



# MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL FARINOGRAFO

**BIMBO DE COLOMBIA S.A.S**

# Manual de funcionamiento

---

Elaborado por:

Julio Edien Roa Pinzón

Fernando Joya Marín

Martín Fabian Rozo Garcia

Revisado por:

M.Sc Ing Cristian Bautista

Noviembre 2019

# Manual de funcionamiento

---

## *Manual de funcionamiento farinógrafo brabender*

---

### *Objeto*

---

Este documento proporciona una vista general de la información y los procedimientos necesarios para el funcionamiento del Farinógrafo Brabender.

Los temas que incluye son:

- Funcionamiento
- Calibración
- Limpieza
- Mantenimiento



Se proporcionan los planos eléctricos al final de este documento, que fueron diseñados para ayudar a determinar los mejores ajustes de control para cada elemento del farinógrafo Brabender durante su vida útil.

# Manual de funcionamiento

---

|  |    |
|--|----|
| <b>1. Información de Seguridad</b> .....                         | 6  |
| <b>1.1 Introducción</b> .....                                    | 6  |
| <b>1.2 Objetivo</b> .....  | 6  |
| <b>1.3 Alcance</b> .....   | 6  |
| <b>2. Información importante</b> .....                           | 7  |
| <b>2.1 Identificación y convenciones</b> .....                   | 7  |
| <b>2.1.1 Símbolos, Notaciones y Convenciones</b> .....           | 8  |
| <b>3. Precauciones generales del funcionamiento</b> .....        | 9  |
| <b>4. Componentes e identificación</b> .....                     | 10 |
| <b>4.1 Descripción del equipo y funcionamiento general</b> ..... | 10 |
| <b>4.2 Componentes</b> .....                                     | 10 |
| <b>4.2.1 PLC CompactLogix L.27.ERM</b> .....                     | 13 |
| <b>4.2.2 Conmutador Ethernet MODEL # 105TX</b> .....             | 13 |
| <b>4.2.3 Modulo Hardy HI6500-WP-10-EIP</b> .....                 | 13 |
| <b>4.2.4 Celda de carga Flintec Tipo PC42-10kg-U-C3</b> .....    | 13 |
| <b>4.2.5 Panel View Plus 700</b> .....                           | 13 |
| <b>4.2.6 Variador de velocidad Yaskawa J1000</b> .....           | 13 |
| <b>4.2.7 Motor</b> .....   | 13 |
| <b>4.2.8 Mezcladora</b> .....                                    | 13 |
| <b>4.2.9 Termostato</b> .....                                    | 13 |
| <b>5. Toma de datos</b> .....                                    | 14 |
| <b>5.1 Preparación del ensayo</b> .....                          | 14 |
| <b>Panel de control de operario</b> .....                        | 14 |
| <b>5.1.1 Menú</b> .....  | 14 |
| <b>5.1.2 Pantalla de Inicio</b> .....                            | 15 |
| <b>5.1.3 Pantalla de Calibración</b> .....                       | 16 |
| <b>5.1.4 Inicio de prueba</b> .....                              | 17 |
| <b>5.1.5 Pantalla de limpieza</b> .....                          | 17 |
| <b>5.2 Ejecución del ensayo</b> .....                            | 19 |
| <b>5.3 Generación de la grafica</b> .....                        | 20 |
| <b>6. Interpretación de datos</b> .....                          | 21 |
| <b>6.1 Descripción de la grafica</b> .....                       | 21 |

# Manual de funcionamiento

---

|   |    |
|---|----|
| 6.2 Interpretación y evaluación del farinograma ..... | 21 |
| 6.3 Descarga de datos a Excel.....                    | 22 |
| 6.4 Grafica e interpretación de datos .....           | 24 |
| 7. <i>Alarmas y fallas</i> .....                      | 27 |
| 7.1 Micro de seguridad.....                           | 27 |
| 7.2 Botón de parada de emergencia .....               | 28 |
| 7.4 Botón auxiliar para inicio y limpieza.....        | 29 |
| 7.5 Lista de fallas .....                             | 30 |
| 8. <i>Mantenimiento del equipo</i> .....              | 31 |
| 8.1 Lubricación .....                                 | 31 |
| 8.2 Mantenimiento general del farinógrafo .....       | 32 |

# Manual de funcionamiento

---

## *1. Información de Seguridad*

### **1.1 Introducción**

---

Este documento presenta la información necesaria de importancia para la seguridad. Todo el personal que realice cualquier tipo de trabajo en el farinógrafo brabender deberá leer esta información.

### **1.2 Objetivo**

---

La finalidad de este manual es facilitar información respecto al funcionamiento del farinógrafo brabender.

Es esencial que todo el personal disponga de una buena comprensión en cuanto a los peligros relacionados antes de trabajar en el equipo. Se proporcionan las bases fundamentales para obtener métodos seguros de funcionamiento.

### **1.3 Alcance**

---

Temas tratados en este capítulo:

- Componentes e identificación
- Toma de datos
- Interpretación de datos

# Manual de funcionamiento

---

- Alarmas y fallas
- Mantenimiento del equipo

## *2. Información importante*

### **2.1 Identificación y convenciones**

---

A lo largo de este manual, encontrará diferentes etapas de seguridad utilizadas para alertarle con respecto a información importante.

Estos símbolos sirven para identificar peligros potenciales, áreas de seguridad u otras notas de interés a los que deberá prestar atención el lector.

