



PRÁCTICA DE DETERMINACIÓN ANALÍTICA II



PROCEDIMIENTOS INDUSTRIALES

INDUSTRIA:

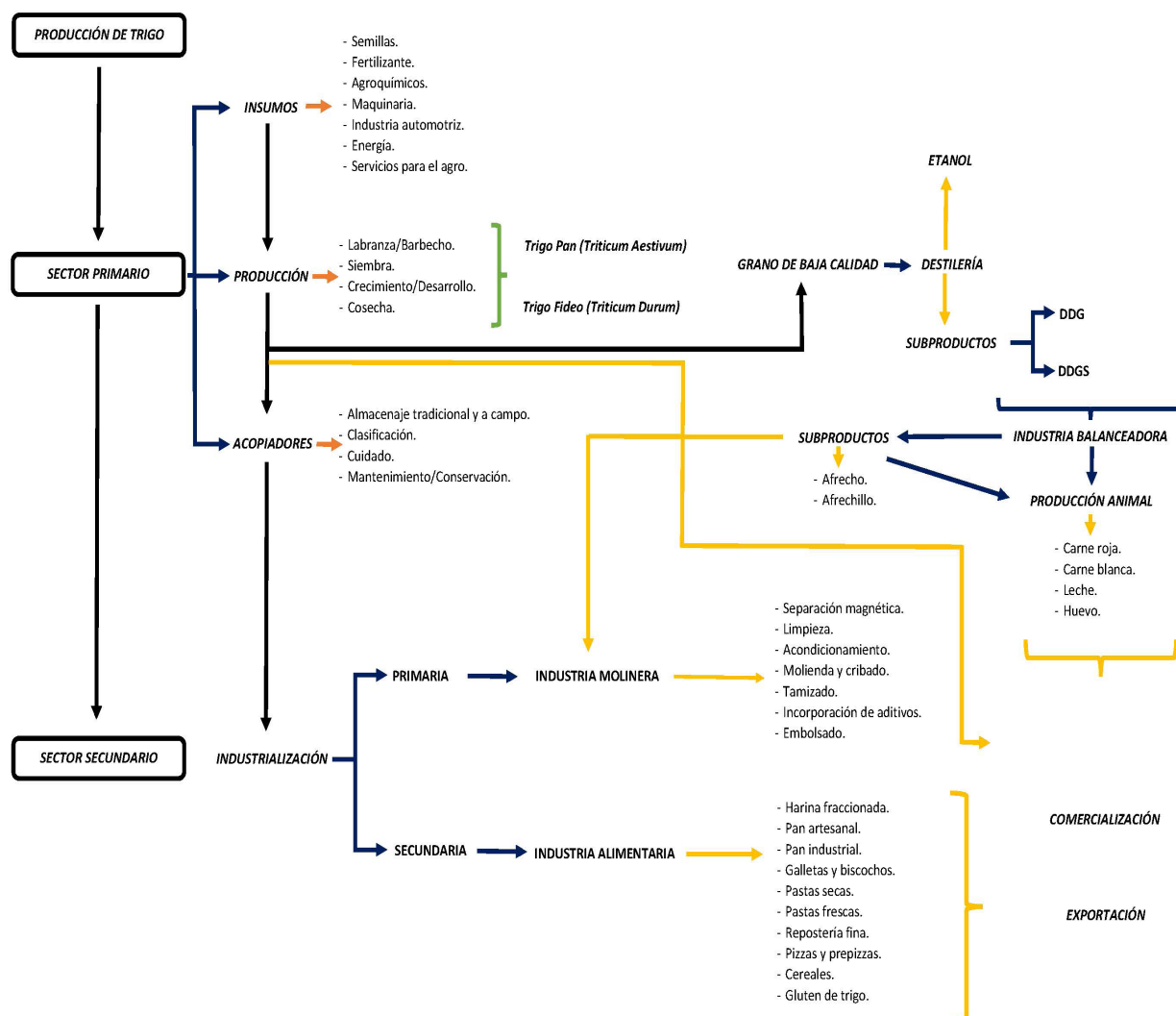
La agroindustria es la actividad económica que comprende la producción, industrialización, conservación y comercialización de productos agrarios pecuarios, forestales y biológicos para el consumo humano y animal. Las materias primas de esta industria consisten principalmente de productos de origen vegetal, animal y fúngico. Esta rama de industrias se divide en dos categorías, alimentaria y no alimentaria, la primera se encarga de la transformación de los productos de la agricultura, ganadería, riqueza forestal y pesca, en productos de elaboración para el consumo alimenticio. En esta transformación se incluye los procesos de selección de calidad, clasificación (por tamaño), embalaje-empaque y almacenamiento de la producción agrícola, a pesar que no haya transformación en si y también las transformaciones posteriores de los productos y subproductos obtenidos de la primera transformación de la materia prima agrícola. La rama no alimentaria es la encargada de la parte de transformación de estos productos que sirven como materias primas, utilizando sus recursos naturales para realizar diferentes productos industriales.

