

T  
664.752  
FON.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS  
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
TECNÓLOGO EN ALIMENTOS  
REALIZADO EN SUPÁN

AUTOR: ANA MARÍA FONT PÉREZ

*Margarita Quezada*

TECNLGA. MARGARITA QUEZADA  
PROFESOR GUÍA

*Mariela Reyes L.*

TECNLGA. MARIELA REYES  
SEGUNDA REVISIÓN

AÑO LECTIVO

1995-1996

GUAYAQUIL - ECUADOR



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Dedico este informe a todas aquellas personas que me  
apoyaron siempre durante mi carrera.

Guayaquil, 26 de Junio de 1995

Dra. Gloria Bajaña  
Coordinadora  
Programa de Tecnología en Alimentos  
Escuela Superior Politécnica del Litoral  
Ciudad.-

De mis consideraciones:

Por medio de la presente, yo Ana María Font Pérez, me dirijo a usted, para poner a su disposición el informe de las PRACTICAS PROFESIONALES que fueron realizadas en la empresa SUPÁN. Este informe ha sido guiado por la Tecnlg. Margarita Quezada y revisado por la Tecnlga. Mariela Reyes.

El área de trabajo en que realicé mis prácticas fue en el laboratorio de Control de Calidad de dicha empresa; la duración de las prácticas fue de 3 meses, comenzando el 20 de Febrero y finalizando el 20 de Mayo, el horario de trabajo que se me asignó fue de 8:30 a.m. a 5:00 p.m.

Agradeciendo la atención prestada a la presente, sin otro particular, quedo de usted,

Muy atentamente,



\_\_\_\_\_  
Ana María Font Pérez



## CERTIFICADO

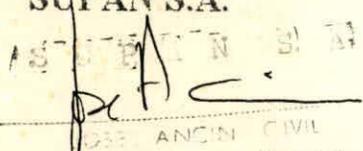
Por medio del presente CERTIFICO, que la Srta. ANA MARIA FONT PEREZ, realizó sus prácticas en el Dpto. de Control de Calidad, desde el 20 Febrero de 1.995 hasta el 20 de Mayo de 1.995.

Durante este tiempo se desempeñó con responsabilidad y eficiencia.

Atentamente,  
SUPAN S.A.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

  
JOSE ANCIN CIVIL  
GERENTE RECURSOS HUMANOS

Guayaquil, Junio 01 de 1.995

## INDICE

CONTENIDO	Página
- Dedicatoria .....	i
- Carta de Presentación .....	ii
- Certificado de las Prácticas .....	iii
- Indice .....	iv
- Resumen .....	1
- Introducción .....	2
- Diagrama de Flujo del Proceso de Producción .....	3
1. Control de Pesos del Producto Terminado .....	5
2. Control del Tiempo de Vida Útil .....	7
3. Control del Volumen del Pan .....	9
4. Control de la Suavidad en el Pan .....	11
5. Cenizas Totales .....	13
6. Hidrógeno Potencial (pH) y Acidez Total Titulable (ATT) .....	16
7. Absorción y Gluten .....	19
8. Determinación de la Calidad de la Harina con Respecto al Volumen que adquiere el Pan .....	21
9. Desprendimiento Gaseoso y Resistencia Bajo Presión de las Masas en Fermentación .....	23
- Aspectos Generales de Supán .....	29
- Conclusiones y Recomendaciones .....	31
- Bibliografía .....	33
- Anexos .....	34

## Resumen

Supán es una empresa dedicada a la elaboración de pan. Esta empresa produce tres marcas de panes diferentes, como son: Supán, Bimbo y Grilé. En la planta panificadora que se encuentra en la ciudad de Guayaquil se elaboran diferentes tipos de panes conocidos como Rondo, Super Rondo, Viena, Super Viena, Briollo, Bimbolina y pan de Molde; además en las épocas más cercanas a la Navidad (meses de Octubre a Enero) elaboran el pan de Pascua y el Choco Nut. Al mismo tiempo la planta panificadora ubicada en Quito produce tostadas Grilé, panes de molde y de bollería.

Supán cuenta con un laboratorio de Control de Calidad en el cual realicé mis prácticas durante tres meses. En el laboratorio se realizan diferentes tipos de controles y análisis, tanto para materias primas como para productos terminados. Estas pruebas son de tipo organoléptico, bromatológico o reológico, las cuales miden la calidad del producto y permiten mantenerla por medio de un control rutinario. En el presente informe el lector podrá encontrar información sobre algunas de estas pruebas, así como la descripción y explicación de ciertos equipos y aspectos generales de la empresa.

Con respecto a los diferentes análisis que se realizan en el Laboratorio, en el presente informe se han incluido los análisis que se realizan en las harinas y en el producto terminado.

## Introducción

La historia del pan está directamente ligada a la del hombre. Las pinturas que han llegado hasta nuestros días testimonian que cerca del 3.000 al 4.000 a.C., los pueblos de Egipto y Mesopotamia se nutrían con productos hechos a base de trigo. Podríamos decir que allí nació el pan, evidentemente de forma y aspecto diferentes al pan actual. Para llegar al pan que todos conocemos, se ha pasado a través de numerosas fases de transformación; de una simple mezcla de agua y grano triturado que daba más bien una apariencia de galleta, se pasó al pan ázimo (pan sin levadura). Sólo hacia el siglo IV a.C., en Egipto, se obtuvo el pan fermentado como consecuencia de un fenómeno accidental en el cual la crecida de las aguas del río Nilo inundó unos almacenes de harina y se produjo así, por primera vez, una fermentación natural. Sin embargo, recién hace aproximadamente un siglo se demostró que las levaduras, microorganismos presentes en la harina, eran los agentes de la fermentación.

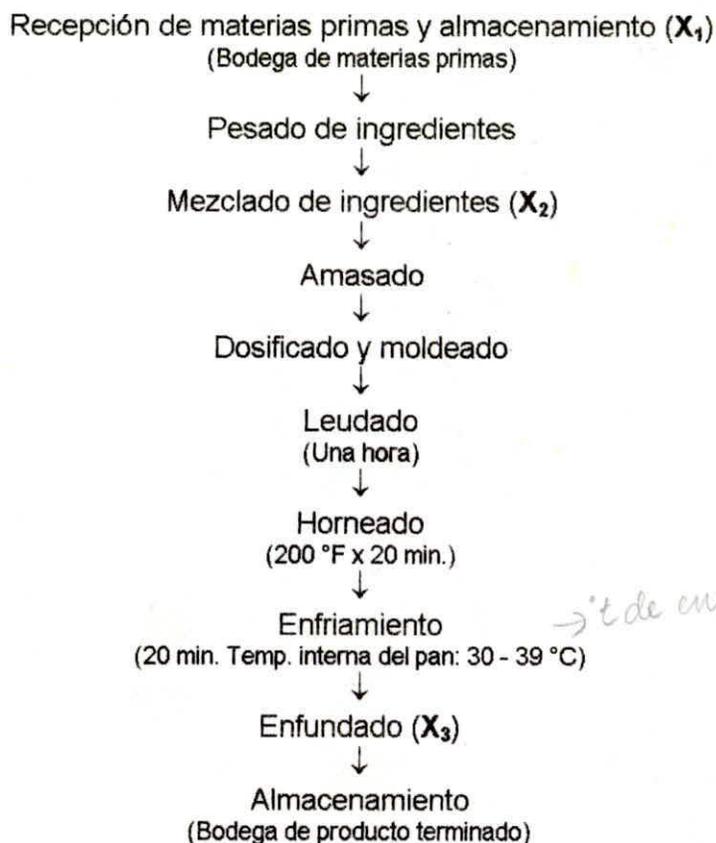
La evolución tecnológica del pan se debe fundamentalmente al gran consumo del mismo y por consiguiente se han creado industrias dedicadas a esta rama de la tecnología de alimentos, creando además laboratorios de control de calidad para asegurar un buen producto.

Supán es una de las industrias panificadoras más antiguas del país; tiene su tecnología, formulaciones y parámetros de control propios, que los ha ido mejorando con el paso del tiempo. Uno de los parámetros reológicos que se considera, por ejemplo, es la suavidad del pan, que se controla por seis días. Otros de los parámetros que se controlan son el tiempo de vida útil, al cual se trata de aumentar o de mantener constante y el peso de producto terminado, que depende del tipo y marca del pan. Estos controles se los realiza diariamente, incluyendo sábados y domingos, en el Laboratorio de Control de Calidad.

La empresa no sólo se preocupa de su producto elaborado sino también de su personal, demostrando así su interés por implementar una política de Calidad Total. Supán posee un presupuesto destinado para la capacitación de su personal, por lo que frecuentemente se realizan charlas y se entrega información sobre temas relacionados con la Calidad Total. Posteriormente se realizan evaluaciones de dichas charlas para asegurar que la información ha sido asimilada por los asistentes. Además la empresa se preocupa por agasajar a sus empleados durante sus días de fiesta, como cumpleaños, día de la madre, día del padre, etc. e incentiva a sus empleados a involucrarse en actividades extra-laborales como las Olimpiadas internas que se organizan anualmente. Es también política de Supán, realizar ciertas promociones para mantener el orden y el aseo, como por ejemplo, las Estrellas, en la cual Recursos Humanos entrega un número determinado de "estrellas" a las áreas que sean mantenidas en óptimas condiciones. Posteriormente estas "estrellas" podrán ser cambiadas por vajillas, electrodomésticos, sábanas, etc., dependiendo del número de estrellas que se designe a cada premio.

## Diagrama de Flujo para la Elaboración del Pan

A continuación se muestra el diagrama de flujo del proceso de elaboración del pan. Se ha designado una (X) a los diferentes puntos en los cuales se realiza un control de calidad en Supán y a continuación se hará una explicación de cada uno de estos puntos.



### Generalidades Sobre los Puntos de Control.-

- (X<sub>1</sub>) En la recepción de materias primas y almacenamiento el laboratorio de Control de Calidad realiza una inspección visual todos los ingredientes y aditivos que ingresan a la empresa; luego son descargados y llevados a las bodegas de almacenamiento de materias primas donde se comienza con otro tipo de análisis en el laboratorio dependiendo de la materia prima, como por ejemplo, a la harina se le realizan los siguientes análisis: absorción, gluten, pH, volumen de pan, bromato, cenizas, desarrollo de masa y desprendimiento de gas.

