

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS

**INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO  
EN ALIMENTOS

REALIZADA EN:  
INDUSTRIAL MOLINERA C.A.

AUTOR :  
BRAULIO FARABÍ SALTOS NAVIA

---

M.B.A. MARIELA REYES  
PROFESOR GUÍA

---

M.Sc. MARÍA FERNANDA MORALES  
PROF. SEGUNDA REVISIÓN

AÑO LECTIVO

2004 – 2005

GUAYAQUIL – ECUADOR

Guayaquil, Julio 13 del 2004

MSc.  
MARIA FERNANDA MORALES .  
COORDINADOR PROTAL  
En su despacho

De mis consideraciones:

Yo, Braulio Farabí Saltos Navia egresado del Programa de Tecnología en Alimentos, presento ante usted mi informe de prácticas profesionales realizadas a nivel de Laboratorio en la compañía INDUSTRIAL MOLINERA C. A. , desde el 16 de Febrero hasta el 21 de Mayo del 2004 .

Adjunto además certificado emitido por la empresa y la hoja de evaluación respectiva.

Agradezco su atención al presente.

Atentamente,

Braulio Farabí Saltos Navia





## INDICE

	PP.
CARTA DE PRESENTACIÓN	02
CERTIFICADO EMITIDO POR LA EMPRESA	03
RESUMEN	07
INTRODUCCIÓN	08
1. DETALLE DE LAS LABORES REALIZADAS	09
2. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	10
2.1 Breve Historia de la Empresa	10
2.2 Localización	10
2.3 Mercado al que se Destina el Producto	10
2.4 Tamaño de Producción	11
2.5 Organigrama de Industrial Molinera	12
3. DIAGRAMA DE FLUJO DE PRODUCCIÓN DE AVENA QUAKER	13
4. DETALLE DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AVENA QUAKER	14
4.1 Descripción de materia prima (avena)	14
4.2 Recepción	15
4.3 Prelimpieza y Limpieza	15
4.4 Descascarado	15
4.5 Tostado	16
4.6 Cortado	16
4.7 Laminado	16
4.8 Enfriamiento	17
4.9 Separación de Gelatinas	17
4.10 Llenado	17
4.11 Empacado	18
4.12 Cuarentena	18
4.13 Distribución	18

5. CONTROLES EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE AVENA QUAKER	19
6. DETERMINACIONES REALIZADAS EN LABORATORIO	20
6.1 Determinación de Humedad	20
6.2 Determinación de Cenizas	22
6.3 Actividad Enzimática (Prueba de Tirosinasa )	24
6.4 Picking Test	26
6.5 Dry Flakes Test	28
6.6 Cooking Test ( Prueba de Cocimiento )	29
6.7 Control de Rollos de Empaque	30
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
8. BIBLIOGRAFÍA	32
ANEXOS	

## RESUMEN

En el presente informe se explica las diferentes etapas de la fabricación de la legítima avena QUAKER un producto 100 % natural, además este informe relata los diferentes controles en línea que se realizan al proceso.

Industrial Molinera fabrica la avena Quaker bajo licencia de la QUAKER OATS Company, lo cual pone en manifiesto el compromiso de calidad de esta industria ecuatoriana, que además fabrica harina de trigo SUPER 4.

La elaboración de esta afamada avena requiere de controles muy rigurosos que van desde la propia avena hasta el empaque del producto, todo esto es posible gracias al sistema HACCP que la empresa tiene implementado para el proceso de producción de avena QUAKER.

Entre los análisis que se le realizan a la avena QUAKER están : Humedad, Cenizas, Mallas , Picking Test , Dry Flakes Test , Control de rollos de empaque , Endospermo , Control de peso de las fundas de Quaker en el área de Rovemas , Inspección de sacos con fundas de avena en el área de Cuarentena , Espesor del Copo , Actividad de Tirosinasa y Cooking Test .

Además el departamento de control de calidad de IMCA está encargado de verificar el correcto funcionamiento de los detectores de metales en el área de embolsamiento de la avena .

Este informe cuenta con interesantes anexos acerca de el proceso de producción de la avena .

## INTRODUCCIÓN

Industrial Molinera es una industria que a permanecido por mas de 40 años en el mercado nacional e internacional, demostrando así el buen manejo administrativo que a llevado a esta empresa a ser hoy por hoy una de las mas grandes molineras de sudámerica.

Industrial Molinera C. A. ( IMCA ) en la actualidad produce Harina de trigo para panadería, Semita, Afrechillo, Salvado de trigo, Avena tipo Shullo y la legítima Avena Quaker.

A pesar de que IMCA cuenta con muchos años de producción, su constante innovación a provocado su automatización, lo cual contribuye con el objetivo de eficiencia.

Las prácticas profesionales fueron realizadas en el laboratorio de Control de Calidad de Industrial Molinera, el cual es de vital importancia para esta empresa debido a que es en este laboratorio donde mediante análisis de todo tipo se determina si el proceso está dentro o no de los parámetros óptimos de producción .

