las importaciones, se consumía productos pesqueros ahumados a precios prohibitivos, como: arenque, anguilas, merluza y hasta el Katsuboche

japonés, elaborado del filete de barrilete. Entre los países importadores figuraban: Inglaterra, Alemania, Dinamarca y Japón.

El formar hábitos de consumo, depende del mejoramiento de la comercialización, de facilidades de mercado, entre otros muchos factores. Llevar a la práctica el crecimiento de consumo, implica cambios revolucionarios, primeramente en la mentalidad, respecto al mercado y también en la aplicación de mecanismos especializados para la distribución y comercialización. Se está ampliando con este fin mejoras en el manipuleo del pescado y su preservación en frío, igualmente con esta medida están bajando los costos de producción, en base a la eficiencia y mayor entendimiento con el pescador. Se están estableciendo sistemas de ventas en centrales con instalaciones modernas de conservación y almacenamiento, capaz de abastecer el pescado de acuerdo a las necesidades y sin peligro de deterioro.

Teniendo garantizada la cantidad y calidad de la materia prima de las especies apropiadas para ahumar, no hay duda que se obtendrían buenos productos, aplicando los aspectos generales que a continuación se indican:

**AHUMADO:** El proceso de ahumado se fundamenta en la reducción del contenido original de humedad de la materia prima y en la impregnación de ciertas sustancias volátiles que posee el humo. La capacidad de preservación y conservación del pescado ahumado, se debe especialmente a las operaciones de salado y secado del pescado actuando el humo como agente saborizante, siendo sus cualidades conservadoras limitadas, que dependen de los efectos combinados de la desecación y de las sustancias químicas bactericidas presentes en el humo.

El ahumado de pescado comprende las operaciones siguientes:

- Selección de la materia prima
- Limpieza: escamado y evisceración.

- Fileteado o cortes de acuerdo al tipo de producto.
- Salado.
- Secado preliminar.
- Tratamiento por el calor de acuerdo al tipo de ahumado.
- Ahumado propiamente dicho.
- Enfriado y envasado.

