

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



NORMAS DE CALIDAD EN HARINA DE MAIZ

SEMINARIO OPCION (III C)
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
ING. AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA
JUAN JOSE LEE MORALES

T
TS2159
.C7
L4
C.1

SEPTIEMBRE 1987

UNIV

N

T
TS2159
.C7
L4
C.1

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



NORMAS DE CALIDAD EN HARINA DE MAIZ

SEMINARIO OPCION (III C)
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
ING. AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA
JUAN JOSE LEE MORALES

40 653
T
TS2159
.C7
L4
c.1

SEPTIEMBRE 1987



1080063947

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



NORMAS DE CALIDAD EN HARINA DE MAIZ

SEMINARIO OPCION (III C)
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
ING. AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA
JUAN JOSE LEE MORALES

T
TS 2159
L4

040.633
FA16
1987



R. Torres

D E D I C A T O R I A S

A QUIENES TODO ME HAN DADO

A MIS PADRES

HERMANOS

ESPOSA

HIJAS

FAMILIARES Y AMIGOS.

A G R A D E C I M I E N T O

Mi más sincero agradecimiento al Ing. Juan E. Moya Barbosa y al Lic. José Manuel Pérez Saénz, por su ayuda para obtener mi titulación.

Mi más sincero agradecimiento al Ing. Bioq. Manuel Treviño Cantú y a todos los maestros que contribuyeron para la elaboración de este escrito.

A mi escuela:
Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.
Por su gran servicio.

A mis maestros:
Por sus consejos y enseñanzas.

A mis compañeros de la Preparatoria No. 3
Maestros y personal no docente por su amistad y apoyo.

C O N T E N I D O

I. INTRODUCCION

II. ALMACENAMIENTO

III. NORMAS DE CALIDAD

IV. MOLIENDA

V. PRODUCTO TERMINADO EN HARINA DE MAIZ

VI. CONTROL DE CALIDAD

VII. BIBLIOGRAFIA

1.- INTRODUCCION

El maíz en México es el alimento básico de la población en todas las clases sociales desde el tiempo de los aztecas.

La humanidad depende de las cosechas de cereales en lo concerniente al 70% de su consumo de proteínas, que son precisamente los nutrientes más esenciales para los numerosos habitantes de los países en vías de desarrollo, que no pueden permitirse el lujo de consumir proteínas animales, los cereales son casi la única fuente importante de proteínas de su ración diaria. Uno de estos alimentos básicos es el maíz su producción mundial tan sólo superada por el arroz y el trigo y es la comida principal en muchos países, especialmente tropicales y subtropicales. Los países avanzados y en especial los E.E.U.U. también dependen mucho del maíz, ya que es el principal alimento empleado para la producción de proteínas animales en forma de carne, leche y huevo. El maíz en la actualidad tiene una exportación de producto y subproducto como pocos granos, como producto tenemos masa, tortillas, atoles, pozole, harina; como subproducto aceite, miel, almidón, pegamento, maizena, polvos para productos de belleza, etc.

2.- ALMACENAMIENTO

Las causas de deterioro del alimento almacenado cabe resumirlas como sigue: calor, humedad, plaga grande (aves, roedores) y plagas pequeñas (insectos y mohos) idealmente un producto alimenticio seco y duradero podría mantenerse libre de deterioro guardandolo en un recipiente hermeticamente cerrado. Así quedarían excluidas las plagas y la humedad y si el recipiente fuese totalmente estanco al aire, se produciría la autoesterilización ya que con su respiración cualquier insecto que estuviera agotaría el oxígeno del aire y entonces morirían. Si el recipiente no fuese totalmente estanco al aire, habría necesidad de proceder a la fumigación o cualquier otro tratamiento en contra de insectos, el lugar ideal para almacenar cereales a granel es justamente un recipiente y cabe proyectarlo para que proporcione condiciones estancas al aire. Los edificios para almacenamiento de productos alimenticios ensacados y envasados (bodegas y tingladadas) no es fácil hacerlos estancos al aire sino que se le ha de proyectar de modo que se le pueda cerrar al menos tan eficazmente como un silo corriente y deberá de proporcionar un medio ambiente de almacenamiento que sea seco o relativamente fresco, los principios que se aplican para alcanzar este ideal deberán tenerse siempre muy presentes cuando se escoja un almacén ya existente o se especifique uno nuevo.

En el edificio ideal para almacenamiento se excluye humedad haciendo que el techado, las paredes, las puertas, cualquier abertura de ventilación sean impenetrables al agua y que el piso sea a prueba de absorción tanto de agua como de vapor acuoso del suelo subyacente.

En las zonas tropicales, el aumento excesivo de calor se impide en cuanto es posible, por medio de: reflexión de la radiación solar, orientación correcta, sombreado de las paredes, aislamiento termico y ventilación regulada, a los

insectos se les combate por medio de fumigaciones en todo el edificio, con lo que se mata esas plagas presentes no sólo en los productos, sino también en las paredes, pisos y techos de la estructura. Para que se asegure este efecto la superficie ha de ser lisa, han de estar libres de grietas y hendiduras y han de ser factibles de limpiar.

