

### *Anexo B. PDF de pantallas del HMI*

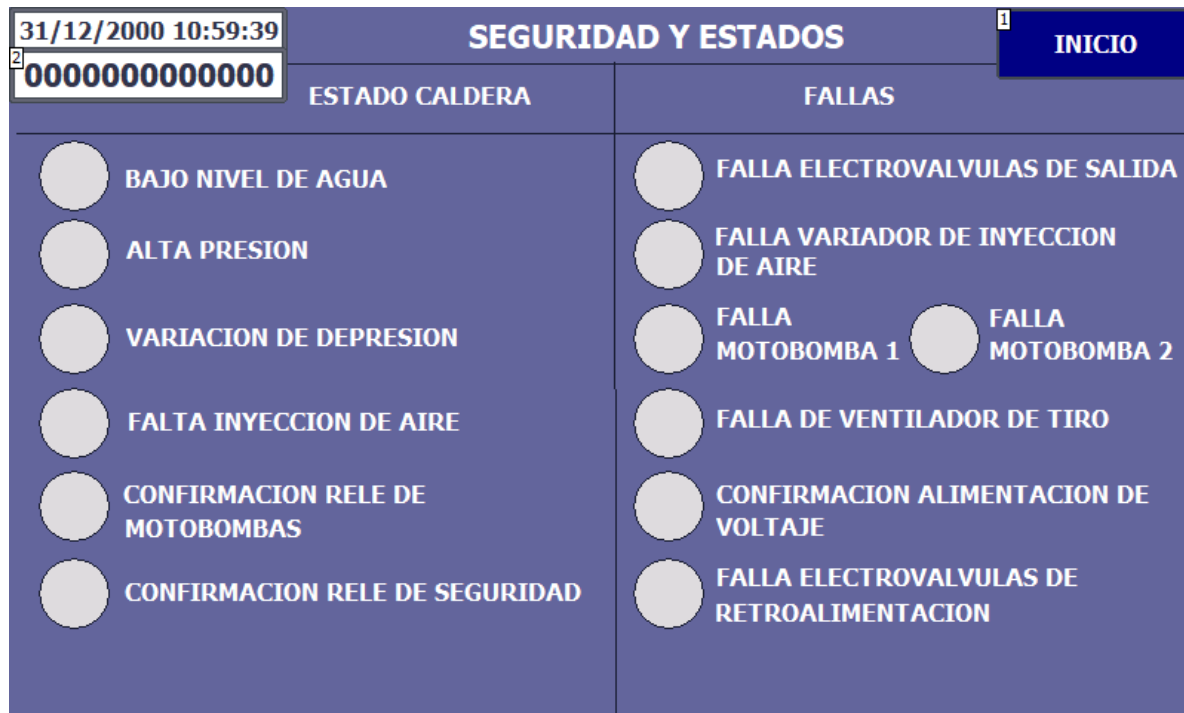
El presente anexo recopila las imágenes correspondientes a cada una de las pantallas desarrolladas en la programación del PLC con el HMI, implementadas en el laboratorio para su prueba y manejo. Aunque en el informe principal ya se hace referencia a ellas, en esta sección se incluye una breve descripción de cada pantalla con el fin de complementar su comprensión.

La pantalla principal del HMI corresponde a la interfaz de inicio, en la cual se visualizan de forma inmediata algunos valores de sensado relevantes para la operación de la caldera, tales como la presión, la depresión y el nivel de agua. Además, presenta los submenús disponibles para acceder a secciones específicas (variables, alarmas, seguridad, alimentación de biomasa y ajustes), junto con información adicional como la fecha, la hora y el usuario activo.



*Figura 1. Pantalla HMI principal*

La pantalla de **seguridad y estados** muestra el estado de los principales elementos de la caldera. Los indicadores emplean un código de colores: verde cuando operan correctamente, rojo ante una anomalía y gris si están inactivos.



*Figura 2. Pantalla HMI para visualización de estados operativos y condiciones de seguridad del sistema*

En el menú de **variables** se presenta una vista general del proceso de la caldera, mostrando en tiempo real los valores de las principales magnitudes de operación.

