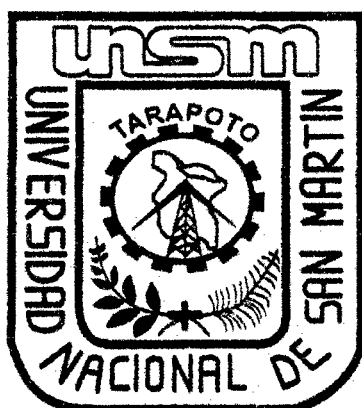


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



TESIS

**"ESTUDIO TÉCNICO PARA LA ELABORACIÓN DE CONSERVA DE
PESCADO AHUMADO DE LA ESPECIE "PACO" *Piaractus*
brachypomus EN SALSA DE TOMATE".**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

Presentado por la Bachiller:

MARILQUIZ SILVA TORRES

TARAPOTO - PERÚ

2008

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

T E S I S

**“ESTUDIO TÉCNICO PARA LA ELABORACION DE CONSERVA DE
PESCADO AHUMADO DE LA ESPECIE “PACO” *Piaractus
brachypomus* EN SALSA DE TOMATE”.**

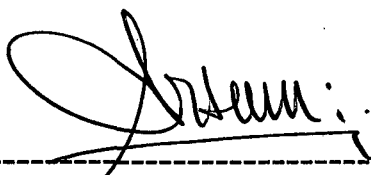
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

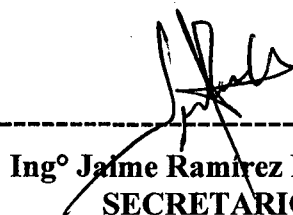
POR LA BACHILLER:

MARILQUIZ SILVA TORRES

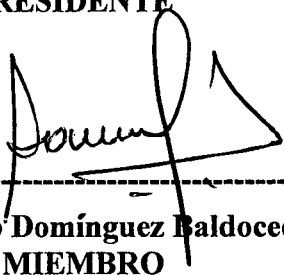
SUSTENTADO Y APROBADO ANTE EL HONORABLE JURADO:



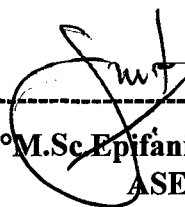
Ing. Dr. Anibal Quinteros García
PRESIDENTE



Ing° Jaime Ramírez Navarro
SECRETARIO



Ing° Abilio Domínguez Baldoceca
MIEMBRO



Ing° M.Sc. Epifanio Martínez Mena
ASESOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA AGRO INDUSTRIAL

Of. Lima: Calle Aldabas N° 333 - Urb. Las Gardenias
Surco - Teléfax: (01)2754790.
LIMA - PERU

Jr. Orellana N° 575 - Telf. 52 4429 - Telefax: (51,42) 524253
TARAPOTO
e-mail: fiaf@unsm.edu.pe
www.unsm.edu.pe/fac/fiai



ACTA DE SUSTENTACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL

En la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, en el Auditorium del Local Central, a las 19:45 horas del día martes seis de febrero del año dos mil siete, se reunió el Jurado integrado por:

Presidente : Ing. Dr. ANÍBAL QUINTEROS GARCÍA
Secretario : Ing. JAIME RAMÍREZ NAVARRO
Miembro : Ing. ABILIO DOMÍNGUEZ BALDOCEDA
Asesor : Ing. M.Sc. EPIFANIO MARTÍNEZ MENA

Para evaluar la Tesis: **"ESTUDIO TÉCNICO PARA LA ELABORACIÓN DE CONSERVA DE PESCADO AHUMADO DE LA ESPECIE PACO (*Piaractus brachypomus*) EN SALSA DE TOMATE"**, presentado por la Bachiller en Ingeniería Agroindustrial **MARILQUIZ SILVA TORRES**. Los Señores Miembros del Jurado, después de haber atendido la sustentación y evaluada las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran...APROBADO..... por...UNANIMIDAD... con el calificativo de...MUY BUENO....., en fe de lo cual se firmó la presente acta, siendo las...21..... horas del mismo día, con lo que se dio por terminado el acto de sustentación.

.....
Ing. Dr. ANÍBAL QUINTEROS GARCÍA
PRESIDENTE

.....
Ing. JAIME RAMÍREZ NAVARRO
SECRETARIO

.....
Ing. ABILIO DOMÍNGUEZ BALDOCEDA
MIEMBRO

.....
Ing. M.Sc. EPIFANIO MARTÍNEZ MENA
ASESOR

DEDICATORIA

**A mis queridos Padres :
Elias y Silia mi eterna
Gratitud.**

**A mis hermanos: Ruvino,
Angela, Elias y Charith.**

**Dedicación especial a mis queridos
Amigos que siempre me apoyaron y
confiaron en mí : Teresa, Nelson,
Mickdonio, Manuel y Miriam.**

**A Reyes, Maricielo y
Valeska Con todo
mi amor .**

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento al Ing. Juan Pedro Cortez Solís, Coasesor de la presente investigación, quien me brindó y compartió todas sus experiencias para la culminación de esta tesis.

Al Ing. M.Sc. Epifanio Martínez Mena, Asesor de esta tesis por su íntegro apoyo para la ejecución del presente trabajo.

A la Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de San Martín, que contribuyeron a mi formación profesional.

Al Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), por las facilidades que me brindaron para la culminación del presente Trabajo de investigación y por su apoyo incondicional en esta etapa que duró mi permanencia en las instalaciones del CRI-Loreto en el Km. 5 de la carretera Iquitos - Nauta.

A los Señores : Ing. Dr. Anibal Quinteros García, Ing Jaime Ramírez Navarro, Ing. Abilio Domínguez Baldoceada, Ing. Cesar Cano Montoro; Ing. Dr. Ricardo García Pinchi y al Ing. Mario Pezo Gonzales por su valiosa colaboración, apoyo y facilidades para el desarrollo y sustentación del presente trabajo.

CONTENIDO

	Pag
RESUMEN EN ESPAÑOL RESUMEN EN INGLES	
I.- INTRODUCCIÓN	16
II.- OBJETIVOS	16
III.- REVISION BIBLIOGRAFICA	17
3.1. CARACTERISTICAS DE LA MATERIA PRIMA	17
3.1.1. Clasificación Taxonómica	17
3.1.2. Biología y Distribución Geográfica	17
3.1.3. Composición Químicas	18
3.1.4. Desembarque	
3.2. APORTE NUTRITIVO DEL PESCADO	20
El omega y sus beneficios	20
3.2. TEORIA DEL AHUMADO DE PESCADO	22
3.2.1. Definición	22
3.2.2. Combustible	22
3.2.3. Características de la leña o madera	23
3.2.4. Descripción general de Huacapurana	23
3.2.5. Composición del humo	24
a) Compuestos fenólicos	24
b) Ácidos	24
c) Compuestos carbonílicos	25
d) Hidrocarburos aromáticos policíclicos	25
3.2.6. Propiedades del humo	26
A) Prop. Bacteriostática del humo de la madera	26
B) Coloración, aroma y sabor de los productos	26

C) Prop. Antioxidantes del humo	27
3.2.7. Tecnología del ahumado	27
a) Ahumado en caliente	28
b) Ahumado en frío	29
c) Ahumado electrostático	29
3.2.8. Tipos de ahumadores	30
A) Ahumadores Mecánicos.	30
B) Ahumadores tradicionales	30
a) De combustión directa	31
b) De combustión indirecta	31
3.3. CLASIFICACION POR EL PROCESAMIENTO DE ALGUNAS ESPECIES DE PESCADO	31
3.3.1. Según el contenido	31
3.3.2. Según el tipo de proceso	31
a) Conservas envasados en crudo "tipo sardina"	31
b) Conservas envasados cocidos en "tipo atún"	32
3.3.3. Según el tipo de presentación	32
Enteros	32
Filetes	32
Lomitos	32
Sólidos	32
Medallones	32
Trozos	33
Trocitos	33
Desmenuzado	33
Pastas	33

Sopas o caldos	33
3.3.4. Según el líquido de gobierno	33
a) Al natural en su propio jugo	33
b) En aceite	33
c) En salsa o pasta	34
d) En salmonera	34
3.4. DESCRIPCIÓN TECNOLÓGICA DEL PROCESO DE ENLATADO	34
3.5. CONSIDERACIONES BASICAS PARA LA ELABORACION DE CONSERVAS DE PESCADO AHUMADO	36
A) Tratamiento de la Materia Prima	36
B) Clasificación	37
C) Lavado y descongelación	37
D) Fileteado y eviscerado	37
E) Lavado	38
F) Ensalmuerado	38
G) Escurrido/ oreado	39
H) Ahumado	39
I) Enfriado	40
J) Envasado	40
K) Llenado con líquido de gobierno	41
L) Evacuado	43
M) Cerrado o sellado	43
N) Esterilizado	44
Ñ) Enfriado	46
O) Almacenado	46
3.6. COSTO DE MANUFACTURA	47

3.7.	ANÁLISIS DE RIESGO Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL	47
3.8.	EVALUACIÓN DE TRATAMIENTO TERMICO	47
3.9.	MICROBIOLOGIA DE LA CONSERVA DE PESCADO	
	AHUMADO	48
IV.-	MATERIALES Y METODOS	50
4.1.	LUGAR DE EJECUCIÓN	50
4.2.	MATERIA PRIMA	50
4.3.	EQUIPOS MATERIALES Y REACTIVOS	50
	4.3.1. Equipos	50
	4.3.2. Materiales de Laboratorio	54
	4.3.3. Reactivos y solventes	54
	4.3.4. Otros materiales y equipos	54
	4.3.5. Otros Insumos	54
4.4.	METODOLOGÍA	55
	4.4.1. Métodos analíticos de control	55
	A) Medidas biométricas	55
	B) Análisis físico organoléptico de la materia prima	55
	C) Análisis químico de la materia prima	55
	a) Humedad	55
	b) Grasa	55
	c) Ceniza	56
	d) Proteína	56
	e) Carbohidratos	56
	D) Otros análisis	56
	a) Cloruros	56
	b) PH	56
	4.4.2. Flujo de Procesamiento del Producto	57

4.4.3.	Determinación de las Operaciones	58
4.4.4.	Procesamiento de la salsa de tomate	61
4.5.	VARIABLES ESTUDIADAS	61
4.5.1.	Concentración de salmuera	61
4.5.2.	Ahumado	62
4.5.3.	Formulación de líquido de gobierno	63
4.5.4.	Relación Pescado – Líquido de Gobierno	63
4.5.5.	Tiempo de tratamiento térmico	64
	a) Método general o grafica	64
	b) Método de la fórmula Ball	65
4.6.	CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL	68
4.6.1.	Análisis físico del enlatado	68
	a) Hermeticidad	68
	b) Medición de vacío	68
	c) PH del producto	68
4.6.2.	Análisis organoléptico del producto final	68
4.6.3.	Análisis químico del producto final	68
4.6.4.	Análisis microbiológico del producto final	68
4.6.5.	Control de Calidad o Sistema HACCP	69
4.6.6.	Análisis estadístico de calidad	69
	a) Prueba de preferencia y aceptabilidad	69
	b) Prueba estadística empleada	70
V.-	RESULTADOS Y DISCUSIONES	71
5.1.	DE LA MATERIA PRIMA	71
5.1.1.	Características Biométricas del Paco	71
5.1.2.	Composición física del paco	71
5.1.3.	Características organolépticas del paco fresco	72

5.1.4.	Composición química proximal del músculo del paco	72
5.2.	DEL PROCESAMIENTO	73
5.2.1.	Inmersión en salmuera	73
5.2.2.	El ahumado	76
5.2.3.	Resultado del líquido de gobierno	77
	a) Composición química de la pasta de tomate	77
	b) Características organolépticas del líquido de gobierno.	78
	c) Relación peso de paco ahumado - volumen	78
	Adecuado del líquido de gobierno.	
5.3.	DEL TRATAMIENTO TÉRMICO	79
5.4.	RESULTADO DEL CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL.	
5.5.1.	Análisis físico organoléptico del producto	92
5.5.2.	Composición química proximal del producto	93
5.5.3.	Análisis microbiológico del producto	93
5.5.4.	Análisis estadístico:	94
	Prueba ANVA	
5.5.	RESULTADO DEL FLUJO FINAL DEL PROCESO	101
5.4.1.	Aplicación del plan HACCP	102
5.4.2.	Balance de materia	104
5.6.	DETERMINACIÓN DEL COSTO DEL PRODUCTO	105
VI.-	CONCLUSIONES	106
VII.-	RECOMENDACIONES	107
VIII.-	BIBLIOGRAFÍA	108
	ANEXOS	112

INDICE DE CUADROS

<u>Nº</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>Pág.</u>
1)	A.-Composición químicas en base a 100 gramos de Porción comestible.	18
	B.-Concentraciones de sales y otros atributos del paco comparadas con otras especies .	18
2)	Contenido graso y procesamiento de paco	19
3)	Concentración de salmuera a 30 minutos	61
4)	Tiempo de ensalmuerado a 10 %	62
5)	Tratamiento del ahumado	62
6)	Formulación de líquido de gobierno	63
7)	Relación de pescado con líquido de gobierno	63
8)	Tiempo de tratamiento térmico teórico	67
9)	Características físicas de la muestra de paco	71
10)	Composición física del Paco	71
11)	Características organolépticas del Paco	72
12)	Composición química del pescado fresco	72
13)	Contenido de cloruros después del ensalmuerado	73
14)	Características del Paco después del ensalmuerado por 30 minutos a diferentes concentraciones	74
15)	Contenido de cloruros después del ensalmuerado a 20% A diferentes tiempos	74
16).	Características del paco después del ensalmuerado a 20%	75
17)	Características organolépticas del paco ahumado con huacapurana	76
18)	Contenido de humedad en el Paco ahumado	77
19)	Composición química de la pasta de tomate	77

20) Características organolépticas del líquido de gobierno.	78
21) Relación peso – volumen adecuado del líquido de gobierno	78
22) Valores letales y coeficiente letales teórico	80
23) Valores letales y coeficientes letales	83
24) Tiempo de tratamiento (método de Ball)	86
25) Análisis físico - organoléptico de la conserva de paco ahumado	92
26) Composición química proximal de la conserva de paco	93
27) Resultado del análisis microbiológico del producto	94
28) Resultado del ANVA en la evaluación sensorial por atributo a diferentes Concentraciones de sal a 30 min.	94
29) Resultado de ANVA en la evaluación sensorial por atributo a diferentes Tiempos y 20% de concentraciones de sal	95
30) Resumen de datos de la evaluación sensorial del producto	96
31) Resultado del ANVA en la evaluación sensorial por atributo del Producto terminado con diferentes formulaciones y volumen de Líquido de gobierno	98
32) Prueba de Tuckey a 5% para la prueba de tratamientos	99
33) Determinación de Puntos Críticos y medidas preventivas aplicando el HACCP	103
34) Balance de materia del enlatado de “Paco”	104
35) Determinación del costo de la conserva del paco ahumado en salsa de tomate	105

INDICE DE FIGURAS

<u>Nº</u>	TÍTULO	<u>Pág.</u>
1)	Flujo grama del proceso de elaboración de conserva de filete ahumado en salsa de tomate.	57
2)	Flujograma del proceso de líquido de gobierno	61
3)	Valores de temperatura y tiempo para el método Ball	66
4)	Curva de penetración de calor en la retorta, centro geométrico	82
5)	Valores de la esterilización para método de Ball	85
6)	Curva de penetración el calor en la conserva	88
7)	Curva de letalidad térmica y cálculo de tiempo	89
8)	Cálculo de Fo mediante el método gráfico	90
9)	Flujograma del Proceso de Elaboración de Conserva	101
10)	Flujograma del Balance de Materia	104

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevo a cabo en la ciudad de Iquitos, en las instalaciones del CRI - Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana, de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias y de Ciencias Biológicas), de la Empresa Nauta S.A, cuyo objetivo principal fue establecer los parámetros para obtener un producto con características organolépticas, físico-químicas, microbiológicas, y nutritivas para el consumo humano.

Durante el desarrollo de este trabajo se utilizaron 90 especímenes y se han realizado una serie de experimentos, para evaluar y obtener los parámetros óptimos de procesamiento, lográndose las siguientes condiciones de proceso:

Materia Prima; Lavado/Pesado; Desescamado/Fileteado/Eviscerado; Lavado / Desangrado con agua clorada y salmuera al 2 %; **Ensalmuera**do por 30 min. al 10% o al 20 % por 15 min., **sazonado** con vinagre, sal y glutamato de sodio; **escurrido; ahumado** por 2.5 horas a temperatura escalonada de 50 a 90 °C; **enfriado** por 12 hora; **cortado** en filetes pequeños; **envasado / Pesado** en latas de ½ libra; **Llenado** con salsa de tomate como **liquido de gobierno**; **evacuado** a 95°C por 8 minutos ; **sellado / lavado; Tratamiento térmico / Enfriado** a 120.4 °C por 60 minutos y 0.77 kg/cm². ; enfriado por 10 minutos hasta la temperatura ambiente; **Almacenamiento** por 60 días a temperatura ambiente.

El producto final tiene una composición química proximal siguiente: Humedad : 70 %; Proteína : 20.10 %; Grasa: 5 %; Ceniza : 2 %; Carbohidratos 2.90 % y cloruros 0.70 %.

Los costos variables de producción para la elaboración de una conserva de paco ahumado en salsa de Tomate fue de S/ 5.59 Nuevos Soles.

SUMMARY

The present investigation work you carries out in the city of Iquitos, in the facilities of the CRI - Institute of Investigation of the Peruvian Amazonía, of the National University of the Peruvian Amazonía (Ability of Engineering in Alimentary Industries and of Biological Sciences), of the Company Nauta S.A whose main objective was to establish the parameters to obtain a product with characteristic organolépticas, physical-chemical, microbiológicas, and nutritious for the consumption human.

During the development of this work 90 specimens were used and they have carried out a series of experiments, to evaluate and to obtain the good parameters of prosecution, being achieved the following process conditions:

Matter Prevails; Lavado/Pesado; Desescamado/Fileteado/Eviscerado; Laundry / Bled with water clorada and brine to 2%; Ensalmuerado for 30 min al 10% or to 20 % for 15 min; mellow with vinegar ,sal and ajinomoto; drained; smoked by 2.5 hours to staggered temperature from 50 to 90 °C; cooled by 12 hour; cut in small fillets; packed / Weighed in cans of ½ he/she liberates; Filled with tomato sauce like I liquidate of government; evacuated at 95°C by 8 minutes; sealed / laundry; thermal Treatment / Cooled to 120.4 °C po 60 minutes and 0.77 kg/cm². ; cooled by 10 minutes until the ambient temperature; Storage for 60 days to ambient temperature.

The final product has a composition chemical proximal following average:

Humidity : 70.00 %; protein : 20.10 %; fat : 5.00 %; ash : 2.00 %; carbohydrate : 2.90 % y Nacl :0.70 %.

I.- INTRODUCCION

Los recursos pesqueros son una fuente rica en nutrientes (proteína, vitamina, minerales), el pescado representa el alimento por excelencia, además, es rico en grasas insaturadas, bajo en grasas saturadas y especialmente rico en ácido omega-3. También aporta: calcio, yodo, hierro y vitamina A, de fácil asimilación para aquel que lo consumo, pero también de período de vida útil corto, a diferencia de otras carnes, lo que hace que se pierda hasta un 20% de la producción pesquera. Es por ello cada vez se hace necesario para la región amazónica seguir desarrollando investigaciones que permitan mejorar y adecuar las condiciones para el manejo, procesamiento, conservación y comercialización de los productos pesqueros y cultivados especialmente de las especies nativas de interés comercial, como es el caso del "paco" en el proceso de enlatado.

La región Amazónica es poseedora de una diversidad de recursos hidrobiológicos que no son debidamente aprovechados por múltiples factores y en épocas de vacante esto se incrementa. También se conoce que el poblador amazónico tiene deficiencias en su incipiente práctica de pesca y conservación del recurso pesquero, observándose una marcada descomposición en períodos cortos. Es por eso la Tecnología de Conservas de Pescado ahumado, es un método de conservación, esta técnica no requiere equipamiento de punta y grandes inversiones, pero si se obtiene un producto agradable y de gran aceptabilidad por el consumidor.

Asimismo hoy en día existen instituciones como el IIAP, que apoyan el desarrollo de iniciativas tendientes a mejorar la conservación de muchas especies en de la Amazonia.

II OBJETIVOS

1. Establecer parámetros para la obtención de conservas de filetes ahumados en salsa de tomate, a partir del "Paco" *Piaractus brachypomus*.
2. Obtener un producto con características de calidad organolépticas, físicas, Químicas, microbiológicas y nutritivas aptas para el consumo humano.
3. En el estudio económico se determinará los costos de producción.

III. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA PRIMA.

3.1.1 Clasificación Taxonómica.

Reino	:	Animal
Sub reino	:	Metazoa
Phyllum	:	Chordata
Clase	:	Osteichthyes
Orden	:	Characiformes
Familia	:	Characidae
Género	:	Piaractus
Especie	:	<i>Piaractus brachypomus</i>

3.1.2 Biología y Distribución Geográfica

Este carácido es originario de los sistemas hidrobiológicos del Amazonas, Orinoco, Paraná y la Plata.

Es de cuerpo comprimido y elevado de color grisáceo claro a oscuro, aletas anal y caudal anaranjado vivo o rojizo con bordes negros, el vientre de color anaranjado que se extiende hasta los pectorales.

Alcanza un tamaño máximo de 83 cm. con un peso máximo de 12 kg.

Vive en las cochas migrando a los ríos en época de desove.

El Paco tiene hábitos omnívoros tendiendo a frugívoro ya que consume preferentemente frutas y semillas. Este pez es mucho más resistente que la "Gamitana" a condiciones diversas del medio y al manipuleo, se adapta fácilmente al cautiverio y actualmente se reproduce en Laboratorio. Se tiene reportes de cruces de "Gamitana".

El rendimiento en estanque alcanza 1.2 Kg./año y de gran valor comercial. (CORTEZ y SÁNCHEZ, 1994).

3.1.3 Composición Química.

En el Cuadro N° 1 A se observa los componentes químicos de la parte comestible del "Paco" expresado en porcentaje. Están dados dentro de dos épocas muy notorios que se presenta en los departamentos de Loreto y Ucayali.

CUADRO N° 1A : Composición Química en base a 100 gramos de Porción comestible. (Muestras del medio natural).

COMPONENTE	En vaciante (%)	En Creciente (%)
Proteína	18.45	17.70
Grasa	5.40	6.10
Humedad	75.03	74.08
Cenizas	1.06	2.11
Carbohidratos	0.06	0.01
Valor calórico	122.63	125.74

(CORTEZ, 1998).

En el cuadro N° 1A, se aprecia que el porcentaje del componente grasa del "Paco" es mayor (6.10 %) en la época creciente, mientras que en la época de vaciante es de 5.40%, pero es inversamente proporcional al componente Proteína que es de 18.45% en vaciante y de 17.70% en creciente.

CUADRO N° 1B : Concentraciones de sales y otros atributos del paco comparadas con otras especies .

Especies	K (µg/g)	Na (µg/g)	Ca (µg/g)	Mg (µg/g)	Fe (µg/g)	Proteínas (%)	Grasas (%)
<i>P. fasciatum</i>	11626,41	1386,73	387,05	951,00	26,03	18,10	0,85
<i>P. cariba</i>	14125,90	2368,39	1668,65	982,25	26,24	19,80	0,30
<i>P. mariae</i>	13412,42	2255,24	2516,32	1039,20	47,41	19,60	0,65
<i>P. squamosissimus</i>	13179,67	2095,78	2392,82	958,52	19,88	19,70	0,90
<i>P. brachypomus</i>	16868,10	3566,86	3200,72	1557,89	45,71	19,80	1,55
<i>Hypostomus sp.</i>	19648,53	2944,86	2406,41	1242,00	46,74	19,70	0,60

(González, 2006)

CUADRO N° 2 : Contenido Graso y Procesamiento del "Paco".

Especie	Contenido Graso	Procesamiento
Carachama ,Corvina Ractacara, Zúngaro Paiche	Menor del 2% (Magro)	Congelado, Salazón Seco-salado Concentrado Proteico. Pastas y embutidos
Liza ,Sábalo Sardina, Yahuarachi Yulilla	Entre 2- 5% (Semi-Graso)	Congelado ,Salazón Enlatado, Harinas Embutidos
Paco Gamitana, Palometa Boquichico	5% (Graso)	Enlatado, Ahumado Harinas y aceites Embutidos

(CORTEZ,1998).

En el cuadro N° 2, se aprecia la clasificación del "Paco" según su contenido graso considerándolo como una especie grasa y además las líneas de procesamiento en las que mejor se utiliza la especie.

3.1.4 ESTADISTICAS DE DESEMBARQUE DEL PACO (FRESCO, SALPRESO Y SECO-SALADO) EN LA REGION DE LORETO (TM/Año).

La especie de Paco fresco ocupa el 17avo lugar en volumen de captura con relación a las demás especies de la Amazonía Peruana; tal como se puede apreciar en el anexo N°01, el cual representa un promedio de 63.80 TM/Año.

La especie de Paco salpreso ocupa el 16avo lugar en volumen de captura con relación a las demás especies de la Amazonía Peruana; tal como se puede apreciar en el anexo N° 02, el cual representa un promedio de 6.36 TM/Año.

La especie de Paco seco-salado ocupa el 13avo lugar en volumen de captura con relación a las demás especies de la Amazonía Peruana; tal como se puede apreciar en el anexo N° 03, el cual representa un promedio de 16.86 TM/Año.

3.2. APORTE NUTRITIVO DEL PESCADO

El pescado es un alimento que se digiere fácilmente, ya que es rico en proteínas y tiene un alto contenido graso muy variable. Además es relativamente bajo en calorías y posee una serie de vitaminas y elementos minerales que facilitan las funciones que se suceden en el metabolismo del organismo humano.