- **(X<sub>2</sub>)** En el mezclado de ingredientes se realiza primero una premezcla de ingredientes (manteca y jarabe) y se toma una muestra a la cual se determina el pH (si es que registra el pHímetro, pues algunas premezclas son muy espesas y no dan lectura); luego se mezclan estas premezclas con el resto de los ingredientes para formar una masa.
- **(X<sub>3</sub>)** El pan antes de ser enfundado viene del enfriamiento, en donde el pan desciende su temperatura interna hasta aproximadamente 30 - 39 °C y así evita que en el enfundado la funda se empañe con el vapor de agua que desprendería el pan a una temperatura superior a la establecida anteriormente. Aquí se toman muestras del pan para diferentes controles entre los cuales podemos anotar el tiempo de vida útil, Hidrógeno Potencial (pH), Acidez Total Titulable (ATT), peso de producto terminado para obtener los promedios de los pesos y la suavidad.

Ingredientes básicos para la elaboración del pan.-

- Harina de trigo (o mezcla de diferentes harinas dependiendo de la variedad del pan),
- agua / hielo,
- manteca,
- sal,
- azúcar, *invertido*
- levadura,
- emulsificantes (Ejemplo: Monoestearato de Glicerilo),
- conservante (Ejemplo: Propianato de Calcio),
- otras,

variando sus porcentajes o aumentando ciertos ingredientes, dependiendo de la fórmula que tenga la empresa o del tipo de pan que se elabora.

**Emulsificantes.-** Se emplean en la panadería para ayudar a la incorporación uniforme de la grasa en la masa y para mantener la miga blanda.

**Conservantes.-** Son sustancias que retrasan o detienen el deterioro de los alimentos.

En el laboratorio de CONTROL DE CALIDAD de Supán se realizan diferentes controles y análisis a las materias primas y al producto terminado; entre los **controles** podemos anotar los siguientes:

## 1. CONTROL DE PESOS DEL PRODUCTO TERMINADO

Este control se lo realiza todos los días en que se elabore pan en la planta panificadora de Supán.

Materiales y Equipos:

- Pan.
- Pizarras para reportar los datos.
- Marcadores para las pizarras de tiza líquida.
- Rangos pre-establecidos por Supán.
- Balanza digital.



Aquí se controla los pesos de 5 panes de la misma variedad, estos pesos deben ser tomados de panes elaborados en el día. El intervalo de tiempo en que se toman los pesos de los cinco panes es de una hora o cuando se cambia la producción a otra variedad o marca de pan, durante toda la producción en el día; estos pesos y sus promedios son escritos en hojas de registro. Ver anexo # 2.

Luego al día siguiente se saca el promedio de los pesos y se ven cuáles pesos están más elevados o más bajos que los de los rangos pre-establecidos por la empresa (ver anexo # 3) y se anotan los resultados en unas pizarras colocadas en las plantas panificadoras, para que pongan mayor atención en la dosificadora de la masa y hagan los ajustes respectivos en aquellos panes que se encuentran fuera del rango.

Ejemplo:

Los datos obtenidos son reportados en hojas de registro y en pizarras de tiza líquida ubicadas en las dos plantas. En las pizarras se escribe lo siguiente:

- Fecha de Producción: Martes 7

<u>Tipo de pan</u>	<u>Peso Promedio</u>	
Bimbo	530	Ok.
Grilé	597	Ok.
Briollo 32 u.	998	Peso ↑
Viena	339	Peso ↓
Rondo	402	Ok.
Grilé Light	436	Ok.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



## 2. CONTROL DEL TIEMPO DE VIDA ÚTIL BIBLIOTECA DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

El pan puede sufrir transformaciones durante la conservación y se debe al desarrollo de mohos y bacterias. Las especies más comunes que proliferan sobre el pan son *Aspergillus flavus* y *Aspergillus niger*, *Penicillium glaucum*, *Mucor mucedo* y *Rhizopus* que se multiplican en colonias, de diversos colores, blanco, amarillo, verde y negro.

El control del tiempo de vida útil es diario, no hay día en que se deje de realizar la inspección en los panes incluyendo los sábados que por lo general son días no laborables en la empresa, así como los feriados.

El tiempo de vida útil del pan varía según el tamaño y la formulación del pan, pero podemos establecer un tiempo promedio de vida útil como se lo detalla a continuación:

- El pan de molde tiene un tiempo de duración promedio de 5 - 8 días.
- El pan de dulce tiene un tiempo de duración promedio de 7 - 8 días.
- El pan pequeño tiene un tiempo de duración promedio de 4 - 5 días.
- El pan de pascua tiene un tiempo de duración promedio de 12 - 15 días.

Fundamento.-

Este control se basa en el análisis visual que se le hace al pan para determinar la duración del mismo, para luego poder establecer conclusiones y promedios.

Materiales:

- Pan.
- Hojas de registros.

Para este control se toma una muestra de cada variedad de pan que ha sido elaborado en el día y se los almacena a temperatura ambiente (fresca) y el control se lo realiza desde el día siguiente en que ha sido producido ese pan; se hace entonces una inspección visual durante tres días, luego se abre la funda, se determina su olor, se revisan los panes y cuando se vea la presencia de moho se reporta que el pan se ha dañado; los resultados son asentados en registros (ver anexo # 3) y en ellos se escriben el número de días que ha durado en buenas condiciones el pan.

Ejemplo:

Fecha de producción	Código Color	Rondo	Sup. Rondo	Viena	Briollo	Sup. Hamburguesa	Sup. Viena	Bimbolina
Mr. 7	Rojo	5	4	5	5	4	6	6
Mc. 8	Azul	7	6	8	8	5	6	6
Jv. 9	Verde	4	6	6	6	5	6	8
Vr. 10	Café	6	6	7	5	3	3	8



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

### 3. CONTROL DEL VOLUMEN DEL PAN

En Supán se realiza un control del volumen del pan como producto terminado y además se realiza un análisis de las harinas que llegan a la planta, para determinar el volumen de pan estimado que se tendrá con un lote de harina determinado; este último tema será desarrollado en la sección de análisis que se realizan en Supán.

El control del volumen del pan se realiza aproximadamente cada hora o cada vez que se elabore una variedad distinta de pan. Los rangos son establecidos por la empresa teniendo los siguientes valores:

Tipo de pan	Rango
Molde	2700 - 3000 cc
Molde Super Gigante	3300 - 3600 cc
Briollo	90 - 100 cc
Bimbolina	100 - 130 cc
Viena	220 - 250 cc
Super Viena	260 - 300 cc
Rondo	220 - 250 cc
Super Rondo	260 - 300 cc

Fundamento.-

Este control se basa en medir el espacio que ocupó el pan dentro de una cubeta empleando gránulos de polietileno.

Materiales y Equipos:

- Pan.
- Cubeta.
- Regleta.
- Probeta.
- Gránulos de polietileno.

Técnica:

1. Coloque el pan en la cubeta.
2. Llene la cubeta con los gránulos de polietileno.
3. Nivele la superficie con una regleta evitando dejar irregularidades en la superficie.
4. Saque el pan de la cubeta.
5. Proceda a llenar una probeta con gránulos de polietileno, cuantas veces sea necesario.

6. Vierta en la cubeta los gránulos de polietileno de la probeta, los cuales irán ocupando los espacios vacíos dejado por los panes.
7. Realice la lectura del consumo de los gránulos de polietileno en centímetros cúbicos y se divide este valor para el peso del pan. Anote la relación (cc/gr.)

Ejemplo:

Un pan Viena tuvo un volumen de 240 cc y un peso de 45 gramos.

Relación:  $(240/45 = 5.3 \text{ cc/gr.})$

Otro día un pan Viena tuvo un volumen de 240 cc y un peso de 47 gramos.

Relación:  $(240/47 = 5.1 \text{ cc/gr.})$

Esta relación que se establece nos ayuda a ver rápidamente cuánto volumen se ocupa por cada gramo de pan. A nosotros nos interesa obtener un mayor volumen y menos peso, obviamente que este peso se encuentre dentro del rango que ha establecido la Empresa. Es aceptable que el volumen llegue hasta una relación de 4.8 - 6.0 cc/gr.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

#### 4. CONTROL DE LA SUAVIDAD EN EL PAN

La pérdida de la suavidad del pan (endurecimiento del mismo), se debe generalmente a las siguientes razones:

- A la migración del agua del almidón al gluten y otras veces de modo opuesto,
- a la evaporación del agua y
- a la degradación del almidón.

La suavidad del pan es controlada mediante un equipo denominado Penetrómetro de Precisión Universal. Este control se lo realiza al día siguiente en que ha sido producido el pan, durante seis días consecutivos. Se cogen muestras de panes de diferentes variedades y/o marcas (en el caso del pan de molde) sin ser rebanados o cortados, todos los días para dicho análisis. Este control es relativamente nuevo en la empresa y aún se trabaja para establecer rangos fijos.

El Penetrómetro de precisión universal es utilizado para determinar la consistencia de materiales semisólidos y sólidos; además puede ser usado en la industria del pan, cakes y en otros campos relacionados.

Fundamento.-

Este control se basa en medir la penetración de la punta del cono en el pan para determinar el grado de suavidad.

Se puede apreciar el penetrómetro con sus distintas partes en el anexo # 5.

Materiales y Equipos:

- Pan.
- Cronómetro.
- Penetrómetro.
- Hoja de registro de resultados.

Técnica:

1. Coloque el pan en el plato base. (Si es pan de molde se cortan 5 cm. del pan)
2. Baje el cono hasta colocar la punta de éste en la superficie del pan sin que penetre en el mismo.
3. Ajuste el tornillo de seguridad. (Evita que se mueva el cono hacia abajo)
4. Verifique que el registrador de la respuesta este en cero.

5. Use un cronómetro para controlar un minuto, en el cual la palanca liberadora del cono es presionada, cayendo así el cono sobre la muestra y su punta se introduce en el mismo.
6. Luego del minuto proceda a leer la profundidad de la penetración, para ello se empuja hacia abajo suavemente la vara que se encuentra en la parte superior del registrador denominada Gauge Rod. El medidor indicará la profundidad en décimas de milímetros y se registra el resultado en milímetros.
7. Proceda a poner en cero el medidor.
8. Afloje el seguro del cono y se sube el cono a su posición inicial

El departamento de producción de Supán busca conseguir una suavidad del pan que se encuentre alrededor de 27 a 30 milímetros de penetración en el primer día del análisis que obviamente en el transcurso de los 6 días en que dura el análisis disminuirá este valor debido a la pérdida de la humedad interna del pan y su frescura. Generalmente este valor es el deseado en los diferentes tipos de panes. Generalmente al sexto día se llega a los 20 milímetros de penetración aproximadamente, claro que esta no es una regla fija pero varía dependiendo del tamaño del pan pues un pan de molde al tener menor superficie de contacto con el aire llega a 22 o 24 milímetros, mientras que un pan pequeño llega a 20 e inclusive 18 milímetros algunas veces de penetración.

