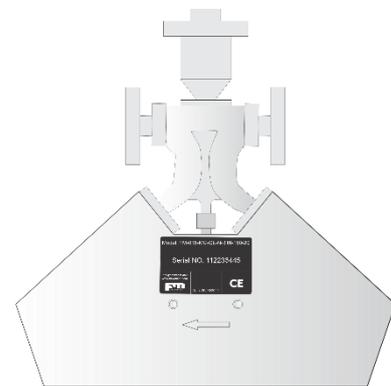
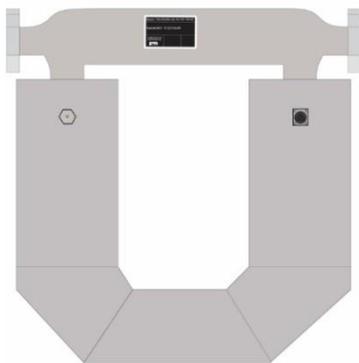
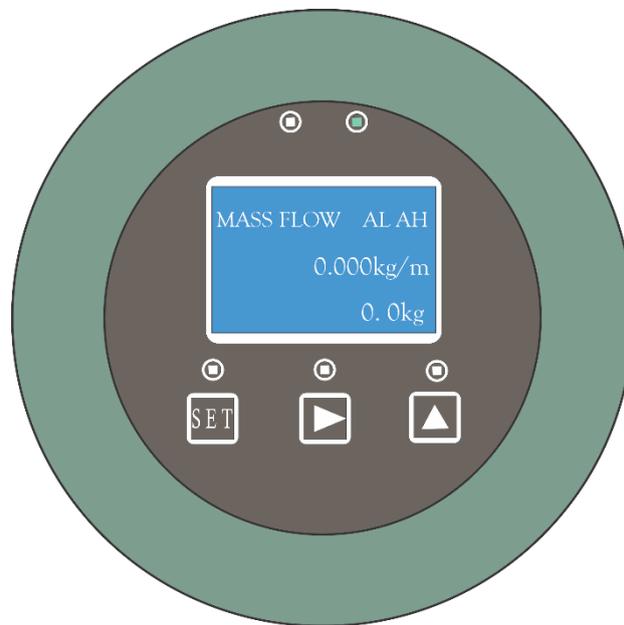




Manual de usuario

Caudalímetro Másico Coriolis para líquidos – Serie MC



ÍNDICE DE CAPÍTULOS

- 1- [USO BÁSICO](#)
 - A) [ALIMENTACIÓN DEL EQUIPO](#)
 - B) [CIRCULACIÓN DE PANTALLAS](#)
- 2- [CONFIGURACIÓN DE PARÁMETROS](#)
- 3- [INSTALACIÓN](#)
- 4- [MODO INGENIERO](#)
- 5- [COMUNICACIÓN RS-485](#)
- 6- [CONEXIÓN SALIDA DE CORRIENTE](#)
- 7- [CONEXIÓN SALIDA DE PULSOS](#)

CAPÍTULO 1 USO BÁSICO

A) ALIMENTACIÓN DEL EQUIPO



Advertencia

Ajustar los prensa-cables para evitar que fluidos no deseados ingresen al computador.

- Como puede observarse en la Figura 1.1, la parte trasera del computador se compone tanto de los terminales para alimentar el equipo, como de las salidas de comunicación.

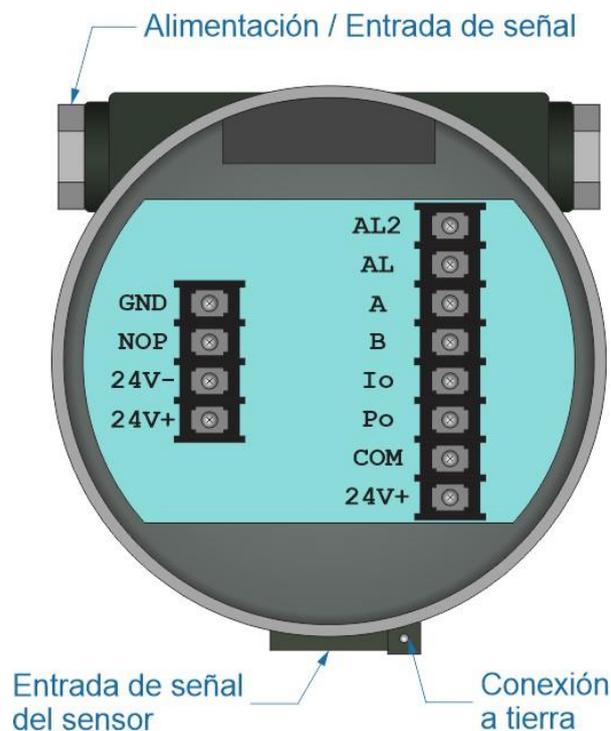


Figura 1.1 –Terminales de conexión del computador.

En la tabla 1, se pueden ver las referencias correspondientes a cada borne.

BORNE	REFERENCIA
GND	Tierra
NOP	Nulo
24V-	Alimentación -24VDC
24V+	Alimentación +24VDC
AL2	Salida de alarma 2
AL	Salida de alarma 1
A	Comunicación RS-485 (A)
B	Comunicación RS-485 (B)
Io	Salida Analógica
Po	Salida Digital
COM	-24VDC para utilizar AL, Io y Po

Tabla 1 – Referencias a los bornes de conexión

 **Advertencia**

El equipo debe ser alimentado únicamente a $\pm 24V$ VDC, a través de una fuente de calidad industrial.

Al alimentar, deberíamos observar una pantalla inicial como la de la Figura 1.2.

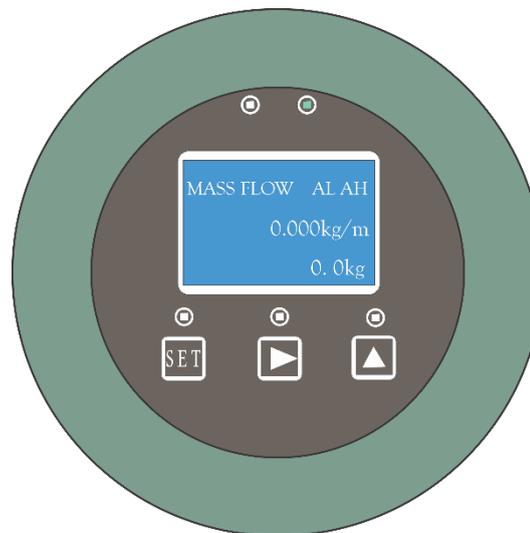


Figura 1.2 –Caudal másico y total.

B) CIRCULACIÓN DE PANTALLAS

Advertencia

En el presente equipo, la pantalla es táctil, por lo que no es necesario retirar la tapa frontal, para accionar los botones. Tenga en cuenta que la tapa actúa como elemento de seguridad, al sustraerla, el equipo queda desprotegido ante golpes o posible derrame de fluidos.

Para desplazarnos por las pantallas, debemos tocar los botones ► o ▲.

Si nos desplazamos hacia la derecha con el botón ▲, como indica la Figura 1.3.

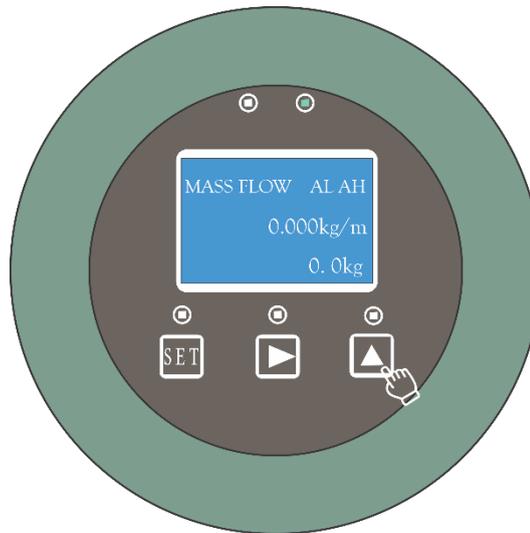


Figura 1.3 – Desplazamiento de pantalla hacia la derecha.

Deberíamos observar una pantalla como la representada en la Figura 1.4, correspondiente a los parámetros de trabajo del equipo.

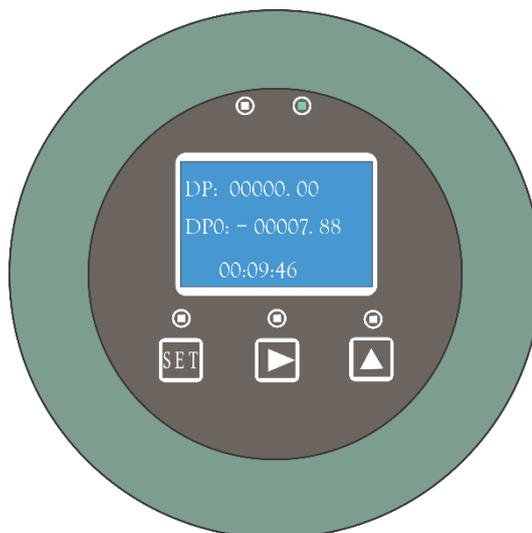


Figura 1.4 – Parámetros de trabajo del equipo

Si quisiéramos regresar a la pantalla inicial, Figura 1.2, debemos seleccionar el botón ►.