# Manual de funcionamiento

## 2.1.1 Símbolos, Notaciones y Convenciones

| Símbolo   | Mensaje                       | Contenido   |
|---|-------------------------------|---|
|    | Riesgo de Atrapamiento        | El símbolo de riesgo de atrapamiento alerta de las condiciones peligrosas inmediatas por la maquina en movimiento.  |
|    | Peligro Eléctrico             | El símbolo de precaución ante peligro eléctrico alerta de las posibles situaciones en las que podría existir riesgo de descarga eléctrica   |
|  | Consulte el manual del equipo | Este símbolo será utilizado típicamente en documentación del equipo independiente, como guía de consulta para el operario, en las que exista una información adicional sobre un tema particular tratado en la documentación principal del equipo. |
|  | Bloqueo/ Etiquetado           | Este símbolo se utiliza principalmente en guías rápidas de consulta y otros procedimientos en los que se recomiende un bloqueo/desmarque.   |



# Manual de funcionamiento

---

## *3. Precauciones generales del funcionamiento*

Se pueden evitar muchos imprevistos conociendo y aplicando las prácticas de seguridad. Evite los peligros leyendo los avisos de seguridad de este manual y alerte a otras personas.

- Mantenga el equipo en las condiciones indicadas en el manual.
- Mantenga lo dedos, pies, cabello, alejados de las piezas móviles.
- No toque, no se apoye en el equipo. Siga los procedimientos de bloqueo/etiquetado.
- No permita que nadie retire el producto con la maquina en funcionamiento.

# Manual de funcionamiento

## 4. Componentes e identificación

### 4.1 Descripción del equipo y funcionamiento general

El farinógrafo es un reómetro con amansador de medida, donde se registra el proceso de amasado de harinas de trigo y así fija el comportamiento de amasado de una harina.

Permite probar dinámicamente las propiedades de amasado, con el fin de evaluar la calidad de la harina y el procesamiento de la masa. Los parámetros registrados durante el análisis evidencian el comportamiento en el amasado, la capacidad de absorción de agua, el tiempo que tarda la masa en alcanzar la consistencia óptima y la estabilidad o tolerancia al amasado.

### 4.2 Componentes



Figura 1 Sistema de transmisión Farinógrafo

# Manual de funcionamiento

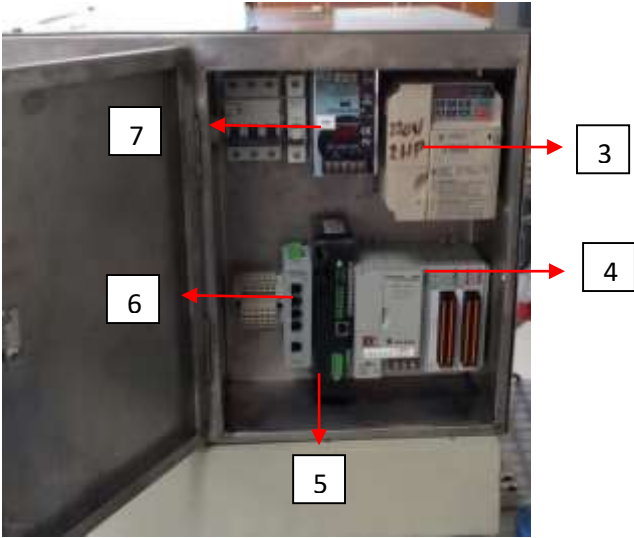


Figura 3 Tablero eléctrico



Figura 2 Pantalla HMI

# Manual de funcionamiento



*Figura 4 Celda de carga*

| <b>Ítem</b> | <b>Componente</b>     |
|-------------|-----------------------|
| 1           | Motor de transmisión  |
| 2           | Mezcladora            |
| 3           | Variador de velocidad |
| 4           | PLC                   |
| 5           | Modulo Hardy          |
| 6           | Conmutador            |
| 7           | Fuente 24 V dc        |
| 8           | Pantalla HMI          |
| 9           | Celda de carga        |

*Tabla de componentes Farinógrafo*

# Manual de funcionamiento

---

## **4.2.1 PLC CompactLogix L.27.ERM**

- RSLogix 5000 v21.03
- Adquisición y procesamiento de señales.
- Mapeo de TAGS para el aplicado del farinógrafo.

## **4.2.2 Conmutador Ethernet MODEL # 105TX**

- Mapeo de basculas HARDY

## **4.2.3 Modulo Hardy HI6500-WP-10-EIP**

- Lectura de datos celda de carga

## **4.2.4 Celda de carga Flintec Tipo PC42-10kg-U-C3**

- Pesaje del brazo oscilador

## **4.2.5 Panel View Plus 700**

- Visualización del farinograma

## **4.2.6 Variador de velocidad Yaskawa J1000**

- Arranque y paro farinógrafo
- Cambio de velocidad (ensayo y limpieza)

## **4.2.7 Motor**

- Trasmisión de la mezcladora
- Permite el funcionamiento del equipo

## **4.2.8 Mezcladora**

- Realiza la mezcla de la harina

## **4.2.9 Termostato**

- Controla la temperatura adecuada para la mezcladora

# Manual de funcionamiento

---

## 5. Toma de datos

### 5.1 Preparación del ensayo

#### Panel de control de operario

El panel de control de operario es el punto de partida del equipo para acceder a la información de estado, funciones de inicio y parada, ajuste de parámetros, etc. Estas funciones se realizan a través del terminal de control de interfaz del operario

#### 5.1.1 Menú

En esta pantalla se encuentra el menú principal de la aplicación del farinógrafo. Donde puede ingresarse el usuario y la clave para ingresar a la pantalla de inicio.

