

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGÍA

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS

**INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONALES**

Previo a la obtención del título de Tecnología en Alimentos

**Realizado: VEGETALES ECUATORIANOS CONGELADOS  
Veconsa S.A.**

**AUTOR: Wilton Demetrio Jiménez Panta**

---

**MBA Mariela Reyes L.**  
**Profesora guía**

---

**MSc. Maria Fernanda Morales**  
**Profesora Segunda Revisión**

**AÑO LECTIVO**  
**2005 – 2006**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

Guayaquil 8 de Junio del 2005

MSc:  
Maria Fernanda Morales  
Coordinadora de Protal  
En su despacho

De mis consideraciones:

Por medio de la presente me dirijo a usted para hacer la entrega del siguiente Informe correspondiente a prácticas profesionales la misma que he realizado en VECONSA S.A. en el departamento de Aseguramiento de Calidad por un periodo de tres meses labores comprendidas entre el mes de noviembre del 2004 a febrero del 2005

Esperando cumpla con las disposiciones necesarias me despido de usted,

Atentamente

Wilton D. Jiménez Panta

## **RESUMEN**

En el presente informe pongo en manifiesto y de manera detallada las labores realizadas durante el tiempo que duran mis prácticas, en la reconocida empresa VECONSA S.A.

De dicha empresa se conocerán sus aspectos generales como históricamente fue desarrollándose la empresa en el mercado al que se destina sus productos, etc.

También detallaremos en forma breve los procesos de producción de los diferentes productos desde su recepción de materia prima pasando por las diferentes etapas como limpieza, pelado, cortado, precocido, congelado, almacenado, distribución.

Igualmente, se dispondrán de los diagramas de flujo con sus respectivos puntos de control y rangos aceptados, así mismo como al objetivo y la importancia de los controles también las frecuencias con que estos se realizan.

Por último, se dará a conocer las conclusiones y recomendaciones, las cuales incluyen mis opiniones respecto al mejoramiento de la fábrica y así dar la aportación a través de mis conocimientos

## **INTRODUCCIÓN**

Veconsa S. A. se encarga de la elaboración de productos congelados precocidos con el objeto de exportar productos no tradicionales y de esta manera fomentar el interés para el desarrollo de la agro industria.

Para la elaboración de estos productos congelados se utilizan materia prima de diferentes proveedores, los cuales deben ser de primera calidad y pasar por los requisitos y condiciones establecidas por el laboratorio de Control de Calidad.

Cabe mencionar que la empresa cuenta en su totalidad con un equipo automatizado pero teniendo precaución con los tiempos y temperatura en cada etapa de proceso.

El sistema de congelación que utiliza la empresa es el IQF (Individual Quick Frozen). Se emplea un congelador de lecho fluidizado el cual impide que las partículas se adhieran y se congelen en racimos obteniendo de esta manera una congelación individual del producto que se está procesando.

Cabe destacar que el departamento de Control de Calidad desempeña un papel muy importante en la empresa, se encarga de controlar, analizar, monitorear los rangos, parámetros y buenas prácticas de manufacturas, los cuales son indispensables para obtener un producto de excelente calidad.

## **DESCRIPCIÓN DETALLADO DE LAS LABORES REALIZADAS**

Las labores que realicé en la empresa fueron muy diversas y productivas, que me ayudaron a reforzar mis conocimientos, los cuales fueron supervisados por el Tecnlg. Freddy Erazo, Jefe de Control de Calidad.

Mi horario de trabajo en la empresa era de 7h30 a 19h30 de lunes a sábado.

Las labores que me fueron encomendadas fueron:

- Controlar la calibración de las balanzas
- Controlar al personal que cumpla las normas de BPM.
- Toma de muestra de agua de proceso para posterior determinación de cloro libre.
- Control del tamaño y espesor del producto precocido antes de ser congelados.
- Control de grados Brix en el producto antes de ser precocido.
- Control de temperatura del producto antes de ser congelado.
- Realizar análisis de acidez al aceite
- Control de envasado
- Control de peso de cartón.
- Control de peso en funda.
- Control de tiempo de proceso de envasado
- Control de características organolépticas del producto final.

## **ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA**

Veconsa S.A. “Vegetales Ecuatorianos Congelados Sociedad Anónima” es una empresa que se dedica principalmente al proceso de vegetales precocidos y congelados individualmente.

Sus actividades comenzaron en julio de 1994, un grupo de empresarios deciden establecer esta empresa con la finalidad de procesar gandul, el mismo que en nuestro medio lo conocemos como “fréjol de palo”, estando al frente el Ing. Illingworth, como gerente general.

En noviembre del mismo año, comenzaron a desgranar gandul el mismo que luego es enviado a Ecuavegetal para su posterior proceso. En diciembre, terminan las instalaciones de los equipos necesarios para el congelamiento del producto bajo el sistema de congelación individual (IQF) recibiendo el gandul desde Pedro Carbo, Ecuagandul ya desgranado al que se le sigue un adecuado proceso tecnológico.

En 1997, la empresa tiene un nuevo gerente general, el Ing. Jorge Costano Baquerizo y a partir de este año se comienza a procesar maduro frito y patacones congelados, invirtiendo de esta manera en la compra de equipos como bandas transportadoras freidores industriales, mezcladores para el procesamiento de dichos productos, además de introducir al mercado nacional productos como pan de yuca, maíz dulce, convirtiéndose en alimentos novedosos de gran demanda.

## **LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA**

La empresa Veconsa S.A. tiene sus instalaciones en el Km 24 Vía Daule en una amplia y moderna planta frente a la empresa Jabonería Nacional.

## **MERCADO AL QUE SE DESTINA EL PRODUCTO**

Veconsa S.A. promociona sus productos desde Miami hacia el resto de los USA, Canadá, Europa y Francia.

Exporta sus diferentes productos IQF en cajas de cartón envuelto el producto en fundas de polietileno de diferentes capacidades según los pedidos. Cada funda tiene el logotipo del distribuidor (compradores), cada distribuidor pone sus especificaciones en cuanto peso en gramos por funda, tamaño, impresiones de color y demás indicaciones, ya que estos llegan directamente al consumidor.