En el caso que nos desplazemos hacia la izquierda, debemos seleccionar el botón ►, como indica la Figura 1.5.

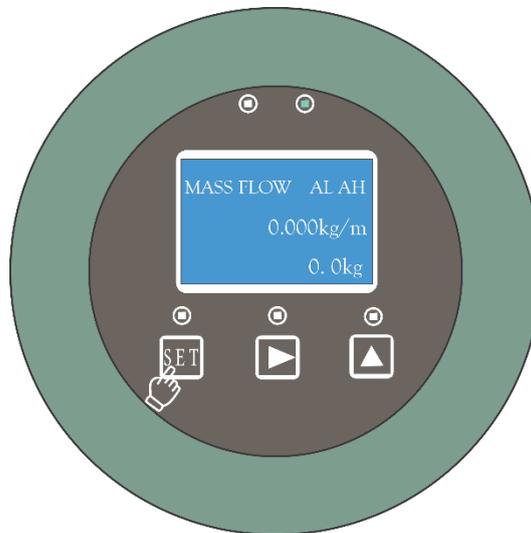


Figura 1.5 – Pantalla indicadora de desplazamiento hacia la izquierda.

Luego, debemos observar una pantalla como la de la Figura 1.6, que nos indicará el caudal volumétrico y total.

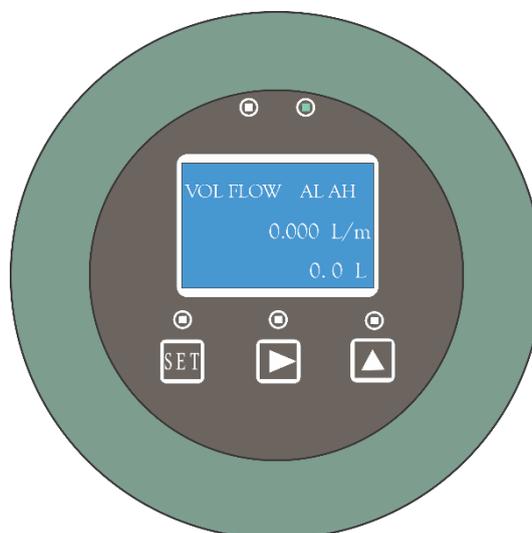


Figura 1.6 – Caudal volumétrico y total

Si nos seguimos desplazando con los botones ► o ▲, observaremos las pantallas de densidad (Figura 1.7) y temperatura (Figura 1.8), además de las ya mencionadas.

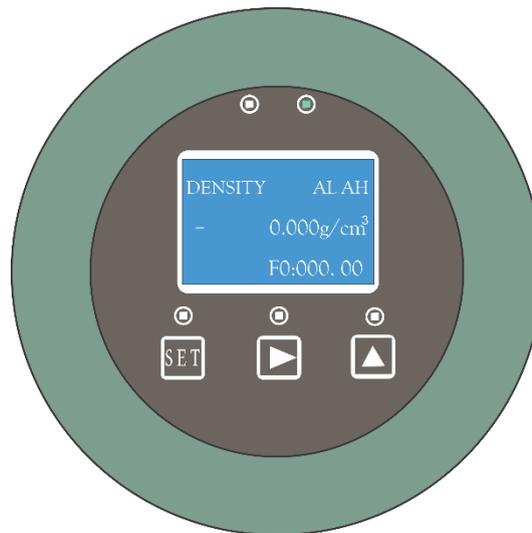


Figura 1.7 – Pantalla indicadora de densidad

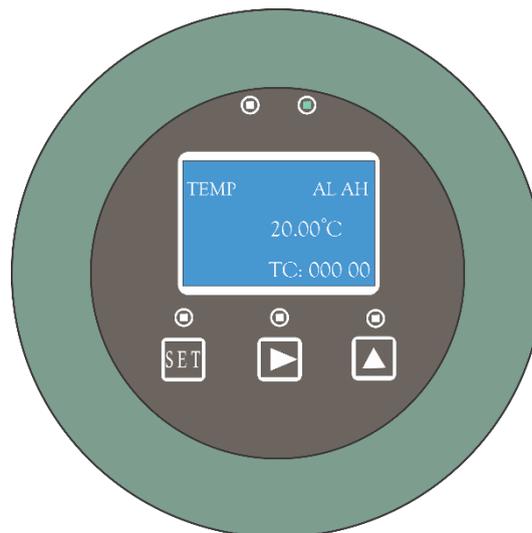


Figura 1.8 – Pantalla indicadora de temperatura

Las siglas correspondientes al margen superior derecho de las figuras con la notación AL y AH, corresponden a:

- AL: Disparador de alarma de bajo nivel.
- AH: Disparador de alarma de alto nivel.

CAPÍTULO 2 CONFIGURACIÓN DE PARÁMETROS



Advertencia

El volumen acumulado se reiniciará al cambiar la unidad de medida.

Mientras se encuentre en la pantalla de medición de caudal másico y total, indicada en la Figura 2.1, presione unos segundos el botón “**SET**” hasta que cambie la pantalla al modo de configuración de parámetros como se indica en la Figura 2.2, si no se selecciona ninguna opción luego de 20 segundos, el equipo volverá a la pantalla indicadora de caudal másico y total.

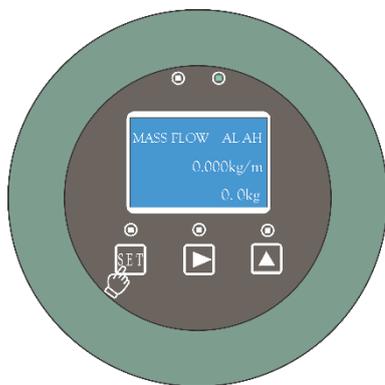


Figura 2.1 – Caudal másico y total

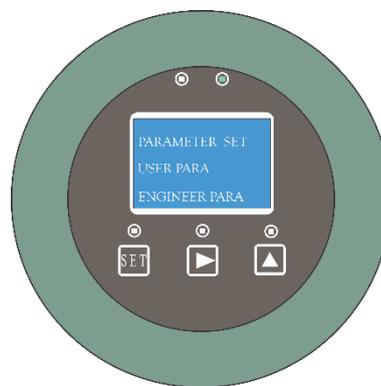


Figura 2.2 – Configuración de parámetros

Para ingresar al modo de configuración como usuario (**USER SETTINGS**), debemos presionar el botón “**SET**” e ingresar la contraseña (**0000**), como observamos en la Figura 2.3.

Para incrementar el dígito utilizamos el botón ► y para decrementar el botón ▲.

Para aceptar solo apretamos el botón de “**SET**” y luego confirmamos nuevamente con el mismo botón. Nos mostrará un mensaje seguido de la contraseña ingresada con la palabra “**CORRECT**”.

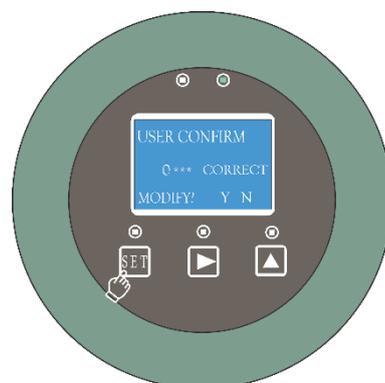
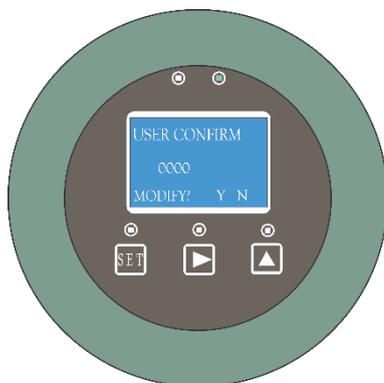


Figura 2.3 – Introducción de contraseña en modo usuario y confirmación

Allí observaremos la pantalla indicada en la Figura 2.4, donde podremos cambiar las unidades a medir con el botón ▲. Entre las opciones a seleccionar disponemos de: gramos/hora (g/h), gramos/minuto (g/m), kilogramos/hora (kg/h), kilogramos/minuto (kg/m), toneladas/hora (t/h), toneladas/minutos (t/m).



Figura 2.4 – Configuración de unidad de masa

Luego de avanzar con el botón "SET" observaremos una pantalla como la indicada en la Figura 2.5, donde nos permitirá realizar la configuración de unidad de volumen. Entre las posibles configuraciones, podemos observar mililitro/hora (ml/h), mililitro/minuto (ml/m), litro/hora (l/h), litro/minuto (l/m), metro cubico/hora (m³/h) y metro cubico/minuto (m³/m). Una vez seleccionada la opción deseada, aceptamos con el botón de "SET".

