



UNAP



**FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

TESIS

**OBTENCIÓN DE UN PRODUCTO CONGELADO A PARTIR DEL
Colossoma macropomun (GAMITANA) EMPACADO AL VACÍO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

PRESENTADO POR:

LIZZIE FIORELLA TORRES ALVARADO

ASESOR(ES)

Ing. RICARDO GARCIA PINCHI, Dr.

IQUITOS, PERÚ

2015

ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNAP

FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en
Industrias Alimentarias

ACTA DE SUSTENTACIÓN

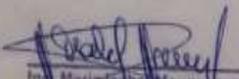
En la ciudad de Iquitos, siendo las 18:00 horas del día jueves 28 de mayo de 2015, en las instalaciones del Auditorium de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, ubicado en la calle Nauta 5ta. Cuadra de esta ciudad, se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis: "OBTENCIÓN DE UN PRODUCTO CONGELADO A PARTIR DEL *Colossoma macropomum* (GAMITANA) EMPACADO AL VACÍO" presentado por la Bachiller **LIZZIE FIORELLA TORRE ALVARADO**, con el asesoramiento de don **Ricardo García Pinchi**.

Estando el Jurado Calificador conformado por los siguientes miembros, según Resolución Decanal N° 112-FIA-UNAP-2015, del 13 de mayo de 2015.

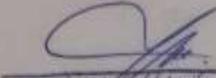
Ing° MARÍA ISABEL MAURY LAURA	:	Presidente
Ing° ELMER TREVEJO CHÁVEZ	:	Miembro Titular
Ing° SEGUNDO ARÉVALO DEL ÁGUILA	:	Miembro Titular
Ing° PEDRO ROBERTO PAREDES MORI	:	Miembro Suplente

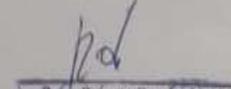
Siendo las 19:20 horas del mismo día, se dio por concluida la sustentación, habiendo sido APROBADO con la nota de 15 y el calificativo de MUY BUENA, estando la bachiller apta para obtener el Título Profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias.

El Jurado Calificador alcanzará a la sustentante, si el caso lo requiere, las correcciones u observaciones presentadas.


Ing° **María Isabel Maury Laura**
Ingeniera en Industrias Alimentarias
C.I.P. 26310
Presidente


Elmer Trevejo Chávez
Ingeniero Posgraduado
C.I.P. 15452
Miembro Titular


Segundo Arévalo del Águila
Ingeniero en Industrias Alimentarias
C.I.P. 19825
Miembro Titular

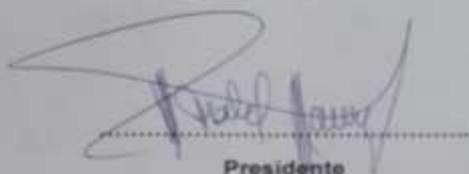

Pedro Roberto Paredes Mori
Ingeniero en Industrias Alimentarias
C.I.P. 15452
Miembro Suplente



JURADO Y ASESORES

JURADO Y ASESORES

TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA EN LA FACULTAD INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA, EL DÍA 13 DE MAYO DEL AÑO 2015, POR EL JURADO CALIFICADOR CONFORMADO POR:



Presidente

Ing. MARIA ISABEL MAURI LAURA, Dra.

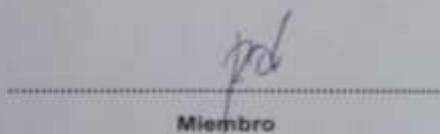
CIP: 37238



Miembro

Ing. SEGUNDO AREVALO DEL AGUILA, MSc.

CIP: 26699



Miembro

Ing. PEDRO ROBERTO PAREDES MORI, Mtro.

CIP: 65647



Asesor

Ing. RICARDO GARCIA PINCHI, Dr.

CIP: 29291

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Result of analysis

File: TESIS RESUMEN Lizzie Fiorella Torres Alvarado.docx

Statistics

Suspensions on the Internet: 18.56%

Percentage of text with expressions found on the internet.

Suspensions confirmed: 0%

Confirmed the existence of the sentences in the URL's found.

Analyzed text: 68.18%

Percentage of text effectively analyzed (short phrases, special characters, broken text are not parsed).

Analysis success: 67.28%

Percentage of successful searches, indicates the quality of the analysis, bigger is better.

Most relevant URLs

URL	Occurrences	Similarity
https://pescadosymariscos.consumer.es/metodos-de-conservacion/congelacion	68	-
https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/congelar-y-descongelar-alimentos.html	65	-
http://www.fao.org/3/v7180/v7180s09.htm	52	-
https://jaointolucque.blogindiano.com/2011/09/index.html	36	-
http://composi.info/pescados-y-mariscos.html?page=3	33	-
http://amuvaaalimentacion.blogspot.com/2009/04/metodos-de-conservacion-aplicados-al.html	32	-

Analysed text

INTRODUCCIÓN

En la Región Amazónica, existe una diversidad de peces de gran consumo que pueden satisfacer la deficiencia proteica en la dieta alimenticia de nuestra región. En esta oportunidad tenemos como principal alternativa y materia de estudio la especie *Colossoma macropomum* (Gamitana) que son peces de agua dulce y de piscigranjas más abundantes, consumida e importante en la pesca comercial; así mismo se cuenta con su disponible casi todo el año. Lufing [1].

Estos peces son comercializados en estado fresco, fresco salado, seco salado, congelado, etc. La especie *Colossoma macropomum* (Gamitana), es un pez dócil y resistente al manipuleo. Es una de las especies de mayor preferencia en el mercado regional, alcanzando un elevado precio particularmente en el periodo de creciente. Su contenido de proteína es de 18.4% CORTEZ [2].

Se ha avanzado mucho en la obtención de alevinos, de gamitana, Paco, Pacotana, Paiche y dorado a través de la reproducción artificial, el cual ha motivado su cultivo comercial. Sin embargo, no existe tecnología aplicativa para los piscicultores de cómo tienen que tratar a los pescados capturados en las piscigranjas; si bien es cierto que la tecnología de utilización de congelación, es una de las alternativas para evitar el deterioro inmediato que tienen nuestros pescados en zonas como la nuestra (alta temperatura), pero que no va más allá de ser materia prima de muchos productos que se pueden hacer con ellos, según los trabajos de investigación desarrollado en la UNAP.

La producción piscícola de Gamitana en la Carretera Iquitos Nauta, se incrementó 4.2 veces los últimos seis años, en el 2008 alcanzó 123.01 TM, representando el 48.9% del volumen total de producción piscícola. DIREPRO [3].

Las tecnologías existentes en el mundo, se pueden aplicar en esta parte de la Amazonia con el fin de incrementar la bioindustria con productos de mejor calidad a precios razonables; para ello hay que

conjugar tecnologías como los métodos combinados, deshidratación osmótica, la congelación, a la obtención de filetes mínimamente procesados, de pescados enteros eviscerados, medios pescados empacadas al vacío con film transparente y congeladas a fin de mantener al máximo su calidad y una vida útil razonable de comercialización García, J [4].

La congelación se define como la aplicación intensa de frío capaz de detener los procesos bacteriológicos y enzimáticos que alteran los alimentos. La congelación es una forma de conservación que se basa en la solidificación del agua contenida en el tejido.

Por ello uno de los factores a tener en cuenta en el proceso de congelación es el contenido de agua del producto. En

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a, Dios por hacer posible el cumplimiento de este logro. A mis queridos padres, Mario Torres Panchana, Maira Alvarado Vargas, a mi hermana Amy Torres Alvarado y a mi abuelita Hilda Marina Vargas Pinedo.

También al Dr. Ricardo García Pinchi, a la Ing. Claudia Vásquez Jurafo, por permitirme ser parte de este importante proyecto.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a DIOS por su gran amor y hacer todo posible mi logro profesional. A la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana – Oficina General de Investigación de la Facultad de Industrias Alimentarias por el funcionamiento de este trabajo del proyecto de Investigación “Producción y Valor Agregado del ARAPAIMA GIGAS (Paiche) y COLOSSOMA MACROPOMUN (Gamitana) para su aprovechamiento integral y su inserción como Bionegocio en la región LORETO que la UNAP- OGINV ha financiado dicho proyecto en los años 2012,2013 y 2014 sin la cual no hubiera podido realizar mi tesis. A mi papa Mario Edgar Torres Panchana por todos los consejos y el apoyo que desde el cielo sé que está orgulloso de mi termino profesional y A mi mama Maira Luz Alvarado Vargas vda de Torres por su apoyo incondicional en los momentos difíciles de mi vida.

A mi Hermana Amy Mireila Torres Alvarado por creer y confiar en mí, que siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor.

A mi abuelita Hilda Marina Vargas Pinedo por su apoyo en todo momento.

Al Dr. Ricardo García Pinchi por su acertado asesoramiento en el presente trabajo de investigación. A la ingeniera Claudia Vásquez Jurafo y a los docentes de la Facultad de Industrias Alimentarias por el conocimiento aportado durante el inicio de mi carrera profesional y a todos aquellos que hicieron posible la culminación del presente trabajo de fin de carrera. A todos ellos les digo sinceramente muchas gracias, que Dios me los bendiga y siempre estarán en mi corazón

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESORES	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
INDICE DE TABLAS	viii
INDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: MARCO TEORICO	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Bases Teóricas	4
1.3 Definición de Termino Básicos.	24
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	31
2.1 Formulación de la Hipótesis	31
2.2 Variable y su Operacionalización	31
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	32
3.1 Tipo y diseño	32
3.2 Método	34
3.4 Procesamiento y análisis de los datos	49
CAPITULO IV: RESULTADOS	53
CAPITULO V: DISCUSIÓN	96
CAPITULO VI: CONCLUSIONES	97
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES	99
CAPITULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	100
ANEXOS	104

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía del <i>Colossoma Macropomum</i> (Gamitana)	4
Tabla 2. Valores de la humedad en diferentes tamaños según algunos autores.	7
Tabla 3. Composición de los análisis físico-químicos del músculo de la Gamitana (<i>Colossoma macropomum</i>).	8
Tabla 4. Características Físicas de la Gamitana.	8
Tabla 5. Composición Química Proximal de la parte comestible de la Gamitana.	8
Tabla 6. Diseño experimental de tipo de corte y tipo de empaque	34
Tabla 7. Parámetros del Índice de Refracción.	39
Tabla 8. Tabla de Clasificación de la frescura: Council Regulation (EEC) No 103/76 OJ No L20 (28 de enero de 1976) (EEC, 1976)	39
Tabla 9. Para Pescados y Mariscos: Crudos Congelados.	50
Tabla 10. Evaluación del Humor Refractómetro de la <i>Colossoma macropomun</i> (Gamitana).	56
Tabla 11. Evaluación del grado de frescura de la Gamitana.	57
Tabla 12. Resultado de la Prueba de Ebber <i>Colossoma Macropomun</i> (Gamitana FRESCO).	58
Tabla 13. Resultado del PH que nos reporta la especie <i>Colossoma Macropomun</i> (Gamitana)	58
Tabla 14. Resultado del Análisis Proximal de la Gamitana FRESCO	59
Tabla 15. Gamitana en trozos descongelado empacado en polietileno (T1)	60
Tabla 16. Gamitana en trozos congelado empacado en polietileno (T1)	61
Tabla 17. Gamitana entero sin cabeza descongelado empacado en polietileno (T2)	62
Tabla 18. Gamitana entero con cabeza congelado empacado en polietileno (T2)	63
Tabla 19. Gamitana entero con cabeza descongelado empacado en polietileno (T3)	64
Tabla 20. Gamitana entero con cabeza congelado empacado en polietileno (T3)	65
Tabla 21. Gamitana en trozos descongelado empacado en bilaminar (T4)	66
Tabla 22. Gamitana en trozos congelado empacado en Bilaminar (T4)	67
Tabla 23. Gamitana entero sin cabeza descongelado empacado en Bilaminar (T5)	68
Tabla 24. Gamitana entero sin cabeza congelado empacado en Bilaminar (T5)	69
Tabla 25. Gamitana entero con cabeza descongelado empacado en Bilaminar (T6)	70
Tabla 26. Gamitana entero con cabeza congelado empacado en Bilaminar (T6)	71
Tabla 27. Gamitana en trozos descongelado empacado en Bilaminar (T7)	72
Tabla 28. Gamitana en trozos congelado empacado en Bilaminar (T7)	73

Tabla 29. Gamitana entero sin cabeza descongelado empacado en Trilaminar (T8)	74
Tabla 30. Gamitana entero sin cabeza congelado empacado en Trilaminar (T8)	75
Tabla 31. Gamitana entero con cabeza descongelado empacado en Trilaminar (T9)	76
Tabla 32. Gamitana entero con cabeza congelado empacado en Trilaminar (T9)	77
Tabla 33. Resultados de las Evaluaciones de Ph de la Gamitana Descongelado Empacados al Vacío Almacenada Durante 09 Meses a – 18°C	78
Tabla 34. RESULTADO DE ANALISIS SENSORIAL EN PLATOS PREPARADOS DE ESCABECHE DE PESCADO	79
Tabla 35. Analysis of Variance for TEXTURA - Type III Sums of Squares	81
Tabla 36. Multiple Range Tests for TEXTURA by TRATAMIENTOS	82
Tabla 37. Analysis of Variance for COLOR - Type III Sums of Squares	85
Tabla 38. Multiple Range Tests for COLOR by TRATAMIENTOS	85
Tabla 39. ANOVA Analysis of Variance for SABOR GENERAL - Type III Sums of Squares	89
Tabla 40. Multiple Range Tests for SABOR GENERAL by TRATAMIENTOS	90
Tabla 41. Analysis of Variance for APARIENCIA - Type III Sums of Squares	93
Tabla 42. Resultados microbiológicos del congelado de la Gamitana	94

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Producción de Gamitana	10
Figura N° 2. Diagrama de flujo de proceso de Obtención de un producto congelado a partir del Colossoma Macropomun (Gamitana) Empaquetados al Vacío.	35
Figura N° 3. Balance de masa ara la obtención de un producto congelado a partir del Colossoma macropomun (Gamitana) Empacados al Vacío. Se desarrolló controlando la entrada, la perdida y la salida de la materia prima.	37
Figura N° 4. Equipo Semi- Micro Kjeldhal	43
Figura N° 5. Equipo Soxhlet.	44
Figura N° 6. Flujograma de proceso con imagen para la obtención de un producto congelado empacado al vacío.	54
Figura N° 7. Vista de un pez Gamitana adulta.	55
Figura N° 8. Evaluación de Grado de Frescura.	57
Figura N° 9. Balance de Masa de un Producto Congelado Colossoma macropomun (Gamitana) empacado al vacío	95

RESUMEN

Se desarrolló el trabajo de investigación con el fin de obtener pescado congelado a partir de la especie *Colossoma macropomun*. La materia prima se obtuvo del Centro de Investigación Piscícola de la Facultad de Ciencias Biológicas ubicadas en la Carretera Iquitos – Nauta – Quistococha – San Juan Bautista. Se ha aplicado el diseño factorial equilibrado de dos factores de estudio para la especie de *Colossoma Macropomun* (Gamitana): Factor A (tipo de corte) y Factor B (tipo de empaque). El factor A con tres niveles de estudio (entero sin cabeza, trozos o medallones y entero con cabeza). El factor B con tres niveles de estudio (Polietileno de Alta Densidad de 4 micras, Empaque Bilaminar, Empaque Trilaminar). Se han realizado diferentes métodos de controles los cuales fueron: Controles en la materia prima, (Grado de frescura, Prueba de pH, Prueba de Eber, Índice de Refracción). Controles durante el proceso (Prueba de pH, Prueba de Eber y Controles Individuales de la Higiene y Buenas Prácticas de Manufactura) y Controles del Producto Terminado (Análisis Físicoquímico, Análisis Microbiológico, Análisis Sensorial y Análisis estadísticos de los datos). En los resultados de la evaluación de la materia prima en la Reacción de Eber dieron como negativo y los valores menores del Índice de Refracción que significa que pertenecen a pescados frescos. En los resultados de la Evaluación Microbiológicas dieron valores que no pasan los niveles permitidos según MINSA por lo que podemos decir que es un producto de buena calidad para el consumo humano. Se determinó que el periodo de vida útil de la Gamitana congelada en sus tres niveles de estudio a -18 °C es de 08 meses.

Palabras Claves: Pescado congelado, empacado al vacío, temperatura

ABSTRACT

The research work was developed in order to obtain frozen fish from the species *Colossoma macropomun*. The raw material was obtained from the Fish Research Center of the Faculty of Biological Sciences located on the Iquitos-Nauta-Quistococha - San Juan Bautista highway. The balanced factorial design of two study factors has been applied for the species of *Colossoma Macropomun* (Gamitana): Factor A (type of cut) and Factor B (type of packaging). Factor A with three levels of study (whole without head, pieces or medallions and whole with head). Factor B with three levels of study (4 micron High Density Polyethylene, Bilaminar Packaging, Trilaminar Packaging). Different control methods have been carried out, which were Controls on the raw material, (Degree of freshness, pH test, Eber test, Refractive Index). Controls during the process (pH Test, Eber Test and Individual Hygiene Controls and Good Manufacturing Practices) and Controls of the Finished Product (Physicochemical Analysis, Microbiological Analysis, Sensory Analysis and Statistical Analysis of the data). In the results of the evaluation of the raw material in the Eber Reaction, they were negative and the lower values of the Refractive Index, which means that they belong to fresh fish. In the results of the Microbiological Evaluation, they gave values that do not exceed the levels allowed by MINSA, so we can say that it is a good quality product for human consumption. It was determined that the shelf life of the frozen Gamitana in its three study levels at -18 °C is 08 months.

Keywords: Frozen fish, vacuum packed, temperature

INTRODUCCIÓN

En la Región Amazónica, existe una diversidad de peces de gran consumo que pueden satisfacer la deficiencia proteica en la dieta alimenticia de nuestra región. En esta oportunidad tenemos como principal alternativa y materia de estudio la especie *Colossoma macropomum* (Gamitana) que son peces de agua dulce y de piscigranjas más abundantes, consumida e importante en la pesca comercial; así mismo se cuenta con su disponible casi todo el año. Luling [1].

Estos peces son comercializados en estado fresco, fresco salado, seco salado, congelado; etc. La especie *Colossoma macropomum* (Gamitana), es un pez dócil y resistente al manipuleo. Es una de las especies de mayor preferencia en el mercado regional, alcanzando un elevado precio particularmente en el período de creciente. Su contenido de proteína es de 18.4 % CORTEZ [2].

Se ha avanzado mucho en la obtención de alevinos, de Gamitana, Paco, Pacotana, Paiche y dorado a través de la reproducción artificial, el cual ha motivado su cultivo comercial. Sin embargo, no existe tecnología aplicativa para los piscicultores de cómo tienen que tratar a los pescados capturados en las piscigranjas; si bien es cierto que la tecnología de utilización de congelación, es una de las alternativas para evitar el deterioro inmediato que tienen nuestros pescados en zonas como la nuestra (alta temperatura), pero que no va más allá de ser materia prima de muchos productos que se pueden hacer con ellos, según los trabajos de investigación desarrollado en la UNAP. La producción piscícola de Gamitana en la Carretera Iquitos – Nauta, se incrementó 4.2 veces los últimos seis años, en el 2008 alcanzó 123.01 TM, representando el 48.9% del volumen total de producción piscícola. DIREPRO [3].

Las tecnologías existentes en el mundo, se pueden aplicar en esta parte de la Amazonia con el fin de incrementar la bioindustria con productos de mejor calidad a precios razonables; para ello hay que conjugar tecnologías como los métodos combinados, deshidratación osmótica, la congelación , a la

obtención de filetes mínimamente procesados, de pescados enteros eviscerados, medios pescados empacadas al vacío con film transparente y congeladas a fin de mantener al máximo su calidad y una vida útil razonable de comercialización **García, J [4]**

La congelación se define como la aplicación intensa de frío capaz de detener los procesos bacteriológicos y enzimáticos que alteran los alimentos. La congelación es una forma de conservación que se basa en la solidificación del agua contenida en el tejido. Por ello uno de los factores a tener en cuenta en el proceso de congelación es el contenido de agua del producto. En función de la cantidad de agua se tiene el calor latente de congelación. Otros factores son la temperatura inicial y final del producto pues son determinantes en la cantidad de calor que se debe extraer del producto. Por eso la presente investigación plantea realizar un estudio con distintas formas de presentación. **García, J [4]**

CAPITULO I: MARCO TEORICO

1.1 Antecedentes

Morfología: La Gamitana es un auténtico pez tropical que muere si la temperatura del agua es menor a 15° C, es un pez muy fuerte. La parte dorsal de su cuerpo es gris oscuro y la ventral es amarillo blancuzco. Los ejemplares adultos tienen manchas oscuras irregulares en la parte ventral y en la cola. Puede crecer hasta 90 cm. de longitud total y pesa alrededor de 30 kg. La aleta adiposa de la Gamitana es ósea con radios. Sus escamas son relativamente pequeñas, pero finamente adheridas a la piel. El borde ventral (línea abdominal) es afilada, con escamas en forma de V. Las Gamitanas juveniles y pre-adultas son de forma romboidal redondeada, mientras que las adultas se alargan más o menos con la edad. (GOULDING, 1980)

La Gamitana es uno de los peces de escama más grandes de la cuenca amazónica, solo superada por el Paiche, *Arapaima gigas*, y alcanza su madurez sexual a los cuatro años (IIAP, 2000)

Alimentación: Omnívoros, pueden ser frugívoros y herbívoros, consumen frutos, semillas y algunas gramíneas, además de larvas de insectos, crustáceos planctónicos y algas filamentosas. Debido a su régimen frugívoro tiene un papel importante en la dispersión de las semillas y regeneración del bosque. En cultivo acepta diferentes alimentos artificiales y tiene buenas tasas de crecimiento y conversión alimenticia (ALCÁNTARA, 1999)

Reproducción: La Gamitana alcanza la madurez sexual y está apta para la reproducción entre los 5 años (machos) y los 6 años (hembras). Bajo condiciones adecuadas en los estanques piscícolas, algunas hembras llegan a la madurez sexual un año antes. El período de desove es entre noviembre y febrero en la cuenca del Amazonas, condicionado al arribo de la época de creciente que es cuando las condiciones del desove son favorables. Una

hembra puede desovar un promedio de 1 200 000 óvulos, dependiendo del tamaño del espécimen (GOULDING, 1980)

Hábitat: Vive la mayor parte del tiempo en cuerpos de aguas lentos o estancados de aguas negras, con pH ácido, cubiertos de vegetación. Sin embargo, también se le encuentra en ambientes de aguas blancas y claras, como ocurre en la parte media y alta del Huallaga (IIAP, 2000)

1.2 Bases Teóricas

1.1.1. Materia Prima

Descripción de la *Colossoma macropomum* (Gamitana)

Tabla 1. Taxonomía del *Colossoma Macropomum* (Gamitana)

Nombre Científico	: <i>Colossoma macropomum</i>
Nombre Vulgar	: Gamitana y/o Cachama
Género	: <i>Colossoma</i>
Familia	: Characidae
Orden	: Cypriniformes
Clase	: Osteichthyes
Grupo	: Gnatostomata

Fuente: MACHADO [5] y ALCANTARA, F [6]

En otros lugares el nombre de la Gamitana es:

- Perú: "Gamitana"
- Brasil: "Tambaqui"
- Colombia: "Cachama negra"
- Venezuela: "Cachama"

1.1.2. Característica De La Gamitana

Colossoma macropomum (Gamitana), es uno de los mayores peces escamados de la cuenca del Amazonas y Orinoco vive la mayor parte del tiempo en cuerpos de agua lentos o estancados de agua negra, con pH ácido, cubiertos de vegetación. Sin embargo, también se le encuentra en

ambientes de aguas blancas y claras como en la parte media y alta del Huallaga.

