

T
664.72
NIV

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL


INSTITUTO DE TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS

INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES

Previo a la obtención del título de
Tecnólogo en Alimentos

REALIZADO EN: "INDUSTRIAL MOLINERA C.A"

AUTOR: CAROLINA MABEL NIVELA GALARZA

PRIMERA REVISIÓN: Dra. GLORIA BAJAÑA 

SEGUNDA REVISIÓN: Ing. CHANENA ALVARADO. 

AÑO LECTIVO

1.998 --- 1.999

GUAYAQUIL --- ECUADOR



Guayaquil, 18 de Enero de 1999

Sra. Msc.

Ma. Fernanda Morales.

Coordinadora del programa de Tecnología en Alimentos.

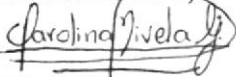
Ciudad.

En su despacho.-

Por medio de la presente, pongo a su consideración el informe de mis PRÁCTICAS PROFESIONALES realizadas en la empresa "Industrial Molinera C.A." desde el 22 de Octubre de 1998 hasta el 22 de Enero de 1999.

Esperando que dicho informe sirva de mucho para los futuros Tecnólogos en Alimentos y que a la vez, cumpla con los requisitos establecidos y agradeciendo de antemano por la atención que se sirva dar a la presente, me suscribo, cordialmente.

Atentamente,



.....
Carolina Mabel Nivelá Galarza



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



INDUSTRIAL MOLINERA C. A.

GRUPO NOBOL

CERTIFICADO

Por medio de la presente certifico que la Srta. **NIVELA GALARZA CAROLINA MABEL**, egresada de la **Escuela de Tecnología de Alimentos** de la **Escuela Superior Politécnica del Litoral**, realizó sus prácticas profesionales en el Departamento de Producción desde el día 22 de Octubre de 1.998 hasta el 22 de Enero de 1.999, demostrando un alto grado de capacidad y responsabilidad en las tareas a ella asignadas.

Atentamente,

Ing. Angel Abad
Jefe de Producción



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS



GUAYAQUIL: EL ORO 109 - TELEF: 442060 - CASILLA 644 - FAX: 5934-445576 CABLE: MOLINO
QUITO: PANAMERICANA NORTE CALLE: PIO JARAMILLO S/N. Y LEONARDO MURIALDO
TELEFOS.: 478374 - 478368 - CASILLA 181 - FAX: 5932 - 478368

INDICE



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

<i>Carta de presentación</i>	2
<i>Indice</i>	3
<i>Resumen</i>	4
<i>Introducción</i>	5
<i>Detalle del trabajo realizado</i>	6
<i>Detalle del proceso de producción de avena</i>	7
<i>Recepción, almacenaje.</i>	7
<i>Limpieza</i>	9
<i>Descascarillado</i>	10
<i>Proceso de tostado</i>	12
<i>Cortado</i>	12
<i>Laminado</i>	13
<i>Enfriamiento</i>	14
<i>Separación de hojuelas gelatinizadas</i>	14
<i>Proceso de empaque</i>	15
<i>Detalle del proceso de producción de harina</i>	16
<i>Pre-limpieza</i>	16
<i>Deschinadora</i>	17
<i>Separadores de disco y de cilindros</i>	18
<i>Despuntadores</i>	18
<i>Acondicionamiento</i>	19
<i>Molienda</i>	20
<i>Producto terminado</i>	21
<i>Almacenamiento</i>	22
<i>Diagrama de flujo de avena</i>	24
<i>Diagrama de flujo de harina</i>	25
<i>Puntos de controles en la avena</i>	26
<i>Puntos de controles en la harina</i>	29
<i>Conclusiones y recomendaciones</i>	32
<i>Bibliografía</i>	33
<i>Anexo</i>	34
<i>Aspectos generales de la empresa</i>	35
<i>Generalidades de la materia prima</i>	37
<i>Evaluación sensorial</i>	41

RESUMEN

“Industrial Molinera C.A” es la empresa número uno en el país ya que se caracteriza en la producción de harina de excelente calidad pues posee una alta tecnología.

Durante mis prácticas profesionales realizadas en “Industrial Molinera C.A”, tuve la oportunidad, de poner en práctica mis conocimientos, las áreas donde pude desenvolverme fueron: Desarrollo de Productos y Producción.

Molinera cuenta con dos líneas, producción de harina especialmente para pan y hojuelas de avena.

Se detalla muy brevemente la actividad que realicé en Desarrollo de Producto puesto que es un área confidencial.

Se da a conocer las diferentes etapas para obtener la harina, como son: limpieza y acondicionamiento, molienda del trigo y el producto terminado. Además las actividades generales con un diagrama de flujo del proceso de avena como son: pre-limpieza, limpieza, descascarado, tostado, cortado, laminado y producto terminado. También encontraremos conclusiones y recomendaciones. Cabe indicar que Molinera trabaja 12 horas en los dos turnos con un flujo continuo de 8 toneladas por hora.

INTRODUCCIÓN

“Industrial Molinera C.A.” es una empresa que posee la licencia de Quaker Oats, es una de las más prestigiosas en el país debido a la calidad y tecnología avanzada con que trabaja, ofreciendo productos muy competitivos tanto en precios como en calidad.

Tuve el agrado de realizar mis prácticas gracias a la oportunidad y afecto que me brindaron en las áreas de Desarrollo de Productos y de Producción, ambas son áreas muy importantes.

El Desarrollo de Productos es básica, ya que cada empresa necesita ser más efectiva al realizar productos orientados al consumidor, ya que éstos son más variados y exigentes. La presión de la competencia, tanto nacional como extranjera hace de ésta área una necesidad apremiante.

La idea del nuevo producto surge del intercambio de opiniones entre la sub – gerencia, mercadeo, gerencia y el área de desarrollo de productos. El desarrollo de nuevos productos precisa la participación de la mayoría de las áreas de la empresa y se basa de un trabajo en equipo.

El área de Producción es una de las más importantes dentro de una empresa de alimentos, en IMCA se producen harina de trigo y avena en copo.

Seguidos por asesoramientos y flujos con la técnica más avanzada y regidos por un Control de Calidad. La calidad tanto del trigo como de la avena se mide por el rendimiento y pureza del producto final.



DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO

Durante el primer mes de prácticas se me asignó el área de Desarrollo de Productos y los siguientes dos meses en el área de Producción.

Mi hora de entrada a la fábrica era de 8:30 a 5:00; comenzaba con la preparación de la colada instantánea con diferentes pruebas, utilizaba saborizantes diferentes y de esos se escoge el que más se asemejaba a la fruta original. Colaboraba en la realización de diferentes pruebas sensoriales para definir las fórmulas. A más de esto se hace degustaciones de la avena Quaker.

Ayudé en la elaboración de paneles de control, a más de esto en la organización y cambio del departamento de desarrollo de productos

En el área de producción a través de métodos estadísticos controlaba los pesos de los sacos de harina los mismos que cumplen las normas de la empresa y del INEN. Aquí definía los límites superiores e inferiores de los pesos del producto final.

También se realiza la inspección de los magnetos que están ubicados en diferentes partes del proceso, los que sirven para remover metales extraños que deben ser examinados regularmente..

Controlaba que los operarios cumplan con las normas de saneamiento y mantenimiento aún con la planta sin funcionar. Colaboré con las formulaciones y pruebas de diferentes ingredientes para optimizar las harinas tipo panadero.

La preferencia de la harina de trigo para hacer pan esponjoso, es debido a las propiedades de su proteína, cuando la harina se amasa con agua, forma una sustancia elástica llamada gluten, que tiene propiedades de película extensible, que es satisfactorio respecto a elasticidad, resistencia y estabilidad y propiedades de retención de los gases; también a la producción de gas carbónico por acción de las enzimas.

DETALLE DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Proceso de avena:

Las actividades generales que constituyen el proceso de la avena son: Recepción, Pre-limpieza, limpieza, descascarado, tostado, cortado, laminado, producto terminado y recuperador de granos.

1.- Recepción, descarga y almacenaje:

Esta es una actividad que se realiza en la recepción de materias primas provenientes desde los lugares de embarque hasta las instalaciones de Industrial Molinera. Para ello utilizamos absorbentes o descargadores neumáticos y a través de esto se procede a la descarga de las materias primas.

Las materias primas son absorbidas a través de ductos de succión.

Estos ductos de succión llegan hasta los ciclones donde se separa el polvo o partículas de la materia prima de la corriente de aire.

La avena que ha sido separada por el ciclón es depositada en un transportador de cadena que lo lleva a otro transportador central.

En el extremo de este transportador se encuentra ubicado un magneto, el cual permite atrapar las impurezas metálicas de origen ferroso.

Inmediatamente el producto cae hasta la parte inferior de un elevador de cangilones o de baldes y por este es transportado hasta la báscula de recepción.

De la báscula de recepción pasa a descargar al pie de un elevador de cangilones para ser llevado hasta la terraza de los silos y pasa a otro transportador que lo llevará hasta un grupo final de silos de almacenamiento.



A través de este transportador se procede a hacer la distribución a cada uno de los silos a fin de llenarlos.

Aquella es la actividad de recepción y almacenamiento de las materias primas; cada vez que se procede a desembarcar en un intervalo de 500 toneladas, con esta frecuencia se toman muestras para la evaluación respectiva y el análisis de calidad.

Además los silos utilizados para el almacenamiento de la avena en cáscara son de construcción de hormigón y el cuidado de mantenimiento de conservación de estas materias primas esta a cargo de un departamento dedicado a la recepción, almacenamiento y custodia de esta.

La siguiente etapa es la que le toca a producción, éste departamento solicita al de almacenamiento la entrega de una determinada cantidad de materia prima.

El departamento de almacenamiento por su parte, al proceder a entregar estas materias primas a un silo de producción, previamente realiza una *pre-limpia* utilizando un transportador de cadena que está ubicado en la planta baja de los silos de concreto donde se encuentra almacenadas estas materias primas y el producto es llevado hasta un elevador que lo conduce hasta la parte superior donde el producto es pesado.

Seguidamente se encuentra una zaranda vibratoria la cual tiene la función de eliminar las partículas cuyo tamaño sea mayor y menor que los granos de avena; luego pasa a una separadora neumática de cáscaras e impurezas livianas.

El producto previamente limpio, pasa a través de una rosca transportadora, y es llevado hasta los silos de almacenamiento y está asignado para el uso del departamento de producción.

La etapa de procesos en la planta esta formada de la siguiente manera.



2.- Limpieza:

A través de la cadena transportadora la avena es conducida del fondo del silo a lo más alto de los silos, donde el producto es pesado utilizando una báscula mecánica y usando para ello dosificadores, exclusiva, el producto es transportado neumáticamente a presión, desde la planta baja de los silos hasta el sexto nivel de los molinos. Llega a un separador de choque el cual hace que se produzca la separación de la avena en cáscara y el gas que lo transportó.