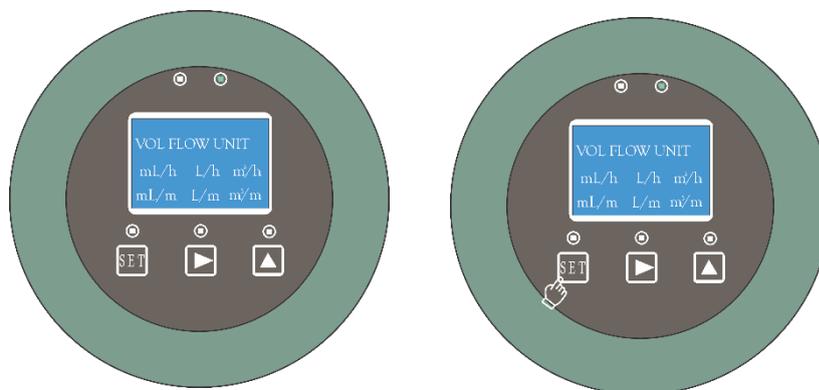


Figura 2.4 – Configuración de unidad de volumen

Al avanzar, observaremos la pantalla indicada en la Figura 2.6, para realizar la configuración de unidad de densidad deseada. La misma puede seleccionarse mediante las opciones de gramo/centímetro cubico (g/cm³) o kilogramo/metro cubico (kg/m³).

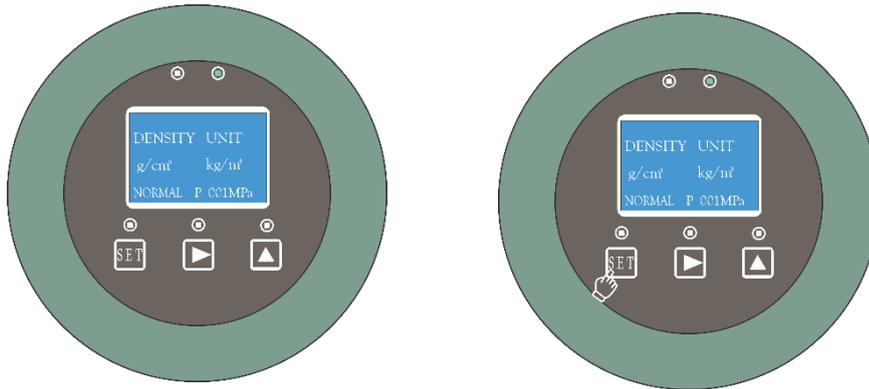


Figura 2.6 – Configuración de unidad de densidad

La pantalla siguiente nos mostrará la configuración de unidad de temperatura, donde podremos seleccionar las unidades de grados Centígrados (C), Fahrenheit (F) y Kelvin (K). Esto se observa en la Figura 2.7.

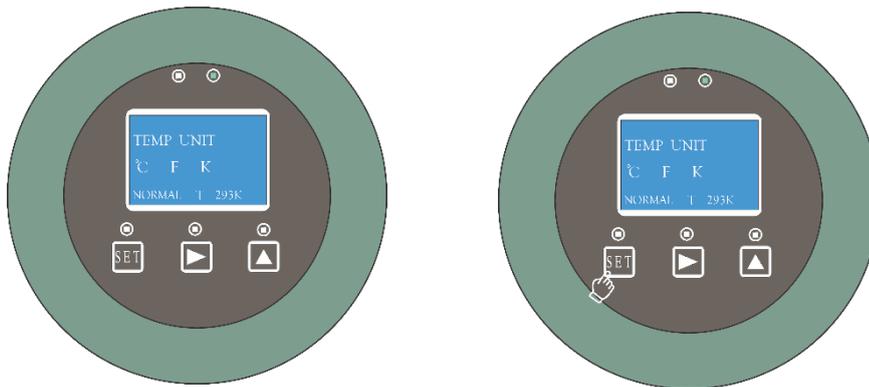


Figura 2.7 – Configuración de unidad de temperatura

Si seguimos circulando por las pantallas, pasaremos a la configuración de salida de pulsos, donde podemos seleccionar como parámetro de salida tanto el flujo másico como el flujo volumétrico. Para nuestro ejemplo, si seleccionamos el volumen, la pantalla a observar, será como la Figura 2.8.

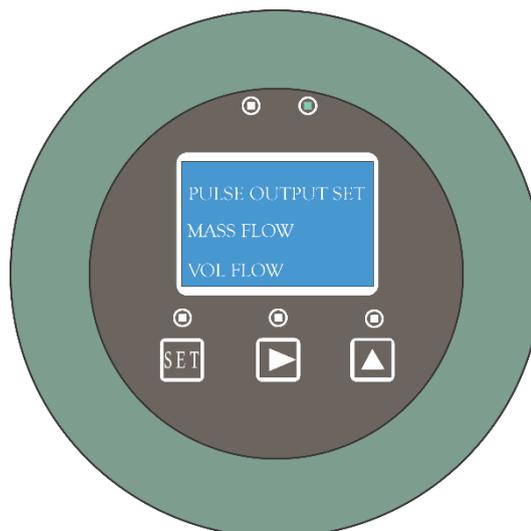


Figura 2.8 – Configuración de salida de pulsos

Al ingresar con el botón “**SET**” a la opción “**VOL FLOW**”, observaremos la pantalla como la Figura 2.9.

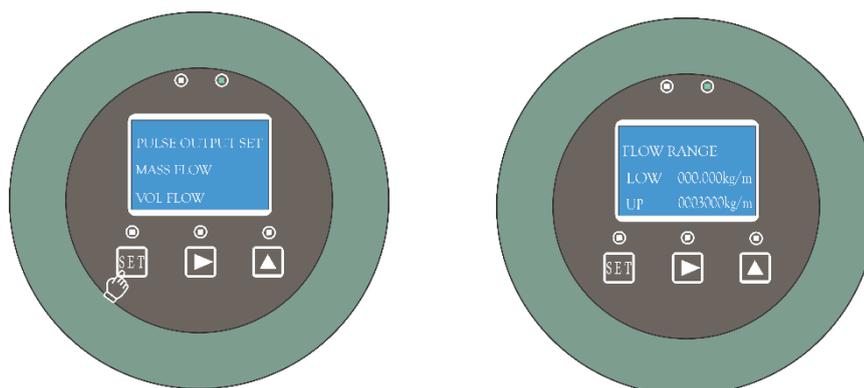


Figura 2.9 – Configuración de caudal bajo y alto

Luego de seleccionar la configuración deseada con los límites inferior y superior correspondiente medidos en kilogramo/minuto (kg/m), procedemos a confirmar avanzando con el botón “**SET**”. Se observará la configuración respectiva a la frecuencia de la señal, como se indica en la Figura 2.10.

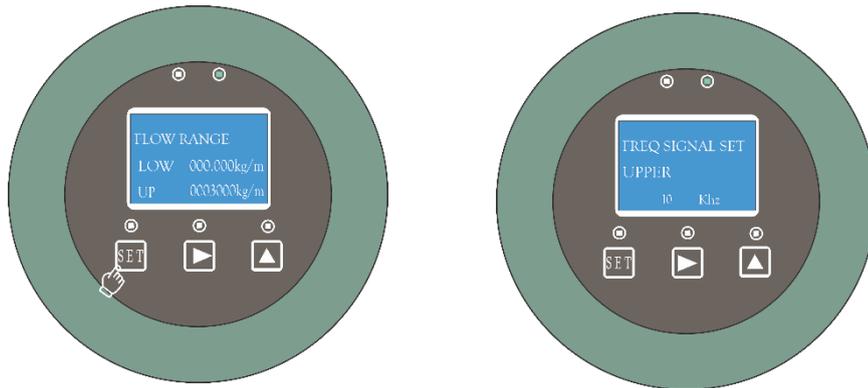


Figura 2.10 – Configuración de nivel alto de frecuencia de la señal

Si avanzamos de pantalla, nos encontramos en la configuración de salida de corriente. Donde podremos configurar los parámetros observados en la Figura 2.11, tanto flujo volumétrico, flujo másico, densidad y temperatura. Podremos seleccionar una configuración única para dicha salida de 4-20mA.

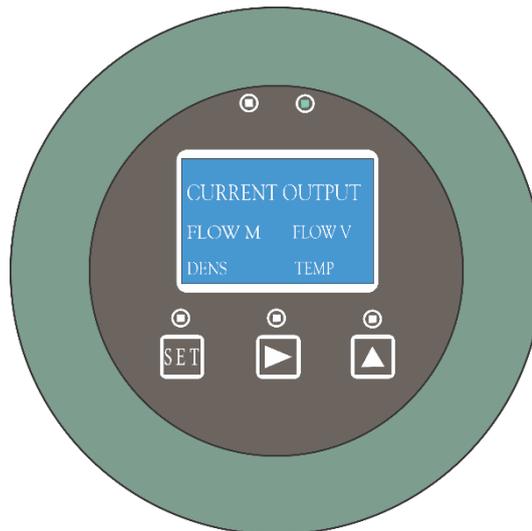


Figura 2.11 – Configuración de salida de corriente

Si ingresamos a la configuración de flujo másico (**FLOW M**), por ejemplo, observaremos la pantalla como la indicada en la Figura 2.12.