Puede crecer hasta 90 cm. de longitud total y pesa alrededor de 30 kg. La aleta adiposa de la Gamitana es ósea con radios. Sus escamas son relativamente pequeñas, pero finamente adheridas a la piel.

El borde ventral (línea abdominal) es afilado, con escamas en forma de V. Las Gamitana juveniles y pre-adultas son de forma romboidal redondeada, mientras que las adultas se alargan más o menos con la edad. GOULDING [7].

La Gamitana es uno de los peces de escama más grandes de la cuenca amazónica, solo superada por el Paiche, *Arapaima gigas*, y alcanza su madurez sexual a los cuatro años IAP Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (2000)

1.2.3 Alimentación: Omnívoros, pueden ser frugívoros y herbívoros, consumen frutos, semillas y algunas gramíneas, además de larvas de insectos, crustáceos planctónicos y algas filamentosas. Debido a su régimen frugívoro tiene un papel importante en la dispersión de las semillas y regeneración del bosque. En cultivo acepta diferentes alimentos artificiales y tiene buenas tasas de crecimiento y conversión alimenticia ALCÁNTARA [6]

1.2.3.1 Reproducción: La Gamitana alcanza la madurez sexual y está apta para la reproducción entre los 5 años (machos) y los 6 años (hembras). Bajo condiciones adecuadas en los estanques piscícolas, algunas hembras llegan a la madurez sexual un año antes. El período de desove es entre noviembre y febrero en la cuenca del Amazonas, condicionado al arribo de la época de creciente que es cuando las condiciones del desove son favorables. Una hembra puede desovar un promedio de 1 200 000 óvulos, dependiendo del tamaño del espécimen GOULDING [7]

1.2.3.2 Hábitat: Vive la mayor parte del tiempo en cuerpos de aguas lentícos o estancados de aguas negras, con pH ácido, cubiertos de vegetación. Sin embargo, también se le encuentra en ambientes de aguas blancas y claras, como ocurre en la parte media y alta del Huallaga IAP (2000) [8]

1.2.3.3 Distribución: Cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas. En Colombia están ampliamente distribuidas en los ríos Amazonas, Putumayo, Caquetá, Guayabero y Guaviare. Ha sido introducida en otras cuencas para cultivarlos. En la cuenca del Putumayo se registra en laguna Cocara y Pacora (Perú)

1.2.3.4 Comercialización: Importante en la pesca comercial y de consumo local. Es una de las especies de mayor preferencia en el mercado regional, alcanzando un elevado precio, particularmente en el período de aguas altas.

1.2.3.5 Característica Físico – Químico De La Gamitana

La caracterización de la especie en particular, resulta de gran interés cuando se comienza una investigación sobre la misma. De esta manera, se conocerán las características importantes que pueden ser claves para la iniciación de otros caminos sobre la misma investigación.

Desde 1976 se han venido realizando estudios concernientes a la Gamitana los cuales han sido dirigidos hacia aspectos de gran relevancia como lo es la inducción de su reproducción en cautiverio, alimentación, diferentes factores que implican un aumento de su productividad, etc. habiéndose obtenido, hasta los momentos, excelentes logros en las diferentes investigaciones llevadas a cabo sobre la especie en cuestión. Sin embargo, poco se ha investigado sobre su utilización y el aspecto tecnológico, que es de suma importancia, ya que se podría lograr una comercialización adecuada para una especie autóctona cuya producción puede llegar a ser muy alta en Venezuela. El conocimiento de la composición proximal de una determinada especie de pescado, resulta un factor de gran importancia cuando se quiere realizar una caracterización de la misma.

Se ha encontrado que la composición química de los pescados varía bastante de especie a especie, aunque también es común encontrar variaciones entre pescados de la misma especie, lo cual se cree que es debido a factores tales como la estación del año en que es capturado, área geográfica, edad, sexo y otras causas no identificadas. La composición

proximal de la especie, varía principalmente con el contenido de humedad y en el contenido de grasa, debido a que estos componentes varían inversamente uno con el otro. Stansby [10].

1.2.4 COMPOSICION FISICO – QUIMICOS DEL MUSCULO DE LA GAMITANA

El conocimiento de la composición proximal de una determinada especie de pescado, resulta un factor de gran importancia cuando se quiere realizar una caracterización de la misma. Se ha encontrado que la composición química de los pescados varía bastante de especie a especie, aunque también es común encontrar variaciones entre pescados de la misma especie, lo cual se cree que es debido a factores tales como la estación del año en que es capturado, área geográfica, edad, sexo y otras causas no identificadas. La composición proximal de la especie para los tres tamaños, varía principalmente con el contenido de humedad y en el contenido de grasa, debido a que estos componentes varían inversamente uno con el otro.

Tabla 2. Valores de la humedad en diferentes tamaños según algunos autores.

Tamaño	Humedad	Autor	Autor
Pequeño	81.39%	Thurston y Col.1959	Gonzales Torrealba 1980
Mediano	79.39%	Pawar y Magar1966	Premoli 1986
Grande	73.71%	Knsella Y Col. 1977	Afolabi y Col 1984

Fuente: Cortez [2].

Los valores de humedad: 81.39%; 79.39% y 73.71% para pequeño, mediano y grande respectivamente, están dentro de los valores normales que se han encontrado para pescados de agua dulce, por los autores que se muestra en la tabla N°2. La proteína de las muestras de Gamitana presentaron valores de 17.42% para pequeño; 17.80% para mediano y 18.11% para grande respectivamente, estos valores están bastante cercanos al rango en el contenido de proteínas que exponen en su trabajo sobre la composición

química de algunas especies de agua dulce. Los autores explican que en general, el rango en el porcentaje de proteínas para pescados de agua dulce, esta entre 16 y 19% con una media de 17%, pero sin embargo existen excepciones encontrando valores hasta de 22.8%, así como también valores bastante bajos de este parámetro.

Tabla 3. Composición de los análisis físico-químicos del músculo de la Gamitana (*Colossoma macropomum*).

CATEGORIA/DETERMINACION	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE
Humedad (%)	81.300	79.390	73.710
Proteína (%)	17.420	17.800	18.110
Grasa (%)	0.480	1.310	7.060
Cenizas (%)	1.030	1.250	1.200
pH	6.400	6.400	6.500
TBA (D.O.)	0.045	0.036	0.036
NBV (mg/100g)	7.700	6.300	5.600

Fuente: Cortez (2)

Tabla 4. Características Físicas de la Gamitana.

Características Físicas	Cantidad
Longitud total (cm.)	58.30
Altura (cm.)	21.16
Peso total (gr.)	3 600.16

Fuente: Cortez, [2]

Tabla 5. Composición Química Proximal de la parte comestible de la Gamitana.

Humedad (%)	Proteína (Nx6.25)	Lípidos (%)	Cenizas (%)	H de C (%)	Época
69.10	18.40	9.08	3.41	0.01	Creciente
74.12	19.16	5.36	1.32	0.03	--

Fuente: Cortez [2] Montreuil [9]

1.2.4.1 Volumen de Productores en la Piscicultura

Las producciones son puntuales, dos cosechas por año. Las principales desventajas de estos pequeños cultivos son que los costos por alimentación con alimento concentrado son proporcionalmente mayores, la oferta de producto es muy estacional y que los cultivadores tienen muy baja capacidad de negociación. Cultivos medianos en la práctica, dentro de esta categoría de cultivo están aquellos piscicultores que poseen media o más hectáreas de espejo de agua y producciones anuales superiores a 10 toneladas. Las características comunes de este tipo de cultivo son: estanques en tierra de 1000 a 3000 m², (excepcionalmente hay de 5000 a 20000 m²) con recambio permanente de agua; se cuenta con estanques de pre-engorde, la alimentación es exclusivamente con alimento balanceado comercial y tanto la producción de peces como la oferta de pescado es continua (semanal, quincenal o mensual). Este tipo de cultivo presenta excelente rentabilidad, pero menor que la de los cultivos pequeños, pues necesitan de apoyos administrativos, financieros y logísticos, que disminuyen las ganancias. Una visión económica completa, para una producción de 17.2 Ton/año, llevado a tres años.

<http://G:informacion%20de%20gamitana/Colossoma%20macropomum%20%20la%20enciclopedia%20libre.ht>

Suministro y calidad del agua. El agua y su calidad son un aspecto fundamental en el momento de decidir dónde iniciar un emprendimiento en acuicultura. Por ello, para garantizar la calidad del producto deben ser analizadas las principales fuentes de abastecimiento (agua freática, agua de lluvia, agua de riego, agua de cuerpos de agua naturales y artificiales).

Algunas de las características fisicoquímicas más importantes que deben ser consideradas son: temperatura, turbidez, color, estratificación, pH, oxígeno disuelto, acidez, alcalinidad, salinidad, dureza total, nitrógeno, fosfatos, silicatos, cloruros, cloro, demanda biológica de oxígeno, demanda química de oxígeno, etc.

Otro elemento muy importante que debe tenerse en consideración es la eventual contaminación del agua que será utilizada en los cultivos. La presencia de plaguicidas, pesticidas, fertilizantes, descargas industriales o de industrias mineras y otros posibles contaminantes pueden ser

potencialmente peligrosos, tanto para la supervivencia de las especies cultivadas, como para los consumidores de los productos pesqueros elaborados con esos especímenes contaminados. Ferre Rodríguez dijo a INFOREGIÓN que las campañas anteriores registraron la gran demanda de estas especies piscícolas; asegurándose con ello que se reinvierta en la acuicultura, se genere empleo y actividad económica en la región.

Así mismo, sostuvo que el caudal del río favorece el proceso biológico de los peces, es decir la creciente significa un estímulo para su reproducción, porque los picos más altos de la producción de la Amazonía se realizan de octubre a febrero de cada año.

Al mismo tiempo comentó que el caudal del río desfavorece a las flotas pesqueras comerciales. “Al haber mayor proporción de agua es difícil para el pescador la captura de los peces, porque estos se alejan y es ahí donde deben invertir más galones de combustible, hielo; elevándose de cierta forma los precios de los recursos naturales, refirió.

La cosecha de Gamitana está buena en la comunidad “Porvenir” del río Momón. La última producción grande provino de la piscigranjas del beneficiario Tomás Ríos Java con 800 kilos vendidos. La ganancia es 50% para esta persona y 50% para fondos del proyecto.

Figura N° 1. Producción de Gamitana



Cabe señalar, que la municipalidad de Punchana viene ejecutando el sub proyecto de investigación adaptiva “mejoramiento de la actividad piscícola en comunidades rurales”, como resultado de su participación en el concurso convocado por INCAGRO (Fondo de Tecnología Agraria-FTA), bajo la modalidad de cofinanciamiento.

El presupuesto total a cofinanciar es de 370 mil soles y su periodo de ejecución es de dos años (agosto 2008 – julio 2010). El ámbito del sub-proyecto abarca el sector de las cuencas de los ríos Nanay, Momón y Amazonas, en los que se ha identificado a 133 productores piscícolas.

Estas personas cuentan con un área cultivable de 48 hectáreas para producir hasta 200 TM de pescado por año para consumo humano de primera calidad, a través de la conformación de 03 empresas productivas regionales.

1.2.4.2 Importancia Económica

El significado económico en el río Amazonas, Orinoco y sus tributarios es muy considerable y que los puertos más importantes de comercialización de la “Gamitana” son: Iquitos (Perú), Leticia (Colombia), Manaus (Brasil), Tefé (Brasil), Porto Velho (Brasil), Santarém (Brasil) y Belén (Brasil), lo que sustenta que muchos miles de pescadores brinden esta proteína animal a los habitantes de la Amazonía. Su carne blanca y de apariencia fina resulta ser la mayor atracción para el consumidor. En décadas recientes el número de “Gamitana” disminuyó dramáticamente debido a la intensa pesca comercial de ejemplares adultos aptos para la reproducción, en la parte brasileña del río Amazonas Goulding and Carvalho [7].

En Brasil, Manaus es el puerto más importante del comercio de especies amazónicas y la “Gamitana” es una de las especies más comercializadas. En octubre de 1995 la “Gamitana” tenía un costo promedio de 5 dólares americanos por kilogramo Goulding [7].

Por sus características, la especie ha demostrado ser excelente para la piscicultura. La demanda hoy en día es mayor y los piscicultores aprovechan las siguientes ventajas de esta especie:

Son omnívoros (amplio espectro alimenticio). Comen todo tipo de alimento artificial, crecen rápido si obtienen suficiente alimento natural y/o artificial. No necesitan técnicas y condiciones especiales de cultivo. Son idóneos para policultivo en estanque.

El mercado interno está en proceso de expansión y pueden incorporarse algunos productos acuícolas amazónicos. Los productos acuícolas amazónicos aún deben difundirse y afianzarse en el mercado, recientemente se están dando a conocer fuera de la región amazónica. La gastronomía es una importante oportunidad que debe ser aprovechada para promover el consumo de peces amazónicos de la acuicultura. La principal demanda puede darse por las especies que puedan ofrecer filetes con buena textura.

El valor agregado será un componente importante que fortalecerá la comercialización de productos amazónicos.

1.2.4.3 Migración de la Gamitana

Es una especie con futuro incierto.

- Muy importante para el consumo y economía del poblador amazónico.
- Juega un rol estratégico en la dispersión de semillas del bosque: fanache, camu camu y ñejilla germinan.
- Necesitamos estudiar las especies con una visión integral: Proteger áreas de desove y entender las relaciones de la meta poblaciones del bosque con los peces frugívoros.
- Los bosques producen el alimento más importante y no los ríos.

1.2.4.4 Teoría de Productos congelados empacado al vacío

1.2.4.4.1 Generalidades

La congelación es un magnífico sistema de conservación de alimentos porque permite hacer compras en grandes cantidades, disponer de productos de temporada fuera de estación y a buen precio. Sin embargo, no respetar unas correctas normas, tanto a la hora de congelar alimentos como de descongelarlos, puede poner en peligro la seguridad de su consumo, lo que se traduce en un importante riesgo alimentario. No está de más, especialmente en épocas en las que la compra previa de productos frescos y su posterior congelación es una práctica previsoras tan habitual como

ahorrativa, recordar unos principios básicos que pueden evitar que los alimentos terminen en toxiinfección alimentaria.

1.2.4.5 Pescados congelados

Los pescados que mejor soportan la congelación son los de textura fina como el lenguado y otros pescados blancos y planos (gallo, fletán o halibut...). Estos se conservan en torno a los 6 meses. El salmón, el bacalao y la merluza, pescados todos ellos cuya carne se separa en láminas, no son los más adecuados para este sistema de conservación porque su carne se ablanda y pierde jugos tras la descongelación. El deterioro y oxidación de la grasa limita el tiempo de conservación en el pescado azul a un máximo de 3 meses. Estas cifras sólo serán válidas si no se han producido rupturas en la cadena del frío o fuertes oscilaciones de temperatura en el interior del congelador.

1.2.4.6 Congelación artesanal

Para congelar el pescado en casa se debe proceder a las mismas tareas de limpieza que en la refrigeración, sólo que además conviene trocearlo en piezas del tamaño en que se vayan a cocinar tras su descongelación y no muy gruesas. Asimismo, es muy importante envolverlo y etiquetarlo de forma correcta, con la fecha de congelación incluida. La congelación artesanal sólo puede realizarse si se dispone de un frigorífico o arcón catalogado como congelador de cuatro estrellas porque los de tres estrellas sólo sirven para mantener los productos ya congelados. La congelación debe realizarse en el menor tiempo posible debido a que el tiempo de tránsito de temperaturas condiciona, entre otros, la formación de cristales de hielo de mayor o menor tamaño. Si la congelación es lenta, el número de cristales es mayor y también su tamaño, lo que contribuye a un mayor deterioro del producto. Para evitarlo se debe graduar el termostato del congelador hasta la posición más fría 3 ó 4 horas antes de proceder a la congelación. A continuación, se ha de introducir el pescado en el congelador y dejar el termostato en la misma posición durante 24 horas. Transcurrido ese plazo, se pone de nuevo el termostato en posición de conservación, lo que permite mantener una

temperatura mínima de -18 °C. Hay que tener en cuenta que no se debe congelar demasiado volumen de alimento de una sola vez porque produce oscilaciones de la temperatura en el aparato.

1.2.4.7 Claves de la congelación

Para que el proceso de congelación se haga en unas condiciones de seguridad óptimas es imprescindible tener en cuenta algunos aspectos: Elegir alimentos muy frescos y de buena calidad. Que posteriormente vayan a ser congelados no es excusa para adquirir productos con menor garantía.

- Cualquier alimento crudo puede, en principio, congelarse. Antes, deben retirarse las partes no comestibles. Las verduras tienen que ser escaldadas previamente y las frutas se congelan una vez cocidas. El marisco es también preferible congelarlo cocido. Debe evitarse congelar alimentos de alto riesgo como carnes picadas.
- Los platos cocinados deben dejarse enfriar antes de ser congelados ya que de lo contrario no sólo tardarían excesivamente en congelarse, sino que además descongelarían los productos congelados con los que entren en contacto. Una vez terminada su elaboración se dejan enfriar, no más de una hora, y se congelan en recipientes tapados.
- Envasar los productos para congelar correctamente, en recipientes herméticos o envoltorios adecuados que los protejan de posibles contaminaciones y eviten las pérdidas de líquidos, así como su contacto con el aire. Si se congelan líquidos debe dejarse un margen para su dilatación. Es preferible congelar los productos separados por raciones que se consuman a la vez. Separar en el congelador por compartimentos los diferentes tipos de productos y los crudos de los cocinados.
- Además de anotar en el paquete o en el envase la fecha de congelación, es conveniente registrar el nombre del alimento o preparado y su número de raciones.
- La congelación deberá ser lo más rápida posible, así se minimiza el riesgo y se mantienen mejor sus propiedades organolépticas.

- El grado de frío que alcanza un congelador se mide en estrellas: para lograr una buena congelación es recomendable un aparato de cuatro estrellas que garantice una temperatura de mantenimiento de al menos 18 °C bajo cero con potencia extra para congelación que alcance los 30 °C bajo cero. No congelar demasiados productos a la vez. La limpieza periódica y el buen mantenimiento (evitar la escarcha) del aparato es fundamental para su correcto funcionamiento. Vigilar el visualizador de temperatura.
- Resulta muy difícil establecer un tiempo recomendado de almacenamiento para cada tipo de alimento congelado en el hogar. Dependerá no sólo del producto, sino también de su calidad y frescura inicial, de su posterior manipulación y condiciones de almacenamiento. Una recomendación general sería conservar los alimentos congelados durante un plazo de dos a tres meses.

1.2.5 TIPOS CONGELADORES

Al seleccionar un congelador se han de considerar los aspectos financieros, de explotación y de viabilidad. Con los primeros se han de tomaren cuenta los costos de capital y de explotación de equipo y las probables perdidas por daños y deshidratación del producto; los congeladores costosos deben justificar su adquisición ofreciendo beneficios especiales. En cuanto a la explotación, deben funcionar continua o discontinuamente. La viabilidad tendrá en cuenta si es posible que el congelador funcione en el lugar donde está el establecimiento. Los métodos fundamentales para congelar pescado son tres: a) insuflar una corriente de aire frío sobre el pescado (congeladores por circulación forzada o rápida de aire); b) contacto directo entre el pescado y la superficie enfriada (congelador de contacto o de placas); y c) inmersión o pulverización con un líquido enfriado (congelador por inmersión o pulverización, lluvia de salmuera y nitrógeno líquido).

a) Congeladores por circulación rápida del aire:

La gran ventaja de este congelador es su adaptabilidad; acepta productos de formas irregulares y es el mejor si tiene muchas formas y dimensiones; pero, debido a su adaptabilidad, el comprador no siempre puede detallar exactamente que trabajo espera q haga y, una vez instalado, es muy probable que sea mal empleado.

La convección natural por sí sola no daría una buena velocidad de transmisión de air, por lo que se ha recurrido a reforzarla por medio de ventiladores. Sea a observado que una velocidad de aire de 5 m/s es una buena solución entre una congelación lenta y el gran costo de los ventiladores, por ello se recomienda para casi todos los congeladores por aire.

Los congeladores por circulación de aire continuos pueden justificarse económicamente si trabajan a velocidades superiores a la del aire. Si se aumenta la velocidad del aire y se reduce el tiempo de congelación, se necesitará un congelador menor para una capacidad de congelación dada, y lo que se economice en el aparato puede justificar el empleo del aire a más velocidad. De aquí que la aplicación de velocidades de entre 10 y 15 m/s puede estar justificadas económicamente en los congeladores continuos.

En los congeladores por circulación de aire se obtiene un buen rendimiento congelando el producto en bandejas y sin envoltorios. Las bandejas transmitirán el calor rápidamente, se vaciarán fácilmente y serán robustas. Normalmente, las bandejas deben ser de forma regular, con los lados inclinados ligeramente hacia afuera para que el producto congelado desprenda con facilidad.

b) Congeladores de placas:

Los congeladores de placas y los congeladores por circulación de aire son los más usados para congelar pescado en los países industrializados. Tienen un alto coeficiente de transferencia de calor y son los más apropiados para congelar bloques y paquetes de forma regular. Las placas pueden ser horizontales o verticales y

son construidas de aleación de aluminio, fierro galvanizado o acero inoxidable.

Los sistemas de refrigeración pueden usar refrigerante primario (amoníaco o refrigerante ecológicos) o secundarios (salmueras o glicoles), lo que se encuentra circulando por la placa y creando superficie de transmisión de calor en ambos lados del producto. Todos los congeladores de placa tienen actualmente sistemas hidráulicos que mueven las placas presionando el producto, los cuales aumenta su densidad y los coeficientes de transferencia de calor por contacto.

- ❖ Los congeladores de placas horizontales (CPH). Se usan principalmente para congelar cajas de cartón llenas de pescado y productos pesqueros para la venta al menor, y formar bloques homogéneos rectangulares de filete de pescado para preparar tozos y porciones. El congelador puede adaptarse fácilmente al paquete mayor o menor. Los CPH debe descorcharse; la placa tiene que estar totalmente exenta de escarcha o hielo y perfectamente seca antes de usar de nuevo el congelador.
- ❖ Congeladores de placas verticales (CPV): Tienen la ventaja de que pueden congelar a granel, sin que se usen envases ni bandejas. Las placas forman un recipiente destapado en el que se coloca directamente el pescado. Las dimensiones máximas del bloque dependerán de las del pescado y del peso que se pueda manipular fácilmente. Las dimensiones y el peso están limitados por el esfuerzo que tiene que hacer un operario para levantar el bloque y por la facilidad con que pueda movilizarlo para reducir al mínimo los daños del pescado.

c) Congelación por inmersión o pulverización con líquido enfriado.