Desde esta pantalla también es posible acceder a los menús de configuración de los setpoints de nivel de agua, presión y depresión, lo que facilita el ajuste directo de estas variables críticas.

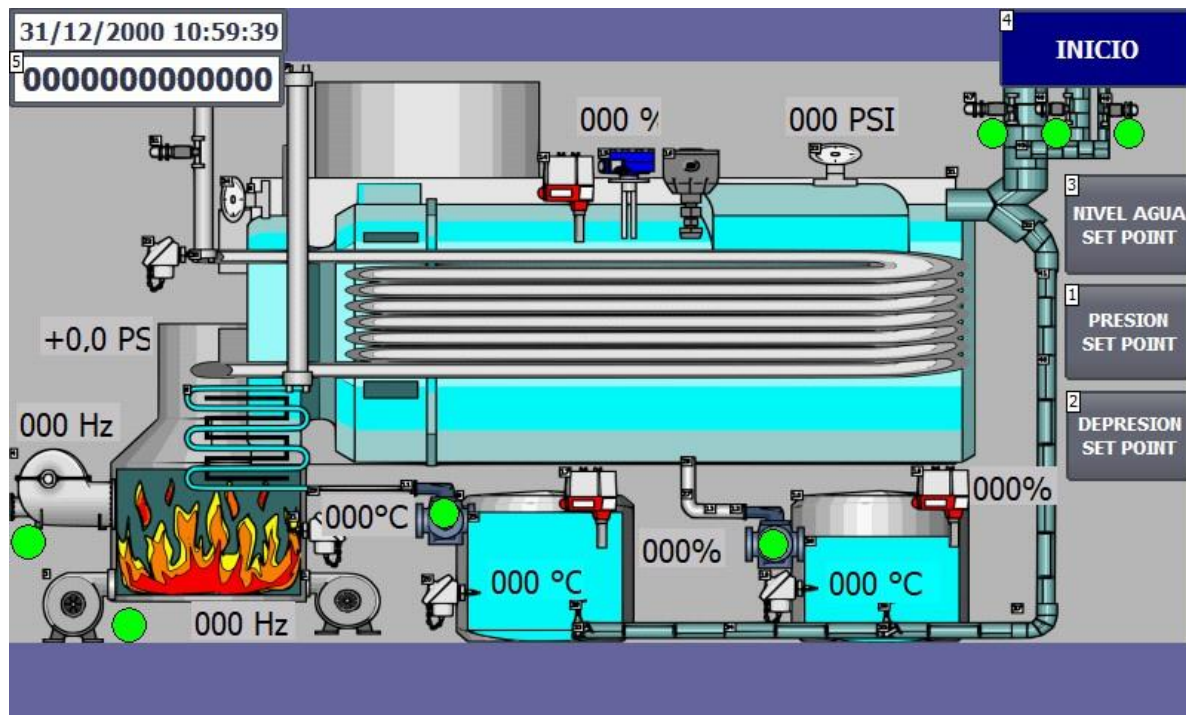


Figura 3. Pantalla HMI para supervisión general del proceso

En este menú se pueden configurar los valores de **setpoint de depresión**, junto con los rangos de alarma definidos para la operación segura del sistema.

También permite ajustar los límites de funcionamiento del transmisor de depresión, en caso de que se requiera una calibración o modificación específica.