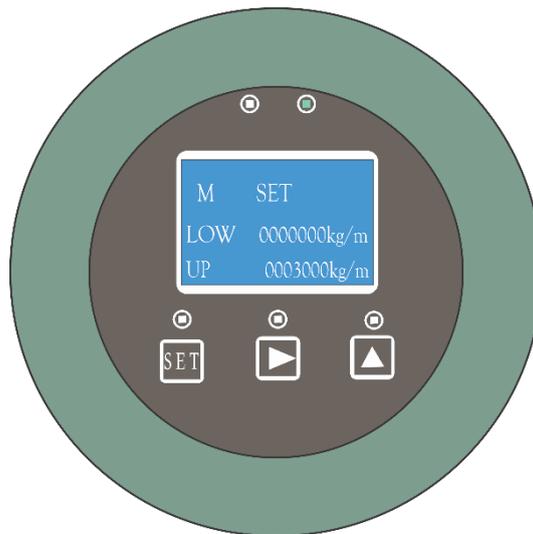


Figura 2.12 – Configuración de masa para salida de corriente

Al avanzar con el botón **"SET"**, observaremos la configuración de alarmas, indicada por la Figura 2.13.

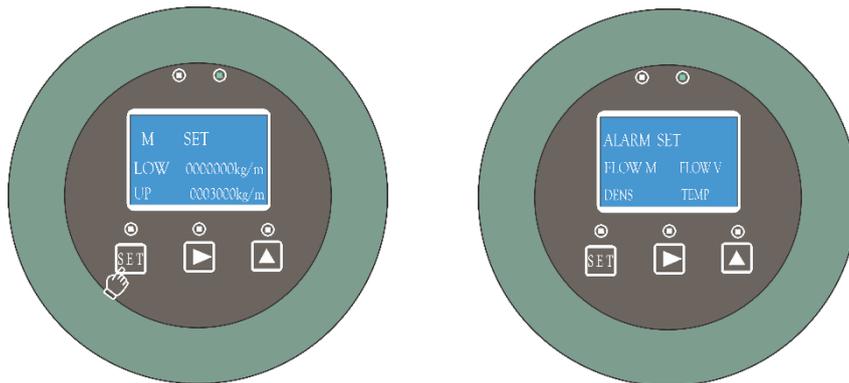


Figura 2.13 – Configuración de alarmas

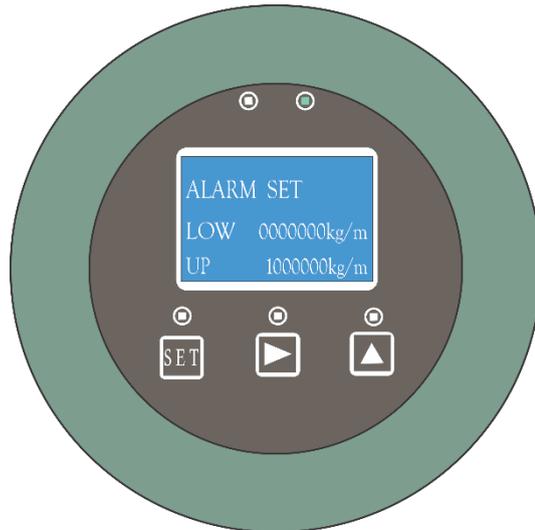


Figura 2.13 – Configuración de alarma

 **Importante**

ANTES DE UTILIZAR EL EQUIPO SE DEBE REALIZAR EL CERO, TAMBIÉN SI SE CAMBIA DE FLUIDO DE OPERACIÓN SE DEBE REALIZAR EL AJUSTE.

AL HACER EL CERO, EL EQUIPO DEBE ESTAR LLENO DEL FLUIDO DE OPERACIÓN POR COMPLETO, NO DEBE HABER AIRE CONTENIDO EN EL SISTEMA. ADEMÁS DE ESTO, EL CAUDAL DEBE SER NULO AL MOMENTO DE REALIZAR EL CERO.

Luego de aceptar, pasaremos por el ajuste de cero, como indica la Figura 2.14. Si confirmamos seleccionando "Y" en **CONFIRM** y luego en **ZERO**, nos dará la indicación que se está realizando el ajuste como se detalla en la imagen.

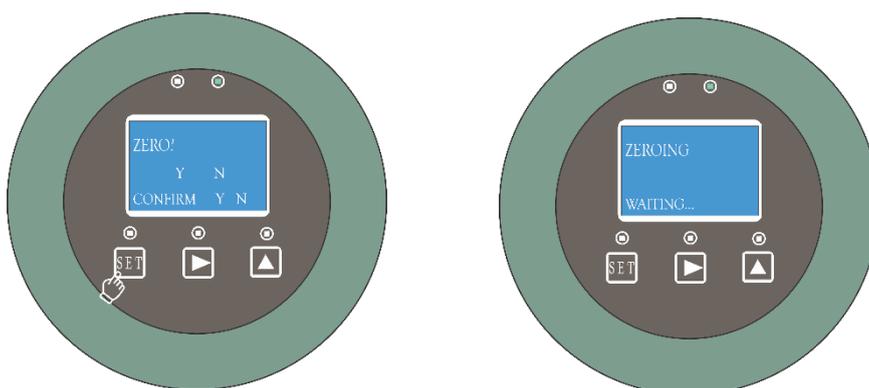


Figura 2.14 – Ajuste de cero

Continuando el recorrido de pantallas, pasamos al reinicio de valores acumulados de conteo, como observamos en la Figura 2.15.

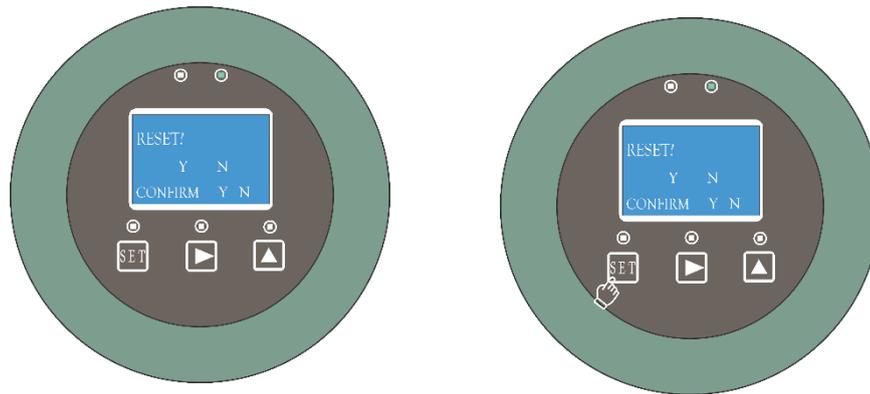


Figura 2.15 – Reinicio de valores acumulados de conteo

En la Figura 2.16, se observa la dirección a configurar para establecer la comunicación RS-485.

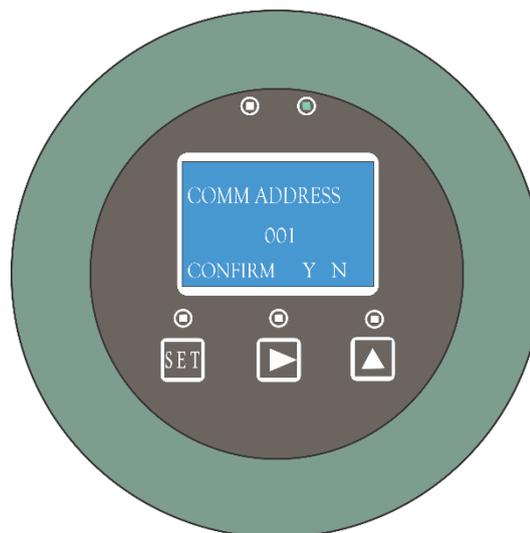


Figura 2.16 – Dirección para la comunicación RS-485

Si avanzamos de pantalla, tenemos la configuración del BAUD RATE, como se indica en la Figura 2.17.

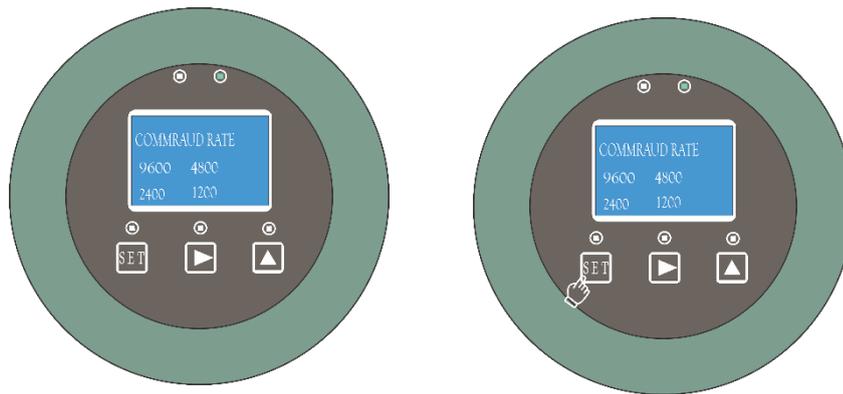


Figura 2.17 – Configuración del Baud Rate

Al aceptar, nos posicionamos en la pantalla indicada por la Figura 2.18, para guardar los cambios realizados.