En este caso, la congelación se realiza en los diversos tipos de congeladores que mostramos en los inicios que siguen.

- Congelador continuo con enfriamiento con lluvia de salmuera:
Es muy parecido al congelador por circulación de aire continuo. Emplea una salmuera refrigerada para enfriar una cinta

transportadora de acero inoxidable en cuya superficie superior se coloca el producto que se va a congelar. Al pasar por el congelador, se pulveriza o bombea una salmuera refrigerada por la superficie inferior. Si se emplea la bomba, el transportador casi flota en una capa de salmuera fría.

Se mejora la congelación instalando un sistema de congelación por circulación de aire normal que enfría las superficies superiores. El tiempo de congelación con la salmuera es similar al de circulación de aire si el producto está en trozos delgados.

➤ Congelador con nitrógeno líquido:

En este tipo de congelación se pone en contacto directo con el refrigerante en el transportador de acero inoxidable; inicialmente, con el flujo a contracorriente de nitrógeno gaseoso a una temperatura cercana a -50°C . Al pasado por el congelador, la temperatura del gas refrigerante desciende a -196°C . La principal ventaja del congelador por nitrógeno es que la congelación es rápida y, además, las dimensiones del congelador son proporcionalmente más pequeñas. Este sistema de congelar es más costoso que otros y cuatro veces más costoso que la congelación por circulación de aire; aún más si solo se usa intermitentemente para cargas especiales. El principal inconveniente de este congelador en los países en desarrollo es que la distribución de nitrógeno es costosa y su suministro no está garantizado.

➤ Congeladores por inmersión:

Son aquellos que permiten que un líquido transporte más calor por unidad de volumen que el aire; pero al formarse una capa limítrofe inmóvil que retarda la transmisión de calor, estos líquidos tienen que circular por el producto. La viscosidad del líquido es una limitación de su uso; hay muchos líquidos que tienen buenas características de refrigeración y transmisión de calor, pero dado que no está permitido el contacto directo con el alimento, es de uso

restringido, porque cambia la textura y el sabor del alimento con el que están en contacto directo.

1.2.5.1 Tiempo de congelación

El tiempo de congelación es el transcurrido para reducir la temperatura del producto desde la inicial hasta otra dada en su centro. La temperatura de almacenamiento recomendada del congelador es de -30°C y para que el pescado se congele rápidamente la temperatura del congelador tiene que ser inferior a esta. La temperatura de la superficie del pescado se reducirá rápidamente a casi la del congelador. Cuando el centro térmico baje a -20°C la medida del pescado será a -30°C . En la duración de la congelación incluyen:

- a. La clase de congelador;
- b. La temperatura de funcionamiento del congelador
- c. El sistema de refrigeración y condiciones de funcionamiento
- d. La velocidad del aire en un congelador por circulaciones de aire
- e. La temperatura inicial del producto
- f. El espesor del producto
- g. La forma del producto
- h. La superficie de contacto y densidad del producto
- i. El material en que se ha empaquetado el producto
- j. La especie del pescado.

1.2.5.2 Tratamiento del pescado después de la congelación

Tan pronto como el pescado sale de congelador deberá glasearse o empaquetarse, a menos a se haya empaquetado ante de congelar, y enviarse de inmediato a un frigorífico. Cuando se sabe que el almacenamiento va a ser breve, no requiere empaquetado ni glaseado por que puede ser impráctico. A un durante un almacenamiento corto, el pescado desprotegido puede deshidratarse gravemente en un frigorífico mal proyectado o mantenido.

- **Glaseado:** Se emplea mucho la aplicación de una capa de hielo en la superficie de un producto congelado mediante pulverización, mojándolo con una brocha, o por inmersión, para protegerlo de los defectos de la deshidratación y oxidación. El glaseado aporta con frecuencia mucho calor y es posible que se tenga que re enfriar el pescado en un congelador antes de enviado al frigorífico. No se recomienda glasear por inmersión en agua, cuya temperatura inicial puede ser relativamente alta. Se ha demostrado que el glaseado de los filetes congelados por separado varía entre 2% y 14% empleado este método aun cuando el tiempo de inmersión ha sido constante.
- **Empacado:** Para proteger al consumidor y por razones estéticas, para promover las ventas, los productos deberán estar envueltos, de ser posible es un material impermeable, para impedir la oxidación.
- **Descongelación del pescado:**
El pescado descongelado se deteriora tan rápidamente como el pescado fresco y debe mantenerse en refrigeración cuando así lo requieran; los pescados congelados pueden mezclarse con hielo o puede ser removido del descongelado antes de ser descongelado completamente de tal forma que el pescado tenga una pequeña reserva de frío.

1.2.5.3 Método de descongelación:

- **Descongelación en aire estático:** El pescado congelado entero o bloques de pescado y filete pueden dejarse a descongelar toda la noche a la temperatura ambiente ($T < 18^{\circ}\text{C}$) la descongelación en aire estático es aplicable solamente en pequeña escala, pues es necesario un espacio considerable; el manipuleo va a ser excesivo y el tiempo requerido es generalmente muy largo, pero tiene la ventaja de que requiere muy poco o nada de equipos.
- **Descongelación por aire forzado:** El pescado congelado se puede descongelar mucho más rápido en aire en movimiento que en aire estático. Para hacer esto más efectivamente, el pescado debe estar sobre bandejas de mallas amplias colocadas en armazones o carritos de no más de dos metros de altura.

- *Descongelación en agua:* La descongelación en agua caliente puede ser una manera barata y fácil de descongelar todos los tipos de pescado entero siempre y cuando se pueda disponer de una gran cantidad de agua limpia.
 - *Descongelación al vacío:* Los bloques son apilados en carros iguales igual que en la descongelación por aire forzado y son introducidos en una cámara hermética, la cual es luego evacuada por una bomba especial.
 - *Métodos eléctricos:* Unos de estos métodos es el dieléctrico que consiste en colocar los bloques de pescado congelado entre dos placas metálicas paralelas a través de las cuales se aplica un voltaje de alta frecuencia alterna y se genera el calor en el pescado sin que las placas toquen necesariamente los bloques.
- Klineberg. [11]

Descongelar en el frigorífico (el frío protege del desarrollo microbiano) la cantidad justa necesaria y consumir o elaborar en un plazo máximo de 24 horas hace que el alimento recupere su aspecto, sabor y olor originales. Debe tenerse en cuenta que el producto ha de estar separado del resto para evitar contaminaciones cruzadas. Para ello, se puede colocar en un recipiente limpio e impermeable dentro del frigorífico, evitando siempre que gotee sobre otros alimentos.

Nunca debe re congelarse un alimento descongelado total o parcialmente. El único caso en el que se puede volver a congelar es cuando ha sido previamente cocinado con calor intenso, ya que este proceso reduce drásticamente el número de microorganismos. Descongelar a temperatura ambiente (o mantener a temperaturas templadas el producto descongelado) es una práctica de alto riesgo que pone en peligro la seguridad del producto. Aunque algunos alimentos, como verduras y hortalizas, pueden cocinarse directamente en agua hirviendo previamente troceadas y escaldadas.

Se puede hacer uso del microondas para descongelar piezas delgadas y pequeñas de manera que se eviten zonas cocidas frente a otras aún congeladas. Cocinar a fondo asegurando una temperatura interna de 70°C es recomendable en todos los casos. Una vez descongelado, el alimento crudo se debe cocinar totalmente, lo que asegura que el calor (al menos 70°C) llegue al centro del producto lo más rápidamente posible. Si se trata de una elaboración ya cocinada, debe recalentarse a fondo asegurando esta temperatura en toda la preparación y consumir lo antes posible. Si no se consume, las sobras no deben reutilizarse.

1.2.5.4 Congelación y Almacenamiento Frigorífico.

El deterioro del pescado se debe al desarrollo de bacterias y a la alteración de sus proteínas y grasas. A temperaturas adecuadas de congelación, la multiplicación bacteriana se interrumpe y se retrasa o detiene el resto de procesos de alteración. La congelación sirve para conservar pescados y mariscos durante meses y preserva su calidad original, tanto higiénica como nutricional y organoléptica (características de textura, sabor, aroma, etc.), incluso después de su descongelación. La congelación se puede realizar en el propio barco o en tierra.

La calidad de los productos de la pesca congelados depende de diversos factores:

- **Calidad inicial del pescado.** Hay que seleccionar pescados de gran frescura y controlar todas las operaciones previas a la congelación.
- **Velocidad y temperatura de congelación.** La calidad del pescado es tanto mejor cuanto menor es el tiempo transcurrido entre su captura y su congelación. La ultra congelación es el mejor sistema y consiste en alcanzar una temperatura de 0 a -5°C en menos de 2 horas en el centro del alimento. A continuación, se mantiene el pescado a temperaturas de -20°C hasta su completa congelación y, por último, se mantiene a -25°C. Si después se someten a una descongelación correcta, las características del pescado congelado son casi las mismas que las del fresco.

- **Empacado.** Impide la pérdida de agua y el enranciamiento de la grasa gracias a que evita el contacto directo del pescado con el aire. Se suele recurrir a material impermeable o al glaseado. El glaseado consiste en sumergir en agua fría durante un instante al pescado recién congelado para que se forme a su alrededor una capa de hielo que le proteja durante su almacenamiento.

- **Almacenamiento.** El pescado requiere una temperatura de conservación tan baja como sea posible y evitar oscilaciones. Tanto en los servicios de alimentación como en casa debe conservarse como mínimo a 18° C bajo cero.

- **Descongelación**

Es un proceso delicado que influye en el mantenimiento de las cualidades del pescado. No se debe realizar a temperatura ambiente ni sumergiéndolo en agua, método que provoca pérdidas nutritivas y riesgo de intoxicaciones por multiplicación bacteriana. Lo adecuado es descongelar el pescado en la parte menos fría de la nevera, en el microondas o bien cocinarlo de forma directa sin descongelar.

En este último caso se deberá incrementar el tiempo de cocinado para conseguir una correcta cocción y como medida de seguridad para evitar la supervivencia de gérmenes patógenos o parásitos vivos. El pescado, como el resto de alimentos congelados, una vez descongelado no debe volver a ser congelado, de no ser que se haya cocinado antes.

1.2.5.5 Artículos para empacar a congelar:

- Recipientes herméticos: coloque los alimentos dentro de cualquier recipiente con tapa hermética, saque el aire y métalo al congelador. También puede colocar los alimentos en una bolsa de plástico, sacar el aire y colocar dentro de un recipiente de plástico. Métalo al congelador y después de dos horas retire el recipiente, de este modo, la bolsa habrá tomando la forma del molde y se podrá aprovechar mejor el espacio dentro del congelador.

- Bolsas de plástico con plastinudos: revise que la bolsa no tenga ninguna perforación, coloque dentro el alimento, saque el aire y anude.
- Bolsas de plástico con cierra hermético: por lo general son más gruesas y el cierre hermético es muy práctico. Recuerde no llenar hasta el tope y sacar el aire.
- Papel plástico: es ideal para separar milanesas, bosteces, crepas, waffles, etc. Coloque las piezas dentro de una bolsa y cierre extrayendo el aire. De este modo, podrá sacar una sola pieza o cuantas quiera.
- Papel aluminio: las piezas de carne enteras, como lomo o albondigón, los quesos, los panes y los pasteles sin betún ni crema, se pueden envolver muy bien en aluminio y luego guardarse en bolsas de plástico. También puede separar pechugas rellenas, o piezas de pollo o de pescado y congelar sin que se peguen unas con otras.
- Etiquetas: es muy importante identificar con una etiqueta todo lo que entra el congelador, porque los alimentos dentro de una bolsa pierden su apariencia y se dificulta conocer su contenido. Escriba también la fecha para no dejar los alimentos por mucho tiempo en el congelador. Igualmente resulta útil indicar las porciones que contiene el paquete o bien el gramaje. Por último, escriba algunas observaciones, como falta de cocción o rectificar la sazón.
- Plumón indeleble: es mejor que el normal, pues los datos podrían borrarse con la humedad.
- Recipientes de pyrex o estaño desechable: son muy útiles ya que conservan en buen estado los alimentos.

1.3 Definición de Termino Básicos.

1.3.1 Tecnología de empaquetado al vacío.

El envasado al vacío es una forma efectiva de prolongar la vida útil de un producto y protegerlo contra los elementos externos. Al sacar el aire, también se saca el oxígeno. Así es como los microorganismos aeróbicos que se encuentran en los productos alimentarios estropean la comida.

Además, el envase hermético también es idóneo para muchos productos no alimentarios. Podemos pensar en productos de gran tamaño o valor, tales como cojines, dinero, componentes electrónicos, joyas y relojes. La lista de productos es infinita. Cualquier cosa que se le ocurra puede envasarse al vacío.

El principio

El producto de la bolsa de vacío se coloca en la cámara. El lateral abierto de la bolsa se sitúa sobre la barra de sellado. Cuando la cubierta se cierra, la máquina lleva a cabo de manera automática el proceso de vacío. Las fases del proceso al vacío son: aspiración, inyección de gas (opcional), sellado y aireación (Soft Air).

Regulación del proceso al vacío

La primera fase del ciclo de envasado es eliminar el aire del producto, la bolsa y la cámara. Tan pronto como se elimina la cantidad de aire deseada, la máquina pasa a la siguiente fase. La segunda fase implica la adición de gas o sellado de la bolsa.

Puede controlar el proceso de vacío en 3 niveles diferentes:

- control de tiempo (ajuste del tiempo)
- control del sensor (ajuste del porcentaje)
- control del sensor con detección de punto de ebullición

➤ Control de tiempo

- Ajuste el tiempo deseado. (El ciclo medio varía desde 15 a 40 segundos)
- La bomba de vacío aspira durante el tiempo establecido, sin importar si se ha alcanzado el objetivo final de vacío.
- La duración del proceso al vacío depende del producto y del vacío final deseado. Luego puede ajustar el tiempo con facilidad.

1.3.2 CONTROL DE CALIDAD DE PESCADOS

Métodos Sensoriales:

En el análisis sensorial, la apariencia, el olor, el sabor y la textura, son evaluados empleando los órganos de los sentidos. Científicamente, el proceso puede ser dividido en tres pasos. Detección de un estímulo por el órgano del sentido humano; evaluación e interpretación mediante un proceso mental; y posteriormente la respuesta del asesor ante el estímulo. Diferencias entre individuos, en respuesta al mismo nivel de estímulo, pueden ocasionar variaciones y contribuir a una respuesta no definitiva de la prueba. Las personas pueden, por ejemplo, diferir ampliamente en sus respuestas al color (ceguera a los colores) y también en su sensibilidad a estímulos químicos. Algunas personas no son capaces de percibir el sabor rancio y algunas tienen una respuesta muy baja al sabor del almacenamiento en frío. Es muy importante estar consciente de estas diferencias cuando seleccionamos y capacitamos jueces para el análisis sensorial. La interpretación del estímulo y de la respuesta debe ser objeto de una formación muy cuidadosa, a fin de recibir respuestas objetivas que describan los aspectos más notables del pescado evaluado.

Método Físico:

- **Propiedades eléctricas.** Desde hace tiempo se sabe que las propiedades eléctricas de la piel y de los tejidos cambian después de la muerte y podrían proporcionar un medio para medir los cambios *post mortem* o el grado de deterioro. Sin embargo, se han encontrado muchas dificultades para desarrollar un instrumento destinado a tal fin, por ejemplo: las variaciones de las especies; la variación dentro de un mismo lote de pescado; diferentes lecturas del instrumento cuando el pescado está dañado, congelado, fileteado, desangrado o no desangrado; y una correlación deficiente entre la lectura del instrumento y el análisis sensorial. Se sostiene que la mayoría de estos problemas están superados con el GR Torrymeter. Sin embargo, el instrumento no es capaz de medir la calidad o

frescura de un solo pescado, no obstante, puede tener aplicación en la calificación de lotes de pescado. Jasón y Richards [12]

- ***pH y Eh***

Se sabe el que pH de la carne de pescado proporciona cierta valiosa información acerca de su condición. Las mediciones se llevan a cabo mediante un pH-metro, colocando los electrodos (vidrios calomel) directamente dentro de la carne o dentro de una suspensión de la carne de pescado en agua destilada. Las mediciones de Eh no se realizan habitualmente, pero es probable que un ensayo de frescura pueda estar basado en este principio.

- ***Medida de la textura***

La textura es una propiedad muy importante del músculo de pescado, ya sea crudo o cocido. El músculo del pescado puede tornarse duro como resultado del almacenamiento en congelación, o suave y blando debido a la degradación auto lítica. La textura puede ser vigilada organolépticamente, pero por muchos años ha existido la necesidad de desarrollar una prueba reológica confiable que pueda reflejar en forma precisa la evaluación subjetiva de un panel de jueces bien entrenados. Desarrollaron un método para evaluar el endurecimiento del músculo de pescado congelado, inducido por el formaldehído. El método empleaba un Instron, Modelo TM, equipado con una celda de corte Kramer, con cuatro cuchillas de corte. Con este método se obtiene una buena correlación con los datos obtenidos de un panel de textura entrenado. Gill *et al.* [13] Y Johnson *et al.* [14]

Reportan un método designado como "deformación a la compresión" para medir la dureza o la suavidad de la carne de pescado. Una muestra, exactamente cortada, se comprime por medio de un émbolo y se registra la curva de esfuerzo a la deformación. El módulo de deformación se calcula mediante el gráfico registrado. Otro método investigado por mide la fuerza de corte de la carne de pescado. De este trabajo se concluye que puede emplearse una de celda de fuerza de corte, de hoja delgada del tipo Kramer. Dunajski [15]

1.3.3 Método Microbiológico

La finalidad del análisis microbiológico de los productos pesqueros es evaluar la posible presencia de bacterias u organismos de importancia para la salud pública, y proporcionar una impresión sobre la calidad higiénica del pescado, incluyendo el abuso de temperatura e higiene durante la manipulación y el procesamiento. En general, los resultados microbiológicos no proporcionan ninguna información sobre la calidad comestible y la frescura del pescado. Sin embargo, el número de bacterias específicas del deterioro está relacionado con el tiempo de duración remanente y esto puede predecir a partir del número de bacterias. Los análisis bacteriológicos tradicionales son laboriosos, costosos, consumen tiempo y requieren de personal capacitado en la ejecución e interpretación de los resultados.

Es recomendable que este tipo de análisis sea limitado en número y en extensión. Durante la última década han sido desarrollados varios métodos microbiológicos rápidos y procedimientos automatizados, que pueden ser empleados cuando se debe analizar un gran número de muestras.

<http://G:/informacion%20de%20gamitana/8.%20EVALUACION%20DE%20LA%20CALIDAD%20DEL%20PESCADO.html>

- **Recuento total**

Este parámetro es sinónimo de Recuento Total de Aeróbicos (RTA, del inglés Total Aerobic Count, TAC) y Recuento Estándar en Placa (REP, del inglés Standard Plate Count, SPC). El recuento total representa, si se efectúa mediante métodos tradicionales, el número total de bacterias capaces de formar colonias visibles en un medio de cultivo a una temperatura dada. Este dato es difícilmente un buen indicador de la calidad sensorial o de la expectativa de duración del producto. En percha del Nilo, almacenada en hielo, el recuento total fue de 10^9 ufc/g por días antes de que el pescado mero rechazado (Gram *et al.*, 1989). En productos pesqueros ligeramente preservados los recuentos altos prevalecen por largos períodos de tiempo antes de ser rechazados. Si el recuento es efectuado luego de un muestreo sistemático y un profundo conocimiento de la manipulación del pescado

antes del muestreo (condiciones de temperatura, empaque, entre otros), puede proporcionar una medida comparativa del grado general de contaminación bacteriana y de higiene aplicada. Sin embargo, también debe tomarse en consideración que no existe correlación entre el recuento total y la presencia de cualquier bacteria de importancia para la salud pública. Huss *et al.*[16]

El sustrato más comúnmente usado para los recuentos totales continúa siendo el agar para recuento en placa (ARP), del inglés "plate count agar" (PCA). Sin embargo, cuando se examinan diferentes tipos de productos pesqueros, un agar más rico en nutrientes (Agar hierro, Lyngby, Oxoid) proporciona recuentos significativamente mayores que el ARP (Gram, 1990). Además, el agar hierro proporciona mayor número de bacterias productoras de sulfuro de hidrógeno, las cuales constituyen bacterias específicas del deterioro en algunos productos pesqueros. Las temperaturas de incubación iguales o superiores a 30 °C son inapropiadas cuando se examinan productos pesqueros mantenidos a temperaturas de enfriamiento. Es relevante emplear siembra en profundidad y 3-4 días de incubación a 25 °C cuando se examinan productos donde los organismos más importantes son psicótrofos, mientras los productos donde los psicofísicos *Photobacterium phosphoreum* aparecen deberán ser analizados por siembra en superficie y temperatura máxima de incubación a 15 °C.

El examen microscópico del alimento es una forma rápida de estimar los niveles bacterianos. Mediante un microscopio de contraste de fase, el nivel de bacterias en una muestra puede ser determinado dentro de una unidad logarítmica. Una célula por campo de visión equivale a aproximadamente $5 \cdot 10^5$ ufc/ml, a una magnificación de 1000x. La tinción de las células con naranja acridina y su detección mediante microscopía de fluorescencia ha ganado una amplia aceptación, al igual que la técnica epifluorescente de filtración directa (TEFD; del inglés: direct epifluorescence filter technique, DEFT). Los métodos microscópicos son muy rápidos, sin embargo, la baja sensibilidad debe ser considerada como su mayor desventaja.

El número de bacterias en el alimento también ha sido estimado midiendo la cantidad de adenosina trifosfato (ATP) de origen bacteriano (Sharpe *et al.*, 1970), o midiendo la cantidad de endotoxinas (bacterias Gram-negativas) mediante la prueba *Limulus* amoebocito lisato LAL. El primero es muy rápido, pero existen dificultades en separar el ATP bacterial del ATP de origen somático Gram [17].

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1 Formulación de la Hipótesis

La tecnología en congelación y el empacado al vacío es un método de conservación para dar mayor valor agregado a la *Colossoma Macropomun* (Gamitana) de buena calidad.

2.2 Variable y su Operacionalización

2.2.1 Variables Independientes:

- Tiempo
- peso
- calibración.

2.2.2 Variables Dependientes:

producto de buena calidad para consumo humano.

2.2.2.1 Indicadores:

- Análisis proximal
- Análisis físico
- Sensorial
- Análisis Microbiológico.

2.2.2.2 Índices:

- pH
- Índice de Refracción
- Reacción de Ebber
- Color
- Olor u Aroma.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

El presente trabajo de investigación fin de carrera se desarrolló en las instalaciones de la Planta Piloto de la Facultad de Industrias Alimentarias - Universidad Nacional de la Amazonía Peruana utilizando en los laboratorios de Análisis físico químico, Microbiología de los Alimentos, Control de Calidad, Evaluación Sensorial de Alimentos, y Planta de Conservas ubicado en la calle Freyre N° 610 en el distrito de Iquitos en Provincia de Maynas, Departamento de Loreto – Perú.