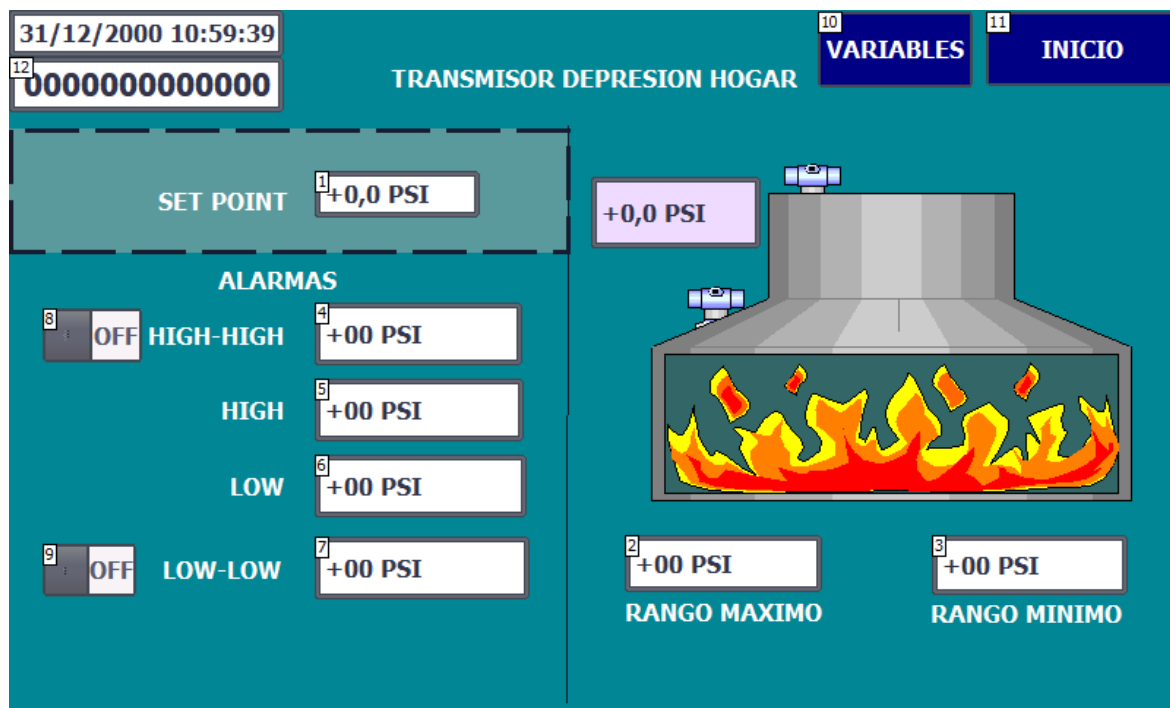


Figura 4. Pantalla HMI de control de variable depresion

La pantalla de **setpoint del nivel de agua** permite configurar el valor de referencia dentro de la caldera y en los tanques de reserva asociados.

También se pueden ajustar los rangos de alarma y visualizar el nivel actual expresado en porcentaje respecto a su capacidad total.