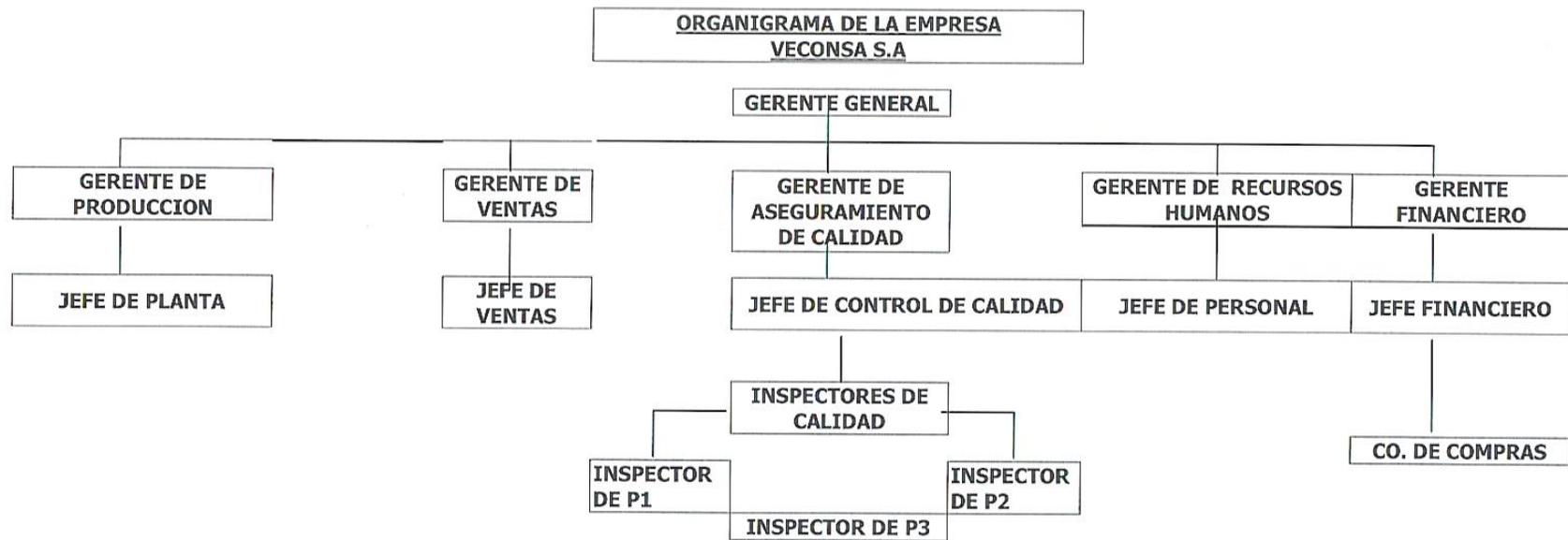
El producto se embarca en contenedores con una capacidad de 22 toneladas cada uno de los productos procesados, son exportados a USA (Miami, New York), Canadá (Montreal, Toronto), Inglaterra y Puerto Rico, Francia y Europa.

## **TAMAÑO DE PRODUCCIÓN**

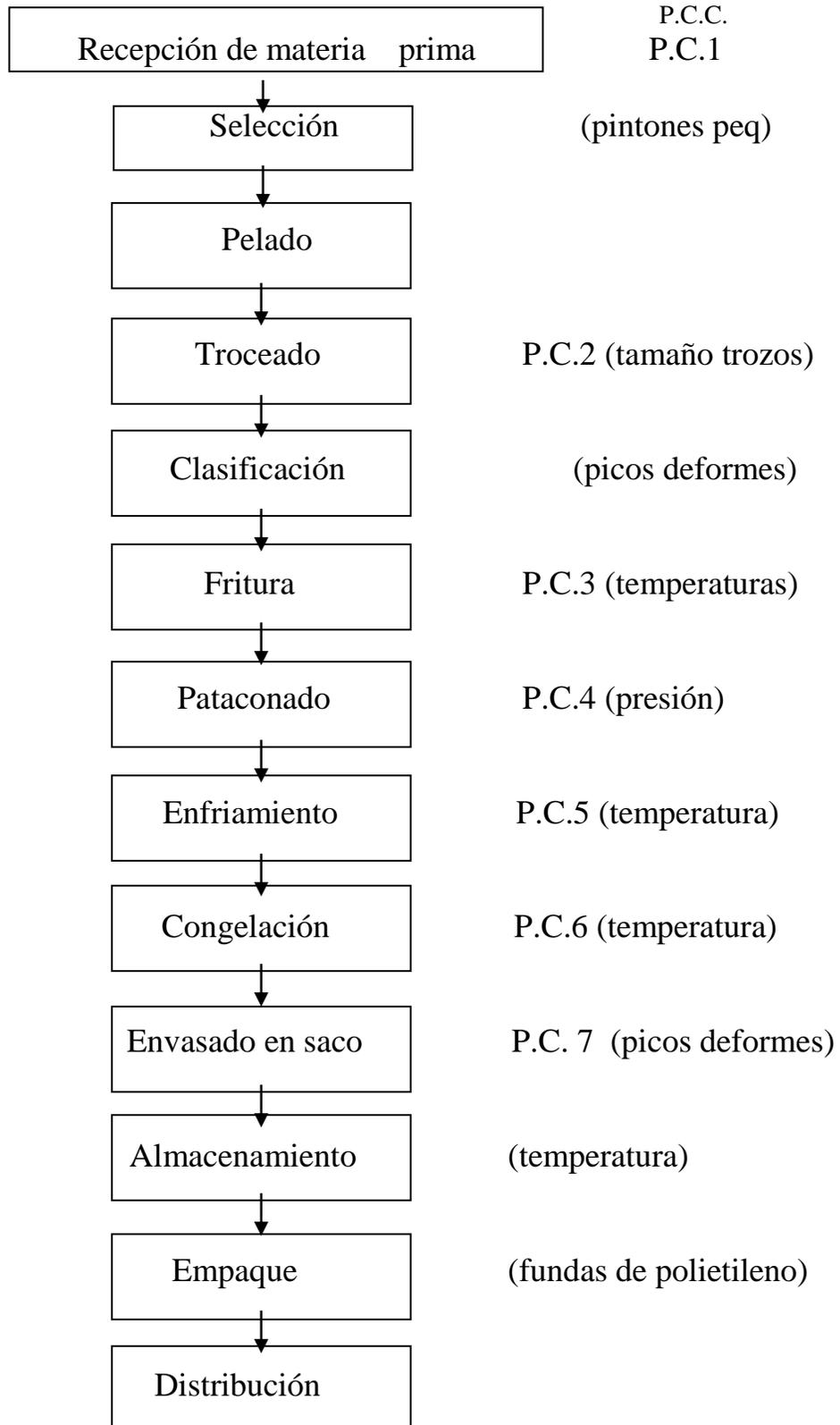
Veconsa S.A. trabaja 6 días a la semana en dos turnos de 12 horas cada uno estimando que se trabaja aproximadamente un 90% de su capacidad. Hay que considerar que el tamaño de producción de la planta este regido por la capacidad instalada del túnel de congelación que es de 3000 Kg por hora. Cada paleta recoge 2 Kg. de producto (aproximadamente) y como la banda de recepción cuenta con 24 paletas se procesa aproximadamente 34560 Kg de patacones y maduro fritos congelado aproximadamente durante una jornada de trabajo de 12 horas.

**ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA**

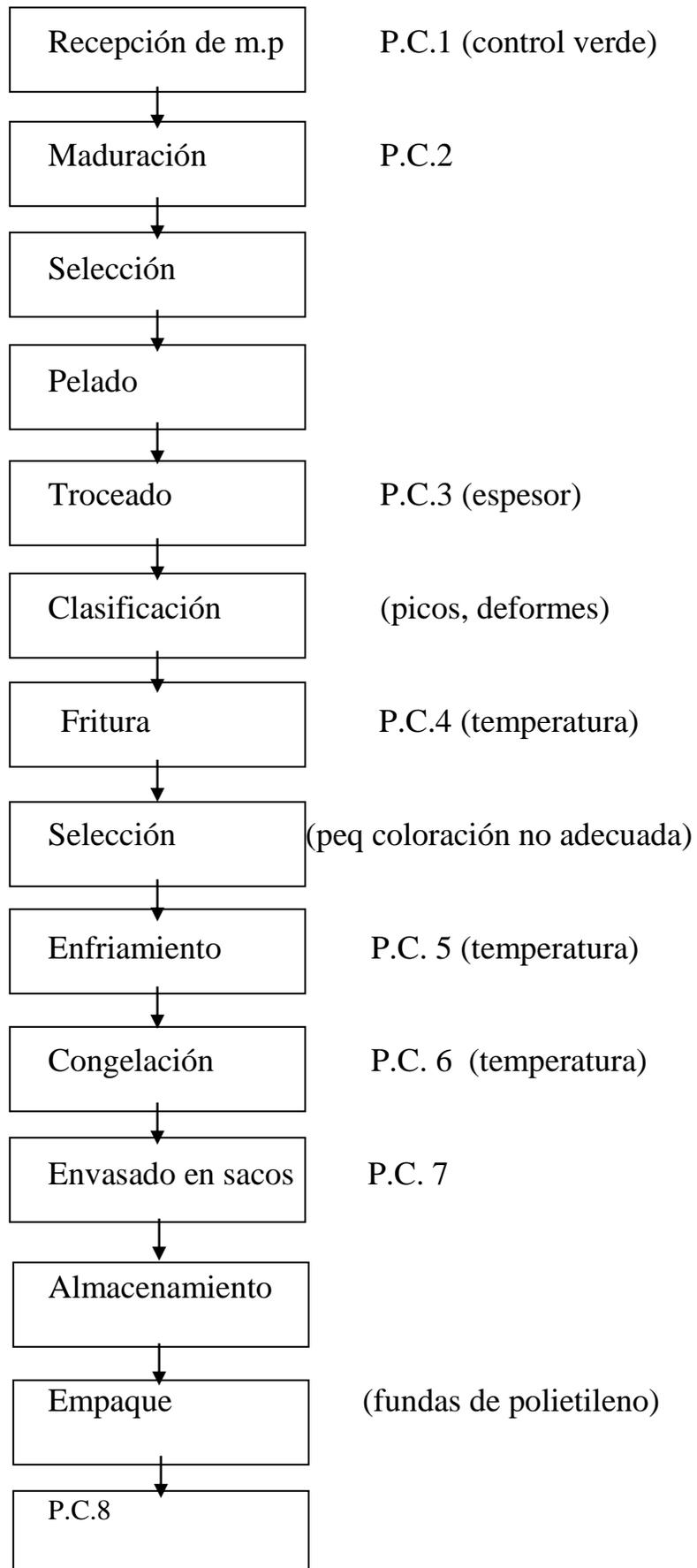
**VECONSA S.A.**



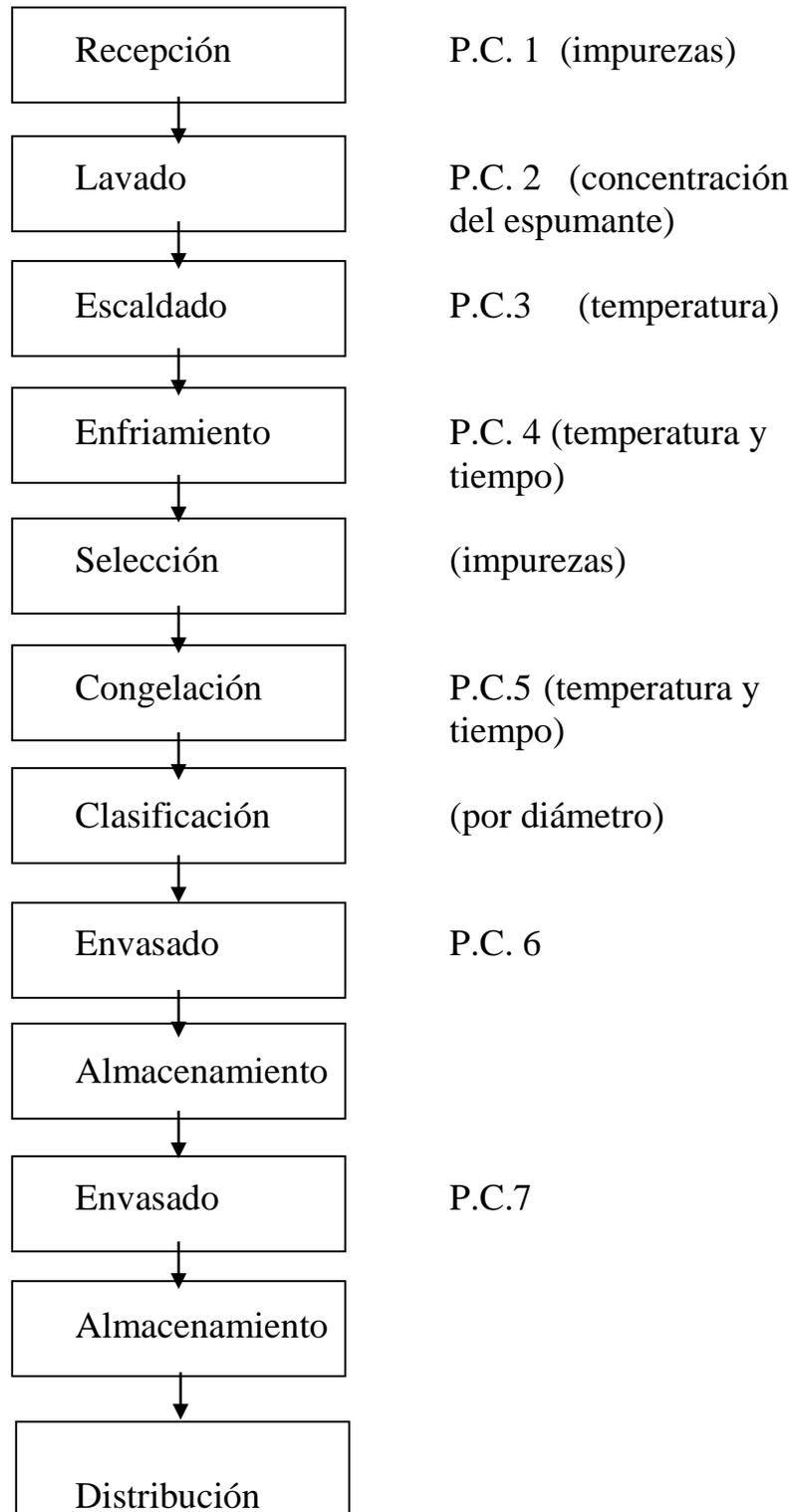
## DIAGRAMA DE FLUJO PATAcón PRECOCIDO CONGELADA



