

Echotel® Modelo 355

Manual de Instalación y Operación

**Transmisor Ultrasónico
sin Contacto de Dos Hilos
para Mediciones de Nivel,
Volumen y Flujo
en Canal Abierto**



Cubierta de aluminio con
transductor Kynar®



Cubierta Lexan® con
transductor de polipropileno

Lea este Manual Antes de Instalar

Este manual proporciona información del Transmisor Ultrasonico Echotel Modelo 355. Es importante que todas las instrucciones se lean con cuidado y se sigan en secuencia. Las instrucciones detalladas se incluyen en la sección *Instalación* de este manual.

Convenciones Usadas en este Manual

Ciertas convenciones se usan en este manual para transmitir tipos específicos de información. Se presenta en forma narrativa material técnico general, datos de soporte e información de seguridad. Los siguientes estilos se usan para notas, precauciones y advertencias.

NOTAS

Las notas contienen información que clarifica un paso de operación. Normalmente no contienen acciones. Siguen pasos del procedimiento al que se refieren.

Precauciones

Las precauciones alertan al técnico sobre condiciones especiales que podrían herir al personal, dañar equipo o reducir la integridad mecánica del componente. Se usan para alertar al técnico de prácticas inseguras o la necesidad de equipo protector especial o materiales específicos. En este manual, una precaución indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede resultar en heridas menores o moderadas.

ADVERTENCIAS

Las advertencias identifican situaciones potencialmente peligrosas o de riesgo serio. Una advertencia indica una situación inminentemente peligrosa que, si no se evita, puede resultar en heridas serias o muerte.

Mensajes de Seguridad

Siga todos los procedimientos estándar industriales para dar servicio a equipo de cómputo y eléctrico al trabajar con o cerca de alto voltaje. Siempre apague la fuente de energía antes de tocar cualquier componente. Aunque no hay alto voltaje en este sistema, puede estar presente en otros a su alrededor.

Los componentes eléctricos son sensibles a la descarga electrostática. Para prevenir daño al equipo, siga los procedimientos de seguridad al trabajar con componentes sensibles a la electrostática.

Directiva de Bajo Voltaje

Para uso en Instalaciones Categoría I, Grado de Contaminación 2. Si el equipo se usa de un modo no especificado por el fabricante, puede que no se cuente con la protección dada por el equipo.

 **ADVERTENCIA** Peligro de explosión. No conecte o desconecte equipos a prueba de explosión o No Incendiarios a menos que la energía haya sido apagada y/o el área sea considerada no peligrosa

Notificación de Marca Registrada y Limitaciones

Magnetrol, el logotipo Magnetrol y Echotel son marcas registradas de Magnetrol International.

Copyright © 2014 Magnetrol International, Incorporated. Todos los derechos reservados.

Las especificaciones de desempeño son efectivas en la fecha de impresión y están sujetas a cambio sin previo aviso. Magnetrol se reserva el derecho de hacer cambios al producto descrito en este manual en cualquier momento sin previo aviso. Magnetrol no hace garantías con respecto a la información en este manual.

Garantía

Todos los controladores electrónicos Magnetrol de nivel y flujo están garantizados contra defectos en materiales o mano de obra por un año completo desde la fecha original de embarque en fábrica.

Si es devuelto dentro del período de garantía y, bajo inspección de fábrica, se determina que la causa del reclamo está cubierta por la garantía, Magnetrol reparará o reemplazará el controlador sin costo para el comprador (o propietario), excepto el de transportación.

Magnetrol no será responsable por mal uso, reclamos de índole laboral, daño directo o a consecuencia así como otros gastos generados por la instalación o uso del equipo. No hay otras garantías expresadas o implícitas, excepto garantías especiales escritas que cubren algunos productos Magnetrol.

Garantía de Calidad

El sistema de garantía de calidad usado en Magnetrol asegura el más alto nivel de calidad en toda la compañía. Magnetrol está comprometido a proporcionar completa satisfacción al cliente tanto en productos como en servicios de calidad.

El sistema de garantía de calidad en Magnetrol está registrado en el ISO 9001 afirmando su compromiso con reconocidos estándares de calidad internacionales que dan la mayor seguridad posible en calidad de producto y servicio.