3.1.1 MATERIALES DE LABORATORIO

- Bandeja de plástico
- Cuchillo de acero inoxidable
- Hacha para cortar el pescado (*Colossoma macropomum*)
- Escobilla para escamas
- Fuente para picar
- Bandejas
- Papel toalla

3.1.2 Equipos de Planta y Laboratorio

- * Planta Piloto Conservas de Pescado
- * Empaquetadora al vacío: Marca KOMET Plus Vac 24
- * Selladora: Modelo SF – 300 A, WEIGHT 23.5k
- * Cámara de congelación de 20TM de capacidad marca MAEU
- * Cortadora de Cinta
- * Laboratorio de análisis físico químico de alimentos
- * Laboratorio de evaluación sensorial de alimentos

3.1.3 Equipos del Laboratorio

- pH metro Marca: JEWAY, modelo 3505 pH Meter.
- Balanza analítica Marca: ADVENTURES, Capacidad de 210gr.

- Campana de desecación
- Mufla Marca: THERMOLYNE FURNACE 1400, modelo FB 1410N-26 temperatura máxima 1400°C.
- Termómetro.

3.1.4 INSUMOS

- Agua Tratada
- Hielos en plancha de 20 kilos.
- Agua tratada

3.1.5 EMPAQUES

- ✓ Empaques De Polietileno De Alta Densidad de 4 micras
- ✓ Empaque De Bilaminar
- ✓ Empaque De Trilaminar

3.1.6 REACTIVOS

- ✓ Agua Peptonada
- ✓ Buffer 7,0 y 4,0
- ✓ Ácido Sulfúrico Concentrado
- ✓ Reactivo de Eber
- ✓ Hidróxido de sodio al 0.1 N y 0.2 N

3.1.1 MATERIA PRIMA

La materia prima que se trabajó *Colossoma macropomun* (Gamitana) adquiridas de las piscigranjas de la carretera Iquitos – Nauta de la Facultad de ciencias biológicas (FCB). La frescura obtenida de la materia prima asumirá un papel importante para la elaboración de un producto de buena calidad.

3.2 Método

En el presente trabajo de investigación se aplicó el método científico experimental teniendo en cuenta el diseño preliminar del trabajo.

3.2.1. Método del Diseño Experimental

El diseño factorial que se aplicó fue un diseño factorial equilibrado de dos factores de estudio para la especie de *Colossoma macropomun* (Gamitana): (Factor A= Tipo de Corte y tiene 3 niveles (A= entero sin cabeza, B= trozos o medallones C= Entero con cabeza) el Factor B = Tipo de empaque con 3 niveles (Polietileno de alta densidad de 4 micras, Bilaminar y Trilaminar).

$$F_A = A_1; A_2;$$

$$F_A = 3 \times 3$$

$$F_A = 9 \text{ experimentos}$$

$$F_B = A_1; B_2;$$

$$F_B = 3 \times 3$$

$$F_B = 9 \text{ experimentos}$$

Tabla 6. Diseño experimental de tipo de corte y tipo de empaque

TIPO DE EMPAQUE	TIPO DE CORTE		
	A ₁	A ₂	A ₃
B ₁	T ₁	T ₂	T ₃
B ₂	T ₄	T ₅	T ₆
B ₃	T ₇	T ₈	T ₉

Fuente: Elaborado por el autor

T₁ = Medallones o trozos en polietileno

T₂ = Entero sin cabeza en polietileno

T₃ = Entero con cabeza en polietileno

T₄ = Medallones o trozos en empaque Bilaminar

T₅ = Entero sin cabeza en empaque Bilaminar

T₆ = Entero con cabeza en empaque Bilaminar

T₇ = Medallones o trozos en Trilaminar

T₈ = Entero sin cabeza en Trilaminar

T₉ = Entero con cabeza en Trilaminar

3.2.2 Método de Obtención de un producto congelado a partir del *Colossoma Macropomun* (Gamitana) Empacado al Vacío.

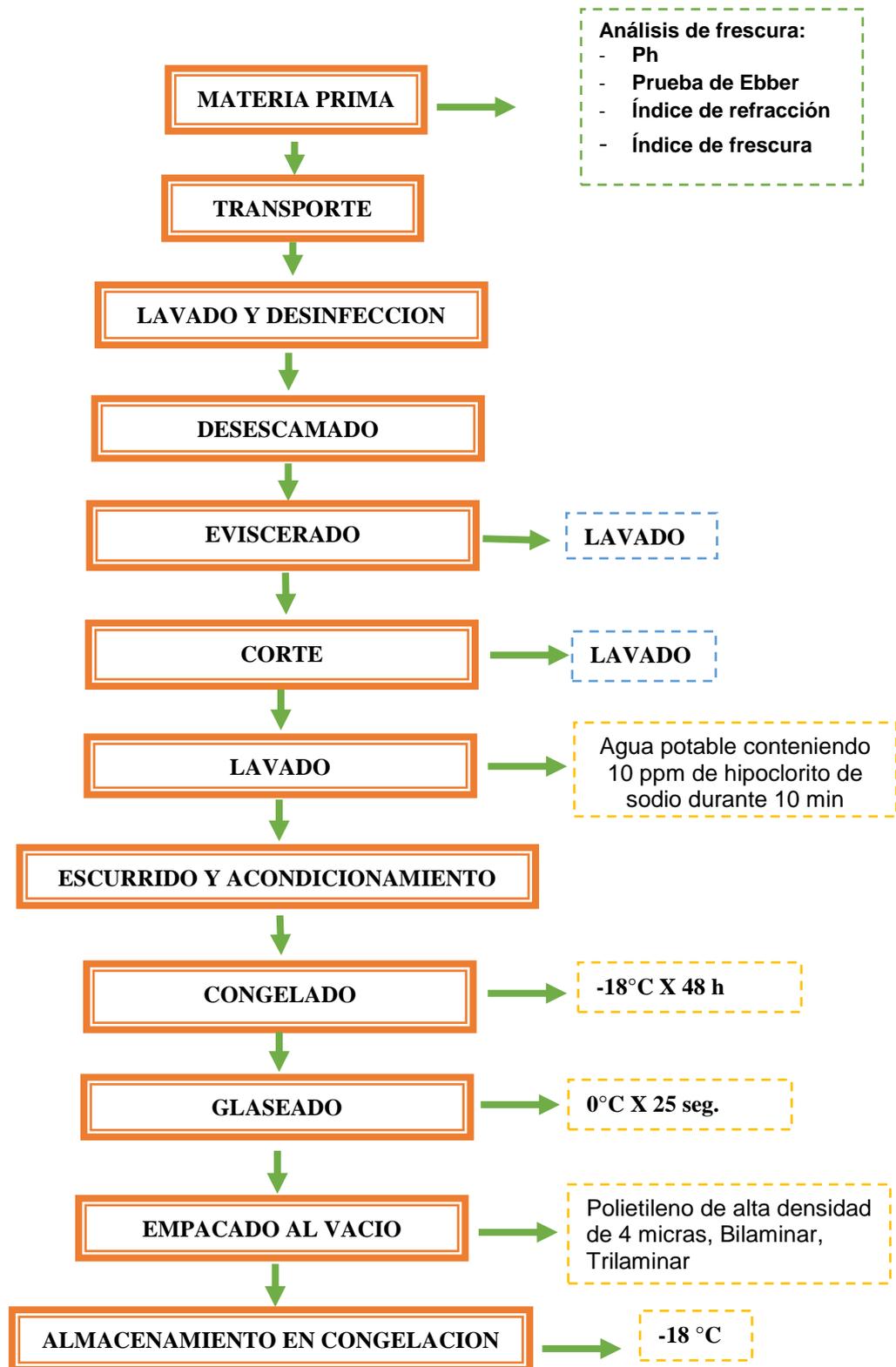


Figura N° 2. Diagrama de flujo de proceso de Obtención de un producto congelado a partir del *Colossoma Macropomun* (Gamitana) Empaquetados al Vacío.

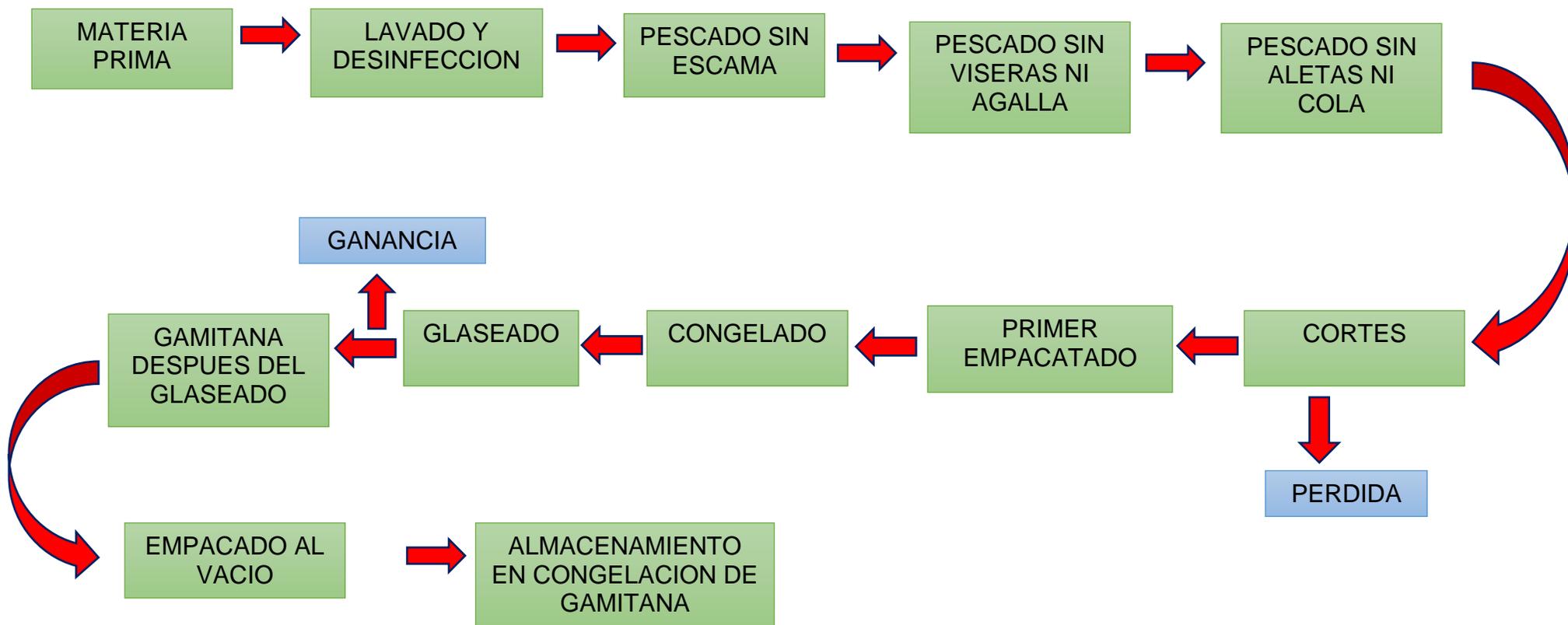
3.2.2.1 Descripción de cada Proceso

- **MATERIA PRIMA.** - Este proceso es de gran importancia en cualquier actividad productiva agroindustrial; la especie será extraída de una piscigranjas de la carretera Iquitos – Nauta, debiendo ser de excelente calidad.
- **TRANSPORTE.** - Se recepciona en tinas de acero inoxidable previo al proceso de elaboración; por vehículo local en el cual se acondicionará la Materia Prima con hielo en conservadores de tecno por.
- **LAVADO Y DESINFECCION.** - Son lavados manualmente con agua potable para eliminar lodo, mucus y materias extrañas adheridas al pescado. El enjuague se realizó con baldes que contenían 25ppm hipoclorito de sodio por un tiempo de 10 minutos.
- **DESESCAMADO.** - Se quitaron las escamas manualmente con cuchillo de acero inoxidable, y se realizara un previo enjuague.
- **EVISCERADO.** - Se eliminó totalmente las vísceras por la parte ventral con mucho cuidado sin romper la bilis y las tripas, inmediatamente después el pescado se somete a otro lavado en el que se elimina los restos de sangre, intestino y branquias.
- **CORTE.** - Se realizó el corte y descabezado respectivo con cuchillo de acero inoxidable y tablas de picar previamente lavados, así como también se utilizó el equipo de cortado que es la Cierra de Cinta.
- **LAVADO.** - Son lavado manualmente con agua potable conteniendo 10 ppm de hipoclorito de sodio durante 10 min para eliminar mucus, restos de sangre y de vísceras, escamas remanentes y cuerpos extraños que aparecen durante el corte para luego enjuagar con agua tratada.
- **ESCURRIDO Y ACONDICIONAMIENTO.** - El pescado es escurrido por unos segundos para poder secarlos inmediatamente y luego llevarlas en bolsa de polietileno de baja densidad.

- **CONGELADO.** - Se llevó el pescado en bolsas de polietileno de baja densidad a la cámara frigorífica de 500 kg. de capacidad, con una temperatura de -18°C, una Humedad Relativa (HR) de 85% por un espacio de tiempo de 48 horas.
- **GLASEADO.** - Después de las 48 horas se pondrá en inmersión a los pescados congelados en una solución de H₂O – Hielo, por un espacio de tiempo de 3 minutos en agua a una temperatura de 0°C; la cual nos permitirá formar una película externa de 3mm de espesor; la cual proporcionará la protección del producto evitando así la desecación superficial y el enranciamiento.
- **EMPAcado AL VAcIO.** - Se utilizó el equipo KOMET Plus Vac 24, en la cual se extrajo el aire del interior del empaque de las muestras congelados y glaseados, empacándolos en bolsas de polietileno, con la finalidad de proteger el producto de agentes externos y contaminantes; se utilizó el equipo de sellado al vacío
- **ALMACENAMIENTO EN CONGELACION.** El producto terminado empacado al vacío se almacenará en una cámara de congelación a la temperatura de -18°C para la conservación del producto. Cada cierto período de tiempo se realizará los análisis físico-químicos y sensoriales

3.2.2.2 Balance de masa para la obtención de un producto congelado a partir del *Colossoma macropomun* (Gamitana) Empacados al Vacío.

Figura N° 3. Balance de masa ara la obtención de un producto congelado a partir del Colossoma macropomun (Gamitana) Empacados al Vacío. Se desarrolló controlando la entrada, la perdida y la salida de la materia prima.



3.2.3 MÉTODO DE CONTROLES

Los métodos se describen a través de los controles realizados.

3.2.3.1. CONTROLES EN LA MATERIA:

Para las *Colossoma macropomun* (Gamitana) se realizó los siguientes controles:

3.2.3.2 ANALISIS FISICO – SENSORIAL

- * Índice de frescura
- * Ph
- * Prueba de Ebber
- * Índice de Refracción

3.2.3.3 Determinación de Especie. La característica de la especie tamaño, peso, forma del cuerpo, color, textura, etc.

3.2.3.4 Índice de Frescura. Se determinó en la carne del pescado *Colossoma macropomun* (Gamitana) la referencia de la evaluación físico – química de acuerdo al Método físico sensorial de tablas estandarizadas de la Normativa de la Unión Europea. La evaluación de la Frescura se ejecutó en función al aspecto, estado y olor. Según Baremos de Clasificación – Frescura Reglamentado por La COMUNIDAD EUROPEA, R N°103/7, Tabla N°3

3.2.3.5 Prueba de pH: Con el potenciómetro, haciendo un corte en la carne se introduce los electrodos en el mismo, moviendo los electrodos de un lado a otro por espacio de un minuto. Tomar la lectura. Solis [17].

3.2.3.6 Prueba de Eber: Para efectuar esta reacción se deposita en un tubo de ensayo 10 ml de reactivo de Eber, se tapa con un tapón de goma y se agita brevemente, se recoge la muestra con una pinza y se introduce en el tubo de la prueba, de modo que no toque las paredes de este ni la superficie del reactivo. La formación de humo blanco (fino velo) indica que el producto, por lo menos está en inicio de descomposición. Solis [17].

3.2.3.7 índice de Refracción: Medida del índice de refracción del humor acuoso. Se extrae una muestra del líquido del humor acuoso y se mide el índice de refracción del líquido extraído. Se puede medir con el refractómetro ABBE o del bolsillo de esta forma establecemos en la relación entre la refracción y la calidad.

Tabla 7. Parámetros del Índice de Refracción.

Calidad	Parámetros del I.R.
Excelente	1.3347 - 1.3366
Bueno	1.3367 – 1.3380
Regular	1.3381 – 1.3394
No Apto	> 1.3394

Fuente: Elaborador por el Autor.

Tabla 8. Tabla de Clasificación de la frescura: Council Regulation (EEC) No 103/76 OJ No L20 (28 de enero de 1976) (EEC, 1976)

CRITERIO				
Partes del pescado inspeccionadas	Puntuación			
	3	2	1	0
ASPECTO				
Piel	Pigmentación brillante e iridiscente, decoloraciones ausentes, mucus transparente y acuoso	Pigmentación brillante pero no lustrosa Mucus ligeramente opalescente	Pigmentación en vías de descolorase y empañarse. Mucus lechoso	Pigmentación mate ¹ Mucus opaco
Ojos	Convexos (salientes)	Convexos y ligeramente hundidos	Planos	Cóncavo en el centro ¹
	Córnea transparente	Córnea ligeramente opalescente	Córnea opalescente	Córnea lechosa
	Pupila negra y brillante	Pupila negra y apagada	Pupila opaca	Pupila gris
Branquias	Color brillante	Menos coloreadas	Descolorándose	Amarillentas ¹
	Mucus ausente	Ligeros trazos de mucus	Mucus opaco	Mucus lechoso
Carne (corte del abdomen)	Azulada, translúcida, uniforme, brillante	Aterciopelada, cerosa, empañada	Ligeramente opaca	Opaca ¹
	Sin cambios en el color original	Ligeros cambios en el color		
Color (a lo largo de la columna vertebral)	No coloreada	Ligeramente rosa	Rosa	Rojo ¹

Órganos	Riñones y residuos de otros órganos deben ser de color rojo brillante, al igual que la sangre dentro de la aorta	Riñones y residuos de otros órganos deben ser de color rojo empañado; la sangre comienza a decolorarse	Riñones, residuos de otros órganos y sangre presentan un color rojo pálido	Riñones, residuos de otros órganos y sangre presentan un color pardusco
ESTADO				
Carne	Firme y elástica	Menos elástica	Ligeramente blanda (flácida), menos elástica	Suave (flácida) ¹ Las escamas se desprenden fácilmente de la piel, la superficie surcada tiende a desmenuzarse
	Superficie uniforme		Cerosa (aterciopelada) y superficie empañada	
Columna vertebral	Se quiebra en lugar de separarse de la carne	Adherida	Ligeramente adherida	No está adherida ¹
Peritoneo	Completamente adherido a la carne	Adherido	Ligeramente adherido	No está adherido ¹
OLOR				
Branquias, piel, cavidad abdominal	A algas marinas	No hay olor a algas marinas, ni olores desagradables	Ligeramente ácido	Acido ¹

Fuente: Clasificación – Frescura Reglamentado por La COMUNIDAD EUROPEA, R N°103/7

3.2.3.7.1 Descripción de cada Criterio

0: FASE MÁS AVANZADA DE ALTERACIÓN

1: FASE INICIAL DE ALTERACIÓN

2: DE BUENA CALIDAD

3: DE EXCELENTE CALIDAD

3.2.1 ANALISIS FISICO – QUIMICO

El análisis físico – químico se aplicó de la forma siguiente:

- Humedad (**Método A.O.A.C.**)
- Cenizas
- Proteína (**Método Semi – Micro Kjeldhal**)
- Grasa (**Método de Soxhlet**)
- Carbohidratos
- Valor Calórico

3.3.2 Determinación de Humedad (Método A.O.A.C.):

Se determinó la humedad del pescado por diferencia de peso según el método 31.005 del A.O.A.C. Utilizando para ello una balanza digital y estufa con rango de Temperatura ambiente a 25° C y capacidad de 50 L.

- Pesarse por triplicado 05 gramos de muestra en cada pesa filtro con tapas esmeriladas.
- Colocar las pesas filtros en la estufa a la temperatura de 105°C por 05 horas.
- Transcurrido este tiempo se retiran las pesas filtros con las tapas esmeriladas de la estufa y colocar en una campana de desecación, dejar enfriar y pesar.

Calcular el porcentaje de humedad con la siguiente fórmula:

$$\% H = \frac{P_1 - P_2}{P_3} \times 100$$

Donde:

P₁ = Peso del crisol más muestra húmeda.

P₂ = Peso del crisol más muestra seca.

P₃ = Peso de la muestra fresca.

3.3.3 Determinación de Cenizas

- Pesarse de 2 a 5 gramos de muestra en un crisol por triplicado.
- Colocar los crisoles en la mufla por espacio de 6 horas a una temperatura de 550 °C – 600 °C.
- Colocar los crisoles en un desecador.
- Una vez enfriado los crisoles pesar.

Calcular el porcentaje de ceniza con la siguiente fórmula.

$$\% C = \frac{P_1 - P_2}{P_3} \times 100$$

Donde:

P₁ = Peso del crisol más muestra húmeda.

P₂ = Peso del crisol más muestra seca.

P₃ = Peso de la muestra.

3.3.4 Determinación Proteína (Método Semi – Micro Kjeldhal)

DIGESTION.

- Pesar de 0.15 a 0.25 gr. De muestra en un matraz de digestión.
- Anadir agitando con rotacion 10 a 15 ml. de agua destilada, 1.5 gramos de sulfato de cobre, 0.5 gramos de potasio y 5 ml. de ácido sulfúrico concentrado.
- Conectar el sistema y digerir la muestra de 2 – 3 horas.

3.3.4.1 DESTILACIÓN.

- Se adiciona al tubo de digestión 10 a 15 ml. de Hidróxido de sodio al 35%.
- El producto destilado es recibido en un matraz que contiene 5 ml de ácido sulfúrico al 0.1 N y 3 gotas de indicador.

TITULACION.

- La muestra es titulada con Hidróxido de sodio al 0.1 N hasta obtener un cambio de coloración de color brillante transparente. El porcentaje de Nitrógeno se calcula:

$$\% N = \frac{V \times P_{eq. del N} \times Normalidad}{Peso de la muestra} \times 100$$

Donde:

V = Gasto de titulación ácido sulfúrico.

N = Normalidad corregida de ácido sulfúrico (0.025)

Peso equivalente del Nitrógeno = 0.014.

El porcentaje de Proteína se obtiene a través de:

Donde:

% P = % N x Factor de Proteína

% N = Porcentaje de nitrógeno

Factor de Proteína = 6.25.