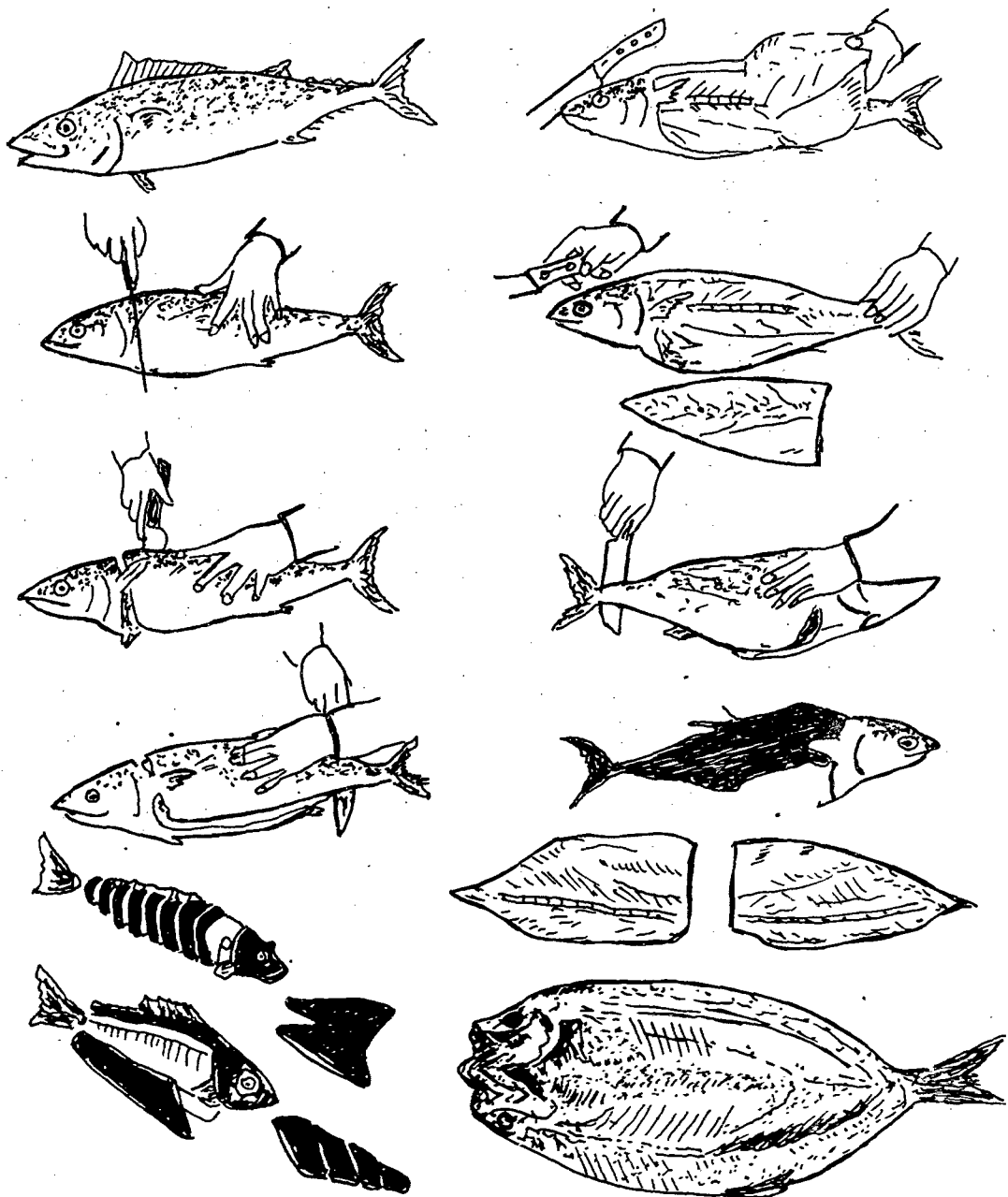
En la selección de la materia prima se recomienda que mientras las dimensiones no sobrepasen los 35 Centímetros, el pescado puede ahumarse conservando la cabeza, después del escamado, evisceración y eliminación de las agallas. Para dimensiones mayores, es necesario filetear el pescado.

En las figuras Nº 1 se ilustra la forma correcta de filetear el pescado y otros tipos de corte que son utilizados en el ahumado. S

**SALADO:** Gran parte del éxito del ahumado depende de la sal que se emplee. La sal impura es lenta en la penetración de la carne del pescado; el grado de molienda debe ser el requerido, porque cuando es de grano muy grueso da lugar a la rotura del tejido muscular. Generalmente las impurezas de Calcio, Magnesio, impregnan de sabor amargo al producto final; debe ser limpia y protegida de la contaminación durante el almacenaje y la manipulación. La sal extrae humedad al pescado y mejora su textura; también extrae proteínas solubles, quedando parte de ellas disueltas en la solución salina, depositándose en la superficie del pescado, que al secarse forma una película brillante y con el ahumado toma un color amarillento por los constituyentes del humo.

La penetración de la sal en la parte interna del pescado o de los filetes depende del tamaño del pescado; es más lenta en el pescado entero que en los filetes y es también más lenta en los pescados grasos que en los magros. La uniformidad en dimensiones para cada especie y el grosor de los filetes es fundamental para determinar el tiempo de salado...

Usualmente se emplean salmueras



· Figs. n°1 Modalidad de filetear el pescado y otros tipos de corte

de 70–80% de saturación. Cuando se emplean salmueras de 100% de saturación, la superficie del producto terminado, queda generalmente recubierta de cristales de cloruro de sodio. En una salmuera del 50% el pescado aumenta de volumen, se hincha ligeramente y absorbe del 2 al 3% de sal, ganando al mismo tiempo del 2 al 3% de peso. El agua adicional tiene que evaporarse durante el ahumado. En una salmuera de 90 a 100% se produce una pérdida de humedad del 2 a 3%.

La concentración de las salmueras deben mantenerse constantes, cuya medida debe hacerse con salinómetros. Estas salmueras deben cambiarse por lo menos una vez por día.

El agua utilizada en las salmueras debe ser dulce, potable.