En esta parte de la aplicación se pueden ingresar al menú, con la opción de ingresar como ingeniero para realizar la prueba de la muestra de harina o se puede ingresar como técnico para realizar su respectiva calibración.

#### **Usuario de ingreso para realizar prueba:**

Usuario: ingeniero

Contraseña: ingeniero

#### **Usuario de ingreso para técnico de mantenimiento:**

Usuario: tecnico

Contraseña: tec

# Manual de funcionamiento



Figura 1: Menú principal Farinógrafo

## 5.1.2 Pantalla de Inicio

En esta pantalla se encuentran los botones de calibración, inicio de prueba y limpieza en la pantalla.



Figura 2: Pantalla de inicio

# Manual de funcionamiento

1. Calibración
2. Inicio de prueba
3. Limpieza
4. Botón de retorno a pantalla de inicio

## 5.1.3 Pantalla de Calibración

En esta pantalla se realiza la calibración del equipo, el cual solicita ingresar los valores de la curva promedio, el punto máximo y el punto mínimo de una muestra de harina con su respectivo farinograma y certificado entregado por el proveedor.

Con este botón se podrá dar inicio al proceso de calibración del equipo. Es importante que se realice después de 20 pruebas para dar la fiabilidad del mismo.

Consiste en realizar 3 pruebas con sus respectivos parámetros, donde el farinógrafo tomara un promedio para realizar su calibración.



Figura 3: Pantalla de calibración



# Manual de funcionamiento

## 5.1.4 Inicio de prueba

En esta pantalla se ingresan los valores de humedad de la harina y absorción, automáticamente la aplicación indica la cantidad de agua en mililitros de agua (ml) necesarios para alcanzar la consistencia óptima.



*Figura 4: Pantalla inicio de prueba*

## 5.1.5 Pantalla de limpieza

Esta pantalla indica el procedimiento para realizar la limpieza de la mezcladora después de haber realizado la prueba.

Consiste en agregar doscientos gramos (200 gr) de harina a la mezcla con el fin de obtener una masa más dura, que permita realizar la limpieza con mayor facilidad.

# Manual de funcionamiento

Para dar inicio de la mezcla con la harina adicionada es necesario tener la guarda de la mezcladora en posición de prueba, dar un pulso al botón de arranque en conjunto con el botón de la pantalla, al cabo de 3 minutos el farinógrafo se detiene y da aviso para realizar su respectiva limpieza



Figura 5: Pantalla de limpieza

# Manual de funcionamiento

---

## 5.2 Ejecución del ensayo

1. Encender el termostato y la bomba de recirculación del baño de agua, al menos una hora antes de usar el farinógrafo. La temperatura de la mezcladora deberá estar en  $30 \pm 0.2^\circ \text{C}$ .
2. Antes de iniciar la prueba tener en cuenta que es necesario el dato del contenido de humedad de la muestra de harina.
3. Colocar en el tazón el equivalente a  $300 \pm 0.1 \text{ g}$  de harina en base 14% de humedad.
4. Llenar la bureta con agua destilada, asegurándose que la punta este llena y que el ajuste a cero automáticos funcione adecuadamente.
5. Encender el farinógrafo ir a la pantalla de prueba ingresar los datos solicitados para dar inicio. Mezclar por 1 minuto a 63 r.p.m. transcurrido este tiempo la aplicación da aviso de agregar el volumen necesario de agua de la bureta en la esquina frontal derecha del tazón, para llevar la curva a 500 UB. Cuando la masa comience a formarse, bajar la masa de las paredes del tazón con ayuda de una espátula de plástico, empezando en el lado derecho, al frente y seguir en sentido contrario a las manecillas del reloj. Cubrir el tazón con la tapa para evitar la evaporación del agua. Si la consistencia es muy alta, agregar un poco más de agua para centrar la curva en  $500 \pm 20 \text{ UB}$  en su desarrollo máximo. El farinógrafo se apaga automáticamente después de 20 minutos de prueba para dar inicio al proceso de limpieza del tazón.
6. El primero intento muy raras veces produce una curva de máxima resistencia centrada en la línea de 500 UB. Por lo tanto, en las siguientes titulaciones ajustar la absorción hacia arriba o abajo, hasta centrar la curva en  $500 \pm 20 \text{ UB}$ . Como guía para corregir la titulación preliminar, se ha establecido que la diferencia entre cada línea horizontal (20 UB) corresponde a aproximadamente 0.6 a 0.8% de absorción (1.8 a 2.4 ml de agua), dependiendo de la harina.
7. En la titulación final, agregar toda el agua dentro de los primeros 25 segundos después de abrir la llave de la bureta. Continuar con el mezclado 12 minutos más después del tiempo de desarrollo máximo o hasta que las características de la curva sean reveladas. Después de este tiempo se detiene la toma de datos para regresar a la pantalla de inicio y comenzar con el proceso de limpieza, el cual consiste en agregar harina seca a la mezcla, para poder retirar la masa del tazón.

# Manual de funcionamiento

## 5.3 Generación de la grafica

Para la generación de la gráfica es necesario ingresar a la pantalla de inicio y empezar con el proceso de ejecución del ensayo ya mencionado anteriormente, se prosigue a ingresar la humedad de la muestra de harina, la aplicación gráfica en tiempo real, en un plano establecido de tiempo (x) vs UB (y), obteniendo el resultado del ensayo.