Echotel Modelo 355

Transmisor Ultrasónico Sin Contacto

Tabla de Contenidos

1.0 Introducción	
1.1 Principio de Operación.....	4
2.0 Instalación	
2.1 Desempaque	5
2.2 Proceso de Manejo de Descarga Electrostática	5
2.3 Montaje y Consideraciones de Aplicación.....	6
2.3.1 Posición	6
2.3.2 Orientación.....	6
2.3.3 Temperatura	6
2.3.4 Obstrucciones	7
2.3.5 Boquillas de Tubería	7
2.3.6 Espuma	7
2.3.7 Vapor.....	7
2.3.8 Viento.....	7
2.3.9 Medición de Flujo en Canal Abierto.....	7
2.4 Cableado.....	8
2.4.1 Propósito General o No-Incendario	8
2.4.2 Intrínsecamente Seguro.....	9
2.4.3 A Prueba de Explosión.....	9
2.5 Configurando el Transmisor	10
2.5.1 Parámetros Operativos Básicos.....	10
2.5.2 Ajustando para Configuración en Taller	10
2.5.3 Inicializando el Transmisor	10
2.5.4 Pantalla y Teclado de Transmisor	11
2.5.4.1 Modo de Menú Transversal.....	11
2.5.4.2 Modo de Ingreso de Caracteres.....	11
2.5.4.3 Modo de Ingreso de Dígitos	12
2.5.4.4 Incrementos/Decrementos	12
2.5.5 Protección con Contraseña (Default = 0).....	13
2.5.6 Revisión de Menú de Configuración.....	13
2.5.7 Menú de Valores Medidos	13
2.5.8 Menú de Configuración de Sistema	16
2.5.8.1 Aplicaciones de Nivel.....	17
2.5.8.2 Aplicaciones de Volumen.....	18
2.5.8.3 Aplicaciones en Canal Abierto	23
2.5.9 Menú de Configuración I/O.....	30
2.5.10 Menú de Configuración Avanzado.....	34
2.5.11 Menú de Diagnósticos	41
2.5.12 Menú de Configuración de Fábrica.....	45
2.6 Configuración Usando HART.....	46
2.6.1 Conexiones	46
2.6.2 Menú de Pantalla.....	46
2.6.3 Menú HART	47
3.0 Información de Referencia	
3.1 Detección de Fallas	49
3.1.1 Detección de Fallas en el Sistema.....	50
3.1.2 Mensajes de Error	50
3.2 Cálculos de Rango de Medición	52
3.3 Velocidad del Sonido a través de Gases.....	53
3.4 Partes.....	53
3.4.1 Partes de Repuesto	53
3.4.2 Partes de Repuesto Recomendadas.....	54
3.5 Aprobaciones de Agencia	54
3.5.1 Dibujos de Agencia (FM/FMc) y Parámetros de Entidad.....	55
3.6 Especificaciones	56
3.6.1 Transmisor.....	56
3.6.2 Transductor	56
3.6.3 Desempeño	56
3.6.4 Físico	57
3.7 Número de Modelo	58
Hoja de Datos de Configuración del Modelo 355	59

1.0 Introducción

El Echotel Modelo 355 es un transmisor sin contacto de dos hilos que realiza mediciones de nivel, volumen y flujo en canal abierto en una amplia variedad de aplicaciones industriales y municipales. Puede medir hasta un rango de 20 pies (6 metros) en condiciones ideales. El rango máximo será menor si existen turbulencia excesiva, espuma u otras condiciones de aplicación adversas. Consulte la sección 3.2, Cálculos de Rango de Medición, para asegurar que el Modelo 355 es apto para su aplicación específica.

1.1 Principio de Operación

La medición ultrasónica sin contacto se realiza emitiendo un pulso ultrasónico desde el transductor y midiendo el tiempo requerido para que el eco se refleje desde la superficie del líquido y regrese al transductor. El Modelo 355 mide el tiempo de viaje completo del pulso y calcula la distancia usando la ecuación:

$$D = \frac{V_a T}{2}$$

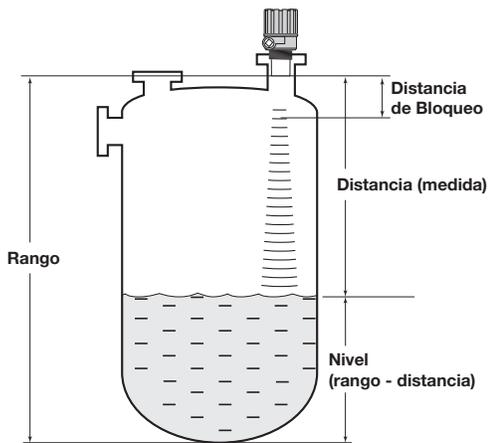
D = Distancia al blanco

V_a = Velocidad del sonido en el aire (1,128 pies/sec.)