Ejemplo:

En el primer día en que se controló la suavidad de un pan de Tipo molde de la marca Bimbo, el indicador se detuvo en la cuarta raya pasando el punto 270, la profundidad de la penetración es de 274 décimas de milímetros y se anota en un registro 27.4 milímetros.

Fecha de producción:

MC 5 - 04 -95

Código, Color: Rojo

Tipo de pan: Rondo

1 <sup>er</sup> día	27.5 mm
2 <sup>do</sup> día	26.1 mm
3 <sup>er</sup> día	24.8 mm
4 <sup>to</sup> día	22.7 mm
5 <sup>to</sup> día	21.3 mm
6 <sup>to</sup> día	20.9 mm

Entre los **análisis** podemos anotar los siguientes:

### **5. CENIZAS TOTALES EN LA HARINA. (Método de la incineración)**

Las cenizas son el residuo que queda después de que toda la materia orgánica ha sido quemada; es decir que las cenizas son el residuo incombustible resultante de la combustión completa de un producto. Sirve para medir las sales inorgánicas que había en el producto original.

Todos los alimentos contienen elementos minerales, formando estos parte de compuestos orgánicos e inorgánicos. Es muy difícil determinarlos tal como se presentan en los alimentos, por lo cual se recurre a la incineración, que destruye la materia orgánica y dejando solamente la materia inorgánica, además cambia en muchos casos el estado químico de los minerales.

La mayor parte de las sustancias inorgánicas del trigo se encuentran en el salvado y en la capa aleurónica del endospermo. Una harina tendrá un contenido de cenizas tanto más elevado cuanto mayor sean las partículas de salvado presentes en la misma, lo que se demuestra mediante este análisis del contenido de cenizas, que estará correlacionada con la tasa de extracción en la molienda.

Fundamento.-

Este método de análisis se basa en la incineración completa de la muestra a altas temperaturas para obtener el residuo incombustible que son las cenizas (sales inorgánicas).

Materiales y Equipos:

- Harina.
- Crisol.
- Mufia.
- Desecador.
- Balanza analítica.
- Hoja de registro de resultados.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Técnica:

1. Pese el crisol vacío.
2. Pese en el crisol de 3 - 5 gr. de harina.

3. Coloque en la mufla a 425°C por 1 hora y luego a 550 °C por 5 horas hasta que se observe una coloración gris clara o blanco grisáceo de las cenizas.
4. Apague el ciclo de la mufla y se deja enfriar; luego se las llevan al desecador hasta equilibrarse con la temperatura ambiente.
5. Pese el crisol con las cenizas.
6. Reporte de resultados.

Ejemplo:

Peso del crisol vacío = A

Peso del crisol + muestra no incinerada = B

Peso del crisol + muestra incinerada = C

$$\frac{C - A}{B - A} \times 100 =$$

Peso del crisol vacío = 19.989

Peso del crisol + muestra no incinerada = 23.986

Peso del crisol + muestra incinerada = 20.015

$$\% C = \frac{0.026}{4.000} \times 100 = \boxed{0.65 \%}$$

El rango del porcentaje de cenizas en la harina es de 0.5 - 0.8 %



La *ATT* es el término o la expresión para describir la concentración o cantidad de ácido en una sustancia.

#### Fundamento.-

La *ATT* representa el número de mililitros de Na(OH) al 0.1 N necesarios para neutralizar una cantidad específica de solución ácida a un pH de 6.6. La *ATT* se expresa en mililitros.

El rango de la *ATT* del pan en Supán es de 3.5 - 3.9 y el ácido que se va a neutralizar con el Hidróxido de Sodio 0.1 N en el producto evaluado es el ácido acético.

#### Funciones del pH y *ATT*.-

La función de los ácidos fermentantes es la de permitir una evolución controlada y completa del anhídrido carbónico de las masas.

El pH y la *ATT* son herramientas muy valiosas que en la actualidad puede usar el panadero para ayudarse a producir un pan de calidad, bollos, pan de dulce y cakes.

El pH y la *ATT* son importantes pues sirven para determinar la correcta fermentación de una esponja usada para producir pan de bollos o de molde, o un caldo para mezcla continua de panes o bollos; también son importantes en la producción de panes de centeno ácido y pan francés, donde se requiere un sabor específico.

Se debe enfatizar que tanto los valores del pH como los del *ATT* deben ser utilizados con guía y pueden variar de panadería en panadería y entre una fórmula y otra. Lo que hace un pan aceptable en una panadería puede no ser aceptable en otra debido a distintas fórmulas, equipos, procesos y a las preferencias regionales.

Es importante que cada panadería mantenga un registro diario de las lecturas del pH y de la *ATT*. Una panadería que usó uno o más procesos para producir un determinado pan o bollos, deberá llevar un registro diario para cada proceso. Aquellas panaderías que introduzcan pan francés o pan de centeno ácido también deberán llevar el registro diario para asegurarse de que sus productos tengan siempre el mismo nivel de acidez.

El registro diario del pH y de la *ATT* cuando se evalúe con la calidad del producto terminado, hará consciente al panificador de los valores que necesita en su panadería en particular para producir productos de excelente calidad y le servirán de guía para una producción uniforme día tras día. Una vez se hayan establecido los estándares, las lecturas diarias permitirán al panificador cuando se esté saliendo de su calidad normal qué medidas deberá tomar para corregir el problema antes de que se vuelva grave.

Mantener un correcto pH y ATT servirá para producir un pan más suave, con mayor duración en las perchas y con el sabor deseable.

El pH influye en cada fase del proceso de panificación debido al efecto que tiene sobre las proteínas y sobre las enzimas.

- Las proteínas por tener carácter anfotérico, (esto es, reaccionan como ácidos o bases, dependiendo del pH en el que se encuentren); entonces en el punto isoeléctrico (en donde la forma positiva predominante a pH ácido, está presente en una concentración igual que la forma negativa, debida al pH alcalino), las proteínas tienen propiedades físicas características, en particular la capacidad de hinchamiento, la viscosidad, presión osmótica y la conductividad son mínimas.
- También reviste una particular importancia el pH, respecto de las enzimas ya que su actividad depende del pH en el que actúan y tienen un valor máximo de pH distinto según el tipo de enzima Ej.: Amilasas 4,6 - 5,2 que son las que nos interesan principalmente.

Finalmente, la Acidez Total Titulable, es de gran interés para medir la marcha de la fermentación. En efecto, mediante la ATT se puede:

- Definir el curso de la fermentación,
- indicar la cantidad de aroma y la producción de gas, y
- su consiguiente efecto sobre la miga y sobre la estructura del producto final.

#### Materiales, Equipos y Reactivos:

- Muestra.
- Beacker con tapa.
- Probeta.
- Espátula.
- Potenciómetro.
- Bureta.
- Hoja de registro de resultados.
- Agua destilada.
- Soluciones Buffer de pH 4 y 7.
- Na (OH) 0.1 N.



#### Técnica del pH:

1. Pese 15 gr. de muestra. (De miga de pan sin corteza)
2. Mida 100 ml de H<sub>2</sub>O destilada.
3. Ponga en un beacker la miga de pan, y se le adicionan los 100 ml de agua destilada, se mezcla y se disuelve la miga en el agua con la ayuda de una espátula hasta que quede homogéneo.
4. Tape el recipiente y se lo agita.
5. Mida el pH.
6. Reporte la respuesta.

Técnica de la ATT:

1. Luego esa misma mezcla es usada para la determinación de la acidez total titulable.
2. Añada con la bureta poco a poco el Hidróxido de sodio 0.1 N y titulo hasta que la pluma del pHímetro llegue a 6.6.
3. Realice la lectura del consumo de los mililitros de Na(OH) que fueron necesarios para neutralizar el ácido presente en el pan y así se reportará el resultado de la ATT.

Ejemplo:

<u>Tipo de muestra</u>	<u>pH</u>	<u>ATT</u>
Pan de molde	5.2	3.9
Pan pequeño	5.25	3.75
Pre-mezcla	4.7	4.8
Harina	5.8	-

## 7. ABSORCIÓN Y GLUTEN

La *absorción* es la capacidad que tiene la harina de empaparse de agua, de retener agua. Por lo general la absorción de agua de las harinas esta entre el 60 y 65 %.

Fundamento.-

Se basa en la cantidad de mililitros de agua que pueda absorber una cantidad de harina determinada.

El *gluten* es un complejo proteico del trigo y en menor cantidad del centeno, pero no existe en la avena, ni en la cebada, ni el maíz. El gluten es elástico y ayuda a retener el gas (CO<sub>2</sub>) cuando la masa leude. Es una mezcla de gliadina y glutelina. Cuando no está alterado y conserva sus propiedades extensibles se denomina gluten vital; cuando se sobrecalienta se pierden estas propiedades y recibe el nombre de gluten desvitalizado. Por lo general la harina debe de tener como mínimo 32 % de gluten, si es menor el contenido de gluten en la harina ésta se rechazará.

El Efecto del Gluten en la Industria Panificadora:

- El gluten mejora las características mecánicas de la masa (tolerancia en el amasado y en la fermentación).
- Ayuda a disminuir el tiempo de fermentación ya que tiene la capacidad de retención de los gases por parte de las masas.
- Mayor suavidad y rendimiento debido a la retención de agua.
- Aumenta el volumen del pan.
- Estabilización de la estructura, lo que permite una mejor resistencia al corte y por tanto una reducción de las migas.
- Una mayor conservación.

Fundamento.-

Se basa en someter una masa hecha de harina y agua a un lavado con un chorro débil de agua para extraer el almidón y restos de afrecho obteniendo así el gluten presente en la harina.



#### Materiales y Equipos:

- Agua.
- Harina.
- Probeta.
- Hoja de registro de resultados.
- Balanza gramera.

#### Técnica para la determinación del porcentaje de agua absorbida:

1. Se pesan 100 gr. de harina.
2. Se miden 100 ml de agua en una probeta.
3. Se agrega poco a poco el agua de la probeta e ir amasando hasta ver que dicha masa no pueda absorber más agua. (Por lo general se consume aproximadamente 62 ml de agua)
4. Se registra como el resultado de la absorción la cantidad de agua de la probeta que ha sido absorbida por la harina.

#### Técnica para la determinación del porcentaje de gluten:

- Con la masa obtenida en la absorción se realiza la determinación del gluten.
  1. Se lava la masa con un chorro débil de agua presionando con los dedos.
  2. Se deja de lavar cuando el agua que salga de dicha masa sea clara. (Esto nos va a indicar que el almidón y algunos restos de afrechillo han salido ya de la masa y se obtiene así el gluten)
  3. Se deja escurrir el agua del gluten y luego se le da una especie de amasado para extraer toda el agua.
  4. Se pesa el gluten.
  5. El peso obtenido se reporta como el porcentaje de gluten en la harina.