**SECADO PRELIMINAR:** Terminado el salado los pescados o filetes son retirados de la salmuera y sometidos a un ligero lavado en agua corriente, con el objeto de eliminar el exceso de sal de la superficie de la carne, que al secarse en el ahumado podría motivar la formación de manchas blancas superficiales. Seguidamente se les acondiciona directamente en los carros o en otras formas y expuestos bajo sombra a corriente de aire, hasta que las proteínas solubles adheridas a las superficies del pescado o filetes, alcancen el secaje brillante característico. Este secaje en la práctica no puede prescindirse, es factor esencial, antes de toda elevación de temperatura en el horno, porque se consigue textura propia y buena presentación posterior. En las figuras N° 2 se indican distintas formas de colgar el pescado para el secado preliminar.

### AHUMADO - PRINCIPALES PROCESOS

Los principales procesos de ahumado que se utilizan son dos:

- Ahumado en Frio.**— La temperatura del humo no debe ser superior a 30°C, para evitar que el pescado llegue a cocerse parcialmente.
- Ahumado en caliente.**— Se logra cocer el pescado al mismo tiempo que se ahuma, alcanzando la temperatura del humo hasta 121°C y en el centro del pescado puede llegar hasta 60°C.

La mayor cantidad del pescado ahumado en distintas partes del mundo

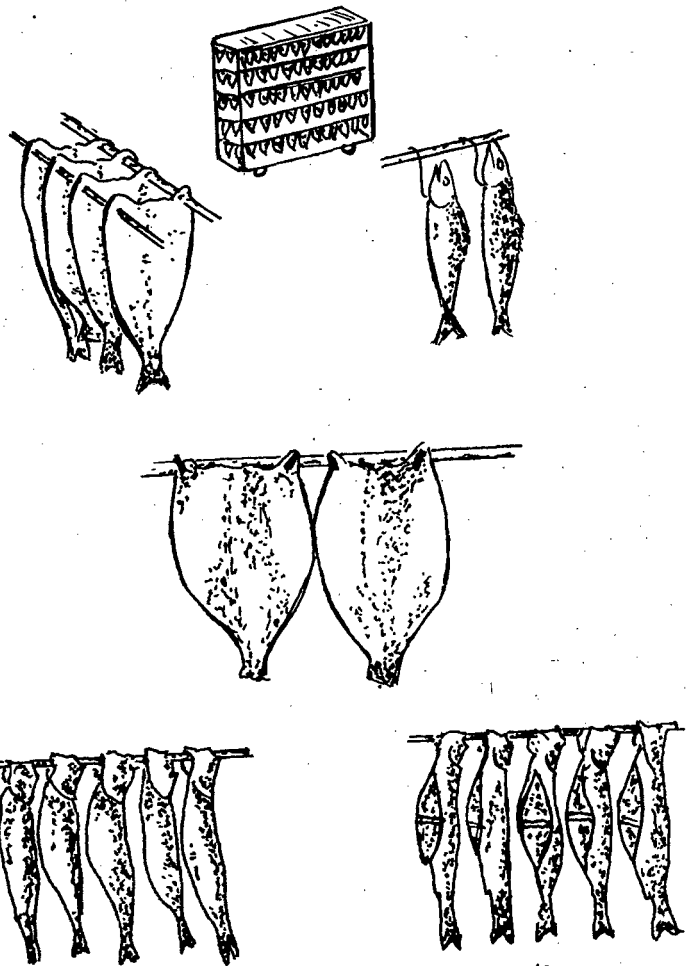


Fig. n°2-Formas de disponer el pescado para el ahumado

particularmente en Europa y en el país, se obtiene utilizando el método de ahumado en caliente.

**HORNOS DE AHUMADO MECANICOS:** Uno de los más interesantes por su fácil manejo, operación continua, economía de tiempo y mano de obra, recomendable para su implantación en el país a nivel industrial, es el horno de Torry, que además de ser usado para ahumado de pescado, también es adaptable y apropiado para secado de pescado salado. En la figura N° 3 se aprecia este tipo de horno, muy difundido en el mundo, especialmente en los países desarrollados, cuyas características fundamentales son las siguientes:

- El humo se produce en hogares especiales.
- La mezcla aire-humo circula con velocidad uniforme dentro del horno, mediante un ventila-

dor.

