

“PROCESAMIENTO Y PRODUCTOS CON VALOR AGREGADO DEL PAICHE (Arapaima gigas)”



Ing. ROBERTO PÉREZ OREGÓN
Dirección de Transferencia Tecnológica
Y Desarrollo para el Consumo

OBJETIVOS

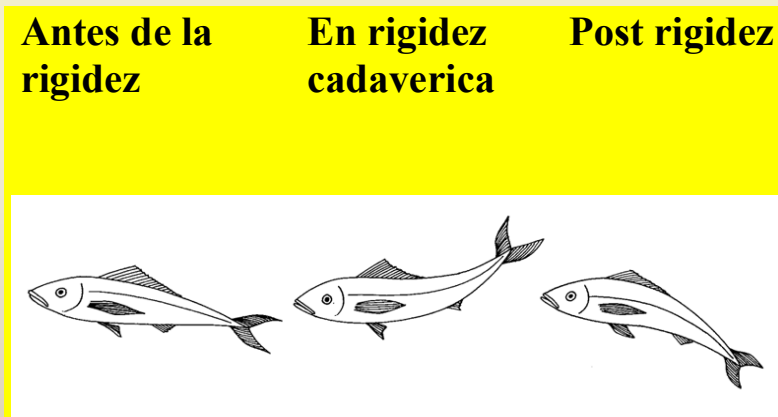
- Presentar una propuesta tecnológica de procesamiento y productos con valor agregado del “Arapaima gigas”
- Impartir algunas estrategias para la instalación de una planta de procesamiento en la Región Loreto.

- La actividad acuícola sería la fuente proveedora de materia prima.
- Procedencia de un ambiente silvestre, exótico, libre de contaminación, ecológico y con denominación de origen.
- Se propone una línea de procesamiento de productos frescos refrigerados-congelados, ahumado congelado y hamburguesa congelada

- La frescura es la principal característica de calidad de Paiche, relacionado con el precio.
- Buena y consistente calidad.- retiene las características originales de un recién cosechado.
- Vida Comercial, se refiere al período expresado en días, durante el cual el recurso se muestra apto para el consumo humano, (almacenada en condiciones de refrigeración con hielo a °C).

- La manipulación adecuada, así como evitar la contaminación y el daño físico.
- La preservación de la frescura es la principal preocupación tecnológica.

- Conocimiento de los cambios que suceden en el paiche después de su muerte.
- Identificación de las causas que participan en este proceso (deterioro bioquímico): enzimático, microbiológico, químico.



- Conocer los factores que aceleran el deterioro: Temp. No mayor a 4°C, higiene, manipulación.
- Métodos para mantener o preservar la calidad del paiche fresco: Refrigeración, Congelación.



EL DETERIORO DEL PAICHE ESTA DIRECTAMENTE RELACIONADO CON LA TEMPERATURA Y TIEMPO DE ALMACENAMIENTO



TIPOS DE HIELO

- ☞ BLOQUES
- ☞ TUBOS
- ☞ ESCAMAS

VOLUMEN QUE OCUPA EL HIELO

- ☞ BLOQUE DE HIELO 920 kg/m³
- ☞ BLOQUE TROCEADO 600 - 700 kg/m³
- ☞ HIELO TUBULAR 500 - 600 kg/m³
- ☞ HIELO EN ESCAMAS 400 - 500 kg/m³