Los roedores y aves quedan excluidas cerrando los aleros, poniendo maya en cualquier abertura de ventilación, reduciendo al mínimo los claros en torno de las puertas y tomando todas las medidas necesarias que impidan el acceso a los roedores.

3.- NORMAS DE CALIDAD

Las normas de calidad a que nos apegamos para la compra y recepción de maíz son las normas establecidas para almacenes Nacionales de Depósito, S. A. (A.N.D.S.A.) tanto de calidad como de precio, base mínima por tonelada de maíz, los puntos básicos que se deben considerar para las normas de calidad son los siguientes:

- % de humedad
- % de grano quebrado
- % de grano picado
- % de grano descalentado
- % de total de daños
- % de impurezas
- plaga-tipo
- color

La secuencia que se sigue en la recepción de maíz es la siguiente:

cuando se lleva a cabo la reciba de maíz se reporta el camión a la bodega; se procede a un muestreo utilizando para ello una lanza que esta formada por dos tubos largos de 1.80 mts., uno dentro de otro que puede girar el interior y el exterior y tiene agujeros alargados.

Se procede al muestreo que se hace en seis puntos diferentes de cada camión, la forma de muestreo se hace en cada esquina del camión y dos en la parte central, se toman las muestras recolectadas y se pone en una bolsa de polietileno a la cual se le adjunta una hoja con el número de placas del camión, su procedencia y el nombre del propietario del maíz, se procede a mandar una muestra de maíz al laboratorio. En el laboratorio la muestra es recibida por el analista quien checará todos los pasos que se efectúan para la calidad del maíz.

1o. Temperatura.-

Este parámetro debe efectuarse en el momento del muestreo, preferentemente en diversos puntos del lote de grano o en su defecto inmediatamente después de haber formado la muestra

motivo de análisis. La temperatura no deberá tener una variación mayor de 5o. C. Ahora bien con relación a la temperatura del medio ambiente que rodea al grano, deberá tenerse cuidado de no confundir el grano que está caliente debido a una respiración excesiva, con el grano que está caliente debido a su almacenamiento en locales cerrados como furgones de ferrocarril u otros recipientes que reciban la influencia de los rayos solares, sobre todo en épocas calurosas.

2o. OLOR.-

Los olores preferentemente se destacan en el momento del muestreo o en toda la muestra si ésta ha sido guardada en un recipiente hermetico, deberá ser el característico del grano sano y seco y no presentar olores comercialmente objetables provocados por el desarrollo de insectos y/o microorganismos o de contaminaciones. Los olores comercialmente objetables serán los mohosos, racios, ácidos, olores penetrantes de fertilizantes, productos químicos, putrefacción vegetal o animal, o cualquier otro que sea enteramente extraño al grano y que debido a su presencia lo haga no apto para su uso comercial. Los olores de fumigantes, excepto cuando estos sean muy pronunciados, no serán considerados como olores extraños comercialmente objetables.

3o. HOMOGENEIZACION Y DIVISION DE LA MUESTRA .-

Una vez determinado el olor, se mezcla y se divide la muestra en una mezcladora del tipo Boerner , obteniendose dos submuestras representativas, que se usaran para la impureza, y % de humedad, análisis selectivo y sanidad.

4o. IMPUREZAS

Para este análisis se utiliza un kg. de submuestra representativa empleandose en la criba de orificios redondos de 0.48 cms. de diámetro (12/64 de pulgada) para el grano de tamaño mediano y grande y la de orificios redondos de 0.32 cms. de diámetro (98/64 de pulgada) cuando se trata de granos pequeños que logran atravesar la de 0.48 cms. de diámetro. Las

materias extrañas que no logran atravesar la maya serán separadas a mano. El total de impurezas se reportará en % en peso con una aproximación de 0.1%.

5o. SANIDAD.-

Al determinar impurezas, se observa cuidadosamente el fondo de la charola para investigar la presencia de insectos de almacén primarios y/o secundarios, vivos o muertos en su fase de larva, pupa y adulto. El maíz se considera "infestado" cuando se detecta la presencia de dos o más insectos vivos por kg. de muestra.

6o. ANALISIS SELECTIVO.-

Para este análisis se toman cien gramos de grano limpio y debidamente mezclado que permanecio en la malla durante la determinación de la impureza, separando primero los granos con daños bien definidos de insectos, de hongos, roedores, germinados, calor, otras causas y posteriormente aquellas con daños dudosos, los cuales deberán observarse con más detenimiento, en cutícula, endospermo y embrión para definir el tipo de daño. Los diferentes daños se reportarán en % en peso con una aproximación de 0.1%.

7o. OTRAS CLASES.-

Se tomará como grano de otras clases aquellos que presenten coloraciones diferentes a la clase analizada. Existen ciertas variedades de maíz cuya coloración es intermedia entre el blanco y el amarillo; por lo tanto, las variedades de tonalidades cremosas o ligeramente amarillentas se incluirán dentro de la clase de maíz blanco y sólo aquellas que presente bien marcado el color amarillo se incluirán dentro de esta clase.

8o. GRANOS DAÑADOS

Los granos dañados seran los granos y partes del grano de maíz los cuales están dañados por insectos, hongos, roedo-

res, calor, germinados, helados difícilmente desarrollados, dañados directamente la mazorca o dañados por cualquier otro concepto.