El gas transportado o aire, es llevado a unos filtros separadores para poder depositar las impurezas producidas en el transporte y salir al medio ambiente sin contaminarlo. El producto colectado es enviado hasta una zaranda vibratoria marca buhler con una capacidad de 12 ton/hr., la cual nuevamente separa por tamaños diferentes a la avena, como granos extraños o polvo fino o semillas más pequeñas.

Seguidamente este producto pasa por una separadora neumática en donde las partículas ligeras son separadas por medio de una corriente de aire a succión.

Luego el producto pasa a través de un magneto donde se juntan las partículas metálicas de carácter ferroso. Luego el producto pasa a una máquina deschinadora marca buhler donde se saca partículas cuya densidad es mayor a la de un grano de avena, entre estas impurezas se separa piedras, vidrios, oxido de hierro no atrapado por el magneto y otras partículas cuya densidad sea diferente a la avena.

Después el producto en cáscara es enviado a una separadora TRIVER, el cual elimina aquellas impurezas cuya forma es esférica. El producto pasa inmediatamente a una clasificadora o limpiadora de tambor doble donde se separan granos extraños o semillas, arvejas, granos partidos, cuya longitud sea similar a la de la avena pero en su diámetro diferente.



Este tipo de semilla se quedan en las celdas interiores de la camisa o tamiz del clasificador, son separadas con el giro del cilindro hacia el interior.

El producto previamente se encuentra limpio libre de todas las impurezas. Luego a través de un elevador de cangilones el producto es elevado nuevamente hasta el sexto nivel y es recibido por un sinfín y se procede a humectarlo hasta alcanzar una humedad del 12 al 14% y luego es depositado a una tolva de reposo y se detendrá aquí por 10 horas.

3.- Descascarillado:

Una vez acondicionado se procede a extraerlo por gravedad hacia una báscula de control. Este control de peso nos permite conocer la capacidad de molienda de la planta como también va ha permitir hacer una evaluación de calidad y de eficiencia, el ajuste de las máquinas, como también para conocer la cantidad de impurezas o de cáscaras que se desprenden.

Después el producto es enviado nuevamente hasta el sexto nivel por medio de un elevador de cangilones. Aquí el producto es distribuido a dos clasificadores de tambor dobles donde la avena es clasificada en dos tamaños diferentes, grandes y pequeñas. Estas dos corrientes diferentes, son almacenadas en dos tolvas pequeñas que a su vez van a alimentar a dos descascaradoras de avena.

Luego de que el producto pasa por las máquinas descascaradoras este sale y pasa a través de unas separadoras de cáscaras neumáticas para poder liberar las cáscaras que se han originado del proceso del descasque. Seguidamente el producto entra a las desbarbadoras (despuntadora horizontal de cepillo). Este proceso consta en eliminar aquellas adherencias que se encuentran aún en el grano como pueden ser cáscaras que no se completaron de soltar.



También ayuda a pulir adherencias, pelusas o barbillas de grano. A partir de este punto, el transporte va a ser neumático a succión.

El producto es elevado hasta el séptimo nivel, lugar donde se encuentran los ciclones, y es separado a través de estos y nuevamente ingresa unas separadoras de cáscara para asegurar que la cáscara ha sido eliminada totalmente.

Seguidamente el producto entra a dos clasificadores planos respectivamente, de acuerdo a las dos corrientes que habíamos mencionado anteriormente.

En estos clasificadores que son las mesas padi de marca Buhler con capacidad de 65-100 kg/hr., se procede a separar la avena cuyos granos han sido pelados y los que no se han pelado o descascarado. Los granos no descascarados, retornan nuevamente de acuerdo a su tamaño respectivo a las tolvas de alimentación de las descascaradoras.

El movimiento oscilatorio de la mesa lanza el grano contra las paredes de choque, estas trabajan gracias a la posición inclinada hacia arriba.

El producto previamente clasificado como pelado entra a otra segunda mesa padi. Aquí aseguramos que la avena con cáscara sea separada de la avena pelada.

El retorno o granos con cáscara regresan nuevamente a las tolvas de descasque y la avena pelada se junta en este punto a las dos corrientes y entran a un clasificador de tambor con chapas perforadas, donde se va a proceder a separar granos extraños como son la cebada y el trigo cuyas formas son algo parecidas a la avena y no han sido separadas.

La avena limpia nuevamente es transportada neumáticamente hasta el séptimo nivel y separado en los ciclones para entrar a la tolva de alimentación de la tostadora.



4.- Proceso de tostado:

Una vez que el producto ha ingresado a la tostadora, se va a realizar un proceso térmico de intercambio de calor para provocar la inactivación de las enzimas presentes en la avena en su estado natural, un cocimiento inadecuado dará como resultado calidades objeccionables en el producto final, particularmente en harina de avena y productos que se preparen con ésta.

En este proceso hay que destacar mayor cuidado en cuanto que se logra otros parámetros como el color, sabor y el aroma, claro, tiene que quedar inactivadas las enzimas.

La temperatura máxima en este intercambiador será de 125 °C y la mínima de 40 °C y la presión es de 6 atm., se realizan controles de humedad.

La avena sale de este tostador a una máquina cepilladora la cual tiene cepillos y va a proceder a pulir las superficie del grano provocando con esto el desprendimiento o separación de pelusas o cáscaras.

El producto nuevamente sale por transporte neumático y es llevado hasta el séptimo piso de los ciclones y separado para pasar a través de una separadora neumática de cáscara que se encarga de separar cascaritas (tamo) y asegurarnos que posteriormente al cepillado no existan presencias de cáscaras.

Seguidamente la avena es pesada y controlada por medio de una báscula y esta a su vez hace pasar el producto a través de un magneto y es depositado a una tolva de tostado.

5.- Cortado:

La tolva de tostado alimenta a tres cortadoras de avena que se encuentran en la parte inferior. Estas máquinas cortadoras, seccionan al grano en varias partes, dependiendo del tamaño



original del grano. El producto resultante de este proceso es llevado neumáticamente hasta el séptimo piso y separado por medio de los ciclones y es alimentado a una máquina clasificadora o plansifter donde se va a separar primeramente la harina que se ha formado en el proceso de corte como también se produce una clasificación del grano cortado en grueso y fino.

El producto considerado como cortado aceptable, pasa a una máquina separadora neumáticamente para separar de esta corriente alguna cáscara que se pueda haber formado por el corte y luego de ello el producto es almacenado en las tolvas de cortado. La corriente de producto no clasificada como cortado, pasa por una separadora neumática para luego volver a subir y alimentar a un clasificador TRIVER el mismo que va a proceder a seleccionar granos cortados de un tamaño mayor que los anteriores.

El grano considerado como cortado también es almacenado en las tolvas de producto cortado, mientras que el retorno o no cortado regresa a la tolva de tostado para volver a entrar a las máquinas cortadoras.

6.- Laminado:

El producto cortado es extraído por la parte inferior a través de dos dosificadores que van a alimentar en forma uniforme y continua a la tolva del cilindro laminador, pero antes debemos destacar que también se produce un transporte neumático, una separación a través de los ciclones en el séptimo nivel y a la descarga del ciclón que se encuentra ubicado un magneto para separar cualquier partícula metálica de origen ferroso dado que en el proceso siguiente vamos a tener un laminado y cualquier partícula metálica podría ocasionar daños a este equipo.

El producto depositado en esta tolva de alimentación entra mezclándose con vapor directo y es depositado en una cámara de

acondicionamiento con el objeto de humectar los granos cortados antes de proceder a laminarlos. El objeto principal de esta actividad de acondicionamiento tiene dos propósitos.

Primeramente asegurar la inactivación de la enzima y segundo mejorar sus características física o sus propiedades de tal modo que podamos convertirlo a hojuela sin que se convierta en harina. Una vez que el producto ha sido acondicionado con una temperatura de 104 °C el producto pasa a través de dos rodillos laminadores como el proceso de laminado es térmico, será necesario en la siguiente etapa reducir la temperatura.

7.- Enfriamiento:

En la fase de enfriamiento usamos aire fluidizado el cual toma aire del medio ambiente y se lo hace circular o atravesar por medio de un colchón de producto. El aire que atraviesa este producto por transferencia es separado por medio de una campana de extracción y a través de un ciclón se separan sus partículas e impurezas y este aire ligeramente limpio es entregado al ambiente. El producto laminado (hojuelas) sale del enfriador pasando por un magneto para asegurar que cualquier partícula metálica quede detenida.

9.- Separación de hojuelas gelatinizadas (grumos):

Estas gelatinas son formadas por la presencia inevitable de harina de avena más el vapor de agua.

Las gelatinas son separadas debido a que no son admitidos en el producto terminado.

Al producto ligeramente listo, se le controla su peso, espesor y pasa a través de una báscula, luego de este es extraído por medio de una dosificadora con canaleta vibratoria, la misma que pasa a un elevador de cangilones para copos de avena y es llevado hasta el sexto nivel para que a través de un satélite de distribución se



procede a alimentar o llenar una a una las tolvas de producto terminado.

Estas tolvas alimentan en su parte inferior a las máquinas empaquetadoras de avena.

10.- PROCEDIMIENTO DE EMPAQUE:

❶ Formado de bolsas:

El producto pasa a través de un magneto a las máquinas empaquetadoras que automáticamente codifican, forman y llenan las bolsas con 250, 500 o 1000 gramos de producto.

La máquina forma, llena y sella las bolsas de láminas de polietileno de baja densidad. La secuencia es la siguiente: primero forma un tubo, sella la parte inferior de la bolsa, llena y sella/corta la parte superior del empaque. El proceso es automático.

Las bolsas con avena son transportadas a una banda transportadora que pasa a través de un detector de metales para asegurar que el producto está libre de contaminación de metales.

❷ Empaque en sacos:

Venticinco unidades de 500 gramos o 50 unidades de 250 gramos, son introducidas manualmente en los sacos, los cuales son puestos en una banda transportadora.

Los sacos son cocidos automáticamente y codificados con la fecha de manufactura.

Los sacos son paletizados y enviados a la bodega de producto final.

Proceso de harina de trigo:

Para la elaboración de harina de trigo se realizan las siguientes etapas:

1.- PRE-LIMPIEZA:

El trigo durante el proceso de almacenamiento se somete a un proceso de pre-limpia. Como es destacar durante la etapa de recolección y transporte, el grano es contaminado con diferentes materias extrañas (piedras, palos, fragmentos de las matas, tierra, metales, etc.)

Generalmente antes de los silos de almacenamiento el trigo con una capacidad de 6.800 toneladas aproximadamente, pasa por una máquina separadora con capacidad de 10 ton/hr, con movimiento alternativo y oscilatorio para materias gruesas, palos y piedras grandes, dentro de la línea de flujo siempre se encuentra instalado un imán para retirar gran parte de materia ferrosa grande (tornillos), etc.. En el proceso de separación gruesa se retira gran cantidad de polvo. Esta es la primera etapa de limpieza que ocurre una vez que el producto es recibido.