#### Ejemplo:

En una harina de Molinos la Unión (Quito) se registraron los siguientes datos:

- En el análisis de la absorción, de los 100 ml. de agua que se midieron en la probeta, se consumieron 63 ml. porque fueron absorbidos por la harina y se obtuvo así el % de absorción del 63 %.
- A la masa obtenida anteriormente se le extrajo el almidón y restos de salvado por medio del lavado con agua quedando así el gluten y cuando estuvo seco se lo pesó y se obtuvo un peso de 37.0 gr. por lo tanto dándonos un resultado de 37 % de gluten.

Absorción : 63 %

Gluten : 37 %

## **8. DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS HARINAS CON RESPECTO AL VOLUMEN QUE ADQUIERE EL PAN**

Este análisis es similar al del punto # 3 del presente informe, en cuanto a que se controla el volumen del pan, pero difiere, porque éste se lo realiza para determinar si un lote de harina determinado dará un buen volumen en el pan y se lo hace en pequeña escala en el laboratorio.

El equipo que se emplea se denomina "Bread Bakery" y realiza todo lo necesario para obtener un pan, solamente se tienen que pesar y colocar los ingredientes en una olla que posee el equipo y en cuatro horas sale el pan ya horneado. Este equipo automáticamente mezcla los ingredientes, los amasa, dosifica la levadura después unos minutos, proporciona la temperatura apropiada para la fermentación y hornea el pan. Ver anexo # 6.

Supán realiza este análisis a todos los lotes de harina que llegan a la planta panificadora y a todas las muestras que envían los nuevos proveedores. El volumen del pan que se obtiene generalmente esta entre los 3000 - 3500 cc.

El volumen del pan que se obtiene depende del estado de madurez del grano de trigo en el momento de la siega, ya que el almidón sacado del grano maduro es más hidrolizable por acción enzimática que el obtenido en un grano no maduro. En conclusión el almidón del grano en plena maduración, permite obtener un pan de mayor volumen, que el obtenido con granos no maduros.

Fundamento.-

Se basa en la elaboración de un pan con una muestra de harina de un lote nuevo para luego determinar su volumen y establecer si es óptimo o no.

Materiales y Equipos:

- Ingredientes para la elaboración del pan.
- Balanza digital.
- Bread Bakery
- Gránulos de polietileno.
- Cubeta.
- Probeta.

Técnica para elaborar el pan:

<u>Ingredientes:</u>	<u>Cantidades:</u>
Harina	300 gr.
Azúcar	17 gr.
Margarina	5 gr.
Ácido ascórbico	12 gr.
Agua	1 ml
Levadura	3 gr.

1. Se pesan los ingredientes y se colocan todos los ingredientes excepto la levadura en la olla.
2. Se coloca la olla dentro del equipo y se cierra la tapa; en la tapa hay un recipiente en el cual se coloca la levadura.
3. Se prende el equipo. (Dura 4 horas)
4. Se saca el pan, se lo pesa y se le toma el volumen.

De allí se procede a determinar el volumen mediante una técnica que ha sido detallada anteriormente en el Control # 3.

Ejemplo:

En una harina de Molinos del Ecuador del lote # 98 se obtuvo un volumen de 3.122 cc., lo cual esta bien con respecto a los rangos establecidos por la Empresa.

## 9. ANÁLISIS DEL DESPRENDIMIENTO GASEOSO Y DE LA RESISTENCIA BAJO PRESIÓN DE LAS MASAS EN FERMENTACIÓN

Para este análisis se emplea el Reofermentómetro, de marca CHOPIN que es de procedencia francesa; este equipo da una medida del CO<sub>2</sub>, del volumen y de la tolerancia de las masas en fermentación.

Permite seleccionar las levaduras, elegir los aditivos, controlar las producciones y estimar sus panificaciones.

Se realiza este tipo de análisis cada vez que llega un lote de harina a la empresa o una muestra de harina de un futuro proveedor.

### Principio de Medida.-

El desarrollo de los productos de trigo o centeno en el momento de la cocción depende a la vez de la cantidad de CO<sub>2</sub> contenida en la fase acuosa de la masa y de las propiedades reológicas de la misma.

El Reofermentómetro es un aparato concebido para la apreciación de las calidades de las harinas destinadas a la fabricación de los productos fermentados con levadura biológica, así como de los diferentes tipos de pan, las tostadas y los productos similares.

En efecto, el Reofermentómetro tiene una función doble; mide simultáneamente:

- La evolución de las calidades reológicas de la masa durante la fermentación siguiendo la evolución del volumen de esta masa, que está sometida a un peso variable de 230 a 2230 gr. asegurando una presión sobre aquella de 5 a 20 gr./cm<sup>2</sup>.
- El potencial de liberación del CO<sub>2</sub> de una harina por la medición de la velocidad de formación del CO<sub>2</sub> en la masa fermentada.

El desarrollo de los productos durante la cocción es a la vez función de la capacidad de la red proteica de deformarse bajo la presión gaseosa y la de conservar esta presión interna hasta la desnaturalización térmica de las proteínas y la gelatinización del almidón.

La evolución del desarrollo de la masa y sobre todo la estabilidad de la resistencia a la carga de la estructura proteica que constituye el armazón de la masa, son parámetros relacionados con la tolerancia de las masas en su utilización.

Esta tolerancia representa un aspecto primordial de calidad en el campo industrial.

La Medida se hace sobre masa fermentada, los resultados obtenidos no son independientes de la Calidad de la Levadura Utilizada. Esta debe ser levadura de panadería de calidad corriente, conservada en buenas condiciones. También es preferible efectuar pruebas de referencia regularmente sobre una remesa de harina de calidad conocida, almacenada en condiciones adecuadas.



Descripción del Reofermentómetro.-

El aparato se compone de dos partes (ver anexo # 7):

- La unidad gasométrica
- El trazador X/Y

BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

La unidad gasométrica consta de: una cubeta de aluminio cerrada herméticamente con una tapa, sensores ópticos, termómetros, sensor de presión, soporte de peso, y un programador electrónico.

El trazador X/Y consta de: seis plumillas, y de un papel para registrar las curvas y los resultados.

Fundamento.-

Se basa en dos mediciones, la una se la realiza por medio de un sensor de presión para medir la liberación de gas y la otra por medio de un sensor óptico de desplazamiento para medir la hinchazón de la masa.

Técnica:

1. Se pesan 24 gr. de levadura, se disuelven en 150 ml de agua a una temperatura de 39°C, y se mantiene en reposo durante 10 minutos.
2. En una amasadora de laboratorio se colocan 2Kg. de harina + 40gr. de sal disueltos en 900 ml de agua a una temperatura de 8 - 12 °C, se mezclan por 30 seg. con el brazo de la amasadora.
3. Se adiciona la levadura y se le da máquina a la amasadora por 5 minutos.
4. La masa sale aprox. a 28°C, se pesan 315 gr. de la masa.
5. Se coloca la masa en cubeta del Chopín, se prende la unidad gasométrica, se pone la temperatura de la masa en el equipo y se prende el trazador X/Y.

En el registro del CHOPIN se encuentran diferentes letras cuyos significados son los siguientes:

T1 = Tiempo de desarrollo máximo de la masa. Unidades: (h/min.)

Hm = Volumen de desarrollo máximo de la masa bajo la carga de los contrapesos. Unidades: (mm).

T = Tiempo de relativa estabilidad en el punto máximo situado a una altura de 10 % de Hm.

h = Volumen de desarrollo de la masa al fin de la prueba; (T: 3 horas para una prueba completa o T: x para una prueba cuyo paro ha sido provocado.

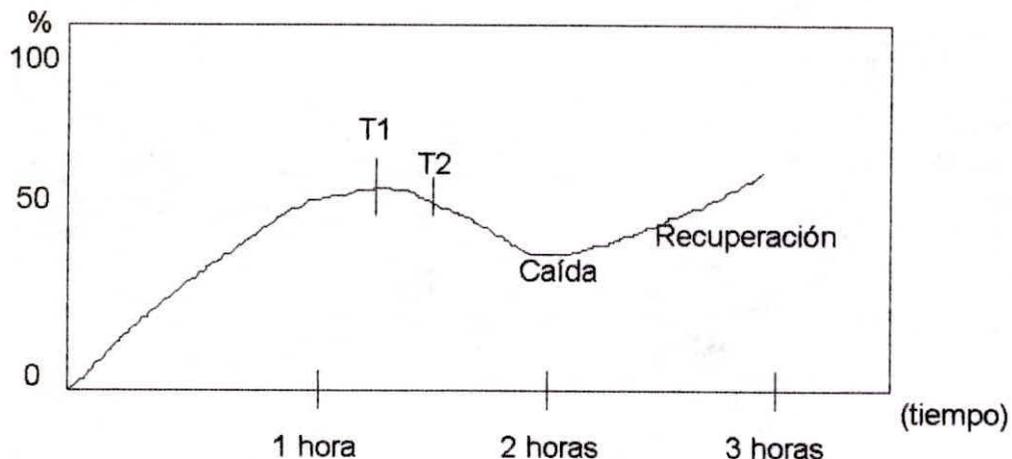
Hm-h = Porcentaje de pérdida de Hm; desarrollo 3 horas después del T1.

T2 = es un indicador de la tolerancia de las masas.

El tiempo de T1 está estrechamente relacionado con la rapidez de la levadura y su actividad.

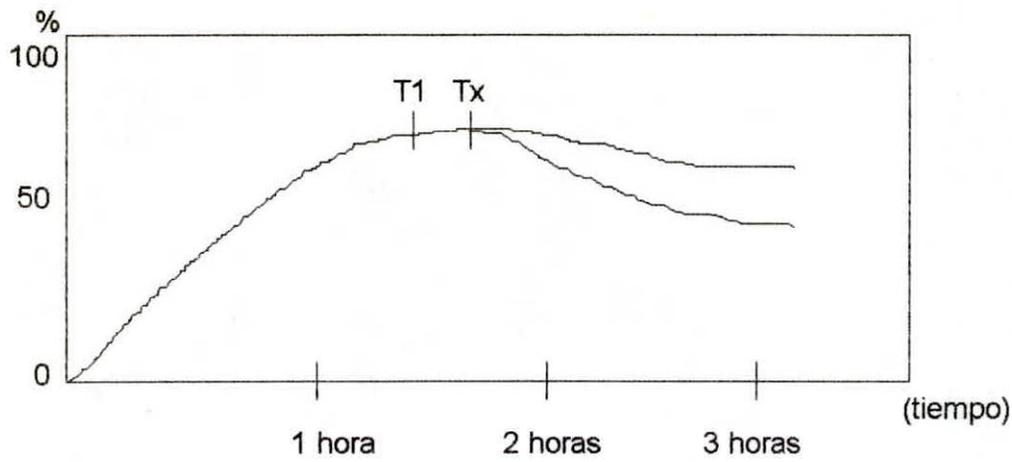
La altura Hm está en relación con el volumen del pan.