## MADURO FRITO CONGELADO



## GANDUL CONGELADO



## **CONTROLES EN LÍNEAS DURANTE EL PROCESO** **PATAcón PRECOCIDO CONGELADO**

### **1. Peso**

Se controla durante:

- a) Recepción (verde)
- b) Envasado (funda de polietileno)
- c) Enfriamiento

### **2. Diámetro**

Se lo realiza utilizando el calibre Bernier, se controla durante:

- a) Recepción
- b) Enfriamiento

### **3. Longitud**

- a) Recepción.

### **4. Espeso**

Este control se procede a realizar durante:

- a) Troceado
- b) Enfriamiento

### **5. Temperatura**

Se controla durante:

- a) Fritura (T° aceite)
- b) Enfriamiento del producto
- c) Congelación del producto
- d) Almacenamiento

### **6. Presión**

Se procede a realizar este control durante:

Pataconado

## **MADURO FRITO CONGELADO**

### **1. Recepción Grados Brix**

Se controla durante:

- a) Maduración
- b) Clasificación

### **2. Peso del producto**

- a) Enfriamiento (individual)
- b) Empaque

### **3. Diámetro**

- a) Enfriamiento

### **4. Espesor**

- a) Troceado
- b) Enfriamiento

### **5. Temperatura**

Se controla durante:

- a) Fritura (T° aceite)
- b) Enfriamiento
- c) Almacenamiento
- d) Congelación (Producto)

## **GANDUL CONGELADO**

### **1. Porcentaje de rotos, amarillos vainas palos y granos inmaduros.**

Se controla durante:

- a) Recepción

### **2. Temperatura**

- a) Escaldado
- b) Enfriamiento
- c) Congelación
- d) Almacenamiento
- e) Envasado

### **3. Peso**

- a) Envasado

## **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

### **ELABORACIÓN DE PATACON**

#### **RECEPCIÓN**

Una vez que la materia prima llega a la empresa, se verifica que el proveedor se encuentre en la lista de proveedores Aprobados por el departamento Agrícola, la misma que es enviada al responsable de la recepción por el Departamento de Control de Calidad

Cuando la materia prima es aceptada, se verifica las condiciones del transporte y se registra en el formato “Reporte de Control de Ingreso de Materiales”, bajo la responsabilidad del jefe de bodega.

Una vez llevado a cabo esto, se llama al representante de Control de Calidad, quien colocará la tarjeta de cuarentena (color amarillo), hasta que los análisis de la materia prima reúnan las especificaciones detalladas para su control (color verde).

Ha sido determinado esta etapa como un PCC, por el riesgo químico que puede provenir de los campos, lo cual se controla con la visita del jefe de cultivo, quien inspeccionará que los químicos tengan el registro de la EPA (Environmental Pollution Agency) y registrado en el formato de Control de Materia Prima.

El jefe de cultivo emite la lista de proveedores calificados de acuerdo al reglamento descrito y la envía al Departamento de Control de Calidad.

La materia prima usada en la elaboración del patacón es el Plátano Barraganete, con un peso promedio de 0.33 Kg/unid., el cual es clasificado en esta etapa.

#### **SELECCIÓN**

En esta etapa la materia prima aprobada para el proceso, es pesada, colocada sobre una banda transportadora de material plástico en la cual es lavada y posteriormente seleccionada por las operarias peladoras, mediante esta selección, separamos el verde pequeño, pintón, con defectos de calidad, material que es destinado para la maduración.

El verde apto para el proceso, es pelado manualmente y puesto en la banda transportadora para pasar luego a la siguiente fase. Además, la cáscara producto del corte es desalojada para uso alimenticio del ganado.

## **TROCEADO**

El verde pelado pasa ahora mediante un elevador a una máquina cortadora automática, la cual le da un tamaño uniforme al patacón, de 2 a 5 cm de largo.

## **CLASIFICACION**

Los patacones cortados, pasan a una clasificadora, donde son separados los afrechos, tamaños pequeños a especificación y picos productos del corte.

## **FRITURA**

Los cortes seleccionados pasan a través de una freidora continua “Nothum” con aceite vegetal.

Esta etapa ha sido declarada un PCC 2, en términos de riesgos Biológico, específicamente en términos de sobrevivencia de Enterobacteraceas, como la *Escherichia coli*.

Por lo expuesto, y teniendo como base referencial bibliográfica y estudios de temperaturas de aceites, la temperatura interna del producto versus el tiempo, se determinó que el límite crítico de la temperatura del aceite en esta etapa sea no menor o igual a 150°C, con una temperatura interna promedio del producto de 90°C. Adicionalmente se estableció como límite operacional para mantener la calidad organoléptica, un rango de temperatura de aceite de 150 a 187°C, con un tiempo de permanencia en el aceite no menor a 4 minutos.

## **SELECCIÓN MANUAL**

Los cortes de verde antes de pasar a la pataconera son seleccionados manualmente, aquí se separa el verde que se presente: quemado, los picos que se hallan pasado en la clasificadora, y los verdes mal cortados, los verdes que no presenten un buen nivel de fritura.

## **PATACONADO**

Los verdes seleccionados pasan a una banda en donde son acomodados antes de ser pataconados, esta operación consiste en aplastar el corte hasta el espesor deseado, esto se logra con dos planchas que se accionan automáticamente a través de un sistema neumático contra la banda transportadora.

## **SELECCIÓN MANUAL**

Los patacones, pasan a una banda la cual los lleva al túnel de enfriamiento, ante de ingresar se realiza una selección manual para separar los patacones quemados, mal formados, pequeños.

## **ENFRIAMIENTO**

Este enfriamiento se lo hace a través de un túnel el cual posee ventiladores con el objeto de obtener un producto con una temperatura adecuada antes de ser congelado

## **CONGELACION**

El método de congelación que se utiliza es el I.Q.F (Individual Quick Frozen) para lo cual se requiere un túnel de lecho fluidizado en el cual el producto tarda en congelarse 25 minutos, en este túnel de congelación no solo se logra la subdivisión del producto y el contacto íntimo de cada partícula con el aire frío, sino que impide que las partículas se adhieran y se congelen en racimos, por lo que se adapta bien a la congelación de productos en unidades pequeñas.

