



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**EMPLEO DE PREMEZCLAS EN LA ELABORACIÓN DE PAN DE
LARGA DURACIÓN EN UNA EMPRESA DE CORTE SEMI-
INDUSTRIAL**

**T R A B A J O P R O F E S I O N A L
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO EN ALIMENTOS
P R E S E N T A :
EDMUNDO FRANCISCO AHUATL MARTÍNEZ**

ASESORA: M. en C. María del Carmen Valderrama Bravo



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES**

**ASUNTO: EVALUACION DEL INFORME
DEL DESEMPEÑO PROFESIONAL**

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN



**DRA. SUEMI RODRIGUEZ ROMO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E**

**ATN: L. A. ARACELI HERRERA HERNANDEZ
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán**

Con base en el art. 26 del Reglamento General de Exámenes y el art. 66 del Reglamento de Exámenes Profesionales de FESC, nos permitimos comunicar a usted que revisamos **EL TRABAJO PROFESIONAL:**

Empleo de premezclas en la elaboración de pan de larga duración en una empresa de corte semi-industrial.

que presenta el pasante: Edmundo Francisco Ahuatl Martínez
con número de cuenta: 09903049-4 para obtener el título de :
Ingeniero en Alimentos

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios, otorgamos nuestra **ACEPTACION**

**ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"**

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 16 de Noviembre de 2007.

| | | |
|-------------------------|--|--|
| PRESIDENTE | <u>MC. Dora Luz Villaqómez Zavala</u> | |
| VOCAL | <u>IA. Laura Margarita Cortazar Figueroa</u> | |
| SECRETARIO | <u>MC. María del Carmen Valderrama Bravo</u> | |
| PRIMER SUPLENTE | <u>MC. Carolina Moreno Ramos</u> | |
| SEGUNDO SUPLENTE | <u>IA. Sandra Margarita Rueda Enríquez</u> | |

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

A Dios por mostrarme el camino, darme la fuerza y sobre todo iluminar mi sendero hacia el éxito, empapándome de todo su amor lo cual me ha permitido ser feliz, gozar cada minuto de vida y darle gracias al mundo por existir.

A mis padres, Maria Guadalupe Martínez y Guillermo Ahuatl los cuales que con su infinito amor y apoyo han sido pilar para lograr este reto. Quiero que sepan que todo su esfuerzo e interés que han puesto en mí no será desperdiciado, los amo con toda mi alma y les dedico este logro que también es suyo. Gracias por ser mis padres, no los defraudaré.

A mi hermana Fátima Andrea que siempre he sentido su apoyo y amor, en todo momento ya que hemos compartido toda una vida.

A todos mis familiares y amigos, Sr. Irineo Cayetano, Sra. Ma. del Carmen García, Kevin, Katya, Manuel, Dr. Enrique del Castillo y Edith Esteban, a mis tíos Nieves y Jaime Martínez, que con su apoyo y amor incondicional han contribuido en la culminación de este trabajo.

A mi querida Universidad Nacional Autónoma de México, me siento orgulloso y privilegiado de pertenecer a nuestra máxima casa de estudios. Siempre llevaré en mi corazón cada aula, profesor, libro, amigo, banca, todo, lo que me hace gritar fuerte una Goya y me motiva a sentirme orgullosamente universitario.

A la Maestra en Ciencias Maria del Carmen Valderrama Bravo, por su paciencia e interés que puso en este trabajo, quien nunca me dejo solo y me dio las fuerzas para concluir este trabajo.

A mis amigos, Toño, Jim, Alfredo, Marce, Abi, Isaac, Jacob, Rita, Bren, Lua, Jason, Víctor, Cristian, José Luís C, Campanita, Marisol, con los que he compartido momentos inolvidables y a la mejor generación de I.A. por supuesto me refiero a la 26.

A mis amigos de MI PAN y SORIANA, que sin su amistad y apoyo no se hubiera podido haber concluido este trabajo.

A todas las personas que por algún motivo no he nombrado y que han contribuido o han dejado alguna palabra en mi, les doy mi más sincero agradecimiento, los llevo muy presente en mi mente y corazón.

Y a ti el amor de mi vida, Karla Fabiola, que has venido a iluminar mi vida, que me das tu mano cuando caigo, que me das una sonrisa cuando lloró; la dueña de mi corazón y de mi alma, tú que has sido participe y pilar de todos mis logros te dedico este triunfo. Este es solo un paso de los muchos que daremos juntos. Gracias por estar aquí, TE AMO.

“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber “

Albert Einstein

ÍNDICE GENERAL

| | Pagina |
|--------------------------|--------|
| INDICE GENERAL | 2 |
| INDICE DE CUADROS | 4 |
| INDICE DE FIGURAS | 5 |
| INTRODUCCIÓN | 6 |
| JUSTIFICACIÓN | 7 |
| OBJETIVOS | 8 |

CAPITULO I ASPECTOS GENERALES

| | |
|--|---|
| 1.1. Aspectos generales de panificación | 9 |
| 1.1.1. Definición de pan | |
| 1.1.2. Clasificación | |
| 1.1.3. Materias primas utilizadas en panificación: función y manejo de los ingredientes. | |
| 1.1.4. Equipos, accesorios y utensilios utilizados en la industria panificadora | |
| 1.1.5. Problemas más frecuentes en la panificación. | |

CAPITULO II PROCESOS REALIZADOS EN LA EMPRESA A PARTIR DE PREMEZCLAS O HARINAS PREPARADAS

| | |
|--|----|
| 2.1. Breve historia de la empresa Mi Pan. | 33 |
| 2.2. Razón social, ubicación y giro de la planta. | 34 |
| 2.3. Distribución de áreas y departamentos de la panificación | 35 |
| 2.4. Definición y usos de las premezclas | 43 |
| 2.5. Productos obtenidos a partir de Mezcla Especial Mix Bizcocho. | 45 |

| | |
|---|----|
| 2.5.1. Descripción del proceso | |
| 2.6. Productos obtenidos a partir de Mezcla Especial Mix Dona | 52 |
| 2.6.1. Descripción del proceso | |
| 2.7. Controles aplicados | 58 |
| 2.7.1. Control Estadístico de Proceso (CEP) | |
| 2.7.2. Seguimiento de las condiciones de proceso | |
| 2.7.3. Aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura | |

CAPITULO III

RECOMENDACIONES Y PROPUESTAS

| | |
|---|----|
| 3.1. Almacén | 69 |
| 3.2. Producción | 70 |
| 3.3. Análisis Estadísticos | 72 |
| 3.4. Implementación de las 5 “S” | 73 |
| CONCLUSIONES | 78 |
| ANEXOS | 80 |
| ANEXO 1. Fichas técnicas de productos | 81 |
| ANEXO 2. Formato de control de entrada de producto al almacén | 88 |
| ANEXO 3. Control de producto pesado que sale del almacén | 88 |
| ANEXO 4. Diagrama de Gant para la utilización de equipos | 89 |
| ANEXO 5. Control estadístico de proceso | 90 |
| REFERENCIAS | 99 |

INDICE DE CUADROS

| | Pagina |
|--|--------|
| Cuadro 1.1 Clasificación de pan fermentado. | 10 |
| Cuadro 1.2. Clasificación de pan leudado por agentes químicos. | 11 |
| Cuadro 1.3. Composición de la harina de trigo. | 12 |
| Cuadro 1.4. Clasificación de trigo por su funcionalidad | 17 |
| Cuadro 1.5 Características que presentara una masa y el pan tomando como referencia los valores de P/L. | 18 |
| Cuadro 1.6. Tipos de mezcladoras. | 27 |
| Cuadro 1.7. Equipos de horneó. | 29 |
| Cuadro 2.1. Principales líneas de producción y sus diferentes productos para empacado. | 37 |
| Cuadro 2.2. Productos elaborados a partir de mix. | 44 |
| Cuadro 2.3. Formato de toma de gramajes para panadero. | 59 |
| Cuadro 2.4. Identificación de problemas para el Programa de BPM aplicado en la empresa. | 67 |
| Cuadro 3.1 Productos conflictivos en almacén. | 70 |
| Cuadro 3.2. Acciones correctivas para la línea de proceso. | 71 |
| Cuadro 3.3. Plantilla y asignación de responsabilidades para las 5 “S” | 74 |

INDICE DE FIGURAS

| | Pagina |
|---|--------|
| Figura 1.1. Curva de un análisis farinográfico. | 14 |
| Figura 1.2. Curva de un análisis alveográfico. | 17 |
| Figura 2.1. Organigrama general de la empresa. | 33 |
| Figura 2.2. Distribución de áreas planta baja. | 40 |
| Figura 2.3. Distribución de áreas segundo piso. | 41 |
| Figura 2.4. Distribución de áreas planta alta. | 42 |
| Figura 2.5. Diagrama de bloques para la elaboración de Masa de Bizcocho y Masa de Danés y sus respectivos productos que se fabrican a partir de ella. | 45 |
| Figura 2.6. Diagrama de flujo para la elaboración de Masa Bizcocho y Masa de Danés y sus respectivos productos que se fabrican a partir de ella. | 46 |
| Figura 2.7. Diagrama de bloques para la elaboración de Masa de Dona y sus respectivos productos que se fabrican a partir de ella. | 52 |
| Figura 2.8. Diagrama de flujo para la elaboración de Masa de Dona y sus respectivos productos que se fabrican a partir de ella. | 53 |
| Figura 2.9. Captura de resultados para ser graficados por parte del encargado en turno. | 59 |
| Figura 2.10. Estructura del formato CEP. | 60 |
| Figura 2.11. Formato de seguimiento de las condiciones de proceso para concha. | 63 |
| Figura 2.12. Formato de seguimiento de las condiciones de proceso para dona. | 64 |
| Figura 2.13. Formato de seguimiento de las condiciones de proceso para oreja. | 65 |
| Figura 3.1. Diagrama Causa –efecto para las variables que influyen en el peso promedio del pan. | 73 |
| Figura 3.2. Área de proceso para la elaboración de pan de larga duración. | 75 |

INTRODUCCIÓN

El trigo es uno de los principales granos para la alimentación, el cual junto con el maíz y el arroz se producen en muchos países además constituyen la base de la economía de muchas regiones. Después del maíz, el trigo es importante para la dieta alimentaría del pueblo mexicano, porque es la base para la elaboración de productos que se consumen en grandes volúmenes tales como el pan, tortillas, pastas, galletas y pasteles, entre otros.

El consumo de este grano no puede realizarse directamente, ya que requiere un proceso previo de transformación que comienza con la molienda, mediante la que se obtiene la harina, lo cual ubica a la industria harinera como el eslabón estratégico de la cadena producción-consumo y la constituye como principal demandante del grano. El trigo como materia prima fundamental en la elaboración de los productos de panadería, representa la parte medular de la relación entre el hombre y la sociedad, porque es la planta más ampliamente cultivada del mundo. La panificación tradicional es un área aún no explorada ni explotada debidamente; ésta representa una de las formas más comunes de alimentación y más tradicionales, que desde tiempos remotos sigue siendo pilar de la alimentación humana.

El pan es un producto de harina que es derivado de una gran variedad de cereales. Estos usualmente son granos de hierbas, como trigo, maíz o centeno, legumbres y tubérculos, siendo el trigo el más ampliamente usado.

Al pensar en una empresa panificadora de primer nivel que este a la vanguardia en las técnicas, visiones y misiones de manufactura panadera, seguramente no nos vendría a la mente una mexicana; sin embargo existen empresas de clase mundial que trabajan a un nivel competitivo en los mercados más difíciles del mundo. Este es el caso de Grupo Bimbo fundado en México en 1945, es una de las empresas de la industria panificadora más importante del mundo por su posicionamiento con cerca de 100 diferentes marcas y más de 4500 productos en el mercado, además por su alto volumen de producción y por sus ventas,

tiene presencia en 14 países de América y Europa, e incluso comienza a incursionar en países orientales.

Nuevas tecnologías han llevado a un rumbo muy prometedor a la industria de la panificación, productos como las donas congeladas importadas de Estados Unidos están dando mucho de que hablar en México al convertirse en líder de ventas. El 7% de los 27 millones de toneladas de donas que se producen en el mundo se consumen en México. De hecho, el valor del mercado de panificación en México es de \$27,000 millones de pesos. Otra tendencia interesante es la incorporación de cereales en productos de compañías como **Nestlé y Grupo Bimbo**, en especial el *amaranto*.

Por tal motivo es de mi interés trascender y plasmar las experiencias adquiridas en una panificadora de corte semi-industrial, para detallar y promover las mejoras correspondientes en el manejo integral de los procesos de elaboración de pan más representativas de esta industria.

La presente memoria de desempeño laboral, tiene por objeto mostrar las características reales, manejos, limitantes y políticas aplicadas en la producción de una industria panificadora de corte semi-industrial, así como proporcionar recomendaciones con el fin de ser aplicadas, sin dejar de lado las implementaciones aplicadas y su seguimiento, como lo fueron las Buenas Practicas de Manufactura.

JUSTIFICACIÓN

Los productos de la industria panificadora que se fabrican en forma artesanal y casi siempre en condiciones de trabajo aprendidas de manera empírica por varias generaciones, no tienen un control ni la calidad que debe reunir un alimento de este tipo, por ello se pretende reunir la información tanto teórica como técnica, que permitirá estandarizar los procesos así como mejorar las características de calidad que debe cumplir el pan terminado.

En este sentido, la finalidad es dar un panorama global de lo relacionado con la panificación, posteriormente dar el enfoque real de una panificadora de corte semi-industrial muy concreto con procesos reales, así como sus limitantes para posteriormente analizar los puntos sobresalientes y mas representativos que se pudieran mejorar de los procesos de la misma importancia; es decir, proponer todas aquellas recomendaciones para obtener un producto de alta calidad.

OBJETIVOS

General

Describir la experiencia profesional realizada en una empresa panificadora de corte semi-industrial que englobe los aspectos más relevantes de la elaboración de productos obtenidos a base de premezclas.

Particulares

- Recopilar la información necesaria y concreta acerca de la panificación para dar un panorama actual en el uso de premezclas.
- Determinar las áreas de oportunidad de mejora más representativas del proceso de elaboración de pan a partir de premezclas, durante el desarrollo profesional de un Ingeniero en Alimentos en una empresa panificadora.
- Proponer los cambios y/o mejoras pertinentes en la que se apliquen los controles de calidad adecuados a la empresa.

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 Aspectos generales de panificación

Antes de mencionar cuales son las áreas de desarrollo de la empresa es importante dar un panorama general de conceptos de panificación.

1.1.1. Definición de pan

Pan, sin otro calificativo, designa el producto resultante de la cocción de una masa obtenida por la mezcla de harina de trigo, sal comestible y agua potable, fermentable por especies de microorganismos propios de la fermentación panaria, como el *saccharomyces cerevisiae*.
(1)

El pan proporciona carbohidratos en forma de almidón. También proporciona proteínas, aceites, fibras de celulosa y algunas vitaminas.

1.1.2. Clasificación

Pan fermentado

Es el producto comestible que resulta de hornear una masa previamente fermentada, la cual contiene por lo menos harina de trigo, agua, levadura y sal. Para estos tipos de pan se utilizaban las mejores materias primas siempre cuidando que cumplieran con la calidad mínima requerida.

En el cuadro 1.1. se muestra la clasificación de los diferentes tipos de pan fermentados que se pudieron trabajar en la empresa, apoyados con algunas otras clasificaciones de otros autores.

Cuadro 1.1. Clasificación de pan fermentado. (1) (3)

| TIPO DE PAN | CARACTERÍSTICA |
|--|--|
| Pan dulce horneado Pan fermentado al que se le añade azúcar u otros endulzantes. | De miga esponjada en forma hojaldrada Pan con una miga que se descompone en capas pequeñas denominadas hojaldras. Puede o no tener barniz, perteneciendo a este grupo el cuerno y las hojaldras. |
| | De miga esponjada homogénea resultado de horneo Pan con una miga pareja (celdas del mismo tamaño) como en el caso del cocol, la concha, el moño, rebanadas, rollos, etc., Algunas veces se combinan con frutas, por lo general se decoran con una tapa dulce, azúcar, coco, ajonjolí, etc. Su corteza es semidura. |
| Pan dulce frito Pan fermentado al que se le añade azúcar y que ya moldeado se fríe en aceite caliente. | De miga esponjada homogénea resultado de fritura La miga resultante se da al esponjar en el aceite y es homogénea y suave. A este grupo pertenecen las donas, bolas Berlín y trenzas. La dureza de su corteza depende del tiempo de exposición y la temperatura del aceite, se decoran por lo general con azúcar espolvoreada, cobertura de chocolate o en el caso de las bolas Berlín se rellenan con crema pastelera o crema batida. |
| Pan salado horneado Pan fermentado en el cual se le añade sal o azúcar. | De miga esponjada y corteza dura resultado de horneo Pan fermentado en el cual la cantidad de sal define su sabor, en este grupo entran el bolillo, la telera, la baguette, bollos o medias noches y que pueden decorarse con semillas o azúcar. |
| | De miga compacta y corteza semi-dura resultado de horneo Pan fermentado al cual se añade sal y azúcar en cantidad muy reducida dando un sabor poco dulce, se elaboran diversas formas de la misma masa, se le conoce como “pan español”. Puede llevar alguna semilla espolvoreada. |

Pan leudado por agentes químicos (1)

Definiremos al pan leudado como el producto resultado de hornear una mezcla de harina de trigo (o como principal en mezclas) con algunos otros ingredientes, como un líquido (agua, leche) además de otros como sal, azúcar, grasa, huevo, etc., y que mediante agentes leudantes obtiene características propias como una estructura, una forma, un volumen, un color, un sabor, una suavidad, etc. En el cuadro 1.2. se muestra la clasificación de los diferentes tipos de pan leudado por agentes químicos, que para este caso sólo se considera pan dulce.

Cuadro 1.2. Clasificación de pan leudado por agentes químicos. (3)

| TIPO DE PAN | CARACTERÍSTICA |
|----------------------------------|--|
| Esponjado en forma de hojaldre. | Pan adicionado con azúcar que tiene miga en forma de pequeñas hojaldras como en el caso del bisquet, el cuadro o la barra elaborados de la misma pasta. |
| Esponjado suave homogénea. | Pan azucarado de miga esponjada suave, a este grupo pertenecen todo tipo de panques y las magdalenas. Su masa puede mezclarse con frutillas, chispas de chocolate, granillo, nueces, almendras, etc., y puede decorarse con grageas, glaseados, etc. |
| Compacto semiduro homogénea. | Pan azucarado de miga compacta semi-dura y homogénea, de corteza semi-dura. Entran en este grupo la trenza de canela, las roscas planas, piedras, ladrillos y cochinitos. |
| Compacto duro homogéneo | Pan azucarado de miga compacta dura y homogénea de corteza dura. Entran aquí todas las galletas, de sabores como vainilla, nuez, coco, anís, etc. |
| Compacta desmoronable homogénea. | Se incluye pan azucarado de miga desmoronable homogénea, de corteza dura. Entran aquí todas los polvorones decorados con azúcar espolvoreada y entran también una especie de panques que se rellenan de queso crema, crema pastelera o de chantilly. |
| Compacto laminado | Pan azucarado de miga en forma de láminas (conocido como feite) como las banderillas, trenzas, campechanas, orejas y empanadas. Son decoradas con azúcar caramelizada, espolvoreada como azúcar glass o con coco o mermelada. |
| De miga mixta. | Pan azucarado de miga en dos o más formas. Un ejemplo es la combinación miga laminada con miga esponjada suave. |

1.1.3. Materias primas utilizadas en panificación: función y manejo de los ingredientes.

Harina (1)

La harina es el componente más importante en la formulación de un producto de panificación. Se entiende por harina, al producto finamente triturado, obtenido de la molturación del grano de trigo maduro, sano y seco e industrialmente limpio. En el cuadro 1.3 se muestra la composición de la harina de trigo. Los productos finalmente triturados de otros cereales deberán llevar añadido, el nombre genérico de la harina del grano del cual procede. La harina es el mayor componente estructural de la masa, este ingrediente es responsable de las características viscoelásticas de la misma y de su capacidad de retener el gas, así como de formar la estructura. (2)

Las propiedades de la harina se atribuyen a dos de sus componentes principales: proteínas y almidón. La función de las proteínas de trigo se hace patente cuando al mezclarlas con el agua se obtiene una masa elástica, esta característica se debe a la presencia de las proteínas *glútenina* y *gliadina* que conforman el glúten. El glúten es la estructura que le da la consistencia a la masa, retiene los gases producidos por la fermentación y le da rigidez al producto después de horneado.

El almidón también brinda estructura mediante la gelatinización y cristalización parcial de sus componentes (amilasa y amilopectina), sin embargo, su función más importante es la retención de humedad en el pan. (1)

Una buena harina para panificación debe ser:

- Color blanco-amarillento
- Libre de mohos
- Libre de olores anormales
- Suave al tacto
- Sin acidez, amargor o dulzor

Como se vera más adelante, los ensayos reologicos cobran mucha importancia para definir si una harina es buena o no para ser utilizada en panificación.

Cuadro 1.3. Composición de la harina de trigo

| Componente | HARINA |
|-------------------|---------------|
| Proteínas | 12 – 13.5% |
| Grasas | 2.2% |
| Almidón | 67% |
| Cenizas | 1.5% |
| Vitaminas (B y E) | 0.12% |
| Humedad | 13 - 15% |

| | |
|------------------|--------|
| Fibra | 11% |
| Azúcares simples | 2 – 3% |

Un aspecto importante es el almacenaje de los sacos de harina, para este objetivo se debe de contar con un área específica además de tener las siguientes consideraciones:

- Libre de corrientes de aire fuertes.
- Los sacos de harina deben de colocarse sobre tarimas para que no esten a nivel de suelo.
- Dejar 15 cm como mínimo libre del contacto con la pared.

Caracterización de las harinas panaderas (5)

Como se mencionó antes, el glúten está constituido por las proteínas glútenina y gliadina, que al mezclarse con el agua, por sus características forman una red capaz de retener el dióxido de carbono liberado durante la fermentación. Es importante caracterizar las harinas para uso de panificación, porque los valores que se obtienen dan una idea acerca de la calidad del gluten además de la fuerza y equilibrio de las masas. Estos valores se determinan mediante los *ensayos reológicos*, que permiten prever el comportamiento de las harinas durante el proceso de panificación y las características que tendrán los productos finales. Dichos ensayos no se realizan en la empresa por motivos de costeo del equipo, en cambio se le exige al proveedor un certificado de higiene del producto y un análisis reológico del lote entregado que den una idea acerca de la calidad de la harina entregada, estos valores se deben recopilar y archivar para poder tener un control y un sistema de rastreabilidad por algún problema que se pueda presentar. A continuación se presentan los dos estudios reológicos más importantes.

El farinograma

El farinógrafo mide la consistencia de la masa y el ensayo se basa en registrar la resistencia que la masa opone al amasado. Tal resistencia se representa en un diagrama a partir del

momento de la formación de la masa y durante todo el período de la prueba. En el curso del ensayo, dicha resistencia varía según la fuerza de la harina, produciéndose por consiguiente gráficos de distintas formas que reciben el nombre de farinogramas.

La curva graficada descenderá cuando disminuya la resistencia que opone la masa al ser mezclada. En la figura 1.1 se muestra una curva de análisis farinográfico. El aparato registrador durante la prueba traza un diagrama llamado farinograma que puede variar de forma o de longitud. En el eje de las abscisas se expresa el tiempo en minutos y en el eje de las ordenadas en una escala del 1 al 1000 se expresa la consistencia de la masa en Unidades Bradender o Unidad Farinográficas.

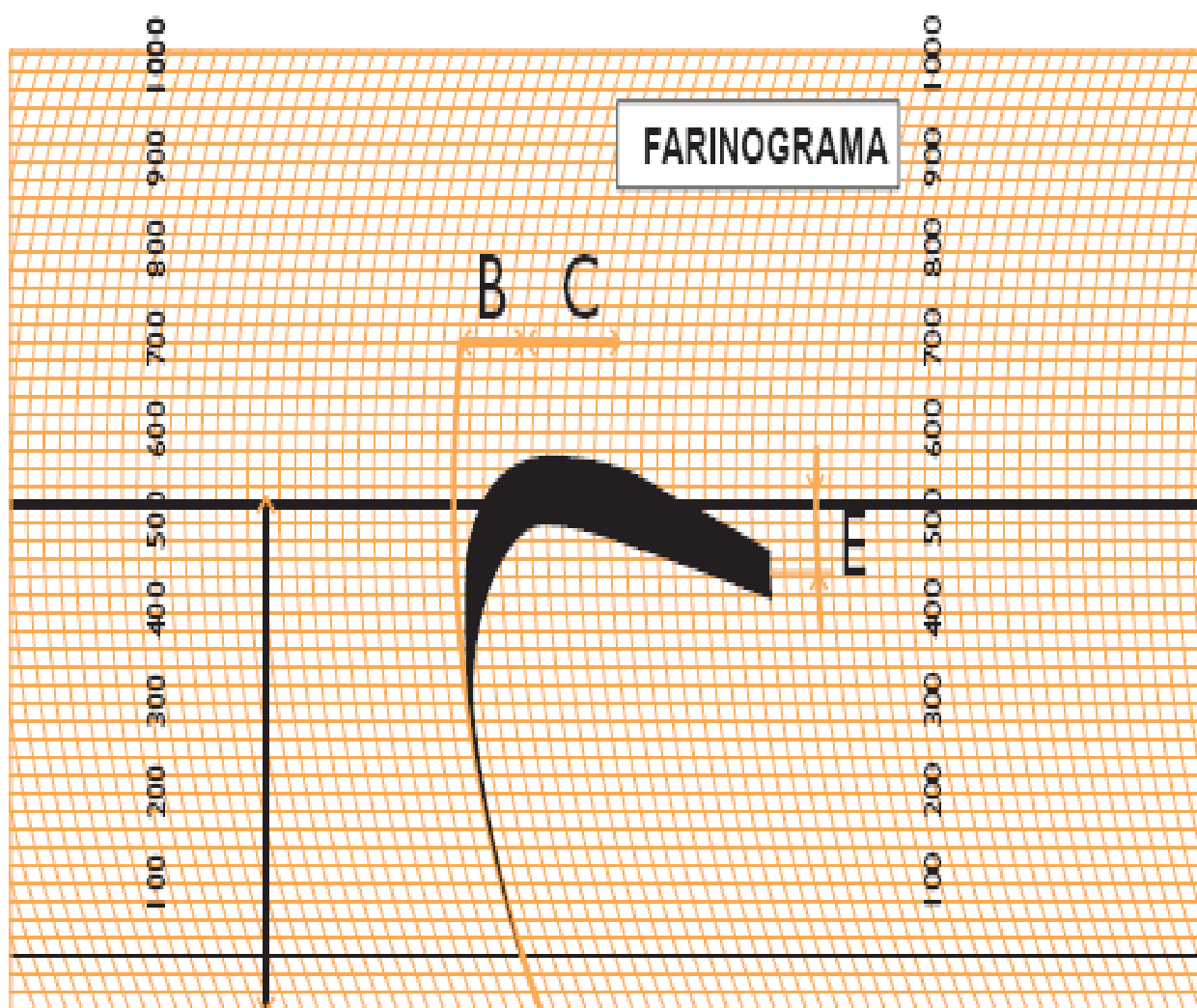


Figura 1.1. Curva de un análisis farinográfico

Los índices que normalmente se determinan con el análisis farinográfico son:

- La absorción de agua en %.
- Tiempo de desarrollo.
- La estabilidad de la masa.
- El grado de ablandamiento o índice de caída.

La *absorción de agua* representa la cantidad de agua necesaria para alcanzar la consistencia de 500 U.B. (Unidades Bradender). Nos da idea de cuanto va a rendir la harina en la producción de pan, a mayor absorción de agua, mayor rendimiento.

El *tiempo de desarrollo* es el tiempo necesario para alcanzar la máxima consistencia, es decir inmediatamente antes de que la curva comience a descender, o sea inmediatamente antes de el primer indicio de aflojamiento. Dicho tiempo varía con las distintas harinas, con las harinas fuertes puede ser relativamente largo. Es posible que un tiempo de desarrollo de masa prolongado, este relacionado con una buena calidad de glúten. Este tiempo se mide desde donde se agrega agua hasta el punto de máximo desarrollo. (Letra B en el farinograma)

La *estabilidad* es el intervalo de tiempo durante el cual la masa mantiene la máxima consistencia y se mide por el tiempo entre la intersección de la línea de 500 con la curva en ascenso o en descenso (Letra C en el farinograma). Da idea de como la masa soporta el amasado, por ejemplo, en el caso de tener una masa con alta estabilidad, a esta se le puede aplicar un gran esfuerzo mecánico.

El *grado de ablandamiento* o caída representa la diferencia entre la máxima consistencia y la que se obtiene después de 12 minutos. Se expresa en unidades farinográficas. (Letra E en el farinograma). Ablandamientos elevados indican que la red de glúten es mala o que la harina posee mucho almidón dañado.

El alveógrafo

Este equipo permite determinar:

- El comportamiento que va a tener la harina en las diferentes etapas del proceso de panificación.
- La capacidad de retención de gas de la masa.
- Si una harina es equilibrada o no.

El alveograma muestra una elevada correlación con el contenido proteico de la harina o del grano: es mayor el contenido proteico cuanto más alta es la altura de la curva. En la figura 1.2 se aprecia una curva de análisis alveográfico.