Desarrollo de la masa.-



- Si no recupera y cae es mala.
- Si sube y sube es buena.
- Si cae y sube otra vez es aceptable.

Liberación Gaseosa.-



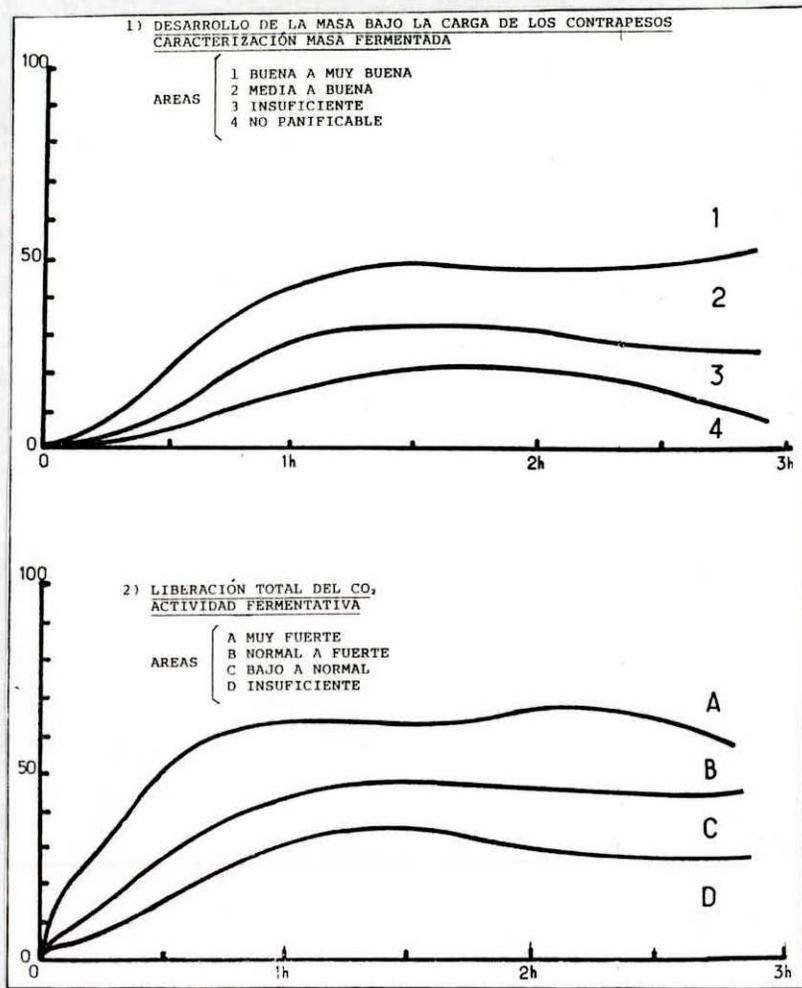
- Si una cae mucho y la otra un poco es mala la liberación de gas.
- Si cae poco y sube más que el punto máximo es buena la liberación de gas.
- Si cae poco ambas es aceptable la liberación de gas.

Ver anexo # 8.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Interpretación de las curvas del Reofermentómetro:



Ejemplo:

## CHOPIN REOFERMENTOMETRO

FECHA : 24/3/75  
OBJETO : Horno Gole GOSTO  
TIEMPO DEL CICLO : 45s DURACION DEL ENSAYO : 3h03mn

### DESARROLLO DE LA MASA : (\*)

Hm : 62,4 mm T1 : 3h03mn  
h : 62,2 mm T2 : -----  
(Hm-h)/Hm : 0,3 %

VOLUMEN DE LA MASA MUY BUENO  
TOLERANCIA DE LA MASA MUY BUENA  
CALIDAD DE LA RED PROTEICA MUY BUENA  
VELOCIDAD DE DESARROLLO BUENA

### DESPRENDIMIENTO DE GAS : (\*)

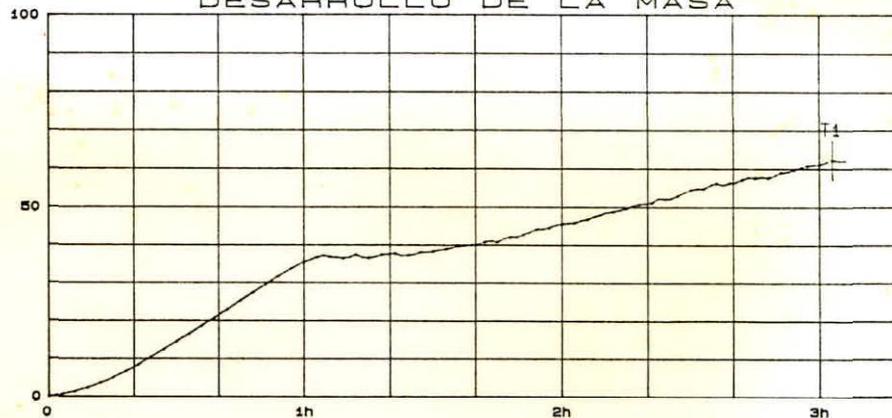
H'm : 69,3 mm T'1 : 1h06mn  
Tx : 0h55mn  
VOLUMEN TOTAL : 1710 ml  
VOLUMEN DE CO2 PERDIDO : 371 ml  
VOLUMEN DE RETENCION : 1338 ml  
COEFICIENTE DE RETENCION : 78,3 %

PRODUCCION TOTAL DE CO2 ELEVADA  
PROLONGAMIENTO ACTIVIDAD FERMENTATIVA BUENO  
PODER DE RETENCION BUENO  
APARICION DE POROSIDAD PREMATURA  
VELOCIDAD DE PRODUCCION CO2 ELEVADA

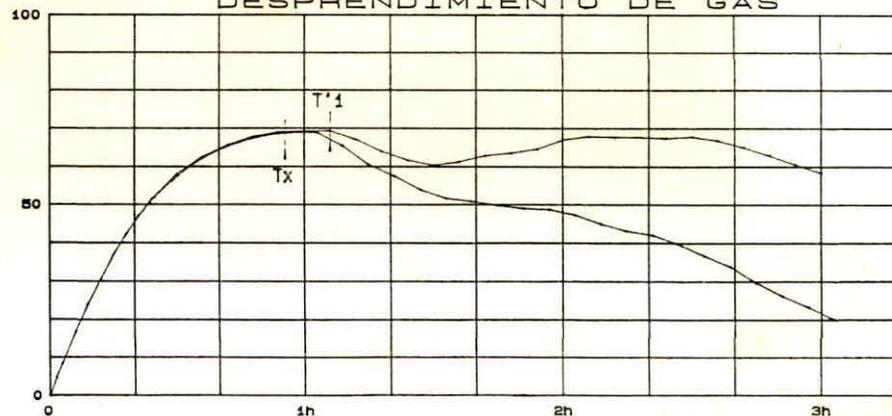
COMENTARIOS : (\*) INTERPRETACIONES VALEDERAS  
SI USO DEL PROTOCOLO CHOPIN.

ZY2 94-2.13

### DESARROLLO DE LA MASA



### DESPRENDIMIENTO DE GAS



LABORATORIO  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



## ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

La empresa Supán se encuentra ubicada en la ciudad de Guayaquil, en el Km. 6 ½ de la vía Daule.

La Panadería Supán fue fundada en 1945 por el Señor Emilio Ginatta. En 1946, año en que la familia Llopart adquirió el negocio, la Panadería Supán sufrió un cambio radical, con nueva publicidad y nuevas fórmulas, que con el paso del tiempo la transformarían en la primera industria panificadora del Ecuador.

El diseño de la fábrica se hizo en base de la experiencia de los Señores José María Llopart y José Rabascall. El arquitecto Román Font Pagés diseñó los planos según las indicaciones, para que sea funcional la planta.

La planta tiene tres niveles en total, en una extensión de 7.000 m<sup>2</sup> de construcción. Un total de 10.000 m<sup>2</sup> es el área de la fábrica, considerando las zonas de jardín, parqueadero, talleres, etc.

Esta empresa produce tres marcas de panes diferentes, como son: Supán, Bimbo y Grilé. En la planta panificadora que se encuentra en la ciudad de Guayaquil se elaboran diferentes tipos de panes conocidos como Rondo, Super Rondo, Viena, Super Viena, Briollo, Bimbolina y pan de Molde; además en las épocas más cercanas a la Navidad (meses de Octubre a Enero) elaboran el pan de Pascua y el Choco Nut. Al mismo tiempo la planta panificadora ubicada en Quito produce tostadas Grilé, panes de molde y de bollería.

Supán tiene en Guayaquil dos líneas panificadoras: la línea de panes de molde y la de bollería o panes pequeños. Cuenta, además, con un laboratorio de Control de Calidad en el cual realicé mis prácticas durante tres meses. En el laboratorio se realizan diferentes tipos de control y análisis, tanto para materias primas como para productos terminados. Estas pruebas son de tipo organoléptico, bromatológico o reológico, las cuales miden la calidad del producto y permiten mantenerla por medio de un control rutinario.