Las ventajas de este proceso es el mejor aprovechamiento de la capacidad de los silos, una mejor conservación del producto en cuanto a contaminación por infestación, un mejor rendimiento de los equipos de la limpieza propiamente dicho.

Separadores de impureza o zaranda:

El trigo entra a la máquina marca Buhler con capacidad de 12 ton/hr. y pasa a través de un tamiz cuyas perforaciones son lo suficientemente grandes como para dejar pasar cualquier partícula cuyo tamaño no sea superior a un grano gordo de trigo. Por lo

tanto, cualquier material mas grande se va a quedar sobre la tela y esto incluye cosas como cabezas de trigo, palitos, piedras maíz, etc.

La separación siguiente se hace con un tamiz que tiene perforaciones que dejan pasar arena, granos de trigo muy pequeños y rotos, semillas muy pequeñas, etc., mientras que el trigo se queda sobre la tela.

Esta máquina tiene ventiladores de succión dispuestos de tal manera que sacan durante la operación, los tallos y el polvo.

Tanto el tamiz principal como el inferior están compuestos por un marco de madera y divididos en varios compartimentos para montarle bolas de goma para la limpieza del tamiz, las bolas golpean sobre el tamiz y sobre las paredes laterales, con lo que evita que el grano se quede clavado en los agujeros del tamiz; la inclinación de ambos tamices es aproximadamente la misma

(7 grados para el tamiz principal y 8 grados para el tamiz inferior). Listo el trigo pasa a la siguiente etapa.

Deschinadora o despedradora:

Esta máquina remueve piedras, vidrios, metales no ferrosos. Se compone de una plataforma cubierta con una tela metálica, un volumen importante de aire es soplado por debajo de la tela de tal manera que el trigo casi “flote”, la plataforma es inclinada en forma descendente hacia la descarga.

Las piedras son mas pesadas que el trigo y no son levantadas por el aire sino que se quedan en contacto con la tela.

El movimiento que la impulsión transmite a la plataforma hace que las piedras se muevan en dirección a la descarga opuesta del trigo para que continúe.



Separadores de disco y de cilindros:

Los trigos rotos y los más pequeño, que tengan un diámetro semejante al grano de trigo, se pueden separar del mismo por medio de discos con hendiduras y cilindros clasificadores. La superficie de los discos y el interior de los cilindros, están dotados de depresiones.

Para separar del trigo impurezas tales como cebada y avena, que son más grandes que los granos de trigo.

Este clasificador esta dotado de discos; cada disco lleva en ambos lados celdillas, la forma y tamaño de éstas dependen del trabajo de clasificación a realizar.

Los discos se sumergen en la masa de cereal que está en la carcasa, giran y según la forma de la celda lleva el grano hasta arriba y lo separa (ver figura anexo), en otros casos, el grano largo permanece, por ejemplo la avena, mientras que el trigo permanece en la celda y puede conducirse fuera (ver figura anexo).

El producto que no es transportado al exterior por la función de los discos sale de la máquina por la parte trasera de ésta.

Despuntadora y aspiradora o tarara:

El trigo continúa a esta etapa donde la despuntadora saca las películas de salvado, desprende de la superficie del grano la suciedad adherida al mismo, reducir el contenido de microorganismos dañinos; se saca frotando el trigo contra trigo o contra los lados abrasivos o estriados de la despuntadora. puesto que posee paletas agitadoras.

Estas paletas frotan trigo contra trigo y trigo contra las paredes de la caja. También tiene succión de tal forma que el aire puede pasar por el trigo, sacando el material que ha sido separado del grano.

El aspirador o tarara: esta máquina separa del trigo los materiales livianos como granos de trigo marchitados, tallos, paja, polvo y películas de salvado que han sido liberadas del grano, así como residuos de la despuntadora, partículas de afrecho.

El principio fundamental de la separación por aspiración es el uso del aire o lo que podríamos llamar lavado con aire. Esta máquina es de marca Buhler con capacidad de 16 ton/hr., el aire de aspiración es de 6 metros cúbicos/min.

2.- Acondicionamiento:

El trigo pasa por el regulador de humedad continua, que sirve para controlar la humedad y dosificar el agua (litros/hora), de trigo que esta pasando en (toneladas/hora).

Se transporta por medio de elevadores de cangilones a un sin fin de humectación al que se le adiciona agua. El propósito es acentuar las diferencias físicas entre el endospermo, salvado y germen para poderlos separa fácilmente en el proceso de la molienda.

El trigo acondicionado tiene un contenido de humedad entre 15% a 16,5% dependiendo de las condiciones atmosféricas.

Luego se deposita el trigo en las tolvas de reposo y se deja descansar aproximadamente 12 horas mínimo, para que absorba la humedad y se encuentre en condiciones óptimas para la primera rotura del proceso de molienda.

Cuando el trigo se encuentra acondicionado se lo saca de las tolvas con los dosificadores, a un sin-fin que lo transporta a la exclusiva para luego ser transportado por medio neumático hasta los desviadores de flujo donde las partículas pesadas descienden y las livianas son aspiradas hasta un filtro.



Seguidamente ingresa a un desgregador, donde se desprende el polvo del trigo debido al choque de ésta con las paredes internas.

Todos los residuos recolectados durante el proceso de limpieza son clasificados por medio de un plansichter. El producto fino se mezcla con el afrechillo y el grueso se lo pulveriza, también se va al mezclador con los subproductos de trigo. El plansichter hace su movimiento circular y hacia delante, el accionamiento es por correas planas, poleas motor, etc.

Las partículas más pesadas se quedan en la enteladura, de esta forma se consigue no sólo un tamizado por finura sino también por calidad. La capacidad del plansichter es de 47 ton/hr. y la marca es Buhler.

3.- Molienda:

En el momento que se tiene el molino encendido es cuando se comienza a mandar carga, cada banco de cilindro tiene una capacidad de 14 ton/hr, el trigo se dirige por los tubos hacia la báscula de trigo que se encarga de pesar con exactitud y enviar el trigo a el dosificador; que lo envía hacia la primera rotura de los bancos de cilindros, aquellos son generalmente carrugados.

En los bancos de cilindros de la primera rotura se va moliendo el trigo, que consiste en la trituración del grano obteniendo sémola y harina, en donde sube por tubos neumáticos hacia el banco de esclusas (ciclones) donde van dosificando el producto, colectado y envía por aire a los plansichter que tienen la función de clasificar el producto por tamaño de partículas a medida que se lo está moliendo, separa lo que es afrechillo, harina, etc; los plansichter tiene unos marcos de tela, conforme el producto se está clasificando, los va sacando y va separando la harina de los subproductos (afrechillo).



Entonces el producto intermedio, se dirige a los dosificadores (mezcladoras) que se encargan de mezclar el producto intermedio para el reproceso; nuevamente se dirige al banco de cilindros donde va la segunda rotura donde lo va refinando pero sin afrechillo, se dirige nuevamente al mismo banco de esclusas (cilindros); y cae otra vez pero ahora a otros plansichter que va refinando; el producto, a su vez se dirige a la tercera rotura y conforme va el proceso irá a la cuarta y quinta rotura, etc, para ir refinando la harina que cada vez sale más apta para el consumo humano. Es llevado también a los purificadores que separan las sémolas finas limpias y otras partículas que se envían hacia los rodillos lisos de reducción.

En conclusión las tres primeras roturas poseen endospermo libre, mientras que la cuarta y quinta rotura son más bien productos residuales sin endospermo libre. En las roturas primarias se libera y separa todo el endospermo granuloso. En las roturas secundarias se limpian las escamas de afrecho tratando de raspar toda la harina adherida a estas.

Entonces el producto que se encuentra procesando, sube por unos tubos neumáticos donde se encuentran unos entoleters que se encargan de eliminar infestación viva de la harina y repartir el productos a las tolvas de separación, de donde salen los diferentes tipos de harina (Universal, Super 4, etc.), y se dirige a una romana o báscula de harina final que se encarga de pesar y transportar el producto a los silos de despacho.

4.- Producto terminado:

La harina que ha sido elaborada o producto terminado, que se encuentra almacenado en los silos grandes es transportado a los silos pequeños de despacho, dentro de los silos hay unas válvulas con almohadillas, la válvula deja pasar el aire y las almohadillas



impulsan el producto para que no se quede pegado en los silos y se va enviando la harina para su embolsamiento.

La vollenda va pesando la harina automáticamente con un peso de 50 o 45 kilos cada saco, el obrero solo tiene que aplastar una botonera que se encuentra en la embolsadora (boca de llenado) y electrónicamente en el momento que el operario ha presionado el micro automático se abre la compuerta de salida y se vacía el balde que tiene la vollenda.

En la embolsadora (bocas de llenado) tenemos 2 bocas donde el embolsador coloca los sacos por medios de abrasaderas a presión, los sacos se llenan alternamente en cada una, mediante un cilindro neumático que hace cambiar la salida de la harina a la boca derecha o izquierda, es por la rapidez con que se trabaja, que se tienen que tener 2 bocas de salida; mientras está vibrando un saco mediante un vibrador que va compactando la cantidad requerida, se coloca el otro saco en la segunda boca.

Luego que se ha llenado el saco se lo coloca en la banda transportadora que pasa por la cosedora donde se lo sella y se le ponen la etiqueta de los diferentes tipos de harina existentes y luego por las mismas banda se los transporta hacia los camiones repartidores hacia la bodega de producto terminado.

5.- Almacenamiento de la harina:

Esta es una etapa en donde hay que poner mucha atención. La ventilación de los cuartos donde se almacena la harina son bien ventilados, dejando la libre circulación de aire fresco por cada recipiente que contiene harina, esto permite la purificación de olores desagradables que quizás han sido contractados durante el tránsito o el manejo.



La harina necesita evitar la humedad, el aire seco absorbe la humedad más rápidamente que aire que es un poco saturado. La harina almacenada durante varios períodos no se debe guardar con alta humedad; el alto contenido de humedad en la harina fomenta el crecimiento de bacterias y mohos que atacan la harina rápidamente.

Es posible almacenar la harina durante largos períodos de tiempo a 65°F. A 75°F, temperatura en la que se almacena la harina, el nivel en la calidad del pan mejora en cuanto a su volumen, color y contextura.

La harina es muy sensible a contaminación a través de olores extraños. No se debe almacenar la harina cerca de otros materiales que pueden emitir olores desagradables.



