

## **CAPITULO 9**

### **PRODUCCION INDUSTRIAL Y DOCUMENTACION**

Para producir los filetes de dorado fritos a nivel industrial el proceso sería muy parecido al semiindustrial observado en el capítulo 5, pero al utilizar maquinaria y tecnificar el proceso se reduciría mano de obra y se lograría una mejor productividad.

#### **9.1 Cambios en proceso de producción a nivel industrial:**

Algunas de las fases del proceso industrial son idénticas al proceso semiindustrial por lo que a continuación solo serán detalladas las fases del proceso en las que existen cambios.

##### **9.1.1 Fileteado**

##### **9.1.2 Lavado y Escurrido**

##### **9.1.3 Preparación Salmuera**

##### **9.1.4 Marinado:**

El marinado a nivel industrial podría ser realizado por inyección ya que las agujas en este caso trabajan con presión y la inyección se haría en forma de spray por lo que no existiría el problema presentado al hacer la inyección manual. Para este tipo de marinado se podría utilizar una inyectora continua marca Brine modelo YZ con capacidad de 500 a 1000 kg por hora. En el anexo 9.1 se puede observar las especificaciones de este equipo.

##### **9.1.5 Preparación Ligante**

##### **9.1.6 Apanado**

Una vez que los filetes han sido inyectados el apanado podría ser realizado con una empanizadora, que funciona con una banda o cadena sobre la cual se transportan los filetes, se vierte el ligante sobre el producto en exceso, luego la miga y con vibración se elimina el exceso de apanadura.

### **9.1.7 Fritura**

Los filetes apanados ingresarían a la freidora a través de una banda a la cual se le puede configurar la velocidad para que el producto pase a través de esta el tiempo justo que necesita, esta cuenta con un sistema de reflujo y filtrado de aceite. En el anexo 9.2 se pueden observar las especificaciones de la freidora automática continua.

### **9.1.8 Enfriamiento**

Se realizará sobre una banda transportadora la que también serviría para eliminar el exceso de aceite. No sería necesario una fuente de aire para enfriar ya que la temperatura ambiente de la planta se mantendrá a 12°C.

### **9.1.9 Congelación**

La congelación se la realizaría con un sistema IQF donde se puede congelar el producto hasta -23° C, en el anexo 9.3 se puede observar las especificaciones de un congelador IQF de espiral.

### **9.1.10 Empaque Individual**

Se coloca cada filete en una bolsa flexible PEBD, sellándose al vacío.

### **9.1.11 Empaque Secundario**

Se colocan 4 filetes empacados individualmente en una bolsa de plástico con zipper y se sella, a nivel industrial se podría utilizar una empacadora continua como la que se puede observar en el anexo 9.4.

### **9.1.12 Almacenamiento**

Se almacena el producto en jabas plásticas en la cámara de congelación a -23°C.

Como se puede ver utilizando la maquinaria mencionada se mejoraría el proceso ya que sería continuo. Además, al marinarlo por inyección se lograría ganar más peso, aproximadamente el 10 %, de igual forma las mermas se reducirían comparado con el proceso semiindustrial, por cuanto se reduce la mano de obra y se alcanza una mayor productividad. A continuación se puede observar el diagrama de la producción a nivel industrial.



### 9.3 FORMULACION PRODUCTO A NIVEL INDUSTRIAL

Al poder ganar 10 % de peso del producto en el marinado por inyección, la fórmula del producto sufriría cambios por lo que en la tabla 9.1 se indica la formulación final de los filetes de dorado fritos. Se muestran las cantidades necesarias de materias primas para 454 g de producto

Tabla 9.1. Formulación para 454 g de producto.

| <b>Materia Prima</b>      | <b>g/454g</b> |                        |               |
|---------------------------|---------------|------------------------|---------------|
| Filetes de Pescado Dorado | 349,06        |                        |               |
| Salmuera *                | 45,4          | <i>Agua</i>            | <i>39,725</i> |
|                           |               | <i>Condimento</i>      | <i>5,221</i>  |
|                           |               | <i>Ácido Ascórbico</i> | <i>0,454</i>  |
| Ligante                   | 5,92          | <i>Agua</i>            | <i>4,74</i>   |
|                           |               | <i>Batido</i>          | <i>1,18</i>   |
| Apanadura                 | 84,83         |                        |               |
| Aceite                    | 25,72         |                        |               |
| Perdida durante fritura** | (-56,93)      |                        |               |
| Total                     | 454 g         |                        |               |

\* Se asume que la salmuera es el 10 % del producto.