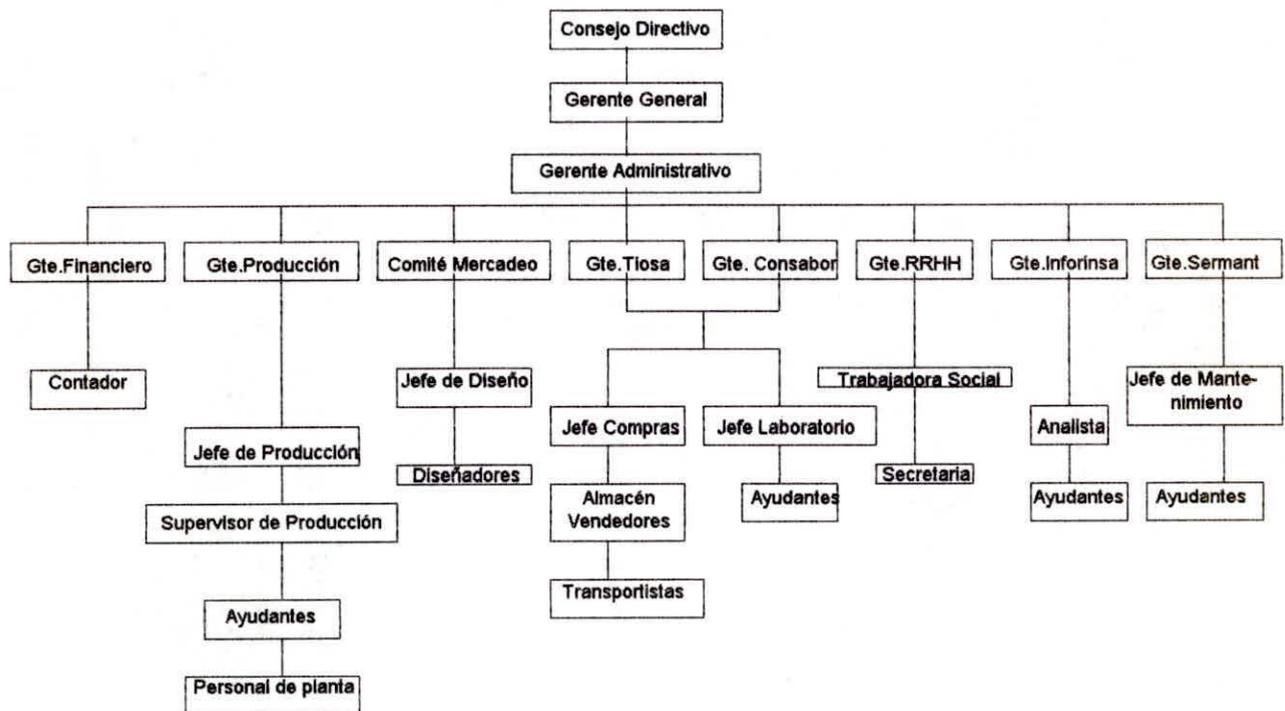
Las materias primas son adquiridas de diferentes proveedores. Por ejemplo, en el caso de las harinas, éstas provienen de industrias nacionales, como Molinos del Ecuador o Industrial Molinera, o industrias extranjeras provenientes de España, Francia o Panamá. El pan producido es repartido por medio de un equipo de distribución y mercadeo que posee la empresa, con personal debidamente capacitado. El personal reparte el pan a los diferentes lugares de expendio, y al cabo de cuatro días recogen los excedentes y los cambian por panes nuevos, para así contar siempre con panes frescos y en buen estado para la venta, lo que conserva el buen prestigio de la Empresa. Los panes recogidos son revisados, encontrándose aún la mayoría de ellos en condiciones óptimas para el consumo, por lo que son destinados como donaciones a determinadas instituciones o asilos, o pueden ser utilizados para elaborar miga de pan, mejor conocida como apanadura. Además Supán posee un equipo de impulsadoras, personas encargadas de promocionar y dar a conocer el producto en los comisariatos, supermercados y otros lugares de expendio, para lo cual reciben el capacitamiento necesario.

La producción de Supán esta sujeta a los pedidos realizados por los clientes, es decir producen cuantos panes sean necesarios para cubrir los pedidos y además tienen un rango del 20 % más que elaboran para cubrir las demandas extraordinarias. La producción de panes de Supán es alta debido a que su producto es vendido a nivel Nacional; aproximadamente se producen 42.000 unidades de pan de molde al día, entre los que se encuentran de las diferentes marcas y variedades como son las siguientes: Bimbo, Supán, Grilé, Grilé Super Gigante, Grilé Light, Integral de Grilé, Integral de Supán y Pan de Canela con pasas; y 16.000 unidades al día de pan pequeño, entre los que encontramos diferentes variedades como el Rondo, Viena, Super Viena, Super Rondo, Briollo, Bimbolina, Super Hamburguesa, Super Hot Dog y Hot Dog.

Entre las actividades que realiza la empresa comprenden principalmente la elaboración de pan y también produce miga de pan o apanadura; cabe resaltar que Supán compra todas sus materias primas a diferentes proveedores.

El pan que elabora Supán es distribuido a todas las provincias de nuestro país, ya que cuenta con un buen personal y equipo de mercadeo (camionetas, camiones), para así poder distribuir eficazmente su producto a nivel Nacional. Además este equipo recoge los panes a todos los clientes después de 4 días para así asegurar la frescura de los panes en percha, los panes que no fueron vendidos durante esos cuatro días son cambiados por panes frescos.

Organigrama de Supán.-



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Estas Prácticas Profesionales realizadas en el laboratorio de Control de Calidad de Supán, fueron sumamente provechosas, ya que aprendí una gran variedad de técnicas de control y de análisis que se realizan en la industria panificadora.
- La Empresa, a más de tener un buen producto, se preocupa de su personal y lo instruyen con charlas y folletos.
- Resulta positivo incentivar a los empleados de una Empresa, para que de esta manera se esfuercen cada día por realizar mejor su trabajo. *ℓ*
- Toda empresa debe realizar pruebas cada cierto tiempo para la mejora del producto, tanto en su formulación como en su tecnología. *ℓ*
- Algunos análisis se realizan diariamente, como es el caso del control del tiempo de vida útil y de la suavidad, en los cuales no hay día en que no se realice este tipo de controles, ya que sus resultados necesitan ser exactos y continuos para que sean representativos.
- Debido a la propiedad tensoactiva de las grasas y a su capacidad de reacción con las proteínas, una proporción adecuada de estos ingredientes es importante en el proceso tecnológico de transformación y en la conservación del producto final.
- Se recomienda que todo trabajo que se realice sea hecho con responsabilidad y eficiencia, ya que si deseamos mejorar la calidad, ésta dependerá del esfuerzo de todos los que forman la Empresa. *ℓ*
- Durante el proceso del control del volumen es importante tener cuidado de no dejar caer los gránulos de polietileno al sacar los panes de la cubeta, ya que si esto ocurre los resultados variarán y deberemos determinar nuevamente el volumen de ese pan.
- Para determinar con precisión la suavidad de los panes es recomendable emplear un aparato denominado Penetrómetro Universal. *ℓ*
- La grasa tiene la capacidad de impedir la modificación del almidón, consiguiendo mantener la frescura durante un período más prolongado; por lo tanto, es importante utilizar una concentración óptima de margarina ya que el producto final contará con una mayor capacidad de absorber aire, tendrá una buena capacidad emulsionante y permanecerá tierno por un tiempo mayor.
- Al usar el penetrómetro para determinar la suavidad del pan de molde, se recomienda que cuando se corte la rodaja de cinco centímetros, se utilice la superficie de la cara recién cortada para evitar una lectura alterada ocasionada por la resequedad de la cara opuesta, que ha permanecido expuesta al medio ambiente. *ℓ*

- Se recomienda que la empresa lleve permanentemente registros de todos los análisis y controles que se realizan, tanto a materias primas como a productos terminados, para tener un respaldo frente a cualquier reclamo. f
- Al trabajar con cenizas se recomienda que éstas sean primeramente incineradas en un reverbero u hornilla para evitar que en la mufla, por la combustión brusca de la muestra, se pierda parte de la misma. e
- Para obtener un pan más suave, de mayor duración y con el sabor deseado, es importante mantener el pH y el ATT dentro de los rangos pre-establecidos, ya que el ambiente ácido favorece la extensión del gluten y retrasa el desarrollo de los mohos.
- Es recomendable determinar el porcentaje de agua absorbida por las harinas, ya que este parámetro es muy variable y se deben tomar medidas de corrección en las formulaciones, dependiendo de los resultados que se obtengan. e
- Es importante que la harina empleada en la panificación contenga un alto porcentaje de gluten en su constitución, ya que su red elástica es indispensable para el desarrollo del volumen en el pan durante la fermentación. ¡ En caso de que la harina contenga un bajo porcentaje de gluten, se recomendaría lo siguiente:
  - Rechazar el lote de harina, o
  - Emplear gluten en polvo, con la diferencia de que éste es más duro y no tan elástico como el normal que se encuentra en la harina.
- ✧ Se recomienda al laboratorio de Control de Calidad, el empleo de una estufa para la extracción del agua que se encuentre en el gluten después de su lavado, evitando así alteraciones en la determinación de su peso.
- Para determinar con precisión la calidad de las harinas, es recomendable el empleo del Reofermentómetro, ya que mide el desprendimiento gaseoso y el desarrollo de la masa. e
- ✧ Se recomienda que en el laboratorio de Control de Calidad de Supán se realicen análisis de humedad en las harinas y en el producto final, para tomar medidas preventivas contra el desarrollo de mohos.
- Se recomienda que el Departamento de Producción esté en contacto permanente con el laboratorio de Control de Calidad, para así mejorar los productos, y tener un mayor control y conocimiento de la calidad. e
- Cabe resaltar que para que el consumidor adquiera siempre fresco y en buenas condiciones su producto, todas las fundas de pan que elabora Supán son atadas con un alambre de color diferente cada día, presentando una tabla en la que se indica el día de la semana con su color correspondiente.

## BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS:

- HART, F. L., FISHER, H. J. Análisis Moderno de los Alimentos Segunda edición, Editorial Acribia, Zaragoza - España, 1991, páginas consultadas: 75, 83, 93.
- BENDER, Arnold E. Diccionario de Nutrición y Tecnología de los Alimentos Sexta edición, Editorial Acribia, Zaragoza - España, 1994, páginas consultadas: 70, 85, 109, 143, 235.
- GARCIA-PELAYO, Ramón. Pequeño Larousse Ilustrado Séptima edición, Ediciones Larousse, Madrid - España, 1993, página consultada: 8.
- QUAGLIA, G. Ciencia y Tecnología de la Panificación Segunda edición, Editorial Acribia, Zaragoza - España, 1991, páginas consultadas: 24 - 29, 36 - 39, 49, 81 - 83, 126, 148, 182, 269, 307 - 308, 386 - 398, 417 - 420.

### MANUALES:

- Petroleum Instruments Company. Universal Penetrometer catalog 73510 Washington - EE.UU.
- Panasonic. Household Automatic Bread Maker SD-BT2P.
- Chopín. Instrucciones de Empleo N° 1. Colocación del Reofermentómetro.
- Chopín. Control de Calidad de las Harinas en Panadería. El Reofermentómetro un Pequeño Laboratorio.
- Chopín. Reofermentómetro F2 Modo de Empleo.