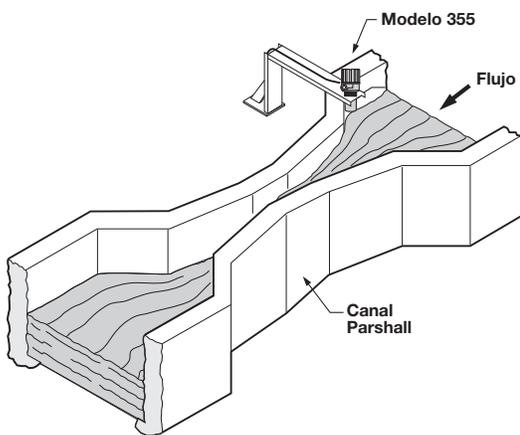
T = Tiempo de viaje completo del pulso de sonido

Debido a que la velocidad del sonido depende de la temperatura, el transductor también la mide para proporcionar compensación por cambios en la temperatura del aire. El nivel se calcula por la electrónica del 355 usando la distancia medida y los datos de configuración que han sido ingresados para las dimensiones del recipiente.

Sabiendo el tipo y dimensiones del recipiente, la electrónica puede calcular el volumen de líquido en él. De modo similar, el Modelo 355 puede realizar mediciones de flujo en canal abierto convirtiendo la lectura de nivel en unidades de volumen por unidad de tiempo. En el software del 355 se almacenan formas comunes de tanques, canales o presas. También está disponible una tabla de linealidad de 20 puntos para tanques o elementos de flujo primario especiales.



Aplicaciones de Nivel/Volumen



Aplicación de Flujo en Canal Abierto

2.0 Instalación

Esta sección proporciona procedimientos detallados para instalar, configurar y, si es necesario, detectar fallas en el Transmisor Ultrasónico Modelo 355.

2.1 Desempaque

Desempaque el instrumento con cuidado. Asegúrese que todos los componentes han sido sacados del empaque. Compare todo el contenido con la lista de empaque y reporte cualquier discrepancia a fábrica.

Antes de proceder con la instalación, haga lo siguiente:

- Inspeccione todos los componentes en busca de daños. Reporte al transportista antes de 24 horas.
- Asegúrese que el número de modelo en la etiqueta concuerde con la lista de empaque y orden de compra.
- Guarde los números de modelo y serie para referencias futuras al ordenar partes.

Número de Modelo

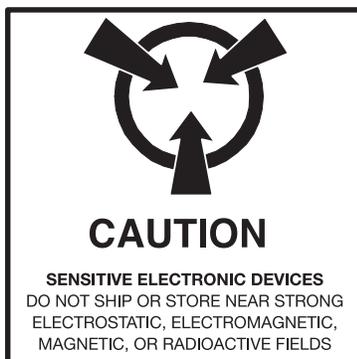
Número de Serie

2.2 Procedimiento de Manejo de Descarga Electrostática (ESD)

Los instrumentos electrónicos Magnetrol están fabricados con los estándares de calidad más altos. Estos instrumentos usan componentes que pueden dañarse con electricidad estática presente en los ambientes de trabajo.

Se recomienda seguir los siguientes pasos para reducir riesgos de fallo en componentes por descarga electrostática.

- Mueva y guarde las tarjetas de circuito en bolsas anti-estática. Si no tiene una disponible, envuelva la tarjeta en papel aluminio. No coloque las tarjetas en materiales de empaque de espuma.
- Use una pulsera aislante cuando instale y retire tarjeta de circuito. Se recomienda una estación de trabajo aterrizada.
- Sujete las tarjetas de circuito sólo por los bordes. No toque los componentes o los conectores.
- Asegúrese que todas las conexiones eléctricas estén completas y ninguna sea parcial o flotante. Aterrice todo el equipo con una conexión estable.



2.3 Montaje y Consideraciones de Aplicación

Precaución: La unidad debe apretarse a mano a la conexión a proceso. Apretarla demasiado puede causar errores en el transductor e invalidará la garantía.

Precaución: El Modelo 355 usa un transductor termoplástico que no debe usarse en medios líquidos que contengan esteres o cetonas.

Condiciones Especiales para Uso Seguro:

1. Los materiales marcados como Categoría 1 y que se usen en áreas peligrosas deben instalarse de modo que, incluso en el evento de un incidente raro, la cubierta de aluminio no pueda ser una fuente de ignición debido a impacto o fricción.
2. El transmisor debe instalarse de modo que se eviten descargas electrostáticas en partes plásticas.

NOTA: Retire la tapa protectora negra del extremo del transductor.