9o. GRANO DAÑADO POR INSECTOS.-

Los granos dañados por insectos serán aquellos granos y partes de granos de maíz que presentan perforaciones y galerías originadas por insectos de almacén y/o campo.

10o. GRANOS DAÑADOS POR HONGOS. _

Granos dañados por hongos, serán aquellos granos y partes de granos de maíz que presenten el embrión de color azul o que o que han sido afectados en el 50% de su superficie por el crecimiento de hongos de campo y/o almacén.

11o. GRANOS DAÑADOS POR ROEDORES.-

Granos dañados por roedores, serán aquellos granos y partes de grano en que aparece el germen y/o endospermo la característica detallada de éstos animales.

12o. GRANOS DAÑADOS POR CALOR.-

Granos dañados por calor, serán aquellos granos y partes de granos de maíz que presenten una coloración café obscura que afecta tanto al embrión como al endospermo.

13o. GRANOS DAÑADOS POR GERMINACION.-

Granos dañados por germinación, serán aquellos granos y partes de granos de maíz que presentan a simple vista la nueva plantula y/o cutícula de germen abierto debido a alguna de esas fases de la germinación.

14o. GRANOS CON GERMEN CAFE.-

Serán aquellos granos y parte de granos cuyo germen presenta una coloración café claramente diferente del original cremoso; y en los que el endospermo guarda su aspecto original.

150. HUMEDAD

La humedad será determinada por aparatos electronicos de uso y manejo rápido de tipo Motomco o Steinlite, los cuales han sido calibrados por el método de horno con corriente de aire o cualquier otra técnica de laboratorio que de resultado similar.

160. IMPUREZAS Y GRANO QUEBRADO.-

Impurezas y grano quebrado serán aquellos granos y partes de granos de maíz y cualquier otro material del maíz el cual pasa fácilmente através de la malla de oficios redondos de 0.48 cms. de diámetro (12/64 de pulgada) y cualquier material diferente del maíz que permanece en la muestra. (impurezas y grano quebrado que logra atravesar la malla) (impurezas que permanecen arriba de la malla y que es necesario separar la mano)

170. PIEDRAS.-

Piedras serán proporciones de material mineral y otras substancias de dureza similar que no se desintegren fácilmente en el agua.

Tolerancias de humedad, impurezas, granos dañados y sanidad son los siguientes:

a) La tolerancia de humedad que el maíz permite es de 12.5% pero cuando la recepción es a granel en los centros autorizados se recibe el maíz hasta con un máximo de 14.0% de humedad, solamente en casos de que el maíz se entregue encostalado podrá recibirse hasta con un máximo de 18% de humedad aplicando la tabla de producción correspondiente.

b) Tolerancias de impurezas, máximo sin castigo 2.0% arriba de esta tolerancia, el maíz será rechazado. Las semillas que pasan por la criba de 0.48 cms. de diámetro (12/64) de perforaciones circulares, será calificado como impurezas.

- c) La tolerancia de granos dañados máximo sin castigo 10.0% porcentaje que incluye granos descalentados, podridos, picados, manchados y germinados, pudiendose aceptar dentro de dicho porcentaje hasta un 8.0% de grano descalentado. El maíz que exceda los porcentajes señalados deberá rechazarse.
- d) Tolerancias de sanidad, se recibirá el maíz con presencia de plaga viva o muerta, debiendo registrarse en el documento único (forma C-1) las características de plaga como insectos primarios o secundarios.

4.- MOLIENDA

El maíz se utiliza para alimentación animal, para consumo humano y para las industrias de almidón, de jarabes de glucosa y de bebidas alcohólicas.

Para piensos se utiliza el grano entero y constituye un ingrediente fundamental, principalmente en dietas para engorde acelerado de pollos, por su alto contenido energético. El contenido alto de colorantes carotenoides de maíz amarillo es un factor importante para obtener la adecuada pigmentación de la yema de los huevos y de la piel y pata de los pollos.

Para consumo humano se obtiene harina de maíz, aceite de germen, productos para desayuno y conserva de maíz dulce, entre otros alimentos.

El maíz junto con la patata y la tapioca, constituyen la materia prima más importante para la obtención industrial del almidón. El sorgo, el trigo y el arroz también se destinan a este uso, si bien en proporción menor.

La molienda de maíz puede efectuarse en seco o en húmedo en ambos casos, un primer objetivo a conseguir es la separación del germen, muy voluminoso en este cereal y rico en aceite; la contaminación, por germen, de los productos de molienda constituyen al deterioro rápido de los mismos por enranciamiento de las grasas.

La molienda seca es un proceso sencillo, en el que se emplean molinos de rodillo y cribas de formas muy similares a la molienda de trigo. Previamente, el cereal se somete a un acondicionamiento de humectación ligera, con agua fría o caliente o vapor. Para conseguir el germen y la cubierta exteriores adquieren una consistencia corriosa, lo que facilita su separación posterior del endospermo.

Los productos de la molienda son muy diversos, incluyen germen, salvado y una variedad de semolas y harinas, de distintas granulometrías, que pueden combinarse en forma distinta o volverse a triturar, según el uso a que se destinen.