- La temperatura se mantiene con calentadores regulables, eléctricos o a vapor.
- La humedad del aire-humo caliente, puede controlarse, renovándolo gradualmente con aire-humo fresco que ingresa al horno.
- A medio proceso se intercambian con mucha facilidad los carros cargados, porque los más próximos a los hogares, el pescado se deseca superficialmente, en menor tiempo que el resto del lote.
- El horno consta de partes regulables y de fácil mantenimiento. En las Figs. N° 4a, 4b, y 4c, se indican las partes principales del horno.
- A los hornos Torry se le construye de fierro, madera, concreto o

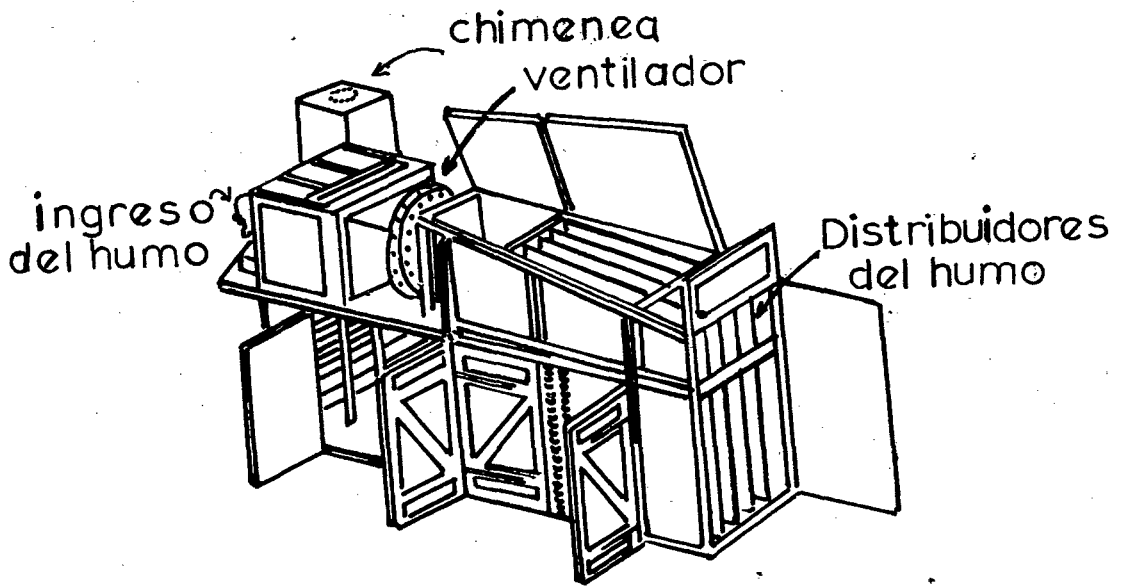


Fig. nº4a. horno Torry

combinando estas clases de materiales. Las capacidades de estos hornos son las siguientes 10, 50, 100 y 120 stones, equivalente a 63,317.762 y 1,270 kilos, respectivamente.

— Para obtener buen rendimiento en la producción, se requiere que los hornos Torry tengan un estricto control y mantenimiento.

**AHUMADO PROPIAMENTE DICHO**

La circulación de la mezcla aire-humo en el horno, es variable, depende de las condiciones climatológicas; así por ejemplo cuando las noches son cálidas y húmedas, la evaporación es lenta y el pescado no adquiere la textura requerida; en estos casos se baja la humedad relativa, elevando la temperatura, dando lugar a un cocimiento parcial del pescado.

El control de calidad en el procesamiento de la materia prima se reduce al análisis de: temperatura, humedad relativa, flujo de aire, y densidad del aire.

La temperatura para el ahumado en frío, no debe exceder de 27°C a 30°C, durante la mayor parte del proceso. Mayores temperaturas causa el cocimiento parcial; la piel empieza a salirse de los lados del pescado, el aceite y agua escurren, al extremo que muchas veces el pescado llega a caerse.