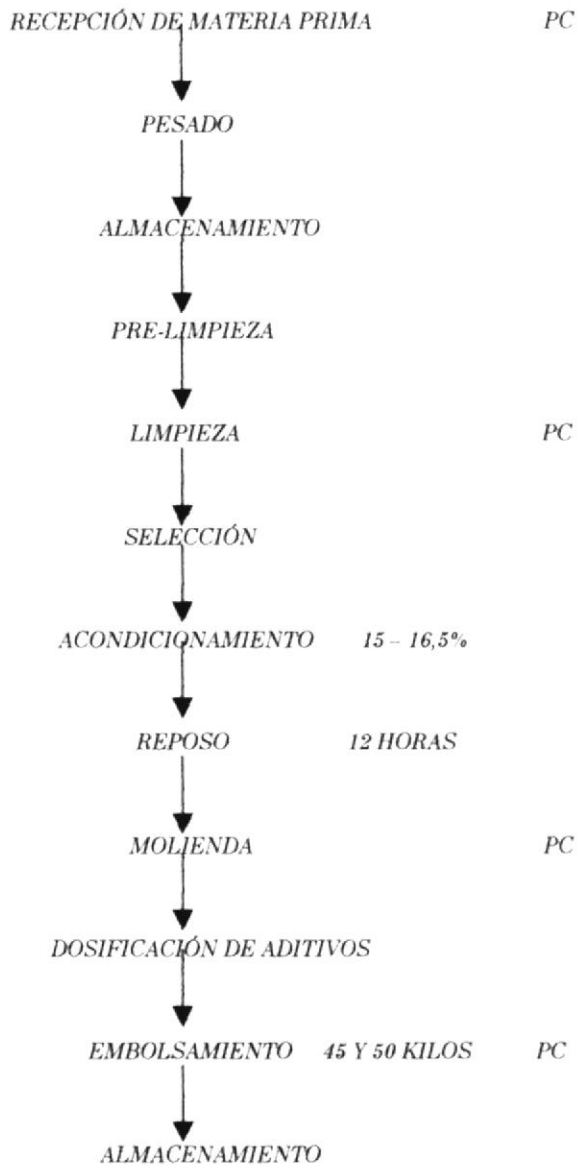
LIBRERIA
DE LIBROS TECNOLOGICAS

DIAGRAMA DE PROCESO DE PRODUCCIÓN

PROCESAMIENTO DE AVENA



PROCESAMIENTO DE HARINA



PUNTOS DE CONTROLES EN EL PROCESO DE LA AVENA:

1.- PUNTO DE CONTROL: Recepción de materia prima y descascarado. Se realiza controles de humedad por el método Steinlite.

OBJETIVO: Es determinar la cantidad de humedad con que llega el cereal para poder facilitar el proceso de descascarado y a más de esto para evitar la infestación del grano cuando se encuentre en los silos de almacenamiento.

PARÁMETRO Y RANGOS: Máximo 13 %.

FRECUENCIA DE MUESTREO: Cada vez que llegue un barco.

2.- PUNTO DE CONTROL: Tostado. Se realiza el análisis de humedad por el método Steinlite y el análisis de la tirosinasa.

OBJETIVO: Se garantiza el análisis de humedad para poder alargar el tiempo de vida del grano y evitar el crecimiento de microorganismos.

El análisis de tirosinasa se realiza para garantizar el proceso de tostado, un cocimiento inadecuado dará como resultado calidades objeccionales en el producto final.

PARÁMETROS Y RANGOS: Humedad máximo 9%. Tirosina 15 minutos .

FRECUENCIA: Humedad cada tres horas y la tirosinasa 1 vez al día.

3.- PUNTO DE CONTROL: Laminado. Se realiza el análisis de humedad y de tirosina que es igual que el anterior proceso y a más de esto se hace un control de espesor de las hojuelas.



OBJETIVO: El control del espesor se realiza para poder verificar si hay una buena graduación en los rodillos laminadores.

PARÁMETROS Y RANGOS: Espesor: 0,020 – 0,023 micras;
humedad: 12 – 12,8%.

FRECUENCIA: Cuatro veces al día.

4.- PUNTO DE CONTROL: Cuarentena en la bodega de avena

OBJETIVO: Revisar las condiciones de cada una de las fundas de producto, verificando que este bien el sellado superior, inferior y lateral, que no hayan huecos, producto regado, el nosotros de fundas por empaque, la correcta codificación tanto del paquetón como de las fundas

PARÁMETROS Y RANGOS: Consiste en tomar 5 paquetones de 500 g. que contienen 25 unidades y 1 de 250 g. que contiene 50 unidades; en el caso de que se este embolsando avena de 1000 g. se toman 1 que contiene 12 unidades.

FECUENCIA: 1 vez al día a excepción de los días en que no embolsen avena.

Según control de calidad:

PARÁMETRO	RANGO (M.P.)	RANGO (P. T.)
humedad	13 % max.	11.5 % max.
avena pura	96 % min.
cebada	0,9 % max.
acidez	7,0 % max.
materias extrañas	3,0 % max
fibra	3 %	3,0 % max.
proteínas	9-12 %	12 % min.
grasa	9 % max.	7 % min.
tirosinasa	0,5 - 1 minuto	15 minutos min.
cenizas	2,5 . 3 %	2.0 % max.
libras * bushel	34 lb min
volumen de copos	330 g/lit



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

PUNTOS DE CONTROLES EN EL PROCESO DE LA HARINA:

1.-PUNTO DE CONTROL: En la recepción de materia prima se realiza el control de humedad e impurezas.

OBJETIVO: Es determinar la cantidad de humedad con que llega el cereal para poder facilitar el proceso de molienda y a más de esto para evitar la infestación del grano cuando se encuentre en los silos de almacenamiento.

El control de impureza se realiza para determinar toda materia extraña como granos dañados y otros tipos de defectos.

PARÁMETROS Y RANGOS: Humedad máx. 14% e impurezas máx: granos dañados 4%, encogidos o quebrados 0,2%, otra clase de cereales 5%

FRECUENCIA: Cada vez que llegue un barco.

El trigo usado como materia prima es importado de Australia, Canadá y Estados Unidos.

2.- PUNTO DE CONTROL: En la limpieza se realiza el control de humedad.

OBJETIVO: Para evitar la infestación del grano cuando se encuentre en los silos de almacenamiento.

PARÁMETROS Y RANGOS: 11,5 – 12%

FRECUENCIA: Una vez al día.

3.- PUNTO DE CONTROL: En el proceso de rotura se realiza el control de humedad.



OBJETIVO: Para aumentar la eficacia en el proceso de rotura en los molinos.

PARÁMETROS Y RANGOS: 14%

FRECUENCIA: 1 vez al día

4.- **PUNTO DE CONTROL:** En las embolsadoras de harina y avena se realiza el control de pesos.

OBJETIVO: Para obtener las medias del proceso y poder saber si estamos dentro de las especificaciones del proceso, mediante cartas de controles para calcular la media y el recorrido, y sus puntos de control superior e inferior, la distribución normal en porcentaje.

PARÁMETROS Y RANGOS: Para harina 50,3 kg como máx cuando se embolsan en presentación de 50 kg., y para la presentación de 45 kg. El máximo es de 45.3 kg.

Para avena en presentación de 250 g. es 250,3 g. máx., para 500 g. Es 500,3 g. Y la de 1000 g. Es de 100,3 g. Máx.

FRECUENCIA: Cada 5 horas, se toman 5 muestras de cada embolsadora.

Según Control de Calidad: Durante el proceso de producción.

ETAPA DEL PROCESO	GLUTEN %	HUMEDAD %	CENIZA %	BROMATO %	PROTEINA %	FALLING NUMBER Seg.
LIMPIEZA	---	11,5 - 12	---	---	---	---
1ERA. ROTURA	---	---	14	1,5
HARINA MOLINO A Y B	25 - 26	MAX. 15	0,5 - 0,6	0,25 - 1,25	MIN. 11	450 - 480



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ⇒ Durante los tres meses que duraron mis Prácticas Profesionales pude concluir con mis objetivos planteados que era, poner en práctica mis conocimientos y adquirir nuevos.
- ⇒ Comprendí la importancia que tiene una fábrica que se dedica a la elaboración de harina y avena puesto que son productos de consumo masivo para todo status social.
- ⇒ Controlar el peso de las materias primas, de los productos intermedios y de los productos finales determina la eficiencia del molino. Por ende la instalación de balanzas a lo largo del proceso, en puntos estratégicos dentro del proceso de molienda, nos proporciona la capacidad de medir los resultados y establecer metas.
- ⇒ Las etapas donde no se puede rendir más harina útil, éstas se eliminan del sistema de harina y contribuyen a la producción de subproductos como el salvado.
- ⇒ Separar lo más completamente posible el endospermo del salvado y del germen, que son rechazados de forma tal que la harina quede libre de escamas de salvado y con un buen color y la consistencia mejora al paladar y a la digestión del producto y aumenta el tiempo de almacenamiento.
- ⇒ Durante esta prácticas me di cuenta una vez más que el trabajo en equipo, la colaboración y el amor al trabajo hacen que las metas propuestas lleguen a ser una realidad exitosa.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

BIBLIOGRAFÍA

- ◆ Hawthorn, John. Fundamento de ciencia de los Alimentos. Edición original en lengua Inglesa. Editorial Acribia, Zaragoza España. 1.983

- ◆ Rohner, W. Arthur. Mecánica para molineros. Oberzwil, Suiza.

- ◆ Hosney, R. Carl. Principios de ciencia y tecnología de los cereales. Edición en lengua española. Editorial Acribia, Zaragoza. 1991.

- ◆ ESLAMO. Escuela Latinoamericana para molineros.

- ◆ Programa de entrenamiento para vendedores de cobertura IMCA. Ing. Angel Abad.

- ◆ Apuntes sacados de la empresa a base de prácticas.

A N E X O S

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

Industrial Molinera C.A. (IMCA) es una de las empresas más importantes del país del Grupo Noboa, la cual es licenciataria de la QUAKER OATS.

Esta empresa cuenta con la más alta tecnología, además posee su propio muelle para receptor la materia prima importada. Es uno de los principales molinos del Ecuador.

IMCA se encuentra localizada al sur de Guayaquil junto al muelle, en la calle El Oro # 109, cuenta con un área de aproximadamente 1200 m².

Industrial Molinera elabora harina de trigo especialmente para pan y para industrias de pastas, y además venden los subproductos del trigo.

A más de esto también fabrica la Avena en hojuelas conocida mundialmente como AVENA QUAKER, el subproducto es vendido para balanceados.

El 90% del trigo lo importa de los estados Unidos y el resto lo traen de Guaranda, Ibarra, Ambato y Loja. En cambio la avena es importada de Australia y Argentina.

Los productos elaborados son:

A partir del trigo: fabrica harina super 4 que es usada en la panificación, harina universal que es usada en la industria de pasta, harina espada de oro usada en panificación, harina inalecsa que es para tortas y cakes, afrecho y afrechillo y final. Las harinas, el afrecho y el afrechillo se envasan en sacos de 50 kilos.