Existen varias consideraciones de aplicación que deben evaluarse antes de instalar un transmisor ultrasonido sin contacto. Las siguientes páginas deben leerse por completo para asegurar que el modelo 355 tendrá el desempeño esperado en la aplicación. La Sección 3.2, Cálculos de Rango de Medición, proporciona multiplicadores de rango que deben usarse para determinar el rango de potencial máximo en aplicaciones difíciles.

2.3.1 Posición

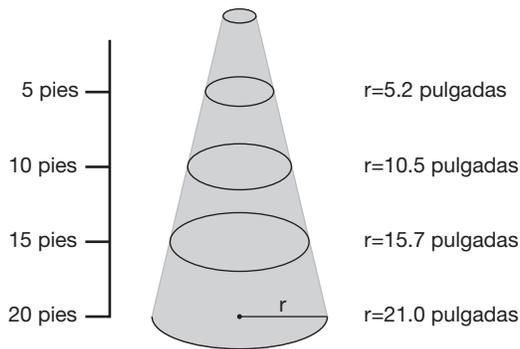
La posición de montaje óptima del Modelo 355 es entre $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{3}$ del radio del tanque (cilíndrico). Esto permite a la unidad minimizar cualquier interferencia que la emisión de 10° (5° en medio ángulo) tenga con las paredes del tanque o cualquier aspa de agitación que existan en el tanque. Vea la imagen Radio de Emisión vs Distancia a la izquierda.

2.3.2 Orientación

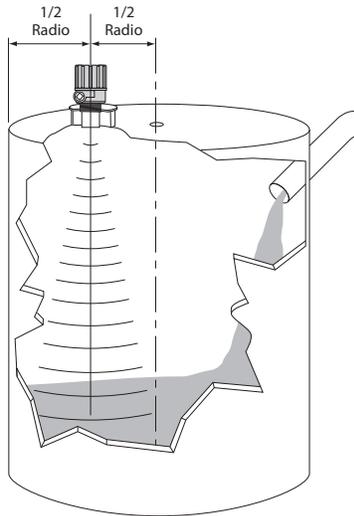
La cara del transductor debe estar paralela a la superficie del líquido en 2° o 3° para una operación adecuada.

2.3.3 Temperatura

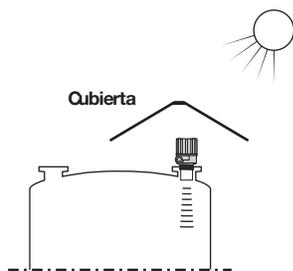
Asegure que el Modelo 355 esté protegido contra sobrecalentamiento por exposición directa al sol. Si la unidad estará sujeta a luz de sol severa, se recomienda colocar una cubierta que le proporcione sombra.