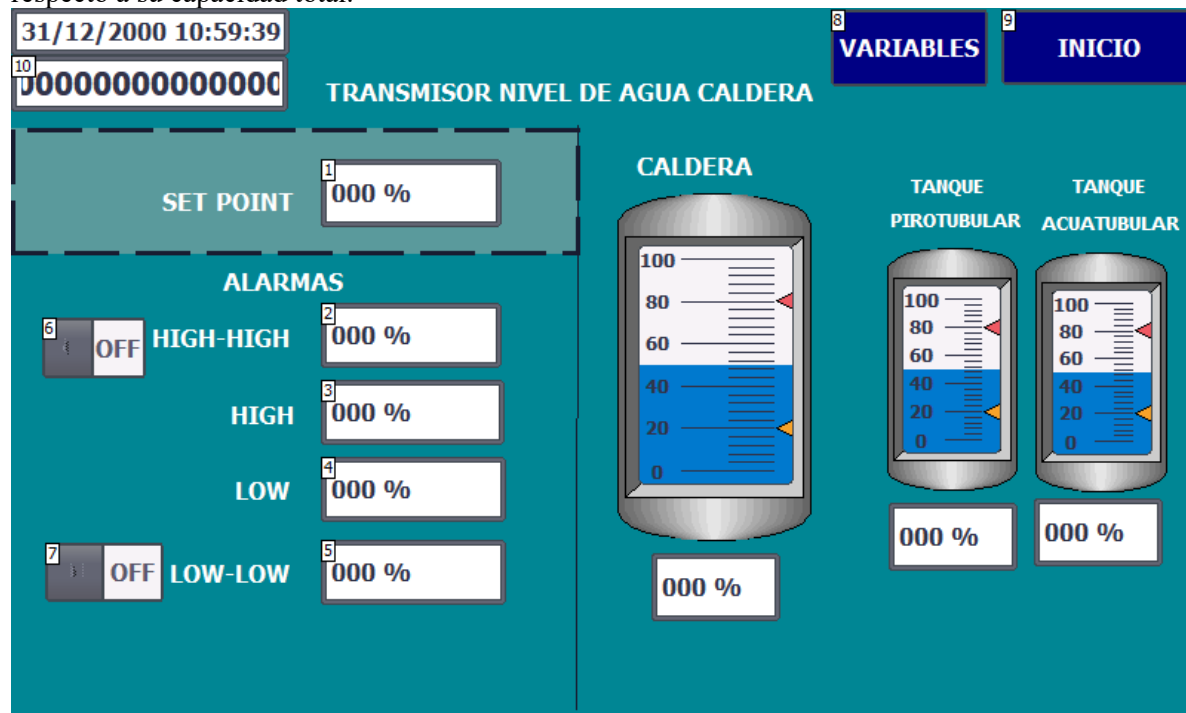


Figura 5. Pantalla HMI de control de variable nivel de agua

La pantalla de **setpoint de presión** permite configurar el valor de referencia de la presión interna de la caldera.

En ella también se ajustan los rangos de alarma, los límites de operación del transmisor y se visualiza el valor actual de la presión.

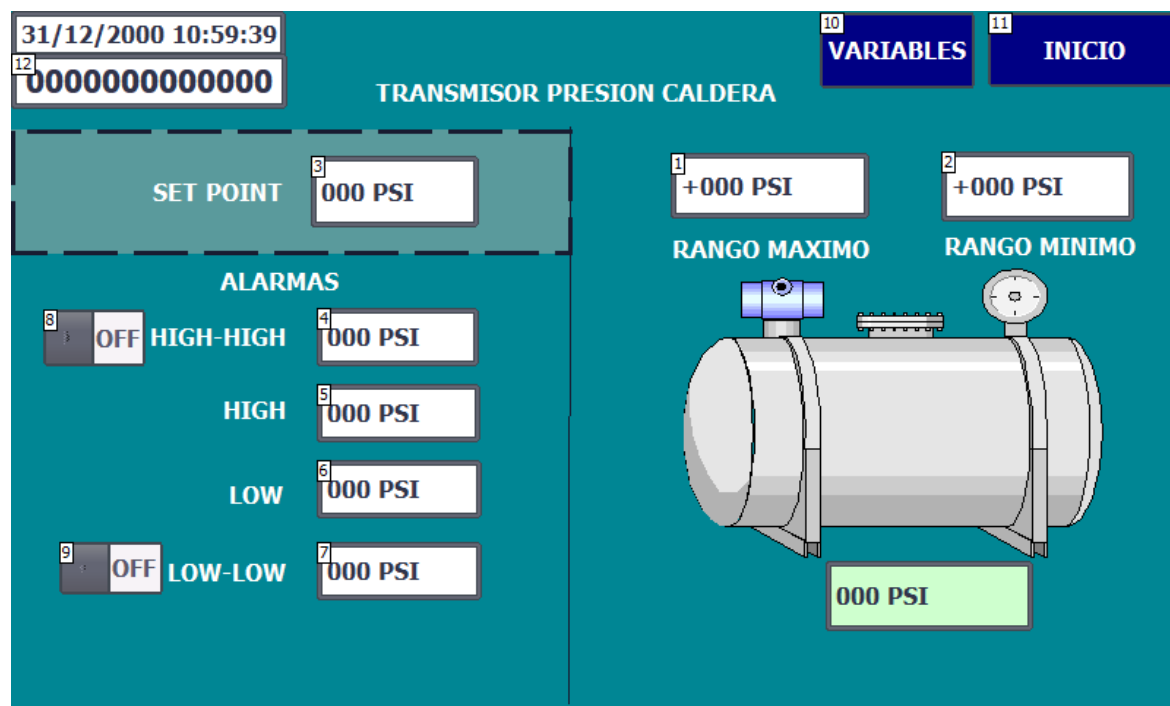


Figura 6. Pantalla HMI de control de variable presión.