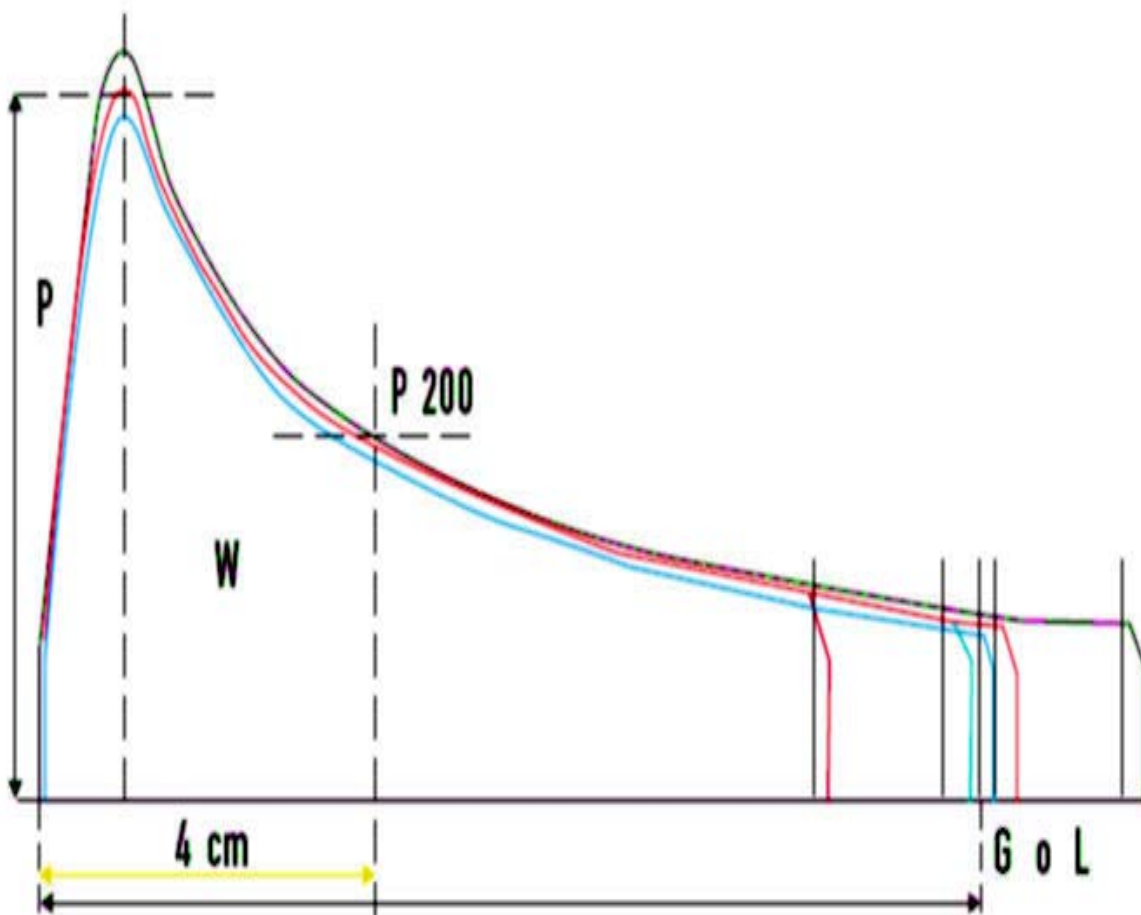


Figura 1.2. Curva de un análisis alveográfico

Los índices que normalmente se determinan con este gráfico son:

Valor P: Expresa la tenacidad de la masa y mide la resistencia que opone la masa a ser estirada. Es la altura máxima de la curva, medida en cm. El valor de P da idea de la consistencia o estabilidad que tiene la masa y está relacionado con la viscosidad y por lo tanto con la absorción de agua de la masa. A mayor P mayor absorción de agua.

Valor L: Expresa la extensibilidad de la masa y mide la capacidad de ésta para ser estirada, indicando su elasticidad. Esta se determina a través del alveograma y es la longitud máxima de la curva medida en cm.

Valor W: Expresa la fuerza panadera. Se representa por la superficie de la curva del alveograma.

Valor P/L: Indica el equilibrio y es la relación entre la tenacidad y la extensibilidad. Del equilibrio depende el destino más adecuado de la harina: panadería, galletería, fabricación de pastas, etc., ya que según el origen del grano de trigo utilizado será el empleo de la harina. Los trigos más importantes utilizados son el *Triticum durum* (utilizado principalmente para pastas y macarrones), el *Triticum aestivum* (utilizado para elaborar pan) y el *Triticum compactum* (se utiliza para hacer galletas). Otra clasificación se muestra en el cuadro 1.4 para el uso de trigo de acuerdo a su funcionalidad.

Cuadro 1.4. Clasificación de trigo por su funcionalidad.

| Grupo | Denominación | Características |
|-------|--------------|---|
| I | Fuerte | Gluten fuerte y elástico apto para la industria mecanizada de panificación. Usados para mejorar la calidad de trigos débiles. |
| II | Medio-Fuerte | Gluten medio-fuerte apto para la industria artesana de panificación. |
| III | Suave | Gluten débil o suave pero extensible apto para la industria galletera. Usado para mejorar las propiedades de trigos tenaces. |
| IV | Tenaz | Gluten corto o poco extensible pero tenaz, apto para la industria pastelera y galletera |
| V | Cristalino | Gluten corto y tenaz, apto para la industria de pastas y sopas. |

Valor G: Llamado índice de hinchamiento (volumen de masa) indica la aptitud de la harina para dar un pan bien desarrollado. El valor G es igual a la raíz cuadrada del volumen de aire insuflado para formar el alvéolo, que es la longitud máxima de la curva, expresado en cm^3 ,

Ie: Índice de Elasticidad = $P200/P$ ($P200$ = presión tras el soplado de 200 ml ó 4 cm desde el origen de la curva).

Una harina bien balanceada en resistencia a la deformación (P) y extensibilidad (L) produce un pan con un máximo de volumen y con una estructura interna bien proporcionada. En el cuadro 1.5 se muestran las características que presentaría un pan a diferentes valores de P/L. (5)

Cuadro 1.5 Características que presentará una masa y el pan tomando como referencia los valores de P/L.

| Valores de P/L > 0.8 | |
|---------------------------------------|---|
| <i>Harinas con un P/L > 0.8</i> | |
| Condiciones de la masa | Masa más dura Tarda mucho en amasarse Elevada tenacidad |
| Efectos que produce | Es difícil de armar Se encogen las piezas Se retuercen los panes durante la fermentación Da panes muy redondos |
| Producto final | Corte ciego Poco volumen Miga compacta Panes redondos Piezas largas arqueadas |
| Valores de P/L = 0.5 – 0.6 | |
| <i>Harinas con un P/L = 0.5 – 0.6</i> | |
| Condiciones de la masa | Óptima consistencia Extensibilidad óptima. |
| Efectos que produce | Fácil manipulación y proceso Buena retención de gas Adecuado impulso del pan en el horno. |
| Producto final | Buena apertura de corte Miga suave |

| Valores de P/L < 0.4 | |
|------------------------------------|---|
| <i>Harinas con un P/L < 0.4</i> | |
| Condiciones de la masa | Masa blanda Masa poco extensible Poca absorción de agua Amasado más rápido |
| Efectos que produce | Pegajosidad por el paso de las maquinas Poca retención de gas Fermentación lateral y caída Gran impulso en el horno con riesgo de caída. |
| Producto final | Pan aplanado con poca apertura de corte. |

Levadura (1) (4)

Por levadura entendemos al producto obtenido por proliferación del *Saccharomyces Cerevisae* de fermentación alta. Es un conjunto de microorganismos, que existen en estado natural, viven, se alimentan y multiplican.

La levadura utilizada en panificación fermenta los azúcares presentes en la harina (glucosa, fructuosa, sacarosa y maltosa) convirtiéndolos en dióxido de carbono, alcohol etílico y ácidos orgánicos. La producción de estos compuestos es importante en el acondicionamiento y leudado de la masa, además imparten al pan recién horneado un aroma y sabor agradable.

La levadura es un organismo vivo que requiere cuidados y manejo especial, se recomienda almacenarla en refrigeración a una temperatura de 2 a 3°C y debe utilizarse lo más rápido que sea posible, ya que envejece y disminuye su poder fermentativo. En las empresa se debe almacenar inmediatamente se recibe del proveedor además debe traer el certificado correspondiente al lote donde se proporcionaban las características microbiológicas del producto.

La cantidad de levadura utilizada, está en función del tipo de harina, formulación de la masa, método de panificación y del pan a elaborar. Es necesario agregar ciertos nutrimentos esenciales para asegurar su buen funcionamiento.

Existen varios tipos de levaduras, varían según las exigencias del proceso, se pueden mencionar: la levadura en pasta fresca y la levadura en polvo; la primera, es una pasta de color amarillento y de olor característico, que no debe presentar ningún tipo de hongo y tampoco debe de presentar estado de sequedad, ya que de lo contrario no se obtendrían los mismos resultados en el producto final. A este tipo de levadura, se recomienda un almacenamiento corto a una temperatura de 2 a 3°C, debe de ser de consumo inmediato de preferencia por un lapso de 24 hr. La levadura en polvo es de más fácil manejo ya que no necesita ninguna restricción especial, su utilización se limita a procesos en los cuales se realiza una premezcla de ingredientes secos y que al hidratarla funge y tiene las mismas propiedades que la levadura convencional.

Agua

El agua es un ingrediente fundamental para la obtención de la masa. Es imprescindible que:

- Sea potable
- No contenga sabores anormales o desagradables

Para asegurar la calidad del agua es común el uso de un clorinador automático de agua a la salida del tanque contenedor para asegurar la higiene del agua. Para poder asegurar la potabilidad del agua, se pueden realizar análisis fisicoquímicos rápidos tales como cantidad de cloro, dureza, acidez según la frecuencia establecida. Cuando se cuenta con un tanque para el almacenamiento del agua, este se debe higienizar periódicamente para evitar la formación de moho. Además se puede combinar con el uso de un tanque salino a la salida de los depósitos generales que de forma cíclica realizaban un purgado del sistema para asegurar la calidad del agua en todo momento. Cuando no se cumplen los requisitos mencionados, el agua se puede convertir en fuente de contaminación física, química y/o microbiológica para los productos.

El uso de aguas duras y/o alcalinas trae como consecuencia el ablandamiento del glúten, y masas blandas y pegajosas.

El agua permite la hidratación de las proteínas para la formación del glúten, al mismo tiempo hidrata los gránulos de almidón comenzando el período de gelatinización, es un medio activador de las enzimas y provee parte de los requerimientos alimenticios de la levadura. La cantidad de agua depende del tipo de pan a elaborar, variando de un 50 a un 70%.

Sal

Su principal característica es dar sabor a la masa de pan. El elevar la dosis en muchos casos es contraproducente ya que inhibe el trabajo de las células de levadura y por tanto frena la fermentación.

Otra característica que se debe tener en cuenta es que si el agua utilizada es muy dura (con alta concentración de sales minerales) es aconsejable bajar la dosis de sal.

Así mismo la falta de sal nos provocaría:

- Panes insípidos
- Fermentaciones muy rápidas con panes de excesivo volúmen y corteza muy fina, pero a su vez, durante la fermentación, hay una tendencia a debilitarse y son piezas que hay que trabajar con cuidado.
- Masas pegajosas y muy blandas durante el amasado, lo que no ayuda a dar firmeza al pan.
- Un pan con corteza descolorida.

La sal actúa principalmente sobre la formación del glúten, ya que la gliadina, uno de sus dos componentes, tiene menos solubilidad en el agua con sal, lo que da lugar en una masa obtenida con agua salada a la formación de una mayor cantidad de glúten. (4)

La cantidad de sal influye también en la duración y estado de conservación del pan, debido a su capacidad higroscópica, (capacidad de absorber agua), ya que la sal tiende a adquirir la humedad del aire introduciéndola en el producto, si esta se encuentra en cantidades excesivas ejerce un efecto negativo sobre el tiempo de conservación. (1)

Azúcares

Las azúcares que están presentes en la masa del pan y de otros productos de horno son de varios tipos:

- Azúcares presentes en la harina, los cuales solo el 1% son capaces de fermentar.
- Maltosa, azúcar derivado de la acción de la alfa-amilasa sobre el almidón presente en la harina, este azúcar es susceptible a fermentar y por tanto la cantidad presente derivada de la actividad enzimática tiene mucha importancia.
- Lactosa, azúcar no susceptible a fermentar que procede de la leche, por tanto su presencia es limitada a productos donde se le ha añadido este aditivo.
- Azúcares añadidos.

Las azúcares fermentables son directamente la glucosa y la fructuosa, ya que la sacarosa se transforma en los dos azúcares que la constituyen mediante hidrólisis o por la acción de la invertasa de la levadura y la maltosa se convierte en dos moléculas de glucosa o dextrosa por la acción de la maltasa.(3)

Esta propiedad de la glucosa y de la fructuosa tiene una importancia relevante ya que la levadura debe tener a su disposición estos azúcares para producir dióxido de carbono CO₂, que sirve para elevar la masa. Además la azúcar tiene efectos sobre las características sensoriales del pan, esto es sobre el color de la corteza y su aroma, por la reacción de Maillard. (2)

El azúcar al igual que la sal, asegura también una mejor conservación del producto ya que permite una mejor retención de la humedad, manteniendo más tiempo su blandura inicial y retrasando el proceso de endurecimiento.

Grasas

Las grasas son uno de los ingredientes que con más frecuencia se emplean en la industria panificadora. Usualmente son mantecas de origen vegetal, en presentación de caja de 20 kg, por su fácil manejo y almacenaje, son las que se utilizaban en la empresa.

Para el caso del pan, cuando la harina y el agua se mezclan, se obtiene una masa con características plásticas; las partículas de almidón finamente subdivididas son encapsuladas por una matriz protéica, el glúten. Si a la masa se añaden grasas emulsionantes se forma una sutil capa entre las partículas del almidón y la red glutínica, y después el efecto aglomerante de los emulsionantes, transforman la superficie hidrófila de las proteínas en una superficie más lipófila: esta capacidad de los lípidos de aglomerar y por consiguiente de ligar las diferentes mallas del glúten, aumenta simultáneamente la posibilidad de estiramiento, la adición de emulsionantes confiere a la miga una estructura fina y homogénea ya que el glúten, al tener la posibilidad de estirarse sin romperse, retiene las burbujas de gas. Es decir, actúa como lubricante del glúten, haciéndolo más suave y elástico, y aumenta con ello su capacidad de retención del gas. (1)

Al formar la película entre el glúten y el almidón, se impide la migración de humedad, favoreciendo que el producto sea más suave y fresco y confiriendo una mayor vida de anaquel; favorece la formación de una corteza brillante de mejor aspecto, mejorará el sabor y el valor nutricional del pan. No obstante su utilización excesiva puede originar pérdida de volumen y dar una textura y gusto graso lo que promueve el enranciamiento del pan.

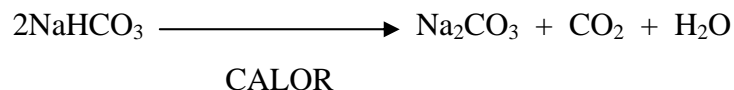
Leudantes

Se llama leudante al producto que es fuente de gas que pueda ser expandido durante el horneado. El aire puede incorporarse durante el batido de los ingredientes o agregarse al incorporar clara de huevo. El vapor de agua, formado a partir del líquido de la mezcla puede proporcionar volumen quedando agua disponible, que permanece en las celdillas de

la masa dilatándolas. El bicarbonato usado con ácido en solución o combinado con ácido seco sirve de agente leudante, pues provoca la producción de dióxido de carbono.

El agente leudante es el responsable del aumento del volumen y en parte de la consistencia del producto horneado. La cantidad y distribución del gas liberado determina el tamaño de los agujeros en la miga así como su forma.

Una consideración importante, a fin de frenar la liberación del gas, el bicarbonato de sodio siempre debe mezclarse con los ingredientes secos y no con los líquidos. La reacción química del bicarbonato de sodio en presencia de calor es la siguiente:



Aditivos y coadyuvantes

Agentes oxidantes

Se usan para obtener el máximo potencial de la harina, son sustancias químicas que modifican las propiedades elásticas del glúten, favorecen el crecimiento de la masa en el horno y producen panes de mayor volumen.

Este efecto se le llama madurador, al adicionarlos mejora la fuerza de la harina. Dentro de los más utilizados podemos nombrar ADA (azodicarbonamida) que es el que más se utiliza por ejemplo, para el proceso de elaboración de pan de caja, además de bromato de potasio y yodato de potasio.

Alimento para levadura, APL.

Su función básicamente es proporcionar los nutrientes complementarios que requiere la levadura como sales de amonio, pero además comprende una mezcla de polvos que incluye agentes oxidantes, sales de calcio y fécula de maíz.

Emulsificantes

Mejoran la dispersión de los ingredientes y estabilizan la emulsión formada. Los emulsificantes utilizados en panificación tienen también la propiedad de acondicionar la masa y/o alargar la vida de anaquel del pan.

Los emulsificantes más utilizados en panificación son: los estearil-2-lactilatos de sodio y de calcio, lecitina, monoglicéridos y ésteres del ácido diacetil tartárico.

Conservadores

La adición de conservadores es con el objeto de inhibir el crecimiento de hongos y otros microorganismos en el producto final, ayuda a incrementar la vida de anaquel del pan. Los conservadores más utilizados son el propionato de calcio y de sodio a un nivel de 0.16% a 0.32%.

Antioxidante

Los antioxidantes se usan para evitar la rancidez de la grasa que se utiliza en la formulación, de esta manera se asegura completamente una larga vida de anaquel del producto. Los antioxidantes más comunes son el galato de propilo, hidroxianisol butilado (BHA), hidroxitolvol butilado (BHT) y el ácido cítrico.

Colorantes y saborizantes

La utilización de colorantes y saborizantes en la industria panificadora, se limita a productos de corte especial y a aquellos que los procesos típicos no le den los acabados que el cliente desee.

En la panadería tradicional se prefiere la utilización de productos naturales que le otorguen al pan las características sensoriales deseadas, por ejemplo, la limadura de limón, el extracto de naranja, concentrados o pulpas, además de los provenientes de especias como la canela o el anís.

Sabores tradicionales como el chocolate, mantequilla, crema, cajeta, maple, etc., son muy empleados. El uso de saborizantes es muy controlado pues de ello depende el sabor final del pan. Según la NOM-147-SSA1-1996 los colorantes mas utilizados son colorantes vegetales líquidos como el amarillo huevo (que puede ser amarillo no. 5 ó no. 6), el rojo fresa (que es rojo no. 40 ó rojo allura y la eritrosina ó rojo no. 3), y otros como el caramelo, el dióxido de titanio, los azules no. 1 y 2 y el verde no. 3.

1.1.4. Equipos, accesorios y utensilios utilizados en la industria panificadora.

Equipo de mezclado

La operación de batido y/ mezclado es muy importante pues determina la distribución de los ingredientes, por tal razón la selección del equipo adecuado cobra un papel muy importante. A continuación en el cuadro 1.6 se presentan los diferentes tipos de equipos para el mezclado y batido de los ingredientes.

Cuadro 1.6. Tipos de mezcladoras

| EQUIPO | CARACTERÍSTICA |
|--|--|
| Amasadora de brazos | Es un equipo de proceso muy lento pero que permite la oxigenación de la masa, esta es muy utilizada por su versatilidad. Es de fácil acceso y visión, además provoca muy poco calentamiento a la masa |
| Amasadora con eje en espiral | Su utilización para masas fermentadas asegura una mezcla y un amasado buenos, aunque algunas veces desproporcionado; se origina un pequeño aumento en la temperatura de la masa, golpea poco la masa contra las paredes del recipiente por lo que hay buena oxigenación. |
| Amasadora intensiva | Estos equipos, se utilizan en grandes industrias panificadoras, ya que normalmente necesitan un dosificador automático para facilitar su trabajo, que va directamente sobre la pesadora, equipos de alto costo. En el amasado se produce masas excesivamente blancas. |
| Amasadoras de doble hélice | Es quizás la más desconocida, pero su uso facilita un amasado muy homogéneo sin desgarro de la masa a no ser por un problema de tenacidad. Admite la oxigenación de la masa y cubre todo el espacio posible del recipiente. |
| Batidoras de gancho, paleta y de globo | Estos equipos usualmente se pueden utilizar como amasadoras según el tipo de batidor, ya sea de gancho o paleta, para mezclas en las que se necesita trabajar el glúten; en estas un eje agitador con unas pocas varillas de alambre grueso ocasiona un movimiento de rotación circular, o bien, de globo para batidos semi-líquidos para formar masas cremosas y tersas como para batidos de panque, esta es un eje con numerosas varillas de alambre fino provoca un movimiento excéntrico de batido de alta frecuencia. Sus capacidades pueden variar de 20 a 100 lts y pueden manejar hasta 3 velocidades diferentes. La potencia del motor puede variar de ¾ HP a 3 HP. El cazo o recipiente es usualmente de acero inoxidable. |

Equipos de fermentación

Las cámaras de fermentación son cuartos con humedad y temperatura controlada, pueden ser parte del equipo de horneado o bien fabricados en lugares cercanos a los hornos, para favorecer la fermentación.

El material del que están fabricados es de tipo aislante que permite las menores pérdidas de temperatura y cuentan con equipo que regula la humedad para evitar grandes variaciones en las temperaturas y peso del producto.

Existen cámaras de fermentación de carros; los cuales son los más comunes y utilizados por su versatilidad y control que es fácil, de cintas transportadoras; que son empleados en líneas de producción de pan de gran volumen, en estas se tiene un buen control de humedad y temperatura,

Equipo de horneado y freído

El horneado es uno de los procesos más críticos del proceso, pueden ser fijos, giratorios o de columpio y su capacidad varia conforme a la producción y se clasifican de acuerdo a el tipo de transferencia de calor.

El equipo de horneado determina en cierta forma la producción, la capacidad debe ser correctamente seleccionada para no seleccionar un equipo mayor y así poder evitar que el producto permanezca más tiempo del necesario causando problemas irreparables. En el cuadro 1.7 se enlistan los equipos de horneado más utilizados en la industria alimenticia.

Cuadro 1.7 Equipos de horneado

| EQUIPO | | CARACTERISTICA |
|--|----------------------------|--|
| <p>Hornos de carros</p> <p>La transferencia de calor que predomina es la convección</p> | Hornos de carros rotativos | Se caracterizan por tener una turbina que es responsable de transmitir el calor a toda la cámara. La cocción es efectuada por proyección de aire caliente y necesita estar a temperatura elevada al principio de la operación. Estos hornos se utilizan en panes con base frágil. |
| | Hornos de pastelería | Puede ser de carros o bandejas manuales y son de poca capacidad con una sola cámara. Ocupan muy poco espacio y son utilizados en tiendas de fast food. Estos hornos son calentados por sistema eléctrico, alcanzando temperaturas de 280°C. También se le conoce como horno ecológico, ya que no necesita salida de humos en el local, pues su sistema de extracción-condensación, elimina el vapor que se produce al abrir la puerta. |
| | Hornos de carros fijos | Son los más utilizados, emplean convección forzada. El quemador calienta el aire que es directamente transmitido a las piezas de pan, normalmente llevan un intercambiador que evita la mezcla del aire caliente y el aire contaminado de la combustión. Su ventaja es la facilidad de carga con carro, se caracterizan por tener bajos consumos debido al aislamiento de la cámara de combustión que aprovecha al máximo las calorías. |
| <p>Hornos de túnel</p> <p>La transferencia de calor que predomina es la convección forzada.</p> | Deslizamiento por banda | Son los hornos aplicados a grandes producciones en continuo con sistemas de gran rendimiento. Es basado en la continuidad de la cocción, por donde pasa el pan recibiendo el calor durante su recorrido. Su mayor ventaja es la versatilidad para conseguir distintas temperaturas según la etapa de cocción. |
| <p>Hornos de pisos</p> <p>La transferencia de calor que predomina es la radiación y con energía eléctrica.</p> | | Esta es la solución al espacio, superponiendo distintas cámaras entre sí y manteniendo la misma cocción. Pueden ser de dos a cuatro cámaras. |
| <p>Hornos de columpio.</p> <p>La transferencia de calor que predomina es la convección</p> | | En estos hornos la transferencia de calor es por medio de convección, el motor está ubicado en la parte lateral de la cámara, mueve por medio de engranes los columpios que conforman al horno dentro de la cámara, la fuente de calor proviene de la parte inferior y es a base de gas. Las piezas de pan tienen un calentamiento progresivo el cual aumenta conforme las piezas siguen en el movimiento rotativo de los columpios. En estos se puede regular la temperatura y el tiempo de permanencia del producto. Su principal desventaja es que se desestabilizan con cierta facilidad al abrir las puertas. |

Dentro de los equipos de freído, podemos mencionar los de inmersión, estos se utilizan para los productos panificados fritos como las donas.

Dentro de sus ventajas se encuentra que el tiempo de proceso es corto, ya que se alcanzan temperaturas muy elevadas hasta los 190 a 200 °C. Su principal desventaja es que el medio de freído tiende muy rápidamente a perder calidad, (en algunas panificadoras se utiliza manteca de origen vegetal, ya que esta es mucho mas barata), lo cual influye en las características sensoriales del producto final.

Equipos de laminación y formación

En la industria de la panificación es muy común la utilización de las laminadoras los cuales son equipos con un fundamento de operación muy sencillo que implica la extensión de la superficie y disminución del grosor de la masa para obtener los diferentes tipos de panes. También en esta operación se obtiene la eliminación parcial del gas producido por la fermentación. Estos equipos trabajan con una banda transportadora que a su vez, pasa por una reducción de tamaño ajustable el cual, va dando forma a la masa alargándola según el grosor deseado. Este proceso de laminado es común en procesos como la fabricación de dona.

Equipos de transporte

Tal vez el transporte de los productos sea una las etapas más sencillas, pero también implica un proceso crucial ya que en transcurso pueden suscitarse contaminaciones o problemas con el producto terminado o en alguna parte del proceso. Es decir, la transportación de un producto que sale de la cámara de fermentación rumbo al horneado, es muy diferente al que se realiza por ejemplo en un producto terminado.

Los espigueros o carros son los mas utilizados para transportar que pueden ir de 18, 36 y 48 charolas, son fabricados de lámina negra o acero inoxidable y tienen la ventaja de que evitan el deterioro de las piezas y facilitan su enfriamiento y acabado.

Las bandas transportadoras no son muy comunes pero deben de ser de acero inoxidable y pueden ser en forma de serpentines que garanticen un tiempo de transportación como el de enfriamiento.

Utensilios y medidores

Las charolas deben de ser acero inoxidable, aluminio, lámina metálica galvanizada negra, de forma rectangular con rebordes laterales de dimensiones de 45 por 65 cm. El empleo de charolas facilita el trabajo de la masa, sirven para fermentar la masa en forma individual.

Los contenedores para masa e ingredientes son de diferentes capacidades de acuerdo a la materia prima contenida, como por ejemplo de harina o azúcar, y por lo general se manejan como medidas estándar. Los contenedores deberán de ser de uso resistente y adecuados para manejar alimentos, estos son de plástico pero se prefiere el uso de acero inoxidable.

1.1.5. Problemas más frecuentes en la panificación.

Los problemas del pan son muy conocidos y es fácil adjudicarlos a la maquinaria o a la materia prima, pero muchas veces la misma inexperiencia o ineptitud de los panaderos provocan los problemas del pan.

Las alteraciones en el pan pueden darse por problemas:

- Mecánicos, suscitados en los equipos de formación tales como laminadoras, amasadoras, etc.
- Tiempos de proceso, el cual se da cuando no se mantiene un control en los tiempos de horneado, amasado, fermentación, etc.
- Biológicos, provocados por el uso de materias primas de baja calidad.
- Temperatura, provocados por el incremento de la temperatura durante el amasado, fermentación o cocción.
- Químicos, cuando se adicionan demasiados aditivos o estos son mal utilizados.

- Microbiológicos, presentados cuando se trabaja en condiciones de poca higiene abarcando desde la materia prima, equipos o mano de obra.

Pan agrio.

Se da pan agrio cuando la proliferación de microorganismos no está en su desarrollo normal. Usualmente este problema tiene su origen desde la materia prima como la harina ya que los sabores peculiares de esta se pasan al pan directamente.

Envejecimiento del pan.

La principal evidencia de que un pan esta envejecido, es cuando la miga esta seca y se desmorona con mucha facilidad, además de ser insípido. Casi siempre la causa de mayor relevancia de este proceso es una mala técnica de panificación, es decir, una fermentación irregular, tanto en tiempo y temperatura así como pH de la masa; una relación muy diferenciada entre la humedad ambiental y humedad del pan, uso de materias primas incorrectas o por utilizar harinas que tengan una gran actividad enzimática o bien por la migración de la humedad del centro del pan hacia la corteza. (1)

Pan enmohecido.