La velocidad de la mezcla aire-humo debe ser uniforme. Si esta velocidad varía en las diferentes partes del horno, se produce diferencias de secado, dentro del mismo lote. Si la velocidad es excesiva, el calor se pierde inú-

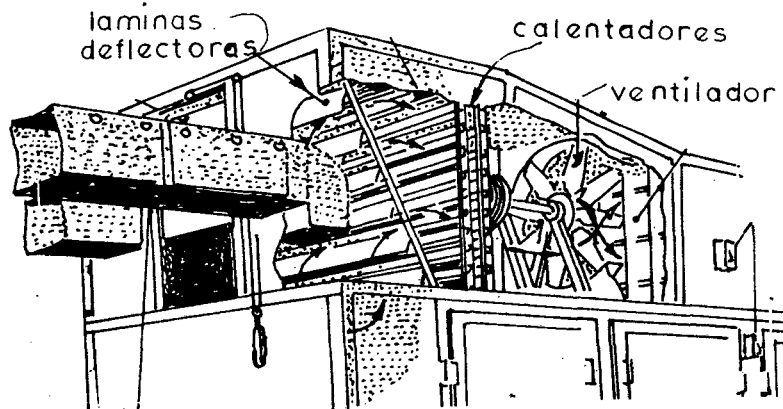


Fig nº 4 b parte anterior del horno de "Torry"