Por sus infinitos beneficios para la salud, se transformó en uno de los alimentos más aconsejados por especialistas. Reduce la presión arterial, la tasa de colesterol y previene las enfermedades cardíacas.

De las fuentes de proteína, el pescado representa el alimento por excelencia, además, es rico en grasas insaturadas, bajo en grasas saturadas y especialmente rico en ácido omega-3. También aporta: calcio, yodo, hierro y vitamina A.

EL OMEGA Y SUS BENEFICIOS

Los Omegas -3 son ácidos grasos poliinsaturados. Estos aceites se encuentran principalmente en la carne de pescado de aguas frías. Los beneficios del omega 3 son:

- Reduce los niveles de grasa en la sangre y por consiguiente, la posibilidad de que ésta se deposite en las paredes de los vasos.
- Contribuye a un normal flujo sanguíneo, previniendo posibles ataques Cardíacos, Aumenta los niveles de "buen colesterol" HDL colesterol, y reduce los de "mal colesterol".
- Contra la dermatitis y la soriasis, la colitis ulcerativa, la falta de calcio.
- Contra el mal funcionamiento de la tiroides.
- Contribuyen a disminuir la inflamación. Puede favorecer el control de Síntomas de Artritis, asma e incluso en enfermedades arteriales.
- Está relacionado con una buena salud cerebral y el desarrollo infantil, favoreciendo el desarrollo del bebé antes y después del parto.
- Contribuyen al fortalecimiento del sistema inmune y favorecen la salud del sistema Nervioso.

Los pescados que aportan más cantidad de omega-3 son: Sardinias en aceite, Salmón, Atún, Caballa, Arenque, Trucha, Calamar, Todas las variedades de pescado azul aportan omega-3.

Consuma cualquier variedad de pescado azul fresco, ahumado o enlatado.

Los ácidos omega -3 se reducen con una cocción prolongada, pero no hasta el punto de perder su eficacia y grandes beneficios.

Los especialistas aconsejan comer pescado por lo menos dos veces por semana, una de ellas, la variedad azul especialmente. Cantidad ideal: mujeres, entre 120 y 380 g y hombres, entre 150 y 480 g.(por semana).

La ración diaria de pescado para un adulto se calcula entre 150 y 200 gramos, eso sí, libre de piel, espinas y otros desperdicios, por lo que hay que tener en cuenta que para obtener 100 gramos de pescado hay que adquirir 200 gramos, si están en filetes; entre 250 y 300 gramos si están en rodajas; unos 250 gramos si se trata de pescados enteros y con cabeza.

En el pescado de agua dulce tiene más **linoleico y linolénico** que el pescado marino. A nivel de araquidónico, se encuentra que estos valores son mayores en el pescado de agua dulce que en el pescado marino. Si se mira el nivel del EPA o DHA, el pescado marino tiene más que los de agua dulce.

El pescado dulce tiene proporcionalmente más rico en polímeros de cadena corta y en ácidos grasos de cadena larga n-6. El marino es proporcionalmente más rico en ácidos grasos de la serie n-3.

En Brasil, además de las cápsulas que contienen aceite de pescado, ya se encuentra disponible en el mercado la leche enriquecida con omega-3. La composición en EPA (ácido eicosapentanoico) y DHA (ácido decahexanoico) conocidos popularmente como omega-3 en los filetes de pescado cultivados, puede aumentarse con la adición de aceite de peces marinos en las raciones, práctica corriente en la producción del salmón, trucha y diversos peces marinos, debido a la exigencia nutricional en EPA de estos peces.

3.3. TEORIA DEL AHUMADO DE PESCADO

3.3.1 DEFINICION

Esta técnica consiste en exponer al pescado fresco con frecuencia ligeramente salado a la acción lenta del humo, producido por la combustión directa o indirecta de trocitos de leña, virutas o aserrín de madera. Bajo la acción del calor desprendido por la combustión, el pescado se deseca y al mismo tiempo se impregna con el humo que lo confiere el calor, olor, sabor agradable y particular. (BERTULLO, 1975).

El proceso de ahumado es uno de los métodos más antiguos de preservación de pescado, debido a su combinación de efectos con métodos de secado y cocido. El cocido destruye enzimas y elimina las bacterias: el secado reduce la humedad evitando así el crecimiento de hongos y otros microorganismos el ahumado destruye bacterias, protege al producto con humo.(PAUCAR 1995).

3.3.2 COMBUSTIBLE

El combustible es un elemento productor de calor y de humo, el cual es portador de aroma y sabor al producto, dándole un color dorado atractivo a éste. El combustible a usar debe ser de preferencia madera dura en forma de aserrín, viruta o leña. El aserrín a usar debe tener aroma agradable, en combinación con cáscara de frutas, coronta de choclo y aserrín de árboles frutales dan productos de alta calidad. Las mejores maderas para ahumar son: aliso, haya, roble, álamo y abedul. Generalmente la madera dura brinda el sabor y olor deseables pero da poco color, mientras que las maderas blandas imparten el color profundo pero incorporan sabores resinosos. (PAUCAR,1995).

3.3.3. CARACTERISTICAS DE LA LEÑA O MADERA

Existe una diversidad de opiniones sobre el tipo de madera o leña de árboles y arbustos adecuados para ahumar; sin embargo existe una tendencia general en utilizar madera o leña dura, tales como la encina (fagáceas), fresno, aedul (betuláceas), algarrobo (aceráceas), etc. Sobre la forma de la madera o leña para producir humo, ésta depende del tipo de ahumador que se utilice abarcando desde trozos hasta virutas y aserrín. Cabe indicar que la madera impregnada de materiales extraños (laca, barniz, pegamento, preservante, etc.), son totalmente inadecuadas por la posibilidad de que puedan producir gases tóxicos que podrían dañar la salud del consumidor. (GUSHIKEN, 1990).

La leña debe ser de madera dura. En la Amazonía, la leña que mejores resultados ha brindados son las provenientes de la "capirona" *Calycophyllum spruceanum*, "cetico" *Cecropis cetico*, "huacapurana" *Campsiandra angustifolia* y "amasisa" *Erithrina glauca*. Otras que también pueden utilizarse con mínimas diferencias son: "rifari blanco" *Miconia poeppigii*, "shiringa arana" *Sapium marmieri*, "bolaina" *Guazumaerinita*, "lagarto caspi" *Calophilum brasiliense*, entre otras (CORTEZ, 1998).

3.3.4 DESCRIPCION GENERAL DE LA HUACAPURANA

HUACAPURANA (*Campsiandra angustifolia*), esta madera pertenece a la familia Fabaceae, se encuentra en las tahuampas de las riberas restringidas, en suelos secundarios e inter secundarios no bien diferenciados de la Amazonía peruana, las raíces siempre achatada con borde cuadrado, flores blancas o Rosado claro con estambres rojos, en corimbos terminal, inflorescencia fluido liso, cuadrilátero largo con crecimiento rápido. Esta madera es usado en la preparación de infusión mixta con aguardiente; como bebida antirreumática, antidiarreico y en casos de malaria. Antiguamente su uso ha sido muy difundido como un recurso energético en la producción de caucho (goma). (SPRUCE, 1961).

3.3.5 COMPOSICION DEL HUMO

En una combustión incompleta el humo contiene sustancias que reaccionan con el pescado, dándole gusto a humo, si la combustión es muy intensa, esas sustancias orgánicas terminan en los productos finales de la combustión (CO₂ y H₂O) y el humo esencial para el curado no se formará.

El humo tiene dos fases; una fase dispersa (o fase vapor) y otra fase partícula (o fase líquida). En la fase de vapor se produce el sabor y olor característico a humo. Esta fase es la más importante porque contribuye con 95% de los constituyentes del humo que absorbe la carne de pescado predominando en número los fenoles, carbonilos e hidrocarburos aromáticos poli nucleares. En ésta fase se producen las propiedades preservantes de los alimentos ahumados. (GUSHIKEN, 1990)

a) **Compuestos Fenólicos**

Los compuestos fenólicos son importantes porque participan en la formación del color de los productos ahumados. La cantidad y naturaleza de los compuestos fenólicos presentes en el humo, están directamente relacionados con la temperatura de combustión de la madera y técnica utilizada en el proceso de ahumado. Los efectos principales que tienen los fenoles en los productos ahumados en general son los siguientes: Actúan como antioxidante, efecto bacteriostático y bactericida que facilita la conservación del producto y contribuye a aromatizar el producto.

b) **Ácidos**

En el humo de madera hay ácidos orgánicos que contienen en su estructura de 1 a 10 átomos de carbono, los de 1 a 4 carbono se encuentran comúnmente en la fase vapor (fórmico, acético, propiónico, butírico e insobutírico) y los ácidos de cadenas más largas se concentran en la fase partícula (valérico, isovalérico, etc). Algunos ácidos contribuyen a fijar el color, el aroma y la acción bacteriostática, tales como el ácido fórmico y el acético. (GUSHIKEN, 1990).

c) Compuestos Carbonílicos

Están constituidos por aldehídos y cetonas. Al igual que los compuestos fenólicos, se encuentran en las fases vapor y en mayor proporción en la fase partícula de humo. Su actividad en el producto no está totalmente definida, pero se supone que su contribución principal es a nivel de coloración y aromatización. (GUSHIKEN, 1990).

Son compuestos que se encuentran en el humo de la madera, el principal efecto es dar el color característico al producto ahumado; algunos colaboradores afirman que los carbonílicos tienen intensa acción bactericida. Otro de los compuestos carbonílicos tenemos a las cetonas, que se caracterizan por dar el aroma; se les ha encontrado en el humo, pero todavía no en productos ahumados. Participan en la coloración y aromatización. (MOHLER, 1984).

d) Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos

Los diferentes tipos de compuestos poliaromáticos que se encuentran presentes en el humo, cuya cantidad se sigue incrementando dada a la investigación de compuestos policíclicos con intenso poder carcinógeno, el 3,4-benzopireno, el dibenzopireno y el dibenzoantraceno. Se ha demostrado que mediante filtración o enfriado de humo se puede disminuir el contenido de Hidrocarburos Aromaticos Policiclicos (HAP), así como el 3.4 benzopireno puede ser eliminado si se utiliza bajas temperaturas en la generación de humo. (GUSHIKEN, 1990).

Los alimentos ahumados no son la única fuente de hidrocarburos aromáticos policíclicos; ni la más importante en nuestra alimentación. Hay que tener en cuenta que, al consumir verduras frescas estamos ingiriendo hidrocarburos aromáticos policíclicos, igual al consumido en productos ahumados. Este compuesto es absorbido de los compuestos residuales de los gases del aire y de los depósitos sobre la superficie del aire. Estas pequeñas cantidades no se consideran peligrosas para la salud. (GUSHIKEN, 1990).

La Vitamina A, antioxidantes (BHA, BHT), inhiben el índice cancerígeno de algunos hidrocarburos aromáticos policíclicos; los pescados grasos contienen alta cantidad de vitamina A y el humo de madera contiene antioxidantes fenólicos potentes. (PAUCAR, 1994).

3.3.6 PROPIEDADES DEL HUMO

A. Propiedades Bacteriostáticas del Humo de la Madera

La fracción fenólica del humo de madera posee la más alta habilidad de inhibir y algunos fenoles de más bajo punto de ebullición son los más activos. Se observó que la adición de sabor de humo conteniendo fracción fenólica inhibió el crecimiento de *Stafilococcus aureus*. La propiedad bacteriostática del humo fue comparada en pescado ahumado y no ahumado obteniéndose menor población bacteriana en el primero.

B. Coloración, Aroma y Sabor en los Productos Ahumados

Los productos pesqueros expuestos al humo de la madera o leña, adquieren aroma, sabor y coloración peculiar, confiriéndoles grados de aceptación y niveles de precios en el mercado internacional. El aroma, sabor y coloración de los productos ahumados no dependen solamente de los componentes del humo, sino también de sus reacciones con el sustrato. El color característico de los productos ahumados se debe al efecto de los compuestos carbonílicos presente en el humo de la madera que reaccionan con los grupos amino de las proteínas, ésta reacción se le conoce con el nombre de empardeamiento no enzimático de Maillard. Así mismo, para la formación del sabor y aroma, las proteínas del producto reaccionan primeramente con los carbonilos (metilglioxal, dioxiacetona, diacetilo, furfurool e hidroximetilfurfurool) y después los fenoles. (GUSHIKEN, 1990).

De los componentes del humo; los que reaccionan son los carbonílicos, después lo hacen los fenoles, otro de los componentes que influyen en el sabor son los pigmentos de la salmuera, de los cuales se sabe todavía poco. Como se sabe, los alimentos ahumados muestran coloraciones muy diversas según la naturaleza de la superficie, en el caso de alimentos con alto contenido graso, la intensidad del color es mínima y depende principalmente del depósito de partículas. (MOHLER, 1984).

C. Propiedades Antioxidantes del Humo de Madera

Esta propiedad se debe también a los constituyentes fenólicos del humo de madera. No es conveniente incrementar temperatura hasta 400 °C porque acompaña un decrecimiento de la fracción fenólica en el humo. Este fenómeno de actividad antioxidante fue observado en carne de cordero ahumada y no ahumada mostrando rancidez insignificante la primera. (GUSHIKEN,1990).

3.3.7 TECNOLOGIA DEL AHUMADO

El ahumado es un método de preservación de pescado el cual combina tres efectos:

- Valor preservante del humo: el humo producido de madera quemada contiene un gran número de componentes, algunos de los cuales matarán bacterias. Ejemplo: fenoles.
- Secado: el fuego que produce el humo también genera calor y éste secará al pescado.
- Cocido: si el pescado es ahumado a alta temperatura, la carne será cocinada y éste secará al pescado.

La extensión de vida útil de productos de pescado ahumado se debe más al secado y cocido que el valor preservativo de los componentes químicos del humo depositados en el pescado. (CLUCAS, 1982).

Existe una diversidad de métodos modernos de ahumado, pero el procedimiento convencional sigue aún vigente, ya sea por humo frío o humo caliente. Los equipos de ahumado han sido desarrollados en base a la mejor forma de obtener humo y a la técnica de aplicarla en el producto en proceso, a fin de lograr una calidad uniforme y una mejor productividad. (GUSHIKEN, 1990).

Un fuego de combustión lenta producirá más humo que un fuego intenso y corto. El humo de madera es una mezcla de gases, vapores y gotitas de 10 - 7 micras de diámetro. Las gotitas forman la parte visible del humo aunque el vapor invisible contribuye al aroma característico. Ha sido mostrado que principalmente los vapores son absorbidos por el pescado durante el ahumado. (PAUCAR, 1995).

En la actualidad tenemos varios métodos de aplicación del humo:

A. Ahumado En Caliente

Cuando el pescado es sometido a temperaturas que oscilan entre 55 a 95 °C, este proceso dura de 4 a 6 horas, pudiendo ser a fuego directo o indirecto. También se puede hacer un secado de 1 a 2 horas, como una fase previa al ahumado. Con este método, el producto llega a cocinarse, coagulándose la proteína. (CORTEZ, 1998).

En el proceso con humo caliente, los parámetros de temperatura y tiempo de proceso depende del producto a ahumar y las características técnicas del producto final. Comúnmente la temperatura de ahumado oscila entre los 75 °C a 95 °C, ocasionalmente llega a los 100 °C y el periodo de secado y ahumado oscila entre 1 hora a 4 horas. En el proceso de ahumado en caliente el producto llega a cocinarse coagulándose las proteínas. (GUSHIKEN, 1990).

En este proceso el pescado es sometido al humo y al calor cuyas temperaturas fluctúan entre 70°- 95 °C, pudiera alcanzar 110 °C, produciéndose la cocción (coagulación de

las proteínas) y un secado mas pronunciado, el tiempo de ahumado generalmente esta entre 1 a 5 horas. (WONG y GALLO, 1991).

B. Ahumado En Frío

Se efectúa a temperaturas entre 37 a 40 °C. Este tiene una duración de 4 a 6 días, mediante un ahumado lento que evita el cocimiento. En pescados grasos la operación de ahumado se inicia con un previo secado de 2 a 4 horas. El final del proceso se nota porque en la superficie del producto aparece una ligera capa de grasa que da brillantez al mismo. (CORTEZ, 1998).

La temperatura del ahumado esta entre 15 a 35 °C. El tiempo varia de acuerdo al tipo de producto y esta entre 6 a 60 horas. (WONG y GALLO, 1991).

El proceso se efectúa tratando que la temperatura no se eleve más de los 30 °C, a fin de evitar el cocimiento del pescado; por lo general oscila entre los 15 °C a 30 °C y el tiempo de secado y ahumado depende del tipo de producto que se quiere lograr. (GUSHIKEN, 1990).

C. Ahumado Electroestático

Es el procedimiento más rápido para ahumar, demora minutos. Consiste en cargar eléctricamente las partículas de humo y dirigirlas hacia el pescado, las dificultades residen en el sabor que es demasiado ligero y a la conductividad eléctrica que varía según el producto. (CORTEZ, 1998).

El principio de ahumado electroestático consiste en la descarga del potencial eléctrico de alta tensión en una pantalla en el cual las partículas de humo reciben cargas positivas. La diferencia de potencial requerida es alrededor de 20,000 a 60,000 voltios. (GUSHIKEN, 1998).

3.3.8 TIPOS DE AHUMADORES

A. AHUMADORES MECANICOS

Estos se están utilizando actualmente a nivel industrial, básicamente el equipo está constituido por un generador de humo y una cámara de humo, los cuales están conectados por ductos transportadores de humo y de aire. Este tipo de sistema ofrece grandes ventajas por su versatilidad, ya que es posible controlar automáticamente la temperatura, caudal de humo y tiempo de proceso. Están constituidos en su totalidad de materiales metálicos. (CORTEZ, 1998).

Estos ahumadores usan ventiladores eléctricos para circular el humo en vez de convención natural. En la mayoría de diseños el flujo de humo es horizontal. Se usa coches para mantener el pescado colgado y estos reducen el tiempo de labor necesario para cargar o descargar el ahumador. La densidad del humo, la velocidad del aire, temperatura y humedad del aire pueden ser controlados. Aunque los ahumadores mecánicos son caros, pueden brindar productos uniformes y son particularmente convenientes para la producción comercial a gran escala. (PAUCAR, 1994).

B. AHUMADORES TRADICIONALES

Estos ahumadores son baratos de construir y se pueden obtener productos satisfactorios, es difícil de controlar el proceso tienen baja capacidad, requieren constante atención, son afectados por el viento y la lluvia para tener uniformidad en el ahumado, es necesario cambiar las bandejas de pescado dentro del horno. Estos se puede dividir en:

a.- Ahumadores De Combustión Directa

Cuando la fuente de calor y de humo se encuentran internamente directamente en contacto con el pescado. Esto puede crear problemas de tostaduras del pescado en los niveles más bajos. Los materiales de construcción pueden ser de madera, adobe o ladrillo. (CORTEZ, 1998).

b.- Ahumadores De Combustión Indirecta

Cuando la fuente de calor y de humo se encuentran fuera del ahumador unido a este por el ducto transportador, esto tiene la ventaja de controlar mejor la temperatura y la generación de humo. Los materiales de construcción pueden ser de madera, adobe o ladrillo. (CORTEZ, 1998).

3.4 CLASIFICACION POR EL PROCESAMIENTO DE ALGUNAS ESPECIES DE PESCADO.**3.4.1 Según el Contenido Graso**

En el cuadro N° 02 se observa la Técnica adecuada de procesamiento de algunas especies según el contenido graso, no obstante esto no excluye que se pueda utilizar en otro tipo de procesamiento.

3.4.2 Según el Tipo de Proceso**a) Conservas Envasadas En Crudo O “Tipo Sardinias”**

Cuando el pescado en trozos es envasado en crudo después de haber sido escamado, cortado y eviscerado, para ser cocido dentro del envase.

b) Conservas Envasadas En Cocido O “Tipo Atún”

Cuando el pescado cocido; enfriado; fileteado; eliminado piel, vísceras, cabeza, cola y músculos oscuros y posteriormente envasado.

3.4.3 Según el Tipo de Presentación**a) Enteros**

Pescado descabezado, eviscerado libre o no de aletas y escamas.

b) Filetes

Porción longitudinal de pescado de tamaño y formas irregulares, separados del cuerpo mediante cortes paralelos a la espina dorsal y cortada transversalmente para facilitar su envasado.

c) Lomitos

Filetes dorsales de pescado libres de piel, espinas, sangre y carne oscura, se envasan en forma horizontal y ordenada.

d) Sólidos

Pescado cortado en segmentos transversales y colocados en el envase con los planos de sus cortes, paralelos el fondo del mismo.

e) Medallones

Porciones de pescados cortados en sentido transversal a la espina dorsal.

f) Trozos (Chunks)

Mezcla de fragmentos de pescado, la mayor parte de los cuales tendrán dimensiones de 1.27 cm. En cada dirección y en los que se mantendrá la estructura original del músculo.

g) Trocitos (Flakes)

Mezcla de fragmentos de pescado, mas pequeños que los anteriormente indicados.

h) Desmenuzado o Rallado (Grated)

Mezcla de partículas de pescado reducidas a dimensiones uniformes y en las que las partículas estarán separadas y no formaran pastas.

i) Pastas

Masa elaborada en base a pescado crudo, molido y otros ingredientes opcionales, que podrán mantener o no su plasticidad.

j) Sopas o Caldos

Serán preparaciones en conservas, líquidos o semilíquidos, provenientes de la cocción de uno o varios productos de la pesca, con el agregado de sazonadores. (BURGESS ,1971) .

3.4.4 Según El Líquido De Gobierno**a) Al Natural o en su propio jugo**

Es el producto elaborado crudo, sazonado con sal y cuyo líquido de gobierno es su propio jugo.

b) En Aceite

Es el producto precocido o no, al cual se ha agregado aceite vegetal y sal como liquido de gobierno.

c) En Salsa o Pasta

Es el producto precocido o no, al cual se ha agregado una pasta o salsa como liquido de gobierno, para proporcionarle un sabor característico al mismo.

d) En Salmuera

Es el producto precocido o no, al cual se ha agregado agua y sal como liquido de gobierno, en una proporción del 5%.

3.5. DESCRIPCION TECNOLÓGICO DEL PROCESO DE ENLATADO

El arenque y las sardinas "Pilchard" (Arenques abiertas ahumados) enlatados en Gran Bretaña, generalmente son en salsa de tomate, a veces en salmuera o después de ser ahumados envasados en aceite.

El Bacalao en salsa blanca, se prepara después de eliminar la piel y filetear el pescado, los filetes se cortan en porciones y se sumergen en agua durante 8 minutos, después se escurren suficientemente hasta la pérdida de peso en un 25% aproximadamente. Los filetes y la salsa se introducen en las latas en una porción de aproximadamente 2:1 después se evacuan, se somete a tratamiento térmico por un tiempo y temperatura relativamente baja para evitar el pardeamiento de la salsa. Finalmente se refrigeran convenientemente.

El Kedgere es un producto enlatado poco corriente, se prepara con filetes ahumados de bacalao de eglefín, los otros ingredientes son: arroz (preparado por inmersión en agua fría durante unos 30 minutos, seguidos de dos minutos en ebullición, lavado y escurrido) margarina fundida huevo duro picado, sal, mostaza, glutamato monosódico, perejil desecado, salvia desecada y cebolla en polvo. Todos estos ingredientes se mezclan íntimamente y se llenan con ellos las latas, se someten a vacío y a tratamiento térmico y enfriado. (RANKEN , 1993).

En el Perú también se viene investigando a las especies de la Amazonía y se tiene resultados interesantes, dentro de ellos podemos mencionar :

Trabajo de Investigación con la especie "Maparate" (*Hypophthalmus marginatus*) fueron: el salado en salmuera de 15 grados Baumé por 5 minutos, escurrido por 30 minutos, ahumado por 2 horas hasta 60 °C, enfriado por 12 horas, llenado en la latas de ½ b (307 X 113), con un peso en filetes de 160 gr./lata y 25 ml de aceite vegetal, evacuado a 95 °C por 5 minutos y el tratamiento térmico fue a 116 °C por 60 minutos a 0.74 kg/cm². (SALDAÑA, 1990).

También podemos mencionar los resultados obtenidos con la especie "Ractacara" (*Curimata Reetiloides*) fueron las siguientes. La "Ractacara" es una especie apta para ser procesada en envases herméticamente sellados en forma de trozos, en salsa picante de cocona como solución de cubierta, mientras que temperatura y el tiempo de cocción de la "Ractacara" a vapor son de 100 °C y 30 minutos respectivamente, asimismo se reporta que el tiempo optimo de esterilización de la conserva a la temperatura de 116 °C y 0.8 kg/cm² de presión es de 60 minutos. (ALVÁN, 1991)

Otros resultados que se obtuvieron con las especies de Yahuarachi (*Curimata altaamazonica*) y Yulilla (*Hemiodopsis microlepsi*) fueron: el salado en salmuera a 10 grados Baumé por 30 minutos, el escurrido por 30 minutos, llenado en latas de ½ Lb.(307 x 113) un peso de 243 g/Lata; el precocindo a 100 °C por 30 minutos; drenado y llenado con 40 ml de salsa de tomate, el evacuado a 95 °C por 8 minutos, el tratamiento térmico a una Temperatura de 116 °C X 60 - 65 minutos a una presión de 0.8 kg/cm², enfriado por 40 minutos. Se almacenó a temperatura ambiente por 30 días. (PAREDES, 1988).

También tenemos otros resultados que se obtuvieron con la especie dorado (*Brachyptatistoma flavicans*) fueron: el salado en salmuera a 35 grados salinómetros por 10 minutos, el escurrido por 1 hora, el ahumado, por 3 horas hasta 80 °C, el enfriado por 4 horas, llenado en latas de 1 Lb. tipo Tall (301 X 408) un peso de 396 g/Lata con 50 ml de aceite vegetal, el evacuado a 95 °C por 8 minutos, el tratamiento térmico a una Temperatura de 116 °C X 90 minutos a una presión de 0.74 kg/cm², enfriado por 40 minutos. Se almacenó a 32 °C por 90 días. (PAREDES, 1998).