Los analistas de control de calidad supervisan el proceso desde la recepción de la materia prima hasta las últimas etapas de producción que se refieren al empaclado y pesaje correcto de las fundas de avena. Tomando como referencia esto podemos decir que un analista es el responsable directo de la calidad del producto.



## 1. DETALLES DE LAS LABORES REALIZADAS

Ingresé al Laboratorio de Control de Calidad de Industrial Molinera C.A. en calidad de analista y con un horario de 08H00 hasta las 16H00.

Entre los análisis diarios encomendados por el Ing. Jorge Boderó León (Jefe de Control de Calidad) se encuentran los siguientes:

- 1) Controlar el peso de las fundas de Avena QUAKER de todas las presentaciones tres veces al día en el área de ROVEMAS.
  
- 2) Contar y verificar el sellado de las fundas de avena dentro del saco de 25 unidades, 100 unidades y 12 unidades; una vez al día .
  
- 3) Verificar que el detector de metales este funcionando de forma correcta; tres veces al día .
  
- 4) Realizar cambio de embase de las tarjetas de ensayo de detección de metales una vez cada 15 días .
  
- 5) Analista de control de avena :
  - Determinación de humedad 3 veces por día.
  - Determinación de cenizas 1 vez al día.
  - Determinación de endospermo 2 veces por día.
  - Determinación de actividad de tirosinasa 3 veces por día .
  - Picking test 1 vez al día .
  - Dry flakes test 2 veces al día .
  - Cooking test 2 veces por semana .
  - Control de rollos de empaque
  - Espesor de copo de avena 2 veces por día.
  - Mallas 2 veces al día .
  
- 6) Reporte de resultados de análisis realizados a diario.

## **2. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA**

### **2.1 Breve Historia de la Empresa**

En la década de los cincuenta nace la empresa Industrial Exportadora C.A. quien en asociación con la piladora Ecuador, trabajan en el área arrocera. Siguió su actividad hasta mayo de 1961 en la cual se fundó Industrial Molinera C.A., siendo la más antigua de las empresas del Grupo Noboa.

Sus actividades las comparte en el campo de la molinería de trigo para la fabricación de harina y con la franquicia la Quaker Oats Company en la elaboración de la legítima Avena Quaker.

### **2.2 Localización**

Industrial Molinera C.A. está ubicada en las calles El Oro # 109 y la Ría, al pie del río Guayas.

### **2.3 Mercado al que se Destina el Producto**

La mayor parte de la producción es para consumo interno del Ecuador, la Avena Quaker es vendida a mayoristas quienes distribuyen el producto a supermercados y tiendas de abarrotes, sin embargo Industrial Molinera ha logrado establecer nexos de comercio en el exterior de manera mas concreta en España, esto debido al gran número de compatriotas que se encuentran en este país Ibérico, la empresa importadora de la avena Quaker es Nativo S.A. con lo cual IMCA actualmente a incrementado su producción.

Avena Quaker se produce en dos presentaciones: Avena en copo y avena molida, las cuales se venden en diferentes tamaños.