La molienda consiste en transformar la nixtamal en partículas pequeñas que ofrecerán una buena superficie de con-

tacto al mezclarse con los gases calientes en la siguiente etapa del proceso.

El funcionamiento del molino afecta a las siguientes etapas del proceso. El buen funcionamiento del molino depende fundamentalmente de las características del nixtamal y del grado de desgaste en martillos y metates.

EFFECTOS DE LA MOLIENDA

Rendimiento.- Cuando tenemos una eficiencia de molienda alta el rendimiento aumenta principalmente por la mayor producción de finos que ofrecen una buena superficie de contacto con los gases calientes obteniendo una deshidratación más vigorosa.

Cernido.- Si la eficiencia de la molienda es baja se presentan problemas en el cernido debido a que la producción de gruesos es mayor a la que la cernadora puede separar.

Deshidratación.- Entre más fina vaya la harina la deshidratación será más vigorosa obteniéndose altos rendimientos.

Características de la harina.- Alta eficiencia de la molienda produce harina con baja humedad, alto rendimiento, mayor adhesividad y cohesividad.

DESHIDRATACION

En esta etapa, el nixtamal molido es mezclado con los gases calientes procedentes del horno y la mezcla se alimenta a la sección estrangulada del Venturi. Por efecto de la alta temperatura y de cambio brusco de presión la partícula de harina "explota" liberando humedad y formándose poros en el granulo. Esto, entre otros factores, definen la capacidad de rehidratación.

EFFECTOS DE LA DESHIDRATACION

Rendimiento.- Cuando la deshidratación es más vigorosa, o sea que se efectúa a elevadas temperaturas el rendimiento aumenta.

Cernido.- Una baja deshidratación combinada con enfriamiento deficiente provoca el problema de cernedoras que se obstruyen, pudren y desarrollan contaminaciones debido a la condensación del vapor sobre las paredes, tapas y mallas.

Características de la harina.- Alta deshidratación produce harina de alto rendimiento, baja humedad, alta adhesividad y alta cohesividad.

Una de las funciones más importantes del laboratorio es controlar las condiciones de operaciones en el proceso para tomar medidas correctivas en caso de detectar una falla.

Humedad de Nixtamal.-

Este dato nos da una idea del grado de cocimiento a mayor humedad mayor cocimiento, también puede servir para determinar el reposo. El punto de muestreo es muy importante ya que el nixtamal puede tener diferentes valores de humedad en diferentes puntos.

Número C.- También nos da idea del grado de cocimiento ya que determina la dureza o suavidad del nixtamal. Esta determinación tiene un rango de trabajo más reducido.

Eficiencia del lavado.-

Se interpreta como una medida de la capacidad para lavar en función a la eliminación del cal. El análisis determina la cantidad. Independientemente del resultado, la sola presencia de cal es señal de lavado deficiente.

Adhesividad y Cohesividad.-

Estos análisis muestran la capacidad que tiene la masa producida con la harina que se esta checando, de unirse al metal y consigo misma.

Ambas medidas aumentan al aumentar el grado de cocimiento.

Análisis de Maíz.-

Debe usarse como base para planear y variar cocimientos de acuerdo a las características del maíz. Los datos impor

tantes pueden ser; el porcentaje de quebrado, picado, suavidad, etc.

Rendimientos.-

En un análisis que se le efectúa a la harina para determinar su capacidad de rehidratación ña cual depende de varios factores ya mencionados anteriormente.

Eficiencias de molienda.-

Se utiliza para determinar en la harina que entra a la cernadora la cantidad de gruesos y finos que lleva.

5.- PRODUCTO TERMINADO DE HARINA DE MAIZ

Empaque.- Actualmente contamos con tres tolvas con una capacidad de 90 tons. c/u estan construídas en lámina de 3/16 de espesor, forradas en el interior con lámina de formica con el fin de tener una superficie lisa para evitar que en algun punto se acumule harina que posteriormente, al no moverse, desarrolle plaga; en la parte inferior se tiene un gusano transportador para desalojar la harina en uno de los extremos de la tolva, el gusano es movido por un moto/reductor de velocidad variable dependiendo las revoluciones de la cantidad de harina que requieren las máquinas empaquetadoras ya que estas pueden trabajar empacando paquetes de un kilo.

Con el fin de evitar problemas de reclamaciones de clientes por traer la harina materias extrañas como son: colillas de cigarras, papeles, tornillos, harina de gruesos por rompimiento de mallas en las cernadoras, asi como también atascamietos en las máquinas empaquetadoras, contamos con las cernadoras de seguridad.

Las cernadoras de seguridad so máquinas equipadas con motor vertical. El motor esta fijo en el bastidor principal el cual provoca un movimiento vibratorio en forma circular. Por la parte inferior de la malla descarga la harina libre de impurezas, quedando estas en la parte superior y siendo desalojadas por las salidas dispuestas en la orilla.

La harina limpia de todas impurezas es descargada a la máquina empaquetadora que se haya designado.

Contamos con dos máquinas empaquetadoras marca Sig. De 84 paquetes de un kg. por minuto . Esta máquina empaquetadora son de fabricación suiza y están consideradas como las de técnica más avanzada en envasado de harina nixtamalizada de maíz en bolsa de papel blanco de 84 gms./m².