## **ENVASADO**

Los patacones congelados son dosificados a un tanque elevador, el cual los lleva a la tolva de una máquina envasadora automática.

Una vez en la tolva, los patacones, a través de vibraciones son pasados de una manera uniforme a las canastillas de la máquina envasadora, en donde se selecciona los que están fuera de normas, deformes, quemados, etc.

Esta máquina a la vez forma las fundas, a partir de láminas de material plástico, va llenando las mismas según los pesos y presentaciones requeridas

Patacón 14 onzas.

Patacón 17 onzas

Patacón 3 libras

## **DETECCIÓN DE METALES**

La funda se transporta por una banda y pasa a través de un detector de metales el cual tiene la finalidad de detectar y separar automáticamente producto cuando detecte la presencia de una partícula metálica igual o superior a la sensibilidad definida.

Se lo considera un PCC3 en término de riesgo físico específicamente en término de metales ferrosos y no ferrosos como el material de fabricación de las grapas provenientes de cartones en que se manipula el verde y las bandas del freidor

## **EMBALAJE**

Una vez que pasa el detector de metales las fundas pasan a través de una inspección visual en la cual se verifica, el sellado vertical y horizontal si no presenta falla, estas son embaladas en cajas de cartón, estas cajas son puestas en pallets, luego envueltas en films plástico transparentes

## **DISTRIBUCIÓN**

Esta distribución lo realiza a través de contenedores de 25000 Kg. de capacidad en la cual este contenedor es llenado en su completa capacidad para luego llevar el producto hacia los barcos que se encuentran en el puerto con el objetivo de distribuir el producto a las diferentes partes del mundo.

## **MADURO PRECOCIDO CONGELADO**

### **RECEPCIÓN**

El proceso se empieza cuando llega el plátano a la planta, el cual es recibido y analizado con parámetros físicos tales como peso, diámetro, longitud y estado fisiológico con rangos establecidos para luego proceder con su maduración.

Ha sido determinado esta etapa como un PCC1 por el riesgo químico que puede provenir del campo, lo cual se controla con la vista del jefe de Cultivo, quien inspecciona los químicos utilizados

### **MADURACION**

El plátano verde se procede a su maduración utilizando un químico como ETHREL 48. el tiempo de maduración es de 6 días y medio, una vez que ha cumplido este tiempo se procede a realizar un análisis que consiste en la determinación de los grados Brix, para procesar el producto la fruta deberá tener entre 30 a 32 °Brix

El objetivo de la maduración es acelerar el proceso de oxidación mediante la adición de este químico y esto fomenta a que a que el fruto acelere su proceso de respiración.

### **SELECCIÓN**

En esta etapa, la materia prima madurada para el proceso, es pesada y colocada sobre una banda transportadora de material plástico en la cual es lavada y posteriormente seleccionada por las operarias peladoras, mediante esta selección se separa el maduro pintón, con defectos de calidad.

### **PELADO**

Alimentan la línea de pelado con el maduro aprobado por Control de Calidad, los operarios pelan la fruta y luego esta es depositada en la banda transportadora para que continúe el proceso, mientras que la cáscara es retirada en la banda de desecho.

### **TROCEADO**

La fruta pelada pasa a ahora a través de la banda de pelado, hasta otra banda donde se realiza el corte, cuyas especificaciones son:

*Wilton Jiménez*

Longitud	70 mm a 100 mm
Espesor	13 mm a 16 mm

### **FRITURA**

Los maduros cortados pasan a través de una freidora continua “Heat and Control” con aceite vegetal. Esta etapa ha sido declarada PCC2, en termino de riesgo biológico específicamente en términos de sobrevivencia de Enterobacteraceas como Escherichia coli

En el freidor se controlan las siguientes variables:

Temperatura del aceite                      Mínima 150°C Máxima de 187°C

Tiempo de permanencia                      2 a 8 min.

Se registra la temperatura del aceite y tiempo de permanecía del producto en el freidor con una frecuencia de una hora utilizando el formato monitoreo de temperatura de aceite y tiempo de permanencia.

### **SELECCIÓN**

Los maduros pasan a una banda la cual los lleva al túnel de congelación, antes de ingresar se realiza una selección manual para separar los maduros quemados mal formados y pequeños

### **ENFRIAMIENTO**

Los maduros son transportados por la banda salen de la freidora y son enfriados por un ventilador antes de ingresar al túnel de congelación.

### **CONGELACIÓN**

Luego del enfriamiento los maduros pasan por medio de un elevador, al túnel de congelación, en donde se realiza un proceso de congelado rápido e individual (IQF), el tiempo para alcanzar los  $-10^{\circ}$  C es aproximadamente 5 minutos, suficiente para inactivar microorganismos termófilos y no permitir la duplicación de E. Coli.

### **ENVASADO**

Los maduros congelados pasan a una congeladora y luego a una tolva donde son pesados en una balanza eléctrica y son depositados en sacos de polietileno de 20 kg., para luego ser llevados a la cámara de almacenamiento para su posterior uso.

### **ALMACENAMIENTO**

El producto en sacos es estibado luego en pallets plásticos y almacenado en cámaras de congelación y mantenimiento, cuyas temperaturas son menores o igual a  $-18^{\circ}$  C, adicionalmente se llevan a cabo los registros de las temperaturas en las cámaras con una frecuencia diaria. Los instrumentos de

control de temperatura de la cámara son calibrados periódicamente y las temperaturas internas de las mismas son monitoreadas y registradas.

### **ENVASADO**

Los maduros congelados son dosificados a un tanque elevador, el cual los lleva a la tolva de una máquina envasador automática. Una vez en la tolva los maduros, a través de vibración son pasados de una manera uniforme a la canastilla de la máquina envasadora en donde se selecciona los que están fuera de normas, deforme, quemados, etc.

La envasadora es una máquina que a la vez que forma la funda, a partir de la lámina de material plástico, va llenando la misma según los pesos y las presentaciones requeridas:

Maduros 14 onzas

Maduros 17 onzas

Maduros 3 libras

### **DETECCIÓN DE METALES**

La funda se transporta por una banda y pasa a través de un detector de metales el cual tiene la finalidad de detectar y separar automáticamente producto cuando detecte la presencia de una partícula metálica igual o superior a la sensibilidad definida.

Se lo considera un PCC3 en término de riesgo físico específicamente en termino de metales ferrosos y no ferrosos como el material de fabricación de las grapas provenientes de cartones en que se manipula el verde y las bandas del freidor.

### **EMBALAJE**

Una vez que pasa el detector de metales las fundas pasan a través de una inspección visual en la cual se verifica, el sellado vertical y horizontal si no presenta falla, estas son embaladas en cajas de cartón, estas cajas son puestas en pallets, luego envueltas en films plástico transparentes.