A partir de la Avena: se obtiene la Avena Quaker que se embolsa en fundas de 250 gr. y 500 gr. y se despachan en sacos de polipropileno de 12,5 Kg. Que poseen 50 fundas de 250 gr. o 25 fundas de 500 gr. y el tamo.



La avena Extra Quaker se destina al mercado nacional, se lo exporta a Colombia, estados Unidos y guatemala.

La avena no se venden a tiendas ni supermercados, sino que se venden a mayoristas que hacen las distribuciones.

En cambio la Harina fabricada se destina a fábricas como Sumesa, etc. y a los panaderos.

GENERALIDADES DE LAS MATERIAS PRIMAS

TRIGO:

El grano de trigo es un almacén de nutrientes necesitados y utilizados para elaborar pan, panecillos, cereales del desayuno macarrón, etc.

El trigo no es considerado una semilla sino un fruto, es de forma alargada y en su ápice tiene un haz de pequeños filamentos o pelusas.

El grano de trigo o “La baya”, pertenece a la familia de las gramíneas es un organismo muy complejo, consiste en tres partes:

El Afrecho o Salvado: es la parte externa, sirve de cubierta protectora y constituye aproximadamente el 14,5% del grano; está formado por una capa externa y otra interna.

La externa: recibe el nombre de pericarpio y a su vez se compone de la epidermis, epicarpio, celdas transversales y endocarpio.

La interna: está compuesta por la testa que contiene los pigmentos que dan el color rojo a las variedades rojas, el epistermo que es una cubierta delgada y ligeramente coloreada y por último la aleurona constituida por celdas grandes y sin almidón, la aleurona hace contacto con el endospermo.

EL Endospermo: constituye el 83% del trigo y es la parte que se transforma en harina. Contiene gránulos de almidón. Las proteínas (gluten) de mejor calidad se obtienen del centro del grano y en su exterior del endospermo se concentra la materia mineral.

El embrión o germen: constituye el 2,5%, está situado en la parte inferior al dorso del grano, contiene proteínas, azúcar y la mayor parte del aceite del grano

El salvado es eliminado en la molienda para poder obtener una harina blanca de mayor calidad.

Es rico en vitaminas y tiene tendencia a volverse rancio.

Existen diferentes clases de trigo debido a que hay distintas clases de suelos y condiciones climáticas mediante las cuales se cultiva el trigo suave y trigo durum.

Rojo Duro de Primavera	panes y otros productos leudados con levadura
Rojo Duro de Invierno	
Blanco Duro	
Rojo Blanco de Invierno	Biscochos, galletas galletas dulces y pasteles
Blanco Blando	
Durum	tallarines, fideos y todo tipo de pastas

Grano de trigo:

	%
Endospermo	83.0
Salvado	14,5
Germen	2,5

Distribución de la proteína:

	%
Endospermo	73
Salvado	19
Germen	8



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Composición del trigo:

Carbohidrato	70%
Proteínas	9 – 15%
Grasa	2,0 – 2,2%
Fibra	2,0 – 2,5%
Ceniza	1,8%
Humedad	Variable

Para el molinero, el trigo en buen estado debe:

- ◆ tener buen aspecto, que no hayan sufrido intemperie, estar libres de enfermedades micóticas y bacterianas, que no estén germinados y sin olor.
- ◆ Estar incólume, los granos no deben haber sufrido lesión mecánica, por insectos, trilla o por roedores.
- ◆ Estar limpio, el grano debe estar libre de una cantidad anormal de desperdicios, paja, piedras, tierra, semillas de mala hierba o grano de otros cereales o de otro tipos o variedades de trigo, libre de excremento de roedores y de insectos.

La superioridad del trigo sobre otros granos para elaborar pan reside en el endospermo con las proteínas formadoras del gluten.

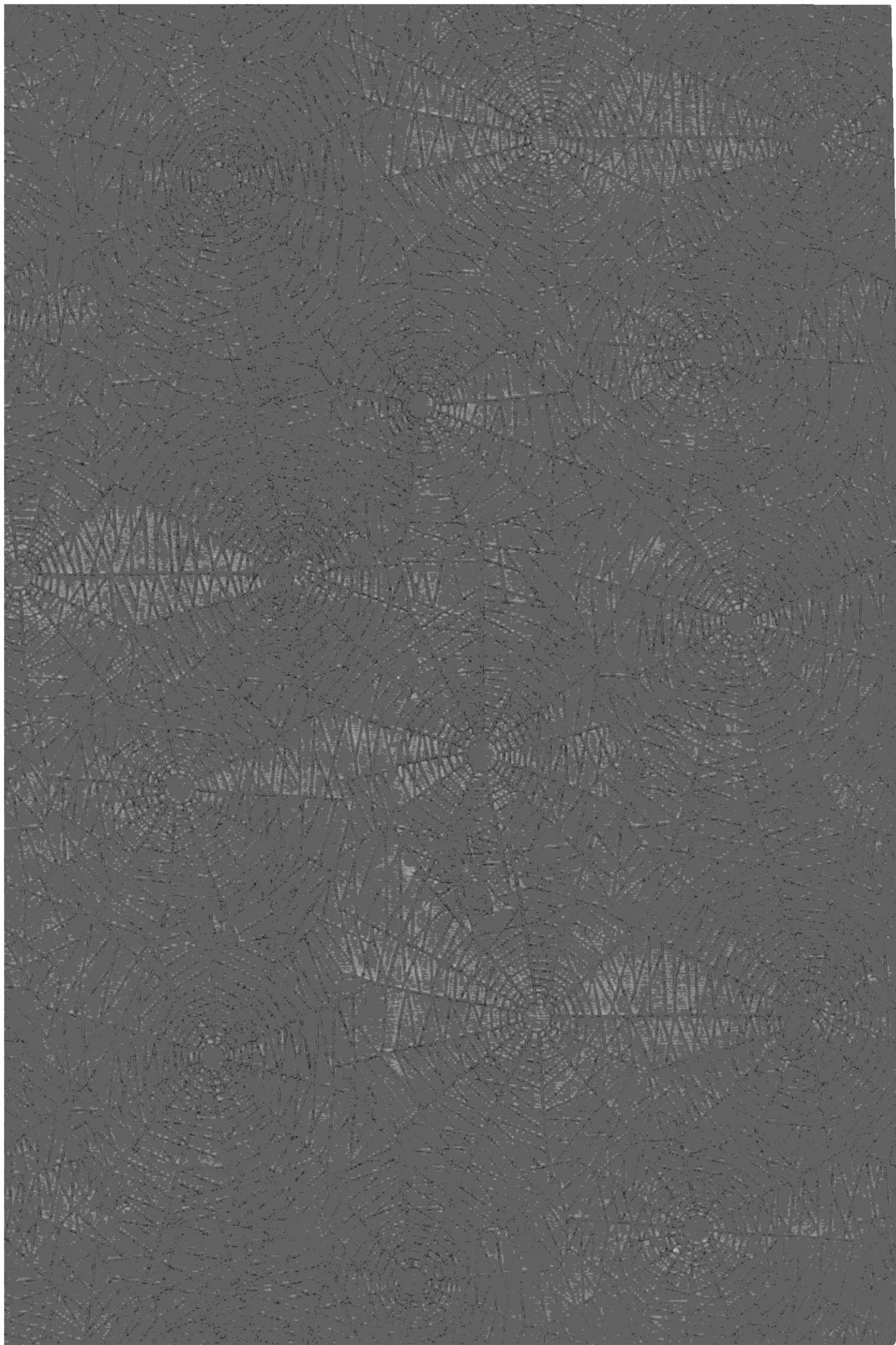
Para el panadero existe características importantes como: color, sabor, estabilidad y fuerza.

El color de la harina gobierna hasta cierto punto el color de la miga del producto horneado.

Por eso la harina molida de trigos duros dará un color más grisáceo que la harina de trigos blandos, también mientras mayores sean los contenidos de ceniza, fibra y grasa de la harina, más oscuro será su color.

AVENA:

La avena es un cereal con alto contenido proteico, su cáscara esta firmemente adherida lo cual afecta el proceso de molienda. El salvado de avena es delgado y de color pálido.



El grano de avena contiene 2 – 5 veces más que el trigo y su pericarpio es muy rico en lipasa. Esto afecta a los métodos de proceso utilizados con este grano que tratan de minimizar los riesgos de rancidez durante el almacenamiento.

Las proteínas de la avena no forman un gluten adherente. Los granos procedente de la recolección primero se limpian por procedimientos parecidos a los utilizados en la fábrica de harina.

Los granos limpios se tratan a continuación por inyección de vapor vivo para elevar la temperatura e inactivar la lipasa, que puede inactivar la lipasa, que puede causar la rancidez.

Clases de Avena:

⇒ Avena común: sus variedades soportan bien el calor y la sequía, son tempranas y maduran en primavera.

⇒ Avena corta: de granos pequeños y de poca altura

⇒ Avena de los pardos: especie de avena que se utiliza como forrajería, encontrándose en los prados.

⇒ Avena desnuda: el grano se separa fácilmente de la cascarilla cuando está maduro.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

EVALUACIÓN SENSORIAL

La evaluación sensorial se ocupa de la medición y cuantificación de las características de un producto, ingrediente o modelo, las cuales son percibidas por los sentidos humanos. Entre dichas características se pueden mencionar, por su importancia:

- ☺ Apariencia: color, tamaño, forma, conformación, uniformidad.
- ☺ Olor: los miles de compuestos volátiles que contribuyen al aroma.
- ☺ Gusto: dulce, amargo, salado y ácido.
- ☺ Textura: las propiedades físicas como dureza, viscosidad, granulosisidad.
- ☺ Sonido: aunque de poca aplicación en alimentos, se correlaciona con la textura; por ejemplo: crujido, tronido, efervescencia, etc.

En el análisis sensorial es necesario el control de las personas analistas, del lugar, la hora, la forma y el material adecuado para las pruebas sensoriales.

Algunos otros sistemas sensoriales secundarios contribuyen a la percepción, particularmente a través de los labios y la parte inferior de la boca, zonas que son muy sensibles al dolor (por efecto de la pimienta, jengibre, chile, etc.) y a la temperatura (a causa de alimentos fríos y calientes).