Esta anomalía es mas frecuente en el verano o en épocas de mucho calor, ya que la humedad y el calor aunado a la falta de limpieza favorecen el desarrollo de las esporas responsables del moho en el pan. (1)

Las especies mas comunes que proliferan sobre el pan son *Aspergillus flavus*, y *Aspergillus Níger*, *Penicillium glaucum*, *Mucor mucedo* y *Rhizopus* que se multiplican en colonias, de diversos colores, blanco, amarillo, verde y negro. (4)

2. PROCESOS REALIZADOS EN LA EMPRESA A PARTIR DE PREMEZCLAS O HARINAS PREPARADAS

2.1. Breve historia de la empresa Mi Pan

La empresa Mi Pan ve su nacimiento por la necesidad de formar una panadería que tenga un toque único, del cual carecían las demás empresas que representaban la competencia directa, es decir, el sabor tradicional que sus ingredientes le confieren a sus productos.

En este sentido por el gran auge que empezó a tener la empresa en el ámbito de las producciones en línea para distribución de pan empaçado, además de los nuevos proyectos que se empezaban a establecer con cadenas de súper mercados de distribución masiva, se empezaron a crear diversos departamentos para cubrir con las exigencias que demandaban los procesos, los cuales necesitaban los conocimientos básicos de personal calificado.

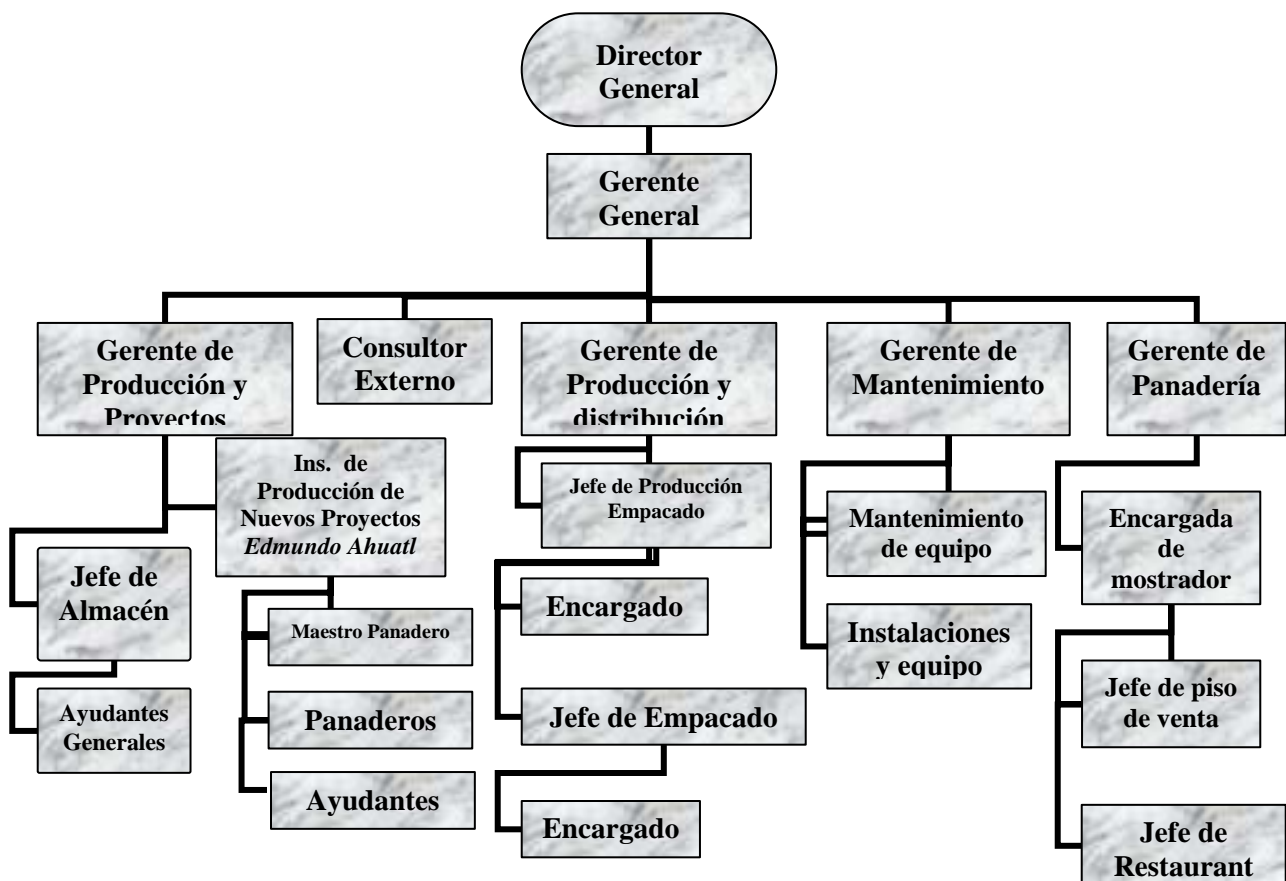


Figura 2.1 Organigrama general de la empresa

En la figura 2.1 se muestra el esquema general de la empresa, el cargo en el cual me ubiqué los últimos meses de mi estancia en la misma, fue el de inspector y encargado de producción de nuevos proyectos, específicamente en el desarrollo de la utilización de premezclas (harinas preparadas) para la elaboración de pan (bizcocho, danés y dona) de larga duración.

2.2. Razón social, ubicación y giro de la planta.

El área de la panificación es un ramo de la industria alimenticia muy competitivo; industrias grandes y poderosas abarcan la mayor parte del mercado, en el cual el pan mecanizado esta ganando terreno sobre el pan tradicional.

En el Estado de México se están abriendo puertas a las nuevas empresas de corte semi-industrial, ya que en esta área se ubican numerosas plantas y naves industriales del sector alimenticio, específicamente en el municipio de Tlalnepantla, ubicado al norte del centro de la Ciudad de México. La empresa se ubica en esta área por ser un lugar estratégico de distribución como planta matriz a diferentes expendios de pan y por ser un lugar de fácil acceso para las distancias y rutas que se han diseñado.

Razón Social: OTUSORES S.A. de C.V., Mi Pan.

Ubicación: Av. de los Ejidos Num. 278 Col Los Reyes Ixtacala, Municipio de Tlalnepantla. Estado de México.

Giro de la planta: Empresa dedicada a la elaboración de pan de todo tipo de corte, desde pan tradicional hasta delicatessen. Al ser una empresa dedicada a la panificación de corte semi-industrial, su punto de venta se divide en áreas como venta directa de mostrador (venta de pan tradicional, repostería y producto a fin a este área), venta de pan empaquetado marca propia Mi Pan (incluyendo pan de caja, dona, bizcocho), destinada esta última, esencialmente a grandes comedores o lugares donde les interese un pan fresco con el sabor tradicional que no poseen otros proveedores, además de ofrecer precios competitivos en comparación a las demás industrias..

Misión: Ser una empresa del sector alimentario dedicada a la elaboración de pan tradicional que se caracterice por la alta calidad de sus productos y servicios, además de que conserve ante todo el inigualable sabor que sus procesos y materias primas le confieren.

Buscar siempre mantener un equilibrio entre el desarrollo personal de los que laboran en la empresa, la satisfacción de sus clientes con entregas completas y oportunas, el interés de sus proveedores con nuevos proyectos; así como la rentabilidad del negocio, con la combinación exitosa de restaurante de corte de *fast food*.

Visión: Ser una empresa panificadora que incremente su liderazgo en el área, así como su participación en los diferentes rubros y expandirse a nuevos centros de mayor distribución. Además de ofrecer un producto de la calidad mas alta que no pierda el toque tradicional y el sabor que la sociedad demanda.

Las experiencias obtenidas durante el desarrollo profesional en una industria panificadora reforzaron los conceptos que adquirí durante mi desarrollo académico.

2.3. Distribución de áreas y departamentos de la panificación.

La planta se divide en diferentes zonas, las cuales se describen a continuación:

- **Zona de Mostrador:** El pan se encuentra en charolas de plástico y en estantes para el acceso directo de los consumidores. En esta área se pueden encontrar los catálogos y ejemplos de los diferentes productos de repostería o postres con los cuales cuenta la planta.
- **Producción :** Las zonas de producción se dividen en :
Francesería: En esta área se producen y fabrican todos los panes de corte francés como el bolillo, telera, baguette y cualquier otra derivación que de esta se pueda fabricar. Se cuenta con:

- 3 hornos de carros giratorios de convección forzada,
- 1 cámara de fermentación de control de temperatura y humedad, a base de vapor de agua, de alta capacidad.
- 2 amasadoras de gancho de capacidad de 100 kg cada una
- 1 cortadora.
- 1 mesa de trabajo acabado en acero inoxidable

Bizcochería: En esta zona se produce la mayor parte del pan que va directo a mostrador, es el que está elaborado a base de bizcocho, como lo es la concha, cuerno, rebanada, piedras, moños, etc, En esta área se cuenta con:

- 3 Hornos de columpios, los cuales son marca IBERIA, y estos son de uso compartido con otros departamentos.
- 2 Cámaras de fermentación de control de temperatura, de baja capacidad.
- 1 Cortadora. Para 18 y 36 fracciones de masa.
- 1 Laminadora. Cinta transportadora con acabado sanitario
- 2 amasadoras de capacidad de 100 kg base harina, de gancho de uso exclusivo para este departamento. Acabado de lámina en acero inoxidable
- 3 amasadoras de capacidad de 30 litros, de uso compartido. Acabado en acero inoxidable con accesorios en aluminio y cazo de lámina estañada.

Repostería y Pastelería: Se producen los productos de repostería como lo son feite, pasta de hojaldre, pay, panque especial entre otros, así como los productos de temporada como rosca de reyes. En pastelería se elaboran los productos de corte delicatessen entre los que se incluyen pasteles de todo tipo y tamaño, flanes, mousses, también se elaboran productos que el cliente desee y que se encuentren dentro de la capacidad de producción. Se fabrican principalmente todos los pedidos especiales que la empresa admite. Se cuenta con:

- Diversas batidoras y mezcladoras de baja capacidad.
- 1 cámara de refrigeración
- 1 horno de columpios de uso exclusivo
- 3 mesas de trabajo de acabado sanitario

Producción empacado: Esta área toma este nombre ya que todo el pan que se elabora será destinado para ser empacado, ya sea para ser distribuido o bien para ser expuesto en mostrador. Se abarcan muchos procesos y productos que a continuación en el cuadro 2.1 se mencionan de acuerdo a las tres ramas mas representativas, Pan de caja, Donas y Panquelería.

Cuadro 2.1. Principales líneas de producción y sus diferentes productos para empacado.

| Pan de caja | Dona | | Panquelería | | Bizcochería* |
|----------------------|------------------|--------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|---------------------|
| Bollos | Dona tradicional | Dona choco mini (presentación de 4) | Panque tradicional | Panque de barra | Cuerno |
| Medias Noches | | Dona choco trad. (presentación de 2) | | Panquecito mini (presentación de 4) | Concha |
| Pan de caja blanco | | Trenzas y bolas berlin | | Cuadros (presentación de 2) | Rebanada |
| Pan de caja integral | Dona Americana | Variación según el decorado | | | |

*Cabe mencionar que en la zona de producción empacado incluiremos estos productos de bizcochería, que aunque no se fabrican aquí, por cuestiones de venta y variedad también son empacados y distribuidos.

Este departamento, al ser el más importante dentro de la empresa, se cuenta con equipos de uso exclusivo (a excepción de los hornos marca IBERIA) que a continuación mencionaremos:

- ❖ 1 Mezcladora marca Hobart de paleta, de capacidad 80 kg base harina. Reforzada y acabado en placa esmaltada con cazo de acero inoxidable y accesorios en aluminio.
 - ❖ 1 Amasadora de brazos, de capacidad de 50 kg base harina. De tres velocidades con acabado de acero inoxidable.
 - ❖ 1 Amasadora de gancho de capacidad de 15kg base harina. Acabado de acero inoxidable y cazo de lamina estañada.
 - ❖ 1 Laminadora. Cinta transportadora con acabado sanitario
 - ❖ 1 Formadora boleadora para el pan de caja
 - ❖ 1 cortadora para 16 o 36 tantos
 - ❖ 2 cámaras de fermentación, una de baja capacidad (para 10 rejillas), con control de temperatura a base vapor y otra cámara de fermentación para capacidad de 4 carros, con control de temperatura y humedad relativa.
 - ❖ 1 Freidora de inmersión marca Pitco Frialator, con control de temperatura.
 - ❖ 2 Hornos de carros giratorios de convección forzada.
 - ❖ 2 Dosificadores de batido para panque.
 - ❖ 3 Mesas de trabajo con acabado sanitario de acero inoxidable.
 - ❖ 1 Mesa de trabajo decoradora de fundido de topping.
- **Empacado.** En esta zona se empaqa todo el pan que va dirigido para este fin, al ser un producto de rápido desplazamiento, un parte se almacena en el mismo lugar.
 - **Almacén.** Se almacenan todos los ingredientes necesarios para la producción de las diferentes áreas. Esta se divide en:
 - **Almacén de secos:** Se almacenan todos los ingredientes secos de la empresa como son harinas preparadas, hojuelas para coberturas, rellenos, topping, aditivos, etc.
 - **Almacén de refrigerados:** Está compuesta por una cámara de refrigeración a una temperatura de 2°C, la cual almacena levaduras,

mantequillas, margarinas, huevo líquido, rellenos, marquetas de chocolate para cobertura, topping y artículos del restaurante.

- **Almacén de harinas:** En el almacén se albergan todos los sacos de harina que necesitaba la empresa, en los cuales se incluyen trigo, cebada, salvado, etc; además de almacenar sacos de azúcar y sal. La harina empleada en la empresa era de granulometría extrafina de marca XALEY del proveedor Trimex, la cual es utilizada para productos de panificación por la cantidad y calidad del gluten que le permite resistir al trabajo mecánico que ofrecen los diferentes equipos de mezclado.

Al área de almacén pertenece la producción de *pan molido*, para la empresa resulta muy redituable la utilización del producto mermado en pan molido, ya que de esta manera se obtiene un ingreso de un producto del cual ya no es consumible. Para esta operación se seleccionaban todas aquellas piezas susceptibles a moler, descartando aquellas que contengan hongo o materia extraña, para posteriormente realizar un sencillo horneado y así se procede a la fina trituración de las piezas pasando por una serie de cribas para obtener un diámetro de partícula fino el cual se empaqueta y sella en bolsas plásticas que varían según las presentaciones de 500gr, 1 kg, 5 kg hasta sacos de 40 kg, para su distribución.

A continuación en la figura 2.2, 2.3 y 2.4 se presentan los diagramas de distribución de áreas de la planta.

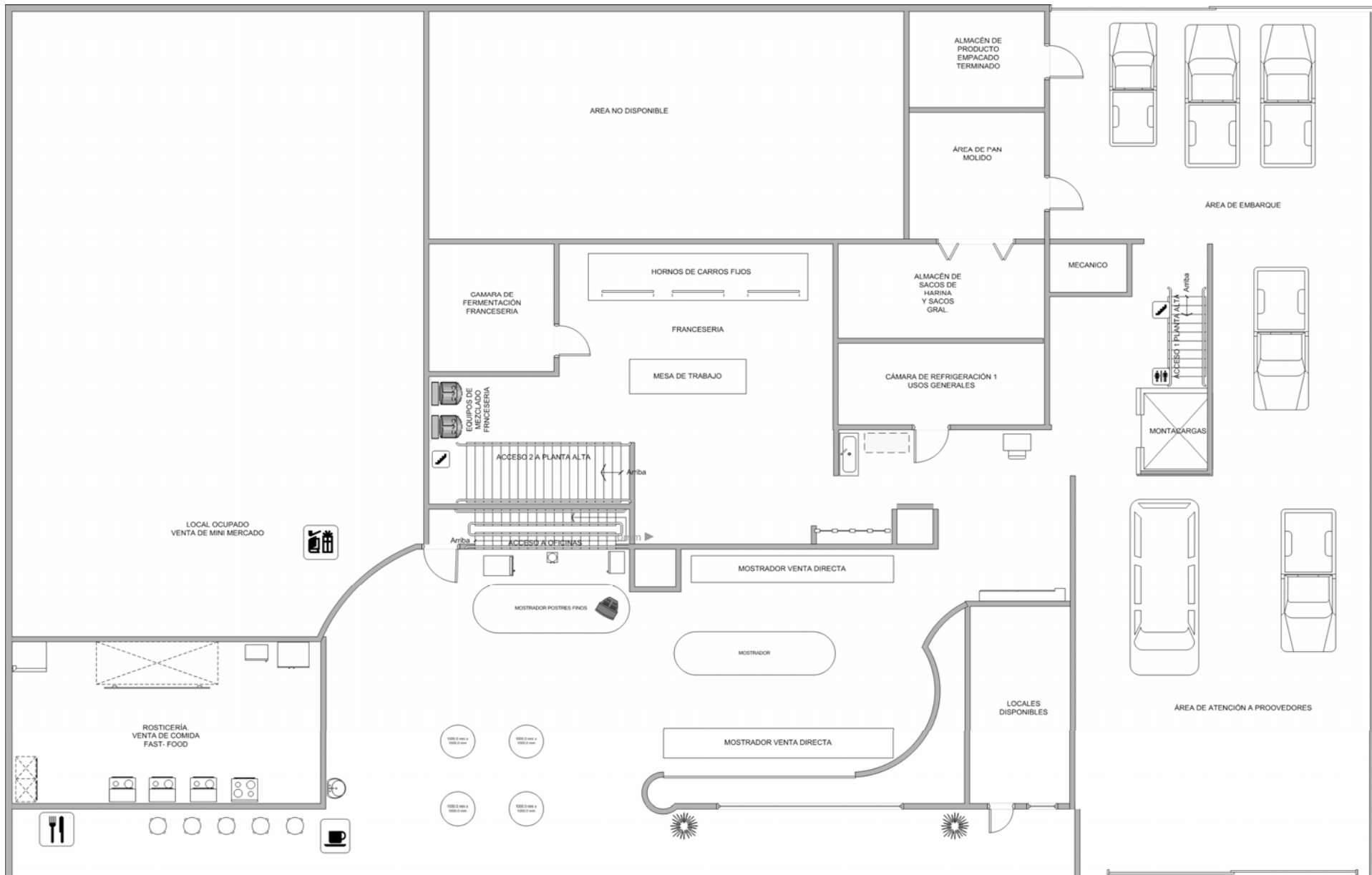


Figura 2.2. Distribución de áreas planta baja.

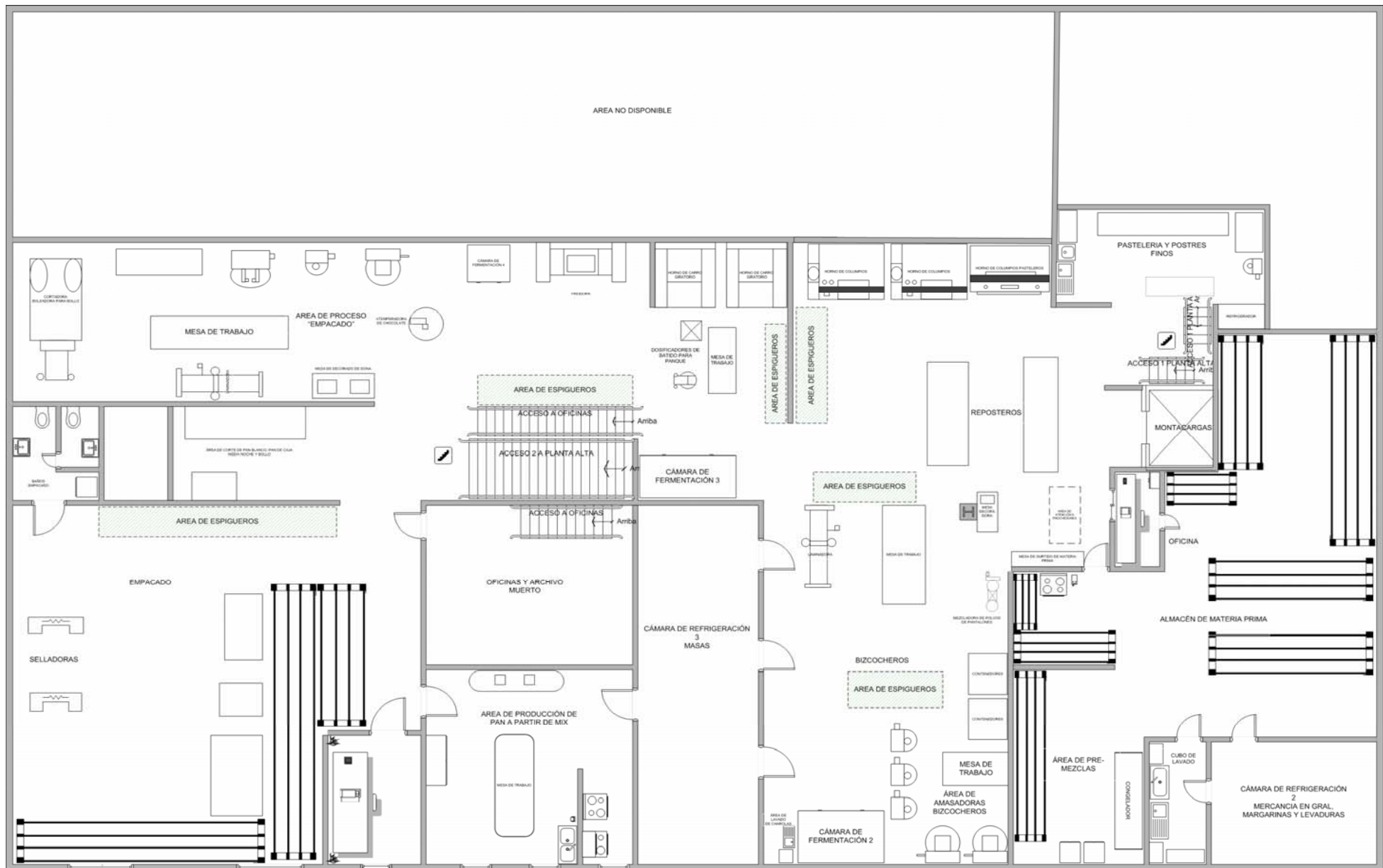


Figura 2.3. Distribución de áreas segundo piso.

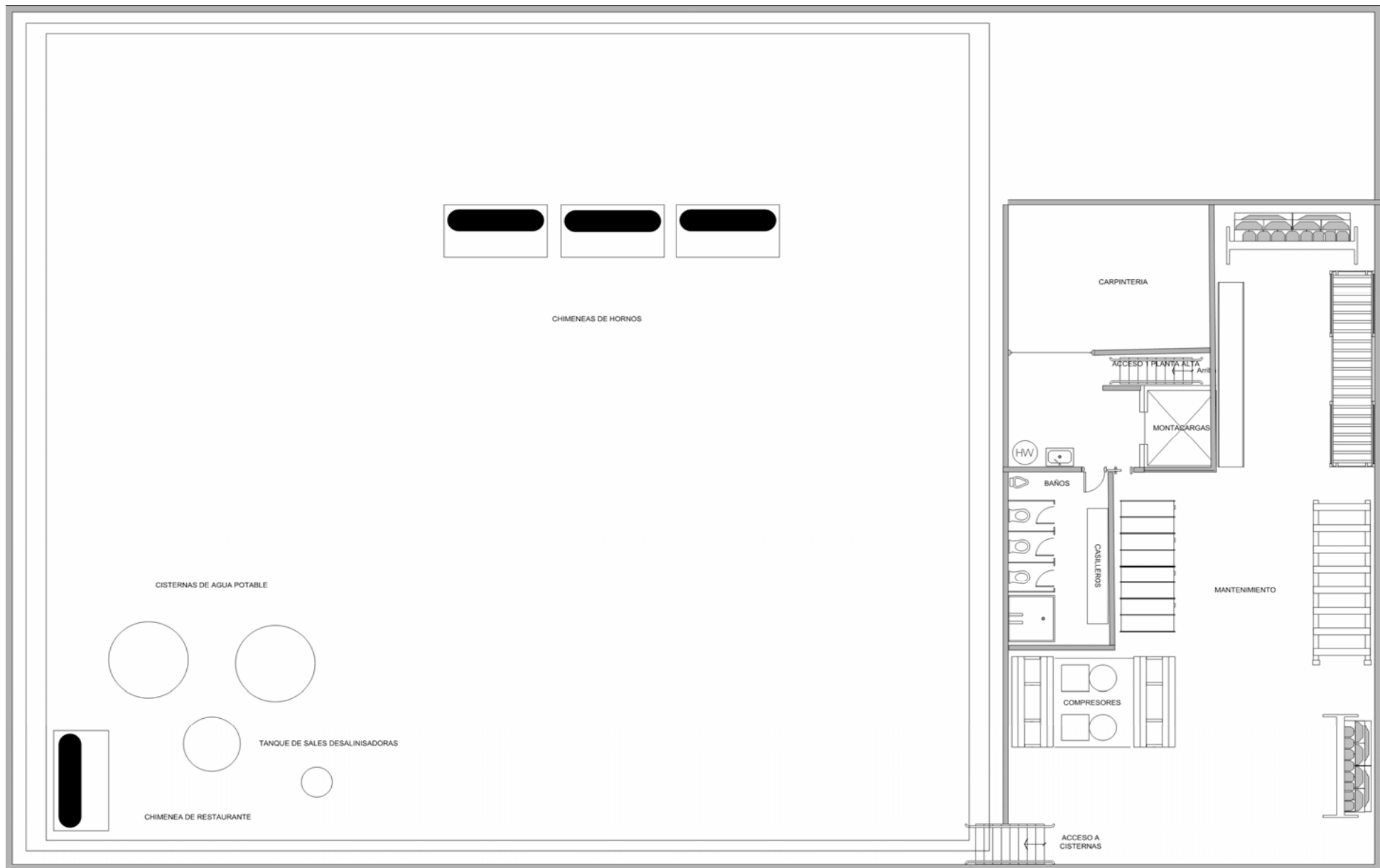


Figura 2.4. Distribución de áreas planta alta.

2.4. Definición y usos de las premezclas

Las harinas preparadas son mezclas preparadas con base de harina de trigo para la fabricación de pan (incluidos productos panificados pequeños) y productos de confitería fina que contienen todos los ingredientes y aditivos que son estables en la mezcla y que sirven para cumplir una determinada función técnica de panificación.

Una premezcla o harina preparada también conocida como “mix”, es una mezcla de ingredientes básicos para la elaboración de pan, tales como son harina, sal, azúcar, conservadores, emulsificantes y diversos aditivos, que facilitan el proceso y permiten obtener una amplia variedad de productos. Un mix permite acelerar los tiempos de proceso, facilitar el uso de los ingredientes, así como obtener piezas de pan con una duración mayor y sabor característico del pan tradicional.

Los ingredientes básicos de los mix son: Harina de Trigo Blanqueada (Adicionada con Ácido Fólico y Hierro), Dextrosa, Emulsificantes (Mono y Diglicéridos, Estearoil Lactilato de Sodio), Sal, Leudantes (Pirofosfato Ácido de Sodio, Bicarbonato de Sodio), Harina de Soya, Suero de Leche, Acondicionador de Masas, Sabor Artificial y Color Natural (Betacaroteno).

El motivo del uso de las mezclas y harinas preparadas fue la idea de agilizar los procesos y se ha mantenido hasta ahora, además se trataba sobre todo de facilitar y aumentar la seguridad de la fabricación de productos panificados. Ya no era necesario el laborioso pesaje de cada uno de los componentes de la receta, que especialmente en los componentes pequeños podía dar lugar a errores fácilmente. Estos aspectos son en general de gran importancia, ya que el ser panadero ya no es propiamente un oficio y se trabaja principalmente con personal auxiliar poco calificado.

En la panificadora, uno de los procesos más relevantes que enfocará toda nuestra atención, es el uso de premezclas para elaborar pan de larga duración. La aplicación de este tipo de proceso, responde a las expectativas de los consumidores al ofrecer un pan de larga

duración, por las propiedades que el mix le confiere, con la combinación de los procesos tradicionales para producir un pan de alta calidad con el sabor que caracteriza a la empresa.

El uso de premezclas para la elaboración de pan no es algo muy reciente y su uso es limitado por los altos costos que esta representa, ya que la presentación de venta por parte del proveedor es por saco de 20 kg, esto aunado a la necesidad de equipos especializados, son costos que los pequeños productores a nivel artesanal no pueden costear.

En el cuadro 2.2 se enlistan los productos elaborados en la panificadora **hechos a partir de mix.**

Cuadro 2.2. Productos elaborados a partir de mix.

| Mix | | |
|-------------------------|------------------|------------------------|
| Mix Bizcocho | | Mix Dona |
| Concha de Chocolate | Mix Danés | Dona de larga duración |
| Concha de Vainilla | Oreja Danés | Rol de Canela |
| Rebanada de Cremaquilla | Moño | Fritura de Manzana |

Comercialmente existen muchos tipos de sacos de mix, el mix bizcocho y el mix de dona son los que presentaremos ya que estos fueron los que se utilizaron, el primero tiene la capacidad de derivar a mix danés con la incorporación de margarina danés, la cual le confiere las propiedades de pan estilo danés.

2.5. Productos obtenidos a partir de Mezcla Especial Mix (premezcla) Bizcocho.

En la figura 2.5 se muestra el proceso de elaboración de las **masas base**, de las cuales se desprenden los diferentes tipos de producto.

Mezcla Especial Mix (premezcla) Bizcocho.