Estas máquinas se componen de seis pasos o secciones: la primera es la de la impresión de papel; se monta la máquina en la sección impresora un rollo de bobina blanca de 84 cms/m² de 37.4 cms. de ancho y un diámetro máximo de bobina de 90 cms.; se encinta la máquina quedando lista para la impresión, engomado y corte de fondo de la bolsa. Al arrancar la máquina automaticamente son accionados por aire

los cilindros impresores, así como los cilindros de pantalla y levanta tinta. Nuestras imprentas están equipadas para dos tintas. Al trabajar pasa el papel primero por el primer grabado, después el segundo siguiendo a la sección de calefactores con el fin de sacar la tinta; después pasa por las cuchillas circulares con el fin de hacer al papel el corte de fondo de bolsa; siga al engomado y después al corte de sección para la elaboración de la bolsa. En esta sección llamada estrella de formado, el papel cortado y engomado es colocado en bloques de tamaño determinando donde se envuelve el papel y esta fijado por una zapata para pasar al siguiente paso que es el doblado de fondo; después pasa a los calefactores con el fin de que con temperaturas seque la goma. El siguiente paso es el marcado de la flecha y clave de producción; pasando de ahí ya la bolsa formada al sacabolsas que saca la bolsa del bloque y la deposita en la cadena de transportación para ser llevada con la harina. Para el llenado de la bolsa con harina cuenta la máquina con dos dosificadores que están en la parte superior de la cadena transportadora y dosificando los primeros 500 gms. Constantes mientas que el segundo dosifica la cantidad estipulada anteriormente para salir con el peso deseado, este segundo dosificador está conectado a un sistema de báscula automática Sigomatic; el cual, al detectar paquetes con más o menos 10 gms. del peso fijado descarta los paquetes de la cadena de transportación que traiga de más o de menos 10 gms; también manda señales al dosificador para corregir el peso. En este lapso de la cadena transportadora a la vez que avanzan los paquetes, el fondo de esta cadena tiene un sistema de vibración con el fin de compactar la harina con el fin de compactar la harina a las bolsas para de ahí pasar a la estrella del cierre. Esta sección cuenta con un pistón que se introduce a la bolsa hasta tocar la harina de la medida. El siguiente paso es el doblado de la boca de la bolsa, pasando al corte de papel y de ahí al doblado del cierre; después al engomado y posteriormente a la plancha calefactora para acelerar el secado del pegamento; pasando de ahí a una banda

transportadora doble superior e inferior, para que en dicho tramo termine de secar el pegamento. De ahí pasa por el contador de paquetes y después a la máquina enfaradora la cual cuenta con su propia imprenta de una sola tinta y trabaja con bobina café de 100 gms./m², 64.4 cms. de ancho y 90 cms de diámetro. Esta máquina acomoda dos hileras de paquetes de cinco en cinco. Cada hilera los proyecta con un pistón neumático hacia el papel ya impreso y ya engomado por espedado, de tal forma que el papel va envolviendo a los diez paquetes; y al retirarse el pistón entran dos paletas laterales doblando el papel y al salir entran las otras dos paletas: una inferior y un superior, para terminar el cierre de la envoltura del colectivo y dando en esta forma paquetes terminados y listos para estibar y para ser llevador a la bodega por un montacargas.

La bodega del producto terminado cuenta en la actualidad con una bodega con capacidad para mil ochocientas toneladas en estibo de cinco tarimas, contandose con dos montacargas para el movimiento tanto de producción a bodega como de bodega a embarques. La bodega esta marcada por zonas con el fin de tener un control correcto, tanto de la fecha de producción como para la identificación de lotes para control de calidad; siguiendose el proceso normal de embarques de sacar la producción más antigua primero, la marca por zonas. Nos sirve también para efectuar fumigaciones en las áreas afectadas y no tener un gasto por fumigación total de la bodega sin necesidad.

6.- CONTROL DE CALIDAD

IMPORTANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE CALIDAD EN HARINA DE MAIZ

- A.- RENDIMIENTO a) Garantiza a los industriales de la masa y la tortilla 45 kg. de masa por 20 kg. de harina.
- B.-HUMEDAD HARINA a) Inhibir EL desarrollo de microorganismos patógenos que disminuyen el tiempo de duración de la harina.
b) Control de merma.
- C.-ADHESIVIDAD MASA a) Evitar la adhesión de la masa en las superficies metálicas, de la máquina tortilladora.
b) Evitar esfuerzo de sinfines, baleros, cadenas, etc., de la cabeza de la máquina.
- D.-RESISTENCIA MASA a) Garantizar la formación del testal.
b) Evitar tortillas o testales partidos durante el cocimiento.
c) Garantizar la flexibilidad de la tortilla.
d) Garantizar la consistencia de la masa.
- E.-GRANULOMETRIA a) Evitar el rompimiento de la cortina de la masa o del testal en la cabeza de la máquina.
b) Ayuda a mejorar el color.
c) Mejora la flexibilidad de la tortilla.
d) Mejora la consistencia de la masa.
- F.-ACIDEZ a) Garantizar el tiempo de duración de la harina.
- G.-COLOR a) Mantener el aspecto claro, libre de tonos oscuros y agradable a la vista.
- H.-OLOR Y SABOR a) A maíz y agradable al sentido del gusto.
- I.-SANIDAD a) Evitar plaga, materia extraña en general.
- J.-% PEGADO a) Garantizar la distribución y manejo de la tortilla.
- K.-IMPRESION a) Mantener una presentación agradable a la vista del público.