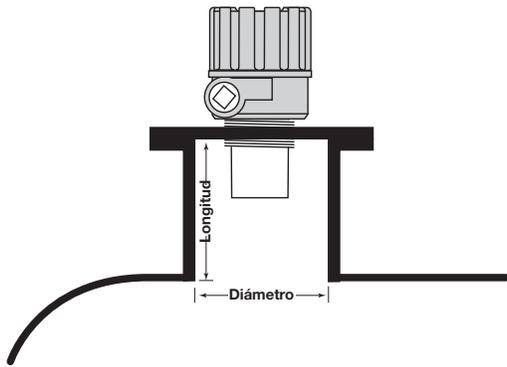
Radio de Emisión (r) vs Distancia



Posición de Montaje

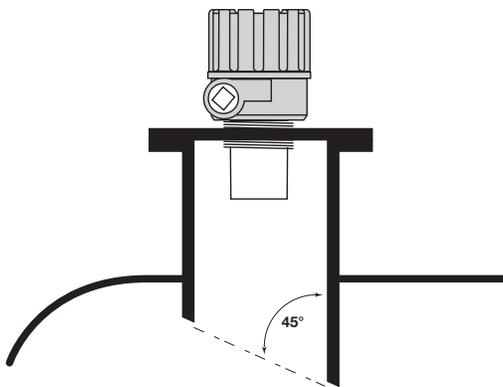


Recomendación de Cubierta

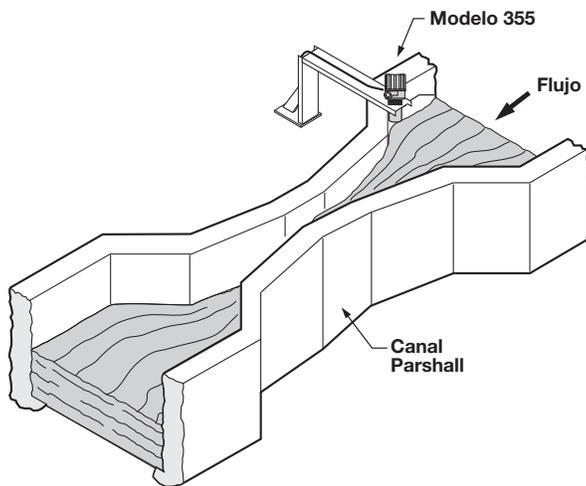


Diámetro de Tubería	Longitud Máxima
2" (50 mm)	No Recomendado
3" (75 mm)	9" (225 mm)
4" (100 mm)	12" (300 mm)
5" (125 mm)	15" (375 mm)
6" (150 mm)	18" (450 mm)
8" (200 mm)	20" (500 mm)

Montaje en Tubería



Corte en Boquilla



Montaje para Flujo en Canal Abierto

2.3.4 Obstrucciones

El mejor montaje es aquel donde ningún obstáculo obstruya la emisión ultrasónica (por ejemplo, tubería de relleno, escaleras, aspas). Los obstáculos menores en la vía de emisión ultrasónica pueden programarse con el uso del menú Perfil de Eco en Configuración Avanzada. Para mayor información sobre obstrucciones, vea la Sección 3.2, Cálculos de Rango de Medición.

2.3.5 Boquillas en Tubería

El 355 debe montarse de modo que el transductor esté al menos 10" (250 mm) arriba del nivel anticipado más alto. En aplicaciones donde el nivel del material pueda entrar en la distancia de bloqueo, el transductor puede montarse en una boquilla. El lado interior de la boquilla debe ser liso y libre de residuos. Se pueden producir falsos ecos por el cambio de impedancia al fondo de una boquilla. Es recomendable cortar el fondo en un ángulo de 45° para ayudar a eliminar ecos falsos reduciendo el cambio de impedancia. La longitud máxima para un diámetro de boquilla se muestra a la izquierda.

2.3.6 Espuma

La espuma en la superficie del líquido puede hacer que la medición de nivel ultrasónica sea imposible. De ser posible, debe localizarse una ubicación de montaje donde la espuma sea mínima. Otra alternativa es instalar el transductor en un pozo que se extienda por debajo del menor nivel medible en el tanque. Vea Sección, 3.2, Cálculos de Rango de Medición, para más información.

2.3.7 Vapores

Los tanques cerrados que contengan químicos u otros líquidos que creen vapores pueden reducir severamente el rango de medición máximo. Vea la Sección 3.2, Cálculos de Rango de Medición, para más información.

2.3.8 Viento

Debe evitarse flujo de aire o viento fuerte en la proximidad de la emisión ultrasónica. Un viento fuerte puede impedir que el eco sea recibido por el transductor.

2.3.9 Medición de Flujo en Canal Abierto

Para mayor exactitud, instale el transductor tan cerca como sea posible por encima del nivel de agua máximo en el canal o presa (usualmente 12 a 18 pulgadas (300 a 450 mm) arriba del nivel máximo en el canal o presa).

Coloque el Modelo 355 en el lado interno de la garganta del canal o cresta de la presa en el lugar definido por el fabricante del dispositivo de medición primario. La unidad debe alinearse con el eje longitudinal del canal o presa.

2.4 Cableado

Precaución: El transmisor Echotel Modelo 355 opera en voltajes de 16 a 36 VDC (GP), 16 a 28.6 VDC (IS) y 16 a 36 VDC (XP). Voltaje mayor dañará el transmisor.

Precaución: La cubierta Lexan® sólo debe usarse como fin de la línea, con sólo un conduit conectado. Si se usarán salidas múltiples con la cubierta Lexan, deben ser no metálicas.

El cableado entre la fuente de energía y el transmisor Echotel Modelo 355 debe hacerse usando cable par trenzado para instrumentos 18-22 AWG. El cableado debe ser apto para temperaturas de al menos +185° F (+85° C). Dentro de la cubierta del transmisor, las conexiones se hacen a la base terminal y a tierra. Las direcciones para cablear el transmisor Echotel Modelo 355 dependen de la aplicación:

- Propósito General o No-Incendionario (CI I, Div. 2)
- Intrínsecamente Seguro
- A Prueba de Explosión

2.4.1 Propósito General o No-Incendionario

Este equipo es apto para instalación en locaciones peligrosas o no peligrosas Clase I, División 2, Grupos A, B, C y D.