Desde el menú principal se puede acceder al apartado de **ajustes**.

Este permite el ingreso de usuarios mediante contraseña para llevar un registro de accesos.

Según el tipo de usuario, es posible modificar distintos parámetros en el HMI.

Además, se puede entrar a los menús de controladores **PID de presión y depresión**, así como al de **suministro de agua**.

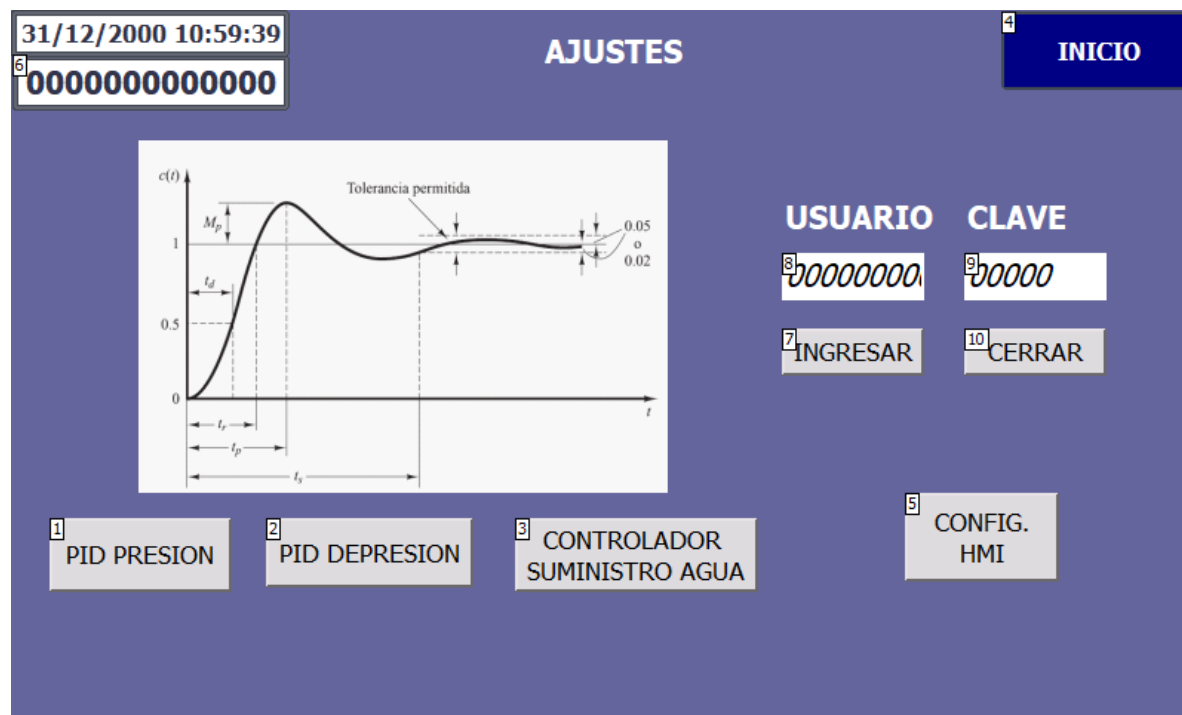


Figura 7. Pantalla HMI de ajustes de controladores y sistema.

En la pantalla de ajuste del **PID de depresión** se puede seleccionar entre los modos **manual** y **automático**.

Además, es posible ingresar los valores de las constantes del controlador: proporcional ( $K_p$ ), integral ( $T_i$ ) y derivativa ( $T_d$ ).

También se permite la **caracterización de las señales de entrada y salida**, definiendo sus rangos mínimos y máximos para una correcta operación del sistema.