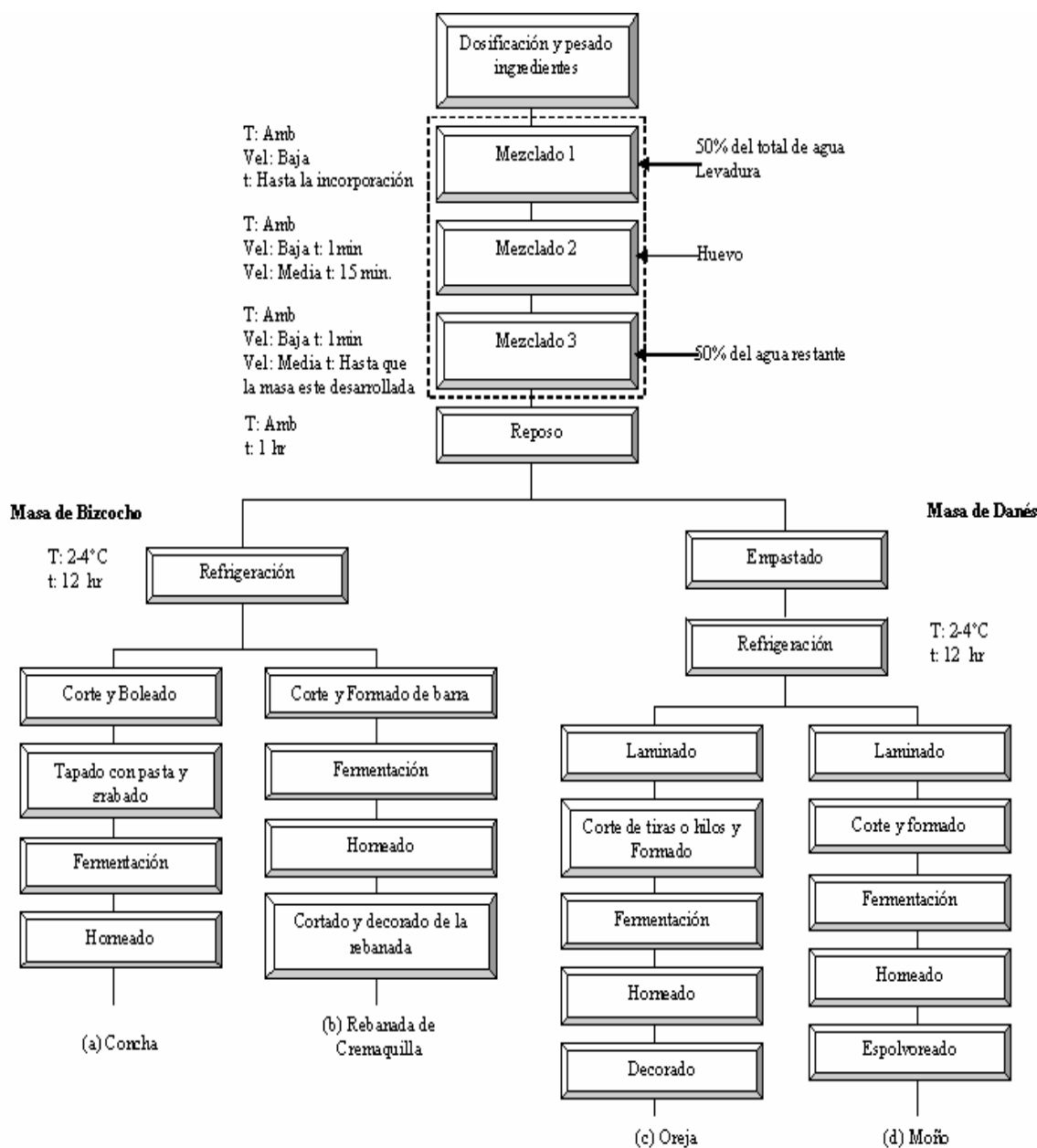


Figura 2.5. Diagrama de bloques para la elaboración de Masa de Bizcocho y Masa de Danés y sus respectivos productos que se fabrican a partir de ella. (el proceso se basa en el método indirecto de masas refrigeradas)

DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CONCHA, REBANADA DE CREMAQUILLA, MOÑO DANÉS Y OREJA DANÉS A PARTIR DE MIX BIZCOCHO

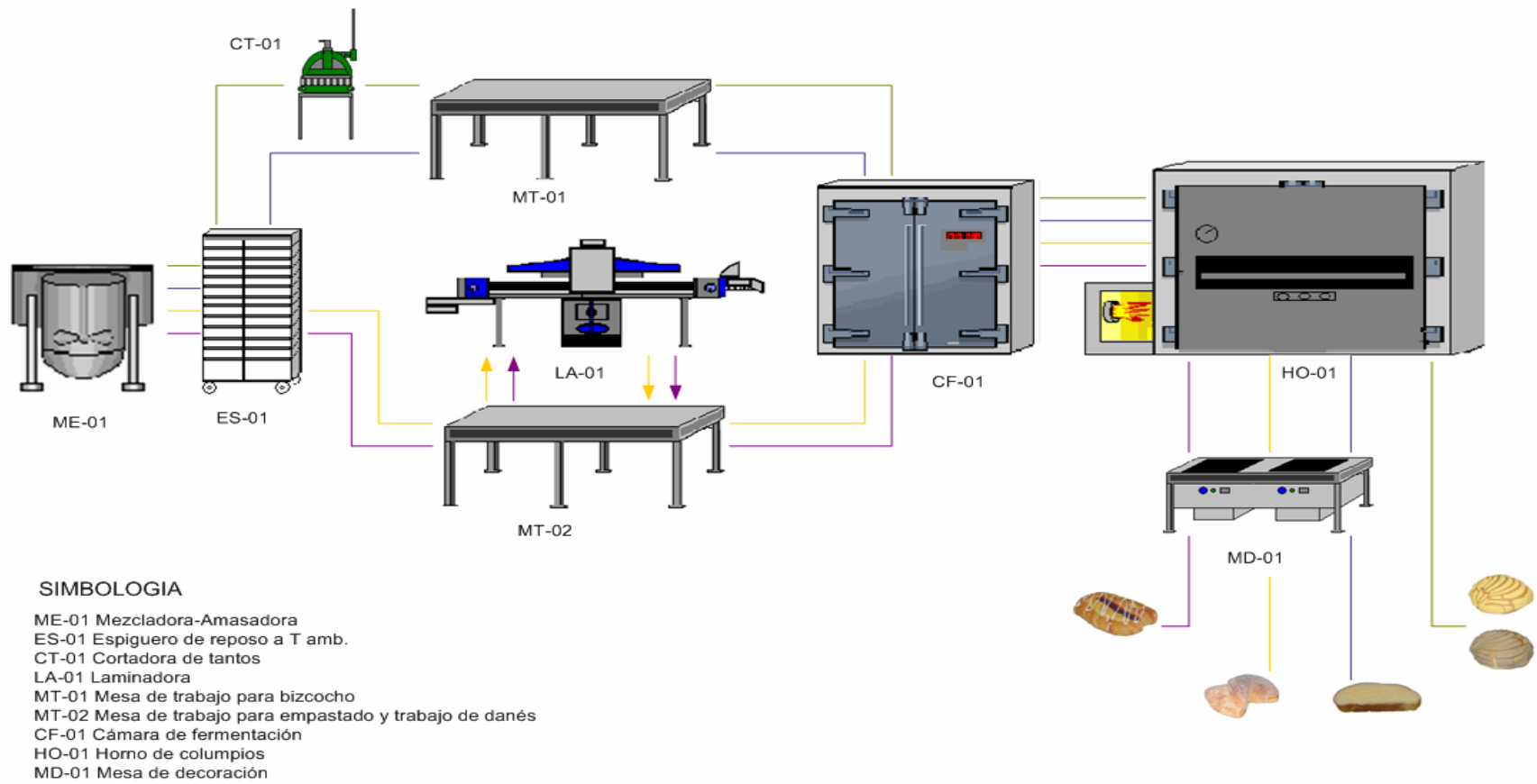


Figura 2.6 Diagrama de flujo para la elaboración de Masa Bizcocho y Masa de Danés y sus respectivos productos que se fabrican a partir de ella.

2.5.1. Descripción del proceso

A continuación se presenta la descripción del proceso de la Figura 2.6, en el diagrama de flujo, se aprecia la variedad de productos que se pueden obtener a partir de este mix. Y en el diagrama de bloques (Fig. 2.5), se puede apreciar que a partir del Mix de Bizcocho, también se puede obtener la masa del Mix de Danés, por este motivo se presenta un solo diagrama de bloques.

Se describirá el proceso de forma general a particular, es decir, primero se describirán las operaciones que se comparten en ambos “mixes”, y a continuación se describirán por separado. Cabe señalar que después de la operación de REPOSO, se anteponen incisos a las operaciones siguientes, estos se refieren a los diferentes productos, es decir:

(a) *Concha*

(b) *Rebanada de Cremaquilla*

(c) *Oreja*

(d) *Moño*

Dosificación y pesado de los ingredientes

(a) (b) (c) (d) Las materias primas son pesadas y dosificadas en bolsas, perfectamente identificables, para facilidad del usuario y control de peligros y riesgos de equivocación.

Mezclado

(a) (b) (c) (d) El proceso de mezclado se divide en tres etapas, en **la primera etapa**: la levadura en pasta fresca, se diluye en la amasadora junto con el 50% del agua utilizada, favoreciendo con esto la activación de sus microorganismos. En **la segunda etapa**: se agrega el huevo y la mezcla de mix de bizcocho, se amasa con gancho a velocidad baja durante 1 min. y posteriormente a velocidad media durante 15 min. ó hasta que se haya desarrollado la masa. En **la tercera etapa**: se agrega el 50% del agua restante amasando a velocidad baja durante 1 min. y después a velocidad media hasta que la masa esté completamente desarrollada. La masa debe formar entre los dedos una membrana fina y elástica sin romperse. La temperatura final de la masa debe de ser de 25 a 26°C, si esta sobrepasa este intervalo, puede afectar sus características finales, y se corre el riesgo de “calentarse”, afectando sus propiedades; para evitar este problema se puede utilizar agua fría

Reposo

(a) (b) (c) (d) Dejar reposar durante 1 hora en un lugar limpio y seco a temperatura ambiente. Realizar de dos a tres dobleces cada media hora, para favorecer la generación de CO₂. Si se está, trabajando con el método de masas indirectas, refrigerar la masa a una temperatura de 2 a 4°C, para utilizarla el día siguiente, por el contrario si se trabaja con masas directas no es necesario refrigerar, pero las propiedades de la masa pueden variar significativamente.

MASA BIZCOCHO

Corte y Boleado

(a) A partir de la masa de bizcocho se cortan tantos de masa de aproximadamente 1.5 Kg. de peso, según el gramaje deseado de las piezas de pan, se cortan por medio de la cortadora de masa los tantos mas pequeños, para posteriormente ser boleados.

Corte y formado de la barra

(b) A partir de la masa de bizcocho se cortan fracciones de masa de aproximadamente 1.7 a 2 kg, para que luego se desgasifiquen y amasen, de tal forma que queden manejables, para formar una barra de aproximadamente 30 a 40 cm de largo y un grosor de 5 a 10 cm. Ya formada la barra se le hacen cortes superficiales de manera transversal, para favorecer la cocción.

Tapado con pasta y grabado

(a) Con la mezcla especial de pasta (Manteca vegetal, harina de trigo, azúcar glass y cocoa fermentada para la cobertura de chocolate) se tapan las bolitas de masa, teniendo cuidado de no sobrepasar los 20 gramos , ya que esto determina el gramaje final del producto. Tapadas las conchas se graba el dibujo deseado por medio de las conchas de metal.

Fermentación

(a) (b) Dejar fermentar las piezas durante 1 hora o hasta que dupliquen su tamaño en la

cámara de fermentación a una temperatura de 35° C y 85% de humedad. Se debe tener cuidado con las aperturas de las puertas de la cámara, ya que esto desestabiliza el control, además de que un tiempo excesivo de fermentación afectará de forma importante las propiedades físicas y sensoriales del producto final.

Horneado

(a) Hornear a 170° C durante 15 a 17 min.. aproximadamente. El proceso se realiza en un horno de columpios con control de temperatura.

(b) Las piezas ya fermentadas se barnizan con una capa de huevo líquido para lograr obtener el color dorado característico de la corteza. Hornear a 150° C durante 20 min., aproximadamente. El proceso se realiza en un horno de columpios con control de temperatura.

Cortado y decorado de la rebanada

(b) Una vez horneada la barra, se deja enfriar para después ser cortada de forma transversal para obtener el mayor rendimiento de la misma, aproximadamente 15 rebanadas por barra. Con la mezcla especial de cremaquilla (Aceite, Manteca vegetal, azúcar glass y margarina), se adiciona la barra con una espátula de tal manera que el gramaje añadido no sobrepase los 15 gramos ya que esto determina el peso final de la rebanada, luego se deja caer en una cama de azúcar glass de la parte de la cremaquilla para obtener el sabor y la apariencia deseada

MASA DANÉS

Como ya se había mencionado, a partir del mix de bizcocho se deriva la masa de Danés su nombre se debe a que se realiza un empastado con margarina Danés, por tal razón las primeras operaciones son exactamente igual que en el proceso de Bizcocho.

Empastado

(c) (d) En esta operación se añade la margarina Danés a la que previamente se aplicó fuerza de cizalla para modificar su estructura y su incorporación a la masa sea más fácil. Comúnmente se añade, en una proporción, de 750 g por cada 5 kg de masa, dando dobleces de una manera burda para posteriormente refrigerar, y emplearla el día siguiente, si se esta trabajando con el método de masas indirectas. Es importante que antes de empezar a trabajar la masa se le hagan los dobleces, para homogeneizar la margarina dentro de toda la masa, por el contrario si se trabaja con el método de masas directas no es necesario refrigerar, pero las propiedades de la masa pueden variar significativamente

Laminado

(c) (d) Laminar por una abertura de paso de aproximadamente 2 cm., se debe desgasificar la masa para obtener mejores resultados en el producto final.

Corte de tiras o hilos y Formado

(c) Una vez laminada la masa, se corta con carretillas de corte en tiras uniformemente distribuidas, de tal manera que se puedan seccionar en pequeños hilos de masa rectangulares de 40 cm. de largo. Se forma la oreja, esto se debe de realizar con las manos, dando la forma de una oreja y se coloca en la charola.

Corte y formado

(d) Una vez laminada la masa, se corta en placas uniformemente distribuidas de tal manera que se puedan seccionar en pequeños rectángulos de 10 cm. de largo por 5 cm. de ancho, para este fin se pueden utilizar carretillas de corte para estandarizar las dimensiones. Se forma el moño propiamente dicho, y como es un proceso netamente tradicional como el de la oreja, se debe realizar con las manos para dar la forma de un moño torciendo la masa y colocándola en la charola.

Fermentación

(c) (d) Dejar fermentar las piezas durante 1 hora o hasta que dupliquen su tamaño en la cámara de fermentación a una temperatura de 35° C y 85% de humedad. Se debe tener

cuidado con las aperturas de las puertas de la cámara, porque se desestabiliza el control, además de que un tiempo excesivo de fermentación afectara de forma importante las propiedades físicas y sensoriales del producto final.

Horneado

(c) (d) Las piezas ya fermentadas se barnizan con una capa de huevo líquido para lograr obtener el color dorado característico de la corteza. Hornear a 150 – 170 ° C durante 15 a 17 min aproximadamente. Este proceso se realiza en un horno de columpios con control de temperatura.

Espolvoreado y Decorado

(c) El proceso final de este producto se realiza espolvoreando el azúcar, que caracteriza a dicha pieza, en algunos procesos se prefiere la inmersión total del producto en el azúcar.

(d) Una vez salidas del horno, las piezas de pan se dejan enfriar para luego colocarles una capa de brillo y las tiras de cobertura blanca que le darán la vista final del producto.

2.6. Productos obtenidos a partir de Mezcla Especial Mix (premezcla) Dona.

En la figura 2.7 se muestra el proceso de elaboración de masa de dona y los diferentes productos que se obtienen a partir de ella.

Mezcla Especial Mix (premezcla) Dona

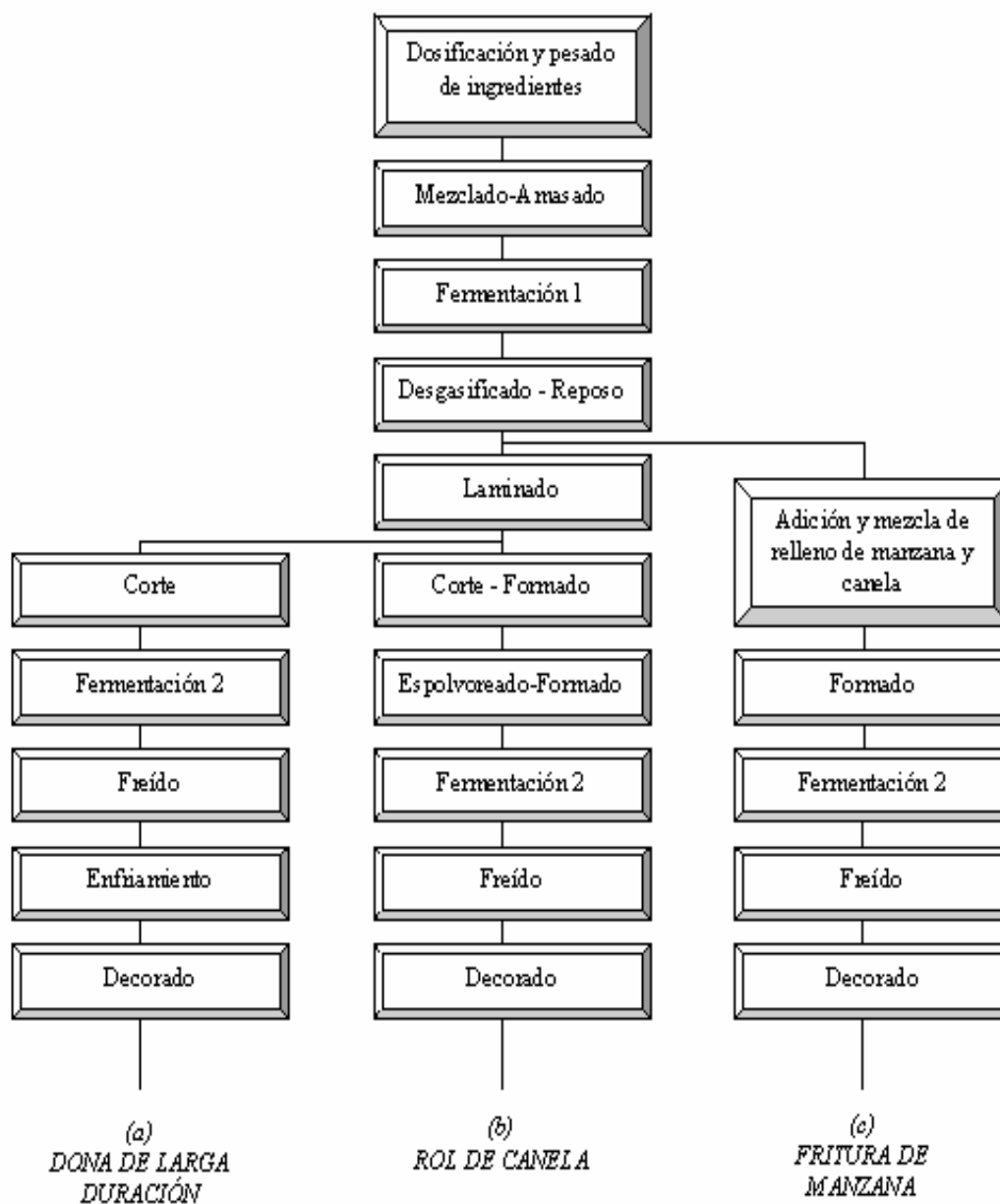


Figura 2.7 Diagrama de bloques para la elaboración de Masa de Dona y sus respectivos productos que se fabrican a partir de ella.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE DONA DE LARGA DURACIÓN, ROL DE CANELA Y FRITURA DE MANZANA A PARTIR DE "MIX DE DONA"

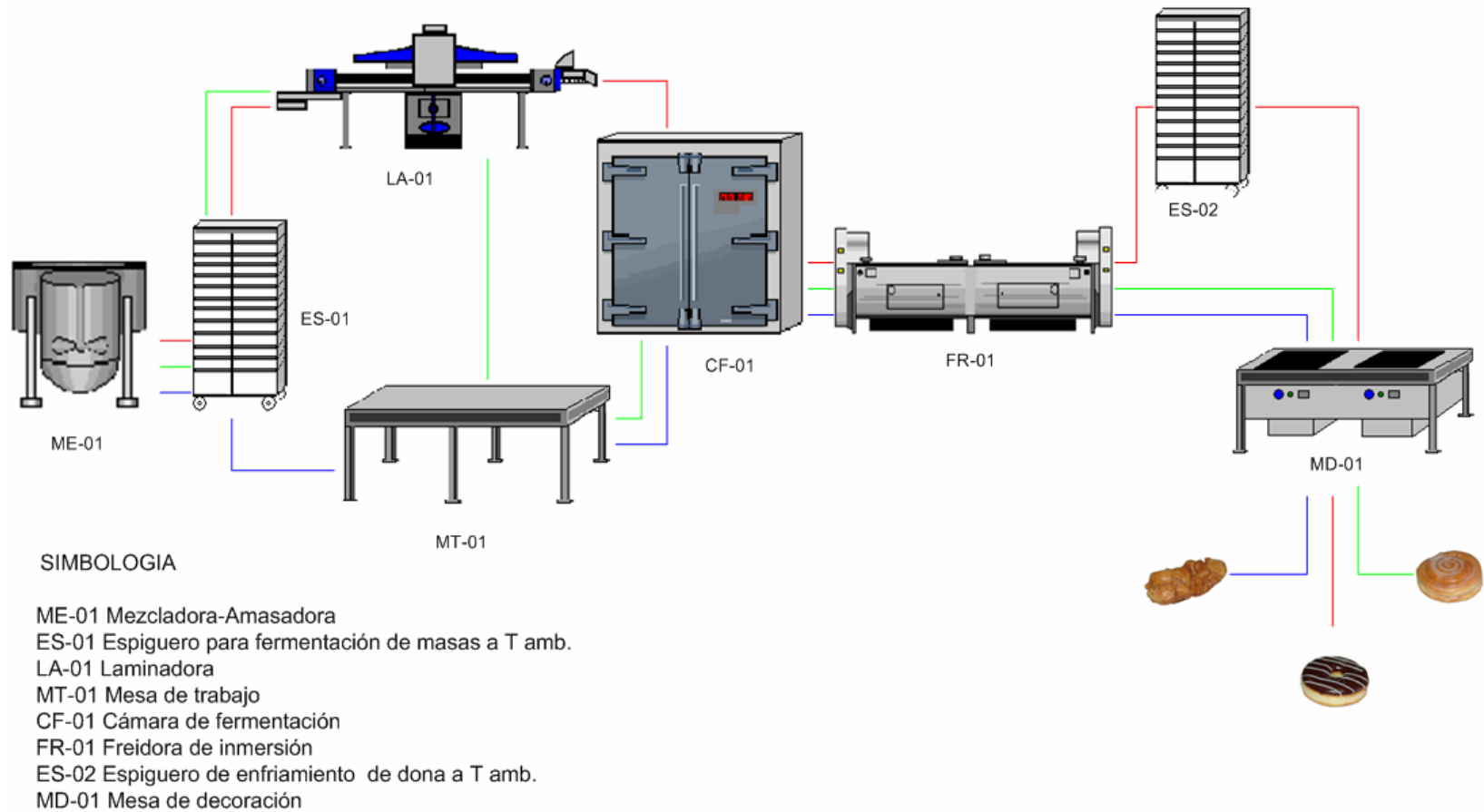


Figura 2.8 Diagrama de flujo para la elaboración de Masa de Dona y sus respectivos productos que se fabrican a partir de ella

2.6.1. Descripción del proceso

En la figura 2.8 se muestra el diagrama de flujo para la elaboración de **MASA DE DONA** y los diferentes productos obtenidos a partir de ella.

Al igual que en la anterior descripción de proceso (**MASA BIZCOCHO**), esta se hará de manera general a particular, y se antepondrán incisos según el tipo de producto al que se refiera:

(a) Dona de Larga Duración

(b) Rol de Canela

(c) Fritura de Manzana

Pesado de ingredientes

(a) (b) (c) Las materias primas son pesadas y dosificadas en bolsas, perfectamente identificables, para facilidad del usuario y control de peligros y riesgos de equivocación.

Mezclado

(a) (b) (c) Colocar en la amasadora la mezcla de **mix Dona**, la levadura en pasta fresca y el agua, amasar con gancho, en velocidad baja por 1 min., y luego en velocidad media durante 12 min., o hasta que se desprege del cazo. La temperatura de la masa se debe encontrar dentro del intervalo de 26 a 28° C. Al igual que las otras masas, se debe tener cuidado con la temperatura final de la masa, si sobrepasa los 28°C se pueden ver afectadas las características físicas de la masa.

Fermentación 1

(a) (b) (c) Dejar fermentar la masa a Temperatura ambiente durante 30 minutos o hasta que se duplique su tamaño, colocándola en charolas bañada con un poco de aceite o grasa vegetal. Cuidar toda posible contaminación, porque afecta la calidad final del producto. No se recomienda realizar la fermentación en equipos especializados, ya que podría acelerar el proceso de generación de CO₂ lo cual, afectaría a las operaciones posteriores.

Desgasificado- Reposo

(a) (b) (c) Desgasificar la masa, bolear y dejar reposar por 10 minutos. Es importante señalar, que este tipo de masa se puede trabajar con mayor facilidad por el método directo (sin refrigeración) y es común en la industria este tipo de proceso, aunque por razones de producción se prefiere el método indirecto; por tal motivo, se puede o no utilizar la refrigeración.

Adición y mezcla de relleno de manzana y canela

(c) Para esta operación se suelen utilizar los residuos de los cortes del proceso de dona de larga duración y rol de canela, ya que no se necesitan formas de la masa. Se pica para mezclar la masa junto con el relleno de manzana y la canela, homogéneamente y se produce, una especie de barra alargada, de aspecto chicloso y amorfo.

Formado

(c) Se corta la barra de masa con un cuchillo en forma de pequeñas láminas amorfas pero que deben cumplir con el gramaje estipulado, la manera de realizar esto no necesita precisión ya que la forma que tomen las frituras será determinada en la fermentación y el freído.

Laminado

(a) (b) (c) Laminar y cortar la masa 8 mm, adelgazando la masa como sea necesario y deseado. Durante este proceso se debe desgasificar la masa, es de suma importancia el grosor final ya que este determinará el gramaje final del producto, por tal motivo se recomienda tener la laminadora en buenas condiciones y que no existan variaciones en el proceso de laminado.

Corte

(a) Cortar las piezas con un cortador de dona a la medida y tamaño deseado, revisando el gramaje, para después colocarlos en las mallas correspondientes. Existen equipos de laminado que cuentan con un cortador de dona adaptado a la salida de la reducción, si se

pretende utilizar estas adaptaciones, se debe tener cuidado en la velocidad de la banda y en el diámetro de los cortadores y por ende la operación se hace más rápido. Después se colocan las donas en las mallas de freído perfectamente limpias libres de materia extraña, es importante hacer mención de que al colocar las donas en las mallas se deben de colocar por la cara posterior a la de la salida de la banda de la laminadora, es importante para el efecto del freído.

(b) Se cortan la masa en forma de lamina rectangular dando el espesor deseado teniendo cuidado de no sobre pasarse, ya que esto determina la forma y gramaje final del rol.

Espolvoreado-Formado

(b) La masa laminada se espolvorea de canela por toda su superficie, se puede utilizar una pequeña brocha con agua limpia, para barnizar previamente la superficie de la masa y la adherencia de la canela a la masa sea más favorable.

Fermentación 2

(a) (b) (c) Fermentar las piezas 40 minutos o hasta que dupliquen su tamaño. Las condiciones óptimas para esta operación son en una cámara de vapor a 32°C, con una humedad relativa de 75 a 85%. La variación de las condiciones puede provocar efectos negativos para la calidad del producto o bien el retraso de la operación. Es importante dejar reposar las piezas fermentadas por un lapso de 10 a 15 min a temperatura ambiente para retirar la mayor cantidad de humedad posible, cuidando de no golpear las mallas ni los espigueros, porque provocaría la ruptura de la corteza que es muy delgada y en el freído se puede fracturar la corteza.

Freído

(a) (b) (c) La calidad del aceite y su temperatura son determinantes para la calidad final del freído de las piezas. Colocar en las freidoras la manteca vegetal a una temperatura dentro del intervalo de 170 a 190 °C, sumergir las piezas:

(a) durante 1 min aproximadamente de cada lado hasta que la coloración de la corteza sea uniforme y dorada. Como durante el freído, la humedad contenida en el centro de las piezas migra hacia la superficie, esta tiende a fracturar la corteza de la dona, provocando una mala apariencia y problemas durante el decorado, de ahí la importancia el reposo antes de la cocción.

(b) durante 2 min por cada lado hasta que se torne a una coloración más dorada,

(c) colocar las frituras separadas cuidando de que no se toquen entre ellas y girando inmediatamente al contacto con el aceite.