Hielo



HIELO MOLIDO



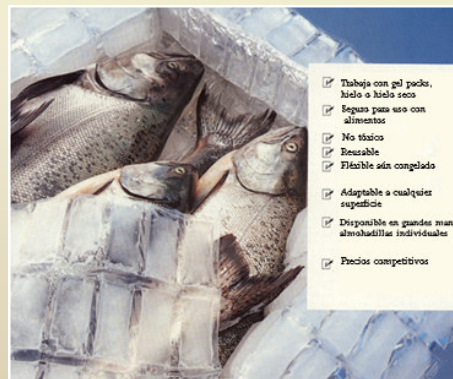
HIELO ESCAMAS



Hielo
Líquido



Gel-Packs



HIELO BLOQUES

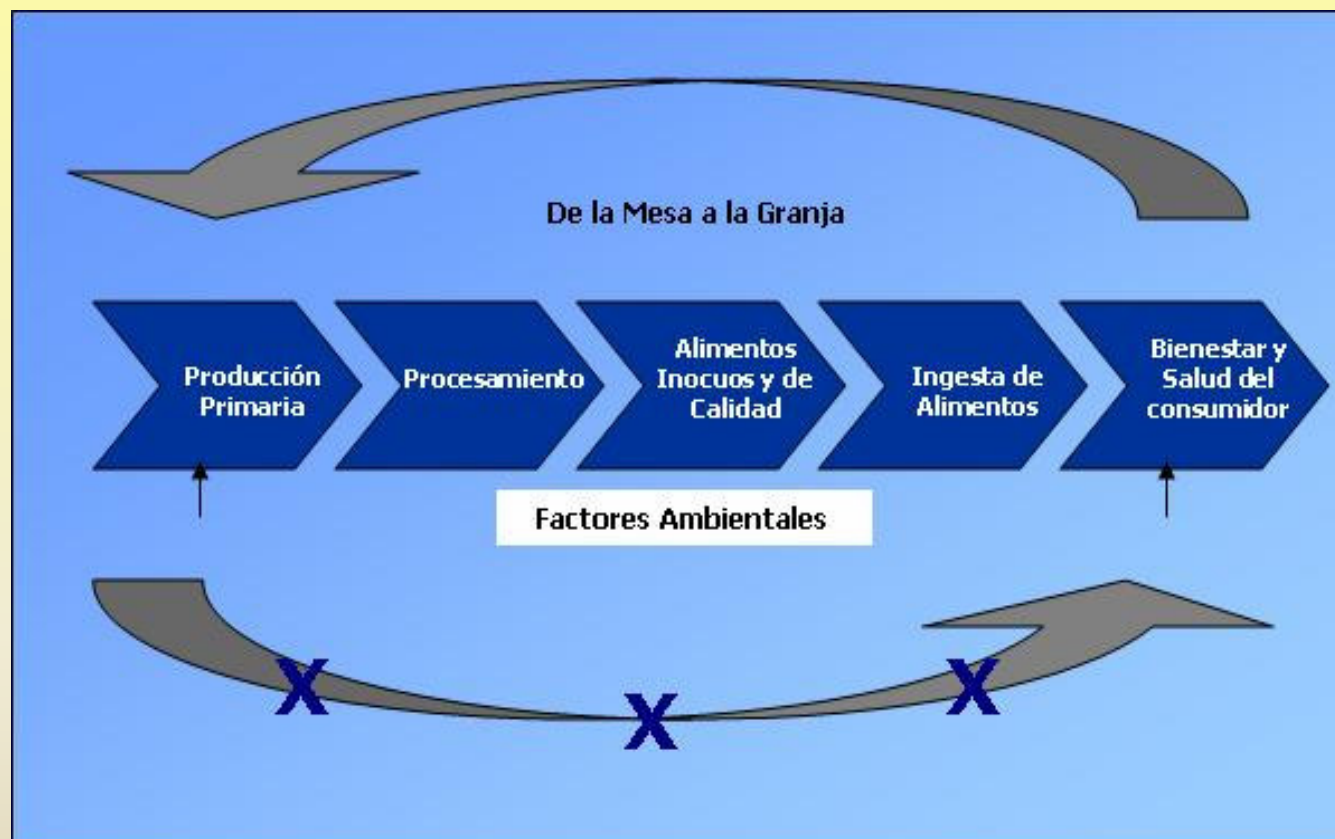
Paiche entero o eviscerado: Inmersión en agua:hielo (Slurry)

Filetes: Exposiciones cortas a temperaturas de congelación

Inmersión breve en mezclas agua:hielo

“Problemas: absorción de agua / congelación parcial ”





- ✓ Enfoque de Cadena
- ✓ Enfoque de procesos
- ✓ Identificar, registrar y vincular información paso a paso

DEFINICION

PROCESO DE ENFRIAR EL PAICHE A UNA TEMPERATURA CERCANA A LA TEMPERATURA DE FUSIÓN DEL HIELO (0°C)

● **FORMAS DE PRESENTACION**

- Porciones y filetes en diferentes tamaños y pesos
- Entero sin vísceras en pesos de 10 a 15 kilos
- Filetes sin piel y sin espinas en pesos de 300 a 500 gramos



✓ **Cosecha**



Seguir las buenas prácticas de producción acuícola, análisis de agua, suelo, entre otros aspectos para garantizar la seguridad sanitaria.

Procesamiento y productos con valor agregado del “Arapaima gigas”

PAICHE FRESCO - REFRIGERADO OPERACIONES BASICAS



✓ **ENFRIADO 0°C Y ENHIELADO**

19/12/2012 12:16 p.m.

Ing. R. Pérez

14



Algunas consideraciones para el transporte

- Transporte en vehículos limpios y cerrados
- Condiciones para mantener el producto frío.

✓ **TRANSPORTE A PLANTA EN
CONTENEDORES**

RECEPCIÓN: Etapa Crítica N° 1

Revisar

- Condiciones adecuadas de transporte.
- Condiciones organolépticas.
- Temperatura no mayor a 5°Cy registro del número de lote del producto recibido.



REGISTRO DE RECEPCION DE MATERIA PRIMA	
Fecha	
Hora	Zona de pesca
Nombre de la especie	Nº de lote
Nombre científico	
Temperatura del producto	Peso
Análisis organoléptico del pescado	
Ojos	
Textura	
Olor	
Agallas	
Observaciones:	
Elaborado por:	
Verificado por:	Fecha de verificación:

✓ **LAVADO CORTADO Y EVISCERADO**



✓ **Lavado y enfriado por inmersión a 0°C**

Recordar

- ❖ Imposible bajar la temperatura del pescado durante el transporte.
- ❖ Imperativo enfriar a 0°C antes del envasado (Evita fusión).
- ❖ Chequear temperatura periódicamente (Temp.: 0°C y +2°C).



El reto es mantener la temperatura de refrigeración.



Envasado

Algunas consideraciones para el envasado

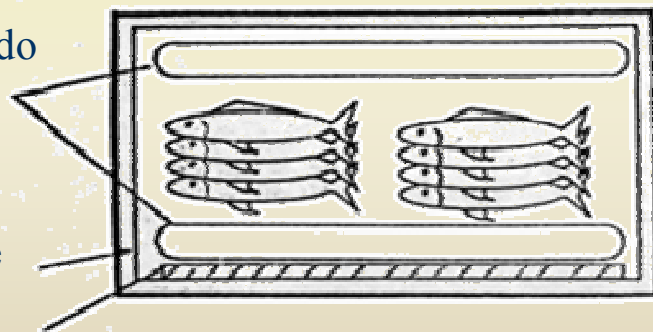
- ❖ Fuentes de calor: Medio ambiente y material de envase
- ❖ Refrigerar el envase
- ❖ Absorción de fluidos
- ❖ No sobrellenar el envase (p/c producto, envase, transp.)
- ❖ Uso de vehículos refrigerados