⚠ ADVERTENCIA Peligro de explosión. Cambiar componentes puede invalidar la clasificación Clase I, División 2.

Una instalación de propósito general no tiene medios inflamables presentes. Las áreas no-incenditarias (CI, Div. 2) tienen medios inflamables sólo en condiciones anormales. No se requieren conexiones eléctricas especiales.

Precaución: Si hay medios inflamables dentro del recipiente, el transmisor debe instalarse según los estándares de área clasificación CI I, Div. 1.

Para instalar cableado de Propósito General o No Incendionario:

1. Retire la cubierta del transmisor. Instale el conector conduit en la abertura libre. Use cinta PTFE para asegurar una conexión a prueba de líquidos.
2. Instale un conductor conduit y jale los cables de energía.
3. Conecte el blindaje a una conexión a tierra.
4. Conecte un cable de tierra a la conexión verde. Use cable 18 AWG con rango de +185° F (+85° C) como mínimo.
5. Conecte el cable de energía positivo a la terminal (+) y el cable de energía negativo a la terminal (-).
6. Coloque la cubierta del transmisor.

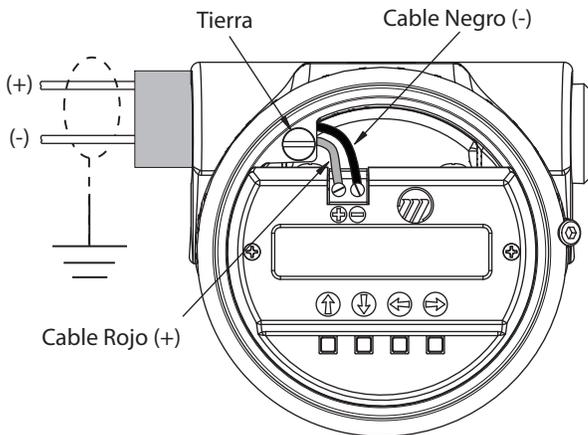


Diagrama de Cableado

2.4.2 Intrínsecamente Seguro

Una instalación Intrínsecamente Segura (IS) potencialmente tiene medios inflamables presentes. Debe instalarse una barrera IS aprobada en el área no peligrosa (segura). Vea Dibujos de Agencia, Sección 3.5.1.

Para instalar cableado Intrínsecamente Seguro:

1. Asegure que la barrera IS esté bien instalada en la zona segura (revise procedimientos locales de planta). Complete el cableado de la barrera al transmisor Echotel 355.
2. Retire la cubierta del transmisor. Instale el tapón conduit en la apertura disponible. Use cinta PTFE para asegurar una conexión a prueba de líquidos.
3. Instale un conductor conduit y jale los cables de energía.
4. Conecte el blindaje a una conexión a tierra.
5. Conecte un cable de tierra a la conexión verde. Use cable 18 AWG con rango de +185° F (+85° C) como mínimo.
6. Conecte el cable de energía positivo a la terminal (+) y el cable de energía negativo a la terminal (-).
7. Coloque la cubierta del transmisor.

2.4.3 A Prueba de Explosión



ADVERTENCIA Peligro de explosión. No desconecte el equipo a menos que la energía haya sido apagada o el área sea no peligrosa.

A Prueba de Explosión (XP) es un método de diseñar equipo para instalarse en áreas peligrosas donde hay presentes en el aire, o puede haber, vapores o gases inflamables en cantidades suficientes para producir mezclas explosivas. El cableado del transmisor debe estar contenido en conduits a Prueba de Explosión que se extiendan hasta el área segura. Vea Aprobaciones de Agencia, Sección 3.5.

Para instalar cableado A Prueba de Explosión:

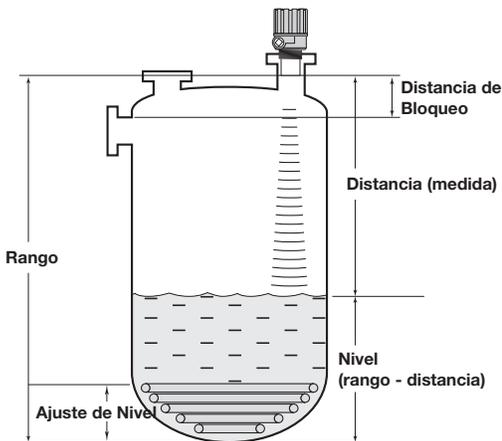
1. Instale conduit A Prueba de Explosión desde el área segura a la conexión conduit del transmisor Echotel Modelo 355 (vea procedimientos locales de planta).
2. Retire la cubierta del transmisor.
3. Conecte el blindaje a una conexión a tierra.
4. Conecte un cable de tierra a la conexión verde según código eléctrico local. Use cable 18 AWG con rango de +185° F (+85° C) como mínimo.
5. Conecte el cable de energía positivo a la terminal (+) y el cable de energía negativo a la terminal (-).
6. Debe instalar la cubierta completamente antes de aplicar energía nuevamente.