Enfriamiento

(a) Dejar enfriar a temperatura ambiente los carros de dona durante 10 ó 15 minutos, según las condiciones ambientales, o bien acelerar el proceso de enfriado introduciendo los carros en la cámara frigorífica, la cual se encuentra a una temperatura de cámara de 1 a 2°C, durante 5 a 10 minutos.

Decorado

(a) Para el decorado, se debe fundir la cobertura de chocolate a baño María para obtener la mejor calidad, además se debe mantener a una temperatura de aproximadamente 35°C para obtener la mejor viscosidad del chocolate. El espesor de la cobertura determina en gran parte el gramaje final de la dona que no debe pasar de los 80 gramos, ya que una capa muy gruesa de cobertura, proporcionaría un gramaje incorrecto y una apariencia indeseable. El decorado se realiza de manera manual y se debe dejar caer la parte más plana de la dona sobre la cobertura, después jalar hacia arriba en pequeños movimientos para que el mismo peso del chocolate caiga y sólo permanezca la cantidad adecuada de cobertura, es decir, se forma un espejo de cobertura. Colocar líneas de cobertura blanca por medio de un dosificador de tal manera que la apariencia del producto sea agradable.

(b) (c) Para el decorado de los roles de canela y las frituras de manzana, se debe fluidificar la cobertura transparente y ser colocada en forma de baño a las piezas recién salidas del freído, la temperatura de las piezas al ser muy alta favorece el escurrimiento de

la cobertura y abarca toda la pieza. Se puede realizar manualmente con dosificadores o bien con equipos de decorado de cascada.

2.7. Controles aplicados

Durante la estancia en la empresa, me percaté de las deficiencias que se tenían y los procedimientos básicos que no se cumplían. Se apreciaron todas aquellas irregularidades que se presentaban a la hora de la fabricación. Por tal motivo se implementaron los siguientes controles de proceso

2.7.1. Control Estadístico de Proceso (CEP)

El CEP es una técnica estadística, de uso muy extendido, para asegurar que los procesos cumplen con los estándares. Todos los procesos están sujetos a ciertos grados de variabilidad, por tal motivo es necesario distinguir entre las variaciones por causas *naturales* y por causas *imputables*, desarrollando una herramienta simple pero eficaz para separarlas, como lo es el CEP.(8)

Este sistema se implementó, ya que se necesitaba establecer un estándar del peso de los productos que el cliente necesitaba, éste se basaba en una muestra de 10 piezas del lote diario que se fabricaba, de las cuales cada una se pesaba para obtener el promedio y su desviación estándar, con estos valores se tenía una idea de que tan alejados estaban los valores unos de los otros, con esto predecíamos la confiabilidad de los valores para ser tomados en cuenta. Las variaciones imputables de un proceso suelen deberse a causas específicas. Factores como el desgaste de la maquinaria, equipos mal ajustados, trabajadores fatigados o insuficientemente formados, así como nuevos lotes de materias primas, son fuentes potenciales de variaciones imputables. (8)

La versatilidad de este formato, radica en la facilidad con que se puede realizar y los resultados que se obtienen. El procedimiento se pudo hacer extensivo a los mismos trabajadores, a los cuales se les asignaba de acuerdo a un rol la responsabilidad de llenar un formato de control de pesos, el cual se muestra en el cuadro 2.3, es decir, pesando las piezas de pan y colocando los valores en los espacios designados, así ellos se sentían parte

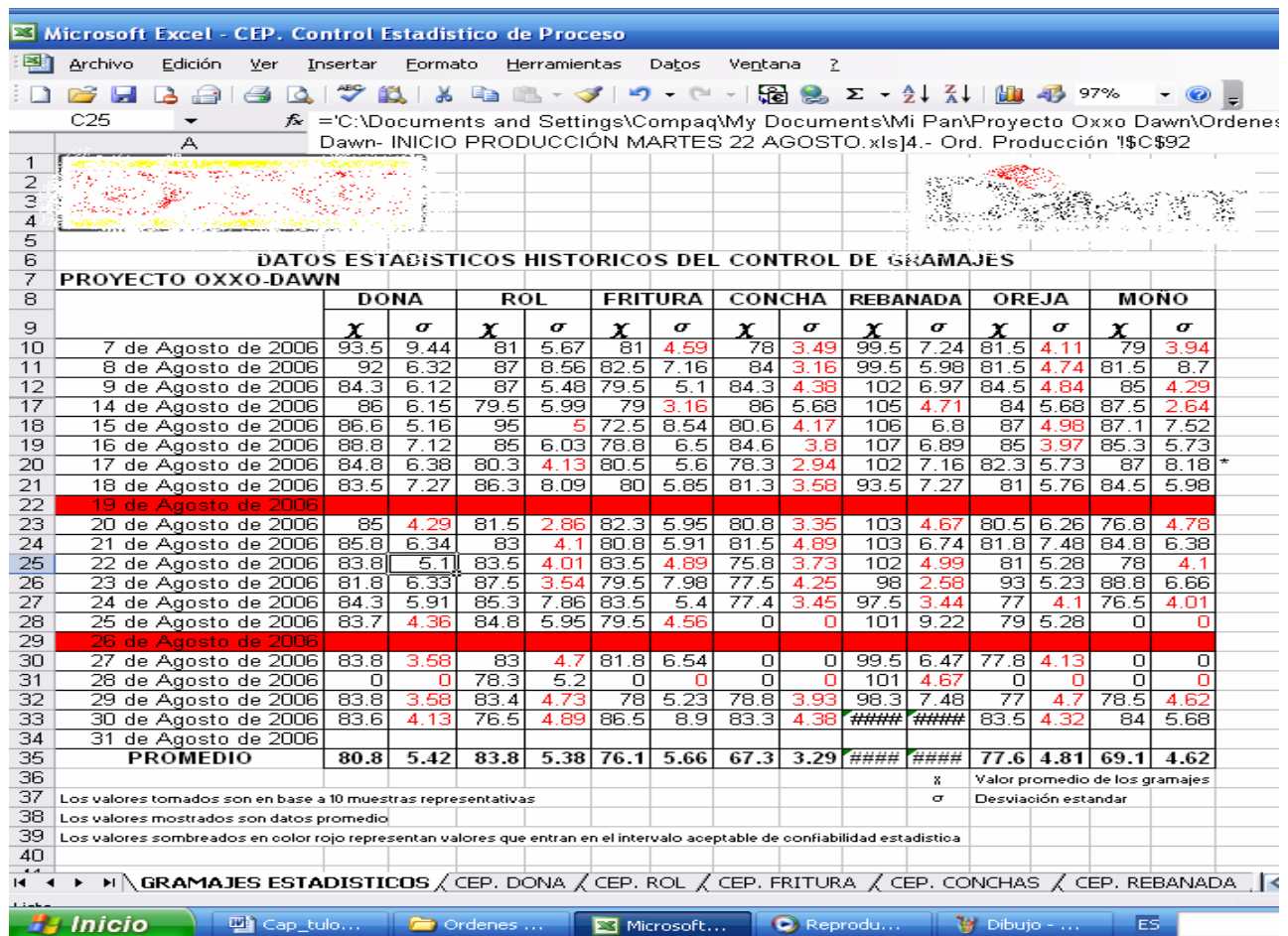
del proceso y concebían la importancia real, haciéndolos participes de la producción de una manera más directa.

Cuadro 2.3. Formato de toma de gramajes para panadero

| GRAMAJES DE PIEZAS DE PAN | | | |
|------------------------------------|-------|---|-------|
| Producto: <i>Dona de chocolate</i> | | Panadero: <i>Martín Osampo Reyes</i> | |
| Fecha: <i>15 de junio del 2006</i> | | Lugar: <i>Panadería DF México</i> | |
| Turno: <i>Tero</i> | | Responsable: <i>p. J. A. Edmundo Ahuatl Mtz</i> | |
| Muestra | Peso | Muestra | Peso |
| M1 | 80 gr | M6 | 75 gr |
| M2 | 78 gr | M7 | 80 gr |
| M3 | 85 gr | M8 | 81 gr |
| M4 | 90 gr | M9 | 75 gr |
| M5 | 80 gr | M10 | 80 gr |

Después era responsabilidad del encargado recopilar la información obtenida del formato, para realizar los cálculos y graficas correspondientes, la cual se muestra en la figura 2.9.

Figura 2.9. Captura de resultados para ser graficados por parte del encargado en turno.



A partir del promedio se graficaba diariamente los datos para conocer que tan alejados estaban los pesos con respecto al peso ideal que el cliente pretendía, y así tener la proporción adecuada y los productos conflictivos que requerían mayor control. Así se obtenían resultados que se capturaban diariamente como lo muestra la figura 2.10, se puede observar la estructura de dicho control estadístico de proceso, CEP, aplicado a la dona de larga duración.

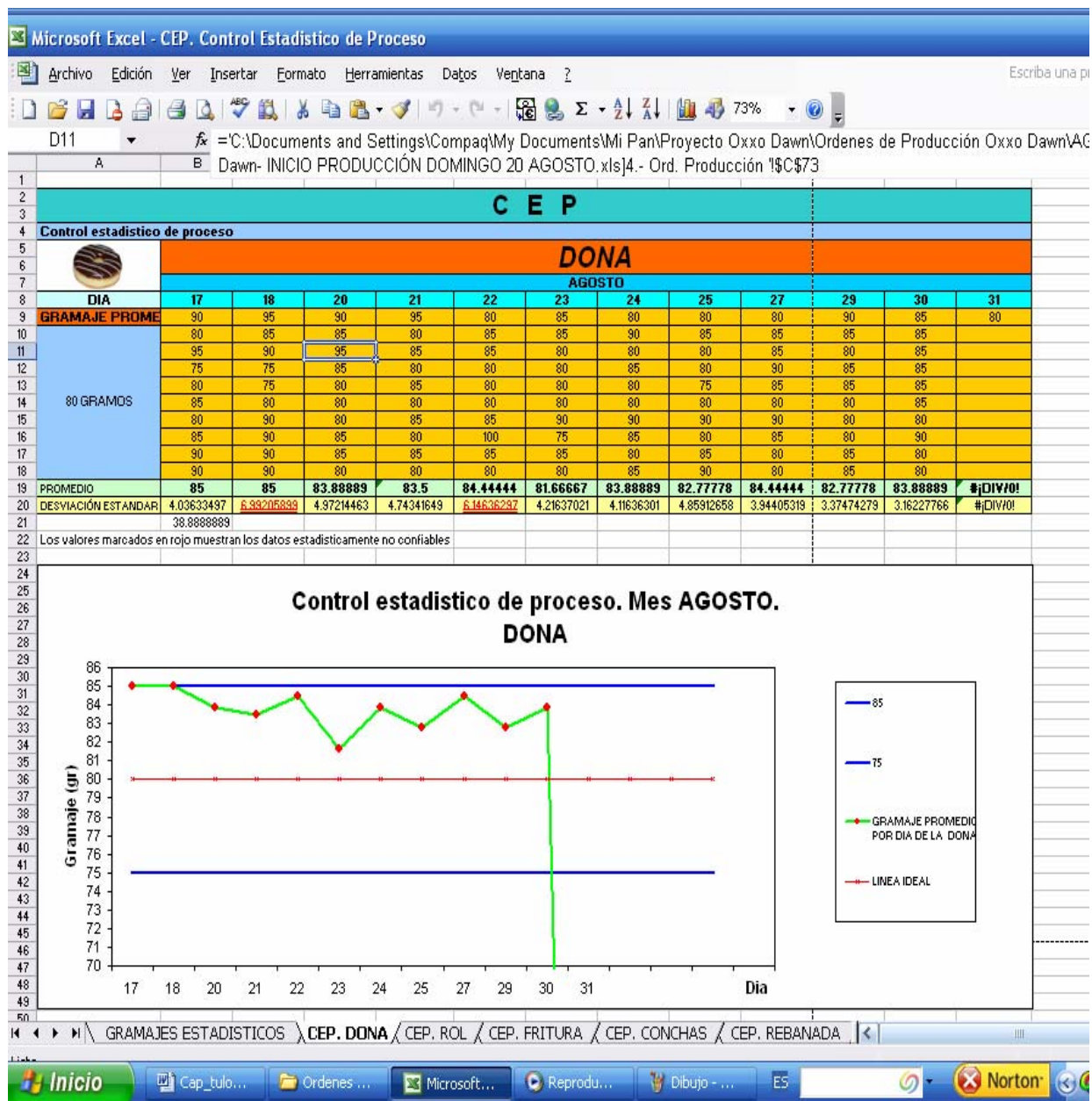


Figura 2.10 Estructura del formato CEP.

En este análisis de los 10 valores tomados se obtenía el promedio y el valor de la desviación estándar, cuando este último valor era mayor a 5, no se tomaba como un valor representativo, ya que suponíamos que las muestras tomadas estaban muy alejadas entre sí y el lote venía en promedio con pesos muy diferentes, aunque el valor promedio si se acercará al esperado. Esta variación se debía a las faltas de seguimiento en el proceso y la variación del mismo. Como se observa en la figura 2.10, para el caso de la dona de larga duración en el mes de Agosto nos encontrábamos por arriba del peso ideal el cual era de 80g, solo el día 23 se pudo acercar el peso promedio al esperado y la desviación estándar si cumplió con la confiabilidad antes descrita. Esto responde a que el día 23 muchos de los otros procesos de la empresa no se realizaron y los equipos fueron de uso exclusivo para la elaboración de pan a partir de premezclas lo que permitió un mayor control. Cabe hacer mención que se contaba con una báscula gramera de poca precisión de la cual obteníamos los valores antes mencionados.

2.7.2. Seguimiento de las condiciones de proceso

Para poder dar un seguimiento a las condiciones de los procesos de elaboración, se tenía un formato de control. Una de las limitantes más grandes que se tienen al realizar un producto de corte tradicional, es la inestabilidad de sus procesos, es decir, no se tiene una homogeneidad en estos por problemas de errores humanos o bien la inconsistencia de los mecanismos de trabajo e indisciplina por parte de los mismos maestros panaderos. Problemas tales como pesadas erróneas, dosificación de ingredientes de forma incorrecta durante el mezclado, tiempos de fermentación y horneado erróneos, entre otros dan origen a productos deficientes y de mala calidad, que no cumplen con las exigencias ni con los estándares mínimos que pide el consumidor, por tal motivo se llevo a cabo el siguiente formato con el objetivo de tener un control de los procesos, así como tener la evidencia del uso correcto de los equipos además de considerar la higiene con la cual se están realizando los mismos.

De este formato se obtenía información valiosa acerca de las producciones diarias y así se intentaba controlar el proceso. Muchas veces los maestros panaderos no conciben la importancia de realizar bien un proceso siguiendo la metodología establecida, por ejemplo, ellos están acostumbrados al uso, de materia primas sin ningún tipo de control, lo cual influye de manera directa en los costos que tiene que absorber la empresa, o bien, gastos innecesarios de energía durante el uso del equipo asignado, mal empleo de los instrumentos de medida, falta de higiene durante la fabricación, aumento de tiempos muertos durante la producción, generación de merma innecesaria por distracciones y además falta de entendimiento de los procesos que se realizaban y el fin que llevan estos; uno de los objetivos de este formato de seguimiento de las condiciones de proceso era disminuir estos problemas.

Este formato era responsabilidad del jefe de línea, supervisado en algunas ocasiones con personal de gerencia. A continuación en las figuras 2.11, 2.12 y 2.13 se presentan algunos ejemplos de los formatos llevados a cabo de cada uno de los productos obtenidos.

| FORMATO DE CONTROL DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE CONCHA (VAINILLA Y CHOCOLATE) | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|------------------------------------|------|------|-------|-------|------|-------|--|--|
| Fecha: 12 de Agosto del 2006 | | Responsable: Edmundo Ahuatl | | | | | | | | | |
| Hora de inicio: 8:00 am | | Hora de finalización: 2:00 pm | | | | | | | | | |
| 1.- RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA | | 6.- FERMENTACIÓN | | | | | | | | | |
| 1.1.- La materia prima entregada esta: | | 6.1.- Equipo | | | | | | | | | |
| Bien empacada: | SI NO (*) () | Cámara de Fermentación: Cámara de fermentación para 4 carros | | | | | | | | | |
| Identificada con claridad | (*) () | 5.2.- Condiciones de proceso | | | | | | | | | |
| En las propiedades adecuadas | (*) () | Tiempo de fermentación: 30 min | | | | | | | | | |
| | | Temperatura: 30 °C | | | | | | | | | |
| | | Humedad Relativa: 80 % | | | | | | | | | |
| 1.2.- La materia prima entregada tiene: | | 7.- HORNEADO | | | | | | | | | |
| Otros ingredientes ajenos a la formulación: | () (*) | 8.1.- Condiciones de proceso | | | | | | | | | |
| Materia extraña (Si, cual): | () (*) | Horno: Cobampios IBERIA | | | | | | | | | |
| Plagas insectos o basura: | () (*) | Temperatura: 180 °C | | | | | | | | | |
| | | Tiempo: 12 min | | | | | | | | | |
| 2.- MEZCLADO DE INGREDIENTES | | 8.2.- Condiciones de higiene | | | | | | | | | |
| 2.1.- Equipo | | Los utensilios utilizados están limpios (*) () | | | | | | | | | |
| Batidora o mezcladora: Varimixer | | Las charolas están limpias (*) () | | | | | | | | | |
| Tipo de agitador o paleta: Gancho | | | | | | | | | | | |
| 2.2.- Condiciones de proceso | | | | | | | | | | | |
| Velocidad y tiempo de mezclado | | | | | | | | | | | |
| MEZCLADO | <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>TIEMPO (min)</th> <th>VELOCIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1min</td> <td style="text-align: center;">BAJA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">15min</td> <td style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3min</td> <td style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> </tbody> </table> | TIEMPO (min) | VELOCIDAD | 1min | BAJA | 15min | MEDIA | 3min | MEDIA | | |
| TIEMPO (min) | VELOCIDAD | | | | | | | | | | |
| 1min | BAJA | | | | | | | | | | |
| 15min | MEDIA | | | | | | | | | | |
| 3min | MEDIA | | | | | | | | | | |
| 3.- FERMENTACIÓN I (Reposo) | | Gramaje Final. | | | | | | | | | |
| 3.1.- Condiciones de Proceso | | M1: 85 gr | | | | | | | | | |
| Tiempo de fermentación: 50 min | | M2: 90 gr | | | | | | | | | |
| Temperatura: T ambiente | | M3: 95 gr | | | | | | | | | |
| | | M4: 85 gr | | | | | | | | | |
| | | M5: 90 gr | | | | | | | | | |
| | | X: 89 gr | | | | | | | | | |
| El lugar donde se realiza la fermentación esta limpio | | SI NO (*) () | 8.3.- Dimensiones promedio finales | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| 4- CORTE Y BOLEADO | | | | | | | | | | | |
| 4.1.- Peso de la masa: 2.5kg | | a: 10cm l: 18cm | | | | | | | | | |
| 4.2.- Gramaje promedio de los tantos | | ANÁLISIS FINAL. | | | | | | | | | |
| M1: 60 gr M2: 55 gr M3: 65 gr M4: 60 gr M5: 70 gr | | Tomando como base 5 conchas seleccionadas responde: | | | | | | | | | |
| X: 62 gr | | Las características sensoriales (sabor, tamaño, forma) son: | | | | | | | | | |
| | | Aceptables No aceptables | | | | | | | | | |
| 4.3.- Dimensiones promedio de los tantos | | Sobre el rol de canela marque los defectos de proceso que en promedio tienen las piezas. | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| a: 6 cm l: 8 cm | | OBSERVACIONES | | | | | | | | | |
| 4.4.- Condiciones de higiene | | EL PROCESO SE REALIZO DE MANERA CORRECTA, | | | | | | | | | |
| Las rejillas están limpias. | SI NO (*) () | CON RESPECTO A LOS PESOS PROMEDIO OBTENIDOS | | | | | | | | | |
| Los carros espigueros están limpios | (*) () | SOBREPASAN EL INTERVALO ESTABLECIDO YA QUE | | | | | | | | | |
| | | AL MOMENTO DE TAPAR LOS TANTOS DE MASA CON | | | | | | | | | |
| | | LA PASTA ESPECIAL PARA CONCHA, NO SE PUDO | | | | | | | | | |
| | | CONTAR CON LA BASCULA PARA CORROBAR LOS | | | | | | | | | |
| | | PESOS POR MOTIVOS DE MANTENIMIENTO. SE PRE- | | | | | | | | | |
| | | TENDE REALIZAR INVERSIÓN PARA OBTENER UNA | | | | | | | | | |
| | | BASCULA DE USO EXCLUSIVO PARA EL DEPARTA- | | | | | | | | | |
| | | MENTO. | | | | | | | | | |
| 5.- TAPADO CON PASTA Y GRABADO | | | | | | | | | | | |
| 5.1. Condiciones de higiene | | | | | | | | | | | |
| El proceso se realizo con guantes | (*) () | | | | | | | | | | |
| Las charolas están limpias | (*) () | | | | | | | | | | |

Figura 2.11. Formato de seguimiento de las condiciones de proceso para concha.

FORMATO DE CONTROL DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE DONA DE VIDA EXTRA

Fecha: 18 DE JUNIO 2006
 Hora de Inicio: 6:00 am.

Responsable: ... EDMUNDO AHUATL
 Hora de Finalización: 12:00 pm

1.- RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

1.1.- La materia prima entregada esta: SI NO
 Bien empaquetada: (*) ()
 Identificada con claridad: () (*)
 En las proporciones adecuadas: (*) ()

1.2.- La materia prima entregada tiene:
 Otros ingredientes ajenos a la formulación: () (*)
 Materia extraña (Si, cual): () (*)
 Plagas, insectos o basura: () (*)

2.- MEZCLADO DE INGREDIENTES

2.1.- Equipo
 Batidora o mezcladora: *WASHNER*
 Tipo de agitador o paleta: *CANCHD*
 2.2.- Condiciones de Proceso
 Velocidad y tiempo de mezclado:

| MEZCLADO | TIEMPO (min) | VELOCIDAD |
|----------|---------------|--------------|
| | | <i>7 min</i> |
| | <i>12 min</i> | <i>media</i> |

3.- FERMENTACIÓN 1 (Reposo)

3.1.- Condiciones de Proceso
 Tiempo de Fermentación: *40 min*
 Temperatura: *1 ambiente*

El lugar donde se realiza la fermentación esta limpio SI NO
 (*) ()

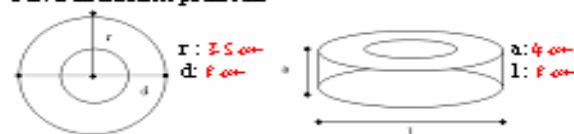
4.- LAMINADO

4.1.- Condiciones de proceso
 Espesor de la masa: *6 mm*
 Tiempo de operación: *16 min*
 La laminadora esta en buenas condiciones de higiene y funcionamiento (*) ()

5.- CORTADO

5.1.- Gramaje promedio
 M1: *55 g* M2: *50 g* M3: *55 g* M4: *50 g* M5: *55 g*
 \bar{X} : *54 g*

5.2.- Dimensiones promedio



5.3.- Condiciones de higiene SI NO
 Las rejillas están limpias: (*) ()
 El carro esta limpio: () (*)

6.- FERMENTACIÓN 2

6.1.- Equipo
 Cámara de fermentación: *Bandejas de poca capacidad*
 6.2.- Condiciones de Proceso
 Tiempo de fermentación: *40 MIN*
 Temperatura: *1 ambiente*
 Humedad Relativa: *79%*

7.- FREIDO

7.1.- Equipo
 Freidora: *Fritadora DTCO fritador*
 7.2.- Condiciones de operación
 Temperatura del aceite: *166°C*
 Tiempo de proceso: *24 min*

7.3.- Condiciones de higiene SI NO
 El equipo esta operando correctamente (*) ()
 El equipo esta limpio () (*)
 Las rejillas y utensilios están limpios (*) ()
 La calidad de la grasa es aceptable (*) ()

8.- DECORADO

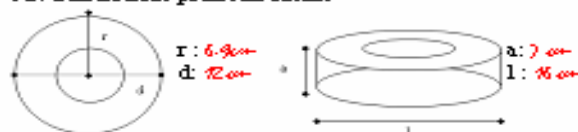
8.1.- Condiciones de proceso
 Temperatura de la cobertura de chocolate: *35.7°C*
 8.2.- Condiciones de higiene SI NO
 Los utensilios utilizados están limpios (*) ()
 Las charolas están limpias (*) ()

Gramaje Final:

M1: *69 g*
 M2: *66 g*
 M3: *63 g*
 M4: *62 g*
 M5: *64 g*

\bar{X} : *64.8 g*

8.3.- Dimensiones promedio finales



ANÁLISIS FINAL

Tomando como base 5 donas, seleccionadas aleatoriamente, responde:

Las características sensoriales (sabor, tamaño, forma) son:
~~Aceptables~~ No aceptables

Sobre la dona marque los defectos de proceso que en promedio tienen las donas seleccionadas



OBSERVACIONES

Se siguió el proceso según marca el diagrama de bloques, se tuvo problemas durante el laminado, ya que la cortadora no servía y se utilizó el rollo manual para un tanto de masa. La temperatura en la cámara de fermentación de bandejas de baja capacidad, no se pudo mantener constante ya que se comparó en uso con el departamento de empaquetado y se estuvo abriendo constantemente. Esto pudo influir en el producto final ya que se obtuvieron pocas muy azucaradas de lo esperado no obstante que se controló el proceso de decoración, además de que se presionaron problemas de deformación y de superficie de corteza. SOLUCIÓN, se pretende mantener las condiciones constantes y higienizando el equipo en horas libres que no influyan en otros procesos.

Figura 2.12. Formato de seguimiento de las condiciones de proceso para dona.

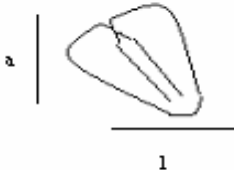
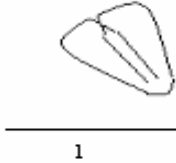

| FORMATO DE CONTROL DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE OREJA DANES | | | | | | | | | |
|--|---|--------------|-----------|-------|------|--------|-------|-------|------|
| Fecha: 2 de Agosto del 2006 | Responsable: Edmundo Ahuatl | | | | | | | | |
| Hora de inicio: 6:45 am | Hora de finalización: 10:45 am | | | | | | | | |
| 1.- RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA 1.1.- La materia prima entregada esta: SI NO Bien empacada: () (*) Identificada con claridad () (*) En las propiedades adecuadas (*) () 1.2.- La materia prima entregada tiene: Otros ingredientes ajenos a la formulación: () (*) Materia extraña (Si, cual): () (*) Plagas insectos o basura: () (*) | | | | | | | | | |
| 2.- MEZCLADO DE INGREDIENTES 2.1.- Equipo Batidora o mezcladora: Varimixer Tipo de agitador o paleta: Gancho 2.2.- Condiciones de proceso Velocidad y tiempo de mezclado | | | | | | | | | |
| MEZCLADO | <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIEMPO (min)</th> <th>VELOCIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">4 min</td> <td style="text-align: center;">BAJA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10 min</td> <td style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5 min</td> <td style="text-align: center;">ALTA</td> </tr> </tbody> </table> | TIEMPO (min) | VELOCIDAD | 4 min | BAJA | 10 min | MEDIA | 5 min | ALTA |
| TIEMPO (min) | VELOCIDAD | | | | | | | | |
| 4 min | BAJA | | | | | | | | |
| 10 min | MEDIA | | | | | | | | |
| 5 min | ALTA | | | | | | | | |
| 3.- FERMENTACIÓN 1 (Reposo) 3.1.- Condiciones de Proceso Tiempo de fermentación: 20 min Temperatura: T ambiente del área de trabajo El lugar donde se realiza la fermentación esta limpio SI NO (*) () 4.- EMPASTADO 4.1.- Condiciones de proceso e higiene La cantidad de margarina Danés es la adecuada (*) () El área de trabajo esta limpio (*) () 5.- LAMINADO 5.1.- Condiciones de Proceso Tiempo de operación: 10 min Espesor de la masa: 2 cm 5.2.- Condiciones de higiene Las charolas están limpias (*) () 6.- CORTE Y FORMADO DE HILOS 6.1.- Condiciones de proceso e higiene Peso de las tiras o hilos: 55 gr Los utensilios y área de trabajo están limpias (*) () 6.2.- Dimensiones promedio de las orejas  a: 15 cm l: 9 cm | | | | | | | | | |
| 7.- FERMENTACIÓN 7.1.- Equipo Cámara de Fermentación: Cámara de fermentación para 4 carros | | | | | | | | | |
| 7.2.- Condiciones de proceso Tiempo de fermentación: 35 min Temperatura: 32 °C Humedad Relativa: 86 % 8.- HORNEADO 8.1.- Condiciones de proceso Horno: Cobampios IBERIA Temperatura: 180 °C Tiempo: 13 min 8.2.- Condiciones de higiene Las charolas están limpias (*) () 9.- DECORADO DE LA OREJA 9.1.- Condiciones de higiene Las charolas están limpias (*) () Los utensilios están limpios (*) () El brillo es de uso reciente (*) () La cobertura blanca es de uso reciente (*) () Gramaje Final de las orejas M1: 75 gr M2: 80 gr M3: 65 gr M4: 70 gr M5: 85 gr X: 75 gr 8.3.- Dimensiones finales  a: 17 cm l: 13 cm ANÁLISIS FINAL. Tomando como base 5 orejas seleccionadas responda: Las características sensoriales (sabor, tamaño, forma) son: Aceptables No aceptables Sobre la oreja marque los defectos de proceso que en promedio tienen las piezas.  | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES <u>SE LLEVO A CABO UNA VARIACIÓN EN LA FORMULACIÓN PARA ESTE PAÑO DE MASA, YA QUE SE AJUSTO LA CANTIDAD DE LEVADURA CON RESPECTO A LA USUAL, YA QUE SE REALIZO MASA PARA DOS DIAS LA CUAL SE REFRIGERO PARA QUE RETRASAR EL PROCESO DE FERMENTACIÓN Y SE PUDIERA OCUPAR LA MASA AL DIA SIGUIENTE, OBTENIENDO RESULTADOS SIMILARES A UN PAÑO NORMAL.</u> | | | | | | | | | |

Figura 2.13. Formato de seguimiento de las condiciones de proceso para oreja danes.

