

Medidor de Flujo Ultrasónico Serie TUF-2000

Esta guía simplificada detalla los procedimientos fundamentales y configuraciones esenciales para garantizar una correcta puesta en marcha, instalación y operación del sistema de medición de flujo por tiempo de tránsito de la serie TUF-2000.

1. Composición del Sistema

El medidor ultrasónico de flujo se basa en tecnología patentada de última generación y está compuesto principalmente por dos componentes críticos que operan en conjunto:

- **El Convertidor:** La unidad central que integra la electrónica de procesamiento, la pantalla LCD retroiluminada de 2x20 caracteres y el teclado de configuración.
- **Los Transductores:** Sensores ultrasónicos externos encargados de emitir y recibir las señales acústicas a través de la pared de la tubería.

Nota de Emparejamiento: Todos los códigos del convertidor y los transductores deben coincidir perfectamente de fábrica, ya que están calibrados y optimizados para trabajar estrictamente en conjuntos específicos.

2. Selección del Punto de Instalación

Para asegurar una precisión óptima y un correcto cálculo del tiempo de tránsito de los fluidos limpios, el punto físico seleccionado en la tubería debe cumplir rigurosamente con los siguientes requisitos estructurales:

- **Tubería Completamente Llena:** El líquido debe llenar al 100% la sección transversal del tubo en el punto exacto de medición para evitar lecturas nulas o erróneas causadas por burbujas de aire.
- **Tramos Rectos Mínimos:** Se requiere una distancia recta libre de perturbaciones de al menos **10D aguas arriba** (10 veces el diámetro exterior del tubo) y **5D aguas abajo** medidas desde cualquier codo, válvula, reducción o bomba hidráulica.
- **Estabilidad Ambiental y Estructural:** Se deben evitar locaciones expuestas a vibraciones mecánicas severas, fuentes de alta interferencia electromagnética (EMI) o tramos donde la tubería presente incrustaciones internas o corrosión grave.

3. Configuración Rápida de Parámetros (Navegación del Menú)

La interfaz del equipo cuenta con aproximadamente 100 ventanas digitales numeradas de M00 a M99. Para ingresar a cualquier ventana, presione la tecla **MENU** seguida de los dos dígitos correspondientes. Ejecute la programación de su tubería en el siguiente orden secuencial:

M11	Diámetro Exterior: Ingrese el valor numérico del diámetro exterior exacto de la tubería (en mm).
M12	Espesor de Pared: Ingrese el espesor nominal de la pared del tubo. El sistema calculará el diámetro interior automáticamente.
M14	Material de la Tubería: Seleccione el material correspondiente (ej. acero al carbono, acero inoxidable, cobre, PVC, etc.).
M16	Material del Revestimiento (Liner): Seleccione el tipo de recubrimiento interno. Si no posee, elija la opción "Ninguno / Sin revestimiento".
M20	Tipo de Líquido: Seleccione el fluido conductor (ej. agua, agua de mar, queroseno, aceite, etc.).
M23	Tipo de Transductor: Indique el modelo exacto de los sensores físicos conectados (ej. TS-1, TM-1, TL-1).
M24	Método de Montaje: Seleccione la geometría de instalación elegida (Método V o Método Z).
M25	Distancia de Instalación: El equipo calculará y mostrará en pantalla de forma automática la distancia milimétrica exacta de separación requerida entre ambos transductores.
M26	Solidificación y Guardado: Guarde la configuración en la memoria flash interna para evitar la pérdida de parámetros tras desconexiones eléctricas.

4. Instalación de los Transductores

La técnica de sujeción depende principalmente del diámetro nominal (DN) de la red:

- **Método V (DN25 - DN200):** Es el método más común. Los sensores se sitúan alineados horizontalmente en el mismo plano del tubo, donde el ultrasonido rebota una vez en la pared interna opuesta.
- **Método Z (DN200 - DN6000):** Utilizado en diámetros medianos a muy grandes. Los transductores se instalan directamente enfrentados en lados opuestos de la tubería, logrando que la señal cruce de forma diagonal directa.

Pasos Críticos de Montaje Obligatorios:

1. **Preparación de Superficie:** Lije y limpie exhaustivamente la superficie del tubo removiendo pintura, óxido, imperfecciones o texturas rugosas hasta que el metal adquiera un brillo pulido.
2. **Aplicación del Acoplante:** Coloque de manera uniforme una capa de 2 a 3 mm de gel acoplante acústico sobre la cara emisora activa de cada transductor. Elija geles adecuados según el rango térmico de operación.
3. **Fijación Mecánica:** Ajuste firmemente los sensores utilizando las abrazaderas o correas metálicas, garantizando que respeten estrictamente la distancia calculada previamente por la ventana **M25**.

5. Verificación Final y Diagnóstico

Tras completar el anclaje físico, se debe validar la calidad y fidelidad de los datos de campo analizando el estado de comunicación del sistema:

- **Menú M90 (Intensidad y Calidad de Señal):** Monitoree el valor de Intensidad (**S**) y Calidad de Señal (**Q**). Un desempeño óptimo y estable requiere obligatoriamente que ambos indicadores reflejen un valor **Q > 60**.
- **Menú M91 (Relación del Tiempo de Transmisión):** Compruebe la concordancia temporal matemática. Este porcentaje teórico/medido debe oscilar estrictamente entre el **97% y el 103%**.

Si la relación porcentual se encuentra fuera de rango, revise minuciosamente que las dimensiones ingresadas en el bloque de menús coincidan con el escenario real o reajuste la separación milimétrica física de los sensores.

Lectura Diaria de Caudal: Una vez verificado el sistema, utilice las ventanas maestras de visualización directa **M00** o **M02** para el control operativo continuo del caudal volumétrico y los acumuladores totalizadores netos.