BUEN ENVASADO

Refrigerante contenido
o hielo en bolsas
selladas

Forro de Pe

Almohadilla absorbente



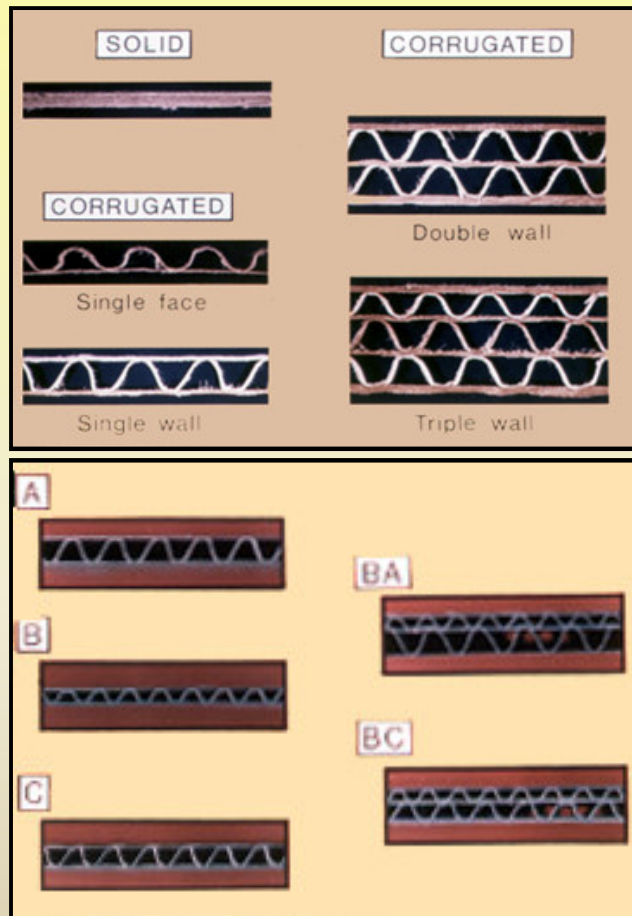
Posición del refrigerante (Corte de sección de envases)

Algunas consideraciones para el envasado



Cajas de poliestireno expandido

Algunas consideraciones para el envasado



**Envases no retornables de cartón eminentemente
corrugado (encerado o revestido con Pe)**

Posiciones de
La caja



Algunas consideraciones para el envasado

VARIABLES

- ❖ Duración del transporte, conexiones, problemas.
- ❖ Calidad del material de aislamiento
- ❖ Dimensión del contenedor
- ❖ Temperatura ambiental
- ❖ Temperatura requerida del producto

Refrigerantes



Hielo



CO₂ Sólido



Gel-Packs

1- GASES USADOS

CO₂ : Bacteriostático, fungistático, soluble en agua, detiene deterioro bacteriano.

N₂ : Gas inerte y de soporte en el envase

O₂ : Aerobiosis, mantiene color en carnes rojas



2- TECNICA DE ENVASADO: sustitución de gases

Envase utilizado



Bandeja y tapa de alta barrera/fuerte

Pescado graso



60:40 (CO₂/N₂)

Pescado magro



40:30:30 (CO₂/N₂/O₂)

ALMACENAMIENTO: Etapa Crítica N° 2



En cajas de poliestireno expandido (tipo hileras)

- Controlar la temperatura de conservación del producto. Esta debe ser lo más cercana a 0°C y nunca mayor de los 4°C.
- Además de retardar la descomposición del paiche, se está previniendo el crecimiento de bacterias patógenas como Salmonella y Listeria.

REGISTRO DE TEMPERATURA DE LA CAMARA DE REFRIGERACION			
Cámara N°	Turno	Producto	Fecha
Hora:	Temperatura:	Encargado:	Observaciones
Observaciones			
Elaborado por:		Verificado por:	

- Transporte en vehículos limpios para evitar contaminaciones.
- Utilizar registradores automáticos de tiempo - temperatura



✓ **Transporte**

Especificaciones sanitarias para pescado fresco enhielado y congelado

Agentes microbianos	Límite máximo	
Aerobios mesófilos (gr)	10 000 000	10 000 000
Coliformes totales (UFC/g)	400	
Staphylococcus aureus	1 000	1 000
Salmonella spp. En 25 gr	Ausente	Ausencia
Vibrio cholerae 01 toxigénico	Ausente	

Escherichia coli 100g/ml

Fuente: Norma Oficial Mexicana 027-SSA1-1993

Fuente: Norma Oficial Peruana 615-2003-SA/DM

CONGELACION : DEFINICION

Proceso de reducir la temperatura en el centro térmico del Paiche hasta una temperatura de $(- 18^{\circ}\text{C})$

CONGELACION RAPIDA : DEFINICION

Es la que se obtiene en el músculo del Paiche, cuando se reduce su temperatura en la zona de máxima cristalización desde -1°C a -5°C en un período de 2 horas o menos, y cuando la temperatura del producto no sea superior a -18°C después de la estabilización térmica.

PAICHE FRESCO – CONGELADO PRESENTACIONES

- Porciones y filetes en diferentes tamaños y pesos.
- Entero sin vísceras en pesos de 10 a 15 kilos.
- Filetes sin piel y sin espinas en pesos de 300 a 500 gramos.