Para proceder a la adecuación de las muestras es necesario:

- 👤 El enmascaramiento del producto para que al exponerlo ante el juez no influyan otras variables distintas de la que está en estudio. En este caso para las pruebas del Rapid Quaker a los jueces se les pedía que detecten el sabor de las coladas, ya que éstas eran de los mismos sabores, por ejemplo, se les pedía que degusten coladas con sabor a naranjilla, y ellos tenían que

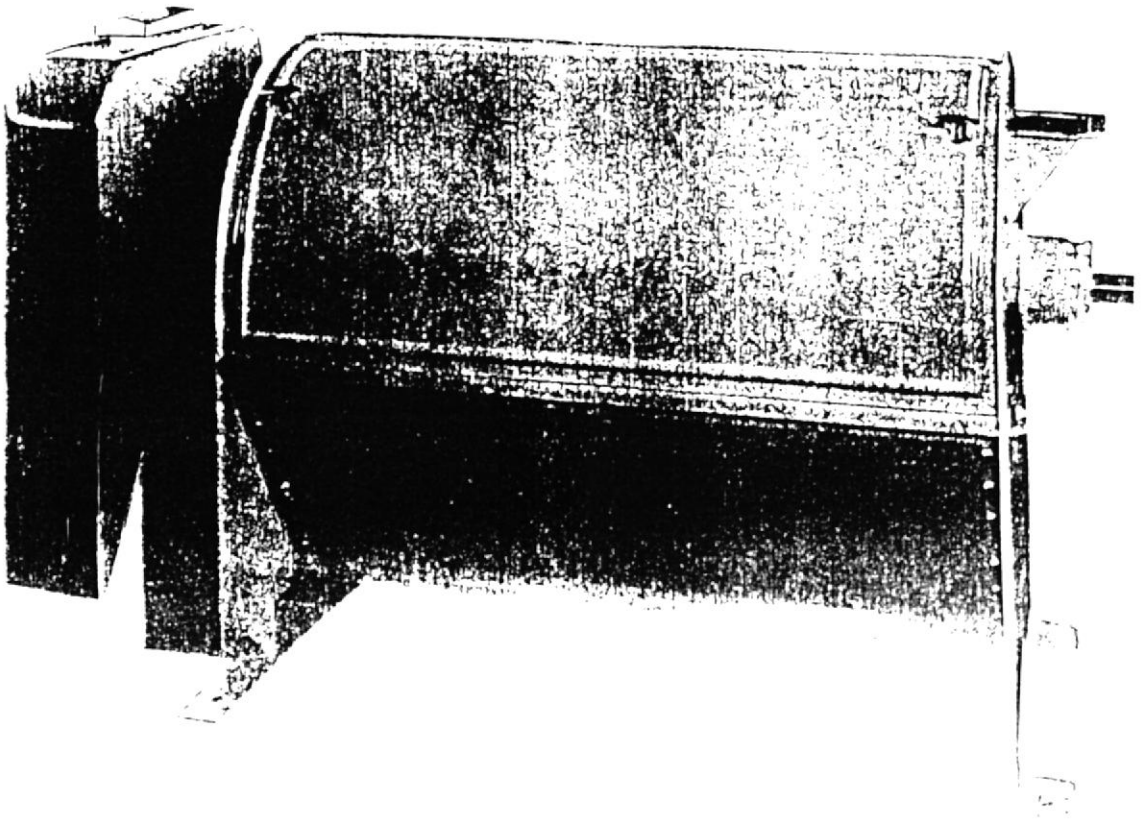
diferenciar cuál era mejor que otra y a la vez decir si se está muy fuerte o muy débil el sabor.

- ☞ Material adecuado para enjuague de la boca. En este caso utilizábamos agua, ya que de esta manera el juez podía eliminar el residuo que quedaba en su boca de la muestra anterior y así poder detectar bien los sabores sin que exista confusión alguna.
- ☞ Método de preparación de las muestras (por ejemplo cocción, pelado, corte, etc). Nosotros utilizamos la cocción puesto que era colada en polvo y teníamos que disolverla y cocerla. El método de preparación era la siguiente:
 1. Hervir 60 ml. de agua y en 40 ml. de agua disolvía los 40 gramos de la colada en polvo. Estos datos son variables. Esto quiere decir que se ponía 1 litro de agua para 40 grs. de polvo.
 2. Realizar una agitación para que haya una mejor disolución; esto no es constante.
 3. Se deja hervir por 3 minutos la colada.
 4. Agregar el 90 gramos de azúcar.
 5. Llevar a refrigeración.
- ☞ Cantidad que ha de ser evaluada.
- ☞ Recipiente que se usará en la presentación. Utilizábamos vasos de color amarillo para poder enmascarar el color y de esta manera evitar que el panelista elija por diferencia de colores que existe en las coladas la que tiene un sabor normal o agradable.