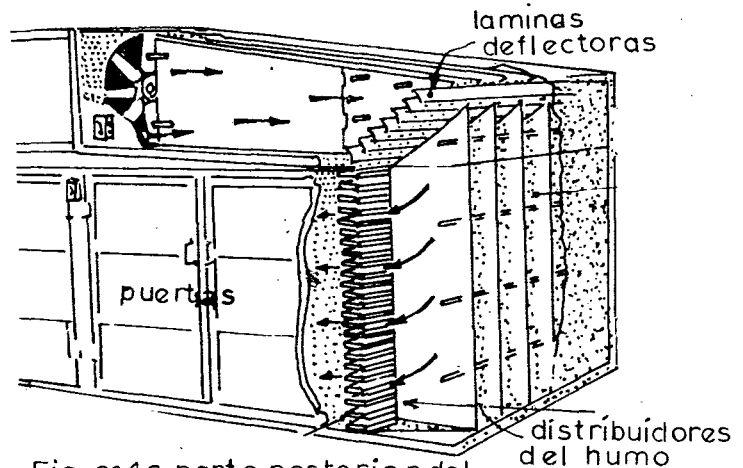


Fig. nº4c parte posterior del horno de Torry

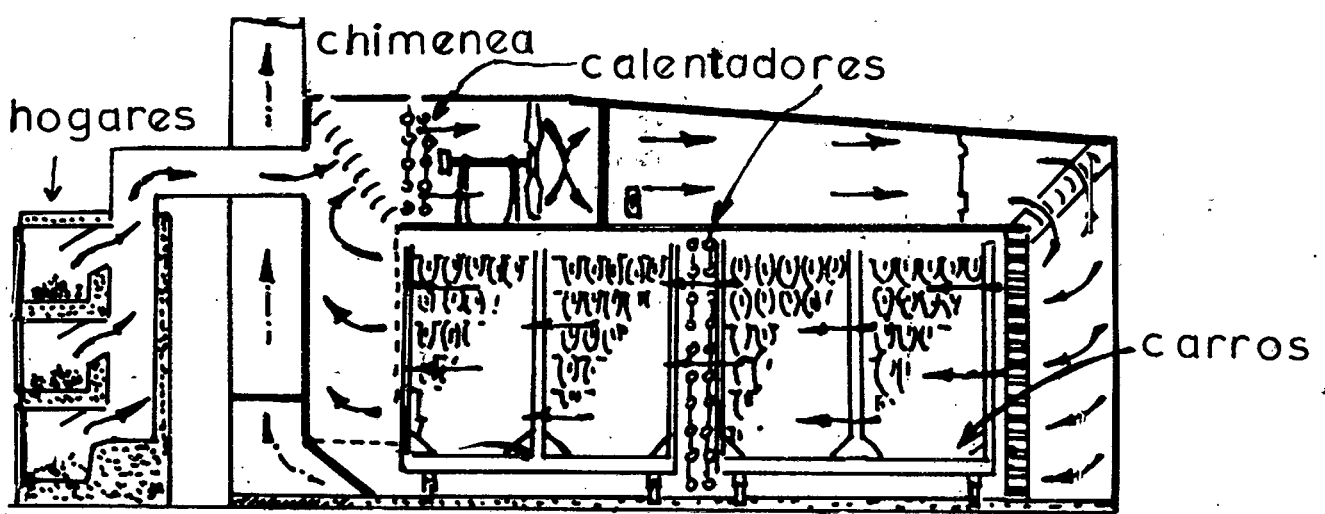


Fig nº5 distribución del humo en el horno de Torry

tilmente, sin haber sido aprovechado plenamente la fuerza de secado del aire. Si la velocidad es insuficiente, la mezcla aire-humo es saturado con la humedad, antes de que alcance el final de la succión del horno, sin producir el efecto de secado necesario, en la superficie del pescado.

Cuando la superficie del pescado se ha desecado un poco, su temperatura del aire-humo. La velocidad de desecación se hace progresivamente más y más lenta, a medida que las capas inferiores a la superficie, se van secando y el agua del centro del pescado aflora con mayor lentitud.

El margen óptimo de la humedad relativa para el ahumado en frío del pescado a una temperatura de 30°C se halla comprendido entre 60 y 70%; Si la humedad relativa es superior al 70%, la desecación es excesivamente lenta y si es muy inferior al 60%, la parte exterior del pescado se deseca con demasiada rapidez.

Para obtener un curado satisfactorio en el ahumado, la pérdida de agua debe ser entre un 15 y 25% del pescado fresco, fileteado o apropiadamente preparado para ser sometido al ahumado.

Las pérdidas de peso en el horno varían de 10 a 20%, de acuerdo a las preferencias del consumidor.

La desecación en el ahumado influye favorablemente en la vida de almacenamiento del producto, así como las sustancias químicas presentes en el humo y el porcentaje, de sal adecuada.

La circulación del humo en el horno se ilustra en la Fig. 5.

#### PRODUCCION DEL HUMO

El tipo de humificador recomendado para los hornos Torry se construye

de ladrillo o concreto y de fierro. Constan de dos o tres pisos de fogones.

El rendimiento de astillas, viruta o aserrín de madera apropiada para una carga de 100 estones, equivalente a 762 kilos, oscila de 45.40 a 50.8 kilos. Esta cantidad de combustible resulta inferior a la gastada normalmente en una caseta u horno tradicional, porque en los hornos Torry se economiza en la recirculación del humo, por varias veces.

Se recomienda utilizar viruta, astillas y aserrín de maderas duras, como el algarrobo y el roble, entre otras.

#### COMPOSICION QUIMICA DEL HUMO

La composición química del humo depende en parte de las condiciones en que se efectúa la combustión y del flujo de aire utilizado; así como de la clase de combustible. Por esta razón la composición química del humo es muy compleja y variada; estos componentes son fenoles; formaldehidos, guayacol, acetona, alcohol metílico, xileno, ésteres de fenoles, ácido fórmico, ácido acético, Pirogalol, ácidos grasos y otros. Los formaldehidos y fenoles influyen en el sabor característico del pescado ahumado y en el color, debido a la formación de baquelitas.

Los productos perjudiciales del humo se eliminan del líquido piroleñoso, pero los elementos aromáticos esenciales es retenido por la carne.

El aroma característico del pescado ahumado se debe fundamentalmente al humo y a la sal; la textura se debe a la desecación.

**ENVASADO DEL PRODUCTO:** Después del enfriado, por ser productos de corta duración por lo que necesitan de refrigeración, se les debe envasar para

su protección del medio ambiente, en envases transparentes, con pequeños orificios para evitar la acción de las bacterias anaeróbicas.