2.7.3. Aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura.

La industria alimenticia tiene a través de sus productos una incidencia directa en la salud y seguridad de los consumidores. Por esta razón es muy importante establecer un método de trabajo que asegure a sus clientes alimentos sanos y de calidad.

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) constituyen la mejor herramienta para cumplir con esta premisa, ya que aplicándolas se pueden fabricar alimentos seguros de acuerdo a las normas, a la vez que aumenta la satisfacción de los clientes al demostrarles su compromiso con la calidad.

Por Buenas Prácticas de Manufactura se entiende: *“A las prácticas que contribuyen a asegurar la calidad en la elaboración de los productos y que harán que estos sean seguros, saludables e inocuos para los consumidores”*.

Su utilidad es la de:

- Promover una mejora en la producción y desarrollar los procesos de fabricación en forma adecuada.
- Minimizar los riesgos de contaminaciones y facilitar todas las tareas de higiene y lucha contra plagas.

En muchas ocasiones, es difícil cambiar la actitud de los trabajadores de la empresa, ya que ellos están acostumbrados a un régimen de trabajo diferente, en el cual no se toman las consideraciones mínimas de higiene, por tal motivo toma mayor importancia el hecho de elaborar un buen programa de BPM, siempre enfocado a las necesidades de la empresa, que no fracture la comunicación entre el patrón y el empleado.

En el cuadro 2.4 se enlistan las áreas de oportunidad y prácticas realizadas comúnmente en la empresa que fueron incluidas en el programa de BPM aplicado.

Cuadro 2.4. Identificación de problemas para el Programa de BPM aplicado en la empresa.

| Área | Situación actual | | Propuesta para el programa de BPM |
|-----------------------------------|--|--|--|
| | Área de seguimiento | Área de Oportunidad | |
| Instalaciones | <p>Los pisos si cumplen con el mínimo de inclinación y acabado sanitario para el lavado higiénico.</p> <p>Se cuenta con un área destinada para los desechos.</p> | <p>Las instalaciones no son de acabado sanitario y son fuente potencial de contaminación.</p> <p>Las paredes son altas y de difícil acceso para ser limpiadas, además tienen grietas y pintura descascarillada.</p> <p>En zonas como el empacado la distancia entre los equipos es menor que la recomendada (1m).</p> | <p>Proponer inversión para recubrir con material impermeable, lavable, no absorbente, resistente, antideslizante, fácil de limpiar y desinfectar.</p> <p>Reordenar el lay-out de la distribución de los equipos para maximizar el espacio y evitar posible contaminación cruzada.</p> |
| Vestimenta y sanitarios | <p>La vestimenta de trabajo es blanca, y la ropa de calle es dejada en los casilleros así como objetos personales</p> | <p>La vestimenta no se mantiene limpia. El uso de la cofia es deficiente.</p> <p>No se usa cubre bocas ni guantes.</p> <p>El personal masculino utiliza barba y no la cubre y el femenino maquillaje.</p> <p>Cuando salen del área de proceso no lavan sus manos.</p> <p>Comen en su área de proceso, tosen y fuman.</p> | <p>Uso obligatorio de cofia de tela, guantes desechables y cubre bocas.</p> <p>Cumplimiento de los requisitos mínimos de las BPM's en relación a prácticas mal realizadas.</p> <p>Asignación de tiempos y áreas específicas fuera de producción, para el consumo de alimentos.</p> <p>Inicio de campaña de higiene personal para promover mejores prácticas.</p> |
| Equipos, utensilios y superficies | <p>Los equipos se limpian al finalizar la jornada laboral con agua y jabón, incluyendo mesas y utensilios.</p> | <p>Existen superficies de madera que tienen grietas y son fuente potencial de contaminación.</p> <p>Algunos equipos no son lavados a detalle.</p> | <p>Proponer inversión para la utilización de acero inoxidable que reemplace ciertos equipos y superficies de trabajo.</p> <p>Iniciar campaña de higiene y desinfección de equipos, llevando un control de sanitizantes los cuales estarán bien identificados y se seguirá un proceso de limpieza previamente establecido.</p> |

| | | | |
|---|---|--|--|
| Eliminación de desechos | Se cuenta con gente y áreas especializadas para la eliminación de desechos | La zona de desechos no esta identificada. El contenedor no esta limpio y no cuenta con un programa para hacerlo. | Iniciar campaña de lavado del contenedor y correcta señalización del mismo. |
| Lucha contra plagas | Se cuenta con trampas para roedores en ciertas áreas conflictivas | Los materiales para el control de plagas no están claramente identificados y no se lleva un control periódico de las trampas ni de las sustancias. | Asignar responsabilidades y llevar acabo un formato de control para la lucha contra plagas. Distribuir por toda la planta las trampas. |
| Abastecimiento de agua potables y de servicio y evacuación de efluentes | Se cuenta con abastecimiento de agua de servicio caliente y fría. Agua potable fría a presión adecuada. Se cuenta con buen drenaje e inclinación en los pisos para evacuación de efluentes en todas las áreas | Algunas salidas de drenaje no cuentan con mallas protectoras contra plagas. | Realizar junto con el departamento de mantenimiento un análisis de los posibles riesgos, así como lavado de cisternas y su seguimiento. |
| Capacitación del personal | La actitud de algunos miembros del personal de producción es buena, propositiva y con actitud de servicio acatando las normas. | Personal que carece de actitud de servicio y no acata las normas ni los procedimientos establecidos | Todos los involucrados en la elaboración de los productos deben asumir con responsabilidad sus tareas, porque los descuidos o la falta de conocimiento, implican en muchos casos la contaminación de los productos |

3. RECOMENDACIONES Y PROPUESTAS

En este capítulo vamos a englobar todas las recomendaciones pertinentes en las diferentes partes del proceso que tienen influencia directa en la calidad final y sensorial del producto en los procesos de elaboración de pan de larga duración a partir de premezclas.

3.1. Almacén

En el almacén existen ciertos problemas que influyen de manera directa en la calidad final del producto, como se ha venido mencionando, la materia prima determina la calidad final del producto y si ésta en la entrada de almacén no cumple con los requisitos mínimos de calidad establecidos provocará productos de mala calidad.

En el almacén laboran 5 miembros del personal, distribuidos en: premezclas, ayudantes generales, encargado de bodega-despachador, basculista y encargada de postres, de tal forma que el almacén cuenta con áreas de proceso, lo cual no es lo correcto, ya que en el almacén se debe cumplir con su objetivo primordial, el cual es **“almacenar”** únicamente. Es fácil darse cuenta que pueden existir problemas si en el almacén se maneja un nivel alto de personal y aún más, si en este mismo se cuentan con áreas de proceso como lo son áreas de preparación de postres (*gelatinas*), área de lavado y acondicionamiento de pollo para restaurante, área de preparación de mezclas y batidos para pastelería, área de selección y recibo de verdura para restaurante, es decir, en el almacén se llevan a cabo muchas prácticas que no deberían realizarse. Por tal motivo se propone asignar responsabilidades a los jefes de cada área para que se lleven a cabo sus procesos fuera del almacén y así asegurar que el almacén cumpla su función. De esta manera se tiene un mayor control de la materia prima que entra y la que sale, con formatos de entrada y salida (ver anexo 2) y así asegurar la rastreabilidad de los productos, además de que se puede reducir al personal del área y aumentar la higiene y fomentar las BPM's implementadas.

En el cuadro 3.1 se muestran los productos más conflictivos a la entrada en almacén y la acción propuesta para corregir el problema.

Cuadro 3.1. Productos conflictivos en almacén

| Producto | Uso | Requisitos mínimos tomados en cuenta actualmente | Implementaciones propuestas |
|--------------------------|--|--|--|
| Huevo líquido | El huevo líquido es una de las materias primas más importantes y fundamentales para la fabricación de los diferentes productos y variedades de la empresa. Este tiene presencia en casi todos los procesos de panificación ya que es un buen estabilizante, además de proporcionar estructura y forma al pan, color, olor y sabor. | <ul style="list-style-type: none"> *Temperatura de 1 a 2°C *Libre de impurezas (cascaron, basura, pluma) *Color amarillo claro (libre de coloraciones rojizas) *Densidad picnométrica de 0.60 a 0.70 *Olor característico (no pútrido) *Las cubetas donde se recibe deben de ser de uso alimentario, perfectamente limpias y el producto debe de estar dentro de bolsas de plástico limpias. | <ul style="list-style-type: none"> *Exigir al proveedor certificados microbiológicos, de higiene e inspección de instancias de seguridad alimentaria. *Recipientes desechables de uso exclusivo para el transporte del producto. *Archivar de manera correcta por lotes o días los registros de parámetros obtenidos e identificar los lotes de producto que se ocupan para ser rastreados durante el proceso mediante el formato de control de producción el cual incluirá dicho dato. |
| Levadura en pasta fresca | La levadura es pilar de la formulación de cualquier producto de panificación, toma importancia en cuanto se refiere a su calidad. Esta tiene la capacidad de fermentar los componentes principales de la masa para generar bióxido de carbono el cual da a lugar al pan. | <ul style="list-style-type: none"> *Empaques sin roturas y perfectamente sellados. *Temperatura de 1 a 2 °C *Color amarillento de apariencia fresca, nunca seca. *El lote entregado debe de traer su certificado microbiológico y de calidad avalado por el proveedor. | <ul style="list-style-type: none"> *A la entrada del producto identificarlo por lotes, el cual será un num. subsecuente al ya existente en el almacén, esto facilitará su diferenciación y así se podrá rastrear el producto y sus destinos. |
| Sacos de mix en general | Sacos en general de harinas preparadas para los diferentes procesos. | <ul style="list-style-type: none"> *Sacos enteros y sin aberturas | <ul style="list-style-type: none"> *Verificar lotes de entrada y caducidades de todos los sacos junto con el proveedor, y ubicar en almacén de acuerdo a PEPS. (Primeras entradas primeras salidas) |

3.2. Producción

En los procesos de elaboración de pan de larga duración que se han revisado, al ser procesos mecanizados y estipulados por el proveedor de la harina preparada, no se puede modificar la operación, porque de lo contrario el resultado no sería el esperado y si existe alguna anomalía comprobable durante el proceso por parte de la empresa que repercuta en altos costos de merma, no se le puede incluir al proveedor el costo o bien pedir solución al mismo ya que se ha variado el proceso y por tal motivo no corresponde a este último tomar medidas para su corrección.

Por tal motivo, no se pretende modificar los procesos, en el cuadro 3.2 se enlistan las áreas de oportunidad más representativas a mejorar con los problemas más significativos que influyen de manera directa en las propiedades sensoriales del producto final y de esta manera determinar la acción más pertinente que solucione el problema.

Cuadro 3.2. Acciones correctivas para la línea de proceso

| Proceso | ACCIONES COMUNES | RECOMENDACIONES |
|--------------------------------------|---|---|
| Dosificación de materia prima | <p>Se lleva a cabo en una báscula de peso máximo de 6 Kg., lo que implica que no se puede pesar otra cantidad mayor. Se embolsan todos los productos y se colocan en otra bolsa de plástico mayor marcada con plumón negro. Esta práctica la realiza personal no calificado que utiliza la misma herramienta (pala) para hacerlo. Además es común que un día antes de la producción se pese el producto y se deje listo para arrancar la operación. Las condiciones de higiene no son las adecuadas y no se cuenta con evidencia ni formatos de la operación.</p> <p>Se utilizan recipientes que nos son los originales para contener los productos, los cuales no tienen tapas ni sellos herméticos y no cuentan con la rotulación pertinente que mencione el nombre del producto, lote, proveedor y fecha de caducidad.</p> | <p>Pesar productos individualmente, como harina, levadura, huevo, etc, en el momento o bien sino es posible, tener un control de los productos pesados para evitar rezagos.</p> <p>Llevar a cabo un control de producto pesado que contenga la persona que lo realiza, la cantidad de productos, día, hora, fecha, y obs., avalado por el encargado del almacén. VER ANEXO 3.</p> <p>Llevar a cabo el plan de BPM's que incluya el uso de equipo exclusivo para el proceso de pesado de ingredientes.</p> <p>Iniciar campaña de identificación de producto por lotes ya sea producto de stock o bien de uso inmediato que permita asegurar el proceso PEPS.</p> |
| Mezclado | <p>Se realiza de manera correcta de acuerdo al proceso, incorporando los ingredientes como se ha estipulado. Algunas veces no se toma el tiempo para verificar la cantidad ni el producto que se está mezclando, lo cual ha traído problemas. El uso del equipo está determinado en base a las necesidades de todas las áreas, es decir se intercalan los procesos para que el uso de estos sea individual y no irrumpa con otros tiempos de proceso, no obstante a esta situación, se tienen problemas con respecto a traslapes que sólo retrasan la operación lo que influye en la higiene y mantenimiento del equipo.</p> | <p>Llevar a cabo el diagrama de GANT (ver anexo 4) que incluya los tiempos de proceso que involucren el uso de la mezcladoras y/o batidoras necesarias para la producción normal.</p> <p>Asignar las responsabilidades pertinentes para el lavado del equipo antes y después de la operación. Llevar el formato de control de proceso.</p> <p>En general en todos los equipos se pretende asignar responsables y realizar la inversión para que se pueda contar con equipo exclusivo por área y así evitar compartirlo, lo cual se espera se vea como algo más allá de una inversión sin frutos, y a largo plazo nos de tiempos de producción exactos.</p> |
| Fermentación | <p>Este proceso radica su importancia en el tiempo y las condiciones internas de la cámara. En muchas ocasiones las cámaras cuentan con más de 5 productos de diferentes categorías y condiciones lo que provoca un desequilibrio en el proceso, ocasionando un aumento en la Temperatura con el constante cierre y apertura de las cámaras, además la operación se realiza sin ningún tipo de control de tiempo, el maestro panadero solo se basa en su experiencia y en el contacto físico con el producto.</p> | <p>Llevar a cabo el formato de control de proceso dándole seguimiento con el responsable de la producción. Al igual que en el mezclado se debe realizar un análisis de los productos que se pueden fermentar compartidos de otros procesos y los que no, para evitar traslapes y problemas posteriores, asegurando que el proceso se lleve de manera correcta con la mínima apertura de la cámara posible.</p> |

| | | |
|------------------------|--|---|
| Horneo / Freído | <p>El proceso de cocción de las piezas es fundamental, cobra importancia en lo que refiere a la temperatura interna de la cámara de horneado o bien del aceite de freído además del tiempo de proceso. En lo que respecta al horneado se realiza en conjunto y compartido con otros procesos lo que pudiera llegar a influir en la calidad del producto final, se debe acoplar a las temperaturas internas de la cámara y los tiempos establecidos. En cuanto a la freidora, el problema más representativo se refiere a la calidad del aceite, ya que este se pierde muy rápidamente y no se puede estar cambiando el líquido de freído constantemente porque retrasa la operación además de ser costoso para la empresa.</p> | <p>Con el respectivo diagrama de Gant realizar el análisis que permita decidir que inicio de proceso permitirá utilizar el equipo exclusivamente para la producción no afectando la distribución ni las horas de entrega oportunas de pedidos y distribuciones. Utilizar el equipo de freído de acuerdo a la categoría del producto, es decir, freído de donas de todos los procesos de la empresa a una hora determinada y asignar a una persona responsable y así solo utilizar una temperatura y la calidad del aceite se mantendrá por más tiempo. Llevar a cabo correctamente el formato de control de proceso en el cual se incluyan las personas responsables.</p> |
|------------------------|--|---|

3.3. Análisis Estadísticos

En lo que se refiere a los análisis estadísticos efectuados en el CEP, se realizó simplemente un estudio de la desviación estándar de los datos, pero no me enfoqué en valores mucho más representativos como lo era el coeficiente de variación, que hubiera dado una mayor confiabilidad de los resultados, esto se propone con el objetivo de dar una sustentabilidad mayor a los estudios realizados, que aunque ya no se lleven a cabo en este momento, sirva como aportación y aplicación real a un estudio de gramajes de productos fabricados de forma tradicional, lo cual conlleva una serie de problemas extra aunados a la producción por que de esta manera se puede tener un control de los pesos promedios y además se puede involucrar al personal de producción de una manera más directa en la cual eleve su productividad y la interacción entre el jefe y empleado.

Para mejorar el uso del sistema CEP se propone incluir técnicas como Organigramas, gráficas de funcionamiento, gráfica y análisis de Pareto, diagramas de causa-efecto, histogramas de la frecuencia, gráficas de control, estudios de la capacidad de proceso, planes de muestreo de aceptación o diagramas de dispersión, las cuales se describen y desarrollan en el anexo 5. A continuación se presenta en la figura 3.1, el diagrama causa-efecto propuesto para identificar las variables más importantes y determinantes que influyen en el peso final de los productos para que de esta manera se identifiquen las causas que provocan la inestabilidad del proceso

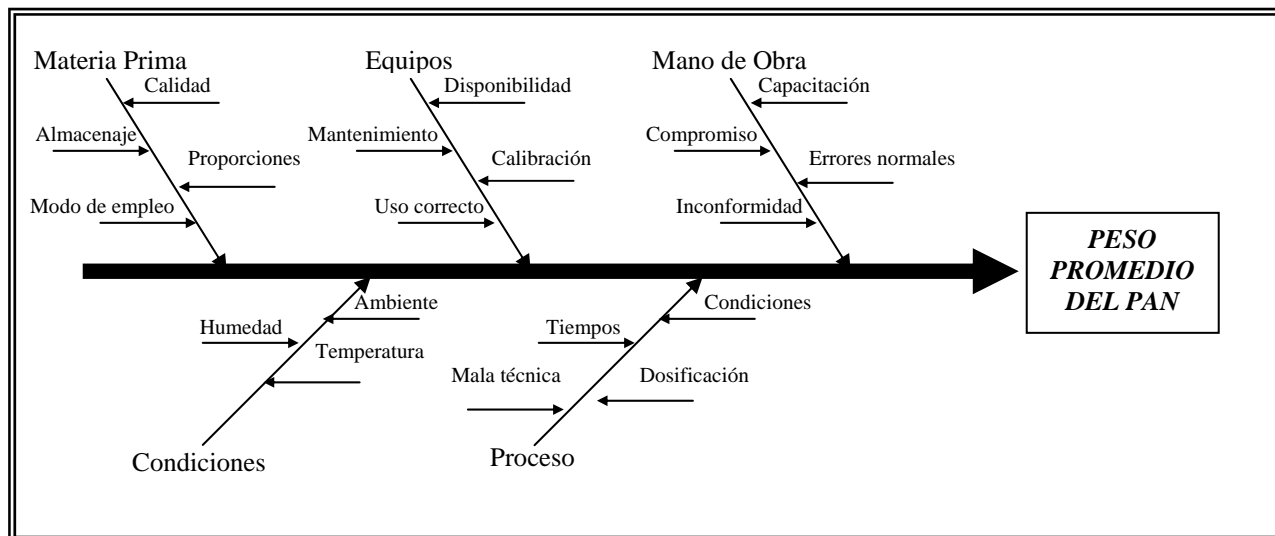


Figura 3.1 Diagrama Causa –efecto para las variables que influyen en el peso promedio del pan.

3.4. Implementación de las 5 “S”

Una de las principales causas por las cuales existen problemas en la empresa es la desorganización de los ámbitos de trabajo, la relación existente entre la producción y los medios de producción. Tales problemas afectan a todos los miembros del equipo de trabajo en su labor diaria, ya que un integrante de la empresa siempre dependerá de otro trabajo que se realice y así sucesivamente. Por tal motivo, se pretende implementar el programa de la 5 “S” para la producción de pan de larga duración a partir de premezclas en la empresa y hacerlo extensivo a los demás departamentos de la misma. En grandes empresas de distribución de alimentos perecederos como lo es Centros de Distribución Soriana, la metodología se lleva a cabo con mucho éxito y de esta depende que los procesos se lleven a cabo de la mejor manera.

El programa de las 5 “S” es una metodología que implica la autodisciplina por parte del equipo que labora en la empresa para alcanzar un bien común. Esta proviene de las 5 palabras de origen japonés que a continuación describiré:

Seiri: Diferenciar entre elementos necesarios e innecesarios en el área de trabajo y desechar estos últimos.

Seiton: Disponer en forma ordenada todos los elementos que quedan después del seiri.

Seiso: Mantener limpias las máquinas y los ambientes de trabajo. Elaborar un sistema de limpieza.

Seiketsu: Extender hacia uno mismo el concepto de limpieza y practicar continuamente los tres pasos anteriores.

Shitsuke: Construir la autodisciplina y formar el hábito de comprometerse en las 5 S mediante el establecimiento de estándares.

El objetivo de este tema no es introducirnos demasiado a las bases teóricas sino aplicar las propuestas establecidas, por tal razón vamos a aplicar la metodología de las 5 “S” en el área de producción de pan de larga duración a partir de premezclas

Primero se necesita asignar responsabilidades de los 5 pasos, para conocer los encargados de cada rubro de la metodología. En el cuadro 3.3 se enlistan las responsabilidades.

Cuadro 3.3. Plantilla y asignación de responsabilidades para las 5 “S”

| PUESTO | ÁREA DE TRABAJO | TURNO | ASIGNACIÓN DE 5 “S” |
|------------------------------|--|--------------|----------------------------|
| Jefe de línea | Supervisión general, BPMs | 6:00 A 17:00 | SEIKETSU- SHITSUKE |
| Maestro Panadero | Producción y forjado de masas | 5:00 A 14:00 | SEIRI |
| Auxiliar de Maestro Panadero | Horneado y decorados, auxiliar de producción | 7:00 A 15:00 | SEITON |
| Ayudante general 1 | Freído y auxiliar de decorado | 7:00 A 15:00 | SEISO |
| Ayudante general 2 | Limpieza y empackado de producto | 7:00 A 15:00 | SEISO |

Situación actual

Según el diagrama de bloques y de flujo para los procesos de elaboración de pan de larga duración, los equipos que se utilizan, no se encuentran en el área de producción establecida, esto hace un poco mas compleja la implementación de las 5 “S” ya que al compartir los equipos con otros departamentos, se pierde un poco el control del mismo.

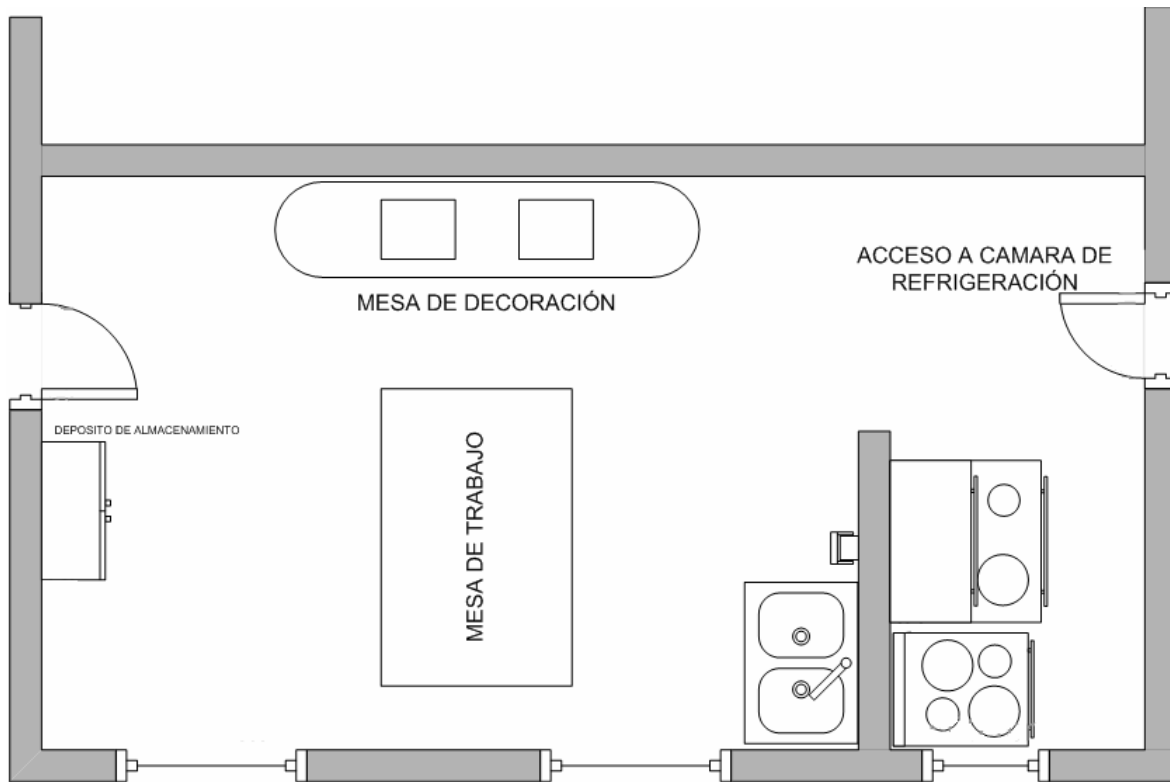


Figura 3.2 Área de proceso para la elaboración de pan de larga duración.

Como se aprecia en la figura 3.2 en el área establecida para la producción solo se cuenta con una mesa de trabajo, una mesa para decoración, un estante de contención de productos, una tarja, un estufa de uso industrial y área para espigueros ya sea de fermentación o bien de transporte., todo esto responde a la baja producción diaria realizada en comparación a los demás departamentos.

Responsabilidades de cada miembro del equipo

Jefe de línea (previo a la implementación de 5”S”): El jefe debe planear, organizar y ejecutar con cuidado el proyecto. A menudo, los jefes desean ver el resultado demasiado rápido y pasan por alto un proceso vital. Las 5 “S” "no son una moda" ni el "programa" del mes, sino una conducta de la vida diaria. Debe de coordinar y verificar que todos los demás miembros estén realizando adecuadamente su responsabilidad. El programa hace frente a la resistencia de las personas al cambio, el primer paso consiste en preparar mentalmente a los empleados para que acepten las 5 “S” antes de dar comienzo a la

campana. Como un aspecto preliminar al esfuerzo de las 5 “S”, debe asignarse un tiempo para analizar la filosofía implícita de las 5 S y sus beneficios:

- ❖ Creando ambientes de trabajo limpios, higiénicos, agradables y seguros.
- ❖ Revitalizando al ambiente de trabajo y mejorando sustancialmente el estado de ánimo, la moral y la motivación de los empleados.

Maestro Panadero: Dentro de sus responsabilidades se encuentra la de diferenciar todo aquello que necesite o no para realizar mas rápido y eficientemente su trabajo, para tal objetivo se puede utilizar la técnica de las etiquetas rojas, la cual implica colocar etiquetas rojas de buen tamaño a todo aquel material que no sea necesario o que su uso no sea inmediato y se pueda resguardar. Una vez que se hayan identificado todos los materiales no necesarios, se procede a colocarlos en un área especifica donde los demás empleados pueden verificar que los elementos que se encuentran no son necesarios para su actividad, de no ser así, es decir que se localicen elementos que si puedan utilizar, estos deberán comprobarlo, de lo contrario se desecharán o bien se resguardarán en su área respectiva. Esta práctica es de aplicación diaria y muchas veces da a conocer prácticas que la empresa creía correctas y que simplemente sobran o son obsoletas

Auxiliar de Maestro Panadero: Una vez que es seleccionado todo aquello necesario e indispensable para la producción se procede a asignarle un lugar único y específico, el cual deberá ser respetado, para así disponerlos como corresponde y minimizar el tiempo de búsqueda y esfuerzo. Para hacer esto, cada artículo debe tener una ubicación, un nombre y un volumen designados. Debe especificarse no sólo la ubicación, sino también el número máximo de artículos que se permite en el área de trabajo. Los artículos que se dejan en el área de trabajo deben colocarse en el área designada. Es decir, “*cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa*”.

Ayudantes generales: El ayudante general 1 debe tener conocimiento de todos los procesos y dentro de sus responsabilidades está la de limpiar y verificar que todos los equipos y artículos seleccionados en el Seiri cumplan con las exigencias normales de trabajo, el ayudante general 2 deberá enfocar su atención en la limpieza y su seguimiento,

creando junto con el jefe de línea programas de limpieza que cumplan con lo demarcado en Seiso, ellos deben de registrar mediante formatos todas aquellas anomalías que se presenten en su labor diaria ya que así será fácil identificar problemas de calidad en los equipos.