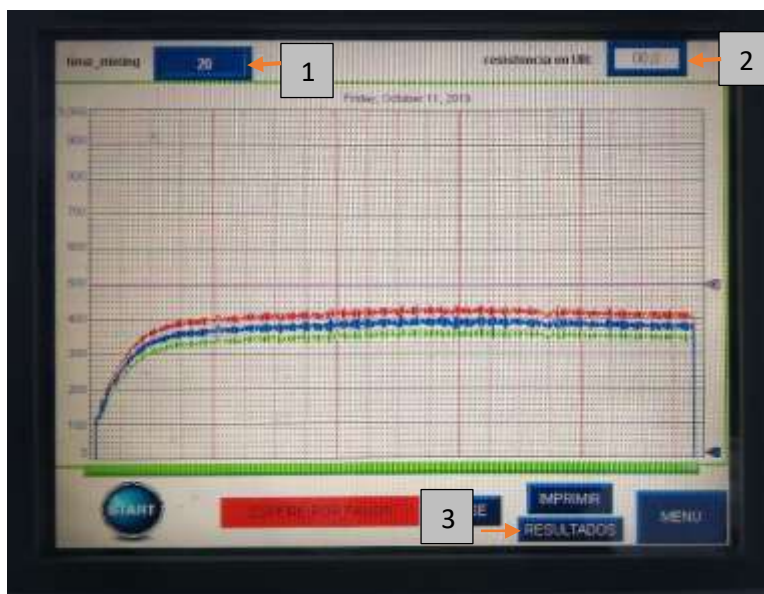


Figura 6: Grafica del farinograma

En esta pantalla se representa el farinograma de la muestra de harina, adicional encontramos el tiempo en que avanza (1) y las unidades en UB (Unidades Brabender) (2) a medida que transcurre la prueba. Al finalizar la prueba se oprime el botón de resultados (3) para ver una tabla con las características de la muestra de harina.

## 6. Interpretación de datos

### 6.1 Descripción de la grafica

A partir del farinograma se pueden determinar diferentes características de la masa como lo son: Absorción de agua, tiempo de llegada, índice de tolerancia y estabilidad.

Una ventaja muy importante de este método es que los resultados son objetivos y no dependen de la pericia del técnico que realiza el ensayo, adicional el equipo consta de una amasadora vinculada a un mecanismo de precisión, que transmite la resistencia que tiene la masa mientras se desarrolla su amasado.

### 6.2 Interpretación y evaluación del farinograma

- Absorción: Esta definida como la cantidad de agua necesaria o requerida para centrar la curva del farinograma en la línea de 500 UB. Normalmente es denotada en porcentaje en relación de la harina utilizada.
  - Tiempo de llegada: Tiempo en minutos requerido para que la corona de la curva alcance la línea de 500 UB medida desde el momento en que se adiciona el agua. Este valor es una medición de la velocidad con que el agua es absorbida por la harina.
  - Tiempo de desarrollo: Tiempo medido desde el momento en que el agua ha sido adicionada hasta el punto en donde se alcance el punto máximo registrado en la curva.
  - Tiempo de estabilidad: Diferencia entre el tiempo de llegada y el tiempo de salida, entre mayor sea la diferencia mayor será la estabilidad. Es una medida de la cantidad de fermentación que resistirá una harina e indica la tolerancia a tiempo de fermentación.
  - Tiempo de salida: Tiempo en minutos medida desde la adición del agua hasta el punto en el cual la parte superior de la curva sale de la línea de 500 UB
- Índice de tolerancia mecánica: Diferencia en UB medida desde la parte superior de la curva en el punto máximo de desarrollo, hasta la parte superior de la curva lograda 7.5 minutos después.

# Manual de funcionamiento

## 6.3 Descarga de datos a Excel

Para la descarga de los datos del PLC a Excel se pasan a una memoria USB, abre la aplicación del farinógrafo en el PC y descarga los datos

La macro cuenta con una pantalla de “Inicio” en esta se observa una imagen del logo de Bimbo y un botón de generar resultados.