En seguida describiremos todos los procedimientos que deben considerarse para tener un buen control de calidad en la harina de maíz.

Para determinar el rendimiento de la harina para hacer masa; se utiliza el siguiente material: un recipiente para amasar, un penetrómetro de precisión y una balanza de garantía.

Procedimiento:

Rendimiento Harina

- a) Pesar 2590 grs. de harina.
- b) Colocar en un recipiente para amasar y agregar aproximadamente 275 mls. de agua.
- c) Amasar hasta formar una bola de masa de consistencia característica, si esta dura agregar 25 mls. de agua amasando de nuevo.
- d) Conformar un cilindro de masa y pesar; que tenga diámetro igual a la altura.
- e) Determinar penetración 5 seg. después del amasado usando el penetrómetro.
- f) Reportar rendimiento B.A. = kg./kg. harina húmeda
Rendimiento B.S. = kg./kg. harina seca.
- g) Cálculo: Rendimiento aparente:
Ejemplo: Peso del cilindro de masa = 550 grs. x 4 = 2200
Lectura del penetrómetro - 186 - 186
Penetración normal, Std. = 180 - 180
Diferencia = 6 unidades de penet.
Este resultado indica que la masa es más aguada que una masa normal Std.
Cada unidad arriba de los 180 equivale a 5 ml. de agua de más.
Cantidad de agua excedente se debe restar de el peso total del cilindro.
2200 Peso total del cilindro
 30 grs. (peso de agua excedente)
2170 grs./kilo de harina.

METODO PARA DETERMINAR ADHESIVIDAD EN MASA

OBJETO.-

Detectar masas que tiene chiclosidad.

Material utilizado.-

1 Detector de adhesividad (Detect-A)

1 Espátula

1 Penetrómetro

Reactivos químicos

Tetracloruro de carbono

Algodón

Procedimiento.-

a) Ajustar penetración en masa a 185 evitando un amasado excesivo.

b) Preparar el aparato detect-A

Cerrando las mandíbulas ajustandolas con el tornillo hasta que sus extremos queden separados 2 cms.

c) Limpie el aparato con un algodón humedo y pase un segundo algodón impregnado con tetracloruro de carbono.

d) Rodar sobre una superficie lisa un poco de masa hasta tener un cilindro de aproximadamente 20 cms. de largo y 4 cms. de diámetro.

e) Colocar el cilindro sobre la mandíbula fija inferior.

Cierrese la mandíbula superior giratoria y presionese el centro hasta que tope con el tornillo.

f) Cortar el excedente de la masa y alise las superficies libres de la mandíbula usando una espátula.

g) Afloje una vuelta al tornillo y presione la mandíbula nuevamente alisando las superficies libres.

h) Pasar el cortador encajando hasta el tope de la mandíbula superior con un movimiento paralelo hacia el centro sacando de nuevo el cortador.

i) Sujetar el aparato con la mano en las placas de la bisagra de vuelta al tornillo abriendo lentamente las mandíbulas.

j) Dar 2 a 3 vueltas al tornillo para encontrar el punto donde la masa deja de romperse.

k) Tomar la lectura en la abertura que deja la masa con la mandíbula y la rotura central de la masa.

l) Cálculo:

Reportar directamente la lectura tomada del aparato detector de adhesividad.

Adhesividad = Lectura tomada del aparato.

METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA MASA

Objeto.-

Determinar lo quebradizo de las masas.

Material utilizado:

1 Aparato medidor de resistencia (churrometro).

Procedimiento.-

a) Tomar una muestra de masa, que tenga penetración de 185 si no tiene ajustese empleando agua y harina.

b) Rodar la muestra a modo de obtener un cilindro de aproximadamente 3.5 cms. de diámetro y 6 cm. de largo.

c) Colocar la muestra en el cilindro del aparato con cuidado evitando la formación de bolsas de aire y atornille la boquilla inferior al cilindro.

d) Girar el pistón hasta que empiece a salir masa por la boquilla y cortese la primera muestra.

e) Girar el pistón de nuevo, para dar $1/8$ de vuelta cada 3 segundos y suspender el giro, volviendo a girar hasta que el cilindro(churro) que sale por la boquilla caiga por su propio peso.

f) Pesar este cilindro y repita la operación desde el inciso e) recolectar otro cilindro(churro) de masa y pese de nuevo.

g) Promedio del peso de los cilindros = Resistencia (gms.)
Resistencia (gms.) = cilindro de masa/gms.

METODO PARA DETERMINAR HUMEDAD EN MAIZ NIXTAMAL Y HARINA

Objeto.-

Determinar la cantidad de agua en maíz, nixtamal y harina.

Método 1.- Estufa Brabender

Material Utilizado.-

1 Estufa Brabender

1 Cápsula

1 Pinzas

1 Balanza

1 Espátula

Procedimiento

a) Para maíz y nixtamal se muele la muestra por un minuto en la licuadora.

b) Colocar la muestra sobre la cápsula y pesar en la balanza Brabender 10 gms.

c) Secar en la estufa Brabender, dando tiempo correspondiente.