Jefe de línea. El jefe de línea debe llevar a cabo el Seiketsu, supervisando que las demás “S” se llevan a cabo es decir, continuar trabajando en Seiri, Seiton y Seiso en forma continua y todos los días. Por ejemplo, es fácil ejecutar el proceso de seiri una vez y realizar algunas mejoras, pero sin un esfuerzo por continuar tales actividades, muy pronto la situación volverá a lo que era originalmente. La gerencia debe diseñar sistemas y procedimientos que aseguren la continuidad de Seiri, Seiton y Seiso. Además es responsabilidad del jefe llevar a cabo el Shitsuke que involucra la autodisciplina y lograr que las personas que han realizado estos pasos logren también la autodisciplina. Las 5 “S” pueden considerarse como una filosofía, una forma de vida en nuestro trabajo diario. La esencia de las 5 “S” es seguir lo que se ha acordado. Se inicia por descartar lo que no necesitamos en el área de trabajo (seiri) y luego se disponen todos los artículos innecesarios en el área de trabajo en una forma ordenada (Seiton). Posteriormente, debe conservarse un ambiente limpio, de manera que puedan identificarse con facilidad las anormalidades (Seiso), y los tres pasos anteriores deben mantenerse sobre una base continua (Seiketsu). Los empleados deben acatar las normas establecidas y acordadas en cada paso, y para el momento en que llegan a Shitsuke tendrán la disciplina para seguir tales normas en su trabajo diario. Esta es la razón por la que el último paso de las 5 “S” recibe el nombre de **autodisciplina.**

En esta etapa final, la gerencia debe haber establecido los estándares para cada paso de las 5 “S” y asegurarse de que el área de trabajo esté siguiendo dichos estándares. Los estándares deben abarcar formas de evaluar el progreso en cada uno de los cinco pasos.

CONCLUSIONES

En México, la industria panificadora representa una rama importante en el ámbito alimentario debido a que el pan es fundamental para la dieta de la sociedad mexicana. La necesidad de lineamientos que encaminen a una producción que cumpla con los estándares mínimos de calidad es necesaria para las pequeñas industrias de corte semi-industrial, por tal motivo a través de este trabajo se dan a conocer los fundamentos teóricos enfocados al uso de premezclas para la elaboración de pan de larga duración enfocado a la distribución masiva que permita elevar la calidad de los productos y así tener el control de todos los procesos.

Durante mi estancia en la empresa relacione la información teórica con la práctica que adquirí día con día, por lo que el objetivo del trabajo se cumplió ya que se integraron los conocimientos acercándolos a los procesos reales y así mismo facilite el trabajo y mejore la calidad del producto con las recomendaciones realizadas para hacerlas extensivas a las grandes industrias panificadoras.

El uso de premezclas en la industria panificadora va adquiriendo mayor importancia, ya que la versatilidad y facilidad con la que se lleva a cabo el proceso es un punto a considerar en las grandes industrias así como en las panificadoras de corte semi-industrial.

En muchas panificadoras una de las mayores limitaciones es la falta de comunicación y disposición por parte de algunas personas que laboran en la empresa, que aunque existe personal con actitud de servicio y accesibles, la mayoría es negativa e introvertida lo que impide en muchos de los casos, el avance y desarrollo de la propia industria panificadora. En este sentido se pretendió hacer un cambio en la actitud del personal para que se pueda hacer énfasis en las ventajas de manejar programas de buenas prácticas de manufactura y controles de proceso y hacer notar que todo va encaminado a la mejora continua.

Si al panadero con experiencia se le dan las bases teóricas, además de prepararlo en ámbitos como aseguramiento de la calidad, buenas prácticas de manufactura y controles de proceso,

se contribuye a formar una industria más productiva con niveles mayores de desarrollo lo que se ve reflejado en mayores ganancias y menores costos en mermas.

La producción de artículos que se ajustan por poco a las especificaciones puede ser aceptable hoy en día, pero toda variación del valor nominal que se tiene como objetivo puede provocar rechazos y reelaboraciones a lo largo de la cadena de trabajo. El CEP permite a las empresas mejorar de manera constante, la aplicación del método para reducir las variaciones en la producción. Esta capacidad de reducir las variaciones con respecto al valor nominal puede aportar claras ventajas competitivas y permitir cobrar precios más elevados por los productos.

La implementación de la 5 “S”, es una herramienta que se debería extender hacia cada uno de los involucrados en el proceso y de cada departamento ya que se ha comprobado que su aplicación mejora la productividad de los empleados y los encausa hacia una mejora integral y continua, por que crea en todos los empleados e integrantes de la empresa la autodisciplina de laborar en equipo por un bien común.

ANEXOS

ANEXO 1

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

FOLIO:-----

LUGAR: MEXICO

Descripción del Producto: CONCHA CHOCOLATE y CONCHA VAINILLA

Nombre del Proveedor: OTUSORES S.A. DE C.V.

Número del Proveedor: 5842

Tabla Nutricional

Fecha: Junio 15, 2006

Código del Producto: 00000

Código de Barras: 7 502231 600019

Frecuencia de Distribución: Cada tercer día

Forma de Distribución: Directa

Costo: \$3.80

Precio de venta: \$5.00

Condiciones Comerciales: 30 días

I. ESPECIFICACIONES

a) Ingredientes /componentes del Producto.

Harina de Trigo Blanqueada y Enriquecida (Niacina, Zinc, Tiamina, Riboflavina, Hierro y Ácido Fólico), Agua, Azúcar, Huevo, Pasta para concha (Manteca Vegetal, Harina, azúcar glass, cocoa), Sustituto de Leche, Levadura, Leche Descremada, Sal, Sabor Artificial, Emulsificantes (Mono y Diglicéridos, Estearoil Lactilato de Sodio), Acondicionador de Masas, Propionato de Calcio (como conservador) y Color Artificial (Amarillo 5 y 6).

Alergenos. Este producto es elaborado en un equipo donde se procesan productos con Nuez, Leche, Soya, Huevo, Sulfitos Color Amarillo 5 y Rojo 40.

b) Vida de Anaquel. 3 días en exhibición a temperatura ambiente.

c) Condiciones de almacenaje. En panera, sin condiciones especiales de almacenaje

d) Condiciones de Transportación.

Verificar que la temperatura del transporte se encuentre entre seco y fresco, y mantener cerradas las puertas de las cajas

Al llegar el producto a la tienda la distribución deberá realizar el proceso de descarga y almacenamiento lo más rápido posible, teniendo cuidado de no golpear la superficies de los productos.

e) Condiciones de Exhibición.

Coloque el producto en panera para su exhibición con el uso de guante desechable.

Mantener cerrada la panera para evitar corrientes de aire

No colocar la panera en lugares de extremo calor

II. Empaque

El producto carece de empaque, ya que al ser un pan de venta directa se conservará en la panera

| Información Nutricional | |
|--|--------------|
| Tamaño de la Porción 100 g | |
| Contenido Energético | 385 calorías |
| Grasas (lípidos) | 14.34 g |
| del cual: | |
| Grasa Saturada | 3.14 g |
| Grasa Monoinsaturada | 4.73 g |
| Grasa Poliinsaturada | 3.58 g |
| Grasas Trans | 2.33 g |
| Colesterol | 40.73 mg |
| Sodio | 298 mg |
| Carbohidratos Totales | 55.37 g |
| del cual: | |
| Fibra Dietética | 0.61 g |
| Fibra Soluble | 0.01 g |
| Fibra Insoluble | 0.06 g |
| Azúcares | 0 g |
| Proteína | 9.14 g |
| | % IDR |
| Vitamina B1 | 10.67% |
| Vitamina B2 | 10.00% |
| Niacina | 6.15% |
| Acido fólico | 5.50% |
| Hierro | 10.00% |
| Fósforo | 11.24% |
| Calcio | 10.92% |
| *Los porcentajes de Valores Diarios están basados en la Ingestión Diaria Recomendada para la población mexicana, establecida en la NOM-051-SCFI-1994 | |



FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

FOLIO:-----

LUGAR: MEXICO

Descripción del Producto: REBANADA DE CREMAQUILLA

Tabla Nutricional

Nombre del Proveedor: OTUSORES S.A. DE C.V.

Número del Proveedor: 5842

Fecha: Junio 15, 2006

Código del Producto: 0000

Código de Barras: 7 502231 600018

Frecuencia de Distribución: Cada tercer día

Forma de Distribución: Directa

Costo: \$3.80

Precio de venta: \$5.00

Condiciones Comerciales: 30 días

| Información Nutricional | |
|--|--------------|
| Tamaño de la Porción 100 g | |
| Contenido Energético | 385 calorías |
| Grasas (lípidos) | 14.34 g |
| del cual: | |
| Grasa Saturada | 3.14 g |
| Grasa Monoinsaturada | 4.73 g |
| Grasa Poliinsaturada | 3.58 g |
| Grasas Trans | 2.33 g |
| Colesterol | 40.73 mg |
| Sodio | 298 mg |
| Carbohidratos Totales | 56.37 g |
| del cual: | |
| Fibra Dietética | 0.61 g |
| Fibra Soluble | 0.01 g |
| Fibra Insoluble | 0.06 g |
| Azúcares | 0 g |
| Proteína | 9.14 g |
| | % IDR |
| Vitamina B1 | 10.67% |
| Vitamina B2 | 10.00% |
| Niacina | 6.15% |
| Acido fólico | 5.50% |
| Hierro | 10.00% |
| Fósforo | 11.24% |
| Calcio | 10.92% |
| *Los porcentajes de Valores Diarios están basados en la Ingestión Diaria Recomendada para la población mexicana, establecida en la NOM-051-SCFI-1994 | |

I. ESPECIFICACIONES

a) Ingredientes /componentes del Producto.

Harina de Trigo Blanqueada y Enriquecida (Niacina, Zinc, Tiamina, Riboflavina, Hierro y Ácido Fólico), Agua, Azúcar refinada, Huevo, Cremaquilla (Manteca Vegetal, Aceite de soya, azúcar glass, margarina), Sustituto de Leche, Levadura, Leche Descremada, Sal, Sabor Artificial, Emulsificantes (Mono y Diglicéridos, Estearoil Lactilato de Sodio), Acondicionador de Masas, Propionato de Calcio (como conservador).

Alergenos. Este producto es elaborado en un equipo donde se procesan productos con Nuez, Leche, Soya, Huevo, Sulfitos Color Amarillo 5 y Rojo 40.

b) Vida de Anaquel. 3 días en exhibición a temperatura ambiente.

c) Condiciones de almacenaje. En panera

d) Condiciones de Transportación.

Verificar que la temperatura del transporte se encuentre entre seco y fresco, y mantener cerradas las puertas de las cajas.

Al llegar el producto a la tienda la distribución deberá realizar el proceso de descarga y almacenamiento lo más rápido posible, teniendo cuidado de no golpear la superficies de los productos

Colocar un capa de papel protector en la superficie de la rebanada para proteger el decorado al máximo

e) Condiciones de Exhibición.

Coloque el producto en panera para su exhibición. Mantener cerrada la panera para evitar corrientes de aire

No colocar la panera en lugares de extremo calor

No encimar el producto



II. EMPAQUE

El producto carece de empaque, ya que al ser un pan de venta directa se conservara en la panera.

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

FOLIO:-----

LUGAR: MEXICO

Descripción del Producto: OREJA DANES

Tabla Nutricional

Nombre del Proveedor: OTUSORES S.A. DE C.V.

Número del Proveedor: 5842

Fecha: Junio 15, 2006

Código del Producto: 0000

Código de Barras: 7 502231 600017

Frecuencia de Distribución: Cada tercer día

Forma de Distribución: Directa

Costo: \$3.80

Precio de venta: \$5.00

Condiciones Comerciales: 30 días

| Información Nutricional | |
|--|--------------|
| Tamaño de la Porción 100 g | |
| Contenido Energético | 385 calorías |
| Grasas (lípidos) | 14.34 g |
| del cual: | |
| Grasa Saturada | 3.14 g |
| Grasa Monoinsaturada | 4.73 g |
| Grasa Poliinsaturada | 3.58 g |
| Grasas Trans | 2.33 g |
| Colesterol | 40.73 mg |
| Sodio | 298 mg |
| Carbohidratos Totales | 55.37 g |
| del cual: | |
| Fibra Dietética | 0.61 g |
| Fibra Soluble | 0.01 g |
| Fibra Insoluble | 0.06 g |
| Azúcares | 0 g |
| Proteína | 9.14 g |
| | % IDR |
| Vitamina B1 | 10.67% |
| Vitamina B2 | 10.00% |
| Niacina | 6.15% |
| Acido fólico | 5.50% |
| Hierro | 10.00% |
| Fósforo | 11.24% |
| Calcio | 10.92% |
| *Los porcentajes de Valores Diarios están basados en la Ingestión Diaria Recomendada para la población mexicana, establecida en la NOM-051-SCFI-1994 | |

I. ESPECIFICACIONES

a) Ingredientes /componentes del Producto.

Harina de Trigo Blanqueada y Enriquecida (Niacina, Zinc, Tiamina, Riboflavina, Hierro y Ácido Fólico), Agua, Azúcar, Huevo, Margarina Danés, Sustituto de Leche, Levadura, Sal, Relleno de fresa, Cobertura Blanca, Brillo, Emulsificantes (Mono y Diglicéridos, Estearoil Lactilato de Sodio), Acondicionador de Masas, Propionato de Calcio (como conservador).

Alergenos. Este producto es elaborado en un equipo donde se procesan productos con Nuez, Leche, Soya, Huevo, Sulfitos Color Amarillo 5 y Rojo 40.

b) Vida de Anaquel. 3 días en exhibición a temperatura ambiente.

c) Condiciones de almacenaje. En panera

d) Condiciones de Transportación.

Verificar que la temperatura del transporte se encuentre entre seco y fresco, y mantener cerradas las puertas de las cajas .

Al llegar el producto a la tienda la distribución deberá realizar el proceso de descarga y almacenamiento lo más rápido posible.

e) Condiciones de Exhibición.

Coloque el producto en panera para su exhibición.
Mantener cerrada la panera para evitar corrientes de aire
No colocar la panera en lugares de extremo calor
No encimar el producto para evitar pérdida de cobertura



II. EMPAQUE

El producto carece de empaque, ya que al ser un pan de venta directa se conservara en la panera.

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

FOLIO:-----

LUGAR: MEXICO

Descripción del Producto: MOÑO DANES

Tabla Nutricional

Nombre del Proveedor: OTUSORES S.A. DE C.V.

Número del Proveedor: 5842

Fecha: Junio 15, 2006

Código del Producto: 0000

Código de Barras: 7 502231 600016

Frecuencia de Distribución: Cada tercer día

Forma de Distribución: Directa

Costo: \$3.80

Precio de venta: \$5.00

Condiciones Comerciales: 30 días

| Información Nutricional | |
|---|--------------|
| Tamaño de la Porción 100 g | |
| Contenido Energético | 385 calorías |
| Grasas (lípidos) | 14.34 g |
| del cual: | |
| Grasa Saturada | 3.14 g |
| Grasa Monoinsaturada | 4.73 g |
| Grasa Poliinsaturada | 3.58 g |
| Grasas Trans | 2.33 g |
| Coolesterol | 40.73 mg |
| Sodio | 298 mg |
| Carbohidratos Totales | 55.37 g |
| del cual: | |
| Fibra Dietética | 0.61 g |
| Fibra Soluble | 0.01 g |
| Fibra Insoluble | 0.06 g |
| Azúcares | 0 g |
| Proteína | 9.14 g |
| | % IDR |
| Vitamina B1 | 10.67% |
| Vitamina B2 | 10.00% |
| Niacina | 6.15% |
| Acido fólico | 5.50% |
| Hierro | 10.00% |
| Fósforo | 11.24% |
| Calcio | 10.92% |
| *Los porcentajes de Valores Diarios están basados en la Ingestión Diaria Recomendada para la población mexicana, establecida en la NOM-051-S/CFI-1994 | |

I. ESPECIFICACIONES

a) **Ingredientes /componentes del Producto.**

Harina de Trigo Blanqueada y Enriquecida (Niacina, Zinc, Tiamina, Riboflavina, Hierro y Ácido Fólico), Agua, Azúcar refinada, Huevo, Margarina Danés, Sustituto de Leche, Levadura, Sal, Emulsificantes (Mono y Diglicéridos, Estearoil Lactilato de Sodio), Acondicionador de Masas, Propionato de Calcio (como conservador).

Alergenos. Este producto es elaborado en un equipo donde se procesan productos con Nuez, Leche, Soya, Huevo, Sulfitos Color Amarillo 5 y Rojo 40.

b) **Vida de Anaquel.** 3 días en exhibición a temperatura ambiente.

c) **Condiciones de almacenaje.** En panera

d) **Condiciones de Transportación.**

Verificar que la temperatura del transporte se encuentre entre seco y fresco, y mantener cerradas las puertas de las cajas .

Al llegar el producto a la tienda la distribución deberá realizar el proceso de descarga y almacenamiento lo más rápido posible, teniendo cuidado de no golpear la superficies de los productos

e) **Condiciones de Exhibición.**

Coloque el producto en panera para su exhibición.

Mantener cerrada la panera para evitar corrientes de aire

No colocar la panera en lugares de extremo calor

II. EMPAQUE

El producto carece de empaque, ya que al ser un pan de venta directa se conservara en la panera.



FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

FOLIO:-----

LUGAR: MEXICO

Descripción del Producto: DONA DE COBERTURA DE CHOCOLATE

Tabla Nutricional

Nombre del Proveedor: OTUSORES S.A. DE C.V.

Número del Proveedor: 5842

Fecha: Junio 15, 2006

Código del Producto: 0000

Código de Barras: 7 502231 600011

Frecuencia de Distribución: Cada tercer día

Forma de Distribución: Directa

Costo: \$3.80

Precio de venta: \$5.00

Condiciones Comerciales: 30 días

| Información Nutricional | |
|--|--------------|
| Tamaño de la Porción 100 g | |
| Contenido Energético | 385 calorías |
| Grasas (lípidos) | 14.34 g |
| del cual: | |
| Grasa Saturada | 3.14 g |
| Grasa Monoinsaturada | 4.73 g |
| Grasa Poliinsaturada | 3.58 g |
| Grasas Trans | 2.33 g |
| Coolesterol | 40.73 mg |
| Sodio | 298 mg |
| Carbohidratos Totales | 55.37 g |
| del cual: | |
| Fibra Dietética | 0.61 g |
| Fibra Soluble | 0.01 g |
| Fibra Insoluble | 0.06 g |
| Azúcares | 0 g |
| Proteína | 9.14 g |
| | % IDR |
| Vitamina B1 | 10.67% |
| Vitamina B2 | 10.00% |
| Niacina | 6.15% |
| Acido fólico | 5.50% |
| Hierro | 10.00% |
| Fósforo | 11.24% |
| Calcio | 10.92% |
| *Los porcentajes de Valores Diarios están basados en la Ingestión Diaria Recomendada para la población mexicana, establecida en la NOM-051-SCFI-1994 | |

I. ESPECIFICACIONES

a) Ingredientes /componentes del Producto.

Harina de Trigo Blanqueada y Enriquecida (Niacina, Zinc, Tiamina, Riboflavina, Hierro y Ácido Fólico), Agua, Azúcar, Sustituto de Leche, Levadura, Sal, Cobertura de chocolate, cobertura blanca, Emulsificantes (Mono y Diglicéridos, Estearoil Lactilato de Sodio), Acondicionador de Masas, Propionato de Calcio (como conservador).

Alergenos. Este producto es elaborado en un equipo donde se procesan productos con Nuez, Leche, Soya, Huevo, Sulfitos Color Amarillo 5 y Rojo 40.

b) Vida de Anaquel. 3 días en exhibición a temperatura ambiente.

c) Condiciones de almacenaje. En panera

d) Condiciones de Transportación.

Verificar que la temperatura del transporte se encuentre entre seco y fresco, y mantener cerradas las puertas de las cajas .

Al llegar el producto a la tienda la distribución deberá realizar el proceso de descarga y almacenamiento lo más rápido posible, teniendo cuidado de no golpear la superficies de los productos ni de encimar los productos

e) Condiciones de Exhibición.

Coloque el producto en panera para su exhibición.
Mantener cerrada la panera para evitar corrientes de aire
No colocar la panera en lugares de extremo calor



II. EMPAQUE

El producto carece de empaque, ya que al ser un pan de venta directa se conservara en la panera.

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

FOLIO:-----

LUGAR: MEXICO

Descripción del Producto: ROL DE CANELA

Tabla Nutricional

Nombre del Proveedor: OTUSORES S.A. DE C.V.

Número del Proveedor: 5842

Fecha: Junio 15, 2006

Código del Producto: 0000

Código de Barras: 7 502231 600010

Frecuencia de Distribución: Cada tercer día

Forma de Distribución: Directa

Costo: \$3.80

Precio de venta: \$5.00

Condiciones Comerciales: 30 días

| Información Nutricional | |
|--|--------------|
| Tamaño de la Porción 100 g | |
| Contenido Energético | 385 calorías |
| Grasas (lípidos) | 14.34 g |
| del cual: | |
| Grasa Saturada | 3.14 g |
| Grasa Monoinsaturada | 4.73 g |
| Grasa Poliinsaturada | 3.58 g |
| Grasas Trans | 2.33 g |
| Coolesterol | 40.73 mg |
| Sodio | 298 mg |
| Carbohidratos Totales | 55.37 g |
| del cual: | |
| Fibra Dietética | 0.61 g |
| Fibra Soluble | 0.01 g |
| Fibra Insoluble | 0.06 g |
| Azúcares | 0 g |
| Proteína | 9.14 g |
| | % IDR |
| Vitamina B1 | 10.67% |
| Vitamina B2 | 10.00% |
| Niacina | 6.15% |
| Acido fólico | 5.50% |
| Hierro | 10.00% |
| Fósforo | 11.24% |
| Calcio | 10.92% |
| <small>*Los porcentajes de Valores Diarios están basados en la Ingestión Diaria Recomendada para la población mexicana, establecida en la NOM-051-S/CFI-1994</small> | |

I. ESPECIFICACIONES

a) Ingredientes /componentes del Producto.

Harina de Trigo Blanqueada y Enriquecida (Niacina, Zinc, Tiamina, Riboflavina, Hierro y Ácido Fólico), Agua, Azúcar, Sustituto de Leche, Levadura, Sal, Canela Molida, Cobertura transparente, Emulsificantes (Mono y Diglicéridos, Estearoil Lactilato de Sodio), Acondicionador de Masas, Propionato de Calcio (como conservador).

Alergenos. Este producto es elaborado en un equipo donde se procesan productos con Nuez, Leche, Soya, Huevo, Sulfitos Color Amarillo 5 y Rojo 40.

b) Vida de Anaquel. 3 días en exhibición a temperatura ambiente.

c) Condiciones de almacenaje. En panera

d) Condiciones de Transportación.

Verificar que la temperatura del transporte se encuentre entre seco y fresco, y mantener cerradas las puertas de las cajas .

Al llegar el producto a la tienda la distribución deberá realizar el proceso de descarga y almacenamiento lo más rápido posible.

Se debe tener consideración en cuanto al desprendimiento de la canela de la superficie del rol, ya que esto provoca mala apariencia, colocando papel de plástico en la superficie al momento del transporte.

e) Condiciones de Exhibición.

Coloque el producto en panera para su exhibición.
Mantener cerrada la panera para evitar corrientes de aire
No colocar la panera en lugares de extremo calor

II. EMPAQUE

El producto carece de empaque, ya que al ser un pan de venta directa se conservara en la panera.



FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

FOLIO:-----

LUGAR: MEXICO

Descripción del Producto: FRITURA DE MANZANA

Tabla Nutricional

Nombre del Proveedor: OTUSORES S.A. DE C.V.

Número del Proveedor: 5842

Fecha: Junio 15, 2006

Código del Producto: 0000

Código de Barras: 7 502231 600009

Frecuencia de Distribución: Cada tercer día

Forma de Distribución: Directa

Costo: \$3.80

Precio de venta: \$5.00

Condiciones Comerciales: 30 días

| Información Nutricional | |
|--|--------------|
| Tamaño de la Porción 100 g | |
| Contenido Energético | 385 calorías |
| Grasas (lípidos) | 14.34 g |
| del cual: | |
| Grasa Saturada | 3.14 g |
| Grasa Monoinsaturada | 4.73 g |
| Grasa Poliinsaturada | 3.58 g |
| Grasas Trans | 2.33 g |
| Coolesterol | 40.73 mg |
| Sodio | 298 mg |
| Carbohidratos Totales | 56.37 g |
| del cual: | |
| Fibra Dietética | 0.61 g |
| Fibra Soluble | 0.01 g |
| Fibra Insoluble | 0.06 g |
| Azúcares | 0 g |
| Proteína | 9.14 g |
| | % IDR |
| Vitamina B1 | 10.67% |
| Vitamina B2 | 10.00% |
| Niacina | 6.15% |
| Acido fólico | 5.50% |
| Hierro | 10.00% |
| Fósforo | 11.24% |
| Calcio | 10.92% |
| *Los porcentajes de Valores Diarios están basados en la Ingestión Diaria Recomendada para la población mexicana, establecida en la NOM-051-SCFI-1994 | |

I. ESPECIFICACIONES

a) Ingredientes /componentes del Producto.

Harina de Trigo Blanqueada y Enriquecida (Niacina, Zinc, Tiamina, Riboflavina, Hierro y Ácido Fólico), Agua, Azúcar, Sustituto de Leche, Levadura, Sal, Canela Molida, Relleno de Manzana, Cobertura transparente, Emulsificantes (Mono y Diglicéridos, Estearoil Lactilato de Sodio), Acondicionador de Masas, Propionato de Calcio (como conservador).

Alergenos. Este producto es elaborado en un equipo donde se procesan productos con Nuez, Leche, Soya, Huevo, Sulfitos Color Amarillo 5 y Rojo 40.

b) Vida de Anaquel. 3 días en exhibición a temperatura ambiente.

c) Condiciones de almacenaje. En panera

d) Condiciones de Transportación.

Verificar que la temperatura del transporte se encuentre entre seco y fresco, y mantener cerradas las puertas de las cajas .

Al llegar el producto a la tienda la distribución deberá realizar el proceso de descarga y almacenamiento lo más rápido posible.

Este producto solo presenta problemas con respecto a las roturas y fragmentación del producto, por tal motivo se debe tener cuidado al momento de la descarga.

e) Condiciones de Exhibición.

Coloque el producto en panera para su exhibición.

Mantener cerrada la panera para evitar corrientes de aire

No colocar la panera en lugares de extremo calor

II. EMPAQUE

El producto carece de empaque, ya que al ser un pan de venta directa se conservara en la panera.



ANEXO 2
FORMATO DE CONTROL DE ENTRADA DE PRODUCTO AL ALMACÉN

| | | | |
|------------------------|--|---------------|--|
| EMPRESA: | | FECHA: | |
| PROVEEDOR: | | HORA: | |
| | | | |
| | | | |
| PRODUCTO: | | | |
| CANTIDAD | | | |
| | | | |
| OBESERVACIONES: | | | |
| | | | |

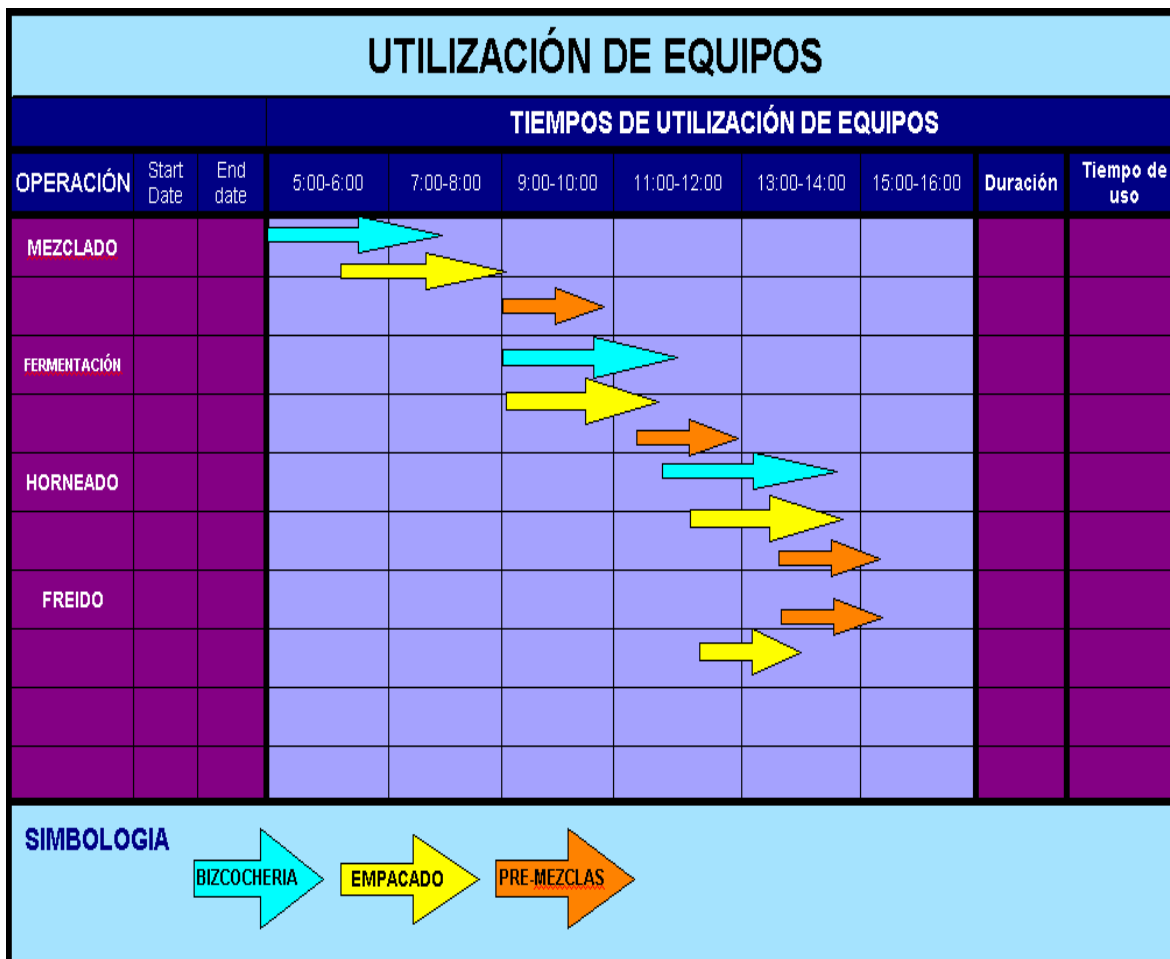
ANEXO 3

CONTROL DE PRODUCTO PESADO QUE SALE DEL ALMACÉN

| INGREDIENTES | MARCA | LOTE | CANTIDAD |
|------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------|
| HARINA | | | |
| LEVADURA FRESCA | | | |
| SAL | | | |
| ADITIVOS | | | |
| LECHE EN POLVO | | | |
| AGUA | | | |
| OTROS | | | |
| JEFE DE ALMACEN | MAESTRO PANADERO | JEFE DE LINEA | |

ANEXO 4

DIAGRAMA DE GANT PARA LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS



La utilización de equipos se pretende que quede a modo para que la fabricación de premezclas sea de uso exclusivo sin interrupciones.