3.6. CONSIDERACIONES BASICAS PARA LA ELABORACION DE CONSERVAS DE PESCADO AHUMADO.

A) TRATAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA

Todo pescado destinado a la conserva será de primera calidad, tanto desde el punto de vista Microbiológico como el bioquímico de tal forma que el pescado conserve su sabor natural y presentación. Para el enlatado puede utilizarse pescado fresco, refrigerado o congelado, siendo recomendable la congelación rápido.

Cada variedad de pescado requiere un enlatado distinto en lo referido a su tecnología, a los efectos de conservar de la mejor manera posible su sabor natural y presentación. (BERTULLO, 1975).

El pescado debe ser preservado desde su captura, almacenado en la bodega de embarcación, transporte, recepción en planta en el proceso, utilizando hielo o refrigeración mecánica y técnica adecuada de manipuleo. La congelación puede utilizarse como medio de almacenamiento de materia prima, cuando no se puede conseguir especies frescas refrigeradas o con el fin de tener un stock que permita el suministro en épocas de escasez. Se debe tener mucho cuidado con las especies de alto contenido graso, por la alta velocidad de oxidación, por lo que se recomienda que dichas especies no estén expuestas al medio ambiente, desde el momento de su captura hasta su recepción en Planta y Proceso, para lo cual se debe cubrir con capas de hielo sumergido en agua enfriada con hielo o agua enfriada por medios mecánicos.

B) CLASIFICACION

La selección se hace según el tipo de productos a elaborar. Para la elaboración de productos enteros y eviscerados se utiliza pescados pequeños y medianos y para filete pescados grandes y medianos.

(CORTEZ, 1998).

Tiene la finalidad de eliminar los ejemplares inapropiados, tales como especies de avanzado estado de alteración enzimático. También es necesario agruparlos por tamaño a los efectos que, cada partida reciba un tratamiento similar. (BERTULLO, 1975).

C) LAVADO Y DESCONGELACION

Consiste en eliminar el mucus, bacterias a la vez, sangre, materiales fecales, y otros elementos contaminantes que están presentes en la superficie del pescado. El lavado se efectúa con agua potable, con un contenido de cloro de 5 ppm. A una temperatura de 3 a 5 °C, el lavado será rápido a efectos de evitar el arrastre de ciertos extractivos y la hidratación del músculo que afectaran las propiedades organolépticas de la carne y volver a la piel menos resistente a la acción del calor. (BERTULLO, 1975).

Después de la descongelación, el pescado debe mantenerse refrigerado con hielo hasta el momento de utilizarlo, debido a que el pescado descongelado se altera igual que el pescado fresco, el pescado entero tanto blando como graso, resulta satisfactorio cuando se descongela en agua bajo condiciones controladas, los filetes en cambio pueden echarse a perder gran parte de su aroma, especialmente cuando el bloque es grueso y necesita por tanto un largo periodo de inmersión. (BURGUES, 1971).

D) FILETEADO/EVICERADO

El fileteado consiste en la separación del músculo del hueso en dos partes iguales, en caso de pescados redondos y en cuatro en peces

aplanados. La operación de fileteado puede hacerse manualmente o empleando maquina fileteador de pescado. (JOHN, 1968).

Los ejemplares son abiertos por la parte dorsal en el caso de la elaboración de productos enteros, luego se elimina cabeza, cola, escama y vísceras. En caso de elaboración de filetes, solamente se utiliza la parte muscular a ambos lados del pescado. Finalmente se lava los restos de sangre y vísceras con agua potable. (CORTEZ, 1998).

E) LAVADO

Los filetes se lavan con agua potable, para examinar restos de sangre, pulmones, limo, etc., darle mejor aspecto de calidad, esta operación puede realizarse con maquinas, siempre que el tamaño del pescado sea relativamente uniforme, en otro caso se lava a mano. (JHON, 1968).

F) ENSALMUERADO

El salado tiene una finalidad de extraer una cierta cantidad de agua al pescado y de éste modo dar firmeza al tejido muscular y en ciertas circunstancias inhibe la acción de las bacterias, previene la decoloración y proporciona un cierto aroma, sabor al producto, así como una lustrosidad en la superficie. Comúnmente se emplea una salmuera del 70 a 80% de saturación, si se utiliza una salmuera totalmente saturada del 100%, la superficie del producto acabado puede quedar impregnado por polvo fino de cristales de sal que se deposita sobre los opérculos (si se trata de pescado entero y la piel). El tiempo de inmersión del pescado en la salmuera depende de la concentración de la misma, tamaño y contenido de grasa del pescado y la permanente concentración de la salmuera. (GUSHIKEN, 1990).

Un paso muy importante en la preparación del enlatado es el salado o la salmuera, que algunas veces se utiliza para remover sangre y el mucus del pescado o mejorar la textura, pero el principal objetivo es estabilizar y brindar un sabor característico. Algunas veces el pescado es salado ya sea agregando sal o por inmersión ensalmuerado, combinándolo con el lavado y la precocción usando salmuera en estas etapas. Es necesario controlar la sal que ingresará al pescado, siendo recomendable que la sal remanente después de las etapas de proceso tenga una concentración de 1.1 a 1.6 %. Esto depende de la duración de la inmersión de salmuera, la cantidad de pescado en relación a la salmuera y la temperatura de ésta. Se ha determinado en sardinas enlatadas en Sudáfrica, que el 23- 30% de la sal absorbida puede ser eliminada en la pre- cocción, mientras en sardinas enlatadas en Moroco se reportan pérdidas de 40- 60%. (ITP ,1999)

G) ESCURRIDO/ OREADO

Luego de haberse salado el pescado, esto se cuelga o se pone en parrilla para que se escurra bien o se oreo. El escurrido y oreado tiene por finalidad de que las proteínas solubilizadas por la sal se escurra y las remanentes se sequen sobre la superficie del pescado, formando una película lustrosa que le da buena apariencia al producto después de ahumado. (GUSHIKEN, 1990).

H) AHUMADO

Los pescados son colocados en parrillas estibados o colgados para facilitar la eliminación de líquidos y grasas. Los parámetros son: temperatura de 55 a 95 grados centígrados durante un tiempo de 3 a 4 horas. El sistema de combustión es con leña y esta ubicado en un lugar que permita el desplazamiento del aire dentro del conducto del ahumador. (CORTEZ, 1998).

El pescado se ahuma para darle un sabor agradable mas que para conservarlo, en consecuencia los productos se someten a salazón y ahumado, con el fin de darle una ligera sabrocidad. (BURGUES, 1971).

Los pescados ahumados para el enlatado es necesario que el contenido de agua sea reducido por lo menos al 65%, tal que no debe presentar mayor deshidratado después del tratamiento térmico. (ITP 1998).

Las mejores características organolépticas que se encontraron en el Dorado Ahumado con huacapurana, se encontraron a 3 horas (50 °C x 80min, 60° C x 60 min., y 70° C x 40 min.) y 3.5 horas (50°C x 90min, 60°c x 70min y 70 x 50 min.). (PAREDES, 1998).

I) ENFRIADO

Luego del ahumado, el pescado debe ser enfriado rápidamente antes de su envasado, proceso necesario para detener la reacción de calentamiento de la carne y su estabilidad. El tiempo de enfriado guarda relación con el espesor del pescado y la velocidad del aire enfriado. Durante el periodo de enfriamiento el pescado continúa perdiendo peso y si se envasan en estado caliente adquiere un estado húmedo; estas condiciones favorecen el crecimiento de hongos. (BERTULLO, 1975).

J) ENVASADO

La elección del bote está en función del tamaño del pescado que se va envasar, los botes tienen que lavarse inmediatamente antes de llenarlas, puesto que durante el almacenamiento acumulan polvo y suciedad.

Los pescados tienen que pesarse de tal forma que, permita que el envasado sea uniforme y por tanto que el peso de cada lata sea constante. (BURGUES, 1971).

Los pescados al momento del envasado son colocados de tal forma que permita que el envasado sea uniforme y por tanto que el peso de cada lata sea constante.

Al llenar los botes quedara un espacio libre superior a 3-5 mm a los efectos de obtener un buen vacío, en una lata abierta la presión de los gases en el espacio libre superior esta en equilibrio con la presión atmosférica. (MADRID y OTROS, 1994).

K) LLENADO CON LÍQUIDO DE GOBIERNO.

La mayoría de los pescados grasos tales como el atún, salmón, arenque, caballa, etc. Permiten obtener buenos productos agregándoles salmuera. Sin embargo, los pescados de bajo contenido graso necesitan aditivos especiales para mejorar su sabor y textura. También se puede elaborar de estos pescados productos especiales agregando algunos ingredientes tales como el azúcar, especias, pasta de tomate, almidón, vegetales, etc. Es necesario tener en cuenta la calidad de los ingredientes y la carga microbiana de los mismos cifándose a las normas microbiológicas establecidas en muchos países.

La salmuera es el líquido de gobierno mas usado en la conservería. Si el pescado no ha sido salado previamente al empaque, los envases con pescados son llenados con una salmuera generalmente de 3% o se agrega sal refinada y luego agua. La concentración final de sal recomendable es de 1.1 a 1.6% y la cantidad y concentración de salmuera agregada debe de estar referida a la cantidad de pescado e inversamente a su contenido de grasa. Cuando se agrega sal refinada esta demora alrededor de 3 días en distribuirse uniformemente. ITP (1998). También se reporta que a las latas se adiciona la salsa u otros productos correspondientes (aceite, tomate, etc). (MADRID y OTROS, 1994).

Algunas veces se utiliza glutamato de sodio para realzar el sabor. Se recomienda una adición de 1.6 g por Kg. de pescado. Puede ser

agregado antes o después del empaque y directamente o mezclado con otros aditivos tales como sal, azúcar, etc.

Otro aditivo importante es el **aceite**, utilizado para empacar sardinas, atún, caballa, arenque. Generalmente se utilizan aceites vegetales tales como el aceite de oliva en Noruega para los productos del arenque. También se consume aceite de semilla de algodón para el atún. El aceite se agrega mecánicamente con un dosificador colocado en la línea de procesamiento. Se considera que demora 18-20 días en penetrar el aceite en el pescado.

La cantidad de aceite utilizado en el enlatado de sardina depende del método de empaque, el contenido de grasa (las sardinas absorben hasta 2% y las sardinas magras de 6-8%), el grado de enfriamiento, la temperatura de proceso (una alta temperatura, produce mayor líquido exudado que es reemplazado por el aceite). Otro ingrediente importante en el enlatado de arenque y caballa es la **salsa de Tomate**, que tiene gran influencia en el producto final. Un puré de buena calidad debe contener de 28-30% de materia seca y para controlar el contenido de sólidos solubles en la pulpa de Tomate puede utilizarse el índice de refacción. Se atribuye la baja calidad del puré de Tomate a cambios en el color debido a una mala selección de la materia prima o a un lavado y tratamiento térmico insuficiente, oxidación causada por no usarse evaporadores al vacío en el proceso, alto contenido de sales minerales especialmente de cobre (se utilizar acero inoxidable preferentemente) y por último, destrucción de azúcares. (ITP, 1998).

Es importante señalar que en la Amazonía ya se cuenta con algunas experiencias en lo que se refiere a **Volumen de Líquido de Gobierno**, por ejemplo: Alvan C.M. (1991) determinó que para una lata de ½ libra era suficiente 65 ml de salsa de Cocona (Solanun topiro H.B.K.) para pescado precocido . Asimismo Saldaña L. M. (1990) determinó para la misma capacidad de lata es de 25 ml de aceite vegetal para pescado ahumado, mientras que Paredes P. J. determinó que fue de 40 ml de salsa de tomate para pescado precocido.

L) EVACUADO

El objeto de la evacuación consiste, en producir el vacío parcial en el espacio de la cabeza del bote que persista después que el bote se haya procesado térmicamente y enfriado, el espacio de la cabeza del bote es que no se halla ocupado por materia sólida o líquida (Burgues, 1971)

Es necesario eliminar el aire del contenido antes de cerrarlo, para evitar hinchamiento del envase, oxidación del producto o corrosión interna de la hojalata. Puede realizarse utilizando los siguientes métodos:

i) Calentando el contenido del envase

- Cerrando el envase luego de calentarlo.
- Envasando el producto caliente.

ii) Cerrando y aplicando vacío mecánicamente.

- Cerrando al vacío después de prefijar la tapa del envase.
- Cerrando al vacío con la adición de aceites o salsas.

iii) Llenando el espacio de cabeza con vapor o algún gas inerte.

- Reemplazando el aire del espacio de cabeza por inyección de vapor o gas inerte.
- Cerrando con aplicación de vapor o nitrógeno gaseoso con o sin adición de aceite o salsa.

M) CERRADO Y/O SELLADO

Los botes de pescado se cierran por método del doble cierre. Debe lograrse una sutura que evita la contaminación del pescado por el agua o por el aire del bote una vez que, ha sido éste realizado. (BURGUES, 1971).

El doble cierre constituye dos operaciones en las cuales el metal (tapa) y el cuerpo se entrelazan y se presionan conjuntamente en cinco capas para formar un sello hermético que, sostenga los extremos de la tapa sobre el cuerpo de la misma. (ITP 1998).

N) ESTERILIZADO

El objeto del tratamiento térmico de las conservas es eliminar todos los microorganismos patógenos y prevenir el deterioro por contaminantes no patógenos bajo las condiciones normales de almacenamiento. (LI, 1995).

La unidad utilizada para el esterilización es el valor F° , definido como minutos a una temperatura dado que todo el calor considerado, con respecto a su capacidad de destruir esporas o células vegetativas de un organismo en particular, el termino de valor F° es la letalidad para los alimentos enlatados de baja acidez (pH ≤ 4.5), se toma como referencia el *Clostridium botulinum*, sus toxinas son resistentes al calor y las toxinas que producen son mortales. STUMBO, A. (1973), citado por (ITP, 1998).

Las esporas del *Clostridium botulinum*, es una bacteria nociva más termo resistente que se conocen, se destruye en 32 minutos a una temperatura de 116°C .

Los tiempos y temperaturas necesarias para esterilizar el contenido del bote, son más que suficiente para la cocción, por tanto, la temperatura y duración deben ser tales que permitan la destrucción de las esporas más resistentes al calor que puedan hallarse presentes.

Si se coloca los botes de pescado en una retorta y se calienta a 116°C durante 8 minutos no se destruye todas las bacterias debido a que, necesita un tiempo considerable para que el calor penetre a través de la carne del pescado hasta llegar al centro del envase.

El tiempo de tratamiento varía según el tamaño del envase, en la práctica se usa un tiempo de 60 minutos a 116°C . Para tener un margen de seguridad, los botes de pescado generalmente se tratan a una temperatura de 110°C - 116°C , los tiempos del proceso está en función del tamaño del envase, para lo cual se utiliza vapor a una

presión de 0.70 kg/cm² para lograr dichas temperaturas. (BURGUES,1971).

El tratamiento térmico para conservas de Yahuarachi y yulilla en salsa de tomate en latas de ½ b (307 X 113), con un peso en filetes de 243 gr./lata (filete antes del precocinado) y 40 ml de salsa de tomate, se realizó a 116 °C por 60 y 65 minutos respectivamente y a una presión de 0.8 kg/cm².El análisis físico organoléptico, químico y microbiológico nos garantiza un producto de buena calidad y apto para el consumo. (PAREDES, 1988).

El tratamiento térmico para latas de ½ b (307 X 113), con un peso en filetes de 160 gr./lata. ' y 25 m) de aceite vegetal, se realizó a 116 °C por 60 minutos a 0.74 kg/cm² .Los análisis físico organoléptico, químico y microbiológicos nos garantiza un producto de buena calidad y apto para el consumo. (SALDAÑA, 1990).

También podemos mencionar el tiempo optimo de esterilización obtenidos para conservas de la especie "Ractacara" (Curimata Reetiloides) fue de 116°C por 60 minutos a una presión de 0.8 kg/cm². (ALVÁN, 1991)

Asimismo para latas de 1 Lb. tipo Tall (301 X 408) un peso de 396 g/Lata con 50 ml de aceite vegetal, el tratamiento térmico a una Temperatura de 116° X 90 minutos a una presión de 0.74 kg/cm² , enfriado por 40 minutos.

Los análisis físicos organoléptico, químicos y microbiológicos, obtenidos nos indica que el producto está apto para el consumo humano. (PAREDES, 1998)

Ñ) ENFRIAMIENTO

Luego de concluido el proceso térmico es necesario enfriar el producto rápidamente, debido a la tendencia de ciertos productos pesqueros a producir sabores indeseables durante el procesamiento. El enfriamiento puede realizarse ya sea fuera de la retorta o dentro de ella. (ITP, 1999).

Cuando el enfriamiento por agua se efectúa solamente para impedir una cocción excesiva o para acelerar la manipulación, algunas veces el enfriamiento se realiza fuera de la autoclave en canales de enfriamiento. La duración del enfriamiento por agua no debe reducir la temperatura del producto por debajo del punto al cual sus superficies se secarán rápidamente por la acción del calor residual. (FAO, 1974).

O) ALMACENAMIENTO.

El producto enlatado no se puede distribuir inmediatamente de la línea de producción, existen algunas razones : La sal y algunos aditivos pueden demorar días en distribuirse homogéneamente en el producto, en caso de conservas en aceite vegetal, debe almacenarse por tres meses para permitir una mejor distribución de la sal y el aceite; además de las consideraciones de sabor, es recomendable retener el enlatado por algún tiempo, para realizar un control de esterilidad comercial del producto. (ITP , 1998)

Después de 45 días de almacenamiento del medio ambiente el producto es satisfactorio desde el punto de vista físico - organoléptico, químico y microbiológico es significativamente aceptable por los consumidores con un rango de 95 % de seguridad. (ALVÁN, 1991).

3.7 COSTOS DE MANUFACTURA

Según Baca Urbina G., define que los costos de manufactura para producir un bien o servicio, son aquellos costos que intervienen directamente en el proceso, como: materias Primas, materiales directos, materiales indirectos, mano de obra directa, costos de insumos y otros.

Estos costos a su vez pueden ser variables, es decir que pueden cambiar en el tiempo.

3.8. ANALISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL

En la década de los años 90 se introduce otra Técnica de Control de calidad más efectiva conocido como el Sistema HACCP (Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control). Cuyo sistema se basa en valorar riesgos potenciales en un proceso e identificar los puntos críticos donde cada riesgo ocurra; y describir los controles para cada punto. También con este sistema nos va permitir preparar diagramas de flujo de procesos para describir una serie de operaciones e inspecciones, así como también calcular los costos asociados con la calidad de una operación en la cual esta asociado. (Cerper / FAO, 1993).

3.9 EVALUACION DEL TRATAMIENTO TERMICO.

Para la que los productos sean absolutamente seguros, los fabricantes de pescado en conserva deben cerciorarse de que el tratamiento térmico al que se someten es suficiente para eliminar todos los microorganismos patógenos responsables de la descomposición. De estos, el *Clostridium botulinum* es indudablemente el más conocido, porque si consigue reproducirse dentro del envase sellado, puede llevar a la formación de una toxina potencialmente letal.

Los métodos mas usuales para el calculo del valor de esterilización y tiempo de tratamiento en el producto son el método General (Calculo por Área) o método Grafico de Bigelow y el Método de la formula (Ball).

El cálculo del valor de esterilización F_0 para la Conserva de Churo en salmuera usando el método de la Fórmula de Ball fué de 14.12 minutos y el tiempo óptimo obtenido es de 25.99 min, mientras que por el método Gráfico de Bigelow el tiempo óptimo de tratamiento Térmico es de 30.5 minutos. (LOPEZ, 2001).

Mientras tanto NAVARRO (1986) para la conserva de Caracol Gigante en salmuera encontró el tiempo óptimo de esterilización fue de 22 min.

Asimismo BRENAN (1998) nos presenta valores experimentales (F_0) de productos del mercado ingles como del pollo en salmuera de 15- 18 minutos, carnes de 12- 15 minutos, filetes de pollo de 6-10 min.

3.10 MICROBIOLOGIA DE LA CONSERVA DE PESCADO AHUMADO.

El pescado tanto de agua dulce como de agua salada contiene niveles relativamente altas de proteínas, grasas y carbohidratos los cuales son medio de cultivo apropiados para el desarrollo de ciertos tipos de bacterias, se admite que los músculos internos de los peces vivos y sanos son estériles, pero si se sabe que el intestino, agallas y el limo externo existen bacterias: *Achromobacter*; *baclillus*, *micrococcus*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Kurtia*, *Serratia* y levaduras. . (TORNES, 1979)

Las bacterias productoras de alteraciones de los alimentos enlatados pueden ser Aerobios, Anaerobios o Facultativos; en cuanto a sus necesidades de oxígeno.

Los alimentos enlatados pueden ser alterados por formas vegetativas bacterianas especialmente cuando el producto, ha sufrido tratamiento térmico escaso o cuando se ha producido fugas después del tratamiento.

Entre las bacterias causantes del deterioro bacteriano tenemos : *Lactobacilos*, *Leuconostoc*; Hongos y Levaduras; hongos y bacterias del genero *Clostridium*, esta ultima es una bacteria termorresistente y produce una toxina extremadamente patógena para el hombre. (TORNES, 1979)

En el ITP se realizan los análisis microbiológicos utilizando:

- Tioglicolato para mesófilos y pueden detectarse aerobios y anaerobios facultativos.
- Caldo Cerebro Corazón (C.C.C) para termófilos.

Los principales microorganismos detectados en conservas son:

- Clostridium Botulinum.
- Clostridium negricans.
- Clostridium sporogenes
- Clostridium termosacaroliticum.
- B. Sterotermófilos.
- B. Sporogenes.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 LUGAR DE EJECUCIÓN

La presente investigación se realizó en los siguientes lugares:

Lo relacionado al proceso de ahumado se realizó en las instalaciones del Centro Regional de Iquitos – Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana.

El proceso de enlatado y tratamiento Térmico se realizó en la planta piloto de la facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la UNAP; los análisis correspondientes: en el Laboratorio de análisis de los alimentos, Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas, Laboratorio de Análisis Sensorial de la Universidad de la Amazonia Peruana y en el laboratorio de Control de calidad de la empresa NAUTA S.A.

En todo el proceso se aplicó el plan HACCP (Análisis de riesgos y control de puntos críticos), en la cual se identificó los puntos críticos y describió los controles para cada punto. La metodología a seguida es la señalada por CERPER/FAO 1993.

4.2 MATERIA PRIMA

Para el presente estudio se utilizó “Pacos” *Piaractus Brachypomus*; fue adquirida en los centros de abastos de la ciudad de Iquitos.

4.3 EQUIPOS, MATERIALES Y REACTIVOS.

4.3.1 EQUIPOS.

a. Balanza Analítica

Marca HARTNER, Modelo S-200, precisión 0.001gr, alcance de medición 200 gr, procedencia Alemana.

b. Balanza Platillo

Marca METRIPOND, capacidad máxima de 20 kg, de fabricación Húngara.

c. Balanza de Precisión

Marca SARTORIUS, modelo s 2000, con precisión mas o menos 0.01 mg. Procedencia Alemana.

d. Mesa de Acero inoxidable

Utilizado para el eviscerado y fileteado manual.

Longitud : 2.36 m. Ancho : 2.15 m.

Altura : 0.89 m.

Fabricante : MEFISA. Procedencia : Perú.

e. Equipo Microkjeldahl

Marca BUCHI, compuesto por un digestor modelo 315 y por un destilador modelo 425, Fabricación Alemana.

Se utiliza para determinar el Nitrógeno Total.

f. Equipo Soxhlet

Marca BUCHI, Fabricación Alemana. Se utiliza para extraer la grasa del pescado y producto terminado utilizando un solvente orgánico.

g. Estufa

Marca SELECTA, modelo 209, voltaje 202 vatios, 500 watts, temperatura máxima de trabajo 200°C, Fabricación Peruana.

h. Mufla

Marca TERRÍGENO, modelo FA - 2PC, tipo ST - 80, Serie 326, voltaje 202 voltios, temperatura máxima 1,200 °C, Fabricación Colombiana.

i. **Ahumador tradicional**

El ahumador tradicional lo conforman dos cámaras, una de combustión y la otra de ahumado, la primera cámara está construida de metal con una cobertura de madera (material energético) y la ventilación respectiva.

Esta cámara a su vez está conectada a la cámara de ahumado, por un ducto de aluminio que ingresa por la parte inferior de la misma, a la salida del ducto llega un filtro de tela húmeda, para impedir el paso de la ceniza y para la condensación de las sustancias nocivas, la cámara de ahumado está construido de madera, con una puerta para la entrada del producto.

En la parte superior tiene una chimenea para facilitar la salida del humo, al costado lleva el termómetro para control de la temperatura. En la parte interior de la misma lleva unos soportes de madera que, sujetan a las varillas de metal donde se coloca el producto.

j. **Autoclave 1**

Se utiliza para efectuar el tratamiento térmico de la conserva, es de forma vertical; Capacidad total : 205 lt ,Capacidad Útil : 70 lt ; Presión de funcionamiento: 4 atmósferas; Consumo de vapor : 70 Kg./h; Consumo de aire : 2 mt cúbicos/ h; Presión de aire comprimido : 4 atmósferas; Diámetro de cuerpo : 0.56 mt.

k. **Selladora de lata 1**

Se utiliza para cerrar las latas, semiautomática de pedal; el cabezal es adaptable para sellar latas cilíndricas de 1/2 libra y otras presentaciones; Capacidad : 800 latas/hr ; Potencia : 1.5 HP; Voltaje : 220 voltios ; Marca : MAIER ; fabricación Italiana.

l. Selladora de lata 2

Se utiliza para cerrar las latas, semiautomática, el cabezal es adaptable para sellar latas cilíndricas de 1/2 libra y otras capacidades; Capacidad : 800 latas / hr; Potencia : 1.5 HP; Voltaje : 220 voltios ; Marca : MEFISA ; fabricación Nacional.

m. Calderos

Sirve básicamente para la Producción de vapor para inyectar a la autoclave. El usado es tipo "Husky" automática; Funciona con petróleo Diesel N° 2; Potencia: 40 HP; Presión Máxima: 150 PSI; superficie total 200 pies; capacidad máxima: 1,380 lb./h; fabricación Nacional Metal Empresa.

n. Exhausting

Se ha utilizado para el evacuado o formación de vacío, consta de un túnel con una faja transportadora, la que es alimentada con vapor saturado.