## **2.4 Tamaño de la Producción**

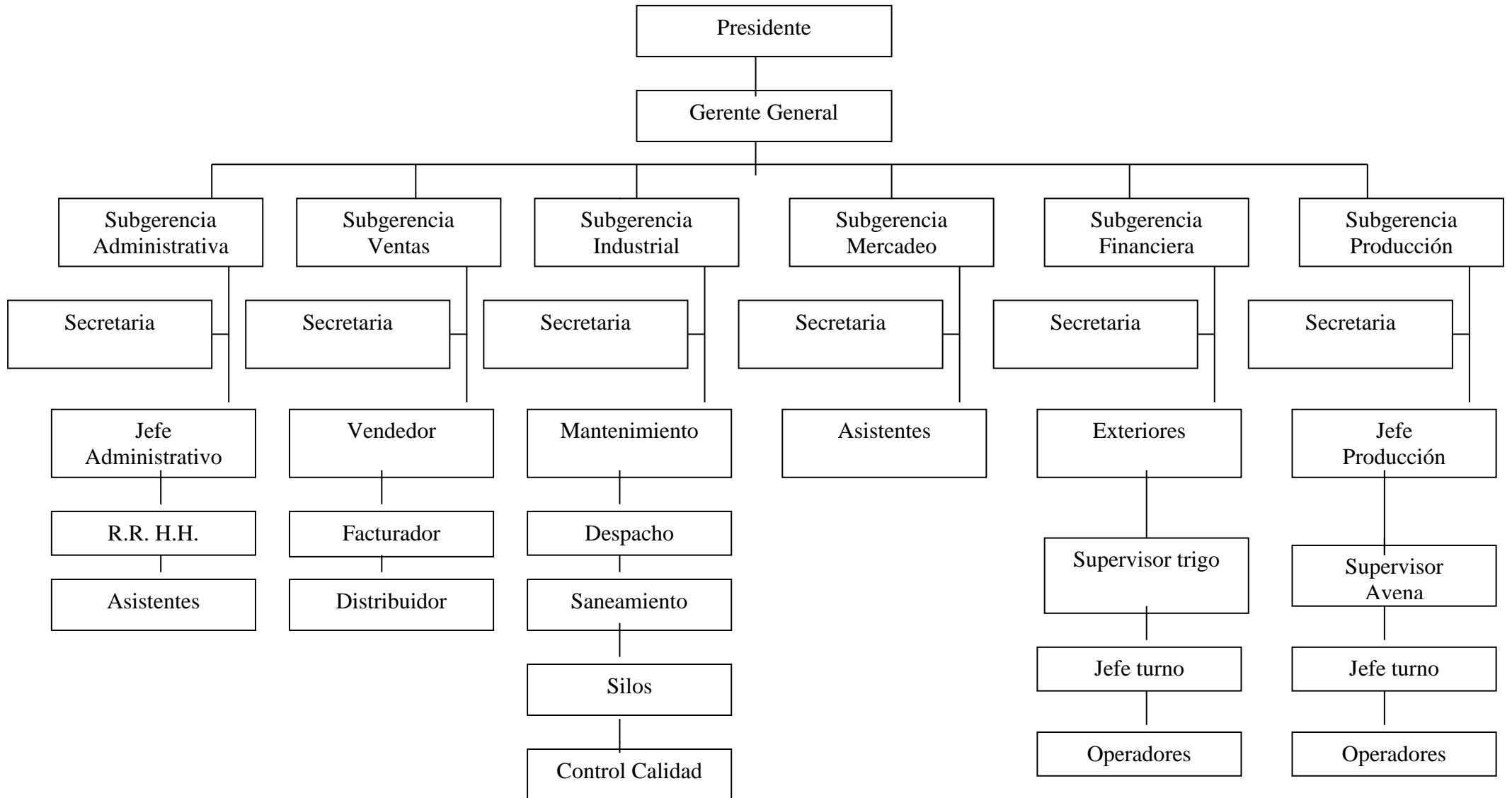
Industrial Molinera cuenta con dos molinos para procesar la avena, Molino A y Molino B ; el Molino A procesa 2,65 Ton / hora , mientras que el Molino B procesa 2,13 Ton / hora de avena .

Sin embargo las máquinas selladoras llamadas ROVEMAS que suman un total de seis , sellan fundas a razón de 810 000 fundas de avena Quaker 500 gr. en un tiempo de seis horas .

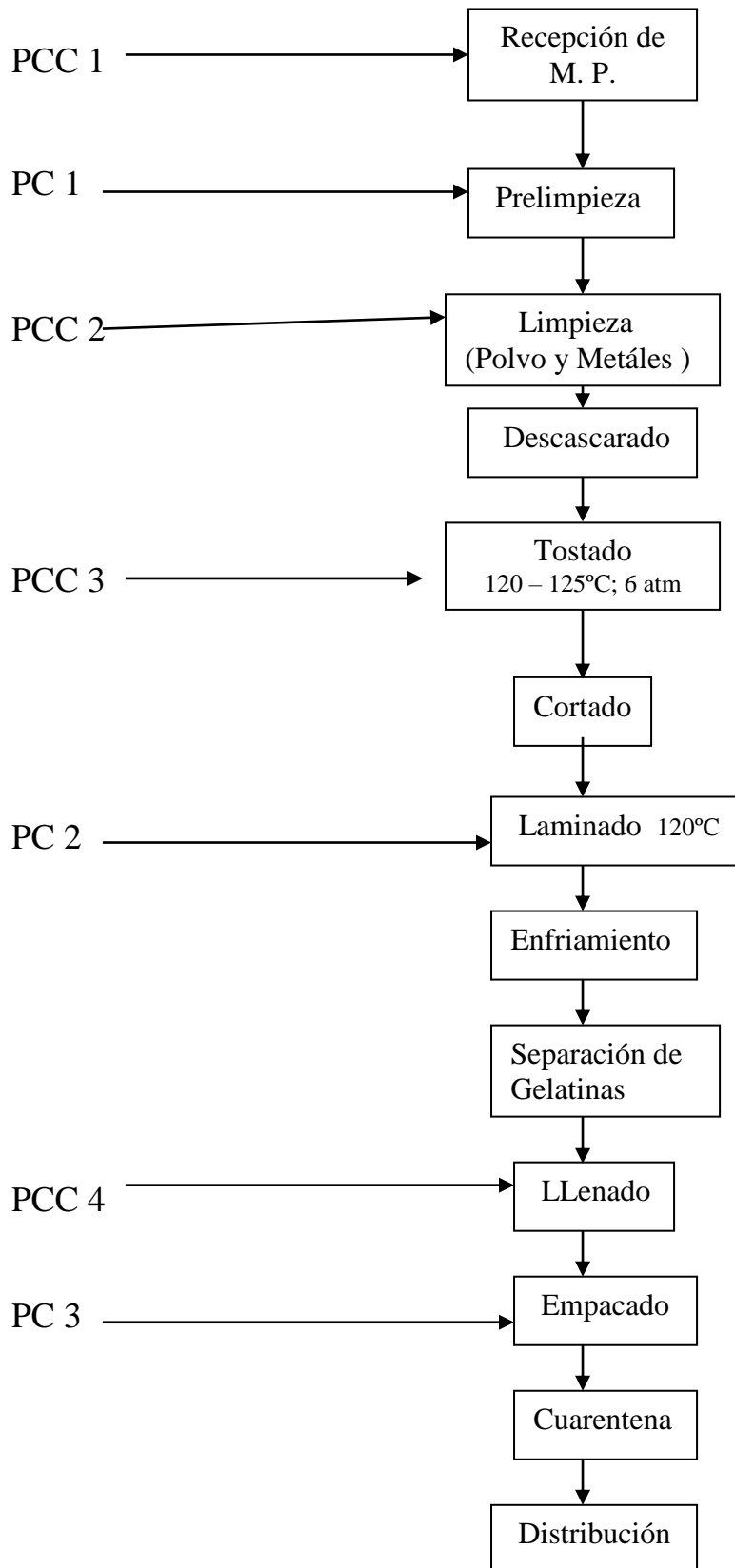
IMCA además cuenta con otra ROVEMA especialmente adecuada para el llenado de avena molida , esta Rovema envasa 4500 fundas de 500 gr . de avena molida en 6 horas de trabajo .