INDUSTRIALIZACIÓN DEL TRIGO:

En el sector secundario de la producción de Trigo se realiza el proceso de industrialización. En la etapa primaria se obtendrá la harina para la elaboración de los diferentes productos (Industria alimentaria).



CADENA DE VALOR DEL TRIGO:



Resumen realizado por Ing. Agr. Mario Bragachini, Ing Agr. José Peiretti, Mauro Gaido y María E. Eugeni a partir de información presentada en el Panel del PRECOOP, "Cadena de Agroalimentos", en Agroactiva 2009. 5 junio de 2009, Ballesteros, Córdoba.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE HARINA DE TRIGO:

La primera etapa consiste en la recepción e inspección de la materia prima. Para aceptar el trigo para su posterior industrialización deberemos hacer un análisis de calidad para asegurarnos que la harina que obtengamos cumpla con las normas establecidas.

En la segunda etapa se extraerán las impurezas para asegurar que granos extraños, semillas de malezas, granos chuzos, arena, piedritas, terrones de tierra, granos vestidos, chalas, palillos y paja no lleguen a los rollos de molienda. Para que esto ocurra se utilizará el separador magnético. Se extraerán trozos de hierro, tornillos y clavos. La zaranda se encargara de separar cuerpos gruesos y eliminar partículas finas.

La tercera etapa es el acondicionamiento. Primero se le dosificara agua en relación directa con la



humedad con que se encuentra el grano de trigo y la que debe tener el producto terminado. Se dejara descansar al grano durante 40 horas, variando según el tipo de trigo, con el fin de uniformar el agua agregada. Esto es fundamental para lograr una mejor separación del endosperma del resto del grano en la molienda

En la etapa de molienda, el primer paso es la tritución con cilindros rayados y lisos. El objetivo es deshacer el grano en productos granulares intermedios, para poder separar fácilmente las partes del grano. De los productos de grano muy fino se obtendrá harinas. La sémola bruta (productos de grano grueso) pasará por los sasores con el objetivo de limpiar la misma. Los cilindros de compresión obtendrán harina a través de la sémola. Al sobrante se le realizara una segunda y tercera tritución obteniendo los mismos productos. El último sobrante será el salvado.

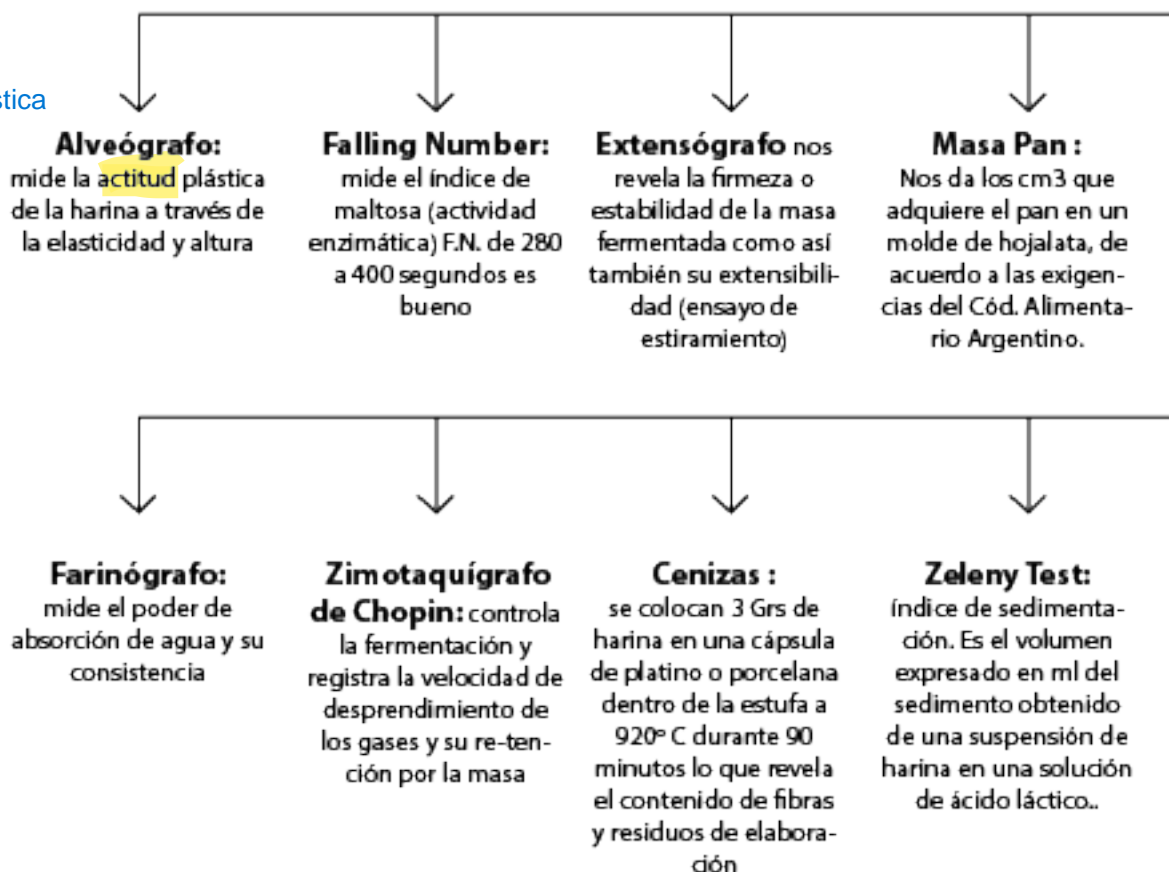
En el proceso de tamizado, gracias a los plansifters, obtenemos en el quinto pasaje la harina 00 (harina integral), en el noveno pasaje la harina 000 (panadera) y en el duodécimo se logra la harina 0000 utilizada para la fabricación de pastas.