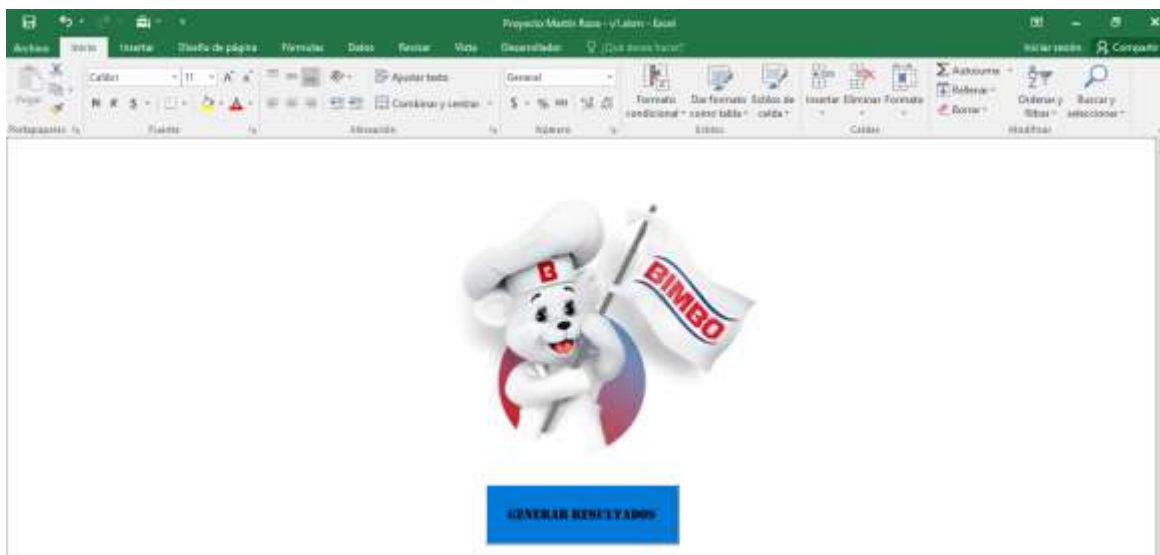


Figura 7: Pantalla de inicio

Al hacer “click” en el logo de Bimbo se despliega un cuadro donde se ingresan los datos suministrados por el proveedor de la harina de trigo.

# Manual de funcionamiento



The image shows a screenshot of a Microsoft Excel spreadsheet with a data entry form overlaid. The form has a white background and a green border. At the top, it says 'BIENVENIDO' in large, bold, black letters. Below this, there is a central graphic of a white cartoon bear wearing a blue sailor's hat with a red 'B' on it. To the left of the bear are three text labels: 'TIPO DE HARINA:', 'CANT. AGUA:', and 'CANT. HARINA:', each followed by a white text input box. To the right of the bear are three text labels: 'PROVEEDOR:', 'HUMEDAD:', and 'FECHA:', each followed by a white text input box. At the bottom of the form, there are two blue buttons with white text: 'INSERTAR DATOS' on the left and 'CERRAR' on the right. The background shows the Excel interface with the 'Inicio' tab selected and various ribbon options visible.

*Figura 8: Tabla de datos*

En este cuadro se deben llenar todos los espacios de texto ya que si no se hace al dar click en el botón “insertar datos” dará como resultado un error y pedirá ingresar todos los datos de nuevo.

Al ingresar los datos completos se procede hacer “click” en “cerrar” y con el botón de “generar resultados” nos desplaza la hoja “grafico” donde se ven los resultados.

La segunda hoja la cual es llamada “Data” se observan los datos adquiridos por el PLC, esta cuenta con tres columnas que especifican el número de datos, fecha y hora del registro de los datos registrados.

# Manual de funcionamiento

| No. muestra | Fecha y hora           | URI o Par | Tiempo total en segundos |
|-------------|------------------------|-----------|--------------------------|
| 1           | 26/06/2019 12:31:13 PM | 300       | 0:19:26                  |
| 2           | 26/06/2019 12:32:04 PM | 300       |                          |
| 3           | 26/06/2019 12:32:51 PM | 400       |                          |
| 4           | 26/06/2019 12:33:42 PM | 300       |                          |
| 5           | 26/06/2019 12:34:31 PM | 310       |                          |
| 6           | 26/06/2019 12:35:20 PM | 320       |                          |
| 7           | 26/06/2019 12:36:09 PM | 330       |                          |
| 8           | 26/06/2019 12:36:58 PM | 320       |                          |
| 9           | 26/06/2019 12:37:47 PM | 300       |                          |
| 10          | 26/06/2019 12:38:36 PM | 360       |                          |
| 11          | 26/06/2019 12:39:25 PM | 360       |                          |
| 12          | 26/06/2019 12:40:14 PM | 400       |                          |
| 13          | 26/06/2019 12:41:03 PM | 420       |                          |
| 14          | 26/06/2019 12:41:52 PM | 410       |                          |
| 15          | 26/06/2019 12:42:41 PM | 400       |                          |
| 16          | 26/06/2019 12:43:30 PM | 360       |                          |
| 17          | 26/06/2019 12:44:19 PM | 380       |                          |
| 18          | 26/06/2019 12:45:08 PM | 370       |                          |
| 19          | 26/06/2019 12:45:57 PM | 360       |                          |
| 20          | 26/06/2019 12:46:46 PM | 360       |                          |
| 21          | 26/06/2019 12:47:35 PM | 340       |                          |
| 22          | 26/06/2019 12:48:24 PM | 330       |                          |
| 23          | 26/06/2019 12:49:13 PM | 320       |                          |
| 24          | 26/06/2019 12:50:02 PM | 310       |                          |
| 25          | 26/06/2019 12:50:51 PM | 300       |                          |
| 26          | 26/06/2019 12:51:40 PM | 280       |                          |

Figura 9: Hoja de datos

En la hoja de datos se puede observar los datos obtenidos con la opción de generar la gráfica, para visualizar el farinograma y una tabla de resultados.

## 6.4 Grafica e interpretación de datos

En este paso se analiza la representación de la gráfica y su interpretación en una tabla de análisis de resultado.

En la tabla se observan las diferentes cualidades de la muestra de harina y una representación gráfica de la curva farinografica.