Vale recalcar que todas las Rovemas tienen la facilidad de llenar todas las presentaciones de avena; entre las presentaciones que se producen en IMCA están 100 gr , 250 gr , 500 gr , 1000 gr .

## 2.5 Organigrama de la empresa



### 3. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AVENA QUAKER



PCC : Punto Crítico de Control

PC : Punto de Control

## **4. DETALLE DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AVENA QUAKER**

La avena es el cereal con mas alto porcentaje de proteína de alta calidad y es el que menos porcentaje de carbohidratos tiene .

Una de las ventajas de el consumo de avena es que evita el cáncer del colón debido a su alto porcentaje de fibra .

Las vitaminas que están presentes en la avena son la tiamina , riboflavina.

La avena contiene los siguientes minerales : hierro, fosfato, magnesio, zinc, cobre , sodio, calcio .

### **4.1 Descripción de materia prima (avena).-**

Los descubrimientos arqueológicos han demostrado que la avena se conocía desde muchos años antes de Cristo; sin embargo, poco se sabe sobre su uso, como alimento cosechado . La aplicación de este producto como alimento se desarrolló en Escocia, Alemania y Rusia . Sin embargo, su uso en la alimentación parece ser muy posterior al del trigo, centeno o cebada .

Las variedades más importantes de avena se dividen en avena roja (Avena byzantina ) y avena blanca ( Avena sativa ). En general, la avena roja tiene un contenido de proteínas inferior y mayor proporción de grasa que la avena blanca .

El contenido de proteínas de la avena limpia puede variar del 13 – 22 % , dependiendo de la variedad del cultivo y de las prácticas de fertilización que se utilicen, así como las condiciones climáticas durante el año de la cosecha . La avena en todo caso, es el cereal que mayor proporción de proteínas tiene . Las proteínas de la avena son de tipo glutelina, que constituye un aproximado de 65 – 70 % de las proteínas totales, las albúminas constituyen un 15 % y finalmente las globulinas que se encuentran en un 15 % .

Además la avena se encuentra constituída por lípidos que se encuentran en las siguientes proporciones : ácido linoleico que constituye del 40 – 45 % de los ácidos grasos totales, seguido por el oleico con un apróximado de 25 – 30 % , el palmítico con 15 – 18 % y los restantes son esteárico, linolénico y láurico .

Es bueno conocer que el grano de avena tiene derivados del ácido cafeico que actúan como antioxidantes fuertes, por lo que la harina de avena fue utilizada como agente antioxidante antes de la aparición de los antioxidantes químicos como el BHT y el BHA.

## Composición Aproximada de la Avena Laminada

Calorías (por 100 gr)	385.0
	%
Humedad	8.1
Proteínas ( Nx 6.25 )	16.7
Grasa (extracto etéreo)	6.9
Fibra cruda	1.5
Cenizas	1.8
Carbohidratos ( por diferencia )	65.0

### 4.2 Recepción .-

La avena entera es transportada en barco desde Australia o en otras ocasiones desde Chile .

Los barcos bodega tienen equipos de control de humedad lo cual favorece a la avena que está siendo transportada , ayudando de esta manera a la materia prima para que llegue al destinatario final en excelente estado .

Una vez que el barco a llegado al puerto de Industrial Molinera , se procede a descargar la avena entera por medio de tuberías que utilizan presión neumática .