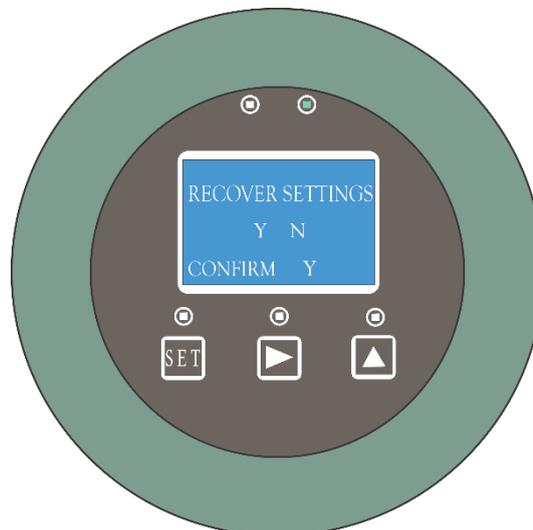


Figura 2.18 – Guardado de parámetros modificados

Finalmente llegaremos a la pantalla indicada por la Figura 2.19, para salir de la pantalla de operación.

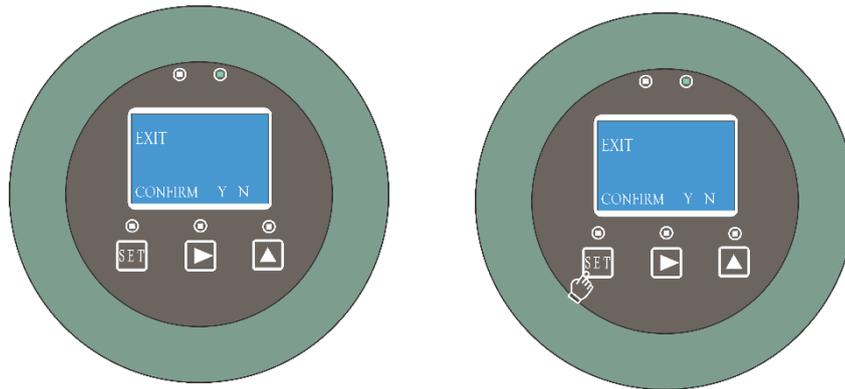


Figura 2.19 – Salir de la pantalla de configuración

CAPÍTULO 3

INSTALACIÓN

3.1. Consideraciones previas

De ser posible, el instrumento debe ser instalado en una zona de fácil acceso para su correcta revisión y/o mantenimiento.



Advertencia

-Asegúrese de que el área clasificada especificada en la etiqueta de aprobaciones del sensor, sea adecuada o acorde a la zona dónde se instalará el sensor.

-Verifique que la temperatura ambiente local y la del proceso estén dentro de los límites pre-establecidos para el medidor.

3.2. Orientaciones recomendadas

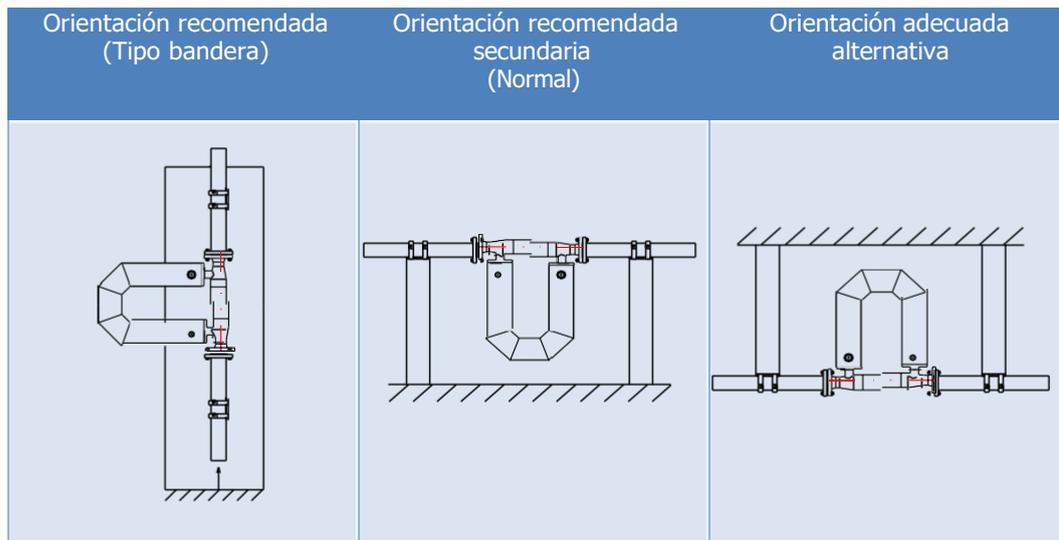


Figura 3.1 – Posibles orientaciones del equipo

Como puede observarse en la Figura 3.1, la orientación tipo bandera, con flujo ascendente es la forma más recomendada debido a su capacidad intrínseca de eliminar posibles residuos de aire o gas dentro del sensor.



Advertencia

La orientación tipo bandera con flujo descendente no es recomendada.

3.3. Montaje



Advertencia

-Si se sujeta el sensor desde la electrónica, o desde el cable de conexión entre el computador y el sensor para el caso remotado, se corre un riesgo considerable de dañar el equipo.

-No utilizar el equipo sin la tapa trasera, ni la tapa delantera colocadas. Esto puede ocasionar que, ante una fuga de fluido o accidente de derrame, el equipo quede dañado en forma permanente.

-No se debe utilizar el sensor como elemento de apoyo del sistema, el mismo debe quedar sujeto a través de las bridas al sistema, sistema que debe tener sus apoyos propios.

Dirección del flujo

Se debe prestar mucha atención al sentido de circulación correcto del fluido, el mismo debe coincidir con la flecha ubicada sobre el cuerpo del sensor (Dependiendo el modelo, la flecha puede estar ubicada de distintas maneras).

En la Figura 3.2 se puede observar la flecha de indicación para la configuración tipo "triángulo separado".

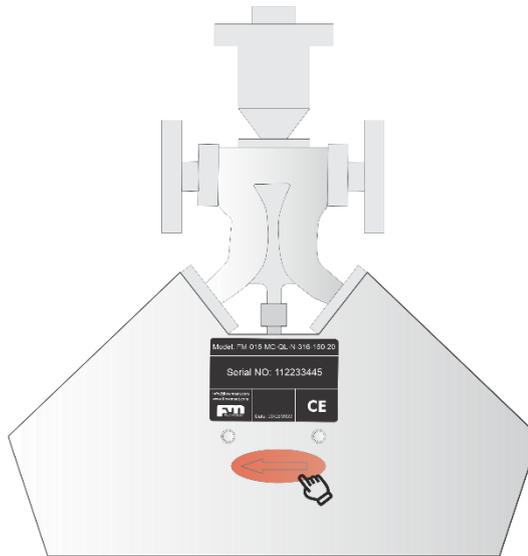


Figura 3.2 – Indicación de sentido de circulación para configuración tipo "triángulo separado"

3.4. Mejores prácticas

Con motivo de ayudarlo a sacar el máximo provecho en el uso del equipo, le hacemos las siguientes observaciones:

- ✓ No se tienen requisitos para las tuberías. Tanto aguas abajo como aguas arriba, no se requiere ningún tramo de despeje asociado a la instalación, lo cuál le permite optimizar el espacio utilizado para llevar a cabo su proyecto.

- ✓ Si el sensor está instalado en forma vertical, el fluido del proceso debe circular hacia arriba a través del mismo.
- ✓ En todo momento, los tubos del sensor deben estar llenos con el fluido del proceso.
- ✓ Para detener el caudal a través del sensor mediante una válvula única, de ser posible instale dicha válvula aguas abajo respecto al sensor.
- ✓ El sensor no requiere soportes externos, las bridas lo sujetan de manera óptima.
- ✓ Se debe tener en cuenta la conexión adecuada de la puesta a tierra del equipo.
- ✓ Se debe tener la seguridad que los tubos internos del sensor no poseen aire al momento de operar.
- ✓ La sujeción del equipo mediante las bridas que posee, debe ser realizado utilizando los bulones y tuercas que especifica la normativa ASME-PCC-1. El torque aplicado al momento de la sujeción también debe seguir la normativa ASME-PCC-1.
- ✓ Mantenga cerradas las tapas frontal y trasera del equipo con el objetivo de evitar filtraciones de humedad y/o sustancias en la electrónica del mismo.
- ✓ Mantenga cerrados con firmeza los prensa-cables del equipo, con el objetivo de evitar filtraciones de humedad y/o sustancias en la electrónica del mismo.
- ✓ Opere en todo momento con las herramientas adecuadas, utilizándolas de forma correcta para mantener la seguridad propia y del equipo.