Las dimensiones son:

Longitud del túnel	:	3.00 metros.
Ancho	:	0.39 metros
Altura	:	0.30 metros.
Potencia	:	0.90 HP.
Voltaje	:	220 Voltios.
Fabricante	:	MEFISA
Fabricación	:	Nacional

ñ. Potenciómetro

Se utiliza para medir el grado de acidez del músculo del pescado. Tiene un rango de 0 a 14 (pH), de precisión de 0.01pH, con regulación de temperatura. Marca SCHOTT, modelo CG-B22 digital; de procedencia Alemana.

o. **Vacuómetro**

Marca WIKA, rango de 0-30 pulg. Hg.; fabricación Alemana.

p. **Micrómetro**

Mide en pulgada y milímetro; Fabricación Nacional.

q. **Termocupla**

Se utilizo para registrar la temperatura de retorta y de la Lata durante el tratamiento térmico. Marca: Tegam; Modelo : 871, digital Thermocupla; Procedencia: Americana.

4.3.2 Materiales de Laboratorio.

Balones, Buretas, Crisoles, Embudo, Matraz, Fiolas, Mortero, Pipeta, Placas petri, Probeta, vaso de precipitación, papel filtro, campanas de desecación, refrigerantes.

4.3.3 Reactivos y solventes

Hexáno, Hidróxido de Sodio, Hidróxido de Potasio, Ácido Sulfúrico, Ácido Clorhídrico, Cromato de Potasio, Nitrato de Plata, agua destilada, sulfato de cobre, rojo de metilo.

4.3.4 Otros Materiales y equipos

Bandeja, ollas, balde, Cuchillo de acero inoxidable, Regla graduada, hictiómetro, tablas de picar, abridor de latas; platos, vasos y tenedores descartables ; refrigeradora, congeladora.

4.3.5 Otros Insumos

- Latas de ½ lb. ó Tuna. (307 x 113)
- Leña Huacapurana.
- Aceite vegetal.
- Pasta de tomate "Magui" 19° Brix.

- Cloruro de sodio (sal común) al 98 %.
- Agua tratada y hielo.
- Vinagre blanco "Firme" (5% Ac. Acético)
- Laurel
- Glutamato Monosódico
- Maizena.

4.4 METODOLOGIA

4.4.1 METODOS ANALÍTICOS DE CONTROL DE MATERIA PRIMA

A. MEDIDAS BIOMÉTRICAS

Se registraron las dimensiones de un total de 10 "Pacos" promediando las medidas de longitud; altura; ancho; peso bruto; peso del músculo; peso de las vísceras; cabeza, cola y aletas.

B. ANÁLISIS FÍSICO-ORGANOLEPTICO DE LA MATERIA PRIMA

Para obtener un producto en óptimas condiciones para su consumo y brindar calidad al sector alimenticio, necesariamente la materia prima deberá estar en estado fresco para su respectivo paso durante el proceso y para la determinación de frescura se utilizó la Tabla de Wittfogel (Anexo N° 04). También se determinó el pH del pescado.

C. ANÁLISIS QUÍMICO DE LA MATERIA PRIMA

Los análisis se realizaron según las normas INDECOPI (Norma Técnica Nacional INTINTEC , 1982).

a) HUMEDAD

Se determinó por el método de desecación por estufa.

b) GRASA

Se determinó por extracción en un equipo Soxhlet, utilizando como disolvente al Hexano.

c) CENIZA

Se determinó por calcinación de la muestra.

d) PROTEINA

Se determinó por el método de Microkjeldahl, con éste método se obtiene el contenido total de Nitrógeno. La cantidad de proteína en % se calcula multiplicando el contenido de nitrógeno total por el factor de 6.25.

e) CARBOHIDRATO

Se determinó por diferencia del total (100%) con los demás Componentes.

D. OTROS ANÁLISIS**a) CLORUROS**

Los cloruros se han determinado del producto ahumado y del producto final.

PROCEDIMIENTO

Se mezcla bien 25 gramos de muestra triturada con 250 CC. de agua destilada y se filtra en Erlenmayer, se toma 10 CC. del filtrado y se valora con una solución de AgNO_3 al 0.1 N. Utilizando como indicador cromato de potasio al 5% hasta la aparición de un color naranja.

CALCULOS

$$\% \text{ClNa} = a \times b$$

Donde:

a = Gasto del AgNO_3 al 0.1N.

b = Factor del ClNa (0.585).

b) pH

Se determinó el pH de la materia prima y del producto final.

4.4.2. FLUJO DE PROCESAMIENTO DEL PRODUCTO

El ahumado, se llevo a cabo por el método del ahumado en caliente.

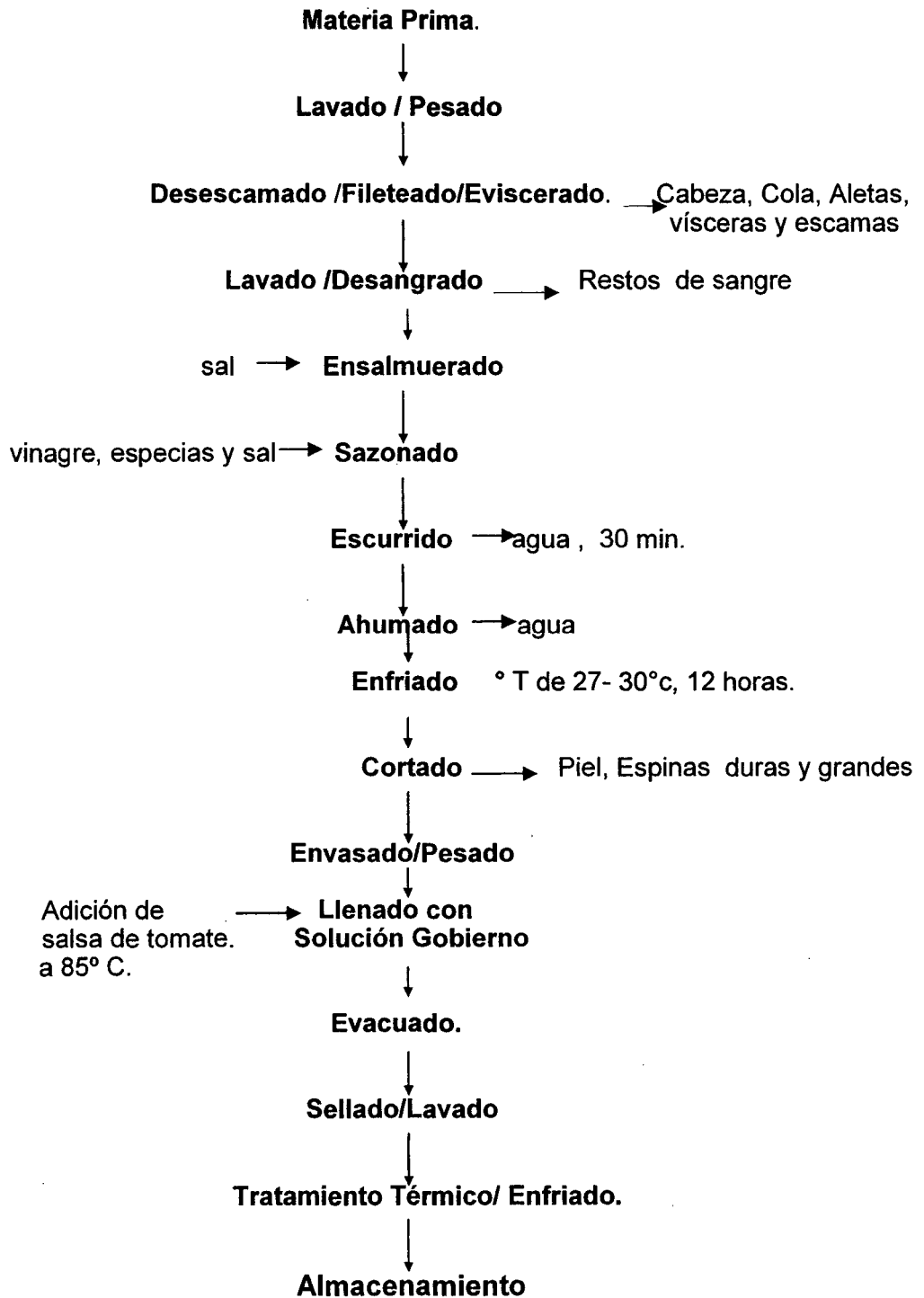


FIGURA N° 01: Flujograma del Proceso de Elaboración de Conserva de Paco ahumado en salsa de Tomate.

4.4.3 DETERMINACIÓN DE LAS OPERACIONES.

a.- Materia Prima

El "Paco" (*Piaractus brachypomus*), después de ser adquiridos en los centros de abastos de la ciudad de Iquitos, se han transportado en envases conteniendo hielo picado al lugar de procesamiento; luego se realizaron los análisis organolépticos y físico Químico, utilizando la Tabla de Wiltfogel y el método del INDECOPI.

b.- Lavado / Pesado / Tallado/.

Los pescados se lavaron con agua potable para retirar tierra, hojas que vienen adheridos al pescado, luego los pescados se pesaron y se les tomo medidas con el Hictiómetro.

c.- Desescamado/Fileteado / eviscerado/.

A los pescados se les retiraron las escamas para luego ser fileteadas y finalmente se retiraron las vísceras.

d.- Lavado / desangrado.

Los pescados se lavaron con agua potable para retirar restos de vísceras y sangre, luego se desangraron en salmuera diluida al 2% por 30 minutos.

e.- Ensalmuero.

Los pescados se colocaron en diferentes concentraciones de salmuera y tiempo.

f.- Sazonado.

Los pescados, se sazonaron con vinagre y especias por 1 minuto.

g.- Escurrido.

Los pescados se colocaron en bandejas para el escurrido eliminando así el agua en exceso, esto se hace aproximadamente en 30 minutos.

h.- Ahumado.

Los pescados se colocaron en el ahumador tradicional a temperaturas dadas y tiempos diferentes para lo cual se uso la especie maderable "Huacapurana"

i.- Enfriado.

Los pescados se enfriaron aproximadamente durante 12 horas hasta temperatura ambiente.(27 – 30 °C).

j.- Cortado.

Los filetes grandes se cortaron en filetes de 1 cm por 5 cm aproximadamente.

k.- Envasado / Pesado

Los Filetes de 1 cm x 5 cm aproximadamente se envasaron y se pesaron con pesos variados.

l.- Llenado de solución de Gobierno.

Las latas se llenaron con solución de gobierno a base de salsa de tomate a 85° C, con volúmenes variados.

II.- Evacuado

El evacuado se ha realizado en el exhauster, con la finalidad de producir el vacío en los botes, lo cual se conseguirá haciendo circular vapor de agua a una temperatura de 95 °C, por un tiempo de 8 minutos.

m.- Sellado/Lavado.

Para el sellado de Las latas se utilizaron dos selladoras semi-automática de pedal y autoajustable a la capacidad del envase. Luego se lavaron con agua y detergente para retirar la salsa de tomate que ensució la lata para prevenir la oxidación de las latas.

n.- Tratamiento térmico

Las latas selladas fueron depositadas en una canastilla dentro del autoclave horizontal y se sometieron a tratamiento térmico a 120.4 °C por 60 minutos y a una presión de 0.77 kg/cm², esto para evitar la presencia del *Clostridium botulinum*, *Cl. Nigricans* y *Cl. sporegenes*, el tiempo de aplicación nos proporciona un margen de seguridad para eliminar a dichos microorganismos registrando el historial de ingreso de calor en el punto de calentamiento más tardío del envase, con los datos obtenidos se aplicó el método general (cálculo por áreas) o el método Gráfico de Bigelow y el método de Fórmula (Ball) para obtener el tiempo óptimo de Tratamiento Térmico.

ñ.- Enfriado

Las latas se enfriaron dentro de la autoclave con agua potable hasta la temperatura de 35 °C en un tiempo de 10 minutos.

o.- Almacenamiento.

El producto se almacenaron por 60 días a temperatura ambiente (27- 30°C), después de ese periodo se realizaron los controles y análisis respectivos.

4.4.4 PROCESAMIENTO DE LA SALSA DE TOMATE

Se realizó según lo recomendado por Paredes (1988), con algunas modificaciones hechas por la autora con la finalidad de mejorar el sabor y la consistencia de la salsa. El flujo seguido se puede apreciar en la figura N° 02.

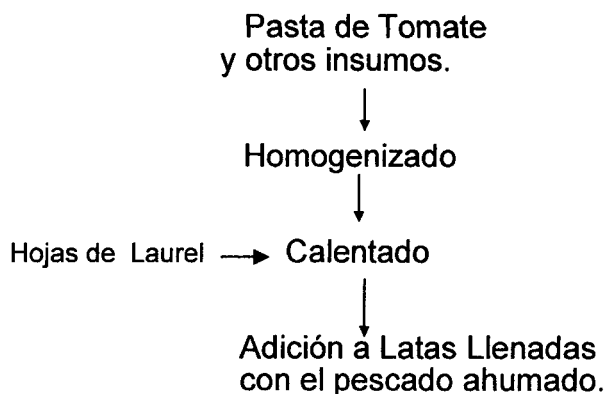


FIGURA N° 02 : Flujo grama del Proceso Líquido de Gobierno en base a Salsa de Tomate.

4.5. VARIABLES ESTUDIADAS

Las variables estudiadas en la presente investigación fueron: Concentración de salmuera; Tiempo de Salmuerado a 20 %; Tiempo y temperatura de ahumado; Relación Producto - Líquido de Gobierno; Formulación de Líquido de gobierno; Cálculo del tratamiento térmico del producto.

4.5.1. Concentración de salmuera

Los "Pacos" se colocaron en diferentes concentraciones durante 30 minutos, cuyos variables se señalan en la Cuadro N° 3.

CUADRO N° 3 : Concentración de Salmuera a 30 minutos de exposición

Tiempo	Variables		
30 min	5 %	10 %	15 %

Se ha ensayado tres concentraciones diferentes de salmuera a tiempo constante (30 minutos)

CUADRO N° 4 : Tiempo de ensalmuerado a 20 %.

Salmuera	Variables			
20%	05 MIN	15 MIN	25 MIN	35 MIN

Se ha ensayado tres tiempos diferentes a una concentración de 20 % de salmuera.

4.5.2. Ahumado.

Se ha ensayado tres tratamientos y las variables fueron los Sigüientes:

CUADRO N° 5 : Tratamientos del Ahumado

Tratamientos	Temperatura °C	Tiempo Min.	Total Tiempo (min)
I	50	30	
	60	30	
	90	30	
			90
II	50	30	
	60	30	
	80	30	
	90	60	
			150
III	50	30	
	60	30	
	70	30	
	80	60	
	90	60	
			210

4.5.3 Formulación del Líquido de Gobierno

En esta etapa se ensayó con Tres formulaciones

CUADRO N° 6 : Formulación de Líquido de Gobierno

Componentes	FORMULACIONES		
	I (10° Brix)	II (12° Brix)	III (14° Brix)
	%	%	%
Pasta De Tomate	35.00	40.00	45.00
Agua	56.22	51.47	51.47
Vinagre Blanco	1.50	2.50	2.50
Aceite Vegetal	2.00	2.00	2.00
Glutamato Monosodico	0.03	0.03	0.03
Sal	2.00	2.00	2.00
Azúcar	0.23	0.00	0.00
Maizena	3.00	1.98	1.00
Laurel	0.02	0.02	0.02
TOTAL	100.0	100.0	100.00

Para la formulación del líquido de gobierno se ha ensayado con Tres tratamientos: con 10°, 12° y 14° Grados Brix.

4.5.4 Relación Pescado – Líquido de Gobierno

En esta etapa se ensayó con cuatro Tratamientos.

CUADRO N° 7 : Relación Pescado con Líquido de Gobierno.

Variables	Peso (g)	Volumen (ml)	Total (g).
I	160	50	210
II	150	60	210
III	140	70	210
IV	130	80	210

4.5.5 Tiempo de Tratamiento Térmico.

Primero se perforó los envases metálicos de ½ libra en el centro geométrico vertical y lateral, posteriormente se colocó la Termocupla marca Tegam, modelo 871 automática, programada para registrar la temperatura de la retorta y del Envase con Producto. La operación se efectuó tanto para el Centro geométrico vertical como para el Lateral. Las temperaturas de trabajo fueron de 120.4°C y 0.77 Kg / cm² . Posteriormente se evaluó el Tratamiento Térmico óptimo para lo cual se utilizaron los siguientes métodos:

- a) Método General o de Bigelow.
- b) Método de la Formula (Ball).

Si los valores calculados tienen una diferencia mayor al 15% se considerará el valor obtenido por el Método General. (ITP,1999).

a) **Método general o Grafico de Bigelow.**

Con los datos de penetración de calor en el punto mas frío del envase, registrando tiempo y temperatura, se grafica la curva de penetración de calor y la curva de letalidad térmica (en papel milimetrado), con la utilización de un planímetro se calcula el efecto esterilizante igual a 1, para buscar luego ésta misma área debajo de la curva de letalidad con este mismo patrón, bajando una perpendicular al eje X al cierre de vapor, para encontrar el tiempo de tratamiento térmico óptimo. Se puede calcular también calculando dos áreas debajo de la curva para llevar estos a graficar como una recta en papel milimetrado e intersectar el valor del AREA UNITARIA en dicha recta bajando una perpendicular hacia el eje X (Tiempo) se calcula el tiempo Optimo de Tratamiento Térmico.

b) Método de la Fórmula (Ball)

Consiste en primer término, plotear los valores de temperatura y tiempo de penetración de calor sobre el papel semilogarítmico (invertido), plateándose el tiempo en la escala lineal (abscisa), y las temperaturas en la escala logarítmica (ordenada). La temperatura sobre la línea superior es un grado debajo de la temperatura de la retorta. Al término del ciclo logarítmico la temperatura es 10 grados debajo de la temperatura de la retorta, y al término del segundo ciclo logarítmico, es 100 grados debajo, los valores de temperatura y tiempo, se grafican en una sola línea recta, y a partir de la curva (Fig. 3) se determinan los factores para el cálculo del tiempo de esterilización.

RT : Temperatura de retorta o de esterilización.

IT : Temperatura inicial del alimento.

I' T' : Temperatura pseudo-inicial de conserva (Teórico), cuando $t = 0$, cuando el "0" corregido corresponde a $CUT \times 0.58$ min.

Jl : $RT - I' T'$ I : $RT - IT$

Se plotea los datos de penetración de calor en papel semilogarítmico (invertido) para determinar los valores F_h y j (Fig 3); luego utilizar las fórmulas y procedimiento señalados en el cuadro N° 8 , para el cálculo del valor de esterilización (F_o) y el tiempo óptimo de tratamiento térmico:

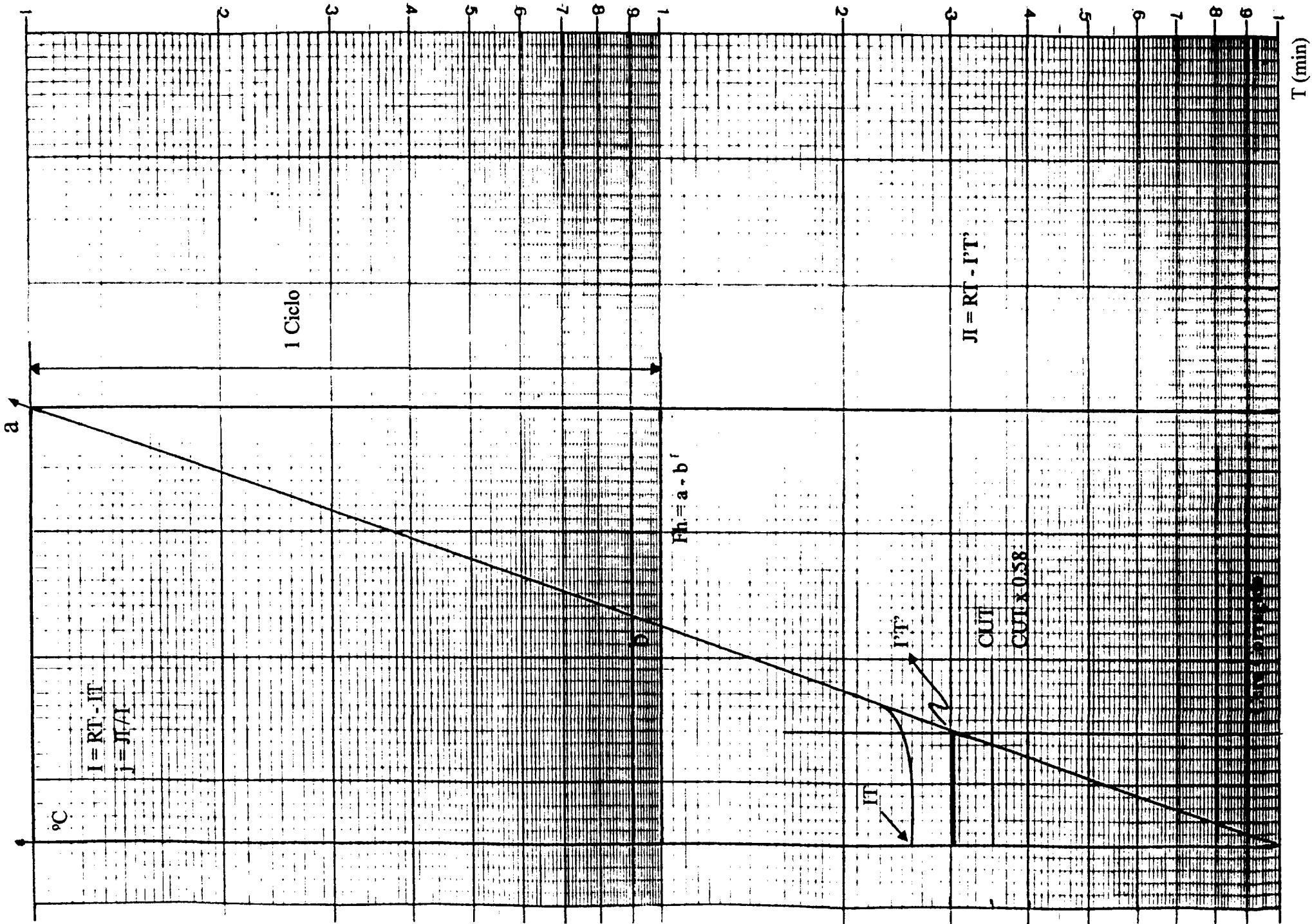


FIG. N° 03: VALORES DE TEMPERATURA Y TIEMPO PARA EL MÉTODO RAI

CUADRO No 8 : CALCULO DEL VALOR F_0 Y DEL TIEMPO DE
ESTERILIZACION TEORICO (ITP 1999).

ESPECIFICACIONES	DESCRIPCION
Z (°C)	Variación Térmica necesaria para reducir la población bacteriana a su décima parte (atravesar un ciclo logarítmico) = 10° C.
Fh (minutos)	Tiempo necesario para que la curva de calentamiento atravesase un ciclo logarítmico.
RT (°C)	
Fi (Ver tabla anexo 8)	
CW (°C)	Temperatura del agua de enfriamiento.
M - g (= RT - CW)	
IT (°C)	
I (= RT - IT)	
Jl (= j x I)	
Log Ji	
B = tp + 0.42 * CUT.	
B / fh	
Log g = Log jl - B/fh.	
T _{0.1} = fh * (log Jl + 1)	
Tu = B - T _{0.1} (min).	
F/U _{0.1} = gráfico f/u : log (cuando g=1)	
A = fh/ F/U _{0.1} * Fi	
Tu / Fi	
Fo = A + tu / Fi (min).	
F/u = (fh / (fo* Fi)	
Tu = fo * Fi - fh / (f/U _{0.1}).	
Bt = T _{0.1} + tu.	
Tp = Bt - 0.42 * CUT.	

4.6 CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL.

4.6.1 ANÁLISIS FÍSICO DEL ENLATADO

Se realizó los análisis según INDECOPI, 1998 (Norma Técnica Nacional ITINTEC, 1982) :

- a. **Hermeticidad.** Con la ayuda de un micrómetro se toman las medidas de altura, espesor y profundidad del sellado.
- b. **Medición de vacío.** Se realiza insertando el vacuo metro en el centro de la tapa del envase.
- c. **PH del Producto.** Tomando 10 g del producto diluido en 100 de agua destilada, se inserta en el Potenciómetro, registrando los valores leídos.

4.6.2 ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DEL PRODUCTO FINAL

Para el presente análisis se siguieron las normas propuestas por CERPER (Ver Anexo N°5), esta evaluación se realizó después de los 60 días de almacenamiento, con panelistas semi-entrenados.

4.6.3 ANÁLISIS QUÍMICO DEL PRODUCTO FINAL

El análisis químico del producto final se determinó después de los 60 Días de almacenamiento y aplicando el mismo método de la materia Prima.

4.6.4 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL PRODUCTO FINAL

El análisis microbiológico se realizó después de los 60 días de almacenamiento, en el laboratorio de microbiología de alimentos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNAP.