En la incorporación de aditivos, de acuerdo a la ley 25.630, la harina destinada a consumo en el mercado nacional, deberá ser adicionada con hierro, ácido fólico, tiamina, riboflavina y niacina. Por ultimo se realizará el envasado en bolsas de 50, 10, 5, 2, 1 y 0.5 kg. Estas pueden ser de papel y/o polipropileno.

Las harinas que se obtuvieron de este proceso se pueden clasificar según las siguientes características:

PANIFICACION

aptitud plástica





ENSAYOS DE PANIFICACIÓN:

Si bien los análisis químicos y reológicos, que serán detallados luego, brindan una importante información acerca de la calidad de la harina, no reproducen la exacta dimensión de su comportamiento en el proceso de panificación. Para el caso de nuestro país, este proceso debe estar orientado hacia el tipo de pan de mayor consumo, que es el pan tipo francés.

La formulación consiste en 300gr de harina de trigo, sal y levadura al 2% y enzimas amilásicas si son necesarias. El porcentaje de agua a agregar debe ser el mismo que se obtiene cuando se hidrata harina para una consistencia de 500 U.F. en Farinógrafo.

- **Fundamento:**

Las enzimas diastáticas hacen la fermentación (leudado). Las alfa-amilasas degradan al almidón a un compuesto menor que es la maltosa (polisacárido formado por dos unidades de glucosa). El azúcar que contiene la harina forma CO₂ (dióxido de carbono) y alcohol. El dióxido de carbono va hacia las celdas, que son burbujas de aire, aumentando el tamaño de la masa y el gluten se solidifican y coagulan reteniendo el gas.

- **Amasado:**

Se amasa en el farinógrafo durante 15 minutos a 60 r.p.m., utilizando agua a una temperatura tal que al final del amasado se logre llegar a 25° C en la masa.

- **Primera fermentación:**

Se lleva la masa a primera fermentación controlando esta capa con un medidor de empuje que permita reemplazar el control con tiempo por el control con aumento de volumen de la masa, las condiciones son de 27°C de temperatura y 70-75% de humedad ambiente.

- **Moldeado:**

Cuando la masa ha alcanzado el doble del volumen inicial en el medidor de empuje, se da por finalizada la primera fermentación y se procede a dividir la masa y hacer bollos, luego de un reposo de 15 minutos los bollos son laminados y posteriormente reciben un arrollamiento sobre sí mismo para producir el armado de las piezas.

- **Segunda fermentación:**

Las piezas ya moldeadas se colocan al desnudo sobre la tela que apoya en una tabla y se llevan a segunda fermentación hasta que se triplica el volumen del nuevo trozo de masa colocado en el medidor de empuje.

Las condiciones ambientales exigidas son las mismas que para la primera reconsideración.



- **Cocción:**

Concluida la segunda fermentación se hace un corte en la parte superior de las piezas y se las lleva a cocción. Esta etapa se desarrolla a una temperatura de 210 °C durante 30 minutos y con abundante vapor.

- **Evaluación:**

La evaluación de los panes se realiza una hora después de la cocción y consiste en comparar las características físicas y organolépticas del pan frente a lo que se considera un patrón hipotético. Esta clasificación debe ser hecha por un evaluador entrenado quien debe tener en cuenta los siguientes aspectos y sus correspondientes puntajes máximos.