CAPÍTULO 4

MODO INGENIERO

 **Advertencia**

Este modo debe ser utilizado solo por profesionales capacitados para ello, o por el fabricante. Si detecta desvíos en la medición de la densidad, la temperatura, o del caudal, antes de modificar cualquier parámetro de ingeniería consulte con el fabricante del equipo.

Mientras se encuentre en la pantalla de medición de caudal másico y total, indicada en la Figura 4.1, presione unos segundos el botón "SET", hasta que cambie la pantalla al modo ingeniero, como se indica en la Figura 4.2, si no se selecciona ninguna opción luego de 20 segundos, el equipo volverá a la pantalla indicadora de caudal másico y total.

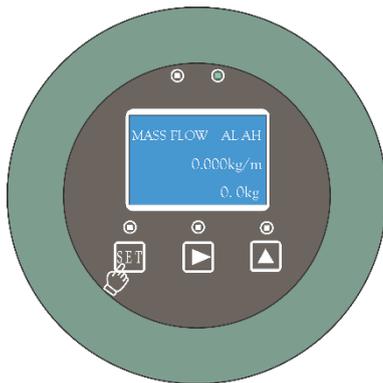


Figura 4.1 – Caudal másico y total

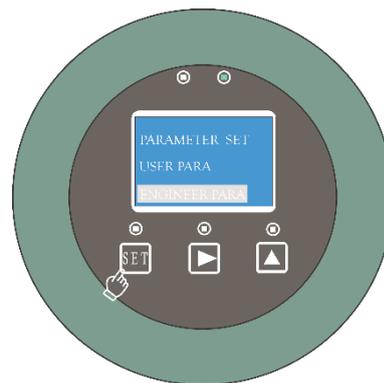


Figura 4.2 – Modo ingeniero

Una vez que ingresamos al modo ingeniero, nos solicitará una contraseña, la misma es "1234". Recordar que, para desplazarnos por las pantallas, debemos tocar los botones ► o ▲. Para ingresar la contraseña, con el símbolo ▲ aumentamos el dígito y con el signo ▲ lo disminuimos, para confirmar apretamos el botón de "SET".

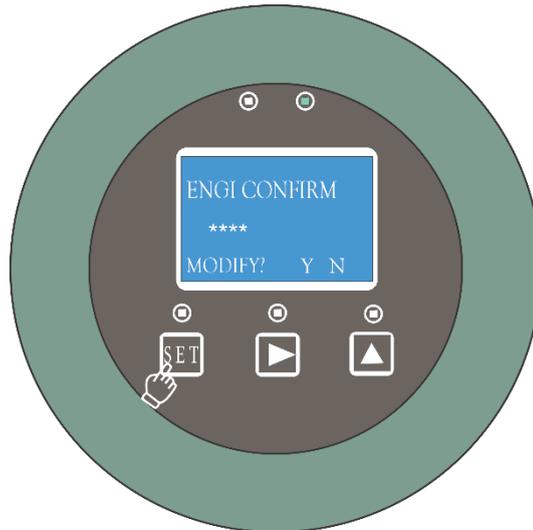


Figura 4.3 – Ingreso de contraseña para modo ingeniero

Lo que podremos observar al ingresar la contraseña, será algo como lo visualizado en la Figura 4.3.

Pasando a la pantalla siguiente, observamos el factor de calibración, luego de setear su valor, seleccionando el botón de "SET" para confirmar. Esto se puede ver en la Figura 4.4.

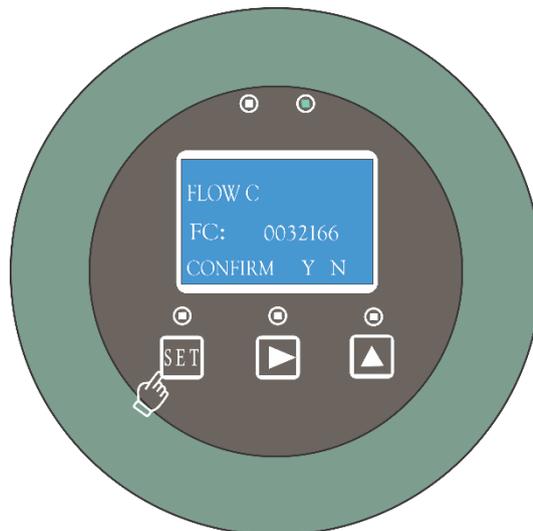


Figura 4.4 – Configuración del factor de calibración

Luego de confirmar la configuración del factor de calibración, pasamos a la pantalla para ajustar los coeficientes de densidad. Al ingresar podremos modificar los coeficientes para ajustar las densidades como se observa en la Figura 4.5 y 4.6, respectivamente. Para confirmar seleccionamos el botón "SET".

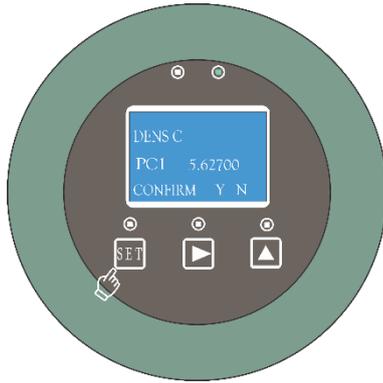


Figura 4.5 – Configuración de la densidad 1

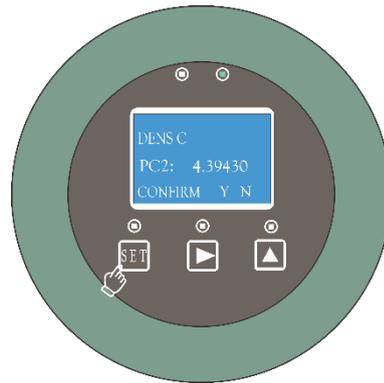


Figura 4.6 – Configuración de la densidad 2

Al finalizar la configuración de los parámetros de densidad, observaremos la siguiente pantalla que nos permitirá configurar el coeficiente de revestimiento, indicada en la Figura 4.7. Luego de configurar su valor, confirmamos su ajuste presionando el botón "SET".

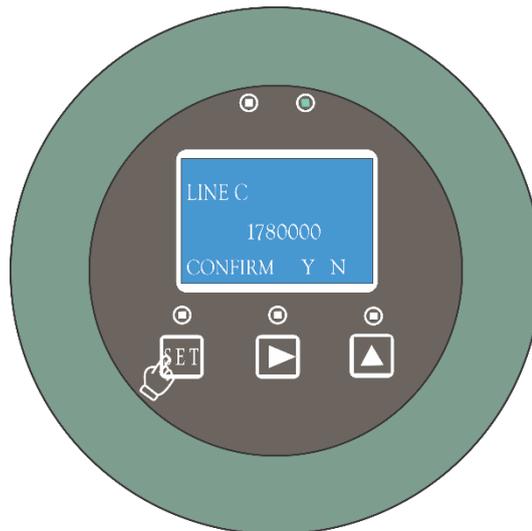


Figura 4.7 – Configuración del coeficiente de revestimiento

Como podemos observar en la Figura 4.8, la siguiente pantalla nos permitirá modificar el coeficiente para ajustar la temperatura. Al finalizar su configuración, seleccionamos el botón "SET".

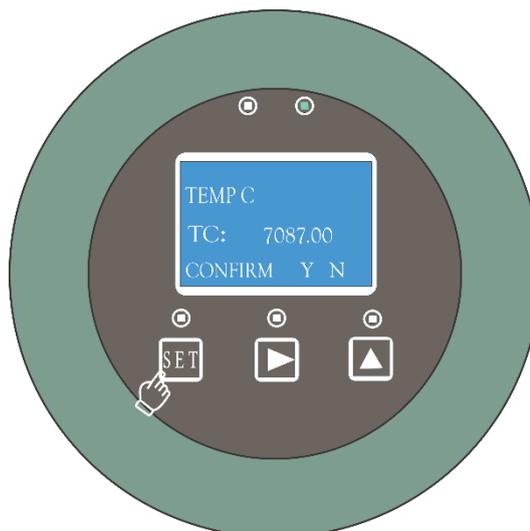


Figura 4.8 – Configuración del coeficiente de temperatura

La siguiente pantalla de configuración, observada en la Figura 4.9, nos permitirá modificar la fecha actual. Para confirmar, damos avance con el botón "SET".