ANEXO 5

Control Estadístico de Proceso

El proceso estadístico no refiere a una técnica, un algoritmo o a un procedimiento particular es *una filosofía de la optimización referida a mejoras de proceso continua*, usando una colección de las herramientas (estadísticas) para datos y análisis del proceso, fabricación e inferencias sobre comportamiento de un proceso. El proceso estadístico es un componente dominante de las iniciativas totales de la calidad. En última instancia, busca que el proceso estadístico *maximice el beneficio*, mejore la calidad del producto, mejore la productividad y mejore el servicio al cliente.

Herramientas para el proceso estadístico

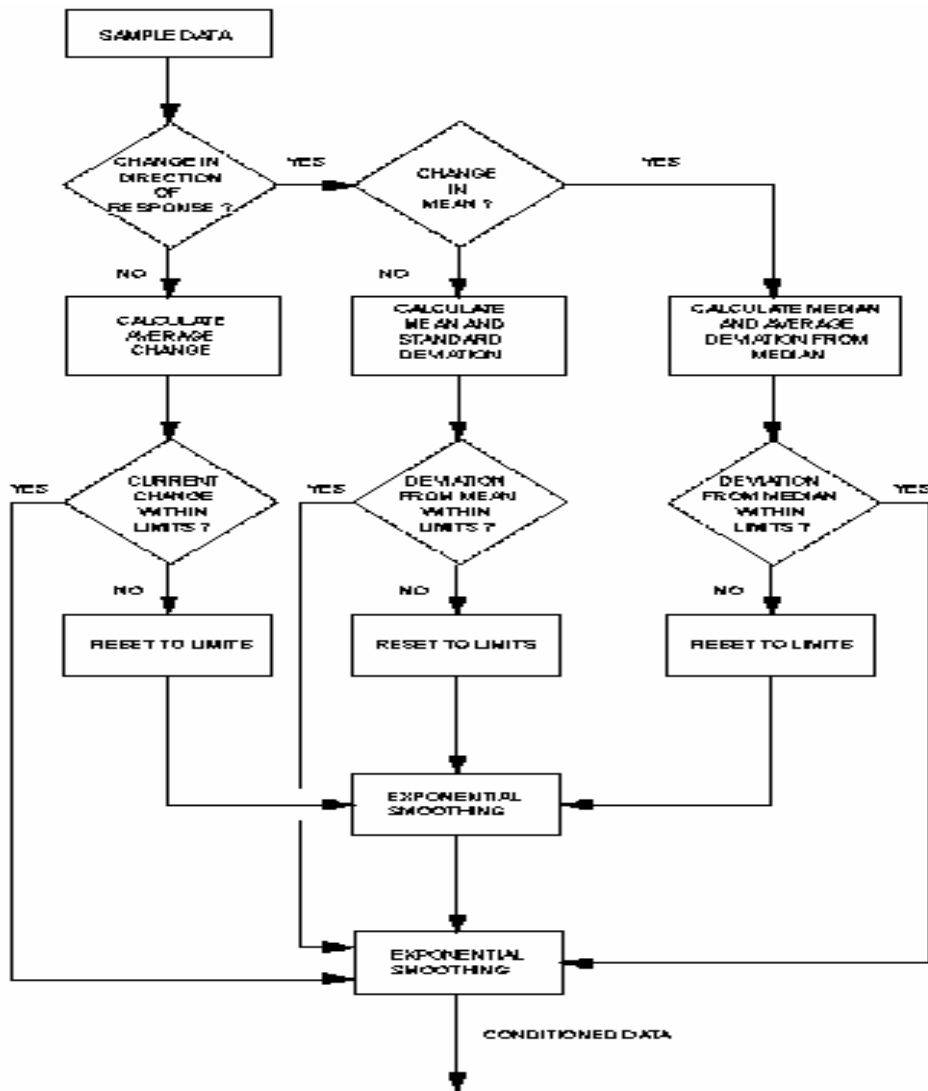
Las herramientas comúnmente usadas en el proceso estadístico incluyen

- Organigramas
- Gráficas de funcionamiento
- Gráfica y análisis de Pareto
- Diagramas de causa-efecto
- Histogramas de la frecuencia
- Gráficas de Control
- Estudios de la capacidad de proceso
- Planes de muestreo de aceptación
- Diagramas de dispersión

Cada herramienta es simple poner en ejecución. Estas herramientas se utilizan generalmente para complementarse o bien se emplean como técnicas independientes.

Organigramas

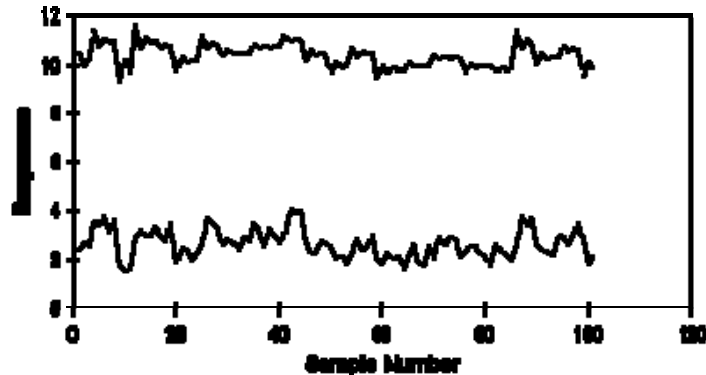
Los organigramas no tienen ninguna base estadística, sino más bien son herramientas excelentes para la visualización. Los organigramas son útiles en un análisis de proceso inicial y se deben complementar con los organigramas de proceso. Cada miembro del proyecto debe estructurar un organigrama de del proceso para revelar las diversas opiniones de cómo el proceso funciona. Por medio de aseveraciones y sus posibles soluciones o caminos se estructura una ruta que encamina hacia un resultado esperado.



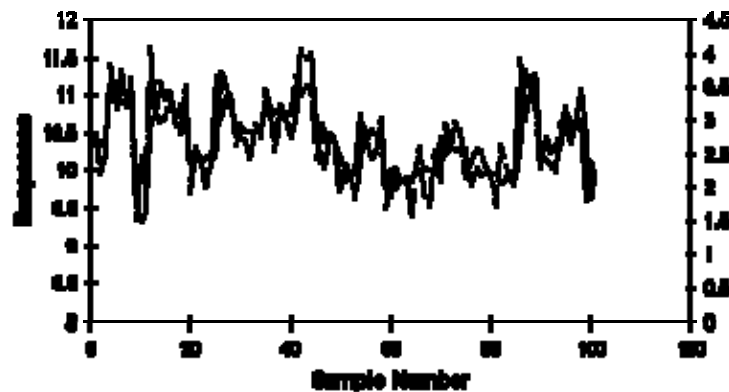
Ejemplo de un organigrama para asegurar la calidad de los datos.

Las Gráficas de funcionamiento

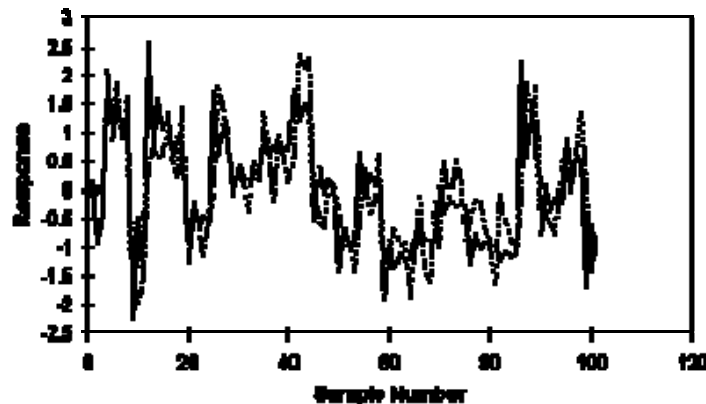
Las gráficas de funcionamiento son simplemente diagramas de características de proceso contra el tiempo o en secuencia cronológica. No tienen una base estadística, sino más bien son útiles para revelar: tendencias y relaciones entre las variables. Por ejemplo, en la siguiente grafica, la relación entre las dos variables es difícil de distinguir, para facilitar esto, los escalamientos apropiados para los diagramas deben ser elegidos.,



Si a cada variable se le traza su propia escala, la gráfica de funcionamiento antedicha entonces se convierte.



Ahora, la relación entre los dos se hace más clara. Este método fallará obviamente cuando hay más de dos variables. Sin embargo, si las variables se estandarizan antes de trazar, sólo un eje común es necesario, y los resultados se aprecian claramente.



Vilfredo Pareto (1848-1923) descubrió eso:

- el 80% de la abundancia en Italia fueron llevados a cabo por el 20% de la población;
- el 20% de clientes consideraron el 80% de ventas;
- el 20% de piezas consideraron el 80% coste, etc.

Estas observaciones fueron confirmadas por Juran (1960) y da lugar a lo que hoy se conoce como el principio de Pareto.

El principio de Pareto indica eso:

"no todas las causas de un fenómeno particular ocurren con la misma frecuencia o con el mismo impacto "

Cartas y análisis de Pareto

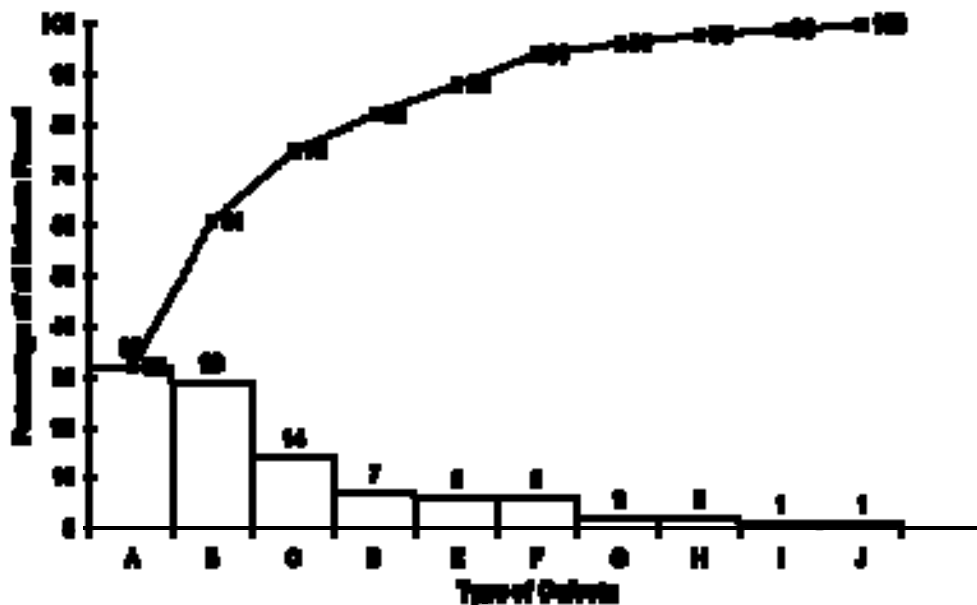
Las gráficas de Pareto demuestran los factores que con más frecuencia ocurren. El análisis de las gráficas de Pareto ayuda a hacer el mejor uso de los recursos apuntando a los problemas más importantes para abordar.

Por ejemplo:

Los productos pueden sufrir de diversos defectos, pero

- Los defectos ocurren en diversa frecuencia
- Solamente algunos explican la mayoría de los defectos presentes
- Diversos defectos incurren en diversos costos

Una línea de productos puede experimentar toda una gama de defectos (A, B, C... J). Trazando la contribución del porcentaje de cada tipo de defecto para sumar el número de averías, da la tendencia en el diagrama siguiente. Después si, cada uno de estas contribuciones se suma secuencialmente, se obtiene un diagrama de línea acumulativa. Estos dos diagramas juntos hacen la gráfica de Pareto.



Ejemplo de un diagrama de Pareto

De la información sobre la gráfica, el fabricante podría por ejemplo,

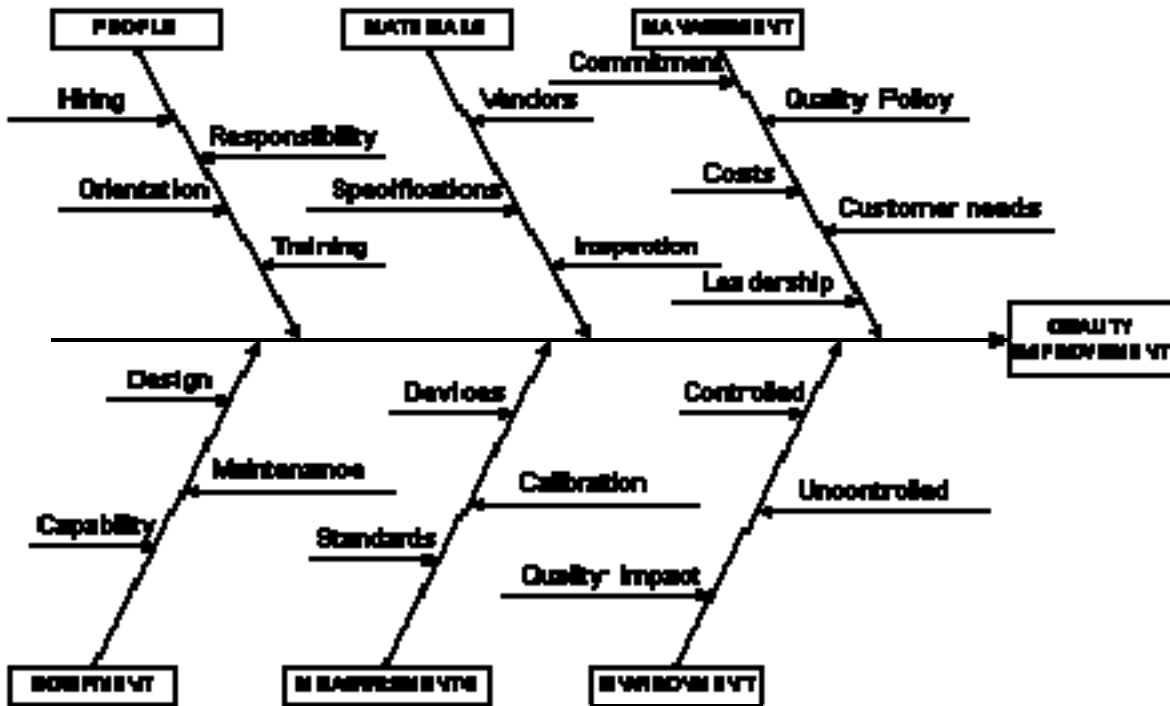
- Concéntrese en la reducción de los defectos A, B y C puesto que hacen juntos el 75% de todos los defectos.
- Céntrese en la eliminación del defecto E, si el defecto E causa el 40% de pérdida monetaria.

Los diagramas del Causa-efecto:

También se llaman: Diagramas de Ishikawa (Dr. Kaoru Ishikawa, 1943) o diagramas del fishbone. Los diagramas de causa - efecto no tienen una base estadística, sino son *ayudas excelentes para solucionar los problemas*. Estos pueden:

- Revelar las relaciones importantes entre varias variables y causas posibles.
- Proporcionar la penetración adicional en comportamiento de proceso.

A través de los diagramas causa efecto, se analizan todas las posibles causas que pueden afectar un proceso, en los rubros más representativos que influyen en él. Se debe distinguir entre las causas reales y que representen una verdadera afectación entre las situaciones inherentes del proceso. A continuación se presenta un ejemplo de un diagrama causa-efecto para el control de la calidad.



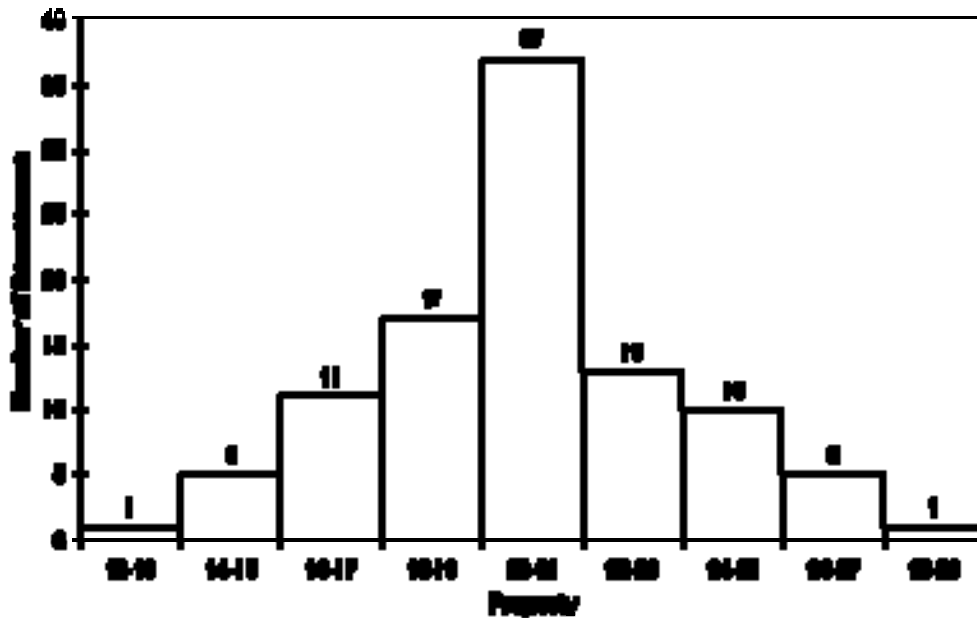
Ejemplo de un diagrama del Causa-efecto

Histograma de la frecuencia

El histograma de la frecuencia es un método gráfico y fácilmente interpretado muy eficaz para resumir datos. El histograma de la frecuencia es una herramienta estadística fundamental del proceso estadístico el cual se muestra en la siguiente figura.

Proporciona la información:

- El promedio (medio) de los datos.
- La variación presente en los datos.
- El patrón de la variación.
- Si el proceso está dentro de lo especificado.



Ejemplo de un diagrama de la frecuencia

Gráficas de Control

Se utilizan para detectar si un proceso estadístico es estable ya que distinguen entre las variaciones. Existen variaciones normales o comunes al proceso o bien variaciones por causas especiales que entran dentro del proceso.

Variaciones debido a las causas comunes

Estas son variaciones tienen efectos pequeños dentro del proceso o sean inherentes al proceso debido a:

- La naturaleza del sistema.
- La técnica del sistema
- Fabricación de modificaciones al proceso
- Cambiar el proceso

Variaciones debido a las causas especiales

Estas son variaciones que pueden determinar el producto final del proceso y son debidas a:

- Consideraciones del medio ambiente
- Excepciones al sistema
- Anormalidades con poca frecuencia. Especificadas a:
 - Problemas de operador
 - Problemas de cierta máquina
 - Problemas de manufactura del material, etc.

La investigación y el retiro de las variaciones debido a las causas especiales son dominantes a la mejora de proceso. Los principios detrás del uso de las gráficas de control son muy simples y se basan en el uso combinado de

- gráficas de funcionamiento
- prueba de la hipótesis

El procedimiento es:

- Muestree el proceso en los intervalos regulares
- Trace *la estadística* (o una cierta medida del funcionamiento).
 - media
 - variación
 - número de defectos, del etc.
- Compruebe (gráficamente) si el proceso está bajo control estadístico
- Si el proceso no está bajo control estadístico, haga algo sobre él.

Diversas gráficas se utilizan dependiendo de la naturaleza de las comúnmente usadas planeadas de los datos son:

Para *los datos* continuos (de las variables):

- Medio de la muestra de Shewhart (\bar{x} - gráfica)
- Gama de la muestra de Shewhart (R - gráfica)
- Muestra de Shewhart (X - gráfica)
- Suma acumulativa (CUSUM)
- Gráfica exponencial cargada del promedio móvil (EWMA)
- Gráficas Mover-medias y de la gama

Para (cualidades y contable) los datos descritos:

- proporción de la muestra defectuosa (p - gráfica)
- número de la muestra de los defectuosa (np - gráfica)
- número de la muestra de los defectos (c - gráfica)
- número de la muestra de defectos por la unidad (u - gráfica u - gráfica)

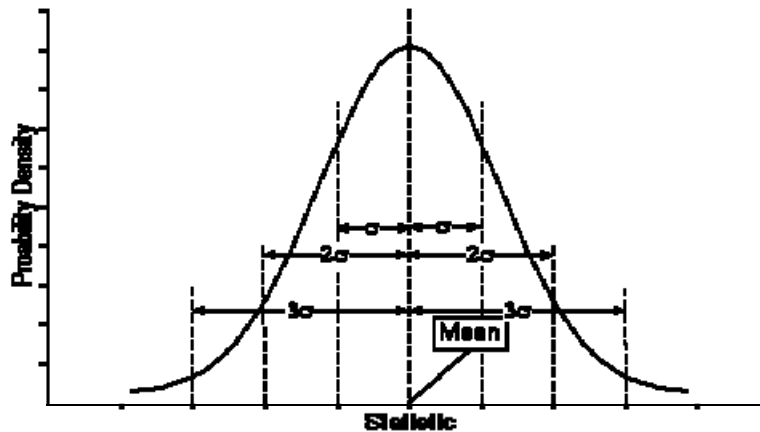
Las gráficas de control hacen asunciones sobre la estadística trazada. En ese sentido:

Es *independiente*, es decir un valor no es influenciado por su último valor y no afectará los valores futuros

Se distribuye normalmente, es decir los datos tienen una función normal de la densidad de la probabilidad

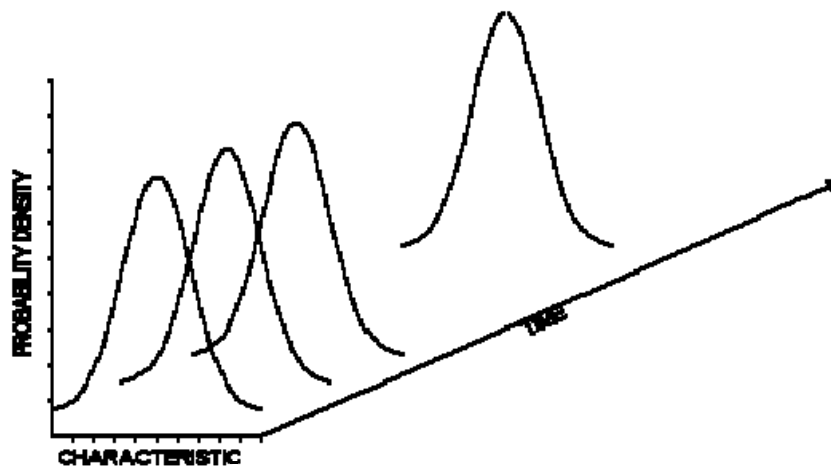
Función Normal de la densidad de la probabilidad

Las asunciones de la normalidad y de la independencia permiten hacer predicciones sobre los datos. La distribución normal N tiene varias características distintas y es acampanada y simétrica, como se muestra en la siguiente figura.



Gráficas de control.

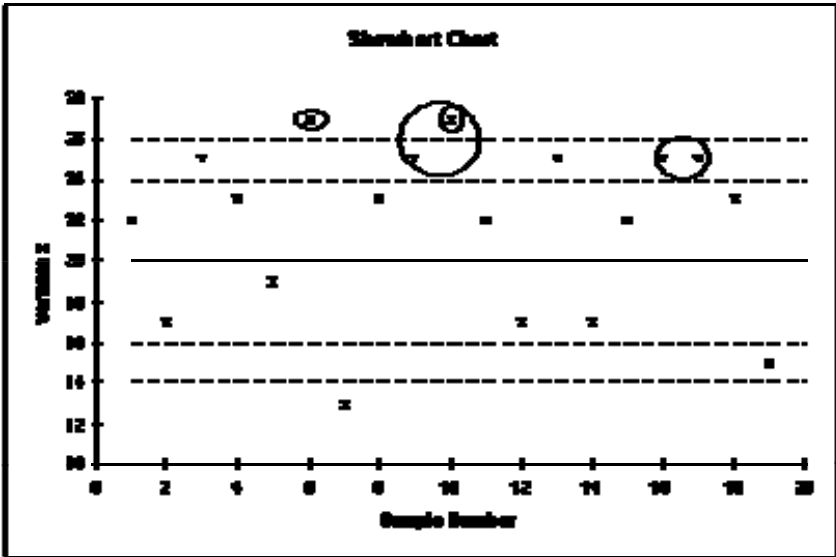
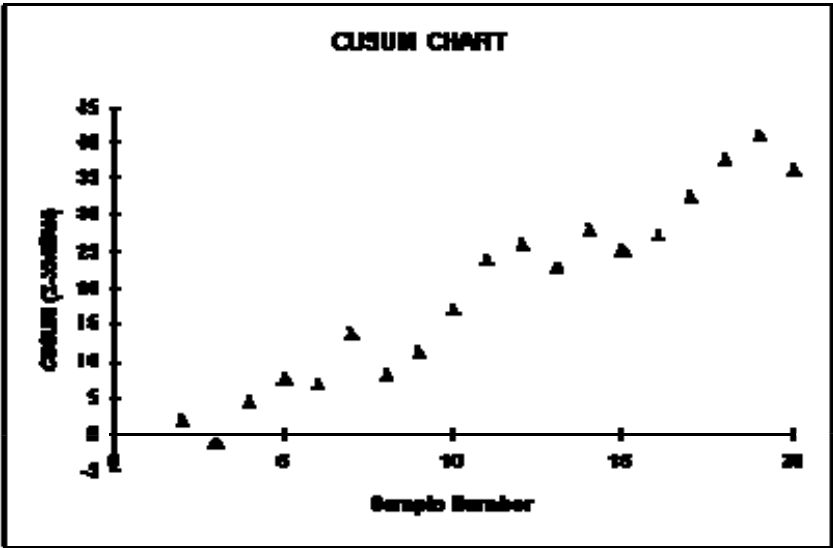
Las gráficas de control son distribuciones normales con una dimensión agregada del tiempo. Las gráficas de control son cartas de funcionamiento con distribuciones normales sobrepuestas, como se puede apreciar en la siguiente figura.



Las gráficas de CUSUM:

Son excelentes para detectar cambios en medios. Una gráfica de CUSUM es simplemente un diagrama de la suma de un cierto proceso característico contra tiempo.

Ejemplos de gráficas de control:



REFERENCIAS

- 1.- Calaveras, J (2000) *Nuevo tratado de panificación y bollería*. España: Mundi Prensa pp 25-29, 38, 125-139.
- 2.- Badui, S (1990). *Química de alimentos*. México: Alhambra. pp. 15-19, 95 .
- 3.-Quaglia, D (1986). *Ciencia y tecnología de la Panificación*. España: Acribia. pp. 22, 46, 90-105.
- 4.- Hosenev, C. (1994). *Cereals. Science and Technology*. España: Acribia. pp. 129-138

Sitios Web

- 5.-Programa Calidad de los Alimentos Argentinos [En línea] Disponible en <http://www.sagpya.mecon.gov.ar>
- 6.- Garza G. Ana (2004). El trigo. Ciencia Universidad Autónoma de Nuevo León. pp 1 – 9 [En línea] Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos6/trigo/trigo.shtml> Trabajo
- 7.- [En línea] Disponible en <http://www.puratos.com.mx/html/panaderia.html>
- 8.- [En línea] Disponible en <http://www.grupobimbo.com.mx/nutrición/indexart.php>
- 9.- Lefcovich, M Kaizen (2003). La mejora continúa aplicada a las actividades y procesos. [En línea] Disponible en <http://www.monografias.com>

Tesis

- 10.- Coronado, Ma de Lourdes. (2000). *Información técnica y normativa en apoyo a la industria de la panificación*. Tesis de Titulación. UNAM, México.