# Manual de funcionamiento

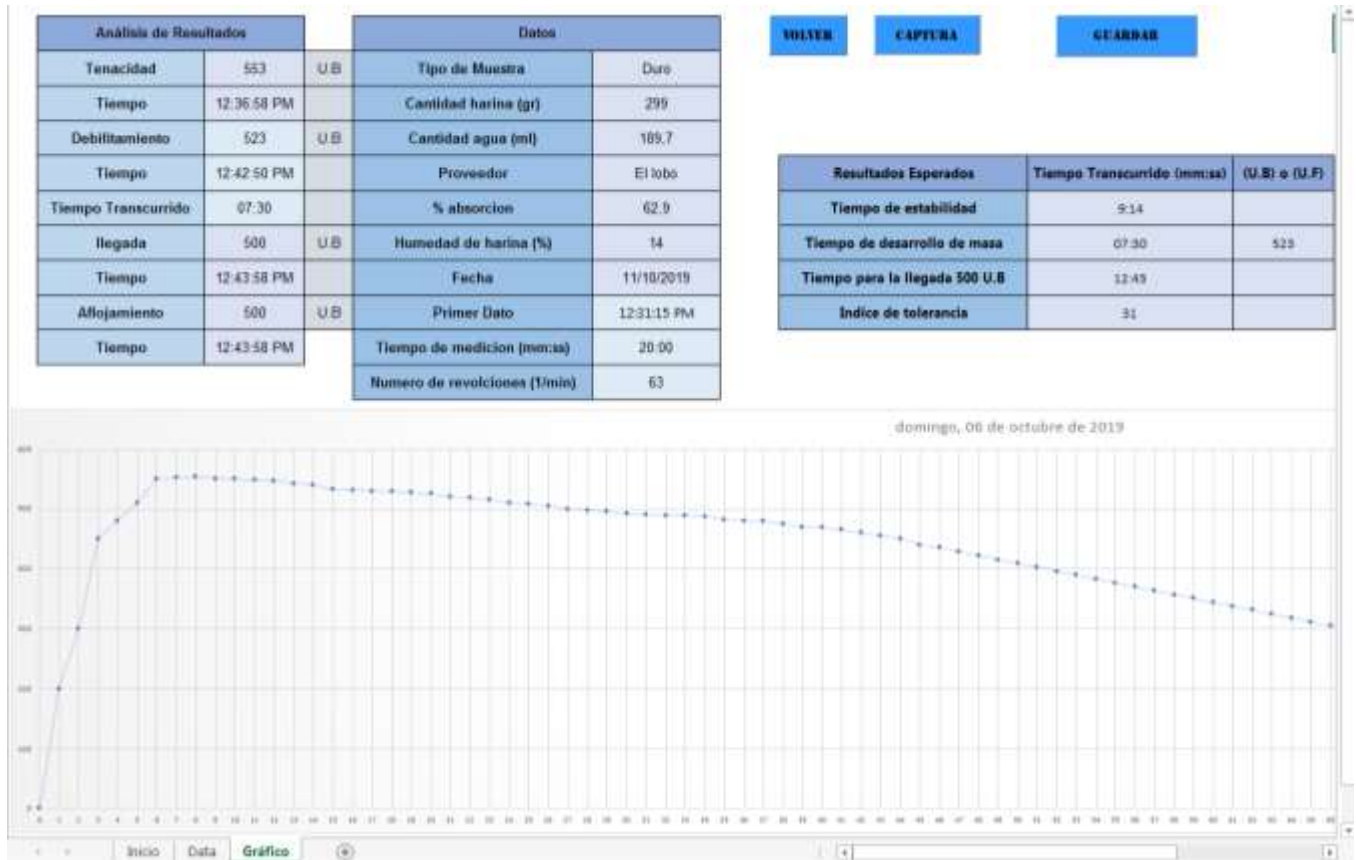


Figura 10: Interpretación de la curva

# Manual de funcionamiento

Certificado de muestra de harina proveedor Molinos Santa Marta S.A.S

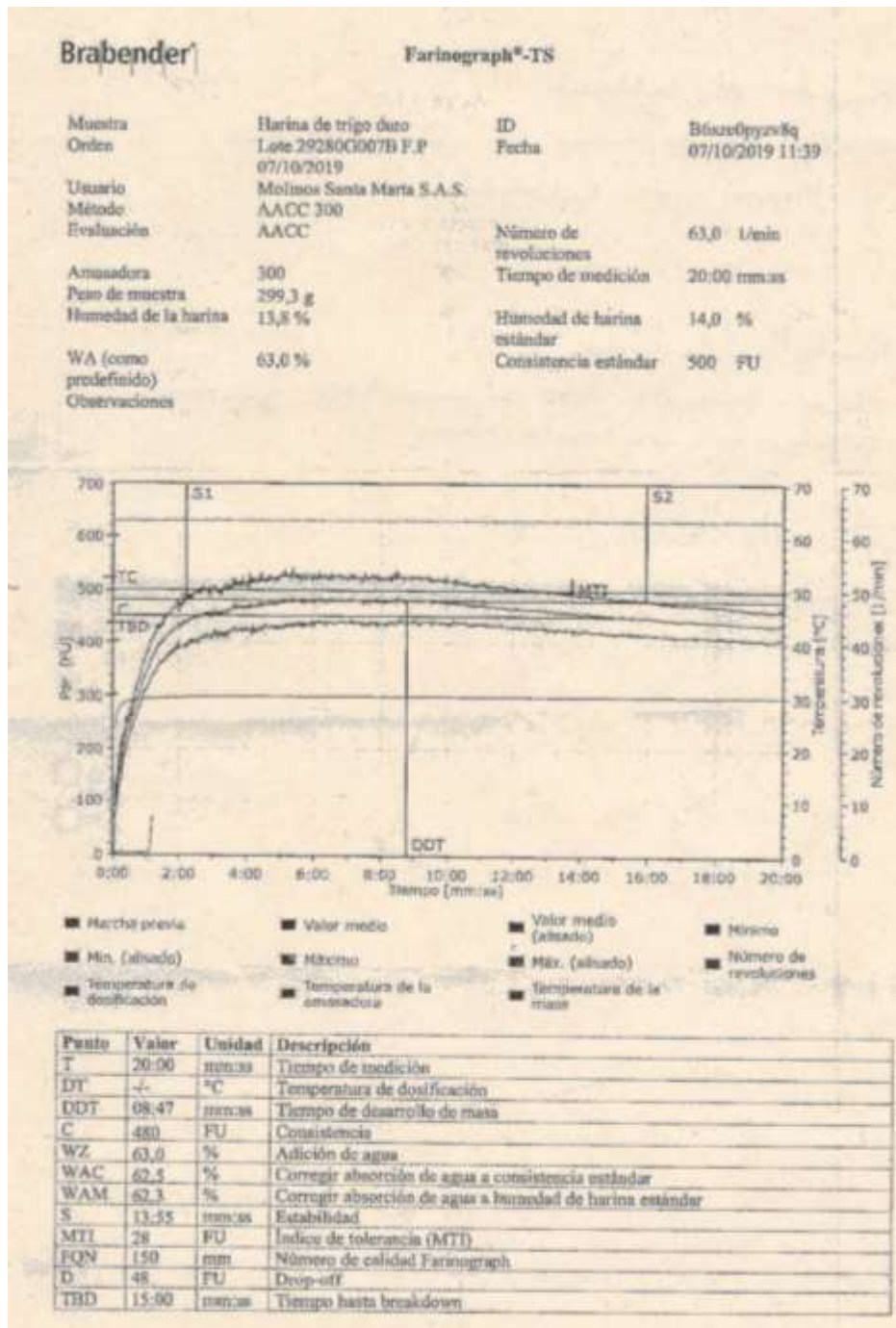
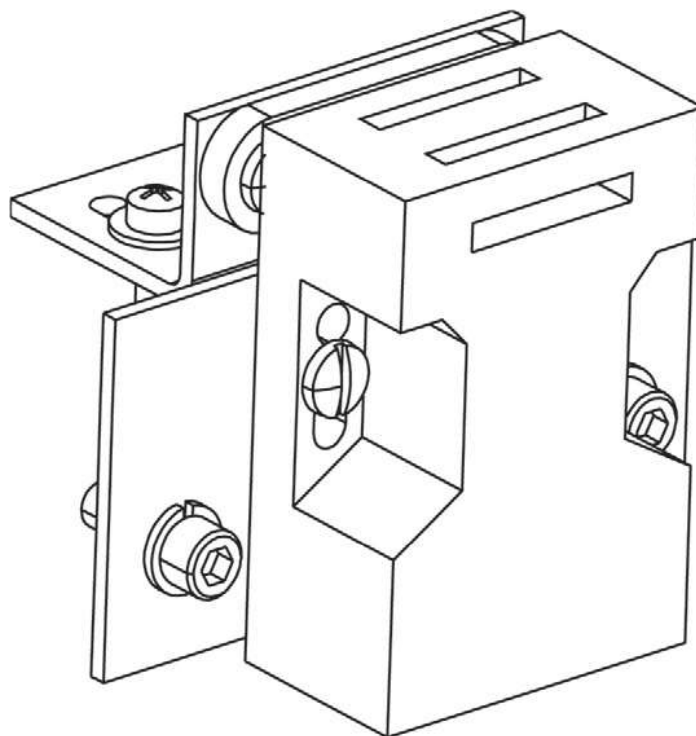


Figura 11 Certificado muestra de harina

## 7. Alarmas y fallas

### 7.1 Micro de seguridad

Es un interruptor que se incorpora para una condición de parada de emergencia, para el funcionamiento de la mezcladora. Este interruptor actúa cuando la mezcladora está en funcionamiento, por lo que al abrir la guarda el farinógrafo se detendrá quedando bloqueado y exponiendo una alarma en la pantalla describiendo que la guarda de seguridad de la mezcladora se encuentra abierta.



*Figura 12: Interruptor de seguridad*

# Manual de funcionamiento

---

## 7.2 Botón de parada de emergencia

El botón de parada de emergencia se reconoce porque tiene una forma de seta circular y es de color rojo, sobre fondo amarillo. El fondo amarillo puede tener forma cuadrada o circular. Se mantiene el contacto, es decir, una vez movido hacia dentro o hacia afuera permanecerá en posición hasta que se vuelva a mover físicamente. Para detener el equipo, presione el botón.