### 4.3 Prelimpieza y Limpieza .-

La avena es transportada por medio de tuberías con presión neumática a una romana que dosifica el flujo y es llevado a una zaranda que hace una breve separación de basura , polvo , partículas ligeras etc .

La avena es enviada a una máquina separadora de piedras , y a la vez pasa por una clasificadora de granos , que las divide en avena fina y avena gruesa , posteriormente es llevada por unos elevadores a un sin fin que cumple la función de humectar al grano para facilitar la etapa de descascarado .

### 4.4 Descascarado .-

La avena acondicionada es llevada a una báscula , despues se la envia a un elevador , posteriormente a un sin fin que divide al grano en fino y grueso para ser descascarado por separado .

El grano pelado va a una máquina denominada botella que mediante choque con las paredes de la misma separa las impurezas , posteriormente estos granos pasan por un cepillo que retira el polvo y pelusa que hay en la avena .

Los granos ya cepillados son llevados a las mesas Padi que separa el grano listo para el proceso con el grano que aún tiene cáscara que será reprocesado . Las mesas Padi son máquinas que en su interior cuentan con orificios para separar la avena pelada de la entera . Esta operación es llevada a cabo dos veces mínimo .

Luego de todas estas operaciones la avena limpia es llevada a los ciclones que hacen una última separación de cáscaras , despues de esto la avena cae en la tolva de ingreso de la tostadora y el grano baja de una manera inmediata .

#### **4.5 Tostado .-**

En esta etapa la avena es sometida a altas temperaturas y alta presión para provocar una inactivación enzimática .

Tambien esta etapa se la utiliza para conferir a la avena color , sabor , y olor , todo esto debido a la caramelización de los azúcares de la avena .

La temperatura de tostado es de 125 ° C con presión de 6 atm .

Las pelusas de la avena son retiradas mediante un cepillado del grano .

Despues de este proceso la avena es llevada nuevamente a los ciclones para separar cascarras y posteriormente es pasada por magnetos .

#### **4.6 Cortado .-**

Aquí la avena es cortada en 2 o 4 partes para obtener un tamaño uniforme del copo . Despues del cortado la avena es seleccionada por tamaños en un Plansifter que consiste en una serie de tamices de diferentes tamaños que separan los granos gruesos de los finos .

#### **4.7 Laminado .-**

Esta etapa se la lleva a cabo a una temperatura de 120 ° C por pocos segundos , y consiste en dos rodillos que aplastan o arrollan a la avena convirtiendola en copo . En IMCA existen dos laminadores el laminador de molino A y el laminador del molino B . El laminador del molino A se lo utiliza para el arrollamiento de avena tipo Schullo que es utilizada mayormente en la industria de panificación . La diferencia entre el copo de



avena Quaker y la avena tipo Schullo es el grosor , ya que el copo Quaker tiene 0,025 " de espesor y la avena Schullo 0,04 "de espesor .

#### **4.8 Enfriamiento .-**

El enfriamiento se lo lleva a cabo en una pequeña cámara que funciona con aire filtrado del medio ambiente , el cual reduce la temperatura del copo.

El aire actua a manera de colchón para enfriar a la avena laminada.

Posterior a este enfriamiento de aproximadamente 2 min. la avena laminada cae por una tolva hacia un separador de copos gelatinizados .

#### **4.9 Separación de Gelatinas .-**

Las gelatinas son la unión de varios copos con harina de avena , que por acción de la humedad se gelatinizan , formando una masa de mayor tamaño al de los copos .

Posterior a esto los copos son trasladados por tuberías hasta las tolvas de llenado de las Rovemas

#### **4.10 Llenado .-**

Esta operación es realizada en el area de Rovemas .

Las Rovemas son máquinas llenadoras de avena en copos o avena molida , son de fabricación Brasileña .

Estas máquinas tienen un tambor giratorio que se encuentra dividido , cada división es la medida del peso exacto de la presentación con la que se esté trabajando , para cambiar de presentación simplemente se cambia el tambor y se regula la máquina para dicha presentación .

La alimentación de los tambores es realizada por una tolva que esta conectada al contenedor de avena en copo .

En el área de Rovemas existen 7 Rovemas, y de ellas solo una está calibrada para llenado y sellado de las fundas de avena molida Quaker, las 6 Rovemas restantes solo se utilizan para llenado de avena Quaker en copo de cualquier presentación .

#### **4.11 Empacado .-**

Luego del llenado las fundas de avenas son trasladadas por una banda transportadora , desde el área de Rovemas hasta el área de empacado donde las fundas antes de ser depositadas en sus respectivos sacos son sometidas al detector de metales , el cual expulsa la funda que el equipo considere que lleva algun material ferroso o no ferroso .

De no ser expulsadas por el detector de metales estas fundas son depositadas en sacos de 25 fundas para presentación de 500 gr , 12 fundas presentación de 1000gr , 50 fundas presentación de 250 gr y por último 100 fundas presentación de 100 gr .