\*\* Durante la fritura existe una pérdida de 56,39 g dando como resultado 454g de producto. Estas pérdidas se dan principalmente por deshidratación durante proceso de fritura y desprendimiento de la apanadura

### 9.4 Especificaciones de la Materias Primas

Se debe asegurar que todas las materias primas sean de buena calidad y cumplan con los requisitos establecidos por las normas ecuatorianas vigentes. A continuación se detallan todos los parámetros que serán controlados:

#### **9.4.1 Pescado (Dorado)**

Se recibirá el certificado de calidad que será comparado con la Ficha Técnica entregada por FRIGOLAB San Mateo para verificar que cumpla con los parámetros acordados con el proveedor y la empresa (Anexo 9.5).

#### **9.4.2 Sazonador de Pescado**

Se recibirá el certificado de calidad que será comparado con la Ficha Técnica entregada por Alitecno S.A (Anexo 9.6), además se controlara el porcentaje de cloruros.

#### **9.4.3 Miga de Pan Curuba 8/20**

Se recibirá el certificado de calidad para ser comparada con la Ficha Técnica entregada por Alitecno S.A (Anexo 9.7), además se controlara granulometría (malla N 8).

#### **9.4.4 Batido Natural**

Se recibirá el certificado de calidad que será comparado con la Ficha Técnica entregada por Alitecno S.A (Anexo 9.8).

#### **9.4.5 Danolin Fri-3317**

Se recibirá el certificado de calidad que será comparado con la Ficha Técnica entregada por Danec S.A. (Anexo 9.9), además se controlará ácidos grasos libres, humedad, impurezas, índice de peróxidos e índice de yodo

#### **9.4.6 Empaque Primario**

Se recibirá el certificado de calidad que será comparado con la Ficha Técnica del Anexo 9.10

#### **9.4.7 Empaque Secundario**

Se recibirá el certificado de calidad que será comparado con la Ficha Técnica del Anexo 9.11

## **9.5 Especificaciones en el proceso de producción**

La formulación, el diagrama de flujo y el proceso de elaboración de Filetes de Pescado Frito se encuentra en el capítulo 5. A continuación se especifica los puntos en el proceso donde se requiere control y registro de resultados.

### **9.5.1 Selección de Dorado**

Se verificará la calidad del pescado y luego de su selección, comprobar que la presencia de Histamina se encuentre dentro de los parámetros establecidos por la norma NTE INEN 183: 04 (Pescado Fresco, Refrigerado y Congelado Requisitos).

### **9.5.2 Marinado**

Se verificará que el marinado del pescado sea a 4°C y durante 4 horas. Se adjunta un formulario (Anexo 9.12) en el que se registra esta información de cada lote.

### **9.5.3 Uso de Ligante y Apanadura**

Se verificará que la preparación del ligante sea de acuerdo a la recomendación del proveedor. La apanadura se debe verificar que no contenga impurezas. Se adjunta un formulario (Anexo 9.13) en el que se registrará esta información de cada lote.

### **9.5.4 Fritura de los Filetes de Dorado**

Se controlará la temperatura y el tiempo de fritura que alcanzan los filetes después del proceso. Adicionalmente se hace una evaluación organoléptica. Se adjunta un formulario (Anexo 9.16) en el que se registra esta información de cada lote.

### **9.5.5 Enfriamiento y Congelación**

Se controlará que el enfriamiento de los filetes sea por 30 minutos a temperatura ambiente para posteriormente pasar a la congelación que se llevará -18°C por 12 horas. Se adjunta un formulario (Anexo 9.15) en el que se registra esta información de cada lote.

### 9.5.6 Producto final

Se evalúa el pH y las características organolépticas de filetes. Se efectúa un recuento microbiológico (*Coliformes totales*, *Aerobios Mesófilos*, *E.Coli*, *Salmonella*) y análisis químico (*Histamina*) por cada lote para la liberación del producto. Se adjunta un formulario (Anexo 9.14) en el que se registra esta información de cada lote. El producto cumple con las especificaciones de la Tabla 9.2

Tabla 9.2 Especificaciones del producto Filetes de Dorado Fritos

#### PARAMETRO ANALIZADO RANGO ACEPTADO

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| pH                 | 6 – 6.5          |
| Coliformes Totales | 10 UFC/g         |
| Aerobios Mesófilos | Max. 50000 UFC/g |
| E.Coli             | 10 UFC/g         |
| Salmonella         | Ausencia         |
| Histamina          | Max. 20ppm       |

### 9.6 IPC (control en proceso) y hoja de fabricación

A continuación en la Tabla 9.3 se muestran las características que debe tener cada parte del proceso