## **ANEXOS**

ANEXO # 1

Rango de los Valores Establecidos por Supán para los Análisis que se Realizan a las Harinas

pH	5.8 - 6.2
Absorción	60 - 64 %
Gluten	30 - 40 %
Cenizas	0.5 - 0.8 %
Volumen	2000 - 2500 cc
Bromato	00 ppm

Hoja Modelo en que se Registran los Resultados de los Análisis

Empresa: \_\_\_\_\_

fecha: \_\_\_\_\_

### ANALISIS DE HARINA

No. de Lote:	_____	_____	_____	_____
Proveedor:	_____	_____	_____	_____
Calidad:	_____	_____	_____	_____
Cantidad:	_____	_____	_____	_____
Fecha de ingreso:	_____	_____	_____	_____
Hora de análisis:	_____	_____	_____	_____
pH:	_____	_____	_____	_____
Absorción	_____	_____	_____	_____
Gluten	_____	_____	_____	_____
Cenizas:	_____	_____	_____	_____
Volumen de pan:	_____	_____	_____	_____
Peso promedio/ saco:	_____	_____	_____	_____

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Analizado por \_\_\_\_\_ Control de calidad \_\_\_\_\_ Q.F. Fanny de Alcívar





ANEXO # 3

Rango de los Pesos Pre-establecidos Para los Diferentes  
Tipos de Panes que Elabora Supán

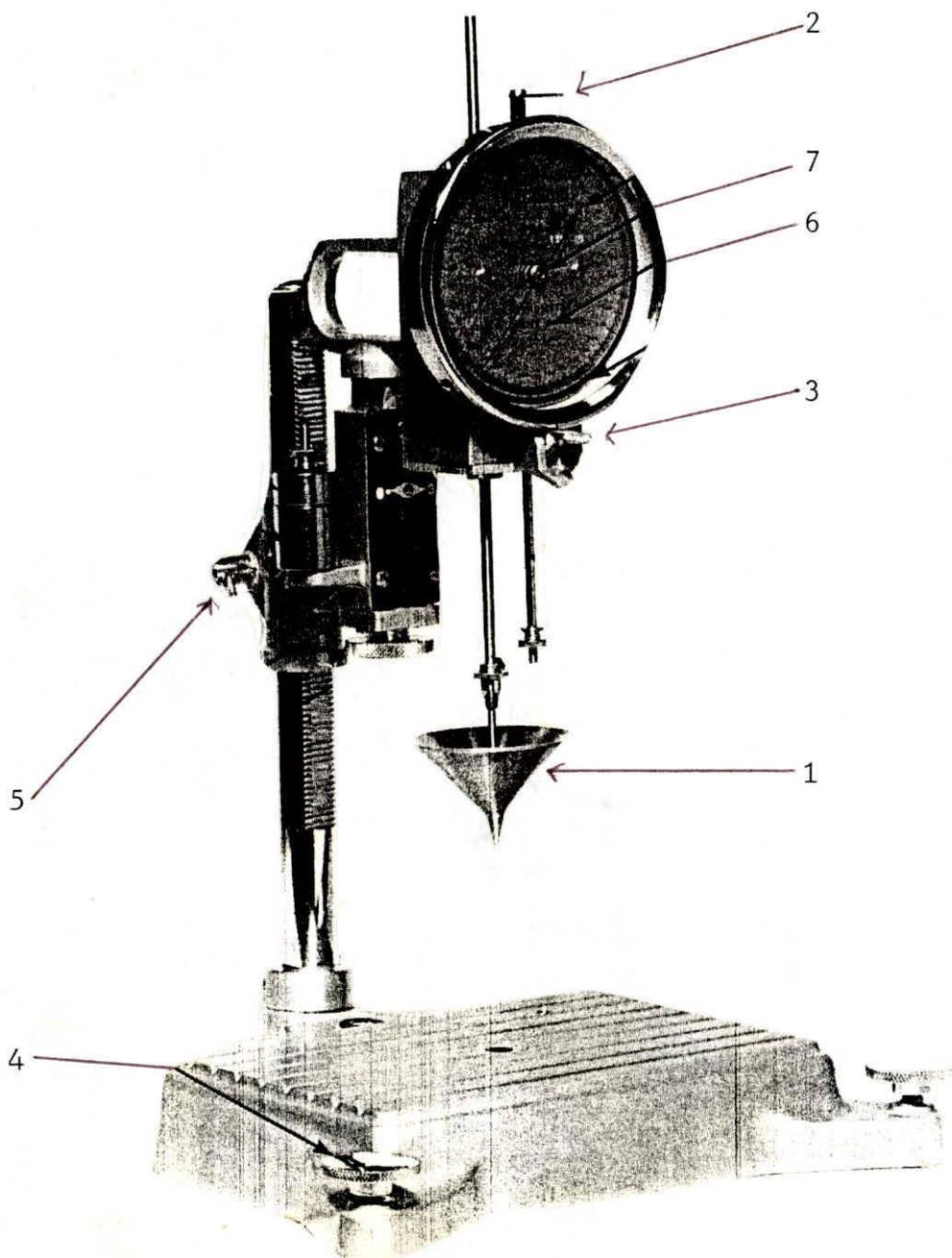
Tipo de pan	Peso en gramos
Bimbo / Supán	510 - 530
Grilé	580 - 600
Grilé Gigante	800 - 820
Integral Grande	700 - 720
Integral Chico / Grilé Light	425 - 440
Choco Nut	400 - 415
Pascua Grilé	850 - 880
Pascua Supán	650 - 670
Pascua Bimbo	440 - 450
Bimbollo Redondo / Rondo	400 - 410
Bimbollo Largo / Viena	340 - 360
Briollo 32 u.	880 - 900
Super Rondo	540 - 560
Super Viena	540 - 560
Super Hamburguesa	540 - 560
Super Hot Dog	540 - 560
Hot Dog	430 - 450
Hamburguesa	430 - 450
Bimbolina 8 u.	430 - 450
Bimbolina 12 u.	650 - 670



## ANEXO # 5

El control de la suavidad del pan se lo realiza con el Penetrómetro y consta de las siguientes partes:

- 1.- Cono
- 2.- Vara de medida de profundidad. (Gauge Rod)
- 3.- Palanca para liberar el cono.
- 4.- Tornillo de nivelación.
- 5.- Tornillo de freno o seguridad.
- 6.- Disco con escala numérica. (Décimas de milímetro)
- 7.- Manecilla registradora, medidor.



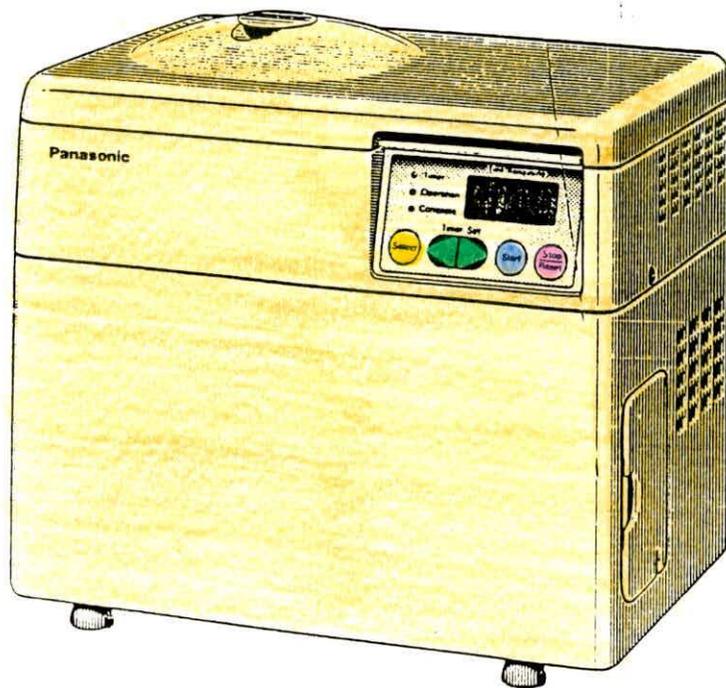
ANEXO # 6

Household Automatic Bread Maker by Panasonic



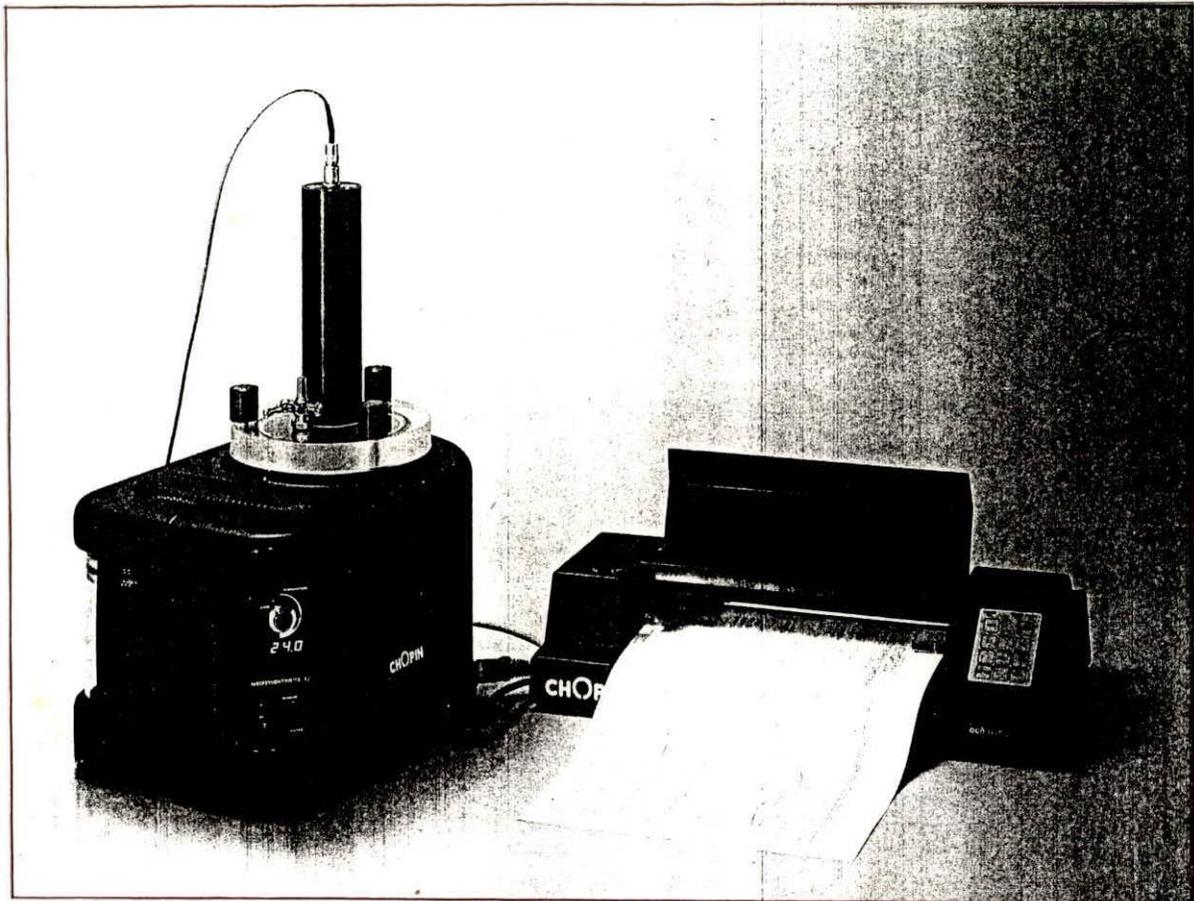
BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

# *Bread Bakery™*



ANEXO # 7

Reofermentómetro - CHOPÍN -





BIBLIOTECA DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

**Generalidades sobre las gráficas del CHOPIN**

El Reofermentómetro es un aparato de altas prestaciones en numerosas industrias relacionadas con la tecnología de las harinas.