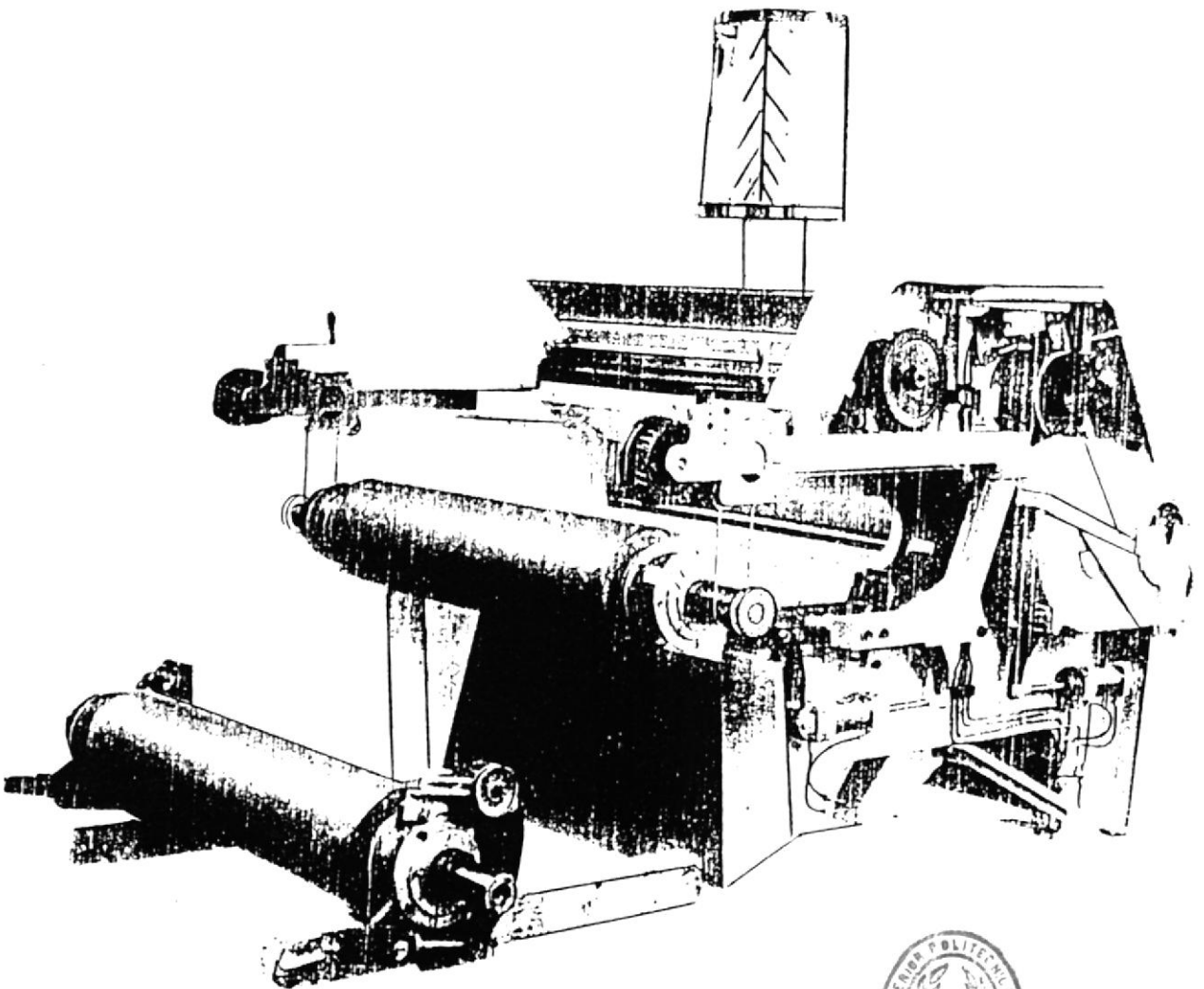


BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DESBARBADORA



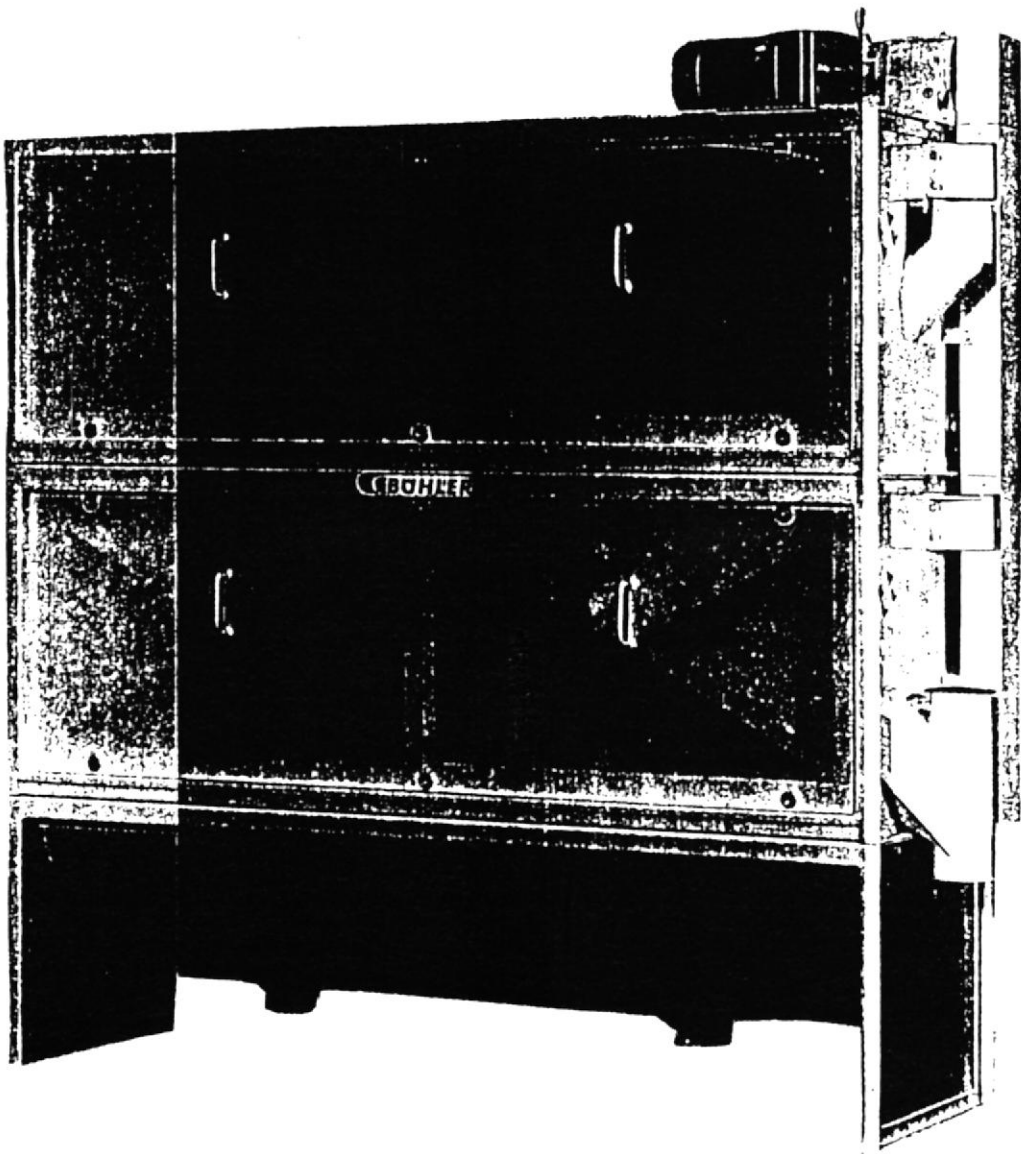
BANCO DE CILINDRO



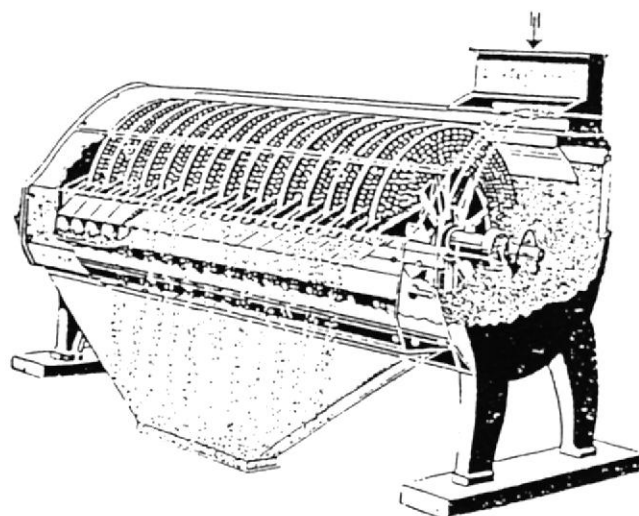


BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

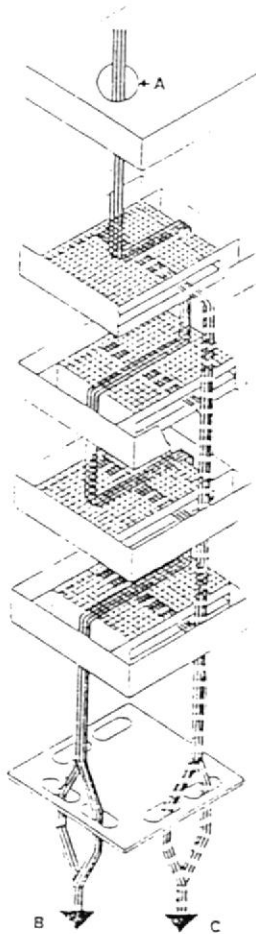
CILINDRO CLASIFICADOR



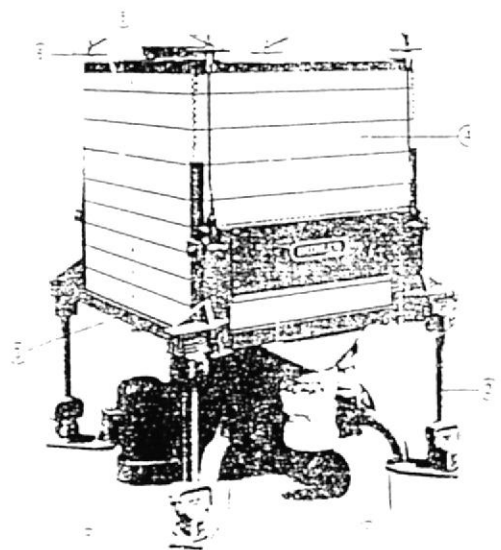
CLASIFICADORA DE DISCOS



PLANSICHTER PEQUEÑO



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



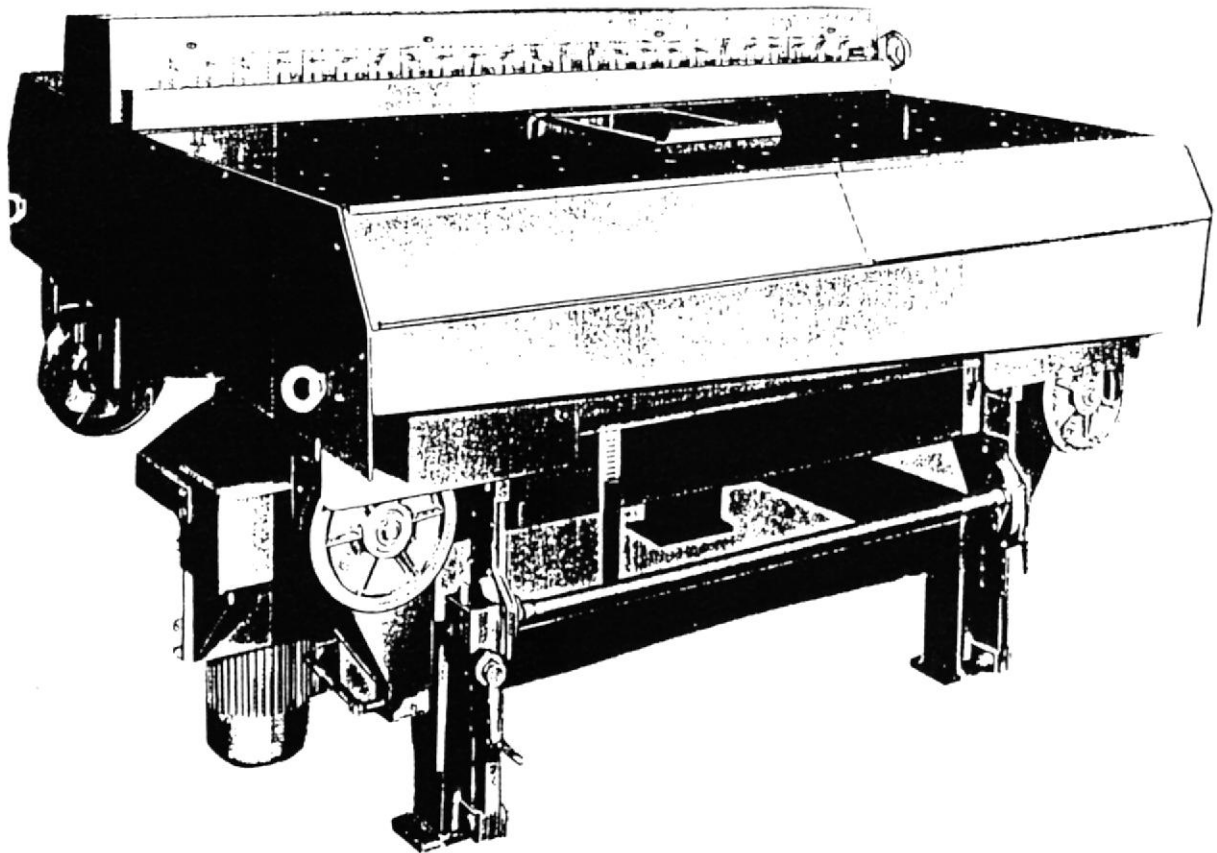
- 1 Estructura soporte
- 2 Patas de apoyo
- 3 Placa base con salidas
- 4 Cuerpo de tamices
- 5 Tapa de tamices
- 6 Elementos de tensado
- 7 Motor

- A Entrada de producto
B Rechazo
C Producto cribado

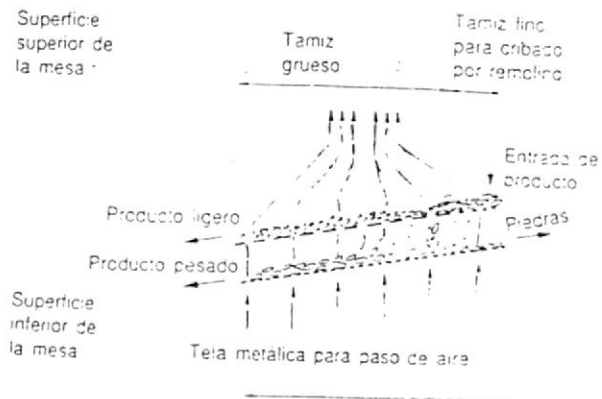
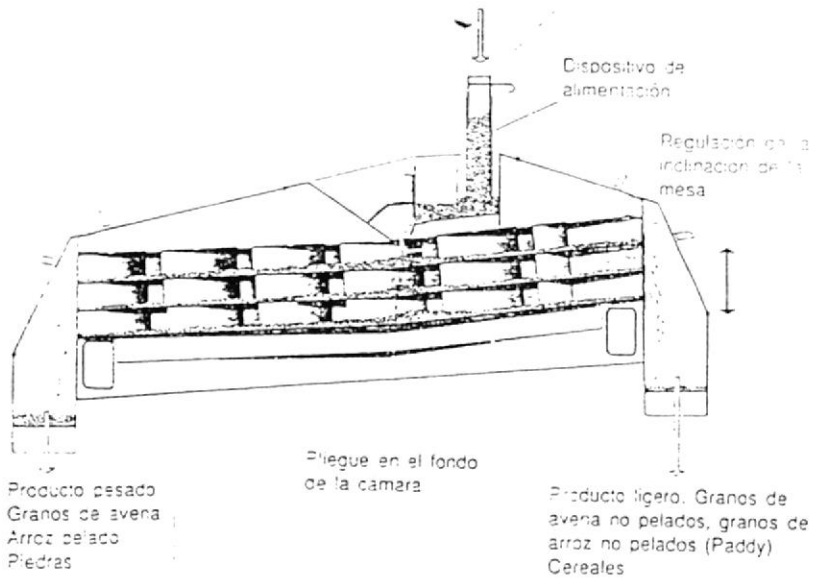
CLASIFICADOR PADDY