Para establecer si el producto terminado cumple con las normas de esterilidad comercial y que se encuentra en condiciones óptimas para el consumo. Se determinaron los siguientes microorganismos:

- Bacterias Mesófilos : aeróbias y anaerobias
- Bacterias Termófilos : aeróbias y anaeróbias

4.6.5 CONTROL DE CALIDAD O SISTEMA HACCP

Se determino los parámetros mas adecuados para luego diseñar el flujo grama final, donde se identifico los puntos críticos de control (CCP) usando un árbol de decisiones (HACCP), para luego hacer el balance de materia.

4.6.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE CALIDAD

a) PRUEBA DE PREFERENCIA Y ACEPTABILIDAD

Esta prueba se hizo después de los 60 días de almacenamiento con panelistas semi-entrenados.

Para evaluar la preferencia del producto, se aplicó la escala de calificación:

PUNTAJE	CALIFICADOR
5	Excelente
4	Muy Bueno
3	Bueno
2	Regular
1	Malo

Para evaluar la aceptabilidad del producto, se aplicó la escala de calificación:

PUNTAJE	CALIFICADOR
3	Me gusta Mucho
2	Muy Bueno
1	Bueno
0	Regular

b) PRUEBAS ESTADÍSTICAS EMPLEADAS

Los resultados obtenidos de los promedios se obtendrán mediante la Hipótesis de Media, empleando la suma estadística "t".

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \quad H_p = U_0 = \text{Hipótesis planteada}$$

$$S = \text{Desviación estándar a partir de la muestra} \quad H_a = U = \text{Hipótesis alternativa}$$

Donde:

\bar{x} = Promedio calculado a partir de la muestra

μ = Promedio de la población (μ_0)

S = Desviación estándar a partir de la muestra

n = Número de observaciones

Por lo general se utiliza un nivel de significancia de 5% ($\alpha = 0.05$), esto da un rango de seguridad del 95%.

Si el valor de "t" calculado (t_c), de la fórmula anterior es mayor que el valor hallado en la tabla estándar (t_t) con $(n - 1)$ (G.L), se rechaza la hipótesis planteada H_p y se acepta la hipótesis alternativa (H_a).

V. RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1 DE LA MATERIA PRIMA

La especie utilizada *Piaractus Brachyspomus* fue adquirida en el mercado Belén de Iquitos.

5.1.1 Características Biométricas del Paco

En el cuadro N° 9 se muestran los pesos y medidas promedios del Paco, tomados de 10 ejemplares.

CUADRO N° 9 : Características Físicas de las Muestras de Paco

PROMEDIO	CARACTERISTICA			
	Peso (Kg)	Longitud (cm)	Longitud (cm)	Alto (cm)
	1.72	38.7	5.3	18.10

Los individuos utilizados fueron de estado sexual juvenil con pesos promedio de 1.72 kg y una longitud de 38.7 cm.

5.1.2 Composición Física del Paco

Las características de la composición Física (en porcentaje) se reporta en el cuadro N° 10.

CUADRO N° 10 : Composición Física del Paco

Componente	Parte comestible	Cabeza con Agallas	Espina Dorsal, Aleta y cola	vísceras
(%)	54.38	21.24	14.90	9.48

El cuadro N° 10, reporta la composición física del paco, en la cual se nota que la parte comestible representa el 54.38 %.

5.1.3 Características Organolépticas del Paco fresco.

Para evaluar la calidad de la materia Prima se utilizo la Tabla de Wittfogel.

CUADRO N° 11 : Características Organolépticas del Paco

CARACTERÍSTICAS.	SUPERFICIE Y CONSIST.	OJOS	BRANQUIAS	CAVIDAD ABDOMINAL y ORGANOS	OLOR	PUNTAJE TOTAL
PUNTAJE ORGANO-LEPTICO	3	3	3	3	4	16

En el cuadro N° 11 se muestran los análisis Promedio organoléptico del Paco tomados de 10 ejemplares respectivamente, según la tabla de Wittfogel, (anexo N° 4) la materia Prima analizada fue de buena calidad, correspondiéndole una puntuación de 16 puntos

De Acuerdo a la clasificación: 13 – 18 Puntos : Calidad Buena (Clase Comercial) .

Los análisis físico-organolépticos que se hicieron, calificaron a la Materia Prima como de calidad Buena.

5.1.4 Composición Química Proximal del Músculo del Paco

CUADRO N° 12 : Composición Química del Paco Fresco .

COMPONENTE	HUMEDAD	CENIZA	GRASA	PROTEINA	CARBO-HIDRATO	CALORIAS	pH a 20°C
(%)	76.08	2.00	4.8	17.11	0.01	111.68	6.58

Los resultados que observamos en el cuadro N° 12 en comparación con la del cuadro N° 1, notamos ligera diferencia, tanto en los resultados de humedad, grasa y proteína, esto puede ser debido al estadio sexual, pues

se utilizo pacos juveniles ya que los adultos no se prestaban muy bien para el fileteado y ahumado; también puede ser al tipo de alimentación o a la época de pesca.

Asimismo Cortez (1998) en el cuadro N° 2 clasifica e identifica a los peces amazónicos por su contenido graso, y el Paco está entre los grasos (con mas del 5%) pero nosotros encontramos al Paco con un contenido graso de 4.8 % y con este porcentaje estaría en la categoría de semigraso.

5.2 DEL PROCESAMIENTO

5.2.1. Inmersión en Salmuera

Los resultados se muestran en los cuadros N° 13 , 14 , 15 y 16 Respectivamente.

CUADRO N° 13 : Contenido de Cloruros después del Ensalmuerao a 30 minutos.

SALMUERA (%)	CLORUROS (%)	HUMEDAD (%)
5	1.05	65.25
10	1.29	57.72
15	1.35	56.32

El contenido de cloruros encontrados en el Paco salado (10 % y 15 %)
Concuera con lo descrito por el ITP (1999).

CUADRO N° 14 : Características del Paco después del ensalmuerado
Por 30 minutos a diferentes concentraciones.

CARACTERISTICAS		MUESTRAS		
		5%	10 %	15%
SAL	Insuficiente	X		
	Satisfactoria		X	X
	Excesiva			
OLOR	Bueno	X	X	X
	Regular			
	Malo			
SABOR	Normal	X	X	X
	Regular			
	Anormal			
TEXTURA	Firme	X	X	X
	Algo blanda			
	Blanda			

En el cuadro N° 14, se muestran las características organolépticas del pescado salado a diferentes concentraciones por un tiempo de 30 minutos. Las concentraciones de 10 % y 15 % ofrecen mejores características. En consecuencia se tomó la concentración al 10% como la óptima para el estudio. Esto es por resultar más económico pues se estaría usando menos cantidad de sal.

Corroborando lo antes mencionado en el Cuadro N° 13 con el resultado del análisis de Cloruros presente en el músculo del Paco.

CUADRO N° 15 : Contenido de Cloruros en el músculo de
Paco ensalmuerado a 20% a diferentes tiempos.

TIEMPO (min)	5	15	25	35
CLORUROS (%)	0.90	1.34	1.77	1.77

En el Cuadro N° 15, observamos que la velocidad de penetración de la sal en el músculo del Paco en una salmuera al 20 % se hace constante después de los 25 min., lo que indica que el músculo del Paco ya no absorbe sal, aunque se le somete a tiempos superiores a éste.

También a los 15 min. y al 20 % de sal se obtiene un contenido de Cloruros de 1.35 %, concordando por lo señalado por el (ITP, 1999).

CUADRO N° 16 : Características del Paco después del ensalmuerado a 20 %.

CARACTERÍSTICAS		VARIABLES			
		5 Min	15 Min	25 min	35 min
SAL	Insuficiente	X			
	Satisfactoria		X		
	Excesiva			X	X
OLOR	Bueno	X	X	X	X
	Regular				
	Malo				
SABOR	Normal	X	X	X	X
	Regular				
	Anormal				
TEXTURA	Firme		X	X	X
	Algo blanda	X			
	Blanda				

En el cuadro N° 16, vemos que el tiempo de ensalmuerado es de 15 minutos, es la que mejores características presenta a 20% de concentración de sal.

También corroboramos lo antes descrito en el cuadro N° 15.

5.2.2. El Ahumado

En el cuadro N° 17 se detallan las Características Organolépticas del Paco Ahumado con Huacapurana a diferentes tiempos y temperatura entre 50° y 90 °C .

CUADRO N° 17 : Características Organolépticas Del Paco Ahumado Con Huacapurana.

CARACTERÍSTICAS	TRATAMIENTOS		
	1	2	3
SABOR	Bueno Ligero Humedo	Agradable	Agradable
TEXTURA	Suave	Firme	Ligeramente Duro y Seco
OLOR	Ligero A Ligerohumo	A Humo	A Humo
COLOR	Opaco	Brillante	Brillante
APARIENCIA GENERAL	Bueno	Bueno	Regular

En la cuadro N° 17 se muestran las características organolépticas del Paco ahumado con Huacapurana a diferentes Tiempos y a temperaturas dadas (50 °C a 90 °C).

El Tratamiento 2 ofrece mejores características, teniendo como tiempo optimo de 2.5 Horas.

Paredes P.R. (1998) reporta que los tiempos de ahumado para el Dorado es de 3.0 a 3.5 horas pero a temperaturas de 50 °C a 70°C y nosotros encontramos un tiempo de 2.5 horas para el Paco Ahumado, suponemos que se debe a la especie ya que el Paco es de menor tamaño y por ende los filetes también, además nosotros usamos temperaturas de 50 °C a 90 °C.

El tiempo de Ahumado fue corroborado con el análisis de Humedad , la cual se reporta en el cuadro N° 18.

CUADRO N° 18 : Contenido de Humedad en el Paco Ahumado.

TIEMPO DE AHUMADO (Horas)	I	II	III
	1.5	2.5	3.5
HUMEDAD (%)	71.60	70.00	61.30

En el Cuadro 18 se aprecia la concordancia con las características del Tratamiento I en la que nos indica que es suave (% H = 71.60), mientras que el Tratamiento III es ligeramente duro porque se ha deshidratado (% H = 61.30) y el Tratamiento II , como el óptimo ya que reúne las mejores características (% H = 70.00).

Además (ITP ,1999) señala que los pescados ahumados que van ser enlatados deben reducirse el porcentaje humedad a por lo menos al 65 % y nosotros obtuvimos el 70 % de Humedad como lo Optimo.

5.2.3. Resultados del Líquido de Gobierno.

a) Composición Química de la Pasta de Tomate

CUADRO N° 19 : Composición Química de la Pasta de Tomate

COMPO- NENTE	HUME- DAD	CENI- ZA	GRASA	PRO- TEINA	CARBO HIDRATO	SOLIDOS SOLUBLES	SOLIDOS TOTALES
(%)	78.55	2.72	1.0	2.70	15.03	19.50	21.45

b) Características Organolépticas del Líquido de Gobierno

CUADRO N° 20 : Características Organolépticas del Líquido de Gobierno.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS		FOR MULACIONES		
		I	II	III
OLOR	Típico		X	X
	Regular	X		
	Malo			
COLOR	Normal		X	X
	Regular	X		
	Anormal			
TEXTURA	Muy Consistente			X
	Consistente		X	
	Sin consistencia	X		

En el cuadro N° 20, vemos que la Formulación II reúne las mejores características, es decir la que contiene 12 °Brix.

c) Relación Peso de Paco ahumado - Volumen adecuado del Líquido de Gobierno

CUADRO N° 21-A :Relación Peso - Volumen adecuado del líquido de Gobierno.

Variables	Peso (g)	Volumen (ml)	Total (g)
III	140	70	210
IV	130	80	210

CUADRO N° 21-B: Evaluación organoléptica después del llenado

Características		Ensayos			
		I	II	III	IV
Apariencia general	- Bueno		X	X	
	- Regular	X			X
	- Malo				
Cantidad	- Satisfactoria			X	
	- Insuficiente				X
	- Excesiva	X	X		

Leyenda:

I = 160 ml.

II = 150 ml.

III = 140 ml.

IV = 130 ml.

En los cuadros 21 A y 21 B, se muestra el contenido del producto después del llenado en latas de ½ libra, observamos que 140 gramos por lata es la más aceptable para el estudio, tanto en la cantidad del producto como en la apariencia general.

5.3 DEL TRATAMIENTO TERMICO

Para evaluar el tiempo y temperaturas óptimas de Tratamiento térmico para la Conserva de Paco Ahumado en Salsa de Tomate en estudio, se registraron los datos de penetración de calor de la Retorta, en el Punto mas frío del envase y en el músculo del "Paco ", sus valores letales y coeficientes letales, como se observan en el Cuadros N° 22 y 23, con los datos del cuadro N° 22, se obtiene la curva de penetración de calor en la Retorta y en el Punto mas frío del envase (FIG. 4), y con los datos del Cuadro N° 23 se calcula el Tiempo de Tratamiento Térmico por el Método Gráfico (Bigelow) y Método de la Formula (Ball).

**CUADRO 22: DATOS DE PENETRACION DE CALOR EN EL PUNTO MAS FRIO DEL ENVASE
VALOR LETAL Y COEFICIENTE LETAL PARA LA CONSERVA DEL PACO
AHUMADO EN SALSA DE TOMATE**

Hora realizada	Tiempo (minutos)	T°C (pmf)	T°F (pmf)	TR (°C)	TR°F (pmf)	F ó TDD (min)	1/F
17/05/2001 14:00	00:00:00:00	48.400	119.120	31.100	87.980		
17/05/2001 14:01	00:00:01:00	65.100	149.180	111.800	233.240	977861.1575	0.0001
17/05/2001 14:02	00:00:02:00	68.200	154.760	113.000	235.400	478935.6832	0.0002
17/05/2001 14:03	00:00:03:00	74.000	165.200	114.000	237.200	125972.9198	0.0008
17/05/2001 14:04	00:00:04:00	78.000	172.400	114.500	238.100	50150.7227	0.0020
17/05/2001 14:05	00:00:05:00	82.100	179.780	113.800	236.840	19510.8952	0.0051
17/05/2001 14:06	00:00:06:00	86.400	187.520	114.500	238.100	7248.9849	0.0138
17/05/2001 14:07	00:00:07:00	88.700	191.660	115.200	239.360	4268.5188	0.0234
17/05/2001 14:08	00:00:08:00	91.600	196.880	115.600	240.080	2189.1584	0.0457
17/05/2001 14:09	00:00:09:00	91.900	197.420	116.700	242.060	2043.0415	0.0489
17/05/2001 14:10	00:00:10:00	92.300	198.140	115.400	239.720	1863.2760	0.0537
17/05/2001 14:11	00:00:11:00	94.000	201.200	116.700	242.060	1259.7292	0.0794
17/05/2001 14:12	00:00:12:00	95.800	204.440	117.100	242.780	832.2948	0.1201
17/05/2001 14:13	00:00:13:00	108.700	227.660	118.200	244.760	42.6852	2.3427
17/05/2001 14:14	00:00:14:00	115.200	239.360	119.200	246.560	9.5560	10.4646
17/05/2001 14:15	00:00:15:00	115.200	239.360	119.400	246.920	9.5560	10.4646
17/05/2001 14:16	00:00:16:00	115.300	239.540	118.300	244.940	9.3385	10.7084
17/05/2001 14:17	00:00:17:00	115.400	239.720	118.300	244.940	9.1259	10.9578
17/05/2001 14:18	00:00:18:00	115.500	239.900	117.400	243.320	8.9182	11.2130
17/05/2001 14:19	00:00:19:00	115.500	239.900	117.000	242.600	8.9182	11.2130
17/05/2001 14:20	00:00:20:00	115.500	239.900	116.900	242.420	8.9182	11.2130
17/05/2001 14:21	00:00:21:00	115.600	240.080	117.200	242.960	8.7152	11.4742
17/05/2001 14:22	00:00:22:00	118.400	245.120	119.500	247.100	4.5738	21.8637
17/05/2001 14:23	00:00:23:00	118.500	245.300	119.900	247.820	4.4697	22.3729
17/05/2001 14:24	00:00:24:00	118.600	245.480	119.400	246.920	4.3679	22.8941
17/05/2001 14:25	00:00:25:00	118.700	245.660	119.100	246.380	4.2685	23.4273
17/05/2001 14:26	00:00:26:00	118.700	245.660	118.700	245.660	4.2685	23.4273
17/05/2001 14:27	00:00:27:00	118.600	245.480	118.500	245.300	4.3679	22.8941
17/05/2001 14:28	00:00:28:00	118.700	245.660	118.500	245.300	4.2685	23.4273
17/05/2001 14:29	00:00:29:00	118.700	245.660	118.800	245.840	4.2685	23.4273
17/05/2001 14:30	00:00:30:00	118.800	245.840	118.800	245.840	4.1714	23.9730
17/05/2001 14:31	00:00:31:00	118.500	245.300	118.800	245.840	4.4697	22.3729
17/05/2001 14:32	00:00:32:00	118.900	246.020	119.600	247.280	4.0764	24.5314
17/05/2001 14:33	00:00:33:00	119.800	247.640	120.400	248.720	3.3134	30.1802
17/05/2001 14:34	00:00:34:00	119.800	247.640	120.300	248.540	3.3134	30.1802
17/05/2001 14:35	00:00:35:00	119.600	247.280	119.800	247.640	3.4696	28.8219
17/05/2001 14:36	00:00:36:00	119.500	247.100	119.700	247.460	3.5504	28.1658
17/05/2001 14:37	00:00:37:00	119.500	247.100	119.700	247.460	3.5504	28.1658
17/05/2001 14:38	00:00:38:00	119.500	247.100	119.600	247.280	3.5504	28.1658
17/05/2001 14:39	00:00:39:00	119.500	247.100	119.600	247.280	3.5504	28.1658
17/05/2001 14:40	00:00:40:00	119.500	247.100	119.600	247.280	3.5504	28.1658
17/05/2001 14:41	00:00:41:00	118.700	245.660	119.100	246.380	4.2685	23.4273
17/05/2001 14:42	00:00:42:00	118.700	245.660	119.000	246.200	4.2685	23.4273
17/05/2001 14:43	00:00:43:00	118.900	246.020	119.300	246.740	4.0764	24.5314
17/05/2001 14:44	00:00:44:00	118.900	246.020	119.300	246.740	4.0764	24.5314
17/05/2001 14:45	00:00:45:00	119.100	246.380	119.300	246.740	3.8929	25.6876
17/05/2001 14:46	00:00:46:00	119.200	246.560	119.500	247.100	3.8043	26.2859
17/05/2001 14:47	00:00:47:00	119.200	246.560	119.400	246.920	3.8043	26.2859
17/05/2001 14:48	00:00:48:00	118.600	245.480	118.900	246.020	4.3679	22.8941
17/05/2001 14:49	00:00:49:00	118.500	245.300	118.800	245.840	4.4697	22.3729

**CUADRO 22: DATOS DE PENETRACION DE CALOR EN EL PUNTO MAS FRIO DEL ENVASE
VALOR LETAL Y COEFICIENTE LETAL PARA LA CONSERVA DEL PACO
AHUMADO EN SALSA DE TOMATE (continuación cuadro N° 22)**

17/05/2001 14:50	00:00:50:00	118.300	244.940	118.500	245.300	4.6803	21.3660
17/05/2001 14:51	00:00:51:00	118.500	245.300	118.900	248.020	4.4697	22.3729
17/05/2001 14:52	00:00:52:00	118.500	245.300	118.800	245.840	4.4697	22.3729
17/05/2001 14:53	00:00:53:00	118.400	245.120	118.500	245.300	4.5738	21.8637
17/05/2001 14:54	00:00:54:00	117.900	244.220	118.200	244.760	5.1319	19.4860
17/05/2001 14:55	00:00:55:00	117.800	244.040	118.000	244.400	5.2514	18.0424
17/05/2001 14:56	00:00:56:00	117.500	243.500	117.700	243.860	5.6270	17.7714
17/05/2001 14:57	00:00:57:00	117.400	243.320	117.600	243.680	5.7581	17.3669
17/05/2001 14:58	00:00:58:00	117.400	243.320	117.600	243.680	5.7581	17.3669
17/05/2001 14:59	00:00:59:00	117.600	243.680	117.800	244.220	5.4989	18.1854
17/05/2001 15:00	00:01:00:00	115.400	239.720	115.600	240.080	9.1259	10.9578
17/05/2001 15:01	00:01:01:00	86.500	187.700	60.600	141.080	7083.9779	0.0141
17/05/2001 15:02	00:01:02:00	73.500	164.300	50.300	122.540	141343.9407	0.0007
17/05/2001 15:03	00:01:03:00	66.500	151.700	42.400	108.320	708397.7866	0.0001
17/05/2001 15:04	00:01:04:00	64.700	148.480	37.600	99.680	1072203.4381	0.0001
17/05/2001 15:05	00:01:05:00	64.400	147.920	36.000	96.800	1148886.6830	0.0001
17/05/2001 15:06	00:01:06:00	62.500	144.500	34.500	94.100	1779414.7879	0.0001
17/05/2001 15:07	00:01:07:00	57.500	135.500	29.400	84.920	5627003.6320	0.0000
17/05/2001 15:08	00:01:08:00	55.800	132.440	25.000	77.000	8322948.2724	0.0000

Con estos Datos se graficó la curva de penetración del Calor en la Retorta y en el enlatado, tal como se aprecia en la fig. N° 4

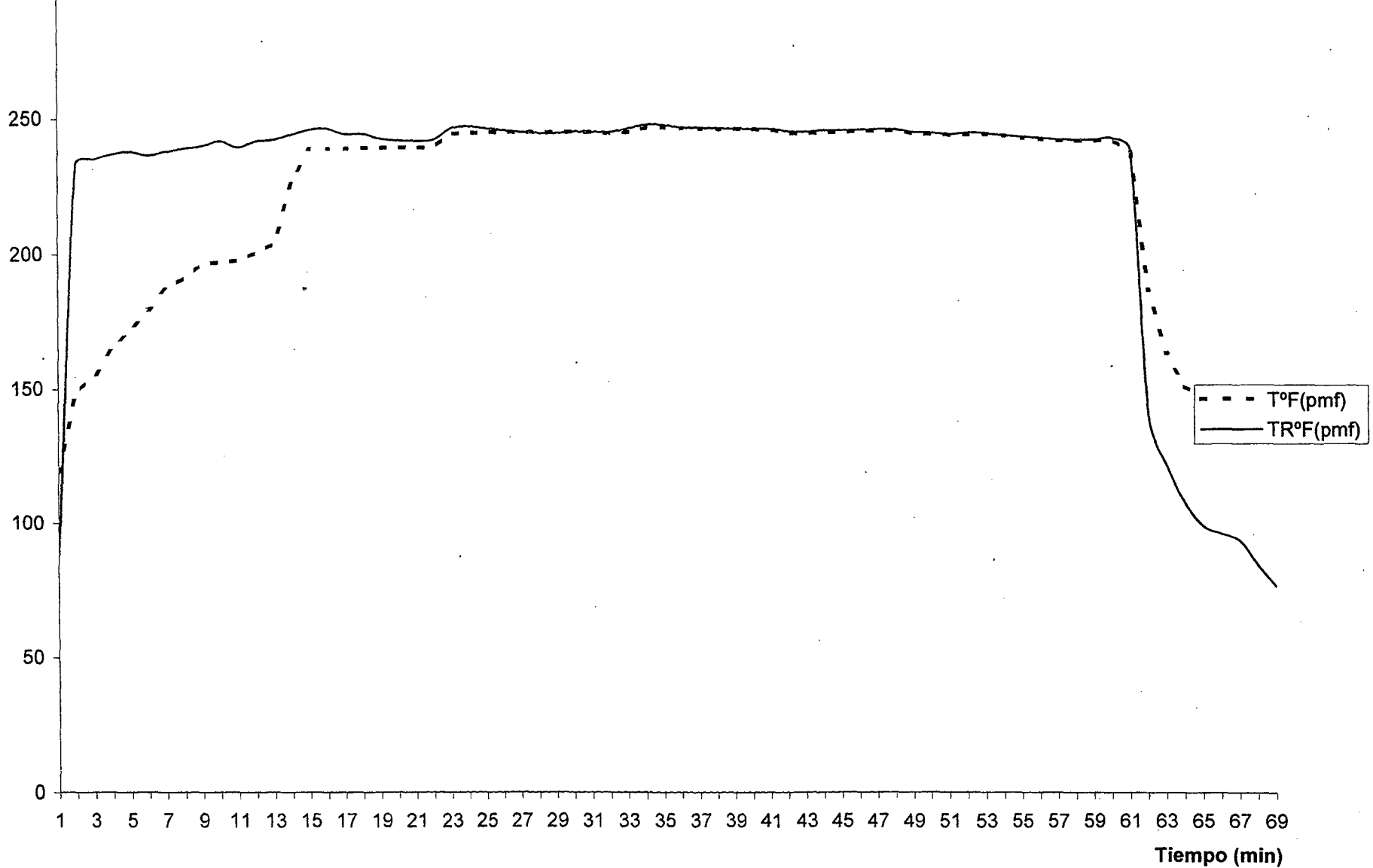


FIGURA N° 04 : Curva de penetración de calor en la retorta, centro geométrico (pmf) para el enlatado de "Paco" ahumado en Salsa de Tomate.

CUADRO 23 DATOS DE PENETRACION DE CALOR EN LA CONSERVA DE PACO AHUMADO EN SALSA DE TOMATE, SU VALOR LETAL Y COEFICIENTE LETAL EN CONSERVA.