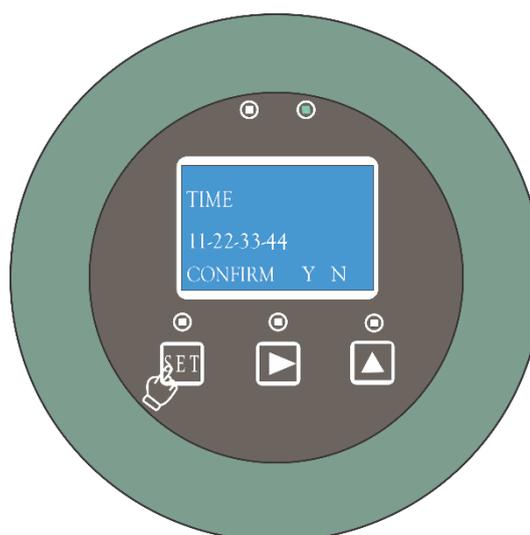


Figura 4.9 – Configuración de la fecha

Finalmente, podremos guardar los cambios como se observa en la Figura 4.10, seleccionando el botón "SET" y luego podremos salir del modo ingeniero como se observa en la Figura 4.11, aceptando con el botón "SET" nuevamente.

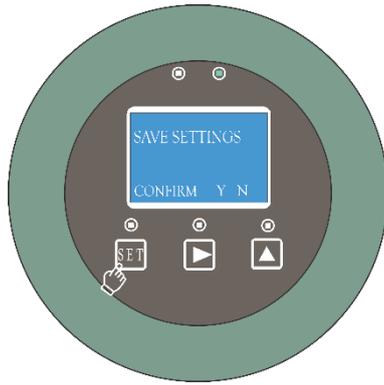


Figura 4.10 – Guardar cambios

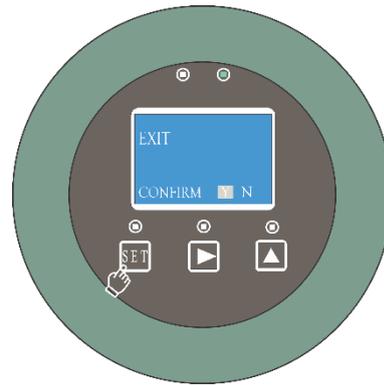


Figura 4.11 – Salir

CAPÍTULO 5

COMUNICACIÓN RS-485

Conexión

En la Figura 5.1 se presenta la forma de realizar la conexión física, para establecer la comunicación RS-485.

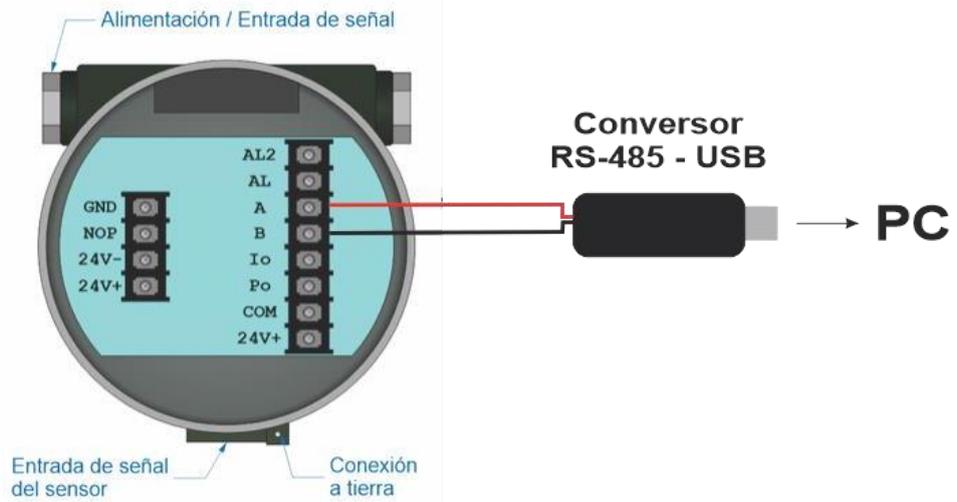


Figura 5.1 – Conexión para comunicación RS-485

Como se puede observar, se realiza la conexión en los terminales A y B del computador, respetando la indicación que disponemos en el convertidor RS-485 USB (ver Figura 5.2).

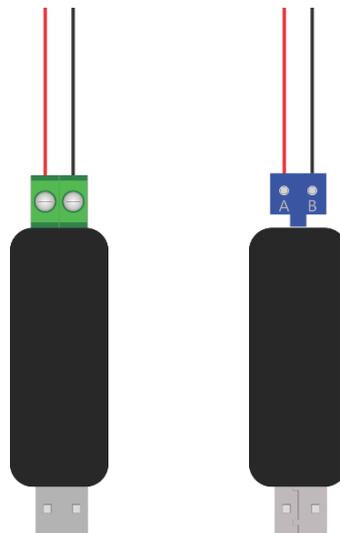


Figura 5.2 – Convertidor RS-485 USB (frente y dorso)

Software de comunicación

Para establecer la comunicación del equipo con la computadora, puede utilizar cualquier programa del tipo hyperterminal. En nuestro caso, les recomendamos el **TERMITE** que es un programa de descarga gratuita. Haciendo click al enlace que se encuentra a continuación pueden acceder a la descarga de la última versión del programa. http://www.compuPhase.com/software_termite.htm.

Procedimiento para establecer la comunicación.

- 1- Alimente el equipo
- 2- Conecte el equipo a la computadora con un conversor de RS-485 a USB
- 3- Abra el programa Termite (Figura 5.3)

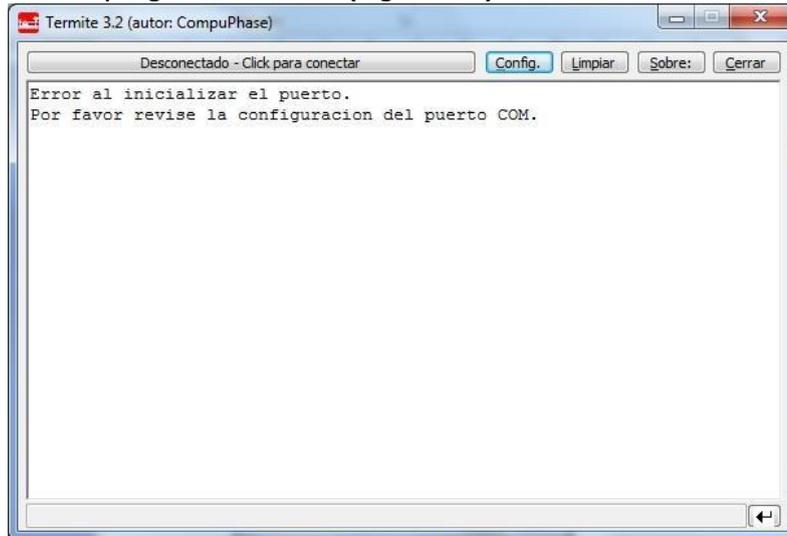


Figura 5.3 – Pantalla de inicio del Termite

- 4- Ir a Config. (Figura 5.4)

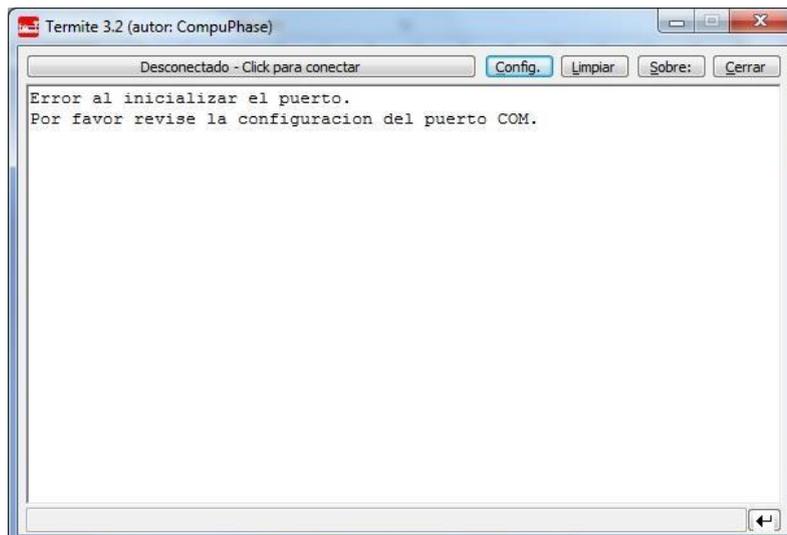


Figura 5.4 – Selección de opción Config.



Figura 5.5 – Pantalla de configuración.

- 5- Una vez en Config, presionando en Puerto se abrirá una ventana con todos los equipos disponibles para conectarse tal como muestra la Figura 5.5. De no saber cuál es su equipo observar qué puerto COM desaparece y aparece cuándo lo desconecta y vuelve a conectar.
- 6- Una vez seleccionado el puerto COM correspondiente, configurar la Velocidad y demás características de la comunicación como se observa en la Figura 5.5.
- 7- Ir al menú 2 del equipo "Comm Address" y observar que tiene como valor 01 y en el menú 3 "Baud Rate" (Velocidad) se encuentra 9600. Utilizar dicha configuración. Por defecto debería configurar lo siguiente en el programa Termite:
- 8- Presionar OK para salir de CONFIG. Automáticamente se conectará y establecerá la comunicación.