Figura N° 4. Equipo Semi- Micro Kjeldhal

3.3.5 Determinación de Grasa (Método de Soxhlet)

Se aplicó el fundamento de la AOAC 960.39 que se basa en la extracción de la grasa de una determinada muestra mediante un solvente Éter di etílico, éter de petróleo, cloroformo, hexano, etc. y luego eliminación del solvente por evaporación.

- Pesar directamente en un cartucho de extracción 05 gramos de muestra y armar el cartucho, colocarlo en la cámara central con sifón del Soxhlet.
- Pesar un matraz de boca esmerilada de 250 ml. estéril y frío.
- Colocar en el matraz 80 ml. De éter de petróleo y adaptar al aparato Soxhlet y Extraer reflujo durante 5 horas.
- Transcurrido el tiempo, destilar el éter y colocar el matraz y su contenido en la estufa a 105 °C. desecar por 3 horas.
- Enfriar el matraz y su contenido y pesar.
- Colocar el matraz y su contenido en la estufa. Pasado 30 minutos comprobar que no ha perdido peso.

Colocar el porcentaje de grasa con la siguiente formula.

$$\%G = \frac{P_1 - P_2}{P_3} \times 100$$

Donde:

P_1 = Peso del balón vacío.

P_2 = Peso del balón más la grasa obtenida.

P_3 = Peso de la muestra.

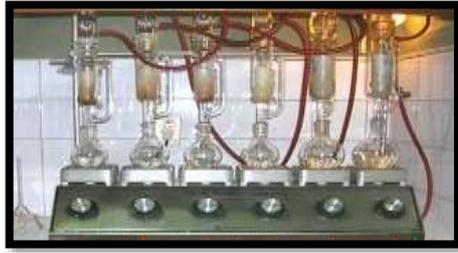


Figura N° 5. Equipo Soxhlet.

3.3.6 Determinación de Carbohidratos

Se obtiene por diferencia de porcentaje:

$$\% \text{ CHO} = 100 - (\% \text{ H} + \% \text{ C} + \% \text{ G} + \% \text{ P})$$

Donde:

% H = Porcentaje de Humedad.

% C = Porcentaje de Ceniza.

% G = Porcentaje de Grasa.

% P = Porcentaje de Proteínas.

3.3.7 Valor Calórico

El valor energético de un alimento se puede medir por la energía aportada por la grasa, los carbohidratos y la proteína, así como también por el alcohol. Teniendo en cuenta las más pequeñas cantidades de estos nutrientes que no se absorben por el organismo.

Para ello se debe tener en cuenta lo siguiente:

- 1 gramo de grasa aporta 9 Kcal es decir (37 KJ).
- 1 gramo de proteína de la dieta aporta 4 Kcal es decir (17 KJ).
- 1 gramo de carbohidratos de la dieta aporta 4 Kcal es decir (16 KJ).
- 1 gramo de alcohol aporta 7 Kcal, es decir. (29 KJ).

Sin embargo, resulta errónea considerar que el valor energético se puede obtener con esta precisión, la expresión de los resultados no se deben incluir los decimales, debiendo redondear

3.3.8 Controles Durante el Proceso

- ❖ Ph
- ❖ Índice de Peróxido
- ❖ Prueba de Ebber
- ❖ Análisis sensorial (congelado y descongelado durante los 8 meses.

3.3.9 Controles en el Producto Terminado

Se controló lo siguiente:

3.3.9.1 Evaluación Sensorial De Platos Preparados en la Prueba de Escala

3.3.9.2 Prueba de Escala

Se aplica el método de la **NORMA –UNE: 87-020-93 / EQUIVALENTE A LA NORMA ISO 4121-1987.**

En este tipo de prueba se presentan una serie de muestras para ser evaluadas. El panelista dará sus respuestas a través de términos descriptivos en donde debe marcar con una “x”.

La evaluación se realiza atribuyéndole a cada producto un valor sobre una o varias escalas ordinales, de intervalo predeterminado, o escalas proporcionales, correspondientes a cada una de las propiedades evaluadas.

Las diferentes muestras de pescado se evaluarán por la textura, color, Olor y apariencia general.

Se debe explicar a los panelistas el procedimiento a seguir durante la prueba.

Los panelistas en número de 09 serán invitados a pasar a las salas de cabinas en grupo de cinco. Se entrega los formatos a cada uno de los panelistas a continuación se les entrega las bandejas conteniendo las tres muestras preparados para este test.

Cada panelista debe tener un tiempo prudencial de 2 minutos por prueba. Por cada probada se realiza un enjuague de boca con agua tratada. El orden de las muestras debe ser al azar.

FORMATO PARA TEST DE ESCALA – PUNTOS – CALIFICACION
CONTROL DE CALIDAD DEL PESCADO DESCONGELADO CRUDO

Nombre:..... Fecha:.....

Muestra: Gamitana Descongelada Hora:.....

Características a Evaluar:

- ✓ Textura
- ✓ Color
- ✓ Olor
- ✓ Apariencia General

INSTRUCCIONES:

- A continuación, se le presentan 3 muestras (diferentes cortes) de pescado mínimamente procesado en forma simultánea.
- Evalúe la Textura, Color, Olor y Apariencia General (Marque con “X” su juicio), de cada uno de las muestras según la escala siguiente:

Textura:

Escala	Muestra		
Blando muy Firme			
Blando Firme			
Blando			
Semi duro			
Duro			
Muy Duro			
Mala Textura			

Color:

Escala	Muestra		
Muy semejante a especie recién capturada			
Semejante a especie recién procesada			
Ligeramente semejante al color de la especie recién procesada			
Color alejado del color del musculo			
Color ligeramente de color pardo			

Pardo oscuro con abundante manchas negras			
Completamente oscuro			

Olor:

Escala	Muestra		
Muy a pescado fresco			
A pescado fresco			
Olor a pescado recién procesado			
Débil olor a pescado fresco			
Olor poco desagradable			
Olor desagradable			
Olor muy desagradable			

Apariencia General:

Escala	Muestra		
Excelente			
Muy bueno			
Bueno			
Regular			
Ni bueno ni malo			
Malo			

FORMATO PARA TEST DE ESCALA – PUNTOS – CALIFICACION

CONTROL DE CALIDAD DEL PESCADO GAMITANA EN PLATO PREPARADO

(ESCABECHE DE PESCADO)

NOMBRE:

FECHA:

PLATO: **ESCABECHE DE PESCADO**

Características a Evaluar:

- ✓ Apariencia General - Color
- ✓ Sabor General - Aroma
- ✓ Textura
- ✓ Aceptación General

INSTRUCCIONES:

- a) Las características a evaluar son: apariencia, color, aroma, sabor general, textura, y aceptación general.
- b) Primero realizar la evaluación de la muestra marcada con T1.

- c) Sin probar la muestra, aplicar las preguntas del 1-3 (apariciencia, color, aroma).
- d) Sin adicionar nada a la muestra, probar un trozo del pescado y contestar las preguntas del 4 al 7.
- e) Retirar la muestra anterior y evaluar la muestra marcada con T2 repetir los pasos b a d.
- f) Retirar la muestra anterior y evaluar la muestra marcada con T3 repetir los pasos b a d y así sucesivamente hasta 9.

1. APARIENCIA	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
T1					
T2					
T3					
T4					
T5					
T6					
T7					
T8					
T9					
2. COLOR	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
T1					
T2					
T3					
T4					
T5					
T6					
T7					
T8					
T9					
3. AROMA	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
T1					
T2					
T3					
T4					
T5					
T6					
T7					
T8					
T9					
4. SABOR GENERAL	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Muy Mala

T1					
T2					
T3					
T4					
T5					
T6					
T7					
T8					
T9					
5. TEXTURA	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
T1					
T2					
T3					
T4					
T5					
T6					
T7					
T8					
T9					

6. ACETACION GENERAL	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
10 = Excelente									
0 = Pésimo									

3.4. Procesamiento y análisis de los datos

Los resultados obtenidos de las evaluaciones realizados por cada tratamiento tendrán un análisis de varianza (ANOVA) para determinar las diferencias significativas entre cada tratamiento y se podrá seleccionar las mejores variables de proceso. Se utilizaron el paquete estadístico MINITAB.

3.4.1 ANALISIS MICROBIOLÓGICO

Se evaluó el estado microbiológico según **NTS N° 071 – MINSA- DIGESA Vol. 01** donde se determinó

- a) *Aerobios Mesófilos*
- b) *Escherichia Coli*
- c) *Staphylococcus Aureus*

Tabla 9. Para Pescados y Mariscos: Crudos Congelados.

Agentes Microbianos	Categoría	Clases	n	c	Límite por g/MI	
					m	M
Aerobios Mesófilos (*)	3	3	5	3	10 ⁵	10 ⁶
Coliformes termo tolerantes	5	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa +	6	3	5	1	10	5-10 ²
(*) cultivo a 25°C						

Fuente: NTS N° 071 – MINSA- DIGESA Vol. 01

a) Aerobios Mesófilos

- Pipetear por duplicado a placas estériles alícuotas de 1ml a partir de las diluciones 10⁻¹, 10⁻², 10⁻³, 10⁻⁴, 10⁻⁵.
- Agregar rápidamente 15 ml de Agar Plate Count licuado y temperatura.
- Mezclar inmediatamente las alícuotas con el Agar mediante movimientos rotativos y de vaivén.
- Una vez solidificado el Agar, invertir las placas e incubarlas a 37°C durante 18 a 48 horas.

b) Escherichia Coli.

- ❖ Sembrar por estría de cada tubo de caldo positivo de gas del Método 1 (Caldo E. Coli) o del Método 2 (Caldo BRILLA) de la determinación de Coliformes de origen fecal, en Agar ENDO ó Mac Conkey, Incubar por 24 horas a 35-37°C.
- ❖ Tomar una colonia típica (rojas con halo rojo, con o sin brillo metálico) de cada placa y resembrarla por estría en Agar Nutritivo o PC x 24 horas 35-37°C.

- ❖ Seleccionar colonias individuales y sembrar en Agar nutritivo inclinado o PC y en caldo lactosado. Incubar por 24 horas a 35-37°C.
- ❖ A partir de los cultivos gas positivos en caldo lactosado, hacer la tinción de GRAM, para confirmar la presencia de bacilos Gram negativos no esporulados.
- ❖ De los cultivos de Agar nutritivo o PC inclinado de 24 horas, realizar la prueba IMVIC.

a) Indol (KOVACS, 1928)

- Inocular tubos de caldo triptona o de agua de peptona con los cultivos puros e incubar a 35-37°C x 24 horas.
- Añadir a cada tubo 0,2 - 0,3 ml del reactivo de Kovacs y agitar.
- Esperar 10 minutos y observar los resultados. Si aparece un anillo color rojo oscuro o grosella en la superficie de la capa, la prueba es positiva. Si es color naranja es reacción ±, y amarillo, (-).

b) Prueba del Rojo de Metilo

- Inocular los tubos de caldo glucosado, a partir de cultivos puros e incubar a 35-37 °C x 5 días.
- Pipetear 5 ml de cada cultivo en tubos vacíos y añadir 5 gotas de solución de rojo de metilo. Agitar.
- Anotar como positivo si aparece en color rojo. Negativo si es color amarillo, colores intermedios indican reacción dudosa.

c) Pba Voges - Proskauer

- Inocular tubos de caldo glucosa a partir de cultivos puros e incubarlos a 35 - 37 °C x 48 horas.
- Pipetear 3ml. de cada cultivo a tubos vacíos y añadir el reactivo para la prueba de Voges Proskauer (5ml de KOH al 10%).
- Agitar los tubos y dejar en reposo por 2-4 horas. Observar los resultados.
- La aparición de un rojo carmesí nos indica VP (+), un color amarillo VP (-).

d) PBA Citrato de Sodio

- Inocular tubos de Citrato de Simmons a partir de cultivos puros, con un alambre recto por picadura y estría. Incubar a 35-37°C x 24-48 horas.
- Anotar como reacción positiva, si hay crecimiento visible, y si hay cambio de color verde claro a azul de fucsia y negativa cuando no hay crecimiento o cambio de coloración.

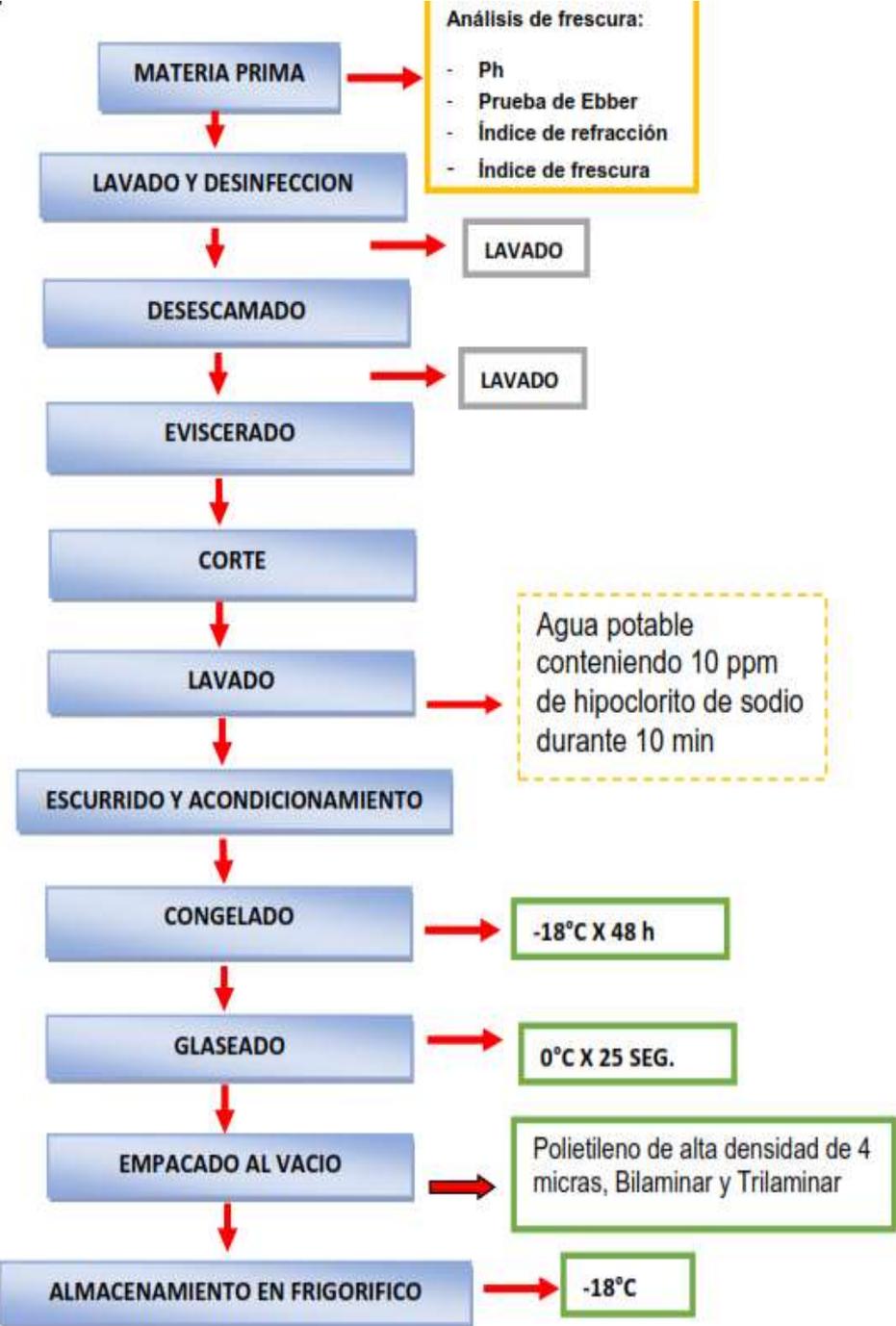
E. Coli (Típico), presenta las siguientes reacciones:

- Gas en caldo Brilla a 44 - 44,5 °C = (+)
- Prueba de Indol = (+)
- Prueba del rojo de metilo = (+)
- Prueba Voges Proskauer = (-)
- Prueba Citrato = (-)

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. Resultados de *Colossoma macropomun* (GAMITANA)

4.1.1 Flujo de Proceso Laminado de *Colossoma macropomun* (Gamitana) Empaquetados al Vacío.



4.1.2 RESULTADO DE LA OBTENCION DE UN PRODUCTO CONGELADO A PARTIR DEL *COLOSSOMA MACROPOMUN* (GAMITANA) EMPACADO AL VACIO.

4.1.2.1 El contenido se presentó en el resultado final de todos los pasos desarrollado en el flujo de proceso definido en forma de láminas.

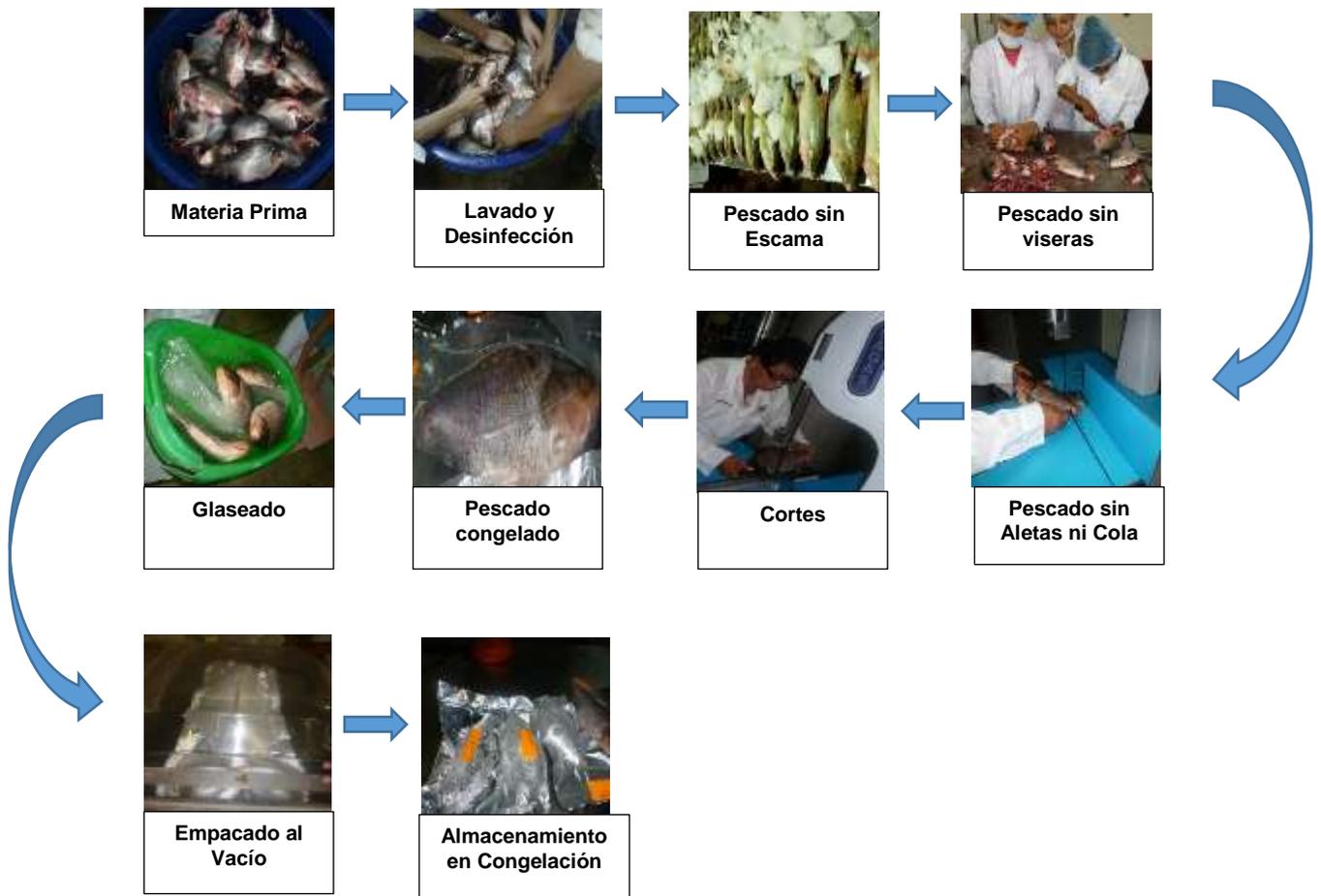


Figura N° 6. Flujograma de proceso con imagen para la obtención de un producto congelado empacado al vacío.

En la figura N°6 se observa que el manipuleo es más trabajoso, debido a que debemos extraer las vísceras de cada pescado que vamos a trabajar y otras impurezas están ligada al musculo del pescado. El musculo de la Gamitana se mantuvo firme durante toda la elaboración y esto debido a que esta especie es migratoria, y si bien es cierto que nuestra materia prima fue obtenida de piscigranjas, se entiende que esta característica es transmitida genéticamente.

4.2 RESULTADOS DE LOS CONTROLES EN LA MATERIA PRIMA

COLOSSOMA MACROPOMUN (GAMITANA)

Los resultados de las evaluaciones que necesariamente se tiene que hacerse a la Gamitana antes que entren a los procesos son los siguientes.

4.2.1 RESULTADO EN LA MATERIA PRIMA:

La Gamitana tiene características propias que lo diferencian de otras especies. En cuanto al color de la piel, en los adultos es plateada con el vientre gris oscuro. Las aletas son negras. Cuando son jóvenes tienen una coloración rojiza como ventaja defensiva ante los depredadores, Cuerpo casi ovalado y comprimido lateralmente. Abdomen con una quilla de escamas modificadas muy visible. Presenta un cuerpo alto, de forma romboidal, posee dos filas de dientes grandes y molariformes con los que tritura frutos y semillas que le sirven de alimento, es un pez omnívoro con tendencia a lo vegetal, filtra plancton complementando su dieta, presenta una aleta anal radiada que la diferencia de otros peces y de otros carácidos, tiene una conversión alimenticia de 1.5 a 1, es bastante rústico y dócil. Llega a la madurez sexual a los 5 años, no se reproduce en estanques, se le reproduce artificialmente; en cada desove produce más de un millón de óvulos.



Figura N° 7. Vista de un pez Gamitana adulta.

4.2.2 Resultado de Evaluación de Frescura de la *Colossoma macropomun* (Gamitana)

Se realizó a fin de saber su calidad de entrada al proceso aplicando el Método físico sensorial tablas estandarizadas de la Normatividad de la Unión Europea.

La evaluación de frescura de *Colossoma Macropomun* (Gamitana), se realizó en función al aspecto, estado y olor y se realiza según la tabla de Beremos de Clasificación – frescura Reglamento por la COMUNIDAD EUROPEA, R N°103/7 que se representa en el capítulo anterior de materiales y métodos.

Tabla 10. Evaluación del Humor Refractómetro de la *Colossoma macropomun* (Gamitana).

<i>Colossoma Macropomun</i> (Gamitana).	
Repeticiones	Puntos promedios
1	1.3305
2	1.3305
3	1.3305
4	1.3305
5	1.3305
X	1.3305

4.2.3 Resultado del Grado de Frescura de la Gamitana.

La evaluación de la Frescura de la Gamitana (*Colossoma macropomum*), se realizó en función al aspecto, estado y olor; y se realiza según Baremos de Clasificación – Frescura Reglamentado por La COMUNIDAD EUROPEA, R N°103/7, del cual se tiene lo siguiente.