PAICHE FRESCO - CONGELADO OPERACIONES BASICAS

Captura



Procesamiento



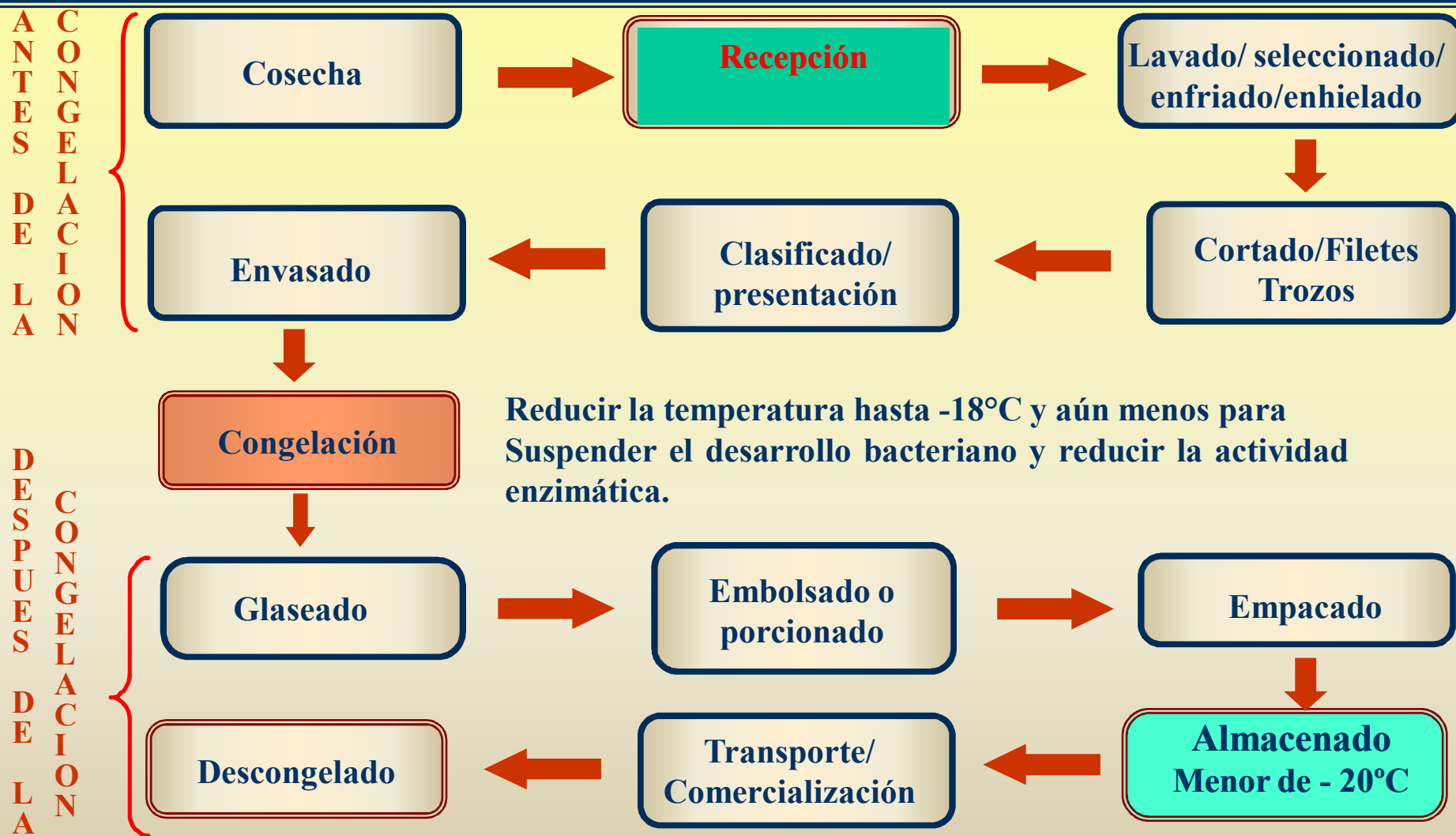
Cultivo



Producto Terminado

Procesamiento y productos con valor agregado del “Arapaima gigas”

PAICHE FRESCO - CONGELADO OPERACIONES BASICAS



19/12/2012 12:16 p.m.

Ing. R. Pérez

32

PAICHE FRESCO - CONGELADO

OPERACIONES BASICAS

Composición Química Proximal

Humedad: 75.03%

Grasa: 5.40%

Proteína 18.45%

Minerales 1.06%

C_{20:5} 6.2%

C_{22:6} 10.4%

DATOS TECNOLOGICOS

Calcio 18.8 mg%
Potasio 380 mg%
Sodio 70 mg%
Hierro 3 mg%
Niacina 5 mg%
Riboflavina (B₂) 0,20mg%