31/12/2000 10:59:39

10AJUSTES

11INICIO

12000000000000000000

PID DEPRESION HOGAR

PARAMETROS PID

9...MANUAL

50000

KP

50000 Seg

TI

70000 Seg

TD

8+0,0 PSI

SET POINT

CARACTERIZACION SEÑAL ENTRADA

2+000

RANGO MINIMO

1000

RANGO MAXIMO

CARACTERIZACION SEÑAL SALIDA

4000

RANGO MINIMO

3000

RANGO MAXIMO

Figura 8. Pantalla HMI de ajustes de control de depresion.

En la pantalla de ajuste del **PID de depresión** se puede seleccionar entre los modos **manual** y **automático**.

Además, es posible ingresar los valores de las constantes del controlador: proporcional (Kp), integral (Ti) y derivativa (Td).

También se permite la **caracterización de las señales de entrada y salida**, definiendo sus rangos mínimos y máximos para una correcta operación del sistema.

31/12/2000 10:59:39

1AJUSTES

10INICIO

12000000000000000000

PID PRESION CALDERA

PARAMETROS PID

11...MANUAL

20000

KP

30000 Seg

TI

40000 Seg

TD

9000 PSI

SET POINT

CARACTERIZACION SEÑAL ENTRADA

5+000

RANGO MINIMO

5000

RANGO MAXIMO

CARACTERIZACION SEÑAL SALIDA

3000

RANGO MINIMO

7000

RANGO MAXIMO

Figura 9. Pantalla HMI de ajustes de control de presion.

La pantalla de control de suministro de agua permite configurar los umbrales de activación y desactivación de las motobombas de los tanques pirotubular y acuatubular, los cuales trabajan bajo un sistema on/off para mantener el nivel adecuado de agua.

Además, ofrece la posibilidad de ajustar la temperatura de precalentamiento del agua antes de ingresar a la caldera, garantizando así un suministro estable y eficiente.



Figura 10. Pantalla HMI de ajustes de control de suministro de agua.

En la pantalla de **configuración del HMI** se pueden modificar los valores de **fecha y hora**, además de ajustar el **tamaño de letra** para la visualización. También cuenta con un **registro de usuarios** que permite llevar un control de quiénes han accedido al sistema.

Adicionalmente, dispone de la opción de **reinicio del sistema** en caso de presentarse alguna anomalía durante la operación.

**CONFIGURACION HMI**

**HORA** 10:59:39 **FECHA** 31/12/2000 **TAMAÑO LETRA** [▼] **RESETEAR**

**REGISTRO DE INGRESO**

1 Usuario	Contraseña	Grupo	Tiempo de ci...

Figura 11. Pantalla HMI de configuración del sistema.

Desde el menú principal también se puede ingresar a la pantalla de **alimentación de biomasa**. En esta sección es posible configurar el **tiempo de encendido de los sopladores de biomasa** y el **porcentaje de funcionamiento** durante ese intervalo.

Además, se cuenta con una representación visual mediante **luminarias de color verde, rojo o gris**, que permiten identificar de manera sencilla el estado de los equipos. Finalmente, desde esta pantalla se puede acceder a la configuración de los **tipos de arranques posibles**, en caso de que se disponga de ellos.

**MOTORES**

**ALIMENTACION DE BIOMASA**

**ACTUADOR 1** 000 % **ACTUADOR 2** 000 %

**PORCENTAJE ACTIVADO 1** **PORCENTAJE ACTIVADO 2**

**CICLO DE FUNCIONAMIENTO** 0000 Sec

**ARRANQUES**

**MOTOR** Primario **TIPO DE ARRANQUE** Apagado

**TIEMPO MAXIMO DE ARRANQUE** 0000 Sec **MODIFICAR**

Figura 12. Pantalla HMI de ajustes de motores.

Desde el menú principal se puede acceder a la ventana de **alarmas**, la cual permite visualizar el historial



En esta sección se muestran las alarmas por **código, hora de ocurrencia y su respectiva descripción**, lo que facilita la identificación rápida de fallos o situaciones anómalas.

*Figura 13. Pantalla HMI de visualización de alarmas.*

*Figura 13. Pantalla HMI de visualización de alarmas.*