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

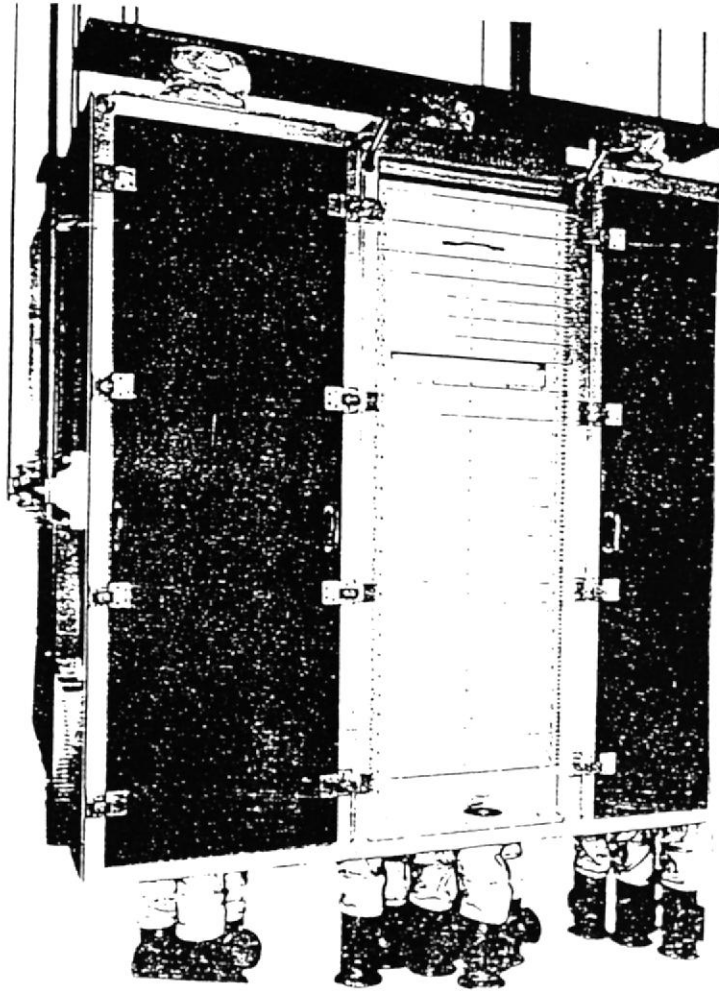


LA MESA CLASIFICADORA



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

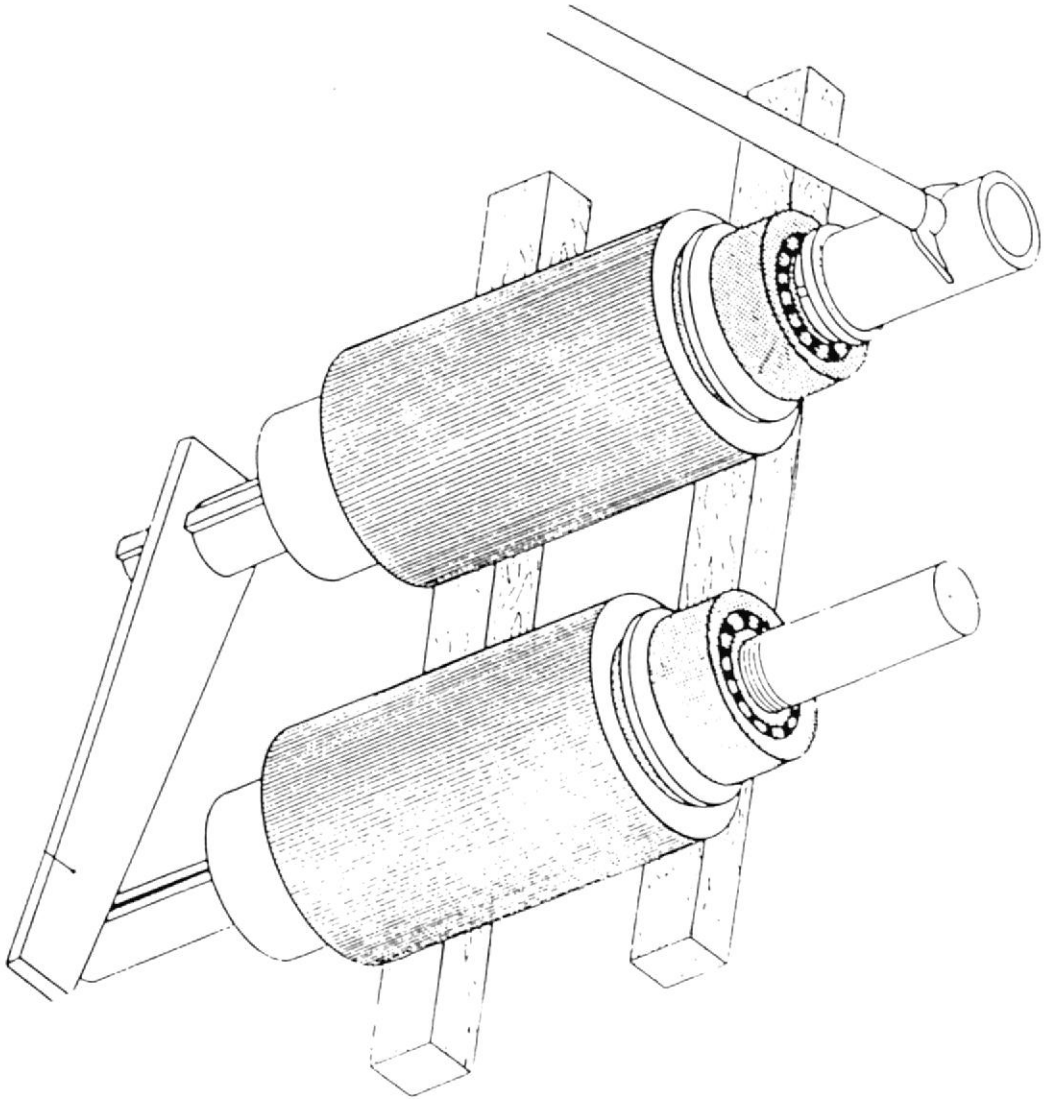
PLANSICHTER



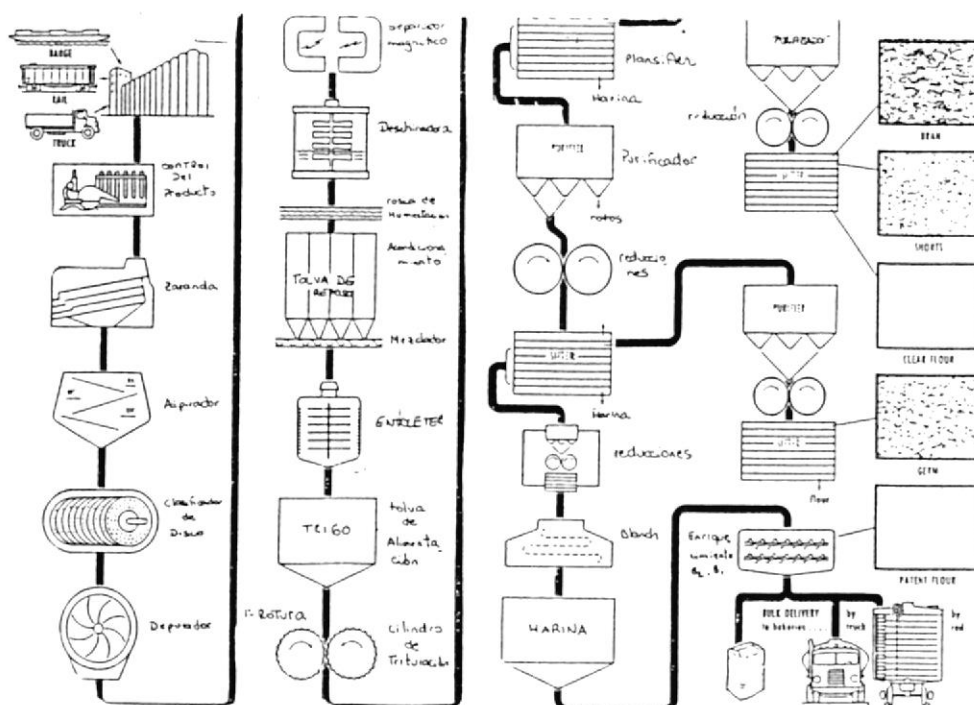


ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

CILINDRO DE LOS BANCOS



PROCESO DE HARINA



BIBLIOTECA
ESUELAS TECNOLOGICAS

ESTRUCTURA DE UN GRANO DE TRIGO



GERM

BRAN

ENDOSPERM



ELEVADOR

BASCULA

IMAN

SEPARADOR

TARARA DE AIRE EN CIRCULACION

Cepol

DOSIFICADOR

COMBINADOR DE AIRE EN CIRCULACION

TRIARVEJON

DESPUNTADORA

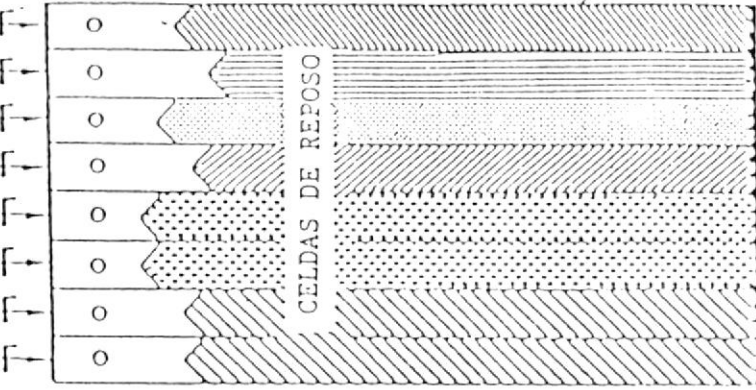
TARARA DE AIRE EN CIRCULACION

FILTRO

VENTILADOR DE BAJA PRESION

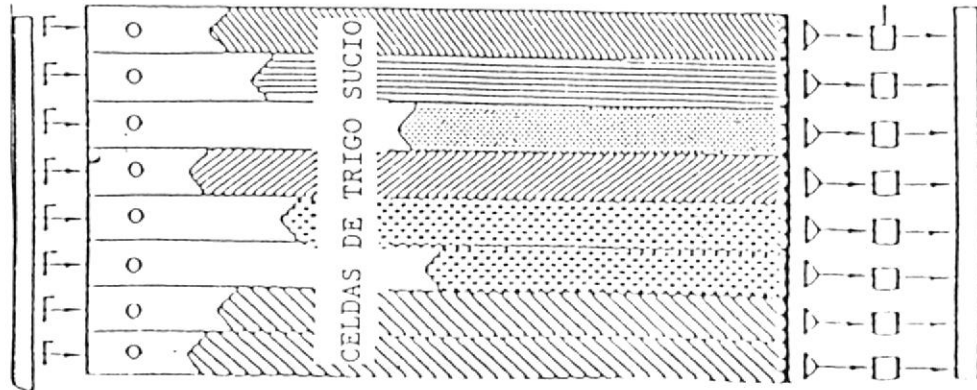
AQUATRON

GRUPO DE ROCIADO INTENSO



DOSIFICADORES AUTOMATICOS

CELDA DE TRIGO SUCIO



ELEVADOR

ELEVADOR

DISCRECIONADOR

DESPUNTADORA

TARARA

ROCIADO INTENSO

CELA TAMPON

BASCULA

BIBLIOTECA DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