Hora realizada	Tiempo(minutos)	T°C(pmf)	TM("pa")	TR (°C)	T°F(lata)	F ó TDD (min)	1/F
17/05/2001 14:00	00:00:00:00	38.500	103.341	38.500	101.300		
17/05/2001 14:01	00:00:01:00	38.500	103.390	38.800	101.840		
17/05/2001 14:02	00:00:02:00	38.500	105.800	39.100	102.380		
17/05/2001 14:03	00:00:03:00	38.400	107.785	80.020	176.036		
17/05/2001 14:04	00:00:04:00	39.674	111.727	83.566	182.419		
17/05/2001 14:05	00:00:05:00	39.634	116.377	84.000	183.200		
17/05/2001 14:06	00:00:06:00	39.661	156.481	82.389	180.300		
17/05/2001 14:07	00:00:07:00	41.000	181.036	100.030	212.054	16614.1144	0.0060
17/05/2001 14:08	00:00:08:00	42.103	197.483	112.000	233.600	2026.6427	0.0493
17/05/2001 14:09	00:00:09:00	44.293	214.043	116.860	242.348	243.6560	0.4104
17/05/2001 14:10	00:00:10:00	46.876	228.954	119.756	247.561	36.1724	2.7645
17/05/2001 14:11	00:00:11:00	69.156	236.377	119.989	247.980	13.9951	7.1453
17/05/2001 14:12	00:00:12:00	82.798	237.254	120.045	248.081	12.5106	7.9932
17/05/2001 14:13	00:00:13:00	91.935	238.386	120.201	248.362	10.8237	9.2390
17/05/2001 14:14	00:00:14:00	101.135	240.103	120.189	248.340	8.6891	11.5086
17/05/2001 14:15	00:00:15:00	109.419	242.364	120.400	248.720	6.5069	15.3682
17/05/2001 14:16	00:00:16:00	113.543	243.007	120.400	248.720	5.9935	16.6849
17/05/2001 14:17	00:00:17:00	114.030	244.713	120.400	248.720	4.8181	20.7550
17/05/2001 14:18	00:00:18:00	114.659	245.835	120.400	248.720	4.1742	23.9565
17/05/2001 14:19	00:00:19:00	115.613	246.582	120.400	248.720	3.7938	26.3586
17/05/2001 14:20	00:00:20:00	116.869	247.023	120.400	248.720	3.5857	27.8883
17/05/2001 14:21	00:00:21:00	117.226	247.388	120.400	248.720	3.4220	29.2229
17/05/2001 14:22	00:00:22:00	118.174	247.806	120.400	248.720	3.2440	30.8264
17/05/2001 14:23	00:00:23:00	118.797	248.122	120.400	248.720	3.1151	32.1013
17/05/2001 14:24	00:00:24:00	119.212	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:25	00:00:25:00	119.457	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:26	00:00:26:00	119.660	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:27	00:00:27:00	119.892	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:28	00:00:28:00	120.068	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:29	00:00:29:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:30	00:00:30:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:31	00:00:31:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:32	00:00:32:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:33	00:00:33:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:34	00:00:34:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:35	00:00:35:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:36	00:00:36:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:37	00:00:37:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:38	00:00:38:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:39	00:00:39:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:40	00:00:40:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:41	00:00:41:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:42	00:00:42:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:43	00:00:43:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:44	00:00:43:30	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:45	00:00:44:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:46	00:00:45:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:47	00:00:46:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:48	00:00:47:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007

CUADRO 23 DATOS DE PENETRACION DE CALOR EN LA CONSERVA DE PACO AHUMADO EN SALSA DE TOMATE, SU VALOR LETAL Y COEFICIENTE LETAL EN CONSERVA. (continuacion cuadro N° 23)

17/05/2001 14:49	00:00:48:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:50	00:00:49:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:51	00:00:50:00	120.188	248.338	120.400	248.720	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:52	00:00:51:00	120.188	248.338	120.150	248.270	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:53	00:00:52:00	120.188	248.338	119.800	247.840	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:54	00:00:53:00	120.188	248.338	118.385	245.057	3.0302	33.0007
17/05/2001 14:55	00:00:54:00	120.002	248.004	118.106	244.591	3.1628	31.6172
17/05/2001 14:56	00:00:55:00	119.791	247.624	117.073	242.731	3.3203	30.1178
17/05/2001 14:57	00:00:56:00	117.823	244.081	106.726	224.107	5.2237	19.1436
17/05/2001 14:58	00:00:57:00	115.892	240.606	95.796	204.433	8.1485	12.2722
17/05/2001 14:59	00:00:58:00	108.892	228.006	75.479	167.862	40.8392	2.4488
17/05/2001 15:00	00:00:59:00	90.131	194.236	45.000	113.000	3070.2744	0.0328
17/05/2001 15:01	00:01:00:00	83.622	182.520	30.350	86.630	13742.8623	0.0073
17/05/2001 15:02	00:01:01:00	71.825	161.285	25.000	77.000	207863.0021	0.0005
17/05/2001 15:03	00:01:02:00	47.548	117.586	22.398	72.316	55651541.1224	0.0000
17/05/2001 15:04	00:01:03:00	26.021	78.838	21.845	71.321	7910012967.5844	0.0000
17/05/2001 15:05	00:01:04:00	21.752	71.154	19.888	67.798	21138647441.0969	0.0000
17/05/2001 15:06	00:01:05:00	22.2	71.960	19.888	67.798	19066772972.8731	0.0000

De la lectura de estos Datos se obtuvo.

Ti = temperatura inicial = 38.50 ° C

CUT = Come Up Time = 12 minutos.

TR = Temperatura de Retorta = 120.4 ° C

Tp = Duración de la Temperatura mas alta en el Proceso = 26 min. (ITP. 1999)

Se plotea los datos para Obtener la Grafica de la Curva de Calentamiento para

la Conserva de Paco ahumado en Salsa de Tomate y Calcular los Valores de Esterilización (Fo)

y el tiempo Optimo de Tratamiento Térmico, por los Métodos del Gráfico y La Formula de Ball.

A) METODO DE LA FORMULA DE BALL

Se puede apreciar en la figura N° 5 y Cuadro N° 24

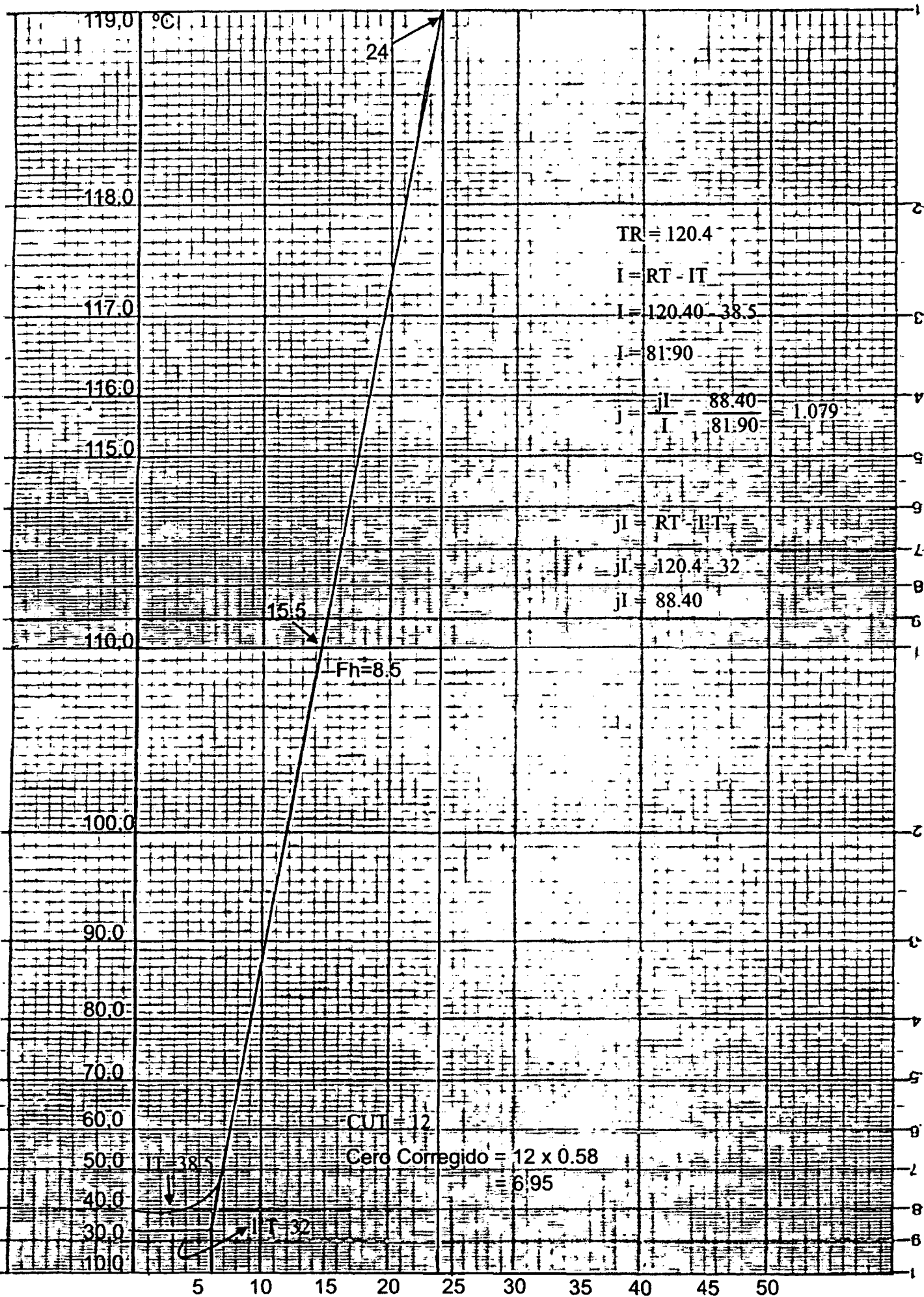


FIG. N° 05: VALORES DE LA ESTERILIZACIÓN PARA MÉTODO DE BALL

CUADRO N° 24 : CALCULO DEL VALOR F_0 Y DEL TIEMPO DE ESTERILIZACION PRACTICO.

(ITP, 1999).

ESPECIFICACIONES	DESCRIPCION
$Z = (^\circ C) = 10^\circ C$	Variación Térmica necesaria para reducir la población bacteriana a su décima parte (atravesar un ciclo logarítmico) = $10^\circ C$.
F_h (minutos) = 8.5	Tiempo necesario para que la curva de calentamiento atravesase un ciclo logarítmico.
RT ($^\circ C$) = 120.40	
F_i (Ver tabla anexo 08)	1.182
CW ($^\circ C$) = $20^\circ C$	Temperatura del agua de enfriamiento.
$M + g$ (= $RT - CW$) = 100.4	
IT ($^\circ C$) = 38.5	
l (= $RT - IT$) = 81.90	l (= $RT - IT$) = $120.4 - 38.5 = 81.90$
Jl (= $j \times l$) = $1.079 \times 81.90 = 88.40$	$j = Jl/l = 88.4/81.90 = 1.079$
$\text{Log } J_i = 1.99$	$Jl = RT - IT' = 120.40 - 32 = 88.4$
$B = t_p + 0.42 * CUT. = 26 + 0.42 * 12 = 31.04$	$CUT = 12$
$B / f_h = 31.04 / 8.5 = 3.65$	Cero Corregido = $12 * 0.58 = 6.96$
$\text{Log } g = \text{Log } jl - B/f_h. = -3.65$	
$T_{0.1} = f_h * (\text{log } Jl + 1) = 8.5 * 1.99 + 1 = 17.915$	17.915
$T_u = B - T_{0.1}$ (min.) = $31.04 - 17.915$	13.125
$F/U_{0.1}$ = gráfico f/u : log (cuando $g=1$) = 0.70	
$A = f_h / F/U_{0.1} * F_i = 8.5 / 0.70 * 1.182 = 10.27$	10.27
$T_u / F_i = 13.125 / 1.182 = 11.1040$	11.104
$F_0 = A + t_u / F_i$ (min) = $10.27 + 11.10 / 1.182 =$	19.66
$F/u = (f_h / (f_0 * F_i)$	0.365
$T_u = f_0 * F_i - f_h / (f/U_{0.1}) =$	$19.66 * 1.182 - 8.5 / 0.70 = 11.095$
$B_t = T_{0.1} + t_u. =$	$17.915 + 11.095 = 29.0136$
$T_p = B_t - 0.42 * CUT.$	$29.0136 - 0.42 * 12 = 23.97$

El cálculo del valor de esterilización (F_0) usando el método de la fórmula de Ball, que se indica en el cuadro N° 24, fue de 15.34 minutos, valor considerablemente alto en comparación al promedio de 6 – 7 minutos, citado por ITP, 1997. Pero Vásquez, (2001) nos reporta el valor de 14.12 minutos para su producto de Enlatado de Caracol Acuático amazónico en salmuera. Asimismo Brennan, (1993) reporta valores experimentales de productos del mercado inglés como del pollo en salmuera de 15-18 min., carnes de 12-15 min., filete de pollo de 6 a 10 min.

El tiempo obtenido es de 26.00 minutos por el método de Ball, es ligeramente superior al tiempo de tratamiento encontrado por Lopez, (2001) en el enlatado de Caracol acuático amazónico *Pomacea Maculata* “ Churo” en salmuera. (25.99 minutos), pero superó a lo obtenido por Navarro (1986), en el enlatado de caracol gigante *Strophocheiluss popellariaus* (22 minutos) .

B) METODO GRAFICO (BIGELOW)

Se puede graficar en papel milimetrado la curva de penetración de calor en el Paco ahumado y la curva de letalidad térmica, pero hoy en día existen programas informáticos para tal fin. Fig. N° 6.

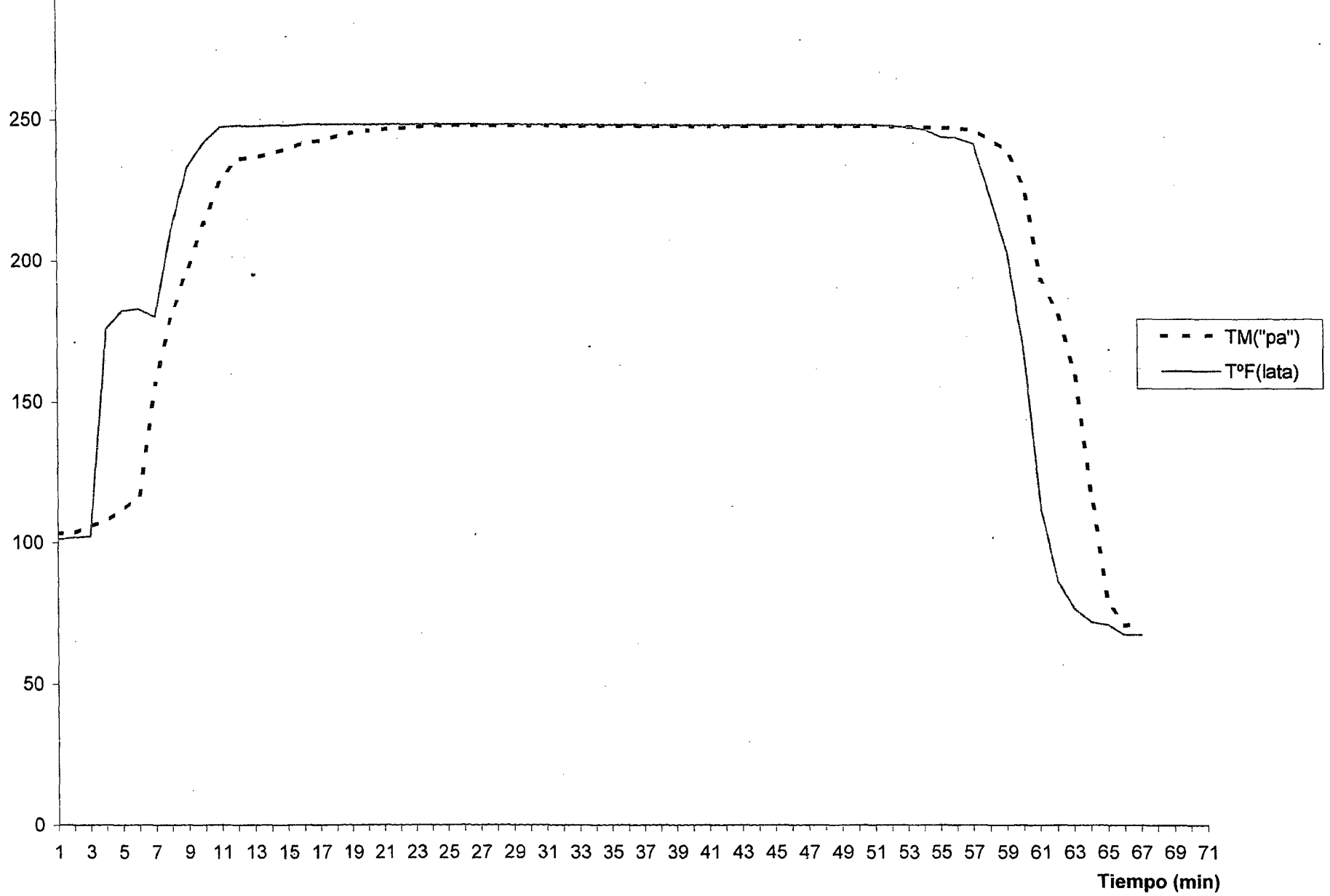


FIGURA N° 06 :Curva de penetración del calor en La Coserva de "Paco Ahumado" en salsa de Tomate.

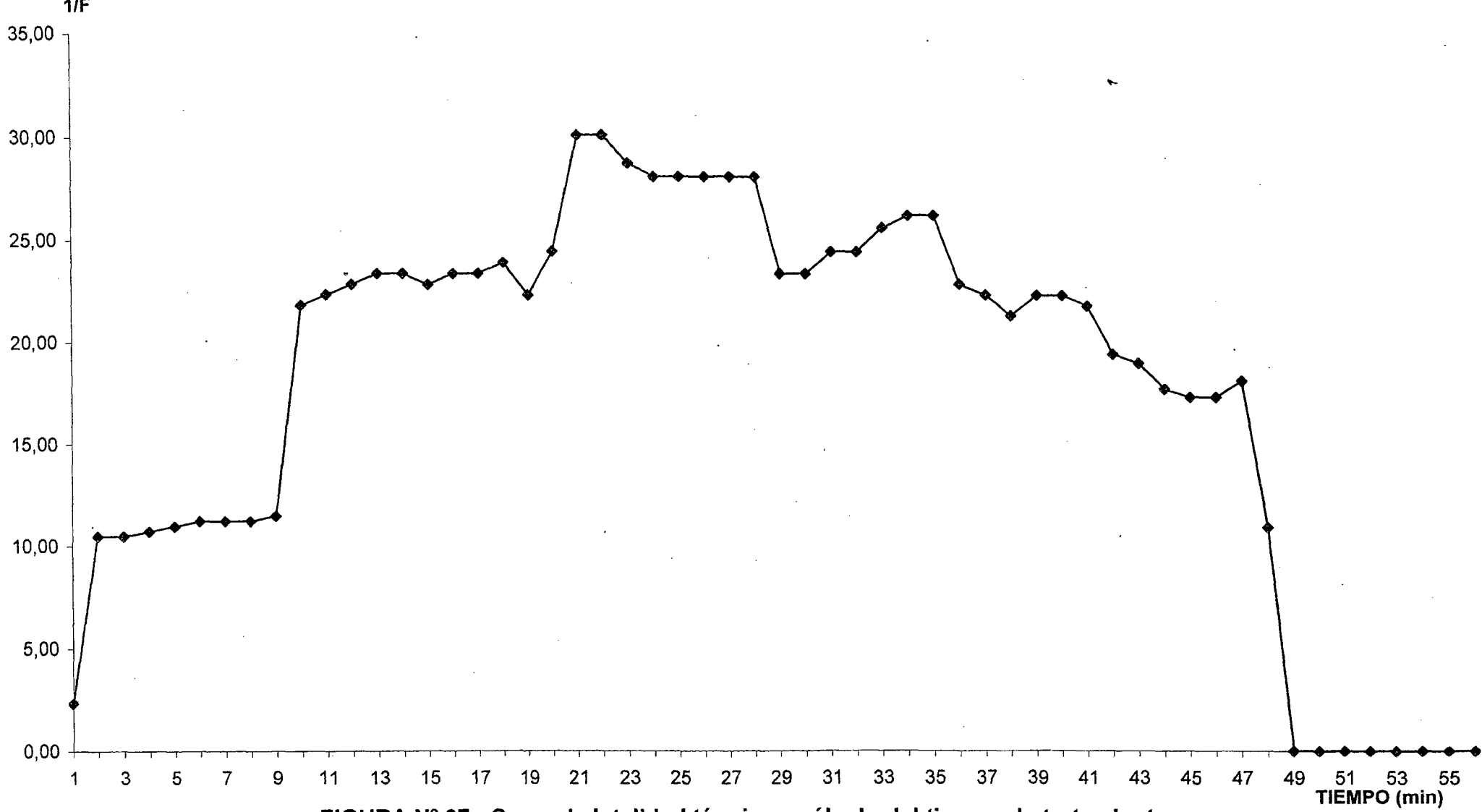
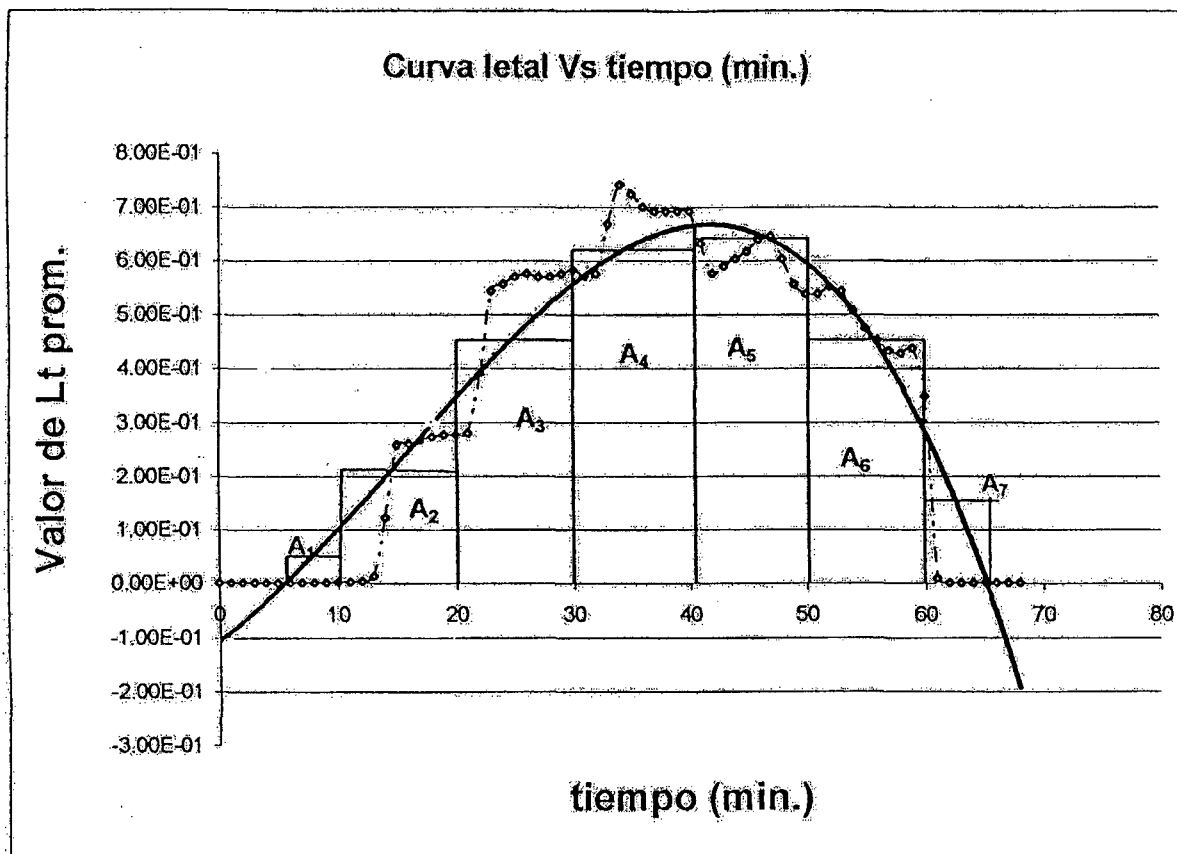


FIGURA N° 07 : Curva de letalidad térmica y cálculo del tiempo de tratamiento en el Enlatado del "Paco" ahumado en Salsa de Tomate.

FIGURA N° 08: Cálculo de Fo mediante el método gráfico.



CÁLCULO DE Fo MEDIANTE INTEGRACIÓN GRÁFICA

$$Fo = t_1 \cdot A_1 + t_2 \cdot A_2 + t_3 \cdot A_3 + t_4 \cdot A_4 + t_5 \cdot A_5 + t_6 \cdot A_6 + t_7 \cdot A_7$$

$$Fo = 5 \times 0.055 + 10 \times 0.21 + 10 \times 0.48 + 10 \times 0.62 + 10 \times 0.64 + 10 \times 0.48 + 6.5 \times 0.17$$

$$Fo = 0.275 + 2.1 + 4.8 + 6.2 + 6.4 + 4.8 + 1.105$$

$$Fo = 25.68 \text{ min.}$$

MÉTODO GENERAL APLICANDO BIGELOW

$$Fo = \text{Sumatoria } (Lt \cdot dt) = \text{MIN. } 25.57 \text{ min.}$$

De la comparación entre ambos métodos, se observa que los valores obtenidos de la fig. N° 8 es de 25.57 minutos es decir un valor superior a lo obtenido por el método de la fórmula de Ball (23.97 minutos), estos resultados posiblemente se debe a que gráficamente se toma todo el rango de datos debajo de la curva de calentamiento y enfriamiento, matemáticamente estos datos pueden estar redondeados por lo que existe esta diferencia, sin embargo, para garantizar la esterilidad del producto se asume como el tiempo óptimo de tratamiento térmico para el presente experimento lo de 25.57 minutos (método gráfico), que se aproxima a la recomendación dada por el ITP(1997), que se debe considerar como el óptimo Al valor obtenido por el método gráfico si la diferencia entre ambos métodos es superior al 15%.