Despues de completado la cantidad correcta de fundas de cada presentación , el saco es cosido y etiquetado con un codigo similar al siguiente : 12 / JAN /04 .

Estos bultos son llevados a cuarentena .

#### **4.12 Cuarentena .-**

En esta área los bultos permanecen de 1 a 2 días ( esta estapa es optativa debido al mínimo riesgo de enfermedad transmitida por la avena ) y posterior a ese tiempo el producto es liberado al mercado. En cuarentena los bultos de avena de las diferentes presentaciones son apilados en un pallet a razón de 18 bultos por base. Estos pallets con los bultos son almacenados en estructuras metálicas a manera de pisos, lo que impide el contacto del producto final con el suelo, además este tipo de almacenaje permite una correcta circulación del aire. En esta área se realiza una inspección diaria por parte de los analistas de Control de Calidad, con el fin de detectar posibles anomalías en el producto final.

#### **4.13 Distribución .-**

La distribución la lleva a cabo la compañía Dispacific que es una empresa de distribución del grupo Noboa .

## **5. CONTROLES EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE AVENA QUAKER**

- 09h00 : Humedad y cenizas de producto terminado (Fundas Quaker)  
Control de peso de las fundas de Quaker en el área de Rovemas .
- 11h00 : Humedad de las etapas de silo A y B , prelimpieza A y B , avena  
mojada A y B, tostador A y B, laminador, enfriador , pie elevador,  
producto terminado .
- Actividad de tirosinasa en las etapas de tostador A y B, laminador,  
producto terminado .
- Picking test en la etapa de laminado .
- Espesor de copo en la etapa de enfriador .
- Determinación de endospermo en cáscara .
- Cooking test una vez por semana producto terminado .
- Dry Flake test producto terminado .
- Mallas en la etapa de enfriador .
- Inspección de sacos con fundas de avena en el área de Cuarentena .
- Control de peso de las fundas de Quaker en el área de Rovemas
- 14h00 : Humedad de las etapas de Silo A y B, prelimpieza A y B, avena  
mojada A y B , tostador A y B, laminador, enfriador , pie elevador ,  
producto terminado .
- Actividad de tirosinasa en las etapas de tostador A y B, laminador,  
producto terminado .
- Espesor de copo en la etapa de enfriador .
- Determinación de endospermo en cáscara .
- Dry Flake test producto terminado .
- Control de rollos de empaque .

## 6. DETERMINACIONES REALIZADAS EN LABORATORIO

### 6.1 Determinación de Humedad

#### **Fundamento.-**

La humedad es el contenido de H<sub>2</sub>O del producto que se obtiene por diferencia de peso luego de haber sido evaporada por el calor en estufa a una Temperatura de 130 ° C por un tiempo determinado, produciéndose una deshidratación de la muestra hasta obtener un peso constante.

#### **Materiales.-**

- \* Espátula
- \* Pesa Filtro

#### **Equipos.-**

- \* Balanza analítica
- \* Estufa
- \* Desecador

#### **Procedimiento.-**

- 1) Pesar aproximadamente 2 gramos (+/- 0,0005) de muestra previamente molida y homogenizarla, en pesa filtro previamente tarada .
- 2) Colocar pesa filtro en la estufa a 130 °C por un tiempo de una hora.
- 3) Colocar en el desecador por un espacio de 15 min. para que se enfríe.
- 4) Pesar y anotar el peso .

#### **Cálculo.-**

$$\% \text{ Humedad} = \frac{P_0 - P_1}{P_m} \times 100$$

Donde:

Po = Peso de la pesa filtro + muestra

P1 = Peso de la pesa filtro + peso de muestra desecada

Pm = Peso de la muestra .

### Ejemplo.-

Muestra: Copo de Avena

Descripción	Cantidad (en gramos)
Peso muestra (Pm)	2
Peso de pesa filtro	14.6062
Peso de muestra + pesa filtro (Po)	16.6062
Peso muestra desecada + pesa filtro (P1)	16.3905

$$\% \text{ Humedad} = \frac{P_o - P_1}{P_m} \times 100$$

$$\% \text{ Humedad} = \frac{16.6062 - 16.3905}{2} \times 100 = 10.78 \%$$

Rangos Permitidos de Humedad

Producto	Rango
Copo Avena	Máximo 11 %
Avena Molida	Máximo 8 – 10.5 %

## **6.2 Determinación de Cenizas**

### **Fundamento.-**

Consiste en la destrucción de la materia orgánica por incineración o calcinación de la muestra en la mufla a una temperatura de 920 ° C por una hora obteniendo de esta manera la materia mineral presente en la muestra .