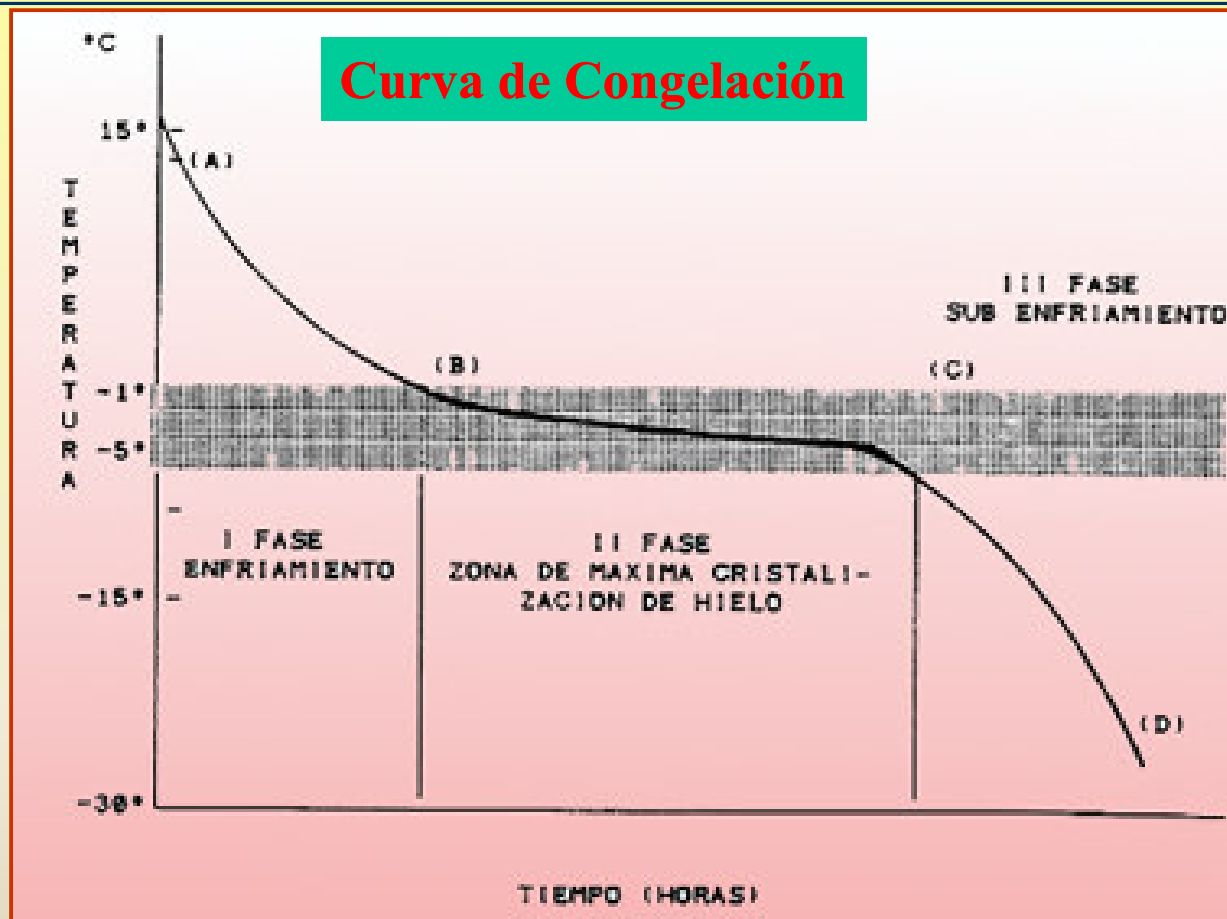
Fuente: Compendio Biológico ITP, 1990

Rendimiento %

Carne	57
Cuero	10

PAICHE FRESCO - CONGELADO

OPERACIONES BASICAS

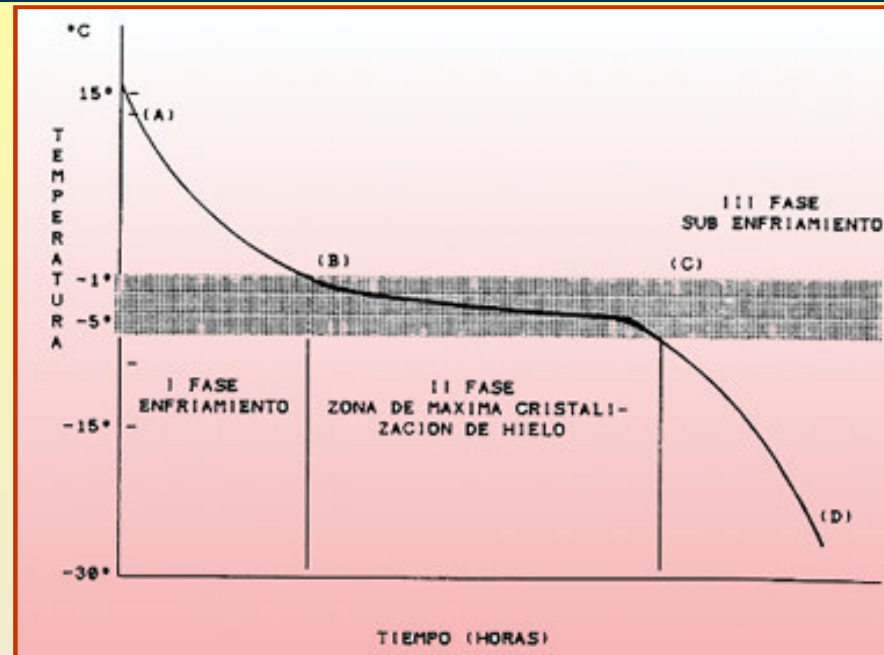


Como norma general, debe procurarse que transcurra el menor Tiempo posible entre la cosecha y la congelación del Paiche.

PAICHE FRESCO - CONGELADO

OPERACIONES BASICAS

Tiempo Total de Congelación



Tiempo necesario para reducir la temperatura inicial del Paiche desde el momento en que ingresa al congelador hasta que alcance la temperatura final de congelación de -18°C en su centro térmico.

Factores que influyen la duración del tiempo de congelación

Factores propios
Del producto



Espesor
Superficie externa
Temperatura inicial y final
Propiedades termofísicas
Humedad
Volumen másico

Factores del
Procedimiento
de congelación



Temperatura del ambiente congelador
Coeficiente de transferencia de calor
Humedad de la atmósfera
Velocidad del aire

Velocidad del frente de hielo	Congelación
Menos de 0,1 cm/h	Congelación muy lenta
0,1 a 0,5 cm/h	Congelación lenta
0,5 a 5 cm/h	Congelación rápida
Más de 5 cm/h	Congelación muy rápida

VELOCIDAD DE CONGELACIÓN: DEFINICION

El Instituto Internacional de Refrigeración (IIR) define “La velocidad de congelación en la masa de un alimento, relaciona la mínima distancia que recorre el frente de hielo, desde la superficie hasta el centro térmico del mismo, con el tiempo que transcurre en descender la temperatura a partir de 0°C en la superficie hasta -5°C en su centro térmico, donde la profundidad es medida en cm y el tiempo en h.”