5.4. RESULTADO DEL CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL

5.4.1. Análisis Físico-Organoléptico del Producto

Cuadro N° 25 : Análisis Físico- organoléptico de la Conserva de paco Ahumado en salsa de Tomate

CARACTERÍSTICA VARIABLE		MUESTRA	
		01	02
Aspecto del envase	Externo	Bueno	Bueno
	Interno	Bueno	Bueno
Barniz Sanitario		Bueno	Bueno
Cierre (Pulg)	Espesor	0.048	0.049
	Altura	0.118	0.118
	Profundidad	0.121	0.120
Vacío (Pulg. Hg.)		6.8	6.8
Espacio libre superior (mm)		4.0	3.0
Contenido		Bueno	Bueno
Textura		Firme	Firme
Limpieza		Buena	Buena
Color		Típico	Típico
Olor		Bueno	Bueno
Sal		Satisfactoria	Satisfactoria
Líquido de Gobierno		consistente	Consistente
pH		5.1	5.2
Peso Bruto (g.)		239.9	240.5
Peso sin Líquido de Gobierno (g.)		148.9	146.4
Tara (g.)		43.7	43.6
Peso neto (g.)		188.9	185.1
Peso escurrido (g.)		151.10	148.0
Numero de filetes		21.00	22.00
Observaciones			

En el cuadro N° 25, se muestra los resultados del Análisis Físico-organoléptico del producto Final, en la cual observamos que muestra características externas de calidad.

5.4.2. Composición Química Proximal del Producto

Cuadro N° 26 : Composición Química Proximal del la Conserva de Paco Ahumado en salsa de Tomate

COMPONENTE	HUMEDAD	GRASA	PROTEINA	CARBO HIDRATO	CENIZA	CLORUROS
(%)	70.00	5.00	20.10	2.90	2.00	0.70

En el cuadro N° 26, se muestra la composición química proximal del producto Final, en la cual observamos que la Humedad ha disminuido por pérdida de agua del pescado, durante el proceso de ahumado con respecto a la materia prima. Mientras que la proteína se ha incrementado debido a la pérdida de agua, este porcentaje esta dentro de los porcentajes (17.57- 22.25) obtenidos por el ITP (1999) para sus productos OROPEZ, similares resultados obtuvo ALVAN (1991).

En lo que se refiere al contenido Grasa también se experimenta un aumento debido a la ganancia de grasa por el líquido de gobierno.

El reporte del análisis Físico- Químico del Producto, realizado en la UNAP se adjunta en el anexo N° 06

5.4.3. Análisis Microbiológico del Producto

Se procedió a efectuar el análisis Microbiológico del producto obtenido después de sesenta (60) días de almacenamiento y el resultado del análisis Microbiológico se muestran en el anexo N° 07 en la cual nos indica que no existen microorganismos perjudiciales para la salud por lo tanto las conservas de Paco Ahumado en salsa de tomate, están en condiciones optimas para el consumo humano.

CUADRO N° 27 : Resultado del análisis Microbiológico de la
Conserva de Paco ahumado en salsa de Tomate

ANÁLISIS	RESULTADO	REQUISITOS
Anaerobios Mesofilos	0/3	0/3
Anaerobios Termofilos	0/3	0/3
Aerobios Mesofilos	1/3	3/3
Aerobios termofilo	1/3	3/3

5.4.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE CALIDAD

CUADRO N° 28 : Resultados del ANVA en la evaluación sensorial por
atributos de las muestras (filetes) ahumados a
diferentes concentraciones de sal a 30 minutos.

CARACTERISTICAS	F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Fe
Sal	Tratamiento	2	1.17	0.585	0.95	4.26
	Error Exp.	9	5.50	0.61		N.S.
	Total	11	6.67			
Olor	Tratamiento	2	0	0	0	4.26
	Error Exp.	9	0	0		N.S.
	Total	11	0			
Sabor	Tratamiento	2	0.17	0.085	0.501	4.26
	Error Exp.	9	1.50	0.167		N.S.
	Total	11	1.67			
Textura	Tratamiento	2	0.5	0.125	0.299	4.26
	Error Exp.	9	3.75	0.417		N.S.
	Total	11	1.67			

CUADRO N° 29 : Resultados del ANVA en la evaluación sensorial por atributos de las muestras (filetes ahumados) a diferentes tiempos y 20% de concentraciones de sal.

CARACTERÍSTICAS	F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Fe
Sal	Tratamiento	3	5.69	1.897	6.08	3.494
	Error Exp.	12	3.75	0.312		5.95 **
	Total	15	9.44			
Olor	Tratamiento	3	0.25	0.083	0.664	N.S.
	Error Exp.	12	1.5	0.125		
	Total	15	1.75			
Sabor	Tratamiento	3	2	0.667	2.00	N.S.
	Error Exp.	12	4	0.333		
	Total	15	6			
Textura	Tratamiento	3	0.25	0.083	0.664	N.S.
	Error Exp.	12	1.5	0.125		
	Total	15	1.75			

Los resultados del ANVA, se muestran en los cuadros N° 28 y N° 29, para el tercer y cuarto tratamientos y características respectivamente, notamos que solo existe alta diferencia significativa para el atributo **sal** en el cuadro N° 29, mientras que para las demás características de sabor, olor y textura no existe diferencia significativa.

CUADRO N° 30: Resumen de datos de la evaluación sensorial del producto terminado

Características	Panelistas	Tratamiento				Total bloque	Promedio
		A	B	C	D		
Color	I	3	2	2	3	10	2.50
	II	4	1	3	2	10	2.50
	III	3	2	3	4	12	3.00
	IV	2	3	3	4	12	3.00
	V	5	4	4	5	18	4.50
	VI	3	2	3	3	11	2.75
	VII	4	2	4	5	15	3.75
	Σ	24.0	16.0	22.0	26.0	88	
	X	3.43	2.29	3.14	3.71	12.57	3.14
Olor	I	3	3	2	3	11	2.75
	II	2	1	1	1	5	1.25
	III	3	1	2	2	8	2.00
	IV	3	3	3	3	12	3.00
	V	4	4	3	5	16	4.00
	VI	2	1	4	5	12	3.00
	VII	3	3	3	4	13	3.25
	Σ	20.0	16.0	18.0	23.0	77.0	
	X	2.86	2.29	2.57	3.29	11.00	2.607
Sabor	I	2	2	2	2	8	2.00
	II	2	2	2	1	7	1.75
	III	2	1	3	1	7	1.75
	IV	3	3	2	5	13	3.25
	V	3	5	3	4	15	3.75
	VI	5	1	4	4	14	3.50
	VII	4	2	3	4	13	3.25
	Σ	21.0	16.0	19.0	21.0	77.0	
	X	3.00	2.29	2.71	3.00	11.00	2.607
Textura	I	2	1	2	2	7	1.75
	II	2	2	2	3	9	2.25
	III	2	1	3	3	9	2.25
	IV	3	2	3	4	12	3.00
	V	5	5	3	5	18	4.50
	VI	2	2	3	3	10	2.50
	VII	4	2	3	4	13	3.25
	Σ	20.0	15.0	19.0	24.0	78.0	
	X	2.86	2.14	2.71	3.43	11.14	2.607

CUADRO N° 30: Resumen de datos de la evaluación sensorial del producto terminado

Consistencia de líquido de gobierno	I	2	1	2	3	8	2.00
	II	2	2	2	2	8	2.00
	III	2	1	2	3	8	2.00
	IV	2	1	3	4	10	2.50
	V	3	2	2	3	10	2.50
	VI	2	3	2	4	11	2.75
	VII	3	2	4	5	14	3.50
	Σ	16.0	12.0	17.0	24.0	69.0	
	X	2.29	1.71	2.43	3.43	9.86	2.607
Apariencia	I	2	2	3	2	9	2.25
	II	4	3	3	2	12	3.00
	III	3	1	3	4	11	2.75
	IV	3	2	3	4	12	3.00
	V	5	4	3	5	17	4.25
	VI	3	2	4	4	13	3.25
	VII	4	2	3	4	13	3.25
	Σ	24.0	16.0	22.0	25.0	87.0	
	X	3.43	2.29	3.14	3.57	12.43	2.607

Leyenda:

A = 10%, 25 minutos, 80 ml, formulación 2, 140 g.

B = 10%, 30 minutos, 70 ml, formulación 1, 140 g.

C = 10%, 30 minutos, 80 ml, formulación 1, 130 g.

D = 20%, 15 minutos, 70 ml, formulación 2, 140 g.

CUADRO N° 31: Resultado del ANVA en la evaluación sensorial por atributos
Del producto terminado con diferentes formulaciones y
volumen de líquido de Gobierno.

CARACTERISTICAS	F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Fe
Color	Panelista	6	12.93	2.155	4.59	
	Tratamiento	3	8.00	2.66	5.65	3.17
	Error Exp.	18	8.5	0.47		**
	Total	27				
Olor	Panelista	6	12.43	2.071	5.45	
	Tratamiento	3	25.25	8.417	22.15	3.17
	Error Exp.	18	7.0	0.38		**
	Total	27				
Sabor	Panelista	6	21.50	3.58	12.34	
	Tratamiento	3	2.39	0.79	2.72	3.17
	Error Exp.	18	5.36	0.29		NS
	Total	27				
Textura	Panelista	6	19.74	3.29	8.32	
	Tratamiento	3	5.88	1.96	5.03	3.17
	Error Exp.	18	7.12	0.395		**
	Total	27				
Consistencia líquido de Gobierno	Panelista	6	7.21	1.21	3.10	
	Tratamiento	3	10.67	3.56	9.13	3.17
	Error Exp.	18	7.08	0.39		**
	Total	27				
Apariencia	Panelista	6	8.93	1.49	2-53	
	Tratamiento	3	6.96	2.32	3.93	3.17
	Error Exp.	18	10.79	0.59		*
	Total	27				

Los resultados del ANVA que se muestra el cuadro N° 31, para las 4 muestras (tratamiento) donde notamos que existe “alta diferencia significativa” entre los tratamientos para las características de color, olor, textura y consistencia en el líquido de gobierno a nivel de significancia del 5%, mientras que la característica apariencia existe solo “diferencia significativa” y para el sabor no existe diferencia significativa.

Para comprobar estas diferencias y determinar la mejor muestra se sometió a la prueba de Tuckey al 5% de significancia que se aprecia en el cuadro N° 32.

CUADRO N° 32: Prueba de Tuckey (5%) para la prueba de tratamientos en el enlatado de Paco ahumado en salsa de tomate.

Atributo	Comparación	Diferencia absoluta	AES (T)	Significancia
Color	A vs B	1.14	3.26	Ns
	A vs C	0.29	3.26	Ns
	A vs D	0.28	3.26	Ns
	B vs C	0.85	3.26	Ns
	B vs D	1.42	3.26	Ns
	C vs D	0.57	3.26	Ns
Olor	A vs B	0.57	5.8	Ns
	A vs C	0.29	5.8	Ns
	A vs D	0.43	5.8	Ns
	B vs C	0.28	5.8	Ns
	B vs D	1.0	5.8	Ns
	C vs D	0.72	5.8	Ns

CUADRO N° 32: (Continuación) Prueba de Tuckey (5%) para la prueba de Tratamientos en el enlatado de Paco ahumado en salsa de Tomate.

Sabor	A vs B	0.71	1.78	Ns
	A vs C	0.29	1.78	Ns
	A vs D	0.0	1.78	Ns
	B vs C	0.42	1.78	Ns
	B vs D	0.71	1.78	Ns
	C vs D	0.29	1.78	Ns
Textura	A vs B	0.72	2.8	Ns
	A vs C	0.15	2.8	Ns
	A vs D	0.57	2.8	Ns
	B vs C	0.57	2.8	Ns
	B vs D	1.25	2.8	Ns
	C vs D	0.72	2.8	Ns
Consistencia de líquido de Gobierno	A vs B	0.58	3.77	Ns
	A vs C	0.14	3.77	Ns
	A vs D	1.14	3.77	Ns
	B vs C	0.72	3.77	Ns
	B vs D	0.72	3.77	Ns
	C vs D	1.0	3.77	Ns
Apariencia	A vs B	0.72	3.046	Ns
	A vs C	0.15	3.046	Ns
	A vs D	0.57	3.046	Ns
	B vs C	0.57	3.046	Ns
	B vs D	1.25	3.046	Ns
	C vs D	0.72	3.046	Ns

5.5. RESULTADO DEL FLUJO FINAL DEL PROCESO

En la figura N° 09 se muestra el flujo final del enlatado de Paco ahumado en salsa de Tomate, donde apreciamos todos los pasos sugeridos en la elaboración del enlatado de paco ahumado con sus respectivos datos óptimos con los experimentos realizados, para los cuales se evaluaron y tomaron especificaciones que se indican a continuación.

De acuerdo a los resultados obtenidos, el flujo de procesamiento para elaboración de queda establecido según se indica en el Figura N° 09.

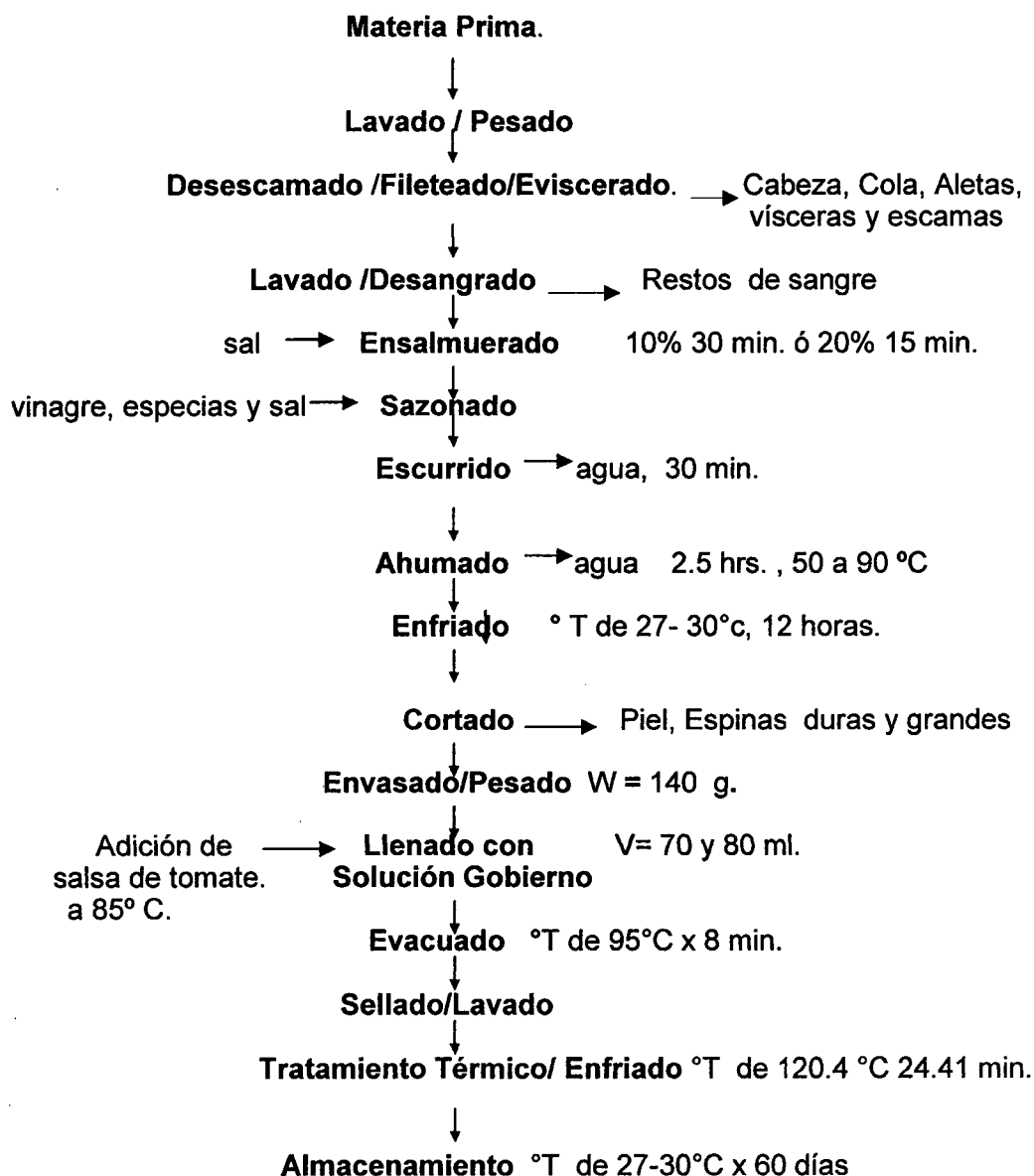


FIGURA N° 09 : Flujograma del Proceso de Elaboración de Conserva de Filete ahumado en salsa de Tomate.

5.5.1. APLICACIÓN DEL PLAN HACCP.

En la actualidad el sistema HACCP está siendo empleado en Estados Unidos por el National Marine Fisheries Service que controla lo relacionado con productos pesqueros, al igual que en Alemania y Canadá. Últimamente ha sido mejorado por la Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas para Alimentos (ICMSF) y difundido en publicaciones de la Organización Mundial de la Salud. (WHO) (ITP, 1908; GIL & Otros, 1998).

Aplicando a nuestro trabajo el Plan HACCP, encontramos según las medidas preventivas y el árbol de decisiones dos Puntos Críticos para los cuales hay que tomar todas las medidas del estado funcional de las máquinas y de las buenas prácticas de manufactura por parte de los operarios. (DGPPS, 1997)

CUADRO 33: Determinación de Puntos Críticos y Medidas Preventivas,
aplicando el Plan HACCP en el proceso del enlatado del Paco
Ahumado en salsa de Tomate.

ETAPA	PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	PCC
Materia Prima	Materia prima de buena calidad para obtener un producto de calidad y debe detectarse la posible contaminación en la recepción de los "Pacos"	Mucho cuidado en detectar la presencia de algún "Paco" que no cumple con los rangos de calidad y pues estas pueden contaminar a los demás.	SI
Lavado y Pesado	Un mal lavado puede ocasionar la contaminación con material extraño.	Trabajar minuciosamente. Buenas Prácticas de Manufactura (GMP)	No
Desescamado/fileteado/eviscerado	Contaminación cruzada. Contaminación por las vísceras	Buenas Prácticas de Manufactura.	No
Lavado/desangrado	Posible contaminación por el agua o la salmuera.	Potabilidad del agua a utilizarse.	No
Sazonado	Contaminación por la salmuera o el vinagre.	Inspección de los líquidos a utilizar.	No
Ahumado	Exceso de calor e insuficiente calor.	Control de la Temperatura y tiempo de exposición.	No
Cortado	Contaminación con objetos u insectos.	Buenas Prácticas de Manufactura.	No
Adición de Líquido de Gobierno	Poco Llenado. Exceso de salsa de tomate.	Buenas Prácticas de Manufactura.	No
Evacuado	Exceso de calor e insuficiente calor.	Control de la Temperatura y tiempo de exposición.	No
Sellado/lavado	Mal cierre de las latas.	Estado funcional de la máquina selladora.	SI
Esterilizado	Incorrecta aplicación del tratamiento térmico	Estado funcional del autoclave.	SI
Enfriado	Incorrecto enfriamiento.	Estado funcional del Equipo.	No
Almacenado	Mala manipulación de las cajas.	Buenas Prácticas de Manufactura.	No

5.5.2 BALANCE DE MATERIA.

A continuación tenemos el Balance de materia del pescado

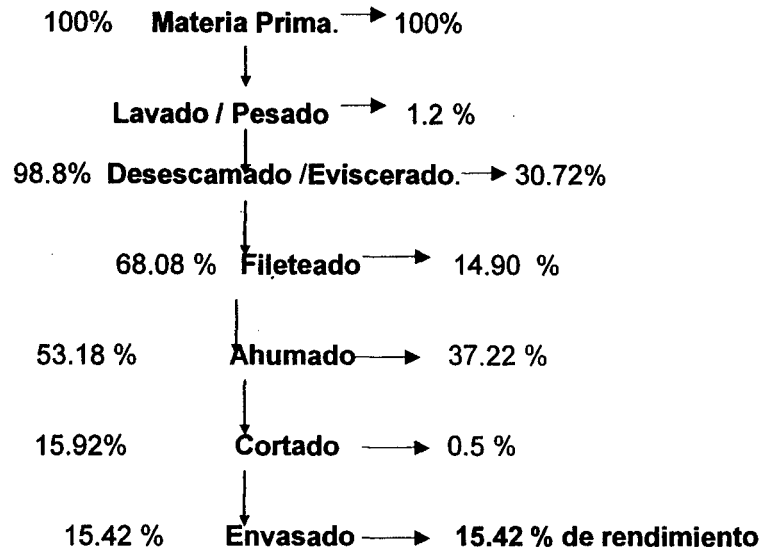


FIGURA N° 10 : Flujo grama del Balance de materia.

CUADRO N° 34 : Balance de materia del enlatado del Paco

OPERACIÓN	MATERIA QUE INGRESA (Kg.)	MATERIA QUE SE PIERDE (Kg.)	MATERIA QUE SIGUE (Kg.)	RENDIMIENTO (%)
Materia Prima	100.00	-	100.00	
Lavado Pesado	100.00	-	100.00	
Eviscerado	100.00	1.20	98.80	98.80
Fileteado	98.80	30.72	68.08	68.08
Ahumado	68.08	14.90	53.18	53.18
Cortado	53.18	37.22	15.92	15.92
Envasado	15.92	0.50	15.42	15.42

El rendimiento del producto terminado es de 15.42%.

5.6 DETERMINACIÓN DEL COSTO VARIABLE DEL PRODUCTO

A continuación se detalla los insumos utilizados, con su costo respectivo, para la determinación del costo unitario de la conserva de Paco ahumado en salsa de tomate.

Cuadro N° 35 : Determinación del costo variable de la Conserva de Paco Ahumado en Salsa de Tomate.

INSUMOS	CANT.	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Pescado	100.00	Kg.	5.00	500.00
Sazonadores y saborizantes				10.00
Envase de ½ lb. Lata	110.00	unidad	0.32	35.20
Combustible y otros				50.00
Jornal (mano de obra directa)				20.00

TOTAL S/. 615.20

Cantidad de Paco ahumado = 15.42 kg

Cantidad de Paco ahumado por lata = 0.140 kg.

Costo Unitario : $615.20/110.00 = S/. 5.59$ nuevos soles

Entonces el costo unitario por conserva de Paco ahumado en salsa de tomate es de **S/. 5.59 nuevos soles.**

VI. CONCLUSIONES

Luego de discutir los resultados obtenidos se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Los parámetros tecnológicos mas adecuados para el procesamiento del enlatado de Paco ahumado en salsa de tomate son las siguientes :
 - Materia Prima debe de estar lo mas frescos posible, es decir de calidad buena a calidad extra (13 a 20 puntos); (Tabla de wittfogel) presentado en anexo 4.
 - En la clasificación debe preferirse las especies de tamaño juvenil, para un mejor proceso de ahumado y fileteado., es decir un peso promedio de 1.72 kg y longitud de 38.70 cm.
2. El ensalmuerado adecuado se realiza al 10% en 30 minutos o al 20 % en 15 minutos.
3. El mejor tiempo de ahumado es por 2.5 horas y a temperaturas de 50 a 90^a C
4. La mejor relación Liquido de Gobierno con el pescado es de : 140 g de pescado con 70 ml de liquido de gobierno.
5. La Operación de sellado se realizo con especial cuidado porque según el sistema HACCP es un punto de Control (CCP).
6. El esterilizado se debe realizar a temperaturas de 120.4 °C por 25.57 min. , dichos parámetros se encontró aplicando el método grafico o de Bigelow.
7. El Paco reúne todas las condiciones de materia prima para obtener un Producto de buena calidad y asimismo ofrece un alto rendimiento : 15.42 %
8. Las características de calidad que obtuvimos fueron los siguientes :
 - a.- **Químicas:** Se encontró un producto de alto valor nutritivo, un 20.10 % de proteína y 5% en grasa.
 - b.- **Microbiológico:** Se obtuvo un producto microbiológicamente apto para el consumo humano
9. El costo (variable)aproximado para una lata de Conserva de Paco ahumado en salsa de Tomate es de S/. 5.59.

VII. RECOMENDACIONES

- 1.- Realizar un estudio Técnico- Económico de la Factibilidad de la Instalación de un Planta de Enlatado de Especies Amazónicas en especial de las especies cultivadas como el "Paco".
- 2.- Realizar un estudio de investigación sobre el congelado de músculo de Paco.
- 3.- Realizar un estudio de investigación sobre el grado de nocividad del uso del humo de la Huacapurana en el hombre.
- 4.- Orientar y promover la crianza del Paco en forma industrial para dar sostenibilidad a la recomendación N° 01.

VIII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.

1. ALVÁN M. E, 1991. Estudio Técnico para la elaboración de conservas de pescado a partir de Ractacara (Curimata Rectiloides) en salsa de picante de Cocona – Tesis, FIIA – UNAP, Iquitos - Perú, 105 Pág.
2. BERTULLO, V , 1975. Tecnología de los Productos y sub productos de Pescados, moluscos y Crustáceos” . Buenos Aires- Argentina.
3. BRENAN J. R. y Otros. 1970. Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos. Editorial Acribia S.A, España.
4. BURGESS Y CUTTING G.L. 1978. El pescado y las Industrias derivadas de la pesca, Editorial Acribia S.A, España, 391 Pág.
5. CONNEL J.J Y HARDY R, 1987. Avances en Tecnología de los Productos Pesqueros, Editorial Acribia S.A, España ,123 Pág.
6. CORTEZ J.P. y otros ,1994; Manual Técnico para la elaboración de productos curados a partir de recursos hidrobiológicos amazónicos. Documento Técnico - IIAP Iquitos - Perú. 30 Pág.
7. CORTEZ J.P. 1998; Manual para la elaboración de conservas enlatados a partir de peces y moluscos amazónicas. – IIAP Iquitos - Perú.
8. CORTEZ J.P.2000; Características Bromatológicas de once especies hidrobiológicas de la amazonia peruana seleccionada para la elaboración de conservas. – IIAP Iquitos - Perú.
9. CLUCAS, I, J. 1982. Fish Handling, preservation and porcesing in the tropics. Part 2. Tropical Devolopment and Reseearrch Institute.