### **Materiales.-**

- \* Espátula
- \* Crisol de cobre

### **Equipos.-**

- \* Balanza Analítica
- \* Mufla
- \* Desecador

### **Procedimiento.-**

- 1) Pesar el crisol y anotar el peso, tarar y pesar tres gramos de muestra previamente molida .
- 2) Llevar a la mufla por un tiempo de 1 hora a 920 ° C
- 3) Enfriar el crisol en un desecador durante 15 min.
- 4) Pesar y anotar

### **Cálculos.-**

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{P_c - P_1}{P_m} \times 100$$

Donde:

P<sub>c</sub> = Peso del crisol con ceniza después de la mufla

P<sub>1</sub> = Peso del crisol

P<sub>m</sub> =Peso de la muestra .

Ejemplos.-

Muestra: Copo de Avena

Descripción	Cantidad (en gramos)
Peso muestra (Pm)	3
Peso del crisol (P1)	6.8402
Peso crisol con ceniza despues mufla (Pc)	6.8071

$$\% \text{ Ceniza} = \frac{Pc - P1}{Pm} \times 100$$

$$\% \text{ Ceniza} = \frac{6.8402 - 6.8071}{3} \times 100 = 1.10 \%$$

Rangos permitidos de Cenizas:

<b>Producto</b>	<b>Rango</b>
Copo de Avena	Máximo 2.5 %
Avena entera	Máximo 2.5 %
Avena Molida	Máximo 2.5 %

### **6.3 Actividad Enzimática** ( Prueba de Tirosinasa )

La tirosinasa es una enzima presente en la avena cruda que ayuda al pardemiento enzimático y produce amargor en la avena. Se la destruye con una cocción adecuada .

#### **Fundamento .-**

Se basa en la oxidación del pirocatecol en presencia de la enzima, la cual cataliza la transferencia de oxígeno al sustrato. Obteniéndose en este proceso la o-quinona correspondiente, produciéndose una coloración rosada.

#### **Reactivos .-**

- Solución de pirocatecol ( 0,78 gr en 470 ml de H<sub>2</sub>O destilada )
- Agua destilada

#### **Materiales .-**

- Beaker ( 100 ml )
- Probeta ( 50 ml )
- Varilla de vidrio

#### **Equipos .-**

- Molino Corona
- Cronómetro
- Lámpara Fluorescente
- Reloj

#### **Procedimiento .-**

- 1) Moler la muestra de avena y cernirla.
- 2) Escender la lámpara la cuál debe estar en una base con fondo blanco
- 3) Preparar un blanco , colocando una cucharada de muestra , 30 ml de solución de pirocatecol y mezclar .
- 4) Colocar ambos recipientes sobre la base blanca del lámpara y controlar el tiempo .



- 5) Observar hasta que haya un cambio de coloración (Ligero color rosa) .
- 6) Reportar los minutos transcurridos .

Resultados Óptimos :

Muestra	Tiempo
Avena Entera	½ - 1 Min.
Tostada	15 Min. mínimo
Copos	15 min. mínimo

## **6.4 Picking Test**

### **Fundamento .-**

Consiste en la determinación de impurezas mediante observación , separando cáscara , cascaritas , semillas , copo gelatinizado , copo carbonizado , copo de trigo , copos amarillos , copo de cebada , etc.

### **Materiales .-**

- Pinzas
- Cartillas para reportar
- Banda transportadora
- Balanza Gramera

### **Procedimiento .-**

- 1) Pesar 250 gr de muestra para ser analizada .
- 2) Colocar en el dispensador que está sobre la banda .
- 3) Hacer correr la banda e ir observando cuidadosamente para seleccionar .
- 4) Separar las impurezas con una pinza .
- 5) Clasificar cada tipo de impureza (ver anexo # 1)
- 6) Contar y reportar (ver anexo # 2)

### **Resultados .-**

Los resultados se reportan en unidades .

La materia extraña a los copos de avena en producto terminado en algunos casos son las siguientes :

#### *Cáscaras .-*

Son cáscaras de avena o cebada y tienen 1/16 ” de ancho .

#### *Cascarillas .-*

Algunos fragmentos de cáscaras de avena que tienen menos de 1/16 ” de ancho .

### *Tallos y palos.-*

Solo aquellas partículas que posiblemente pueden identificarse como un fragmento de palos o tallos de una planta, deben ser contados. Esto en ocasiones, requiere un examen minucioso.

### *Semilla.-*

No siempre fácil de distinguir las semillas porque las partículas llegan arrolladas y pierden su forma. Estas pueden ser identificados como hojuelas carbonizadas o descoloridas. Use el microscopio para lograr una buena identificación.

### *Hojuelas de cebada.-*

Si una cáscara adherida al copo que sobresale más allá del borde se la conoce como cebada.

### *Hojuelas de trigo.-*

Las hojuelas de trigo arrolladas en el rodillo ( laminador) , son de color más oscuro que las de avena.

### *Hojuelas amarillas.-*

Son de fragmento de maíz que han sido arrolladas en el rodillo. Hojuelas descoloridas.-Son granos que han sido sobrecalentados en el proceso.