Para reiniciar y reanudar el funcionamiento del equipo, gire el botón en la dirección de las agujas del reloj y déjelo volver a su posición exterior. Algunos botones pueden requerir que el operario vuelva a ponerlo en su posición exterior.

Este botón se utiliza cuando se necesita una parada inmediata del movimiento, debido a posibles lesiones o daños del equipo. No se aconseja utilizar este botón como método normal de parada del equipo. Bajo situaciones normales, tras utilizar el botón de parada, se recomienda utilizar el botón de parada de emergencia antes de trabajar en el equipo o su alrededor, como medida adicional de seguridad.



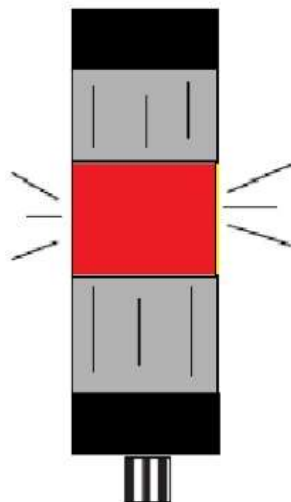
*Figura 13: Botón de parada de emergencia*

# Manual de funcionamiento

---

## 7.3 Indicador de alarma visual

Esta alarma se activa parpadeando o permanece iluminada en rojo durante un estado de fallo que impide el funcionamiento del farinógrafo.