Tabla 11. Evaluación del grado de frescura de la Gamitana.

GAMITANA	
Tratamiento	Punto Promedios
1	3
2	3
3	3
4	3
5	3
6	3
7	3
8	3
\bar{X}	± 0.00

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIA.

La tabla N^a 11, nos indica que el grado de frescura de la Gamitana está por encima de 2, muy cercano a 3 es decir, de excelente calidad, el pescado es de calidad A, apto para ser procesado para consumo humano. Estos resultados se deben a que el pescado se compra realmente fresco y que, en cada procesado por Bach, realizamos el análisis de frescura.



Figura N° 8. Evaluación de Grado de Frescura.

4.2.4 Prueba de Ebber

En la tabla tenemos los resultados en la prueba de Ebber con el musculo de *Colossoma Macropomun* (Gamitana) no hubo reacción positiva. El reactivo de Ebber al ser agitado en el tubo forma vapores, estos vapores formaran humo de color blanco si la carne está en descomposición por la presencia de Cloruro de Aminio (NH₄CL). En estas pruebas ninguna reacción fue positiva (+) por que la carne de la Gamitana era de buena calidad.

Tabla 12. Resultado de la Prueba de Ebber Colossoma Macropomun (Gamitana FRESCO).

N° MUESTRA	ESPECIE	Prueba de Ebber
1	GAMITANA	(-)
2	GAMITANA	(-)
3	GAMITANA	(-)
4	GAMITANA	(-)
5	GAMITANA	(-)
6	GAMITANA	(-)
7	GAMITANA	(-)
8	GAMITANA	(-)
9	GAMITANA	(-)

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIA

4.2.4.1 Prueba de pH

En la tabla N° 13, se ha determinado el Ph, teniendo como promedio que nos reporta en la especie *Colossoma Macropomun* (Gamitana) que tenía un buen estado de frescura

Tabla 13. Resultado del PH que nos reporta la especie Colossoma Macropomun (Gamitana)

N° MUESTRA	ESPECIE	PH (DESCONGELADO)
1	GAMITANA	5.58
2	GAMITANA	6.10
3	GAMITANA	5.78
4	GAMITANA	5.63
5	GAMITANA	6.20
6	GAMITANA	6.25
7	GAMITANA	5.89
8	GAMITANA	6.00

9	GAMITANA	6.15
---	----------	------

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIA

4.2.4.2 Resultado del Análisis Proximal de la *Colossoma Macropomun* (Gamitana).

Tabla 14. Resultado del Análisis Proximal de la Gamitana FRESCO

CARACTERISTICAS	GAMITANA %
HUMEDAD	74 %
CENIZA	0.97 %
GRASA	3.43 %
PROTEINA	21.27 %
CARBOHIDRATOS	0.02 %
CALORIAS	116.03 %

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIA

En la tabla N° 14, se muestra los valores composicionales en humedad, ceniza, grasa, proteína, carbohidratos, etc. En carne fresca de la Gamitana los datos que guardan en relación con el trabajo.

4.2.4.3 Resultados de las Evaluaciones de la Gamitana Congelada y descongelado Empacados al Vacío Almacenada Durante 10 Meses a – 18°C

La tabla N° presenta los resultados de la evaluación sensorial de la Gamitana congelada empacado al vacío almacenado a -18°C evaluados mensualmente durante 10 meses en los siguientes atributos: textura, color, olor, apariencia general en diferentes empaques de polietileno de alta densidad de 4 micras Bilaminar y Trilaminar.

Tabla 15. Gamitana en trozos descongelado empacado en polietileno (T1)

T	C	CARACTERISTICAS		MES														
				MAR	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENE				
		TEXTURA	FECHA DE PRODUCCION FECHA DE MUESTREO	26-feb	26-feb	26-feb	26-mar	26-mar	26-mar	26-mar	15-oct	13-nov	05-mar					
tratamiento 1 polietileno (trozos)		Blando muy firme		x				x										
	Blando Firme			x	x				x	x	x							
	Blando												x	x				
	Semi Duro																	
	Duro																	
	Muy duro																	
	color																	
	Muy semejante a especie recién capturada		x		x													
	semejante a especie recién procesada			x		x	x	x						x				
	ligeramente a especie recién procesada										x	x				x		
	alejado del color del músculo																	
	Ligeramente al color pardo																	
	Pardo oscuro con abundante manchas negras																	
	olor																	
	Muy a pescado fresco																	
	A pescado fresco		x	x														
	A pescado recién procesado				x	x			x	x				x	x			
	Debil olor a pescado fresco							x				x						
	Poco desacrable																	
	Muy desacrable																	
	apariencia general																	
	Excelente		x															
	Muy Bueno			x	x	x	x			x			x	x		x		x
	Bueno									x								
	Ni bueno ni malo											x						
	Regular																	
	Malo																	

Tabla 16. Gamitana en trozos congelado empacado en polietileno (T1)

T	C	CARACTERISTICAS	MES										
			MAR	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENE
tratamiento 1 polietileno (trozos)	TEXTURA	FECHA DE PRODUCCION	26-feb	26-feb	26-feb	26-mar	26-mar	26-mar	26-mar	15-oct	13-nov	05-mar	
		FECHA DE MUESTREO											
		Muy solido	*	*									
		Solido			*	*	*	*	*	*	*	*	
		Semi Solido											
		Poco blando											
		Blando											
		Muy blando											
	color												
		Suigeneris a Gamitana Fresco	*	*	*						*		
		Pescado Recien Procesada				*	*					*	*
		Pescado Poco Opaco						*	*				
		Pescado Poco Poco Opaco											
		Pescado Poco Oscuro											
		Pescado Muy Opaco y Muy Oscuro											
	olor												
		Muy a Pescado Fresco									*		
		Fresco Procesado	*	*	*	*						*	*
		Casi Fresco					*	*	*				
		Que se esta Deteriorando											
		En Descomposicion y poco Rancio											
		En Descomposicion y muy Rancio											
	APARIENCIA GENERAL												
		Excelente											
		Muy Bueno	*	*	*	*							
		Bueno					*	*			*	*	
	Ni bueno ni malo							*	*				
	Regular												
	Malo												

Tabla 17. Gamitana entero sin cabeza descongelado empacado en polietileno (T2)

T	C	CARACTERISTICAS		MES											
				MAR	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	
		TEXTURA	FECHA DE PRODUCCION	26-feb	26-feb	26-feb	26-mar	26-mar	26-mar	26-mar	15-oct	13-nov	05-mar		
			FECHA DE MUESTREO												
tratamiento 2 polietileno (entero sin cabeza)		Blando muy firme		x	x	x	x	x							
		Blando Firme							x	x	x	x	x		
		Blando													
		Semi Duro													
		Duro													
		Muy duro													
			color												
			Muy semejante a especie recién capturada	x	x	x	x								
			semejante a especie recién procesada					x	x	x					
			ligeramente a especie recién procesada								x	x	x		
			alejado del color del músculo												
			Ligeramente al color pardo												
			Pardo oscuro con abundante manchas negras												
			olor												
			Muy a pescado fresco												
			A pescado fresco	x	x										
			A pescado recién procesado			x	x		x	x		x	x		
			Debil olor a pescado fresco					x			x				
			Poco desagradable												
			Muy desagradable												
			apariencia general												
			Excelente	x	x	x	x								
			Muy Bueno					x	x	x	x				
			Bueno									x	x	x	
			Ni bueno ni malo												
		Regular													
		Malo													

Tabla 18. Gamitana entero con cabeza congelado empacado en polietileno (T2)

T	C	CARACTERISTICAS	MES												
			MAR	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENE		
		TEXTURA	FECHA DE PRODUCCION	26-feb	26-feb	26-feb	26-mar	26-mar	26-mar	26-mar	15-oct	13-nov	05-mar		
			FECHA DE MUESTREO												
tratamiento 2 polietileno entero sin cabeza		Muy solido	x	x	x	x	x	x	x	x					
		Solido									x	x	x		
		Semi Solido													
		Poco blando													
		Blando													
		Muy blando													
		color													
		Suigeneris a Gamitana Fresco					x	x	x	x	x	x	x		
		Pescado Recien Procesada	x	x	x	x									
		Pescado Poco Opaco													
		Pescado Poco Poco Opaco													
		Pescado Poco Oscuro													
		Pescado Muy Opaco y Muy Oscuro													
		olor													
		Muy a Pescado Fresco	x	x	x										
		Fresco Procesado				x	x	x	x			x	x		
		Casi Fresco													
		Que se esta Deteriorando													
		En Descomposicion y poco Rancio													
		En Descomposicion y muy Rancio													
	apariencia general														
	Excelente	x	x												
	Muy Bueno			x	x	x	x								
	Bueno								x	x	x	x			
	Ni bueno ni malo														
	Regular														
	Malo														

Tabla 20. Gamitana entero con cabeza congelado empacado en polietileno (T3)

T	C	CARACTERISTICAS		MES											
				MAR	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	
		TEXTURA	FECHA DE PRODUCCION	26-feb	26-feb	26-feb	26-mar	26-mar	26-mar	26-mar	15-oct	13-nov	05-mar		
			FECHA DE MUESTREO												
tratamiento 3 polietileno entero con cabeza			Muy solido	x	x	x	x								
			Solido					x	x	x	x	x	x		
			Semi Solido												
			Poco blando												
			Blando												
			Muy blando												
			color												
			Suigeneris a Gamitana Fresco				x	x	x	x	x	x	x		
			Pescado Recien Procesada	x	x	x									
			Pescado Poco Opaco												
			Pescado Poco Poco Opaco												
			Pescado Poco Oscuro												
			Pescado Muy Opaco y Muy Oscuro												
			olor												
			Muy a Pescado Fresco	x	x	x									
			Fresco Procesado				x	x	x	x					
			Casi Fresco								x	x	x		
			Que se esta Deteriorando												
			En Descomposicion y poco Rancio												
			En Descomposicion y muy Rancio												
		apariencia general													
		Excelente	x	x											
		Muy Bueno			x	x	x								
		Bueno						x	x	x	x	x			
		Ni bueno ni malo													
		Regular													

Tabla 21. Gamitana en trozos descongelado empacado en bilaminar (T4)

T	C	CARACTERISTICAS		MES											
				MAR	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	
		TEXTURA	FECHA DE PRODUCCION	26-feb	26-feb	26-feb	26-mar	26-mar	26-mar	26-mar	15-oct	13-nov	05-mar		
			FECHA DE MUESTREO												
tratamiento 4 bilaminar (trozos)	Blando muy firme	x	x	x	x	x									
	Blando Firme							x	x	x	x	x			
	Blando														
	Semi Duro														
	Duro														
	Muy duro														
	color														
	Muy semejante a especie recién capturada	x	x	x	x										
	semejante a especie recién procesada						x	x	x						
	ligeramente a especie recién procesada										x	x	x		
	alejado del color del músculo														
	Ligeramente al color pardo														
	Pardo oscuro con abundante manchas negras														
	olor														
	Muy a pescado fresco	x	x												
	A pescado fresco			x											
	A pescado recién procesado				x		x	x			x	x	x		
	Debil olor a pescado fresco						x				x				
	Poco desagradable														
	Muy desagradable														
	apariencia general														
	Excelente	x	x	x											
	Muy Bueno				x	x	x	x							
	Bueno										x	x	x	x	
	Ni bueno ni malo														
	Regular														
	Malo														

Tabla 22. Gamitana en trozos congelado empacado en Bilaminar (T4)

T	C	CARACTERISTICAS		MES													
				MAR	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENE			
		TEXTURA	FECHA DE PRODUCCION	26-feb	26-feb	26-feb	26-mar	26-mar	26-mar	26-mar	15-oct	13-nov	05-mar				
tratamiento 4 bilaminar trozos			Muy solido	x	x	x	x	x									
			Solido							x	x	x	x	x			
			Semi Solido														
			Poco blando														
			Blando														
			Muy blando														
			color														
				Suigeneris a Gamitana Fresco					x	x	x	x	x	x			
				Pescado Recien Procesada	x	x	x	x									
				Pescado Poco Opaco													
				Pescado Poco Poco Opaco													
				Pescado Poco Oscuro													
				Pescado Muy Opaco y Muy Oscuro													
				olor													
				Muy a Pescado Fresco	x	x	x	x									
				Fresco Procesado					x	x	x						
				Casi Fresco								x	x	x			
				Que se esta Deteriorando													
				En Descomposicion y poco Rancio													
				En Descomposicion y muy Rancio													
				apariencia general													
				Excelente	x	x											
				Muy Bueno			x	x									
			Bueno					x	x	x	x	x	x				
			Ni bueno ni malo														
			Regular														

Tabla 23. Gamitana entero sin cabeza descongelado empacado en Bilaminar (T5)

T	C	CARACTERISTICAS		MES														
				MAR	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENE				
tratamiento 5 bilaminar (entero sin cabeza)	TEXTURA	FECHA DE PRODUCCION	26-feb	26-feb	26-feb	26-mar	26-mar	26-mar	26-mar	15-oct	13-nov	05-mar						
		FECHA DE MUESTREO																
		Blando muy firme	x	x	x	x	x											
		Blando Firme								x	x	x	x	x				
		Blando																
		Semi Duro																
		Duro																
		Muy duro																
		color																
		Muy semejante a especie recién capturada	x	x	x	x												
		semejante a especie recién procesada						x	x	x								
		ligeramente a especie recién procesada										x	x	x				
		alejado del color del músculo																
		Ligeramente al color pardo																
		Pardo oscuro con abundante manchas negras																
		olor																
		Muy a pescado fresco	x	x														
		A pescado fresco			x													
		A pescado recién procesado				x			x	x			x	x				
		Debil olor a pescado fresco						x				x						
		Poco desacrable																
		Muy desacrable																
		apariencia general																
		Excelente	x	x	x													
		Muy Bueno				x	x	x	x									
		Bueno										x	x	x	x			
		Ni bueno ni malo																
	Regular																	
	Malo																	

Tabla 24. Gamitana entero sin cabeza congelado empacado en Bilaminar (T5)

T	C	CARACTERISTICAS		MES											
				MAR	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	
		TEXTURA	FECHA DE PRODUCCION	26-feb	26-feb	26-feb	26-mar	26-mar	26-mar	26-mar	15-oct	13-nov	05-mar		
			FECHA DE MUESTREO												
tratamiento 5 bilaminar entero sin cabeza			Muy solido	x	x	x	x	x	x						
			Solido							x	x	x	x		
			Semi Solido												
			Poco blando												
			Blando												
			Muy blando												
				color											
				Suigeneris a Gamitana Fresco						x	x	x	x	x	
				Pescado Recien Procesada	x	x	x	x	x						
				Pescado Poco Opaco											
				Pescado Poco Poco Opaco											
				Pescado Poco Oscuro											
				Pescado Muy Opaco y Muy Oscuro											
				olor											
				Muy a Pescado Fresco	x	x	x	x	x						
				Fresco Procesado						x	x				
				Casi Fresco								x	x	x	
				Que se esta Deteriorando											
				En Descomposicion y poco Rancio											
				En Descomposicion y muy Rancio											
				apariencia general											
				Excelente	x	x	x								
				Muy Bueno				x							
			Bueno					x	x	x	x	x	x		
			Ni bueno ni malo												
			Regular												
			Malo												

Tabla 25. Gamitana entero con cabeza descongelado empacado en Bilaminar (T6)

T	C	CARACTERISTICAS		MES													
				MAR	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENE			
		TEXTURA	FECHA DE PRODUCCION FECHA DE MUESTREO	26-feb	26-feb	26-feb	26-mar	26-mar	26-mar	26-mar	15-oct	13-nov	05-mar				
tratamiento 6 bilaminar (entero con cabeza)		Blando muy firme	x	x	x	x											
		Blando Firme					x	x	x	x	x	x					
		Blando															
		Semi Duro															
		Duro															
		Muy duro															
		color															
			Muy semejante a especie recién capturada	x	x	x	x	x									
			semejante a especie recién procesada							x	x						
			ligeramente a especie recién procesada									x	x	x			
			alejado del color del músculo														
			Ligeramente al color pardo														
			Pardo oscuro con abundante manchas negras														
			olor														
			Muy a pescado fresco	x	x												
			A pescado fresco														
			A pescado recién procesado			x	x			x	x			x	x		
			Debil olor a pescado fresco						x			x					
			Poco desagradable														
			Muy desagradable														
			apariencia general														
			Excelente	x	x	x											
			Muy Bueno				x	x	x	x							
			Bueno									x	x	x	x		
			Ni bueno ni malo														
			Regular														
		Malo															

Tabla 26. Gamitana entero con cabeza congelado empacado en Bilaminar (T6)

T	C	CARACTERISTICAS		MES											
				MAR	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	
		TEXTURA	FECHA DE PRODUCCION	26-feb	26-feb	26-feb	26-mar	26-mar	26-mar	26-mar	15-oct	13-nov	05-mar		
			FECHA DE MUESTREO												
tratamiento 6 bilaminar enterocon cabeza			Muy solido	x	x	x	x	x							
			Solido						x	x	x	x	x		
			Semi Solido												
			Poco blando												
			Blando												
			Muy blando												
			color												
				Suigeneris a Gamitana Fresco							x	x	x	x	
				Pescado Recien Procesada	x	x	x	x	x	x					
				Pescado Poco Opaco											
				Pescado Poco Poco Opaco											
				Pescado Poco Oscuro											
				Pescado Muy Opaco y Muy Oscuro											
			olor												
				Muy a Pescado Fresco	x	x	x	x							
				Fresco Procesado					x	x	x				
				Casi Fresco								x	x	x	
				Que se esta Deteriorando											
				En Descomposicion y poco Rancio											
				En Descomposicion y muy Rancio											
			apariencia general												
				Excelente	x	x	x	x							
				Muy Bueno											
			Bueno					x	x	x	x	x	x		
			Ni bueno ni malo												
			Regular												
			Malo												

Tabla 27. Gamitana en trozos descongelado empacado en Bilaminar (T7)

T	C	CARACTERISTICAS		MES													
				MAR	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENE			
		TEXTURA	FECHA DE PRODUCCION FECHA DE MUESTREO	26-feb	26-feb	26-feb	26-mar	26-mar	26-mar	26-mar	15-oct	13-nov	05-mar				
tratamiento 7 trilaminar (trozos)		Blando muy firme	x	x	x												
		Blando Firme					x	x	x	x	x						
		Blando															
		Semi Duro															
		Duro															
		Muy duro															
		color															
			Muy semejante a especie recién capturada	x	x	x	x										
			semejante a especie recién procesada						x	x							
			ligeramente a especie recién procesada									x	x	x			
			alejado del color del músculo														
			Ligeramente al color pardo														
			Pardo oscuro con abundante manchas negras														
		olor															
			Muy a pescado fresco	x	x												
			A pescado fresco														
			A pescado recién procesado			x	x	x	x	x			x	x			
			Debil olor a pescado fresco									x					
			Poco desacrable														
			Muy desacrable														
		apariencia general															
			Excelente	x	x	x											
			Muy Bueno				x	x	x								
			Bueno								x	x	x	x	x		
			Ni bueno ni malo														
		Regular															
		Malo															

Tabla 28. Gamitana en trozos congelado empacado en Bilaminar (T7)

T	C	CARACTERISTICAS		MES													
				MAR	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENE			
		TEXTURA	FECHA DE PRODUCCION FECHA DE MUESTREO	26-feb	26-feb	26-feb	26-mar	26-mar	26-mar	26-mar	15-oct	13-nov	05-mar				
tratamiento 7 trilaminar (trozos)			Muy solido	x	x	x	x										
			Solido					x	x	x	x	x					
			Semi Solido														
			Poco blando														
			Blando														
			Muy blando														
			color														
				Suigeneris a Gamitana Fresco								x	x	x			
				Pescado Recien Procesada	x	x	x	x	x	x							
				Pescado Poco Opaco								x					
				Pescado Poco Poco Opaco													
				Pescado Poco Oscuro													
				Pescado Muy Opaco y Muy Oscuro													
				olor													
				Muy a Pescado Fresco	x	x	x	x									
				Fresco Procesado						x	x						
				Casi Fresco					x			x	x	x			
				Que se esta Deteriorando													
				En Descomposicion y poco Rancio													
				En Descomposicion y muy Rancio													
				apariencia general													
				Excelente	x	x	x	x									
				Muy Bueno													
				Bueno					x	x	x	x	x	x			
				Ni bueno ni malo													
				Regular													
			Malo														

Tabla 29. Gamitana entero sin cabeza descongelado empacado en Trilaminar (T8)

T	C	CARACTERISTICAS		MES											
				MAR	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	
		TEXTURA	FECHA DE PRODUCCION	26-feb	26-feb	26-feb	26-mar	26-mar	26-mar	26-mar	15-oct	13-nov	05-mar		
			FECHA DE MUESTREO												
tratamiento 8 trilaminar (entero sin cabeza)	Blando muy firme	x	x	x	x										
	Blando Firme					x	x	x	x	x	x				
	Blando														
	Semi Duro														
	Duro														
	Muy duro														
	color														
	Muy semejante a especie recién capturada	x	x	x	x										
	semejante a especie recién procesada					x	x	x							
	ligeramente a especie recién procesada									x	x	x			
	alejado del color del músculo														
	Ligeramente al color pardo														
	Pardo oscuro con abundante manchas negras														
	olor														
	Muy a pescado fresco	x	x												
	A pescado fresco														
	A pescado recién procesado			x	x	x	x	x	x		x	x			
	Debil olor a pescado fresco										x				
	Poco desagradable														
	Muy desagradable														
	aparición general														
	Excelente	x	x	x											
	Muy Bueno				x	x	x								
	Bueno									x		x	x		
	Ni bueno ni malo										x				
Regular															
Malo															

Tabla 30. Gamitana entero sin cabeza congelado empacado en Trilaminar (T8)

T	C	CARACTERISTICAS	MES												
			MAR	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENE		
		TEXTURA													
		FECHA DE PRODUCCION	26-feb	26-feb	26-feb	26-mar	26-mar	26-mar	26-mar	15-oct	13-nov	05-mar			
		FECHA DE MUESTREO													
tratamiento 8 trilaminar (entero sin cabeza)		Muy solido	x	x	x	x									
		Solido					x	x	x	x	x	x			
		Semi Solido													
		Poco blando													
		Blando													
		Muy blando													
		color													
		Suigeneris a Gamitana Fresco									x	x	x		
		Pescado Recien Procesada	x	x	x	x	x								
		Pescado Poco Opaco							x	x					
		Pescado Poco Poco Opaco													
		Pescado Poco Oscuro													
		Pescado Muy Opaco y Muy Oscuro													
		olor													
		Muy a Pescado Fresco	x	x	x	x									
		Fresco Procesado					x	x	x						
		Casi Fresco								x	x	x			
		Que se esta Deteriorando													
		En Descomposicion y poco Rancio													
		En Descomposicion y muy Rancio													
	apariencia general														
	Excelente	x	x	x											
	Muy Bueno				x										
	Bueno					x	x	x	x	x	x				
	Ni bueno ni malo														
	Regular														
	Malo														