2.5 Configurando el Transmisor

Los Transmisores Ultrasónicos Echotel Modelo 355 no requieren calibración pues operan como unidades basadas en tiempo de vuelo y velocidad del sonido. Configurar el Modelo 355 para una aplicación específica de nivel, volumen o flujo de canal abierto se hace en minutos. Se realiza de forma sencilla en el tanque o en banco de pruebas antes de instalarse en el campo.

2.5.1 Parámetros de Operación Básicos

Los siguientes parámetros operativos se usan para configurar el transmisor ultrasónico Modelo 355:



Parámetros de Configuración

- **Rango:** Distancia desde la cara del transductor al fondo del tanque.
- **Distancia de bloqueo:** Distancia mínima de 10" (250 mm) en frente del transductor que es un "punto ciego" donde el transmisor no puede hacer ninguna medición.
- **Ajuste de Nivel:** Si existe alguna obstrucción (bobina de calefacción, mezcladores, fondo en ángulo, etc.) en el fondo del tanque, puede ajustarse la medición para ignorar reflejos de estos objetos.
- **Distancia:** Se mide en el transmisor independientemente de cualquier dato de configuración. Es la distancia desde la cara del transductor al objetivo.
- **Nivel:** Se calcula por el transmisor como el Rango menos la Distancia medida.

2.5.2 Ajustes para Configuración en Banco

El Modelo 355 puede configurarse en un banco de pruebas conectando una fuente de 24 VDC directamente a las terminales del transmisor. La sección 2.4 muestra dichas conexiones. Si usa un comunicador HART, se requiere una resistencia de carga de al menos 250 Ω . Vea el manual de comunicación HART para más información.

Para verificar la operación básica, el 355 puede dirigirse a un blanco estable a una distancia apropiada y mantenerse firme. Esto puede hacerse sosteniendo la unidad de 2 a 4 pies (610 a 1,220 mm) del piso y observando la pantalla de 1 a 2 minutos.

2.5.3 Arranque del Transmisor

Cuando se aplica energía al transmisor por primera vez, inicia su período de arranque. Durante este tiempo mostrará "Iniciando". Aproximadamente 30 segs después el Modelo 355 comenzará a mostrar valores medidos como "Nivel" y "Distancia" o mostrará otra pantalla de estado si se presenta una condición de diagnóstico.

2.5.4 Pantalla y Teclado del Transmisor

El transmisor 355 tiene una interfase de usuario que consiste en una pantalla de cristal líquido (LCD) de 2 líneas por 16 caracteres y un teclado de 4 botones. Todos los datos de medición y configuración se muestran en la pantalla.

Al configurar la unidad con la interfase de usuario, la cubierta del transmisor se retira y los 16 caracteres del LCD pueden verse. Durante la operación normal la cubierta cubre parte del LCD y sólo se ven 12 caracteres. Por esta razón, los Valores Medidos y datos de Diagnóstico se muestran como 12 caracteres por línea para que puedan verse por completo a través de la ventana de la cubierta.

El Modelo 355 se configura con una estructura de menú tipo “árbol” donde es fácil entrar a ramas para configurar los diversos parámetros del transmisor. Los 4 botones tienen diferentes funciones en varios modos de operación dentro de la estructura del menú.

2.5.4.1 Modo de Menú Transversal

Al ir de una rama del menú a otra los botones del equipo operan así:

Botón		Acción
	Arriba	Se mueve al punto previo en la rama del menú
	Abajo	Se mueve al siguiente punto en la rama del menú
	Atrás	Regresa un nivel a la rama anterior
	Enter	Entra a la rama o cambia a modo de ingreso

2.5.4.2 Modo de Ingreso de Datos

Este modo se usa comúnmente al ingresar una nueva etiqueta al transmisor 355. La etiqueta que viene de fábrica es “Modelo 355” pero puede cambiarse al número real del tanque o elemento primario. Al introducir información en el Modo de Ingreso de Datos, el carácter a la izquierda en la línea inferior del LCD será un cursor. Los datos se ingresan en el cursor usando los botones así:

Botón		Acción
	Arriba	Cambia al carácter anterior (Z,Y,X,W). Al mantenerlo presionado, los caracteres se mueven hasta que el botón se suelta.
	Abajo	Cambia al carácter siguiente (A,B,C,D). Al mantenerlo presionado, los caracteres se mueven hasta que el botón se suelta.
	Atrás	Mueve el cursor a la izquierda. Si ya está al fondo del lado izquierdo, sale de la pantalla sin cambiar los caracteres originales de etiqueta.
	Enter	Mueve el cursor a la derecha. Si ya está al fondo de la derecha, se guarda la nueva etiqueta.