Procesamiento y productos con valor agregado del “Arapaima gigas”

Cristalización extra e intracelular en el tejido muscular del pescado

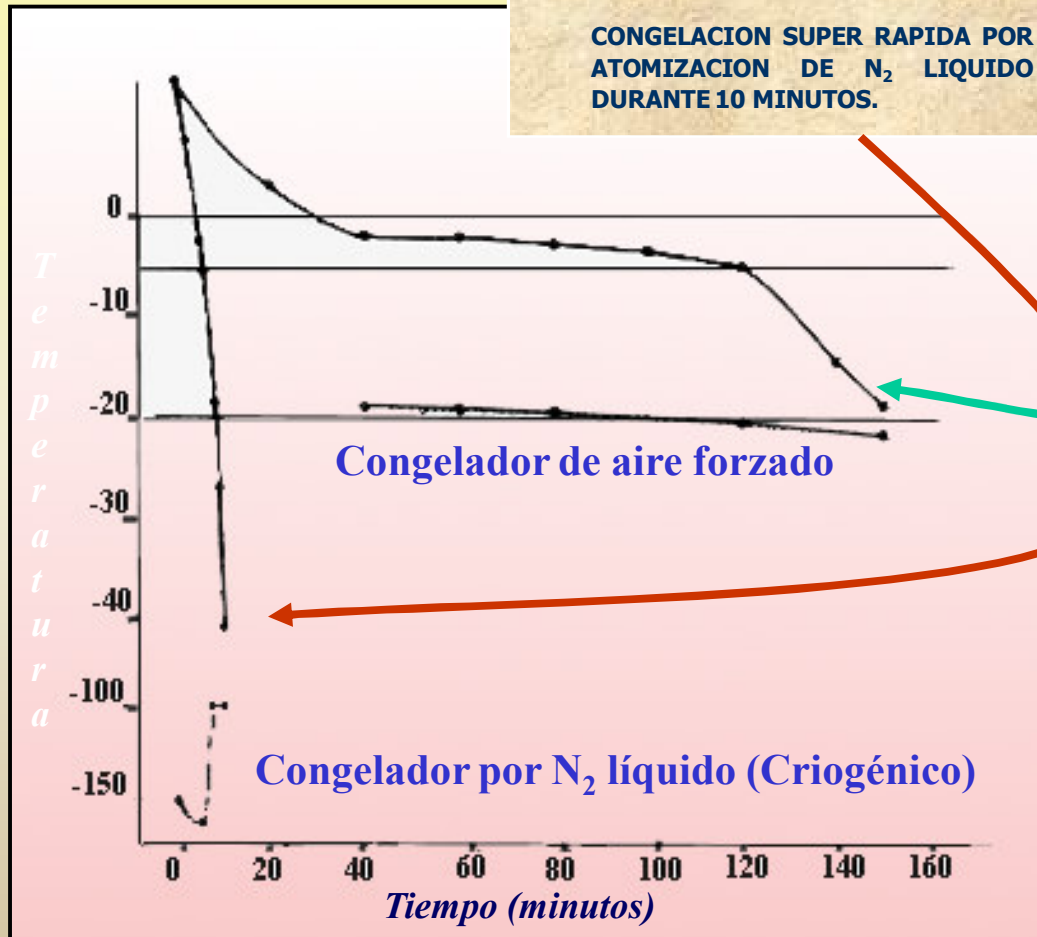
Modificaciones Histológicas durante la congelación



CONGELACION SUPER RAPIDA POR ATOMIZACION DE N₂ LIQUIDO DURANTE 10 MINUTOS.



CONGELACION LENTA POR AIRE FORZADO DURANTE 110 MINUTOS.



Factores

- Velocidad de Congelación
- Frescura
- Condición biológica

**CLASIFICACIÓN DE CAMARAS DE ALMACENAMIENTO
SEGÚN SU TEMPERATURA**

CLASE	TEMPERATURA
Super A	Debajo de – 20°C
A	-20°C a -10°C
B	-10°C a -2°C
C	-2°C a + 10°C

Fuente: IIF

PAICHE FRESCO - CONGELADO

OPERACIONES BASICAS

T° CAMARA DE ALMACENAMIENTO	VIDA UTIL EN MESES ACEPTACIÓN	
	PRIMERA CLASE	SEGUNDA CLASE
- 10	1	2
- 20	5	18
-30	8	> 18

Fuente: ITP

Cuadro de Datos:

Pescado:

Humedad (%):

% Exudado de cocción:

MH: Peso de agua total de la muestra: $pcxH/100$

Muestra	Pc	Pd	PP2	PP10	Ps
1					
2					
3					
4					
5					
X					

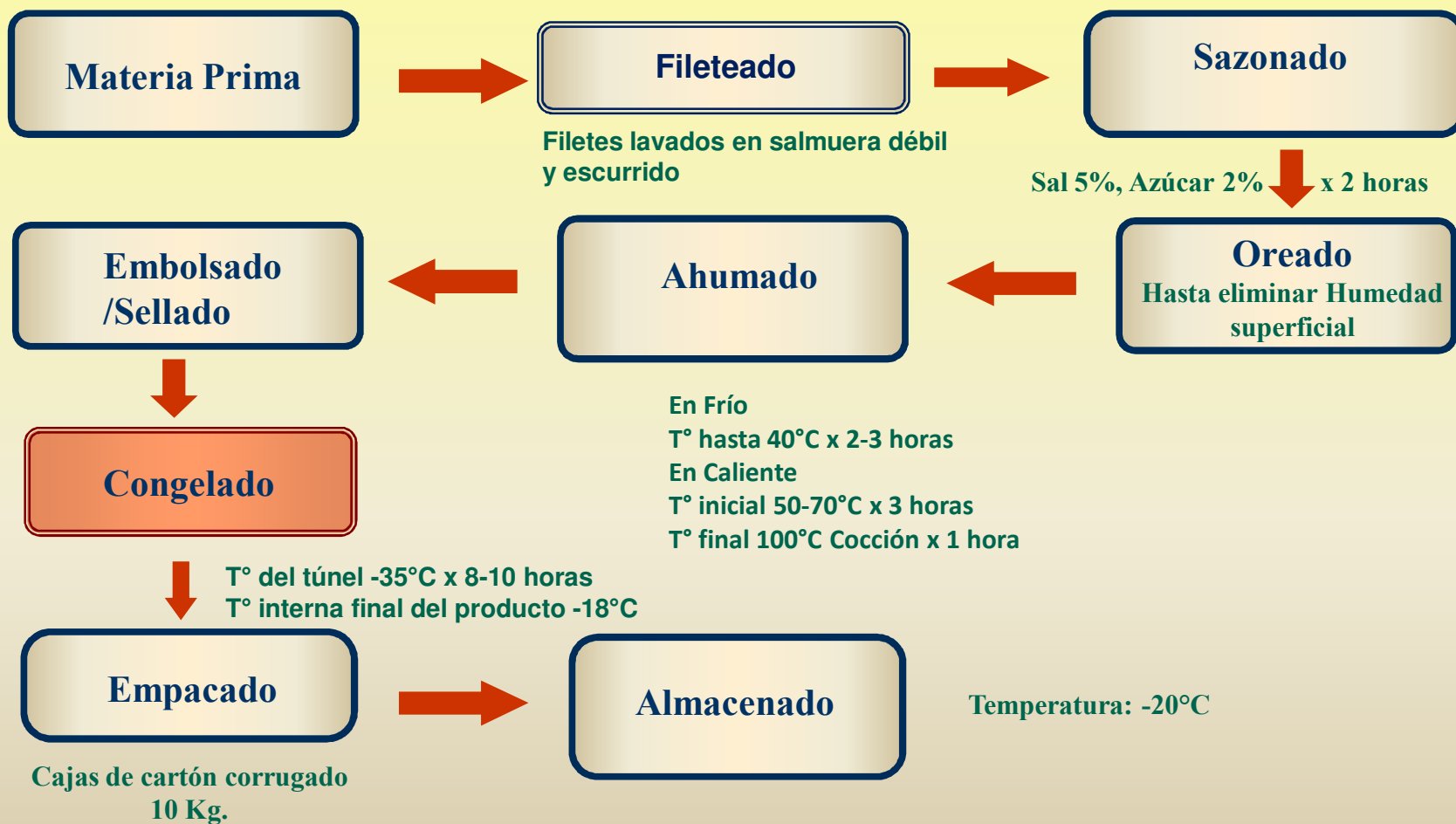
Muestra	Exudado libre %	Exudado Expresible %	Exudado Total	CRA %
1				
2				
3				
4				
5				

$$\% \text{ Exudado libre} = pc - pd / pc \times 100$$

$$\% \text{ CRA} = Pp - Ps / MH \times 100$$

Procesamiento y productos con valor agregado del “Arapaima gigas”

FILETE AHUMADO DE PAICHE EMPACADO AL VACÍO OPERACIONES BASICAS



19/12/2012 12:16 p.m.

Ing. R. Pérez

42

Procesamiento y productos con valor
agregado del “Arapaima gigas”