### **DISTRIBUCIÓN**

Esta distribución lo realiza a través de contenedores de 25000 Kg. de capacidad en la cual este contenedor es llenado en su completa capacidad para luego llevar el producto hacia los barcos que se encuentran en el puerto con el objetivo de distribuir el producto a las diferentes partes del mundo.

## **GANDUL CONGELADO**

### **RECEPCIÓN**

El gandul llega en camiones de 10000 Kg de capacidad desde la empresa llamada Veconsa Sabanilla, que se encuentra ubicada en la vía a Pedro Carbo. Debido a que este producto es muy delicado es transportado sumergido en agua y al llegar a la planta, el cual se inspecciona durante la recepción verificando el cumplimiento de las especificaciones, este es colocado en una pequeña tolva y luego exportado por medio de una banda de cangilones al tanque de recepción el cual se encuentra en la parte externa de la planta.

### **LAVADO**

Una vez que el producto se encuentra en el tanque de recepción con agua helada por medio de un transportador inclinado el producto pasa a través del tubo de lavado que contiene agua en constante agitación, el gandul en agitación genera espuma y debido a esto es llevado a un canal en donde el producto es impulsado para que caiga a la banda de escaldado.

### **ESCALDADO –ENFRIAMIENTO**

Realiza la operación de “blanching” a la temperatura superior a 90°C (90 – 95°C) y el tiempo de 120 seg. (115-130 seg.). Esto se lo realiza con el objeto de inactivar la enzima peroxidasa; el producto es transportado por medio de las bandas y por la parte superior se dosifica vapor continuamente; luego el gandul es llevado a la etapa de enfriamiento donde es bañado con duchas de agua frías.

### **SELECCIÓN**

Una vez terminado el enfriamiento el producto deberá tener una temperatura adecuada para procesarlo, donde pasará a una banda transportadora, posteriormente se realizará a una selección manual realizada por operarios cuya labor será de retirar los granos, inmaduros, amarillos, basura, para luego ser transportado por medio de una banda de cangilones al túnel de congelación.

### **CONGELACIÓN**

Realiza la congelación del gandul en “túnel de congelación” a una temperatura inferior a -0°C por un tiempo de 15 – 20 minutos.

Este proceso consta de dos etapas:

En la primera etapa se tiene como objetivo congelar la mayor cantidad de producto, la banda es regulada para realizarlo en el menor tiempo posible,

*Wilton Jiménez*

posteriormente el producto pasa a la segunda etapa donde se termina de congelar, lo que no se haya congelado en la primera etapa.

La congelación se la realiza por medio de aire forzado, este aire pasa a través del evaporador donde el amoníaco es el refrigerante.

### **CLASIFICACIÓN**

El gandul congelado cae a una tolva; donde una banda de cangilones asciende el producto a la maquina clasificadora. Por medio de vibraciones el gandul cae a los tamices, si el gandul no tiene el diámetro adecuado quedará sobre la malla y pasará al llenaje, este gandul se denomina de primera o # 1, el resto del producto pasará a través de la segunda malla de ésta forma se clasifica el gandul # 2 ó de segunda. Lo que queda de rechazo, gandul #3.

### **LLENADO (ENVASADO)**

Por medio de la vibración el gandul una vez que ha sido clasificado pasa a un tanque alimentador de dos compuestos. La primera dosifica el producto a una pequeña tolva en donde una balanza electrónica previamente calibrada (25Kg) registra el peso y la segunda compuerta añade producto completando peso posteriormente la máquina nivela el producto y éste es recibido en sacos de plásticos de alta densidad colocando debajo de la tolva la cual tiene la forma de un cono.

Los sacos son cosidos con piola por medio de una máquina

### **ALMACENAMIENTO**

El pallet es llevado por medio de un montacargas a la cámara de almacenamiento donde permanecerá hasta su distribución a una temperatura entre  $-30$  a  $-35^{\circ}\text{C}$ .

### **DETECCIÓN DE METALES**

La funda se transporta por una banda y pasa a través de un detector de metales el cual tiene la finalidad de detectar y separar automáticamente producto cuando detecte la presencia de una partícula metálica igual o superior a la sensibilidad definida.

Se lo considera un PCC3 en término de riesgo físico específicamente en término de metales ferrosos y no ferrosos como el material de fabricación de las grapas provenientes de cartones en que se manipula el verde y las bandas del freidor.

## **EMBALAJE**

Una vez que pasa el detector de metales las fundas pasan a través de una inspección visual en la cual se verifica, el sellado vertical y horizontal si no presenta falla, estas son embaladas en cajas de cartón, estas cajas son puestas en pallets, luego envueltas en films plástico transparentes.

## **DISTRIBUCIÓN**

Esta distribución lo realiza a través de contenedores de 25000 Kg. de capacidad en la cual este contenedor es llenado en su completa capacidad para luego llevar el producto hacia los barcos que se encuentran en el puerto con el objetivo de distribuir el producto a las diferentes partes del mundo.

## **ANÁLISIS EFECTUADOS EN EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD**

### **MÉTODO DE DETERMINACIÓN DE PERÓXIDO**

#### **FUNDAMENTO**

Este método se basa en disolver la muestra en una mezcla de cloroformo y acético glacial y se mezcla con una disolución de yoduro de potasio.

La cantidad de yodo liberado por reacción con los grupos peróxidos se determina finalmente por valoración con una disolución de tiosulfato sódico.

Este análisis se lo realiza dos veces al día durante la recepción de la materia prima y antes del proceso.

#### **PROCEDIMIENTO**

1. Pesar 8 gr. de la muestra en un matraz de 200 ml
2. Agregar 25 ml del solvente y desplace al aire sobre el liquido
3. Agregar 1 ml de solución de yoduro de potasio y dejar reposar por un minuto (o, sí la mezcla no en homogénea aguatarla por un minuto)
4. Añadir 35 ml de agua destilada y titulada y titule con tío sulfató de sodio al 0.001N, usando unos pocos ml de solución de almidón como indicador

## **MATERIALES Y EQUIPOS**

1. Pipetas
2. Buretas de 25 ml
3. Matraces de 200 ml con tapón de vidrio
4. Balanza electrónica

## **PREPARACIÓN DE REACTIVOS**

### **Tíosulfato de sodio 0.001 N**

Preparar el tiosulfato de sodio a partir de la solución 0.1N

Para preparar 100 ml se diluyen 10 ml del reactivo en 90 ml de agua destilada

Guardar en botella plástica cerrada hasta su uso

### **Ácido acético glacial – cloroformo (solvente)**

Medir 3 volúmenes del reactivo cabido acético glacial con 2 volúmenes del reactivo cloroformo

Mezclar los 2 reactivos en un beaker

Conservar en envase de vidrio color oscuro, bien tapado y lejos de la luz.

### **Solución de Almidón**

Pesar 1 gr. de almidón y preparar una pasta con unas gotas de agua destilada fría.