**Alteraciones del pescado ahumado:** El pescado ahumado puede alterarse o descomponerse por las siguientes razones:

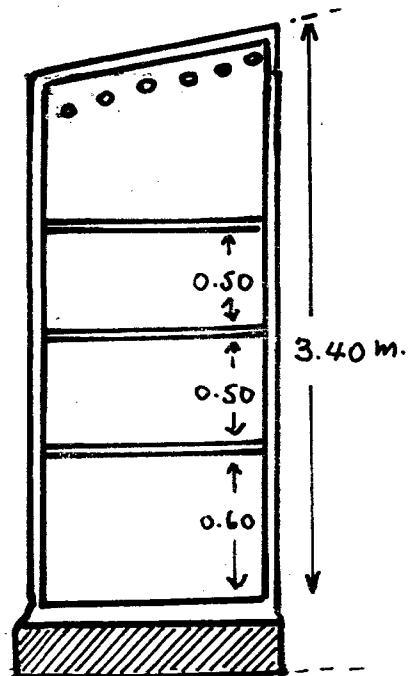
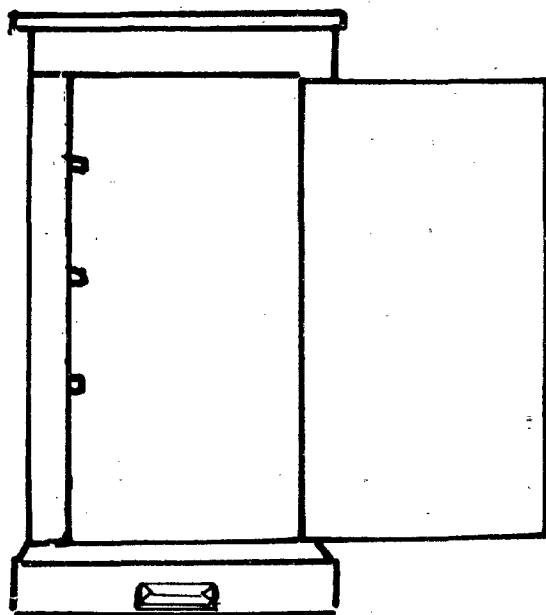
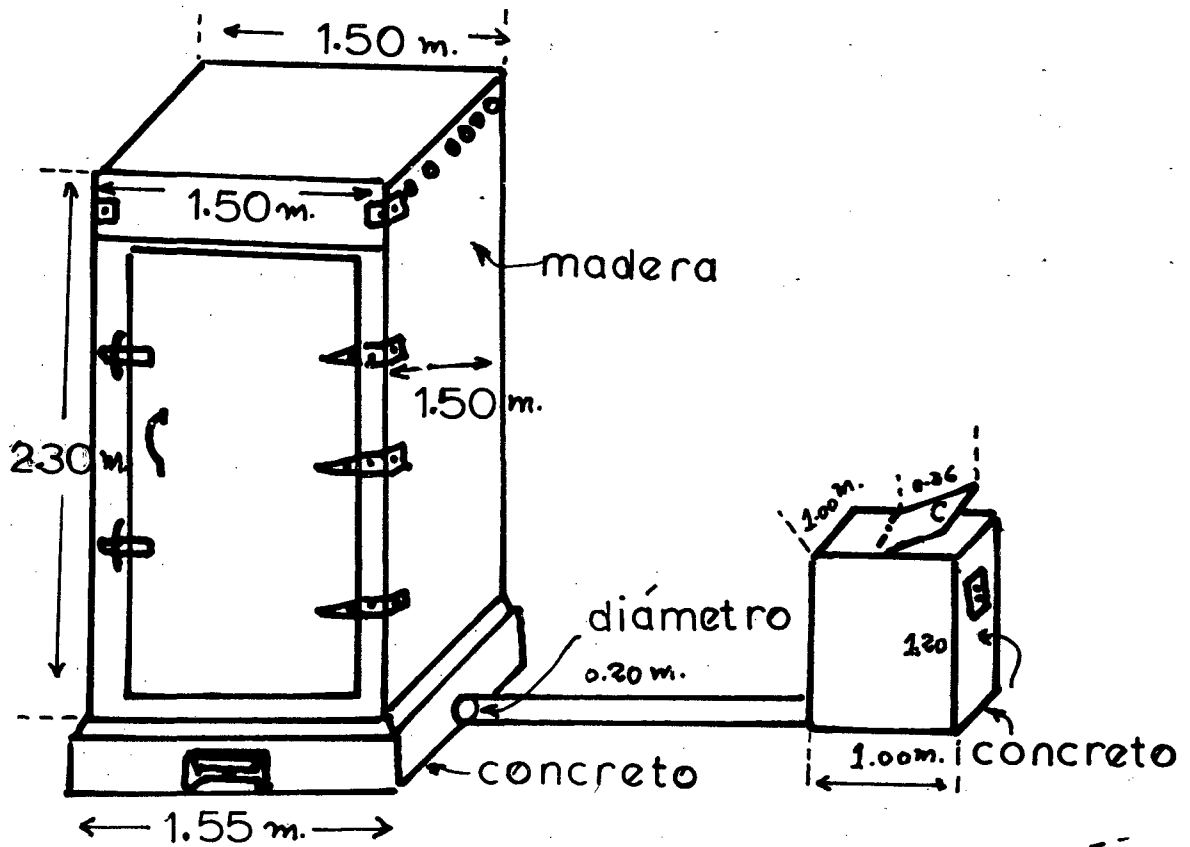
- Por acción bacteriana.
- Por la acción de insectos y roedores
- Por la acción de mohos.
- Por cambios enzimáticos o de fermentación.
- Por cambios físico-Químicos.
- Por contacto con cuerpos extraños.