- **Volumen:**

Es el espacio ocupado por el pan, y se determina midiendo el volumen de semilla de nabo desplazadas de un recipiente que contiene el pan. Con este dato y su peso, se determina el volumen específico, cuyo valor óptimo es de 5 cm³/gr. El puntaje a asignar se obtiene multiplicando el volumen específico por tres (Máximo valor: 15 puntos).

- **Corteza:**

El aspecto de la corteza del pan debe ser dorado y brillante; ambos factores tienen influencia sobre el sabor. Debe presentar además un espesor apropiado y los cortes deben abrir bien y regularmente para darle simetría a la forma de la pieza. (Valoración máxima: 15 puntos)

- **Color de la miga:**

El color deseado de la miga es blanco-crema, y depende principalmente del color natural del endosperma del trigo y de las partículas de salvado o impurezas que se encuentren en la harina. Su evaluación se hace sobre el pan recién cortado, dado que la miga tiende a oscurecerse después del corte. (Valoración máxima: 10 puntos.)

- **Textura:**

Se evalúa a través del grado de suavidad y elasticidad de la miga; se lo aprecia por medio del tacto, ejerciendo presión con un dedo y estableciendo si es suave o áspera, elástica o rígida, desmenuzable, pastoso, etc. Cuando más desarrollado está el pan, más finas son las paredes de los alvéolos y más suaves y elástica es la textura. (Valoración máxima: 15 puntos).

- **Estructura:**

Es el alveolado de la miga. Puede presentar celdas regulares o de distintos tamaños, las que pueden ser redondas o alargadas, de paredes gruesas o finas. En general se pretende que sean alargadas y finas, con lo además se consigue mejor textura. (Valoración máxima: 10 puntos)



- **Aroma:**

Se determina aspirando sobre un pan seccionado y abierto por la mitad. El aroma debe ser apropiado al placer del consumidor. (Valoración máxima: 15 puntos)

- **Sabor:**

Se determina sobre una porción de miga de pan, donde además, se deben evaluar las propiedades de masticabilidad, sabiendo que la miga debe ser fácilmente humectable en la boca y no debe pegarse al paladar (valoración máxima: 20 puntos).

MOLIENDA EXPERIMENTAL PARA EL TRIGO PAN - MÉTODO BUHLER:

Objetivo:

El objeto de este ensayo es determinar en condiciones experimentales, similares al proceso industrial, el rendimiento en la extracción de harina de Trigo Pan.

Preparación de la muestra:

La muestra utilizar debe ser previamente pasada por una limpieza con el objetivo de eliminar todo tipo de impurezas, cuerpos extraños y granos partidos.

La humedad final del grano acondicionado debe ser de 15% a 15,5%, por lo que si el grano posee un contenido de humedad inferior, deberá ser humedecido. El volumen de agua a agregar se calcula según la siguiente forma:

$$A = \left\{ \frac{(100 - H_i)}{(100 - H_f)} \right\} - 1 \text{ m}$$

Siendo:

A: Volumen de Agua a agregar en cm³

H_i: Humedad inicial en porcentaje

H_f: Humedad deseada en porcentaje

m: el peso de la muestra acondicionar.

- **Ambiente acondicionado:** El ensayo se realiza en un ambiente con 23° C +/- 3° C, con una humedad relativa comprendida entre 60% y 70%.

- **Descripción del molino experimental:** Básicamente, posee a escala la misma constitución que las industrias molineras. El molino consta de seis rodillos, tres de rotura y tres de reducción y seis tamices que pueden ser de tela de alambre, seda o fibra sintéticas.

- **Molienda:** Se pesan 3 kilogramos de trigo acondicionado según lo visto anteriormente, que luego se hacen pasar por el molino. Una vez terminado el pasaje de toda la muestra, se extraen los seis pasajes de harina, la semita y el afrecho.



Se determina el contenido de humedad de la harina y se calcula el grado de extracción con la fórmula siguiente:

$$EH = \frac{m1+m2+m3+M1+M2+M3}{M} \times 100 \times \frac{86}{100-H^{\circ}}$$

- **EH:** el grado de extracción de harina (en base 14% de humedad) en gramos cada 100 gramos de trigo limpio.
- **m1, m2 y m3:** El peso de los pasajes por el primer, segundo y tercer rodillo de rotura en gramos, respectivamente.
- **M1, M2 y M3:** el peso de los pasajes por el primer, segundo y tercer rodillo de reducción en gramos, respectivamente.
- **m:** el peso de trigo limpio (acondicionado), tomado para la molienda, en gramos.
- **H0:** humedad de la harina, en gramos/100 gr.