Este aparato permite evaluar las calidades plásticas y reológicas de las masas en curso de fermentación.

Simultáneamente, proporciona diferentes parámetros muy importantes para la cocción de los productos y preve principalmente el comportamiento de las masas frente al choque térmico.

Asimismo, el reofermentómetro facilita el control y la optimización de las fabricaciones de levaduras, aditivos y mejorantes y ayuda a dosificar las cantidades en función de las harinas utilizadas.

**USUARIOS**

Molineros : estimación de las correcciones que deben aportarse para obtener harinas conformes con las normas comerciales.

Industrias de cocción : evaluación y comportamiento de las masas durante la fermentación y de su tolerancia antes de la cocción.

Industrias de aditivos y levaduras : medida de sus efectos según las cantidades y calidades de los productos, en función de las harinas utilizadas.

**PRINCIPIO**

Durante el tiempo de utilización, se obtienen simultáneamente dos curvas :

- una de ellas represente la velocidad y la cantidad total del gas carbónico liberado por la masa en fermentación, así como su capacidad de retención.
- La otra mide el aumento de volumen de la masa y la resistencia de su estructura proteica (tolerancia).

Con su electrónica de microprocesador integrada, el Reofermentómetro permite :

- el control del ensayo.
- el trazado en tiempo efectivo de las dos curvas características.
- la impresión de los resultados y cálculos al fin del ensayo.

**CARACTERÍSTICAS**

- Registro simultáneo de dos curvas por un trazador x, y (plotter).
- Alimentación eléctrica : 220 V monofásica 50 o 60 Hz.
- Potencia : 350 W.
- Peso neto : 20 kg.
- Peso bruto : 34 kg.
- Cubicación : 0,60 m<sup>3</sup>.

<p><b>CHOPIN</b> REOFERMENTOMETRO</p> <p>FECHA: OBJETO : = SIMULACION V1.20 =</p> <p>TIEMPO DE CICLO : 45 s</p> <p>DURACION DE LA PRUEBA : 11:00 min</p> <p>DESARROLLO DE LA MASA</p> <p>H<sub>1</sub> = 14,5 mm    T<sub>1</sub> = 13:35 min</p> <p>H<sub>2</sub> = 18,0 mm    T<sub>2</sub> = 14:30 min</p> <p>(H<sub>2</sub>-H<sub>1</sub>)/H<sub>1</sub> = 24,1%</p> <p>LIBERACION GASEOSA</p> <p>H<sub>1</sub> = 14,5 mm    T<sub>1</sub> = 13:35 min</p> <p>T<sub>2</sub> = 13:30 min</p> <p>VOLUMEN TOTAL : 2058 ml</p> <p>VOLUMEN CO2 PERIODO : 372 ml</p> <p>VOLUMEN DE RETENCION : 1786 ml</p> <p>COEFICIENTE DE RETENCION : 86,8%</p> <p>COMENTARIO</p> <p>Buenas aptitudes fermentativas pero mala tolerancia.</p>	<p><b>DESARROLLO DE LA MASA</b></p> <p><b>LIBERACION GASEOSA</b></p>
<p><b>CHOPIN</b> REOFERMENTOMETRO</p> <p>FECHA: OBJETO : = SIMULACION V1.20 =</p> <p>TIEMPO DE CICLO : 45 s</p> <p>DURACION DE LA PRUEBA : 24:00 min</p> <p>DESARROLLO DE LA MASA</p> <p>H<sub>1</sub> = 54,2 mm    T<sub>1</sub> = 13:32 min</p> <p>H<sub>2</sub> = 55,0 mm    T<sub>2</sub> = 13:35 min</p> <p>(H<sub>2</sub>-H<sub>1</sub>)/H<sub>1</sub> = 1,5%</p> <p>LIBERACION GASEOSA</p> <p>H<sub>1</sub> = 54,2 mm    T<sub>1</sub> = 13:32 min</p> <p>T<sub>2</sub> = 13:30 min</p> <p>VOLUMEN TOTAL : 1710 ml</p> <p>VOLUMEN CO2 PERIODO : 100 ml</p> <p>VOLUMEN DE RETENCION : 1610 ml</p> <p>COEFICIENTE DE RETENCION : 70,3%</p> <p>COMENTARIO</p> <p>Aptitudes fermentativas y tolerancia insuficientes.</p>	<p><b>DESARROLLO DE LA MASA</b></p> <p><b>LIBERACION GASEOSA</b></p>
<p><b>CHOPIN</b> REOFERMENTOMETRO</p> <p>FECHA: OBJETO : = SIMULACION V1.20 =</p> <p>TIEMPO DE CICLO : 45 s</p> <p>DURACION DE LA PRUEBA : 14:00 min</p> <p>DESARROLLO DE LA MASA</p> <p>H<sub>1</sub> = 14,2 mm    T<sub>1</sub> = 13:30 min</p> <p>H<sub>2</sub> = 14,3 mm    T<sub>2</sub> = 13:30 min</p> <p>(H<sub>2</sub>-H<sub>1</sub>)/H<sub>1</sub> = 0,0%</p> <p>LIBERACION GASEOSA</p> <p>H<sub>1</sub> = 14,2 mm    T<sub>1</sub> = 13:30 min</p> <p>T<sub>2</sub> = 13:30 min</p> <p>VOLUMEN TOTAL : 3227 ml</p> <p>VOLUMEN CO2 PERIODO : 200 ml</p> <p>VOLUMEN DE RETENCION : 3027 ml</p> <p>COEFICIENTE DE RETENCION : 93,8%</p> <p>COMENTARIO</p> <p>Buenas aptitudes fermentativas y buena tolerancia</p>	<p><b>DESARROLLO DE LA MASA</b></p> <p><b>LIBERACION GASEOSA</b></p>

## ANEXO # 9

Todas las fundas de pan que vende Supán se encuentran atadas con alambres de color diferente. Esto indicará al cliente que el producto que esta adquiriendo mantiene su frescura y suavidad por aproximadamente 6 días después de la fecha en que éste fue elaborado. Los colores de los alambres de atar dependen del día de la semana en que fueron producidos los panes como se lo detalla a continuación:

Día de la Semana	Color del Alambre
Lunes	blanco
Martes	amarillo
Miércoles	rojo
Jueves	azul
Viernes	verde
Sábado	café
Domingo	negro

Además ahora las fundas del pan de molde poseen la pirámide de alimentos, que nos indica las proporciones en que deben ingerirse los alimentos en nuestra dieta diaria.

## ANEXO # 10

### Preparación de Reactivos

El único reactivo que se emplea en los análisis explicados en el presente informe es el Hidróxido de Sodio 0.1 Normal. Este es empleado en la determinación de la Acidez Total Titulable y los cálculos para la preparación de un litro de Na(OH) 0.1 N son los siguientes:

$$\text{Gr.} = V \times N \times \text{meq}$$

$$\text{Na} = 1 \times 23 = 23$$

$$\text{O} = 1 \times 16 = 16$$

$$\text{H} = 1 \times 1 = \underline{1}$$

40 gr./mol

$$\text{meq} = 40/1 = 40/1000 = 0.040$$

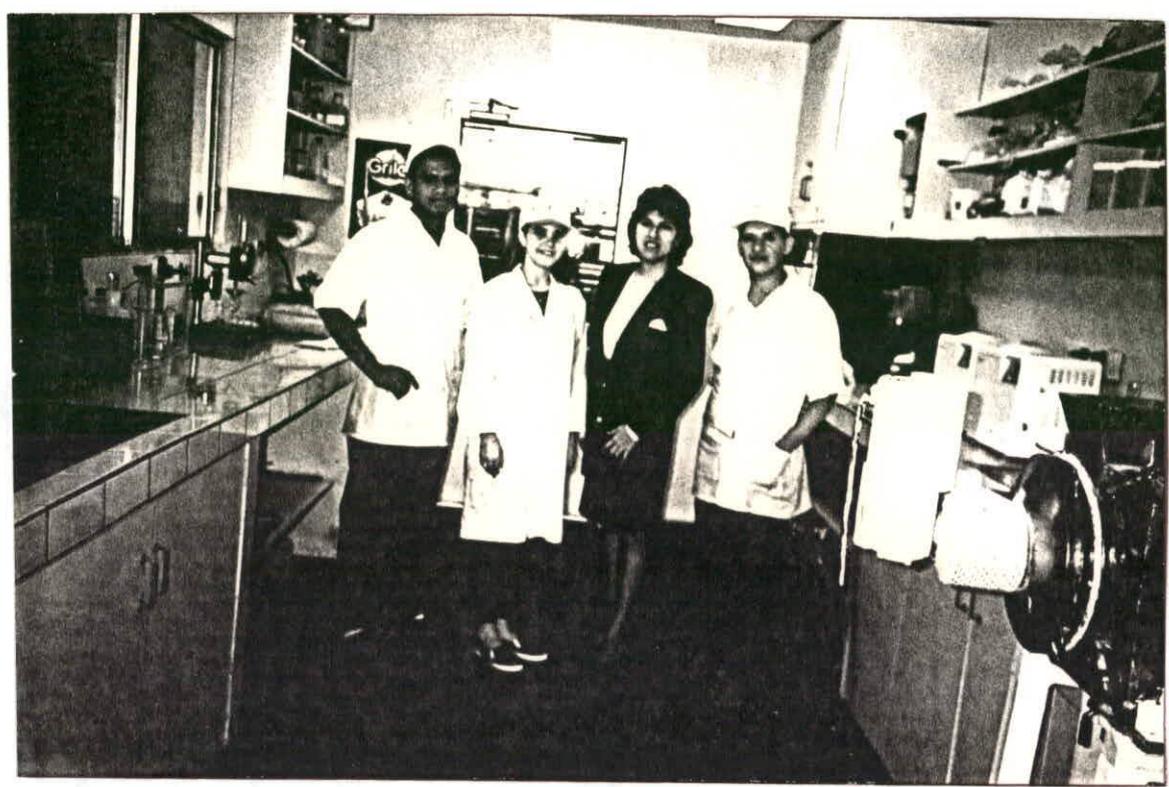
$$\text{Gr.} = 1000 \text{ ml} \times 0.1 \text{ N} \times 0.04$$

$$\text{Gr.} = 4 \text{ gramos de Na(OH)}$$



ANEXO # 11

Personal del Laboratorio de Control de Calidad



Penetrómetro



ANEXO # 12

Reofermentómetro  
CHOPIN



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