FILETE AHUMADO DE PAICHE EMPACADO AL VACÍO



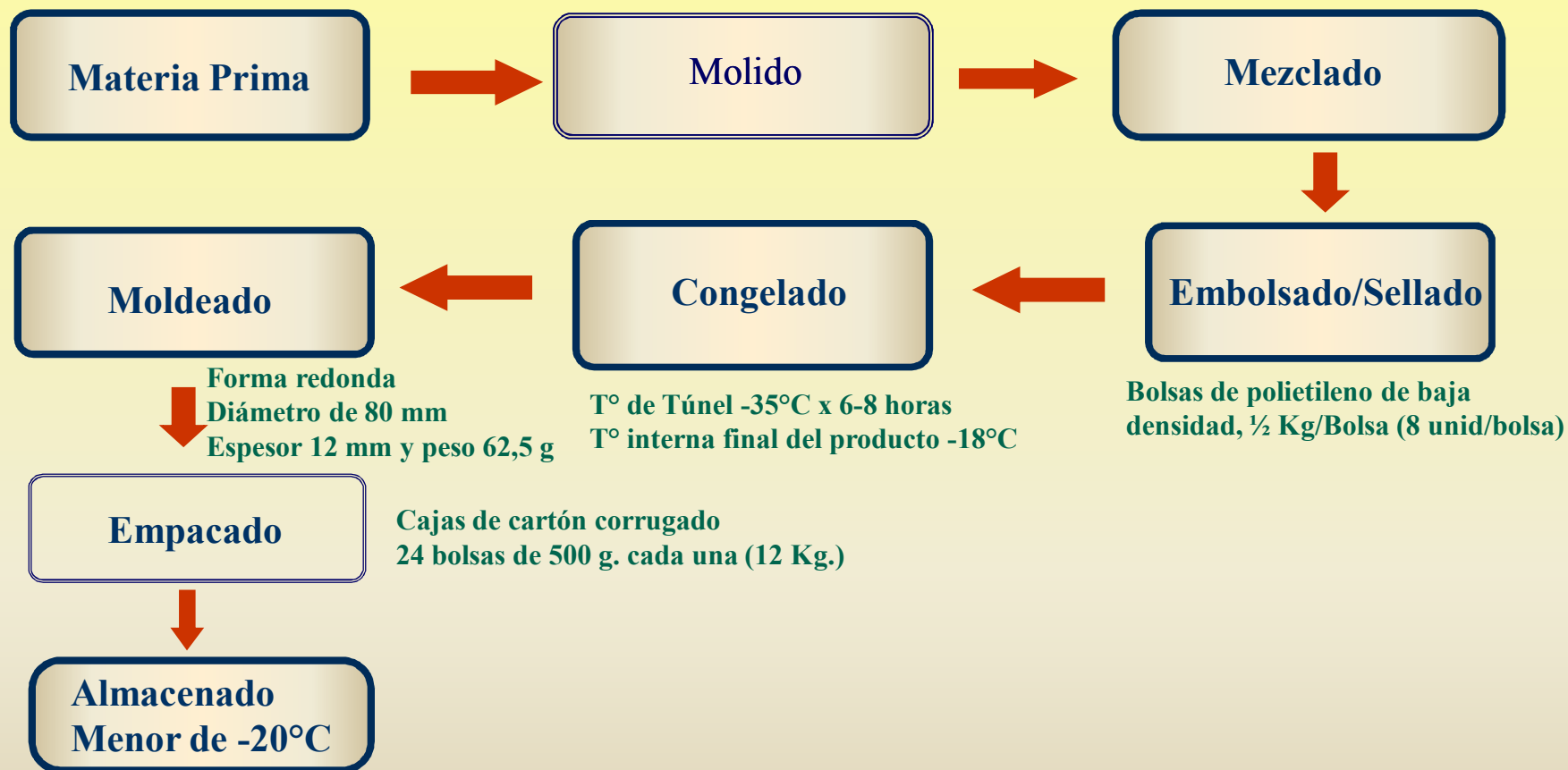
AHUMADO DE PAICHE

Composición química

- Humedad: 72%
- Grasa: 5.02%
- Proteína: 21 %
- Minerales: 1.3 %



PROCESAMIENTO DE HAMBURGUESA DE PAICHE



Procesamiento y productos con valor
agregado del “Arapaima gigas”

HAMBURGUESA DE PAICHE



Procesamiento y productos con valor
agregado del “Arapaima gigas”

CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

Área construida: 720 m. incluye: área de procesamiento, una oficina de control y ventas, Servicios higiénicos y almacén de producto terminado.

EQUIPO DE FRÍO

- Túnel de Congelación (2 TM/día)
- Cámara de Almacenamiento Congelado (30 TM)
- Cámara de Refrigeración (10 TM)
- Productor de Hielo (1,5 TM/día)

MAQUINARIA DE PLANTA

- Selladora al vacío (doble campana) (1)
- Selladora de impulso eléctrico (1)
- Ahumador (150 Kg/batch) (1)
- Moledora (62,5 Kg/h) (1)
- Mezcladora (25 Kg/h) (1)
- Moldeadora (62,5 Kg/h) (1)
- Silent cutter (25 lt) (1)

Procesamiento y productos con valor
agregado del “Arapaima gigas”

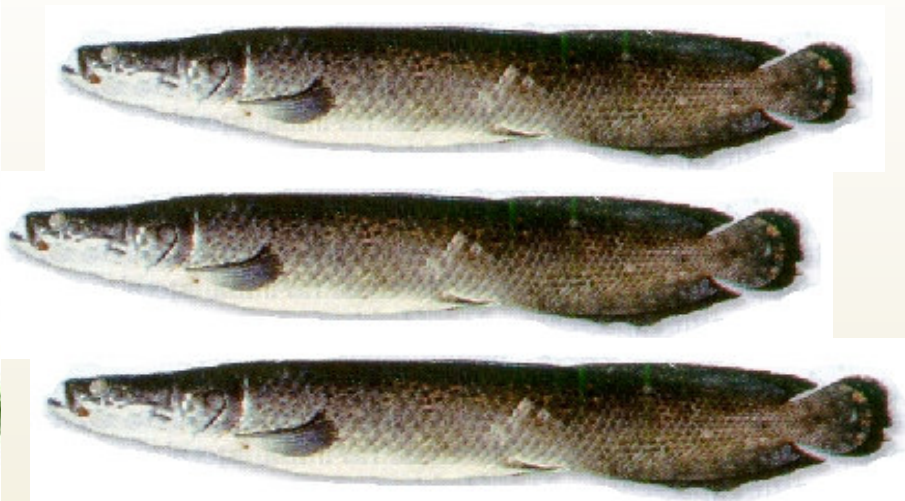
PLAN DE PRODUCCIÓN

PLANTA DE OPERACIÓN

- 277 días al año
- Filete congelado de paiche: 350 Kg/día, 8 079 Kg/mes ó 96 950 Kg/año
- Filete ahumado de paiche: 180 Kg/día, 4 155 Kg/mes ó 49 860 Kg/año
- Hamburguesa de paiche: 100 Kg/día, 2 308 Kg/mes ó 27 700 Kg/año
- Filete congelado de gamitana: 1 370 Kg/día, 31 624 Kg/mes ó 379 490 Kg/año

CONCLUSIONES

- Materia prima adaptable a los procesos tecnológicos pesqueros.
- Estrategia de presentación va como producto de origen amazónico, provenir de un ambiente silvestre, exótico, libre de contaminación, calidad ecológica, variada presentación y con denominación de origen.
- Se propone líneas de procesamiento de productos frescos refrigerados-congelados, productos ahumados congelados empacados al vacío y hamburguesas congeladas.



... nos encontramos abocados a dar un nuevo paso adelante, y éste no puede llegar sino a través DE LA INNOVACIÓN y DE LA CREATIVIDAD.

! gracias !

- **Contácteme en:**
rperez@itp.gob.pe/

facebook

Roberto Perez Oregon

twitter

R_Perez_O