### *Carbonizados.-*

Consiste en filamentos de avena, harina y/o hojuelas quebradas que han sido agrupados alrededor del rodillo,

### *Gelatinizados.-*

Deben disolverse en la cocción pero son considerados objetable en apariencia cuando están secas.

## **6.5 Dry flakes test.**

### **Fundamento.-**

El dry flakes test consiste en un control organoléptico del copo de avena. Esta prueba se realiza dando puntos a cada atributo.

### **Materiales y equipos .-**

- 2 Bandejas
- Balanza Gramera .

### **Procedimiento.-**

- 1) Pesar 150 g de muestra a analizar y colocarlo en la bandeja.
- 2) De la misma manera colocar oirá muestra de un proceso anterior para realizar la comparación,
- 3) Comparar las muestras y calificar el tamaño de la hojuela, uniformidad, color, sabor en una escala del 1 - 5, siendo 5 la calificación mas alta, y 1 la mas baja. (ver anexo # 3)

## **6.6 Cooking test ( prueba de cocimiento )**

### **Fundamento.-**

La prueba de cocimiento se realiza con el fin de reconocer las características organolépticas (viscosidad , sabor, color, aroma). De la avena preparada.

### **Materiales.-**

- Ollas.
- Cucharas y servilletas.
- Vasos con agua tibia.
- Recipientes de vidrio.

### **Procedimiento.-**

- 1) Colocar 100 g de avena en 500 ml de agua a punto de ebullición
- 2) A una vez que comience a ebullición , mezclar por un minuto.
- 3) Enfriar y servir.
- 4) Evaluar los parámetros son calificados del 1-5 siendo 5 la calificación mas alta y 1 la mas baja. (ver anexo # 4)

## **6.7 Control de Rollos de Empaque**

### **Fundamento.-**

Es una serie de pruebas de calidad que se le realiza a los rollos de empaques de la legítima avena Quaker .

Entre los parámetros que se controlan están el largo , ancho , espesor , prueba de cinta , gramaje , color y código de barras. (ver anexo # 5)

### **Materiales .-**

- Tijera
- Micrómetro tipo reloj
- Cinta scoch
- Balanza analítica
- Lector de código de barra
- Regla

### **Procedimiento .-**

- 1) Desenrollar el empaque de avena Quaker aproximadamente unas tres vueltas al rollo .
- 2) Cortar cuidadosamente la sección que se va a analizar.
- 3) Analizar cada uno de los parámetros .
- 4) Reportar los resultados

### **Parámetros Óptimos .-**

Largo	267 mm
Ancho	373 mm
Espesor	0,0022 ”
Cinta	Bien
Gramaje	53,35 gr/m <sup>2</sup>
Codigo de barra ( según la presentación )	7861035520061

## **7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- La avena Quaker es un producto de consumo masivo , por lo que Industrial Molinera realiza un gran esfuerzo de tiempo y dinero para sacar al mercado un producto 100 % natural elaborado con los mejores estándares de calidad , que cumpla con las mas altas expectativas del consumidor nacional e internacional .
- La inactivación de la enzima tirosinasa es vital en el proceso de la avena debido a que un mal tratamiento térmico aplicado a la avena puede causar enrranciamiento y la consecuente pérdida de ese lote de producción .
- El consumo regular de avena, sin duda alguna evita la aparición de enfermedades muy graves como aterosclerosis , cáncer del colon, etc .
- Durante esta práctica vi la importancia de seguir estrictamente las normas de seguridad de un laboratorio y de una planta , debido a que en un ambiente de esta naturaleza puede ocurrir accidentes por contacto involuntario con químicos peligrosos o por mala manipulación de un equipo o máquina de producción .
- Todo analista debe tener sentido de responsabilidad, por que de él depende que los resultados de los análisis sea el reflejo de lo que está sucediendo en planta .
- Las fumigaciones realizadas periódicamente en el laboratorio de control de calidad, deben ser realizadas por personal capacitado en sistema de limpieza y sanitación ( SSOP ). El uso de insecticidas industriales producen irritación a nivel cutáneo y malestar general por lo que su uso debe ser restringido, a fin de evitar intoxicaciones en el personal de laboratorio .

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

- \* Industrial Molinera C.A. , Manual de control de Calidad . 1995
- \* Norman W. Desrosier, Elementos de la Tecnología en Alimentos. Décima tercera reimpresión , editorial Continental, México 1998 , páginas 176 a la 179 .
- \* Industrial Molinera C.A. . Manual de Control de Calidad : Técnicas de Laboratorio , Fundamentos y Procedimientos .
- \* Kent , N 1 Tecnología de los Cereales , Editorial Acribia, Zaragoza- España , Año 1987 , Páginas 160- 172 .
- \* [http://WWW.UANL.Mx/Publicaciones/respyn/ la Avena .html](http://WWW.UANL.Mx/Publicaciones/respyn/laAvena.html)



# **Anexos**

## Anexo # 1