Adicionar 200 ml de agua destilada hervida y mezclar bien con una espátula.

Hervir por unos pocos segundos en una estufa

Retirar del calor y dejar enfriar

Mantener la solución en refrigeración de 4 10°C. En estas condiciones de almacenamiento la solución se mantiene estable de 2 a 3 semanas

### **Solución de Yoduro de Potasio**

Disolver 4 partes de yoduro de potasio en 3 partes de agua destilada

Mezclar bien con agitador magnético o en una plancha calentadora

Guardar la solución en envase oscuro y bien tapado cuando no este usando se recomienda almacenarlo en un sitio oscuro.

## **CALCULOS**

$$\text{Índice de peróxido} = \frac{100 (V1 - V2) N}{W}$$

Peso (g.) de la muestra = W(8gr)

Volumen (ml) de tiosulfato de sodio empleado en una prueba = V1 (20.2ml)

Volumen (ml) de tiosulfato de sodio empleado en el blanco = V2 (0.5ml)

Normalidad de la solución de tío sulfato = N (0.001)

*Wilton Jiménez*

## EJEMPLO

$$\text{Índice de peróxido} = \frac{1000 \cdot (2.0 - 0.5) \cdot 0.001}{8} = 2.46 \times 2 = 4.92 \text{ meq/Kg}$$

el valor de peróxido suele reportarse como el número de ml de tiosulfato de sodio 0.001 N por gramo de muestra. Si el valor que se obtiene se multiplica por 2 la cifra es igual a los miliequivalentes del peróxido por kilogramo de muestra (Meq/kg)

## PARÁMETROS

Los aceites frescos a menudo tienen valores de peróxido muy inferiores a los 10 Meq/kg. En general, el sabor a rancio comienza a ser notable cuando el valor del peróxido es de 20 a 40 Meq/kg.

## DETERMINACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS LIBRES (ÍNDICE DE ACIDEZ)

### FUNDAMENTO

El valor ácido de un aceite o grasa se define como el número de mililitros de hidróxido de sodio que se requiere para neutralizar los ácidos grasos libres contenidos en una muestra. El resultado generalmente se expresa como el porcentaje de ácidos grasos libres (AGL)

La acidez se la realiza dos veces al día durante la recepción y antes del proceso de fritura

### PROCEDIMIENTO DEL ANÁLISIS

1. Pesar 25 g. de muestra, (si el contenido es ácidos grasos libres esperado es de 0.2 a 1 %)
2. Añadir de 50 a 100 ml de alcohol neutro en caliente; en una fiola
3. Titular con NaOH 0.1 N hasta un color de fenoltaleína débilmente rosa que persista durante 30 seg.

### MATERIALES Y EQUIPOS

1. Bureta de 25 ml

*Wilton Jiménez*

2. Pipetas
3. Matraz de 200 ml
4. Plancha calentadora
5. Balanza electrónica
6. Probeta de 50 ml

## PREPARACIÓN DE REACTIVOS

1. Alcohol neutralizar el alcohol se coloca en un beaker 50 ml del reactivo alcohol etílico absoluto (99.9%) y se agregan 3 gotas de solución de fenolftaleína al 1%.
2. Calentar con NaOH 0.1N
3. Titular con NaOH 0.1N observar cambios de color de la solución de transparente a rosado, este color debe permanecer por lo menos durante 30 seg.

### Solución de fenolftaleína

Pesar 1g de fenolftaleína pura y disolver en 100 ml de agua destilada. Agitar mediante la ayuda de un agitador magnético en una plancha calefactor. Almacenar en un recipiente oscuro lejos de la luz y bien tapado

### Solución de NaOH 0.1N

Pesar cuidadosamente 0.4 gr. de NaOH puro y disolverlo en 100 ml de agua destilada. Se debe pesar cuidadosamente porque el NaOH es muy higroscópico y puede causar quemaduras.

Agitar durante algunos minutos

Guardar en un frasco oscuro, bien tapado y lejos de la luz

## CÁLCULOS

$$\%AC \text{ grasos libres} = \frac{\text{Consumo de NaOH (ml) Normalidad Meq.100}}{\text{Peso de la muestra (g.)}}$$

Donde el miliequivalente del ácido oleico es de 0.282 g / ml

## EJEMPLO

1. Se desea calcular el % de acidez titulable en una muestra de aceite de freidor Nothum del proveedor "La Fabril"
2. Peso de la muestra = 28.6734
3. Normalidad del NaOH = 0.1N

4. Consumo = 6.7 ml
5. Meq ácido oleico = 0.282 gr./ml

$$\% \text{ AC graso libres} = \frac{6.7 \text{ ml } 0.1 \text{ N. } 0.282}{28.6734} \times 100$$

$$\% \text{ AC graso libre} = 0.65$$

## PARÁMETROS

El rango de ácido graso libres permitido en el aceite es de 1 % como máximo, entonces nos podemos dar cuenta que el aceite del freidor se encuentra dentro del rango establecido por el Departamento de Control de Calidad.

## DETERMINACIÓN DE ACTIVIDAD ENZIMÁTICA

### FUNDAMENTO

Este método se basa en el control enzimático de la peroxidasa, la cual se inactiva a una temperatura de 71 °C. Como índice de un escaldado adecuado. Si el escaldado fue deficiente la peroxidasa reacciona con el peróxido de hidrógeno y el guayacol, los cuales tienen efecto oxidante y depurativas, dando como resultado coloración en la materia prima

Este análisis se lo realiza cada vez que se procede a escaldar la materia prima

### PROCEDIMIENTO DEL ANÁLISIS

1. Seleccionar las porciones menos expuesta al calentamiento. Ejemplo el centro
2. Enfriar el material escaldado a temperatura ambiente
3. Cortar los pedazos para exponer los tejidos internos usando cuchillos de acero inoxidable o moliendo en mortero
4. Colocar 10 gr. Aproximadamente, en un beacker
5. Añadir 30 ml de agua destilada (suficiente para cubrir la muestra)
6. Añadir 2 ml de solución de guayacol y 2 ml de peróxido
7. Agitar por 3 minutos
8. Registrar la reacción después de 30 a 45 seg.

### MATERIALES Y EQUIPOS

1. Pipetas de 2 y 5 ml

*Wilton Jiménez*

2. Biker
3. Homogenizador
4. Cronometro

## PREPARACIÓN DE REACTIVOS

### Solución de guayacol al 5 %

Medir 100 ml de agua destilada 100 ml de alcohol etílico (50 %) y 1 ml de guayacol mezclar bien, guardarlo en un frasco ámbar lejos de la luz, mantenerlo en temperatura de refrigeración, este reactivo tiene un periodo útil de 7 días.