*Figura 14: Alarma*

## 7.4 Botón auxiliar para inicio y limpieza



*Figura 15: Botón auxiliar*

Este pulsador tiene como función ser auxiliar para dar inicio a la prueba y realizar la limpieza de la mezcladora, con el fin de ocupar las dos manos del operador del equipo

# Manual de funcionamiento

---

al momento de realizar un movimiento con la guarda abierta de la mezcladora, estos evitara cualquier riesgo de atrapamiento.

## 7.5 Lista de fallas

- Guarda de mezcladora abierta.
- Botón de emergencia accionado.
- Celda de carga exceso limite.
- Variador en falla.

En tal caso que alguna de las falla no se pueda resetear llamar al equipo de mantenimiento.

| <b>Falla</b>                  | <b>Posible solución</b>  |
|-------------------------------|--|
| Guarda de mezcladora abierta. | Validar que la guarda este en la posición correcta<br>Verificar funcionamiento de micro de seguridad |
| Botón de emergencia accionado | Validar que botón de emergencia no este accionado<br>Verificar funcionamiento de botón de emergencia |
| Celda de carga exceso limite  | No sobre pasar el límite de harina en la mezcla al realizar la prueba y limpieza de la mezcladora    |
| Variador en falla             | Llamar a técnico de mantenimiento  |

*Tabla de fallas*

# Manual de funcionamiento

## 8. Mantenimiento del equipo

Este capítulo ofrece un programa de mantenimiento preventivo para el mantenimiento del farinógrafo, para lograr los mejores resultados en el funcionamiento del equipo.

### 8.1 Lubricación

La tabla siguiente es una guía de referencia rápida para la lubricación de los elementos típicos, junto con los ciclos de limpieza rutinarios.

| Sección del equipo                 | Lubricación necesaria  | Lubricante 1 | Lubricante 2 |
|------------------------------------|--|--------------|--------------|
| <b>Reductor</b>                    | Comprobar el nivel de aceite de las cajas de engranajes. Llenar según el tapón de nivel del reductor. Cambiar cada 500 horas de funcionamiento.            | A            |              |
| <b>Caja de engranes mezcladora</b> | Comprobar el nivel de grasa de la caja de engranes y mantener el nivel a la mitad de la caja, realizar el cambio de esta cada 250 horas de funcionamiento. |              | B            |
| <b>Sistema de amortiguación</b>    | Comprobar nivel de aceite del sistema de amortiguación. Cambiar cada 250 horas de funcionamiento.  | C            |              |

*Tabla de lubricación del farinógrafo*

# Manual de funcionamiento

- **lubricante A**

MOBIL 600 W CYLINDER OIL

- **Lubricante B**

JAX HALO-GUARD FG-PM GRASA CON GRADO ALIMENTARIO H1

- **Lubricante C**

Aceite hidráulico MOBIL DTE 26

## 8.2 Mantenimiento general del farinógrafo

En la siguiente tabla se presenta un mantenimiento preventivo al sistema mecánico y eléctrico del farinógrafo.

| Sección del equipo              | Mantenimiento e inspección necesaria   | Mensual | Semestral |
|---------------------------------|--|---------|-----------|
| <b>Soportes motor-reductor</b>  | Realizar inspección de los rodamientos, en caso de encontrar algún ruido o anomalía en estos realizar el cambio  |         | x         |
| <b>Acoples de transmisión</b>   | Inspeccionar el ajuste de la polea de transmisión  | x       |           |
| <b>Sistema de amortiguación</b> | Ajuste de contratueras del brazo oscilante y demás accesorios mecánicos del sistema                              | x       |           |
| <b>Termostato</b>               | Inspeccionar posibles fugas en los tubos de agua   | x       |           |
| <b>Termostato</b>               | Realizar purga al sistema de enchaquetado de la mezcladora   | x       |           |
| <b>Tablero eléctrico</b>        | Ajustar conexiones eléctricas de todos los componentes del sistema   |         | x         |
| <b>Tablero eléctrico</b>        | Realizar limpieza de los componentes del sistema eléctrico, realizar limpieza del tablero eléctrico internamente | x       |           |

*Tabla de mantenimiento general*



# Manual de funcionamiento

---

## Pautas para las tareas básicas de mantenimiento

Descripción de las tareas:

1. **Seguridad ante todo.** Verifique que todos los mecanismos de seguridad estén funcionando correctamente. Verifique que en el equipo todo esté en la posición apropiada.
2. Inspeccione para cerciorar la operación general y limpieza apropiadas del farinógrafo.
3. Efectúe el mantenimiento preventivo recomendado en este manual.
4. Inspección y ajuste del sistema de transmisión del farinógrafo. ( soportes del motor, ajuste de acoples, alineación de aspas, funcionamiento de amortiguador, verificación de nivel de aceite del depósito, posición de la mezcladora, funcionamiento del termostato, funcionamiento de pantalla, ajustar corriente nominal del variador, verificación de cables de comunicación.
5. Inspeccione y/o repare de ser necesario cualquier componente del equipo.
6. Verificar sincronismo y calibración del farinógrafo.