ANÁLISIS DE DATOS

1 - Lectura de caudal másico instantáneo.

Comando enviado desde la PC: 0x 01 03 00 F6 00 02 24 39
Dato que recibo (por ejemplo): 0x 01 03 04 41 CE E1 48 C7 96
Donde sólo me interesan los números 41 CE E1 48 cuya codificación se encuentra en punto flotante IEEE754¹.
Haciendo la conversión resulta 41 CE E1 48 = 25.86
La unidad correspondiente es kg/m

2 - Lectura de temperatura.

Comando enviado desde la PC: 0x 01 03 00 F8 00 02 45 FA
Dato que recibo (por ejemplo): 0x 01 03 04 41 1B 33 33 CA ED
Donde sólo me interesan los números 41 1B 33 33 cuya codificación se encuentra en punto flotante IEEE754¹.
Haciendo la conversión resulta 41 1B 33 33 = 9.7
La unidad correspondiente es °C.

3 - Lectura de densidad.

Comando enviado desde la PC: 0x 01 03 00 FA 00 02 E4 3A
Dato que recibo (por ejemplo): 0x 01 03 04 3F 5E B8 52 64 08

Donde sólo me interesan los números **3F 5E B8 52** cuya codificación se encuentra en punto flotante IEEE754¹.

Haciendo la conversión resulta **3F 5E B8 52** = 0.87

La unidad correspondiente es g/cm³

4 - Lectura de total másico acumulado.

Comando enviado desde la PC: 0x 01 03 00 **FC** 00 02 04 3B

Dato que recibo (por ejemplo): 0x 01 03 04 **44 C8 E7 0A** A4 CA

Donde sólo me interesan los números **44 C8 E7 0A** cuya codificación se encuentra en punto flotante IEEE754¹.

Haciendo la conversión resulta **44 C8 E7 0A** = 1607.22

La unidad correspondiente es Tn.

¹ Calculadora para convertir de IEEE754 a decimal en: www.binaryconvert.com

¹ Más información de IEEE754 en: es.wikipedia.org/wiki/IEEE_coma_flotante

CAPÍTULO 6 CONEXIÓN SALIDA DE CORRIENTE

Como puede observarse en la Figura 6.1, se presenta el diagrama de conexión para la salida de corriente del computador de caudales de la Serie MC

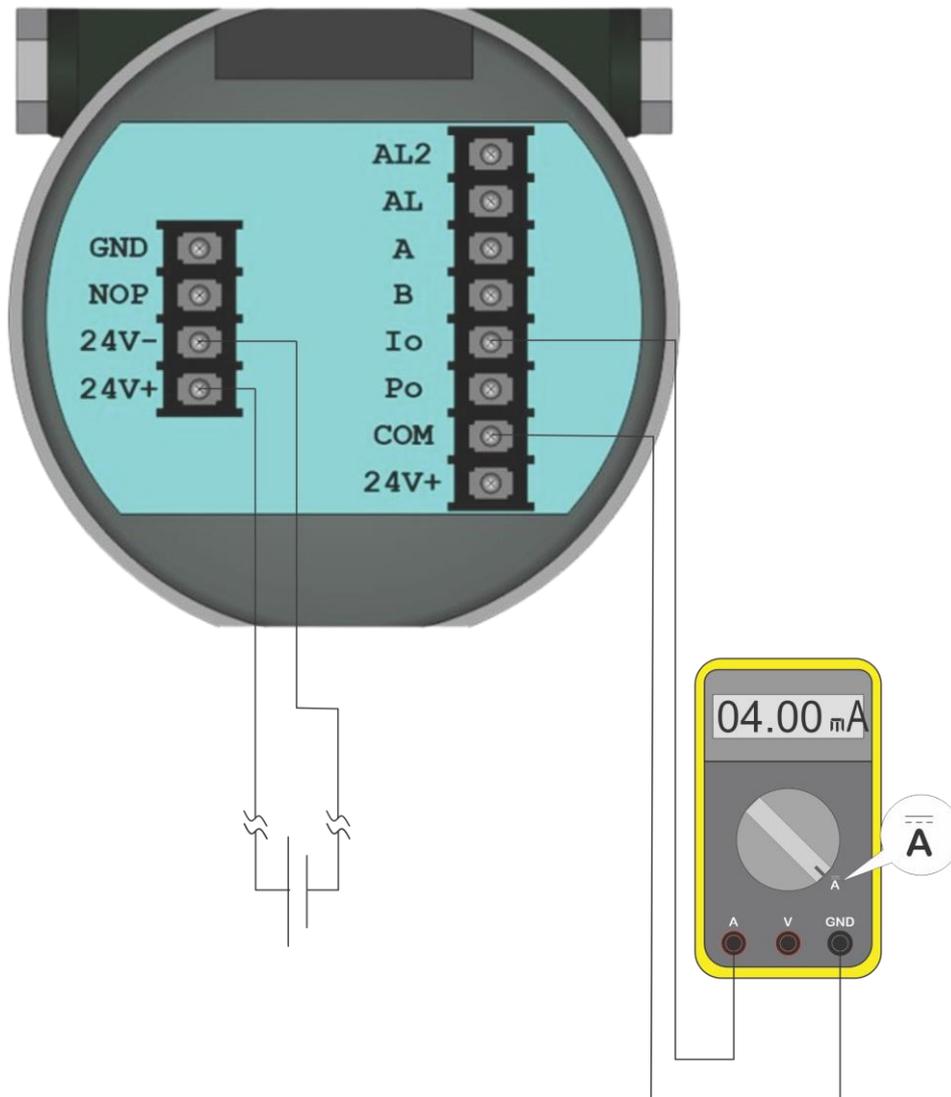


Figura 6.1 – Conexión de salida de corriente

CAPÍTULO 7 CONEXIÓN SALIDA DE PULSOS

Como se observa en la Figura 7.1, tenemos el diagrama de conexionado de la salida de pulsos del equipo.

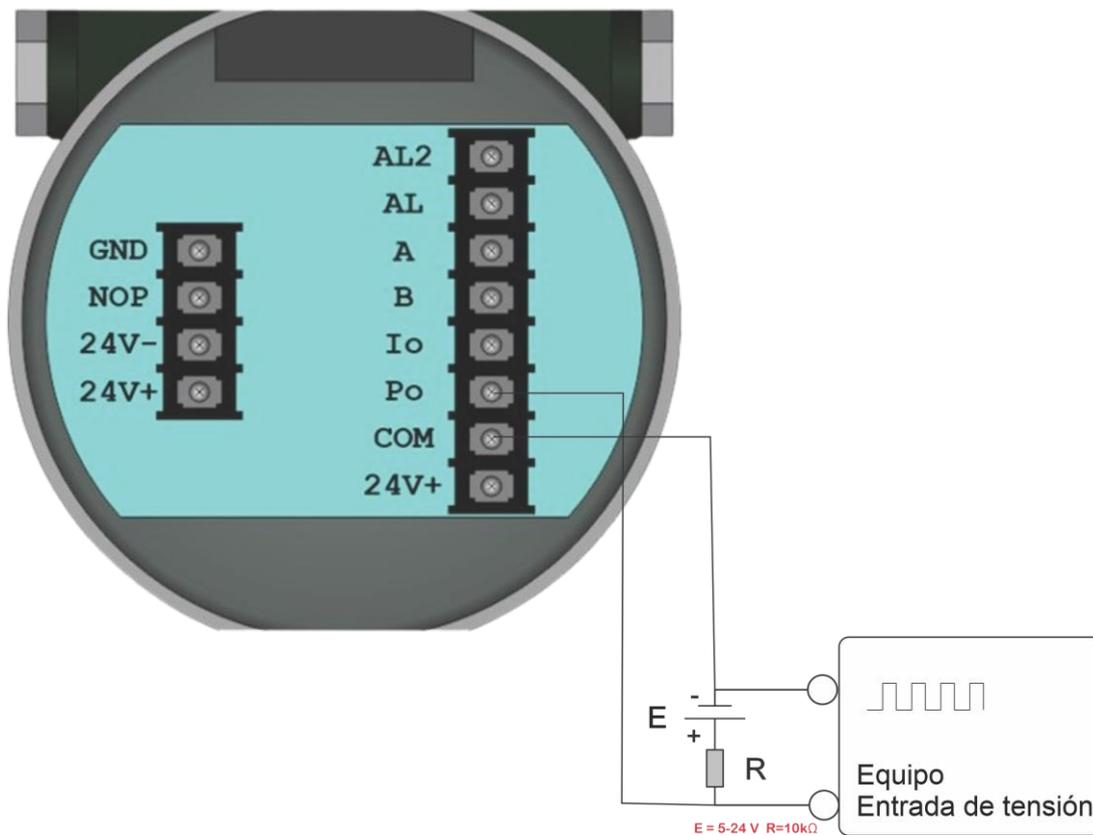


Figura 7.1 Conexionado de salida de pulsos