#### RENDIMIENTOS OBTENIDOS EN EL EX-LABORATORIO DE TECNOLOGIA PESQUERA

Desde hacen ya más de 23 años, en el Ex-Laboratorio de Tecnología Pesquera del Callao, de la Ex-Dirección General de Pesquería, se practicaron una serie de experiencias de ahumado de pescado, utilizando una caseta de madera de cedro machihembrada de las características que se indican en las Figs. Nº 6. Cuya capacidad de 250 Kilos por carga, nos permitía ahumar 500 Kilos de materia prima por día. Su costo de construcción actual no es mayor de S/. 5,000.00.

Las especies de pescado que se ahumaron en caliente, obteniéndose buenos resultados fueron: Bonito, Caballa, Trucha, Lisa, Machete, Pampanito, Pez volador y otros.

- Tipo de ahumado empleado: en caliente.
- Combustible: astillas de algarrobo para cocer el pescado en su fase inicial y coronta de maíz humedecida para la producción de humo.



Figs. nº 6 Caseta de Ahumado  
de maderade cedro



**CHAUCHILLA Eviscerada y Conservando la Cabeza:**

Nº de Pzas.	Dimen- siones.	Peso bru- to. Kls.	Pes. Evis- cerado. Kls.	Pes. Sala- do. Kls.	Ahumado Kls.
12	37.5 pr.	4.880	4.500	4.122	3.360
0/o de pérdida:			7.800/o	15.530/o	31.140/o
Rendimiento:			92.200/o	84.470/o	68.860/o

**BONITO EN FILETES:**

Nº de pie- zas.	Peso bruto Kls.	Eviscerado Kls.	Salado Kls.	Ahumado Kls.
6 Bonitos	16.450	10.850	10.150	8.420
Pérdida:		32.180/o	37.620/o	48.810/o
Rendimiento:		67.820/o	62.380/o	51.190/o

**TRUCHA Eviscerada Conservando la Cabeza:**

Dimen- siones.	Nº de piezas	Peso bruto Kls.	Pes. evis- cerado Kls.	Peso salado Kls.	Peso ahumado en Kls.
35 Cm. promedio	24	17.5	13.875	12.904	10.200
Pérdida:			20.80/o	26.20/o	41.70/o
Rendimiento:			79.200/o	73.80/o	58.300/o

FUENTE: Ex-Laboratorio de Tecnología Pesquera.