Maíz y Nixtamal 40 minutos

Harina 30 minutos

d) Leer en el visor de la estufa Brabender, usando un contrapeso de 2 grs. para humedades mayores del 20% el cual se le agrega al resultado obtenido en el visor como un 20% más.

Para ocasiones donde no se dispone de estufa Brabender se procederá a utilizar el método del secado natural a 130° C.
SECADO CON AIRE NATURAL A 130°C.

Material utilizado.-

Cápsulas metálicas de 5 cms. de diámetro estufa de circulación natural de aire a 130°C.

1 Balanza de precisión

1 Desecador

1 Pinza

Licuadora

Procedimiento.-

a) Secar la cápsula metálica en la estufa de secado de aire natural (130°C) y enfríe el desecador.

b) Pesar la cápsula metálica en la balanza de precisión y anotar su peso.

c) Para maíz y nixtamal se muele la muestra por un minuto en la licuadora y proceder de inmediato para evitar pérdidas.

de humedad.

d) Agregar 2 gms. de producto a la cápsula y secar inmediatamente por una hora a 130°C.

e) Enfriar en el desecador.

f) Cálculo-----% Humedad $\frac{\text{Pérdida de peso} \times 100}{\text{Peso de la muestra}}$

METODO PARA EFECTUAR ANALISIS GRNULOMETRICOS EN HARINA DE FINOS

Objeto.-

Controlar las cernadoras en el proceso

Material utilizado.

Un juego de cribas US (standard) 25, 35, 45, 60 y 120

1 Vibrador mecánico para cribas Std. Fisher Wheeler

1 Brocha

1 Cepillo

8 Cubos de hule

Procedimiento.-

a) Ordenar las cribas de menor a mayor antes de usar.

b) Pesar 100 grs. de harina y vaciar sobre la criba superior (criba 25), tapar y apretar el conjunto de cribas sobre el agitador mecánico.

c) Agitar el vibrador por 5 min.

d) Pesar el contenido de cada criba.

e) Cálculo:

Gramos sobre malla 25 equivale al % malla + 25

Gramos sobre malla 35 equivale al % de malla + 35

Gramos sobre malla 45 equivale al % de malla + 45

Gramos sobre malla 60 equivale al % de malla + 60

Gramos sobre malla 120 equivale al % de malla + 120

Gramos obtenidos en la charola inferior equivale a lo que paso a través de la malla 120 y se representa como

-120

La suma total de los pesos de las cribas debe ser 100 grs.

Nota: En la malla +25 y +35 generalmente sólo, aparecen partículas de harina, el conjunto de partículas da idea de cernido, en el caso de encontrar gran cantidad de partículas se procederá a pesarlas, esto significa que las mallas de la cernadora y del trompo o tambor de seguridad por donde pasa ésta harina esta rota.

METODO PARA DETERMINAR SOLIDOS EN NEJAYOTE

Objeto.-

Determinar las concentraciones de sólidos en el nejayote producido durante el proceso; para determinar mermas.

Material utilizado.-

- 1 Cápsula de porcelana
- 1 Pipeta de 10 mm.
- 1 Estufa de secado natural
- 1 Desecador

Procedimiento.-

- a) Secar la cápsula de porcelana en la estufa de secado de aire natural a 130°C
- b) Pesar la cápsula y anotar su peso
- c) Con agitación continua tomar una muestra de nejayote de 10ml. usando la pipeta
- d) Evaporar el agua en la estufa de secado manteniéndose por una hora dentro de la estufa.
- e) Enfriar y pesar la cápsula anotando su peso.

% Sólidos = (peso cápsula con muestra seca - peso cápsula vacía) x 10

METODO PARA DETERMINAR LA CAL UTIL EN AGUA DE CAL Y EN
NEJAYOTE

Muestreo:

Las muestras de agua de cal y de nejayote se toman mientras se agita el contenido de la olla. El nixtamal se separa del nejayote con sedaso.

Análisis:

1.- Con agitación continua, vaciar 200 ml. de muestra en matraz de 500 ml. templar a 45 - 50°C.

2.- Agregar 4 gotas de solución al 1% de fenolftaleina y titular con HCl 1 N, agregando el ácido en proporciones de 1/2 cms.³ hasta que el color del indicador desaparezca durante un minuto.

Cálculo:

ml HCl 1N x 0.185 = gr./lt. Cal útil

METODO PARA DETERMINAR ANALISIS DE DUREZA DE AGUA POR MARCHA QUIMICA

Objeto.-

Determinar la dureza en caso de no tener el reactivo del método Merck

Material utilizado.-

- 1 Matraz Erlenmeyer
- 1 Bureta graduada de 50 ml.
- 2 vasos precipitados de 250 ml.
- 1 Probeta de 100 ml.
- 1 Papel filtro 1 embudo

Reactivos químicos.-

- Sal Edta de versenato
- Colorante indicador negro ericromo
- Cloruro de magnesio exahidratado Q.P.
- Acido clorhídrico
- Cloruro de sodio Q.P.
- Cloruro de Amonio Q.P.