Tabla 9.3 Control de Proceso y Hoja de Fabricación

| PROCESO                      | CARACTERÍSTICAS                      | OBSERVACIONES                     | RESPONSABLE   |
|------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---|
| Recepción de materias primas | Registro en formularios              | Análisis según cada materia prima | Operador de bodega y analista de control de calidad |
| Selección del Pescado        | De acuerdo al certificado de calidad |                                   | Operador de producción                              |
| Marinado                     | Temperatura 4°C<br>Tiempo: 4 horas   | BPM                               | Operador de producción                              |

|                            |  |  |   |
|----------------------------|--|--|---|
| Uso de Ligante y Apanadura | Ligante: 200 g por kg de agua<br>Apanadura: sin impurezas      | BPM  | Operador de producción y analista de control de calidad |
| Fritura                    | Temperatura 180 °C<br>Tiempo 4 min<br>Evaluación organoléptica | Por Inmersión  | Operador de producción y analista de control de calidad |
| Enfriamiento               | Temperatura ambiente por 30 min                                | Banda de Enfriamiento  | Operador de producción                                  |
| Empacado al vacío          | 1 filete por empaque.  | 111 g +/- 1g   | Operador de producción y analista de control de calidad |
| Empaque Secundario         | 4 empaques por funda zipper                                    | Características finales:<br>pH: 6.5 – 6.8<br>Humedad: 12.2-13,4%<br>Aerobios Mesofilos: < 10 UFC/g<br>Coliformes Totales: < 10 UFC/g<br>Histamina: Max. 20ppm<br>Peso Total: 454 g | Operador de producción y analista de control de calidad |
| Congelación                | Temperatura: -18°C   |  | Operador de producción y analista de control de calidad |
| Almacenamiento             | Temperatura -18°C  |  | Operador de bodega                                      |
| Transporte                 | Temperatura: -18°C   |  | Operador de bodega                                      |

## **9.7 Plan de muestreo**

### **9.7.1 Definición**

La mayoría de los procedimientos de muestreo comprenden la selección de una o varias muestras de un lote, la inspección o el análisis de las muestras y la clasificación del lote (como “aceptable” o “no aceptable”) a partir del resultado de la inspección o el análisis de la muestra (INEN ISO 2859-10).

Un *plan de muestreo* de aceptación, es un conjunto de normas con arreglo a las cuales se inspecciona y clasifica un lote. El plan estipulará el número de elementos, que habrán de ser seleccionados de forma aleatoria en el lote objeto de inspección, que constituirán la muestra.

Ningún plan de muestreo puede asegurar que todos los elementos de un lote sean conformes, a pesar de ello, estos son útiles para garantizar un nivel de calidad aceptable.

La norma NTE INEN ISO 2859-10 2.09 (Procedimientos de muestreo para inspección por atributos) especifica las normativas en el país para realizar planes de muestreo.

### **9.7.2 Aplicación del plan de muestreo en un lote de producción**

Siguiendo el proceso de elaboración de Filetes de Dorado Fritos, es necesario realizar un muestreo en cada lote de producción en los siguientes procesos:

- Recepción de materias primas y empaque: Se hará una inspección de la materia prima cada vez que esta ingrese a la planta. Los parámetros controlados dependen de cada una de ellas, los mismos que se describen en el punto 8.1
- Producto final: De acuerdo al punto 8.3

## **9.8 Procedimientos normalizados de trabajo (PNT)**

### **9.8.1 PNT Método Físico-Químico**

**Responsable:** Área de análisis de alimentos

**Procedimientos:**

- Proteína AOAC 991.20
- Grasa Total AOAC 920.85

- Grasa Saturada TABLAS DE VALOR NUTRITIVO DE ALIMENTOS (McGraw-Hill) y TABLAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS DEL CESNID (McGraw-Hill)
- Humedad AOAC 950.46
- Ceniza AOAC 920.153
- Carbohidratos (100-[Proteína + Grasa Total + Cenizas + Humedad])
- Colesterol AOAC 994.10
- Sodio AOAC 999.11

### **9.8.2 PNT Método Microbiológico**

**Responsable:** Área de análisis de alimentos

**Procedimientos:**

- Aerobios Mesófilos AOAC 966.23.C/ INEN 1529-5
- Coliformes Totales AOAC 966.24/ INEN 1529-6
- E. Coli AOAC 991.14
- Salmonella AOAC 967 (25-26-27)
- Histamina AOAC 997.13

### **9.8.3 PNT Control de Calidad**

**Responsable:** Área de análisis de alimentos

**Procedimientos:**

- Aplicar BPM en procesos de producción
- Evaluación de Proveedores
- Control de Almacenamiento de materias primas, envases y producto terminado

#### **9.8.4 PNT de Producción**

**Responsable:** Área de análisis de alimentos

**Procedimientos:**

- Evaluación de equipos
- Control de desechos
- Temperatura de Fritura
- Evaluación de sensores de detector de metales

#### **9.9 Registro de resultados**

Los resultados de la producción se registrarán en los formularios de etapas claves en el proceso, los mismos que se encuentran en los anexos antes mencionados.

#### **9.10 Liberación del producto**

Cuando el producto ha cumplido con todas las especificaciones y ha sido aprobado por el Departamento de Calidad se efectuará la liberación del mismo. La hoja de liberación del producto se encuentra en el Anexo 9. 17.

#### **9.11 Ficha Técnica del Producto Terminado**

Anexo 9.18