Tabla 31. Gamitana entero con cabeza descongelado empacado en Trilaminar (T9)

T	C	CARACTERISTICAS		MES											
				MAR	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	
		TEXTURA	FECHA DE PRODUCCION FECHA DE MUESTREO	26-feb	26-feb	26-feb	26-mar	26-mar	26-mar	26-mar	15-oct	13-nov	05-mar		
tratamiento 9 trilaminar (entero con cabeza)	Blando muy firme	x	x	x	x	x									
	Blando Firme							x	x	x	x	x			
	Blando														
	Semi Duro														
	Duro														
	Muy duro														
	color														
	Muy semejante a especie recién capturada	x	x	x											
	semejante a especie recién procesada				x	x	x								
	ligeramente a especie recién procesada									x	x	x	x		
	alejado del color del músculo														
	Ligeramente al color pardo														
	Pardo oscuro con abundante manchas negras														
	olor														
	Muy a pescado fresco	x	x												
	A pescado fresco														
	A pescado recién procesado				x	x	x	x				x	x		
	Debil olor a pescado fresco									x	x				
	Poco desacrable														
	Muy desacrable														
	apariencia general														
	Excelente	x	x	x											
	Muy Bueno				x	x									
	Bueno							x	x			x	x		
Ni bueno ni malo									x						
Regular															
Malo															

Tabla 32. Gamitana entero con cabeza congelado empacado en Trilaminar (T9)

T	C	CARACTERISTICAS		MES												
				MAR	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENE		
		TEXTURA	FECHA DE PRODUCCION	26-feb	26-feb	26-feb	26-mar	26-mar	26-mar	26-mar	15-oct	13-nov	05-mar			
			FECHA DE MUESTREO													
tratamiento 9 trilaminar (entero con cabeza)			Muy solido	x	x	x										
			Solido				x	x	x	x	x	x	x			
			Semi Solido													
			Poco blando													
			Blando													
			Muy blando													
			color													
				Suigeneris a Gamitana Fresco								x	x	x		
				Pescado Recien Procesada	x	x	x	x								
				Pescado Poco Opaco					x	x	x					
				Pescado Poco Poco Opaco												
				Pescado Poco Oscuro												
				Pescado Muy Opaco y Muy Oscuro												
			olor													
				Muy a Pescado Fresco	x	x	x	x								
				Fresco Procesado					x	x						
				Casi Fresco							x	x	x	x		
				Que se esta Deteriorando												
				En Descomposicion y poco Rancio												
				En Descomposicion y muy Rancio												
			apariencia general													
				Excelente	x	x	x									
				Muy Bueno				x								
			Bueno					x	x	x	x	x				
			Ni bueno ni malo											x		
			Regular													
			Malo													

Tabla 33. Resultados de las Evaluaciones de Ph de la Gamitana Descongelado Empacados al Vacío Almacenada Durante 09 Meses a – 18°C

TRATAMIENTO	MESES								
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
T1	5.36	5.54	5.66	5.48	5.7	5.68	5.85	5.75	5.9
T2	5.46	6.2	5.55	5.67	6	6.32	6.22	5.78	5.73
T3	5.78	6	6.12	6.21	5.67	5.78	6.18	6.15	5.78
T4	6	6.12	5.99	5.78	6.09	6.3	6.25	6.43	6.56
T5	5.48	5.56	6.25	6.43	5.78	5.89	5.65	5.74	6.32
T6	5.64	5.89	5.98	6.15	6.2	6.25	5.87	5.63	5.71
T7	5.57	6.47	6.65	5.43	6.45	6.22	5.56	5.76	5.88
T8	6.21	6.2	6.12	5.69	5.6	6.39	5.63	6.28	6.1
T9	6.05	5.59	5.65	5.7	5.75	5.64	5.78	6	6.1
X=	5.73	5.95	5.99	5.84	5.92	6.05	5.87	5.95	6

4.2.4.4 Resultados de la Evaluación Sensorial de los 9 Tratamientos en Platos Preparados de la Gamitana Durante los 10 Meses.

La tabla muestra los resultados de la evaluación sensorial de los productos almacenados durante 10 meses en congelación en platos preparados, las pruebas se hicieron en el laboratorio de evaluación sensorial, haciendo las pruebas sensoriales respectivas de apariencia, color, aroma, sabor general, impacto de sal, textura y aceptación general; estas evaluaciones sensoriales se hicieron con 9 jueces semientrenados.

Tabla 34. RESULTADO DE ANALISIS SENSORIAL EN PLATOS PREPARADOS DE ESCABECHE DE PESCADO

JUECES	APARIENCIA									COLOR									SABOR GENERAL									TEXTURA									ACEPTACION GENERAL								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Doylith	5	5	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	9	8	10	9	9	8	8	9	9
Hingler	5	5	5	3	4	3	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	5	5	4	4	8	8	9	6	6	8	9	8	8
Rosa	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	5	3	3	3	3	5	5	5	5	5	4	4	4	3	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Bethania	5	5	5	3	4	6	4	3	5	5	5	4	4	4	4	5	5	3	5	5	4	4	3	3	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	5	10	9	9	7	7	10	7	8	9
Alenger	5	5	5	5	3	5	3	3	5	3	3	5	5	4	5	4	3	5	5	3	4	4	3	5	3	5	4	5	3	4	4	5	5	3	3	4	9	7	7	6	7	8	7	7	8
Ricardo	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5	10	9	9	10	9	9	9	9	9
Milagros	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	8	7	8	9	8	9	10	10	10
Elmer	5	5	5	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	9	9	10	9	9	2	9	9	9
Tania	5	5	5	5	3	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4	4	3	5	5	3	3	5	5	4	5	3	5	5	4	4	10	9	9	10	7	10	8	8	8
TOTAL	45	45	45	38	33	40	36	34	40	40	40	43	43	40	41	40	37	42	43	38	38	37	36	39	38	37	37	43	39	39	40	36	42	39	35	38	81	74	79	74	70	72	75	76	78

- T₁ = MEDALLONES EN POLIETILENO
- T₂ = ENTERO SIN CABEZA EN POLIETILENO
- T₃ = ENTERO CON CABEZA EN POLIETILENO
- T₄ = MEDALLONES EN EMPAQUE BILAMINAR
- T₅ = ENTERO SIN CABEZA EN EMPAQUE BILAMINAR
- T₆ = ENTERO CON CABEZA EN EMPAQUE BILAMINAR
- T₇ = MEDALLONES EN TRILAMINAR
- T₈ = ENTERO SIN CABEZA EN TRILAMINAR
- T₉ = ENTERO CON CABEZA EN TRILAMINAR

En la tabla 35, nos indica los resultados de las evaluaciones sensoriales decepcionada por los 9 jueces en platos aleatorios y codificados de los 9 tratamientos con respectivo vehículo que analizaron sensorialmente y organolépticamente en relación de los atributos de apariencia, color, sabor general, textura y aceptación general del plato preparado.

**ANALISIS ESTADISTICO MEDIANTE EL ANALISIS DE LA VARIANZA EN
GAMITANA CONGELADA EMPACADAS AL VACIOS EN DIFERENTES
FILM**

ANOVA TEXTURA

Tabla 35. Analysis of Variance for TEXTURA - Type III Sums of Squares

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
MAIN EFFECTS					
A:TRATAMIENTOS	12.2222	8	1.52778	4.89	0.0001
B:JUECES	5.77778	8	0.722222	2.31	0.0303
RESIDUAL	20.0	64	0.3125		
TOTAL (CORRECTED)	38.0	80			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

La Tabla del ANOVA para el atributo TEXTURA, de la Gamitana Empacadas en diferentes Film al vacío durante 9 meses, nos indica que los dos factores tanto TRATATAMIENTO como los BLOQUES tienen diferencias Significativas a un nivel de Confianza del 95% ($\alpha=0.05$) pues para el atributo Textura el Pv = 0.0001, el cual es mucho menor que ($\alpha=0.05$).

**COMPARACIONES MULTIPLE O ANALISIS DE MULTIPLE RANGO
TEXTURA**

Tabla 36. Multiple Range Tests for TEXTURA by TRATAMIENTOS

Method: 95.0 percent LSD

<i>TRATAMIENTOS</i>	<i>Count</i>	<i>LS Mean</i>	<i>LS Sigma</i>	<i>Homogeneous Groups</i>
8	9	3.55556	0.186339	X
5	9	4.0	0.186339	XX
2	9	4.11111	0.186339	X
3	9	4.33333	0.186339	XX
6	9	4.44444	0.186339	XX
9	9	4.44444	0.186339	XX
4	9	4.44444	0.186339	XX
1	9	4.66667	0.186339	XX
7	9	5.0	0.186339	X

<i>Contrast</i>	<i>Sig.</i>	<i>Difference</i>	<i>+/- Limits</i>
1 - 2	*	0.555556	0.526449
1 - 3		0.333333	0.526449
1 - 4		0.222222	0.526449
1 - 5	*	0.666667	0.526449
1 - 6		0.222222	0.526449
1 - 7		-0.333333	0.526449
1 - 8	*	1.11111	0.526449
1 - 9		0.222222	0.526449
2 - 3		-0.222222	0.526449
2 - 4		-0.333333	0.526449
2 - 5		0.111111	0.526449
2 - 6		-0.333333	0.526449

2 - 7	*	-0.888889	0.526449
2 - 8	*	0.555556	0.526449
2 - 9		-0.333333	0.526449
3 - 4		-0.111111	0.526449
3 - 5		0.333333	0.526449
3 - 6		-0.111111	0.526449
3 - 7	*	-0.666667	0.526449
3 - 8	*	0.777778	0.526449
3 - 9		-0.111111	0.526449
4 - 5		0.444444	0.526449
4 - 6		0	0.526449
4 - 7	*	-0.555556	0.526449
4 - 8	*	0.888889	0.526449
4 - 9		0	0.526449
5 - 6		-0.444444	0.526449
5 - 7	*	-1.0	0.526449
5 - 8		0.444444	0.526449
5 - 9		-0.444444	0.526449
6 - 7	*	-0.555556	0.526449
6 - 8	*	0.888889	0.526449
6 - 9		0	0.526449
7 - 8	*	1.444444	0.526449
7 - 9	*	0.555556	0.526449
8 - 9	*	-0.888889	0.526449

En las comparaciones de múltiple rango o Análisis de las Medias del Atributo TEXTURA de Gamitana congelada en diferentes empaques realizado mediante el Test del LSD, el cuadro N°...37.... Nos explica entre que tratamientos hay diferencias significativas a un $\alpha=0.05$, y se da de la siguiente manera: el **Tratamiento T1** tiene diferencias significativas con **T2, T5 y T8**; el **tratamiento T2** tiene diferencias significativas con los tratamientos **T7 y T8**; el **tratamiento T3** tiene diferencias significativas con los tratamientos

T7 y T8; el tratamiento T4 tiene diferencias Significativas con los tratamientos T7 y T8; el tratamiento T5 tiene diferencias significativas con el tratamiento T7; el tratamiento T6 tiene diferencia significativa con los tratamientos T7 y T8; el tratamiento T7 tiene diferencia significativa con el tratamiento T8 y T9 y el tratamiento T8 tiene diferencia significativa con el tratamiento T9. De igual manera nos Indican que los tratamientos mejores valorado del atributo textura son los tratamientos T7 y T1.

GRAFICAS DE LAS MEDIAS EN COMPARACIONES MULTIPLE DE LA TEXTURA DE GAMITANA CONGELADO DURANTE 9 MESES

GRAFICO N°1

Means and 95.0 Percent LSD Intervals

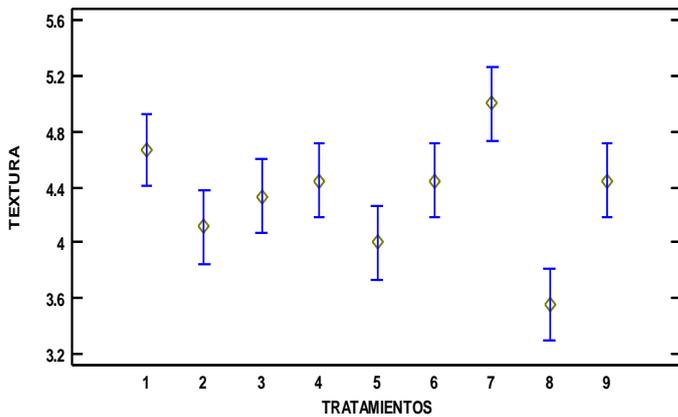
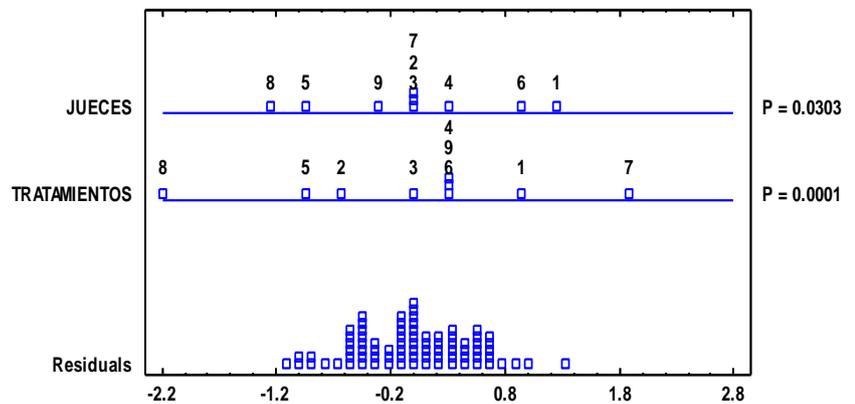


GRAFICO N ° 2

Graphical ANOVA for TEXTURA



En concordancia con la Tabla del ANOVA y la tabla de Múltiple rango los Graficas N° ...1 y 2... Explican que tratamientos Tiene valores promedios iguales y entre que tratamientos se da esas diferencias significativas. Como por ejemplo que el tratamiento T7 no tiene diferencia significativa aun $\alpha=0.05$ el tratamiento T7 con el T1, pero si hay diferencias significativas a un $\alpha=0.05$ con los demás tratamientos, por lo que desde el punto de vista del atributo Textura los tratamientos T1 y T7 deben ser seleccionados como los mejores tratamientos. En el Grafico del ANOVA explica claramente que factor Tratamiento tiene un $P_v = 0.0001$ y que los tratamientos T4, T9 y T6 tiene iguales promedios de valoraciones (4.44), en la misma grafica explica que el tratamiento T7 es el mejor valorado indicado esto en el lado derecho del segmento de recta del tratamiento y en lado izquierdo del segmento de recta nos indica que el tratamiento T8 es el peor valorado (3.55).

**ANALISIS ESTADISTICO DEL ATRIBUTO COLOR EN GAMITANA
CONGELADA
ANOVA DEL COLOR**

Tabla 37. Analysis of Variance for COLOR - Type III Sums of Squares

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
MAIN EFFECTS					
A: TRATAMIENTOS	10.4444	8	1.30556	5.01	0.0001
B: JUECES	3.11111	8	0.388889	1.49	0.1773
RESIDUAL	16.6667	64	0.260417		
TOTAL (CORRECTED)	30.2222	80			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

La Tabla 38 del ANOVA para el atributo COLOR, de la Gamitana Empacadas en diferentes Film al vacío durante 9 meses, nos indica que el factor tanto TRATATAMIENTO tienen diferencias Significativas a un nivel de Confianza del 95% ($\alpha=0.05$) pues para el atributo Color el Pv = 0.0001, el cual es mucho menor que ($\alpha=0.05$). Sin embargo, este cuadro del ANOVA no nos indica entre que tratamientos se da esta diferencia significativa.

Tabla 38. Multiple Range Tests for COLOR by TRATAMIENTOS

Method: 95.0 percent LSD

<i>TRATAMIENTOS</i>	<i>Count</i>	<i>LS Mean</i>	<i>LS Sigma</i>	<i>Homogeneous Groups</i>
8	9	3.88889	0.170103	X
5	9	4.11111	0.170103	XX
4	9	4.33333	0.170103	XXX
6	9	4.44444	0.170103	XX
3	9	4.44444	0.170103	XX
9	9	4.66667	0.170103	XX
7	9	4.77778	0.170103	XX
1	9	5.0	0.170103	X
2	9	5.0	0.170103	X

<i>Contra st</i>	<i>Sig.</i>	<i>Differenc e</i>	<i>+/- Limits</i>
1 - 2		0	0.48058
1 - 3	*	0.555556	0.48058
1 - 4	*	0.666667	0.48058
1 - 5	*	0.888889	0.48058
1 - 6	*	0.555556	0.48058
1 - 7		0.222222	0.48058
1 - 8	*	1.111111	0.48058
1 - 9		0.333333	0.48058
2 - 3	*	0.555556	0.48058
2 - 4	*	0.666667	0.48058
2 - 5	*	0.888889	0.48058
2 - 6	*	0.555556	0.48058
2 - 7		0.222222	0.48058
2 - 8	*	1.111111	0.48058
2 - 9		0.333333	0.48058
3 - 4		0.111111	0.48058
3 - 5		0.333333	0.48058
3 - 6		0	0.48058
3 - 7		-0.333333	0.48058
3 - 8	*	0.555556	0.48058
3 - 9		-0.222222	0.48058
4 - 5		0.222222	0.48058
4 - 6		-0.111111	0.48058
4 - 7		-0.444444	0.48058
4 - 8		0.444444	0.48058
4 - 9		-0.333333	0.48058
5 - 6		-0.333333	0.48058
5 - 7	*	-0.666667	0.48058
5 - 8		0.222222	0.48058
5 - 9	*	-0.555556	0.48058

6 - 7		-0.333333	0.48058
6 - 8	*	0.555556	0.48058
6 - 9		-0.222222	0.48058
7 - 8	*	0.888889	0.48058
7 - 9		0.111111	0.48058
8 - 9	*	-0.777778	0.48058

* denotes a statistically significant difference.

En las comparaciones de múltiple rango o Análisis de las Medias del Atributo Color de Gamitana congelada en diferentes empaques realizado mediante el Test de LSD. la Tabla N° ...39.... Nos explica entre que tratamientos hay diferencias significativas a un $\alpha=0.05$, y se da de la siguiente manera: el **Tratamiento T1 tiene diferencias significativas con los tratamientos T3, T4, T5, T6 y T8**; el **tratamiento T2 tiene diferencias significativas con los tratamientos T3, T4, T5, T6 y T8**; el **tratamiento T3 tiene diferencias significativas con el tratamiento T8**; el **tratamiento T4 tiene diferencias significativas con los tratamientos T1 y T2**; el **tratamiento T5 tiene diferencias significativas con el tratamiento T7 y T9**; el **tratamiento T6 tiene diferencia significativa con los tratamientos T8** ; el **tratamiento T7 tiene diferencia significativa con el tratamiento T8** y el **tratamiento T8 tiene diferencia significativa con el tratamiento T9**. De igual manera nos Indican que los **tratamientos mejores valorado del atributo textura son los tratamientos T7 y T1**.

GRÁFICO N° 3. DE LAS MEDIAS MEDIANTE ANOVA DEL EL TEST DEL LSD DEL ATRIBUTO COLOR

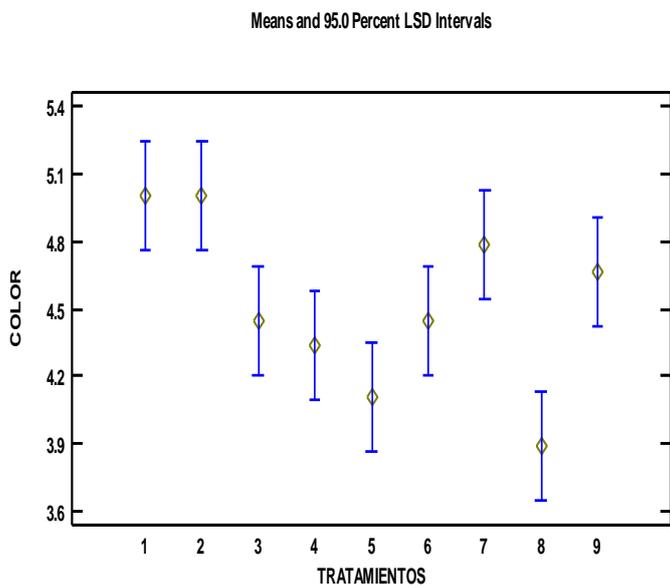
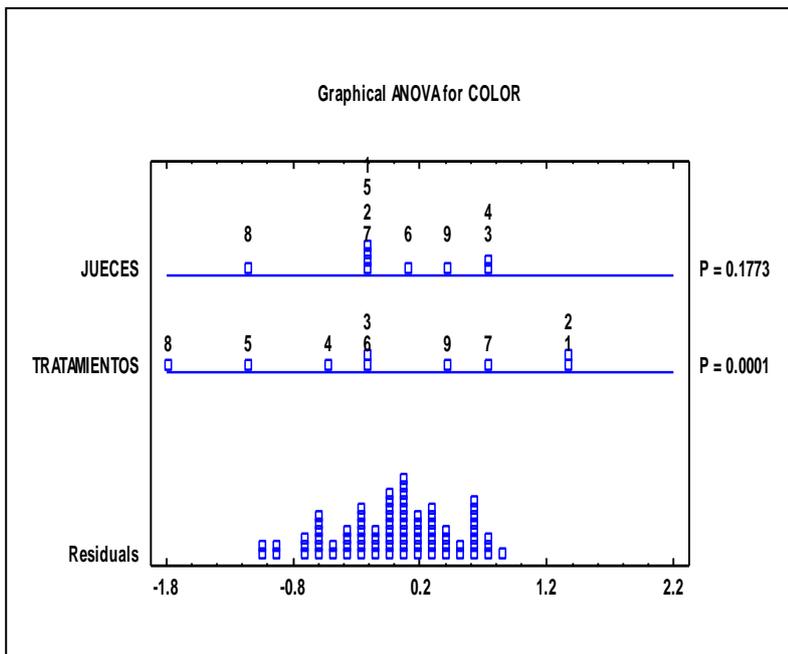


GRÁFICO N° 4. GRAFICO DEL ATRIBUTO COLOR



En concordancia con la Tabla del ANOVA y la tabla de Múltiple rango, el Grafico N° 3 y 4 Gráfica de las medias del Test del LSD explican entre que tratamientos se da esas diferencias significativas. Como por ejemplo que el tratamiento T7 no tiene diferencia significativa a un $\alpha=0.05$ con el T1, T2, T3, T4, T6 y T9 pero si hay diferencias significativas a un $\alpha=0.05$ con los demás tratamientos, es decir con el tratamiento T5 y T8; por lo que desde el punto de vista del atributo Color los tratamientos T1 ,T2 y T7 deben ser seleccionados como los mejores tratamientos. En el Grafico del ANOVA explica claramente que el factor Tratamiento tiene un $Pv = 0.0001$ y que los tratamientos T2 y T1 tienen igual promedio de valoración (5 puntos en la escala), al igual que el T3 y T6 tienen el mismo valor promedio de valoración en la escala del Color (4.44 de la escala del Color). El mismo Grafico explica que el peor valorado por los jueces es el tratamiento T8 (3.88), y el mejor valorado son los Tratamientos T1 y T2 (5.0 escala máxima de valoración en el Atributo Color).