Procedimiento.-

- a) Revisar reactivos y soluciones.
- b) Tomar 50 ml. de agua de la solución reguladora de P.H. y agregue 0.03 grs. de indicador.
- d) Titular con solución de versenato hasta tener un vire azul.
- e) Cálculo:
Dureza del agua expresada = ml. de la solución Edta x valor de solución x 20 P.P.M. de calcio.

METODO PARA DETERMINAR ACIDEZ EN MAIZ Y EN HARINA

Objeto.-

Obtener la cantidad de ácidos grasos naturales presentes en el maíz y en harina.

Material utilizado.-

1 Agitador Burell

1 Matraz de 500 ml.

1 Matras de 250 ml.

1 Tapón de corcho

1 Embudo

Papel filtro poro abierto

1 Buretade 100 ml.

1 Probeta graduada de 100 ml.

Reactivos químicos.-

Solución de K(OH) 0.0178 N.

1 Probeta graduada de 100 ml.

Alcohol etílico neutralizado

Procedimiento.-

a) Para maíz moler la muestra por un minuto.

b) Tomar 20, grs. de muestra y colocar en un matraz de 500ml

c) Añadir 50 ml. de benceno y tapar el matraz con el corcho

d) Agitar durante 45 min.

e) Filtrar el extracto con la probeta hasta coleccionar 25 ml. descartando el resto.

f) Añadir a los 25 ml. coleccionados 25 ml. de alcohol neutralizado.

g) Transferir a un matraz de 250 ml.

h) Titular con hidróxido de potasio al 0.0178 N. hasta obtener un color rosa característico.

i) Cálculo:

$$\% \text{ Acidez } \frac{\text{ml. de K (OH) 500}}{100 - \% \text{ humedad}} = \frac{\text{mg. K (OH)}}{100 \text{ gr. muestra seca}}$$

METODO PARA DETERMINAR EFICIENCIA DEL LAVADO

Objeto.-

Determinar si el agua o el método utilizado es suficiente para eliminar la cal residual del cocimiento

Material utilizado.-

- 1 Agitador Burell
- 1 Vaso de precipitación de 250 ml.
- 1 Matraz Erlenmeyer de 250 ml.
- 1 Espátula
- 1 Tapón de corcho
- 1 Bureta

Reactivos quimicos.-

Acido clorhídrico al 1N.

Fenolftaleina

Procedimiento.-

- a) Tomar una muestra de nixtamal de 100 grs. recientemente lavada.
- b) Colocar el nixtamal en un matraz Erlenmeyer de 250 ml. y agregar 100 ml. de agua destilada y tapar con un tapón de corcho.
- c) Agitar por 5 min. en el agitador Burell
- d) Separar el nixtamal del agua y pasar el agua a un vaso de precipitado de 250 ml.
- e) Añadir 2 gotas de fenolftaleina y observar el color si es rojo significa que si hay residuos de cal del cocimiento y si es transparente significa que fue suficientemente lavado.
- f) En caso de que el agua sea roja, titular con el ácido clorhídrico al 1 N y reportar como granos de cal en agua de lavado.

Cálculo:

Ml. de ácido clorhídrico al 1 N x 0.185 =

grs. de cal residual

ltos. de agua de lavado

METODO PARA DETERMINAR CAL UTIL EN LOTES DE CAL PARA MACERACION

Objeto.=

Determinar la fuerza de la cal en los costales de cal almacenados.

Material utilizado.-

Balanza analitica

Espátula

1 Matraz dfe 500 ml.

1 Estufa para calentamiento

Reactivos quimicos.-

Acido clorhídrico 1 normal

Solución alcoholica de Fenoftaleína al 1 %

Un termómetro de 0-50°C

Procedimiento.-

Muestrese lotes de cal de la siguiente manera; dividase la cal en tres partes obteniendose una pequeña cantidad de cada bulto, mezclese las fracciones en una sola y determinese el porciento de cal cal útil. De la siguiente manera:

a) Pesar 1.5 grs. en la balanza analitica y vaciar en un matraz de 500 ml.

b) Añadir 200 ml. de agua y calentar a 45°C

c) Agregue 4 gotas de indicador de fenolftaleína al 1% en alcohol

d) Titular con ácido clorhídrico al 1 normal hasta que el color del indicador desaparezca por 1 min.

e) Cálculo:

% de cal útil = a ml. de ácido clorhídrico al 1 normal x
2. 4698

7.- BIBLIOGRAFIA

1. JAMIELSON MICHAEL Y PETER JOBBER, 1974.
Manejo de los Alimentos.
Ed. Pax - México, Rep. Argentina.

2. HART A.M. F. LESLIE , HARRY JOHNSTONE Y FISCHER, PH.D, 1971
Análisis Modernos de los Alimentos.
Ed. Acriba, Zaragoza.

3. HOFF JOHAN E Y JULES JANICK, 1980.
Los Alimentos.
Ed. H. Blume, Rosario 17, Madrid 5

4. PRIMO E Y UFERA Y J.M. CARRASCO DORRIEN, 1980
Productos para el Campo y sus Propiedades de los alimentos.
Ed. Alambre, Madrid.

5. DOCUMENTOS DE ARCHIVO DE MOLINOS AZTECA.