10. DESROSIER, N, W. 1968 : "Conservación de los Alimentos" Editorial Continental S.A. – México.
11. DIRECCIÓN GENERAL DE PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN DE LA SALUD. 1997. "Guía de la implementación del Sistema de Análisis de Riesgo e identificación y control de puntos críticos en la fabricación de Bollería rellena. Madrid, España.
12. DIRECCIÓN REGIONAL DE LA PRODUCCION - LORETO. 2005 - (DIREPRO).Desembarque de Recursos Hidrobiológicos al estado Fresco, Salpreso, Seco salado para el consumo humano en la región Loreto por especie (T.M./ Año) Iquitos – Perú
13. DOMINGUEZ, T.G. 1980. Manual de Identificación de especies forestales, proyecto de capacitación, extensión y divulgación forestal . Iquitos – Perú.
14. FAO. 1989. Manual sobre el envasado de pescado en conserva. Documento Técnico de Pesca Nº 285. Roma.
15. GONZALES y otros , 2006; Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería de Zulia . Vol 29 – Venezuela.
16. GIL, M. E & OTROS. 1998 . " Sistema de aseguramiento HACCP en la Industria Alimentaria." V curso Taller. La Molina - Perú.
17. GUSHIKEN, G.L. 1988. "Ahumado" . ITP / JICA . V Curso Internacional de Tecnología de Procesamiento de productos pesqueros. Callao - Perú.
18. GUSHIKEN, G.L. 1990. "Ahumado" . ITP / JICA . VII Curso Internacional de Tecnología de Procesamiento de productos pesqueros. Callao - Perú.

19. ICMSF, 1996." Microbiología de los Alimentos. Características de los patógenos microbianos". Editorial Acribia . Zaragoza - España.
20. INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DEL CONSUMIDOR Y DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL. 1998. (INDECOPI) Normas Técnicas Nacionales . 1982. (INTINTEC). Lima - Perú.
21. INSTITUTO TECNOLÓGICO PESQUERO, 1997. Procesamiento de Conservas, XIII curso internacional. Callao - Perú.
22. LÓPEZ V.R. 2001; Enlatado de Caracol Acuático Amazónico (*Pomacea maculata* "Churo" en Salmuera -Tesis, FIAI-UNSM, Tarapoto – Perú.
23. LUDOFORT, W & MEYER. 1973. " El Pescado y los Productos de la Pesca" Editorial Acribia . Zaragoza - España.
24. MADRID A. Y OTROS, 1991. Nuevo Manual de Industria Alimentarias, AMV Ediciones, España ,595 Pág.
25. MOHLER , 1984, Fish curing and prolessing . Ed Mii Moscow.
26. NAVARRO E. 1986. " Estudio Preliminar Del Procesamiento De Enlatado De Caracol Gigante Terrestre (*Estrophocheilus popelarianus*) en salmuera . Tesis en Ing. Alimentaria . UNAS . Tingo Maria – Perú.
27. PAUCAR , U.A. 1995. " Teoría del Ahumado" . ITP / JICA . XI Curso Internacional de Tecnología de Procesamiento de productos pesqueros. Callao - Perú
28. PAREDES P.J, 1988; Estudio Técnico para la elaboración de conservas de pescado a partir de Yahuarachi (*Curimata altaamazonica*) y Yulilla (*Hemiodopsis microlepsisi*) en salsa de Tomate – Tesis, FIIA – UNAP, Iquitos - Perú, 91 Pág.

29. PAREDES M.P, 1998; Estudio Técnico para la elaboración de conservas de pescado ahumado en aceite vegetal a partir del Dorado (*Brachyplatistoma flavicans*) – Tesis, FIIA – UNAP, Iquitos - Perú, 123 Pág.
30. RANKEN. M.D, 1993. Manual de Industrias de los alimentos, Ed. Acribia S.A, 2da Ed. España, 672 Pág.
31. REES, J . A & BETTISON J. 1994. “ Proceso Térmico y envasado de los alimentos”. Editorial Acribia S.A. Zaragoza,
32. SALDAÑA LÓPEZ M, 1990. Estudio Técnico para la elaboración de conservas de pescado ahumado es aceite vegetal a partir de Maparate (*Hypophthalmus marginatus*) – Tesis, FIIA, UNAP, Iquitos - Perú, 110 Pág.
33. SPRUCE. E, 1961, Amazon in ethno Botanical Dictionary.
34. STEEL/TORRIE, 1985. “Bioestadística Principios y Procedimientos”. Mc Graw - Hill, Bogota - Colombia.
35. THATCHIER F.S. Y CLARK D. S. 1983. “Análisis Microbiológico de los Alimentos” . Editorial Acribia S.A. Zaragoza - España.
36. TORNES B. y otros 1979.” El ahumado del pescado “ Proyecto de desarrollo pesquero . PNUD. FAO- Venezuela.
37. TURNER T. A. 1994.” Envasado de alimentos conservados mediante calos en recipientes metálicos. Editorial Acribia S.A. Zaragoza - España.
38. WONG, L.L y GALLO, S.M. 1991. “Guía Practica para el Procesamiento de pescado Ahumado en Caliente” . ITP. Callao - Perú.

ANEXO

IX . ANEXOS

ANEXO N° 01 :

DESEMBARQUE DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS AL ESTADO FRESCO PARA

EL CONSUMO HUMANO DIRECTO EN LA REGION LORETO POR ESPECIES (T.M.B./AÑO)

N°	ESPECIES	AÑOS						TOTAL
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	T.M.B.
1	Boquichico	1,514.11	1,497.95	1,019.33	1,396.57	1,220.88	1,371.39	8,020.23
2	Llambina	1,130.90	1,327.08	1,068.10	962.09	1,894.59	1,446.53	7,829.29
3	Ractacara	616.83	578.74	503.69	554.84	1,360.41	1,336.05	4,950.56
4	Palometa	542.06	327.13	333.00	482.27	243.23	292.49	2,220.18
5	Sardina	445.19	411.71	291.17	323.26	197.52	299.88	1,968.73
6	Zungaros varios	388.27	298.62	256.83	404.55	268.86	350.28	1,967.41
7	Doncella	322.72	219.23	179.86	213.83	171.46	146.55	1,253.65
8	Maparate	131.47	137.15	98.15	127.86	261.16	266.39	1,022.18
9	Carachama	178.80	160.81	147.00	208.90	153.33	134.48	983.32
10	Yulilla	98.80	133.54	100.52	113.49	183.10	165.40	794.85
11	Lisa	148.05	116.47	93.51	112.33	112.96	121.74	705.06
12	Sabalo	78.68	48.30	135.86	77.71	92.31	104.20	537.06
13	Corvina	88.57	71.54	76.57	90.87	73.25	60.19	460.99
14	Dorado	129.28	94.29	56.75	75.23	47.07	48.30	450.92
15	Fasaco	62.80	54.81	42.65	56.94	78.52	67.49	363.21
16	Bagre	44.33	45.57	46.79	102.83	49.82	66.36	355.70
17	PACO	66.78	55.44	55.71	53.97	37.27	39.70	308.87
18	Acarahuazu	66.51	47.23	30.96	41.85	59.62	55.14	301.31
19	Otros	258.99			29.00	0.91	0.10	289.00
20	Gamitana	49.29	40.46	21.31	36.34	27.11	34.07	208.58
21	Tucurane	27.63	27.73	20.20	37.64	40.44	41.94	195.58
22	Yahuarachi	48.47	9.84	9.52	31.54	35.81	23.34	158.52
23	Bujurqui	19.87	20.05	15.80	20.87	40.32	39.16	156.07
24	Paiche	30.85	17.17	15.38	26.31	23.50	17.97	131.18
25	Arahuana	14.45	10.10	7.88	11.14	21.15	32.64	97.36
26	Turushuqui	9.54	11.71	7.81	7.57	15.72	22.61	74.96
	TOTAL (TMB)	6,513.24	5,762.67	4,634.35	5,599.80	6,710.32	6,584.39	35,804.77

Fuente: Dirección Regional de Producción-Loreto (Oficina de Planeamiento y Presupuesto-DIREPRO) 2005

ANEXO N° 2

DESEMBARQUE DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS AL ESTADO SALPRESO PARA EL CONSUMO HUMANO DIRECTO EN LA REGIÓN LORETO POR ESPECIES (T.M.B./AÑO)

N°	ESPECIES	AÑOS						TOTAL
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	T.M.B.
1	Llambina	156.46	198.16	164.11	123.21	275.32	167.59	1,084.85
2	Boquichico	114.33	137.52	87.85	132.35	125.74	88.45	686.24
3	Ractacara	77.03	105.61	16.42	67.60	158.41	76.00	501.07
4	Maparate	98.33	106.13	62.21	65.00	89.53	56.29	477.49
5	Yulilla	47.34	80.92	68.62	67.69	74.20	47.66	386.43
6	Palometa	24.66	24.06	21.53	60.31	17.70	28.81	177.07
7	Sardina	18.81	27.88	23.01	25.05	13.01	13.72	121.48
8	Fasaco	16.48	24.86	19.22	16.83	15.17	17.06	109.62
9	Acarahuazu	10.59	6.64	10.67	10.80	7.23	7.64	53.57
10	Lisa	6.36	8.37	4.27	10.89	9.06	6.46	45.41
11	Sabalo	7.37	8.25	12.99	13.61	9.00	11.83	42.22
12	Yahuarachi	5.74	1.90	5.76	2.65	8.79	16.36	41.20
13	Doncella	6.92	5.12	6.43	8.18	7.43	6.56	40.64
14	Corvina	2.27	2.85	6.76	17.91	4.60	4.91	39.30
15	Tucunare	7.28	3.84	4.60	9.34	4.87	4.95	34.88
16	PACO	3.92	4.10	8.52	9.34	4.07	4.42	34.37
17	Gamitana	6.02	4.63	3.53	6.13	4.98	6.66	31.95
18	Bujurqui	3.78	3.72	4.41	7.64	6.05	6.22	31.82
19	Bagre	3.63	2.44	4.80	7.32	4.98	6.95	30.12
20	Arahuana	7.39	4.12	2.71	4.23	3.47	4.97	26.89
21	Otros	23.57			7.18	0.18	0.00	23.57
22	Paiche	5.76	3.38	3.08	4.67	2.07	3.58	22.54
23	Carachama	1.11	3.62	3.31	3.03	5.28	4.77	21.12
24	Turushuqui	1.54	1.94	3.08	2.88	3.37	3.27	16.08
25	Zungaros vario	5.46	3.69	5.09	11.39	13.55	20.93	14.24
26	Dorado	0.59	0.22	0.23	1.37	1.61	2.37	6.39
	TOTAL (TMB)	662.74	773.97	553.21	696.60	869.67	618.43	4,100.56

Fuente: Dirección Regional de Producción-Loreto (Oficina de Planeamiento y Presupuesto-DIREPRO) 2005

ANEXO N° 03

DESEMBARQUE DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS AL ESTADO SECO-SALADO PARA EL CONSUMO HUMANO DIRECTO EN LA REGION LORETO POR ESPECIES (T.M.B./AÑO)

N°	ESPECIES	AÑOS						TOTAL
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	T.M.B.
1	Boquichico	1,887.16	1,958.25	1,620.17	1,577.35	1,888.58	1,135.89	10,067.40
2	Fasaco	103.05	150.95	72.68	92.04	58.11	53.71	530.54
3	Llambina	85.05	76.81	43.24	73.22	112.88	38.46	429.66
4	Paiche	52.31	35.18	22.15	33.30	24.65	16.45	184.04
5	Acarahuazu	22.93	28.54	33.47	19.87	23.62	24.06	152.49
6	Arahuana	48.99	33.05	21.91	10.88	10.82	19.97	145.62
7	Maparate	27.30	26.57	21.11	11.18	38.02	13.24	137.42
8	Doncella	19.53	22.67	17.31	30.45	26.55	8.90	125.41
9	Palometa	23.38	17.86	12.16	48.60	10.01	11.16	123.17
10	Tucunare	16.04	23.12	25.24	19.52	19.43	12.35	115.70
11	Gamitana	17.58	17.13	14.48	16.97	19.61	18.45	104.22
12	Lisa	11.26	23.06	15.05	13.84	11.00	11.37	85.58
13	PACO	17.54	14.02	7.49	15.95	9.36	12.59	76.95
14	Zungaro	10.78	31.37	16.41	18.12	16.80	17.62	76.68
15	Turushuqui	36.04	8.37	5.35	10.37	3.74	7.35	71.22
16	Yulilla	4.16	13.07	5.65	9.15	28.17	8.93	69.13
17	Ractacara	8.92	4.60	4.79	8.82	19.24	14.80	61.17
18	Corvina	3.27	5.05	2.80	3.62	9.22	4.45	28.41
19	Dorado	0.46	6.58	3.48	2.16	6.06	3.20	21.94
20	Otros	20.36			8.78	0.12	0.00	20.36
21	Sabalo	5.34	7.02	1.14	5.47	8.30	10.12	18.97
22	Bujurqui	1.97	0.99	2.81	1.47	6.00	2.17	15.41
23	Bagre	2.20	0.75	1.30	2.42	2.16	0.79	9.62
24	Sardina	0.53	1.83	0.96	1.12	2.03	0.96	7.43
25	Carachama	0.77	1.01	0.00	0.02	0.20	0.44	2.44
	TOTAL	2,426.92	2,507.85	1,971.15	2,034.69	2,354.68	1,447.43	12,680.98

Fuente: Dirección Regional de Producción-Loreto (Oficina de Planeamiento y Presupuesto-DIREPRO) 2005

ANEXO N° 04

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO PARA EL PESCADO FRESCO METODO WITTFOGEL

SUPERFICIE Y CONSISTENCIA	PUNTOS
Superficie lisa y brillante, color luminoso, claro y transparente, consistencia firme y elástica bajo la presión de los dedos.	4
Superficie aterciopelada y sin brío, color ligeramente pálido, mucus lechoso y opaco, constancia un poco relajada y elasticidad disminuida.	3
Superficie granulosa, colores aguados, mucus gris amarillentos y densos, consistencia relajada, escama fácilmente separables de la piel.	2
Superficie muy granulosa, colores sucios e imprecisos, mucus turbio, amarillento o color rojizo, grumoso, consistencia blanda quedando impresos los dedos.	1
OJOS	
Globo ocular hinchado y abombado, cornea clara y brillante, pupila negra y oscura.	4
Globo ocular plano, cornea opalescente, pupila opaca.	3
Globo ocular hundido, cornea acuosa y turbia, pupila gris lechosa.	2
Globo ocular contraído, cornea turba pupila opaca cubierta de mucilago turbio gris amarillento.	1
BRANQUIAS	
Color rojo sanguíneo, mucus transparente y filamentoso	4
Color rosa pálido, mucílago opaco	3
Color rojo grisáceo y acuoso, mucus lechoso, turbio y denso.	2
Color sucio, marrón-rojizo, mucus turbio gris y grumoso.	1

CAVIDAD ABDOMINAL Y ORGANO	
Superficie de corte lóbulos ventral es con color natural, peritoneo liso, brillante y muy firme.	4
Superficie de corte de los lóbulos ventrales aterciopelados y sin brillo, igual que los lóbulos ventrales mismos, zona rojiza a lo largo de la espina del cuerpo, riñones, restos orgánicos y sangre marrón rojizo.	3
Superficie de corte de los lóbulos ventrales amarillentos, peritoneo granuloso, áspero separable del cuerpo, riñones, restos orgánicos y sangre marrón rojizo..	2
Superficie de reacción de los lóbulos ventrales turbios y pegajosos, peritoneo fácil desgranable, riñones y restos orgánicos turbios y pastosos, sangre acuosa de color marrón sucio con tonos violeta.	1
OLOR	1
(Practicados en la superficie, branquias, cavidad abdominal)	4
Fresco como el agua de mar	3
Ya no como el agua de mar, pero fresco y específico.	2
Olor natural o ligeramente ácido, parecido al de la leche o al de la cerveza	1
WITTFOGEL, CONSIDERA LA SIGUIENTE CLASIFICACIÓN EN BASE A LA PUNTUACIÓN OBSERVADA.	
Calidad extra (Clase comercial)	18-20
Calidad buena (Clase comercial)	13-18
Calidad media	8-13
Producto censurable que no debe llegar al mercado	Menos de 8

ANEXO N° 5

ANÁLISIS FÍSICO – ORGANOLEPTICO DE CERPER (1978)

fecha :

hora :

CARACTERÍSTICA		MUESTRA
Aspecto del envase	Externo	Bueno Malo
	Interno	Bueno Malo
Barniz Sanitario	Bueno Malo	
Cierre (Pulg)	Espesor Altura Profundidad	
Vacio (Pulg. Hg.)		
Espacio libre superior (mm).		
Contenido	Bueno Regular Malo	
Textura	Firme Algo Blanda Blanda	
Limpieza	Buena Corriente Mala	
Color	Tipico Corriente Malo	
Olor	Bueno Regular Malo	
Sal	Insuficiente Satisfactoria Excesiva	

Líquido de Gobierno	Muy consistente Consistente Poco Consistente Sin consistencia	
pH		
Peso Bruto (g)		
Peso sin Líquido de Gobierno (g)		
Tara (g)		
Peso neto (g)		
Peso escurrido (g)		
Número de filetes		
Observaciones		

CERPER 1978



FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

"Centro de Prestación de Servicios en Control de Calidad de Alimentos"

CEPRESE - COCAL

DIRECCION : FREYRE N° 610 TELF. 242922
IQUITOS - PERU



ANEXO N° 06

LABORATORIO DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE ALIMENTOS.

TIPO DE ANALISIS : FISICO -QUIMICO.
SOLICITANTE : HAP
MUESTRA : CONSERVA DE PESCADO PACO AHUMADO EN SALSA DE TOMATE
CANTIDAD : 1 LATA
EJECUTOR : FIIA-UNAP.
FECHA DE EJECUCION. : 07-06-2001 AL 10-07-2001.

IDENTIFICACION DEL ENSAYO.

<u>ANALISIS</u>	<u>RESULTADOS (%)</u>
HUMEDAD(g/100g)	= 70,00
CENIZA(g/100g)	= 2,00
GRASA(g/100g)	= 5,00
PROTEINA(Nx6,25)(g/100g)	= 20,10
CALORÍAS (g/100g)	= 140,20
CLORUROS(NaCl)	= 0,70
CARBOHIDRATOS(g/100g)	= 2,90

Referencia: CODEX ALIMENTARIO FAO/OMS "Norma de CODEX para pescado en conservas"

NOTA:

- Las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a los Laboratorios CEPRESE-COCAL-FIIA UNAP, son de responsabilidad del solicitante.
- Se prohíbe la reproducción parcial total del presente documento, sin la autorización del CEPRESE - COCAL - FIIA - UNAP.(Laboratorio)

Iquitos 11 de julio del 2001




 DR. ING° ANTONIO PASQUEL RÚA, Decano (e) DR. ING° RICARDO GARCÍA PINCHI, Jefe del Dpto. Tecnología de Alimentos

Vº Bº MSc. ALFONSO SHAPIAMA VASQUEZ
Jefe del Dpto. Ingeniería de Alimentos



FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

"Centro de Prestación de Servicios en Control de Calidad de Alimentos"

CEPRESE - COCAL

DIRECCIÓN : FREYRE N° 610 TELF. 242922
IQUITOS - PERU



ANEXO N° 07

LABORATORIO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS .

TIPO DE ANALISIS : MICROBIOLÓGICO
 SOLICITANTE : IIAP.
 MUESTRA : CONSERVA DE PESCADO PACO AHUMADO EN SALSA DE TOMATE
 CANTIDAD : 02 LATAS
 EJECUTOR. : FIIA-UNAP.
 FECHA DE EJECUCION: 07-06-2001 AL 01-07-2001.

IDENTIFICACION DEL ENSAYO.

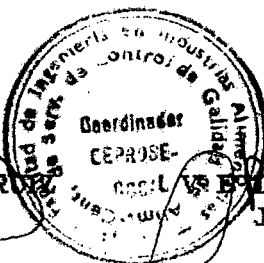
ANALISIS	RESULTADOS	REQUISITOS
1. ANAEROBIOS MESOFILOS	= 0/3	0/3
2. ANAEROBIOS TERMOFILOS	= 0/3	0/3
3. AEROBIOS MESOFILOS	= 1/3	3/3
4. AEROBIOS TERMOFILOS	= 1/3	3/3

NORMA DE REFERENCIA: NTP. 201.008

NOTA: - Las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a los laboratorios CEPRESE - COCAL DE LA FIIA- UNAP; son de responsabilidad del solicitante.

- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento, sin la autorización de CEPRESE - COCAL - FIIA-UNAP. (Laboratorio).

DR. ING° ANTONIO PASQUEL ROSA
Decano (e)



Iquitos 28 de Agosto del 2001
DR. ING° RICARDO GARCIA PINCHI
Jefe del Dpto. Tecnología de Alimentos

V° B° MSc. ALFONSO SHAPIAMA VASQUEZ
Jefe del Dpto. Ingeniería de Alimentos

ANEXO 08

TABLA Fi (TEMPERATURA STANDARD es 121.11°C)

$$Fi = \log^4 \frac{(121.1 - RT)}{2}$$

RT °C	Z value (°C)								
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
100	3299	1033	434.5	220.8	128.8	82.79	57.28	41.88	32.19
101	2239	743.0	325.3	171.0	102.3	67.14	47.32	36.16	28.29
102	1524	535.8	244.3	132.4	81.29	54.45	39.06	29.49	23.12
103	1040	385.5	183.2	102.5	64.57	44.16	32.28	24.56	19.63
104	707.9	277.3	137.4	79.43	51.29	35.89	25.51	20.65	18.63
105	481.9	199.5	103.0	61.52	40.74	29.11	21.98	17.30	14.13
106	328.9	143.5	77.27	47.64	32.36	23.60	18.11	14.52	11.99
107	223.9	102.3	57.94	36.90	25.70	19.14	14.96	12.16	10.15
108	152.4	74.30	43.45	29.58	20.42	15.52	12.36	10.19	8.530
109	104.1	53.58	32.58	22.08	16.22	12.59	10.19	8.531	7.311
110	70.39	38.55	24.43	17.10	12.88	10.21	8.114	7.145	5.209
111	48.19	27.73	18.32	13.24	10.23	8.729	5.950	5.984	5.250
112	32.38	19.95	13.74	10.25	8.128	6.714	5.723	5.012	4.457
113	21.39	14.35	10.30	7.943	6.457	5.445	4.732	4.198	3.793
114	15.28	10.33	7.727	6.152	5.129	4.415	3.908	3.515	3.219
115	10.45	7.430	5.794	4.764	4.074	3.529	3.228	2.944	2.729
116	7.079	5.358	4.345	3.690	3.236	2.911	2.561	2.466	2.312
117	4.319	3.855	3.258	2.858	2.570	2.360	2.198	2.065	1.963
118	3.286	2.773	2.443	2.208	2.042	1.914	1.811	1.730	1.563
119	2.229	1.995	1.832	1.710	1.622	1.552	1.496	1.452	1.413
120	1.521	1.435	1.374	1.324	1.288	1.259	1.236	1.215	1.199
121	1.041	1.033	1.030	1.025	1.023	1.023	1.019	1.019	1.015
122	.7079	.7430	.7727	.7943	.8128	.8729	.8414	.8531	.8630
123	.4819	.5358	.5794	.6152	.5457	.5714	.6950	.7145	.7311
124	.3285	.3855	.4345	.4764	.5129	.5445	.5728	.5984	.6209
125	.2333	.2773	.3258	.3690	.4074	.4416	.4732	.5012	.5260
126	.1524	.1995	.2443	.2958	.3236	.3589	.3908	.4198	.4467
127	.1041	.1435	.1823	.2208	.2570	.2911	.3229	.3515	.3793
128	.0708	.1033	.1374	.1710	.2042	.2360	.2661	.2944	.3214
129	.0482	.0743	.1030	.1324	.1622	.1914	.2198	.2466	.2729
130	.0329	.0536	.0772	.1025	.1288	.1552	.1811	.2065	.2312

ANEXO N° 09

FICHA PARA LA PRUEBA DE PREFERENCIA

NOMBRE.....

LUGAR.....

FECHA:.....

Hora :.....

PRODUCTO : CONSERVA DE PACO AHUMADO EN SALSA DE TOMATE

INSTRUCCIONES : Califique el color, olor, sabor, textura, consistencia de liquido de gobierno, y apariencia General de las cuatro muestras presentadas; usando la siguiente escala :

Excelente : 5

Muy Bueno : 4

Bueno : 3

Regular : 2

Malo : 1

CARACTERISTICA SENSORIAL	MUESTRAS			
	A	B	C	D
COLOR				
OLOR				
SABOR				
TEXTURA				
CONSISTENCIA DE LIQUIDO DE GOB.				
APARIENCIA GENERAL				

OBSERVACIONES

ANEXO Nº 10 : FICHA PARA PRUEBA DE ACEPTACION

NOMBRE.....

LUGAR.....

FECHA:.....

Hora :.....

PRODUCTO : CONSERVA DE PACO AHUMADO EN SALSA DE TOMATE

INSTRUCCIONES : Se les presenta dos (02) muestras de Conservas de "Paco" Ahumado en salsa de Tomate; marque con una equis (X) su grado de preferencia.

ESCALA	MUESTRAS	
	A	B
ME GUSTA MUCHO		
ME GUSTA LIGERAMENTE		
NO ME GUSTA, NI ME DISGUSTA		

OBSERVACIONES