### Solución de Peróxido de Hidrógeno 0.08%

Para obtener esta concentración debemos medir 1000 ml de agua destilada y 2.8 ml de peróxido de hidrógeno al 30 % mezclar los reactivos agitándolos por 5 minutos. Se debe guardar la solución en un frasco ámbar, lejos de la luz y mantenerlo en temperatura de refrigeración.

## CÁLCULOS

Se debe utilizar para este análisis la siguiente tabla para reportar los resultados

1. Una coloración café rojiza especialmente cuando es intensa: **es positivo**
2. Manchas cafés clara esparcidas a través del tejido: **es ligeramente positivo**
3. Pecas cafés rojiza o vetes: **son trazas**
4. No hay coloración: **es negativo**

## PARÁMETROS

Si el resultado de la prueba resultado positivo se debe considerar que el escaldado del producto fue inadecuado lo que significa que las temperaturas no fueron las adecuadas para inactivar a la enzima (peroxidasa).

## DETERMINACIÓN DE CLORO LIBRE

### FUNDAMENTO

Se basa en la liberación de yodo por reacciones del cloro activo con el yoduro de potasio; reacción de yodo con dietil-p-fenilendiamina DPD y formación de un color rojo-violeta

Este análisis se lo realiza 3 veces por turno con el objetivo de llevar un adecuado sistema de cloración de agua.

### **PROCEDIMIENTO DEL ANÁLISIS**

1. Tomar una muestra de agua, de la llave 2.5 ml colocar en un tubo de ensayo
2. Añadir un sobre de un pillow de DPD cloro libre en polvo y tape el tubo comparador
3. Agitar suavemente hasta total disolución del reactivo en la muestra dejar en reposo por 3 minutos.
4. Si hay cloro presente se desarrollara un color rojo. Compare el color obtenido con la escala mas fija del medidor. El resultado obtenido se expresa en ppm

### **MATERIALES**

Tijeras

Un tubo comparador

### **REACTIVO**

DPD cloro libre en pillows

### **CÁLCULOS**

Como se trata de una prueba cualitativa no podemos realizar cálculos cuantitativos, solamente se puede observar a través de tubo el color adquirido por la muestra por acción del reactivo y de esta manera comparar dicho color con la escala, con el objetivo de determinar cuanta ppm de cloro posee la muestra

## **APROBACIÓN O RECHAZO DE LOTES**

### **FINALIDAD**

Establecer el mecanismo apropiado para aceptación o rechazo de un lote, aplicado la tabla Militar Estándar (MIL –STD- 105D)

Este procedimiento es aplicable a productos en proceso o terminado elaborados por Veconsa y material de fabricación de los diferentes proveedores

### **DEFINICIÓN**

**Unidad:** Uno de un número de artículos u objetos similares

**Lote a analizar:** Una cantidad específica de material similar, o un conjunto de unidades similares, dispuestas para la inspección.

*Wilton Jiménez*

**Tamaño de lote:** El número de unidades contenidas dentro del rango “Tamaño de lote” en la tabla I (MIL-STD-105D). Este valor se relaciona con los Niveles de Inspección

**Nivel de inspección:** Inspección que se realizan de acuerdo con un plan de muestreo

**Tamaño de muestra:** El número de unidades en una muestra.

Nivel de Calidad Aceptable (AQL): El número máximo de defectos por cada 100 unidades que puede considerarse satisfactorio como promedio de un proceso.

## PROCEDIMIENTO

Calcular el lote a analizarse, el mismo será dado por el número total de unidades contenidas del lote, por ejemplo.

Se tiene 25 cajas de patacón C26/17oz

$25 \times 26 = 650$  unidades o fundas = lote analizarse

Determinar el tamaño de lote o tanda, utilizando la tabla I (MIL-STD-150D), en un nivel de Inspección General II, el mismo que revelara una letra para determinar el tamaño de la muestra, utilizando la Tabla II-A (MIL-STD-105D-Planes de muestreo sencillo para inspección normal); tomando los datos del ejemplo

650 unidades, se encuentran dentro del rango 501 – 1200 (Tamaño de lote), revela la letra J en un Nivel de Inspección General II.

La letra J, indica un tamaño de muestra de 80 unidades.

Este número se divide para la cantidad de unidades contenidas en cada caja

$$\frac{80 \text{ unidades}}{26 \text{ unidades}} = 3.1 \text{ cajas}$$

cuando el resultado presente decimales, se redondea al numero inmediato superior, o sea 4

Por lo tanto, serán 4 cajas completas de las 25 que se revisarán y analizarán

Utilizar un Nivel de Calidad Aceptable (AQL) de 0.065 el mismo que dependiendo del tamaño de la muestra revelara un numero de aceptación o rechazo del lote producto.

En el ejemplo citado, con 80 fundas para revisar y un AQL de 0.065 se necesitan cero fundas defectuosas para aceptar el lote; y, una funda defectuosa para rechazar el lote

Retener o aceptar el lote dependiendo si la cantidad de defectuosos sea igual o no a lo expuesto en la tabla II-A (MIL-STD-105D).

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Veconsa se rige bajo normas establecidas en el sistema de inocuidad HACCP integrando al sistema de gestión de calidad ISO, lo cual le permite establecer normas y procedimientos de medición de calidad que puedan medir atributos que den ventajas al producto al mismo tiempo al consumidor.

El Departamento de Control de Calidad esta encargado de controlar los parámetros de control en el proceso mediante un continuo muestreo para llevar acabo los análisis respectivos y verificar que el producto cumpla con las características de calidad que exige su consumidor.

Para lograr un producto de excelente calidad no solo se debe considerar parámetros procedimientos y excelente calidad de materia prima, es de suma importancia estimular e introducir al personal para que de esta forma se puedan aplicar todas las normas establecidas por la empresa ya que si no se procede a realizar esto es muy difícil obtener un producto de muy buena calidad aun teniendo la tecnología más avanzada.

Se debe de tomar un registro de todos los certificados de calidad, de cada uno de los parámetros para evitar contratiempos durante una auditoria.

Debe de tomar muestreos microbiológicos después de cada limpieza de las máquinas para así demostrar y comprobar la calidad de limpieza que se realiza

Después de haber concluido el proceso de limpieza de cada uno de las maquinarias y equipos se debe realizar un hisopado para controlar la calidad de limpieza que se ha realizado.

## BIBLIOGRAFÍA

- 📖 Ower R. Fennema: Química de los alimentos editorial Acriba, S.A. Zaragoza (España 1993)
- 📖 Internet: [www.fadesa.com](http://www.fadesa.com)
- 📖 Jara Román Hugo - La Gestión Moderna de la Calidad, control de calidad industrial.
- 📖 R.S. Kira y R. Sawyer Composición Y Análisis De Alimentos De Pearson. Editorial continental México 1999.
- 📖 El Hart y HJ Fisher: Análisis Moderno de los Alimentos. Editorial Acriba Zaragoza. (España) 1991.
- 📖 Para Teresa Tenlg. Práctica de análisis II.