**ANALISIS ESTADISTICO DEL ATRIBUTO SABOR GENERAL EN
GAMITANA CONGELADA
ANOVA DEL SABOR GENERAL**

Tabla 39. ANOVA Analysis of Variance for SABOR GENERAL - Type III Sums of Squares

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
MAIN EFFECTS					
A: TRATAMIENTOS	21.9514	8	2.74392	5.99	0.0000
B: JUECES	3.72917	8	0.466146	1.02	0.4328
RESIDUAL	28.8819	63	0.458444		
TOTAL (CORRECTED)	53.95	79			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

La tabla 40 del ANOVA descompone la variabilidad de SABOR GENERAL en las contribuciones debido a efectos de varios factores, la contribución de cada factor se midió teniendo las respuestas de cada uno de los jueces que miden efectos de todos los otros factores. Los P-valores prueban la importancia estadística de cada uno de los factores. Desde que un Pv-estimado menos de 0.05, este factor tiene estadísticamente un efecto significativo en el SABOR GENERAL al 95.0% nivel de confianza. En ese sentido el factor tratamiento tiene diferencias significativas en el sabor general de las Gamitanas congelados preparado en el Plato preparado escabeche. Sin embargo esta significancia no indica entre que tratamientos se da la diferencias significativa aun $\alpha = 0.05$.

Tabla 40. Multiple Range Tests for SABOR GENERAL by TRATAMIENTOS

Method: 95.0 percent LSD

<i>TRATAMIENTOS</i>	<i>Count</i>	<i>LS Mean</i>	<i>LS Sigma</i>	<i>Homogeneous Groups</i>
8	9	3.44444	0.225695	X
3	9	3.55556	0.225695	XX
4	9	4.0	0.225695	XXX
5	9	4.0	0.225695	XXX
9	9	4.11111	0.225695	XX
7	9	4.44444	0.225695	XX
6	9	4.77778	0.225695	X
1	8	4.82292	0.241042	X
2	9	5.0	0.225695	X

<i>Contrast</i>	<i>Sig.</i>	<i>Difference</i>	<i>+/- Limits</i>
1 - 2		-0.177083	0.659876
1 - 3	*	1.26736	0.659876
1 - 4	*	0.822917	0.659876
1 - 5	*	0.822917	0.659876
1 - 6		0.0451389	0.659876
1 - 7		0.378472	0.659876
1 - 8	*	1.37847	0.659876
1 - 9	*	0.711806	0.659876
2 - 3	*	1.44444	0.637833
2 - 4	*	1.0	0.637833
2 - 5	*	1.0	0.637833
2 - 6		0.222222	0.637833
2 - 7		0.555556	0.637833
2 - 8	*	1.55556	0.637833
2 - 9	*	0.888889	0.637833

3 - 4		-0.444444	0.637833
3 - 5		-0.444444	0.637833
3 - 6	*	-1.22222	0.637833
3 - 7	*	-0.888889	0.637833
3 - 8		0.111111	0.637833
3 - 9		-0.555556	0.637833
4 - 5		0	0.637833
4 - 6	*	-0.777778	0.637833
4 - 7		-0.444444	0.637833
4 - 8		0.555556	0.637833
4 - 9		-0.111111	0.637833
5 - 6	*	-0.777778	0.637833
5 - 7		-0.444444	0.637833
5 - 8		0.555556	0.637833
5 - 9		-0.111111	0.637833
6 - 7		0.333333	0.637833
6 - 8	*	1.33333	0.637833
6 - 9	*	0.666667	0.637833
7 - 8	*	1.0	0.637833
7 - 9		0.333333	0.637833
8 - 9	*	-0.666667	0.637833

* denotes a statistically significant difference.

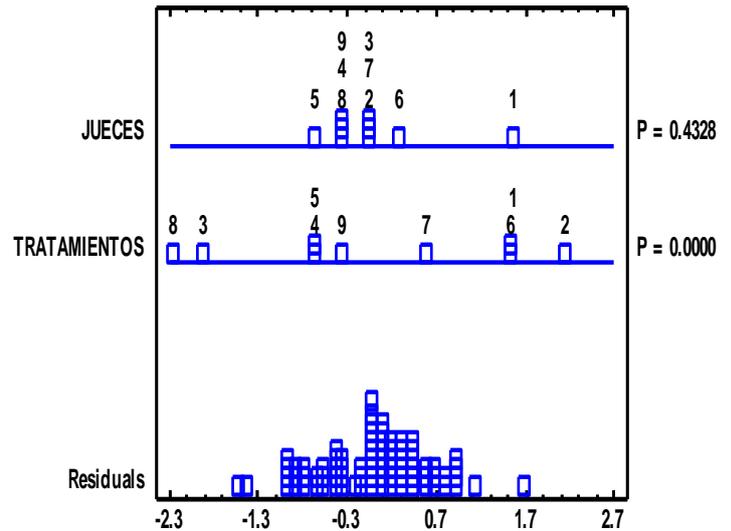
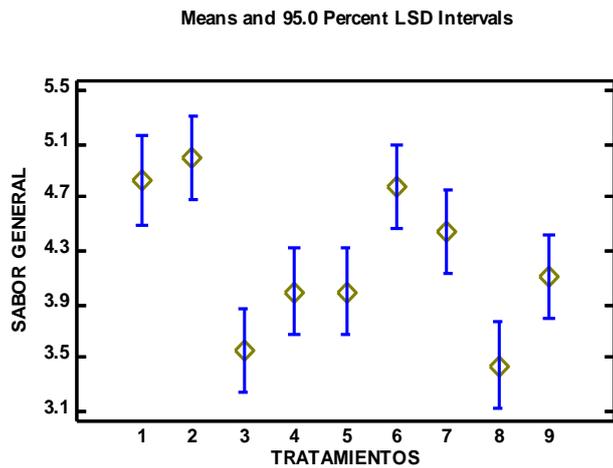
En la tabla 41, aplica un procedimiento de la comparación múltiple para determinar entre qué medias son significativamente diferentes de otros. El fondo que la mitad del rendimiento muestra a la diferencia estimada entre cada par de medias. Un asterisco se ha puesto al lado de 18 pares, mientras que estos pares muestran las diferencias significantes estadísticamente al 95.0% nivel de confianza. A la cima de la página, se identifican 4 grupos del homogéneos usando columnas de X's. Dentro de cada columna, los niveles que contienen X's forman un grupo de medios dentro de que hay ningún estadísticamente las diferencias significantes. El método usado para diferenciar entre que medios actualmente es la diferencia significativa de test (el LSD) del

procedimiento para el sabor General. Con este método, hay un 5.0% riesgo de llamar cada par de medios significativamente diferente cuando la diferencia real iguala 0.

GRÁFICO N°...5. DE COMPARACIONES DE LAS MEDIAS MEDIANTE EL LSD

GRÁFICO N° 6. ANOVA GENERAL

Graphical ANOVA for SABOR GENERAL



En concordancia con la Tabla del ANOVA y la tabla de Múltiple rango, el Gráfico N° 6. Grafica de las medias del Test del LSD explican entre que tratamientos se da esas diferencias significativas. Así el tratamiento T1 y T2 no tiene diferencia significativa a un $\alpha=0.05$ con los tratamientos T6 y T7 pero si hay diferencias significativas a un $\alpha=0.05$ con los demás tratamientos, es decir con el tratamiento T3, T4, T5 T8 y T9; por lo que desde el punto de vista del atributo Color los tratamientos T1 ,T2 y T6 deben ser seleccionados como los mejores tratamientos en relación al atributo Sabor general. En el Grafico del ANOVA explica claramente que el factor Tratamiento tiene un Pv = 0.0000 y que los tratamientos T1 y T6 tienen igual promedio de valoración (4.8 puntos en la escala), al igual que el T4 y T5 tienen el mismo valor promedio de valoración en la escala del Sabor general (4.0 de la escala del sabor general). El mismo Grafico explica que el peor valorado por los jueces es el tratamiento T8 (3.4), y el mejor valorado son los Tratamientos T1 yT2 y T6 (5.0 y 4.8 en escala máxima de valoración en el Atributo sabor general).

**ANALISIS ESTADISTICO DEL ATRIBUTO APARIENCIA EN GAMITANA
CONGELADA PATA PREPARADO ESCABECHE**

**ANALIS DE LA VARIANZA ANOVA DEL SABOR GENERAL PARATO
PREPARADO ESCABECHE**

Tabla 41. Analysis of Variance for APARIENCIA - Type III Sums of Squares

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
MAIN EFFECTS					
A: TRATAMIENTOS	5.1358	8	0.641975	1.83	0.0871
B: JUECES	19.8025	8	2.47531	7.07	0.0000
RESIDUAL	22.4198	64	0.350309		
TOTAL (CORRECTED)	47.358	80			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

El Stat Advisor

La tabla 42 del ANOVA, descompone la variabilidad de APARIENCIA en las contribuciones debido a los dos factores de estudio en donde el factor más importante es el factor tratamiento.) la contribución de cada factor es moderada habiendo quitado los efectos de todos los otros factores. Los P-valores prueban la importancia estadística de cada uno de los factores. Desde que un P-valor está menos de 0.05, este factor tiene un efecto estadísticamente significativo en APARIENCIA al 95.0% nivel de confianza. En ese caso el factor tratamiento no tienen efecto significativo es decir desde el punto de vista del atributo apariencia todos los tratamientos podrían ser seleccionados.

Cuando no hay diferencia significativa en la tabla del ANOVA la evaluación termina allí indicando la NS (No significativo o no hay significancia estadística)

Resultados de análisis microbiológico de la *Colossoma macropomun* (Gamitana)

Según la Resolución Ministerial de Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para Alimentos y Bebidas de Consumo Humano N° 591-2008/MINSA, establece que para pescado congelado los criterios son los siguientes:

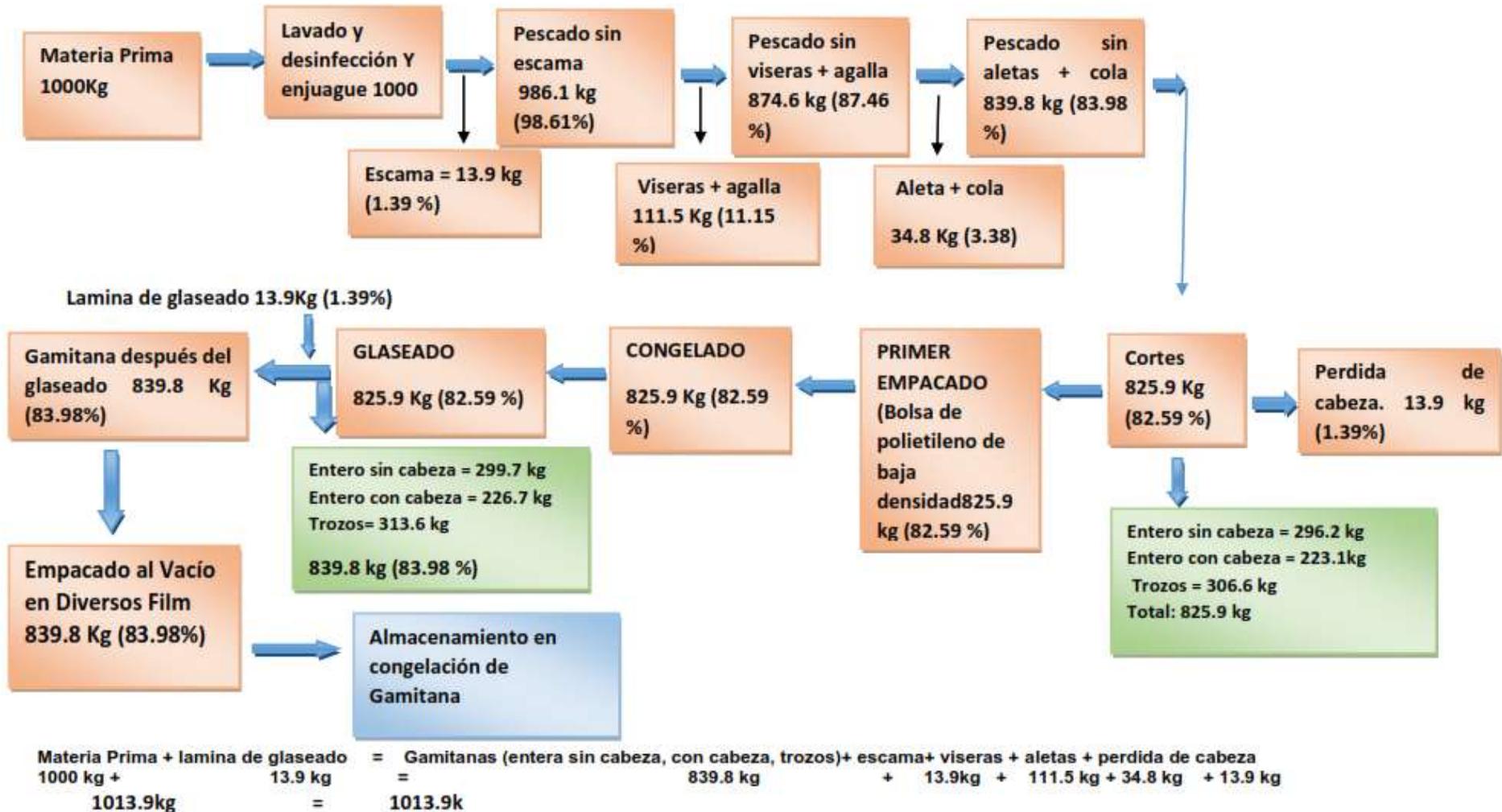
Tabla 42. Resultados microbiológicos del congelado de la Gamitana

Agentes Microbianos	Producto Mínimamente Procesado de Gamitana Ufc/g.	Requisitos Normativas
Anaerobios Mesófilos Viables	1.8 x 10 ³ ufc/g	5 x10 ⁵ - 10 ⁶ ufc/g
E. COLI	< 3.0	No indica en la Norma para pescados congelados-En NTS N 071-DIGESA para E. Coli no puede ser mayor de 10 ² ufc/g
SHAPYLOCOCCUS AUREUS	< 10	Para pescado congelado no indica en la Norma
SALMONELLA SP	AUSENCIA EN 25 G	NTS N° 071 MINSA/DIGESA

Fuente: Elaborado por el autor. En el Lab. Microbiología de Alimentos – FIA

En la tabla 43 se muestra los análisis microbiológicos realizados después de los 8 meses de almacenamiento de los productos congelados a partir de *Colossoma macropomun* (Gamitana) nos indica que está en el rango de los niveles permitidos por la normativa, estas muestras están empacados al vacío las cuales lo protegen muy bien durante los meses de almacenamiento que le dan estabilidad microbiológica y sensoriales durante 8 meses

Figura N° 9. Balance de Masa de un Producto Congelado *Colossoma macropomun* (Gamitana) empacado al vacío



CAPITULO V: DISCUSIÓN

DISCUSION DEL CALCULO DE RENDIMIENTO *COLOSSOMA MACROPOMUN (GAMITANA)*

Los resultados del balance de masa de la obtención de *Colossoma macropomun* (Gamitana) congelado con distintas formas de presentación, nos indica comparativamente similar del pescado fresco. El porcentaje de rendimiento de Gamitana congelada sin cabeza representa 83.98 %

CAPITULO VI: CONCLUSIONES

1. El Ph de la materia prima *Colossoma macropomun* (Gamitana) representa 5.36 a 6.56, por lo que podemos concluir que es una especie de buena calidad.
2. El flujo de proceso para la obtención de un producto congelado a partir de *Colossoma macropomun* (Gamitana) empacado al vacío resulto satisfactorio.
3. El producto congelado sin cabeza *Colossoma macropomun* (Gamitana) empacado reporta un rendimiento de 83.98%.
4. La evaluación de frescura del producto, nos indica un valor máximo que es 3, es decir que es de excelente calidad para el consumo humano.
5. En el estudio realizado de la investigación de congelado de *Colossoma macropomun* (Gamitana) empacado al vacío nos da como resultado que la vida útil es de aproximadamente 08 meses, a una Temperatura de – 18°C.
6. Para el análisis microbiológico de la Gamitana se usaron muestras que tenían 8 meses, dando como resultado valores que no pasan los niveles permitidos por la Resolución Ministerial de Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para Alimentos y Bebidas de Consumo Humano N° 591-2008/MINSA.
7. El alto valor de humedad encontrado en la materia prima fresca, favorece al crecimiento microbiano, además que las reacciones enzimáticas conllevan al rápido deterioro del músculo si no es almacenado en congelación adecuadamente.

8. Las pruebas físico sensorial – químico demuestra que la materia prima de la materia prima *Colossoma macropomun* (Gamitana) indica que es una materia prima de calidad apto el consumo humano.
9. Se obtuvo un flujo de proceso definitivo en la obtención de un producto congelado a partir a de *Colossoma macropomun* empacado al vacío.
10. El flujo de proceso para la obtención de un producto congelado a partir de *Colossoma macropomun* (Gamitana) empacado al vacío resulto satisfactorio.
11. El producto congelado reporta un mayor rendimiento de 83.98% en el empacado para su debido almacenamiento.
12. Los resultados de las pruebas sensoriales del análisis de varianza (ANOVA) el T₁ y T₇ son los mejores tratamientos en función a la textura, el T₁, T₂, T₇ son los mejores tratamientos en función al color, T₁, T₂, T₆ son el mejor tratamiento en función al sabor general.
13. El resultado de análisis microbiológico de la Gamitana nos reporta que las muestras de 8 meses, dan como resultado valores que no pasan los niveles permitidos por los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para Alimentos y Bebidas de Consumo Humano N° 591-2008/MINSA.
14. Los resultados del análisis proximal de la proteína es 21.27% que nos indica que es altamente proteica y con un valor calórico que es 116.03 %
15. La vida útil de la especie Gamitana procesada, es de aproximadamente 08 meses, empacado al vacío a una T° de – 18 °C.

CAPITULO VII: RECOMENDACIONES

1. Enfatizar el cuidado y manejo apropiado que debe favorecer a los reproductores de Gamitana, con el fin de producir pescados uniformes tanto en peso, tamaño y con un alto valor nutritivo.
2. Desarrollar trabajos de Investigación para dar un mayor valor agregado a los productos de la Piscicultura Amazónica.
3. Promover el desarrollo de capacidades de manejo post captura de Productos Hidrobiológicos.
4. Efectuar periódicamente el mantenimiento a la cámara frigorífica, para evitar inconvenientes en lo referente a la temperatura y evitar pérdidas con los productos almacenados.
5. Contar con estricto control y seguimiento de buenas prácticas de manufactura (BPM) y buenas prácticas de higiene, para la obtención de productos seguros y aptos para ser procesados.

CAPITULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1) LULING. 1969. Piscicultura. Programa de Seguridad Alimentaria para Unidades Productivas de Acuicultores y Comuneros del Dpto. de Loreto. Edit. Milenium. Iquitos – Perú. 44 pp.
- 2) CORTEZ S., J. P. 1990. Técnicas de Conservación de los Recursos Pesqueros en la Amazonía Peruana. En Folia Amazónica - IIAP. Vol. Nº 2 (5). pág. 87 – 97.
- 3) DIREPRO 2002 – 2008. Producción piscícola de Gamitana en la carretera Iquitos- Nauta 26pp.
- 4) GARCÍA R. 2008 “Practica de Control de Calidad en Pescado Fresco y Procesados. 1er Curso de Control de Calidad de Alimentos-FIA-UNAP. - Perú;
- 5) MACHADO Arnold G.R.W. Nueva Especie del Genero Saccardaea Cavara: *S. ciliata* Castañeda, G. Arnold et A. Guerra sp. nov. Vol. 04; 1986. p. 27-34.
- 6) ALCANTARA, F.; KHOLER, S.; CAMARGO, W. 2002. Cartilla de Acuicultura en la Amazonía PD/CRSP. Fisheries & Illinois Aquaculture Center. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Iquitos. 47p.

- 7) GOULDING, M. 1980 the Fishes and the Forest, Exploration in Amazonian Natural History. University of California Press, Berkeley. Los Ángeles, London;
- 8) IIAP. 2000. Cultivo y Procesamiento de Peces Nativos: Una Propuesta Productiva para la Amazonía Peruana. Programa de Ecosistemas Acuáticos, PEA. Iquitos – Perú. Pág. 10 – 11.
- 9) MONTREUIL V. *et al.*, 2000. Técnicas de Procesamiento y Preservación de Peces y Moluscos. Desarrollo de la Acuicultura en la Amazonía Continental. Seminario Taller Internacional (Lima, Perú). Proyecto IICA – GTZ. Prociatrópicos, Fontagro, IIAP. Iquitos – Perú. Pág. 111 – 114.
- 10) STANSBY 1954 Análisis Proximal, Perfil de Ácidos Grasos, Aminoácidos Esenciales y Contenido de Minerales de 12 Especies de Pescado de Importancia Comercial en Venezuela. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Vol. 50 (2). Caracas.

- 11) KLEEBERG.2001- 2012 MARIO ROJAS. Pesquería y acuicultura en el PERU Universidad de Lima pag. 69-89pp.
- 12) JASON Y RICHARDS 1975 Instrumento y Análisis Sensorial de Origen Pesquero y Acuícola Lima pag. 44
- 13) GILL ET AL. Medida de Textura del Pescado de Importancia Comercial en Venezuela. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Vol. 50 (2). Caracas; **1979**.
- 14) JOHSON ET AL 1980 Deformación a la compresión Técnico. Fortaleza, DNOCS, 1971. 153-178
- 15) KRMER DUNAJSKI Seafood: Resources, Nutritional Composition, and Preservation. Florida, USA; **1990**.
- 16) HUSSETAL M. So Fruitful a Fish. Columbia University Press, New York; **1997**. pg. 191.
- 17) GRAM 1990 Relative effect of age, diet, and feeding rate on the body composition of young rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Aquaculture; **1979**. p. 35, 19-27.

- 18) http://G:/informacion%20de%20gamitana/%BFEn%20que%20consiste%20la%20tecnica%20histologica%20por%20congelacion_%20_%20Yahoo%20Respuestas.html.
- 19) <http://G:/informacion%20de%20gamitana/8.%20EVALUACION%20DE%20LA%20CALIDAD%20DEL%20PESCADO.html>
- 20) <http://G:/informacion%20de%20gamitana/Aseguramiento%20de%20la%20calidad%20de%20los%20productos%20pesqueros.html>.
- 21) <http://G:/informacion%20de%20gamitana/Colossoma%20macopomum%20%20Wikipedia,%20la%20enciclopedia%20libre.html>.
- 22) http://G:/informacion%20de%20gamitana/Industria%20del%20fr%EDo_%20T%tecnicas%20de%20congelaci%F3n%20para%20lograr%20un%20producto%20final%20de%20%F3ptima%20calidad.html.
- 23) <http://www.from.mapya.es/fijos/pdf/esp/gastronomia/capitulo10.pdf>

ANEXOS