2.5.4.3 Modo de Ingreso de Dígitos

El Modo de Ingreso de Dígitos sirve para poner la mayoría de los valores numéricos en las pantallas Sistema y Configuración I/O. Se ingresa a este modo al presionar la tecla Enter  en un menú que presente un valor almacenado como el ajuste de Rango. El dato se ingresa con el cursor usando los botones así:

Botón		Acción
	Arriba	Sube al siguiente dígito mayor (0,1,2,3...9). Si se mantiene, los dígitos rotan hasta que el botón se suelta.
	Abajo	Baja al siguiente dígito menor (9,8,7,6...0). Si se mantiene, los dígitos rotan hasta que el botón se suelta.
	Atrás	Mueve el cursor a la izquierda y borra un dígito. Si el cursor ya está al extremo izquierdo, sale de la pantalla sin cambiar el valor guardado anteriormente.
	Enter	Mueve el cursor a la derecha. Si el cursor se encuentra en una posición vacía, se guarda el nuevo valor.

NOTA: Los valores numéricos van a la izquierda y los valores nuevos se ingresan hacia la derecha. Puede ingresarse un punto decimal después del primer dígito, de modo que .9 se ingresa como 0.9.

NOTA: Algunos parámetros pueden tener un valor negativo. En este caso, la posición de izquierda se reserva para el símbolo (“-“ para valor negativo o “+“ para positivo)

2.5.4.4 Modo de Ingreso de Incrementos/Decrementos

El Modo de Ingreso de Incremento/Decremento de Dígitos sirve para cortar o revisar algunos valores numéricos. Por ejemplo la pantalla de Nivel de Corte en la Configuración de Sistema tiene un valor de 0.0. Cuando se presiona la tecla Enter en esta pantalla, aparece una flecha doble () a la izquierda de la línea inferior del LCD. Al estar presente (), el valor puede ser modificado usando los botones así:

Botón		Acción
	Arriba	Incrementa el valor mostrado. Si se mantiene, los dígitos rotan hasta que el botón se suelta. Dependiendo de la pantalla que se revisa, el incremento puede aumentar por un factor de 10 cuando el valor ha sido cambiado 10 veces.
	Abajo	Disminuye el valor mostrado. Si se mantiene, los dígitos rotan hasta que el botón se suelta. Dependiendo de la pantalla que se revisa, el decremento puede aumentar por un factor de 10 cuando el valor ha sido cambiado 10 veces.
	Atrás	Regresa al menú previo sin cambiar el valor original, que se muestra de inmediato.
	Enter	Acepta el valor mostrado y regresa al menú previo.

2.5.5 Protección con Contraseña (Default = 0)

El transmisor 355 puede protegerse con contraseña para restringir el acceso a ciertas partes de la estructura del menú que afectan la operación del sistema. La contraseña regular instalada en el transmisor 355 es 0, que deshabilita la característica de contraseña. Esto permite realizar una configuración completa sin ingresar contraseña.

Si se desea, puede ingresarse una nueva contraseña en Configuración Avanzada en la pantalla Nueva Contraseña. Puede cambiarse a cualquier valor hasta 255. Si se cambia del valor 0, la nueva contraseña será solicitada al cambiar cualquier valor de configuración.

NOTA: Si se desconoce la contraseña, el menú Nueva Contraseña en Configuración Avanzada despliega un valor encriptado que representa la contraseña real. Contacte a fábrica con este valor encriptado para determinar la contraseña real.

2.5.6 Revisión del Menú de Configuración

La configuración del Modelo 355 se realiza usando una estructura de menú tipo árbol. La figura en la página siguiente muestra una revisión del menú de nivel superior.

2.5.7 Menú de Valores Medidos

El Menú de Valores Medidos (vea página 15) contiene todos los valores calculados o medidos que el transmisor 355 puede mostrar para nivel, volumen y aplicaciones de flujo en canal abierto. Para aplicaciones de nivel simple hay pantallas (como Volumen, Flujo, Altura y los totalizadores) que no aplican y mostrarán valores en cero.

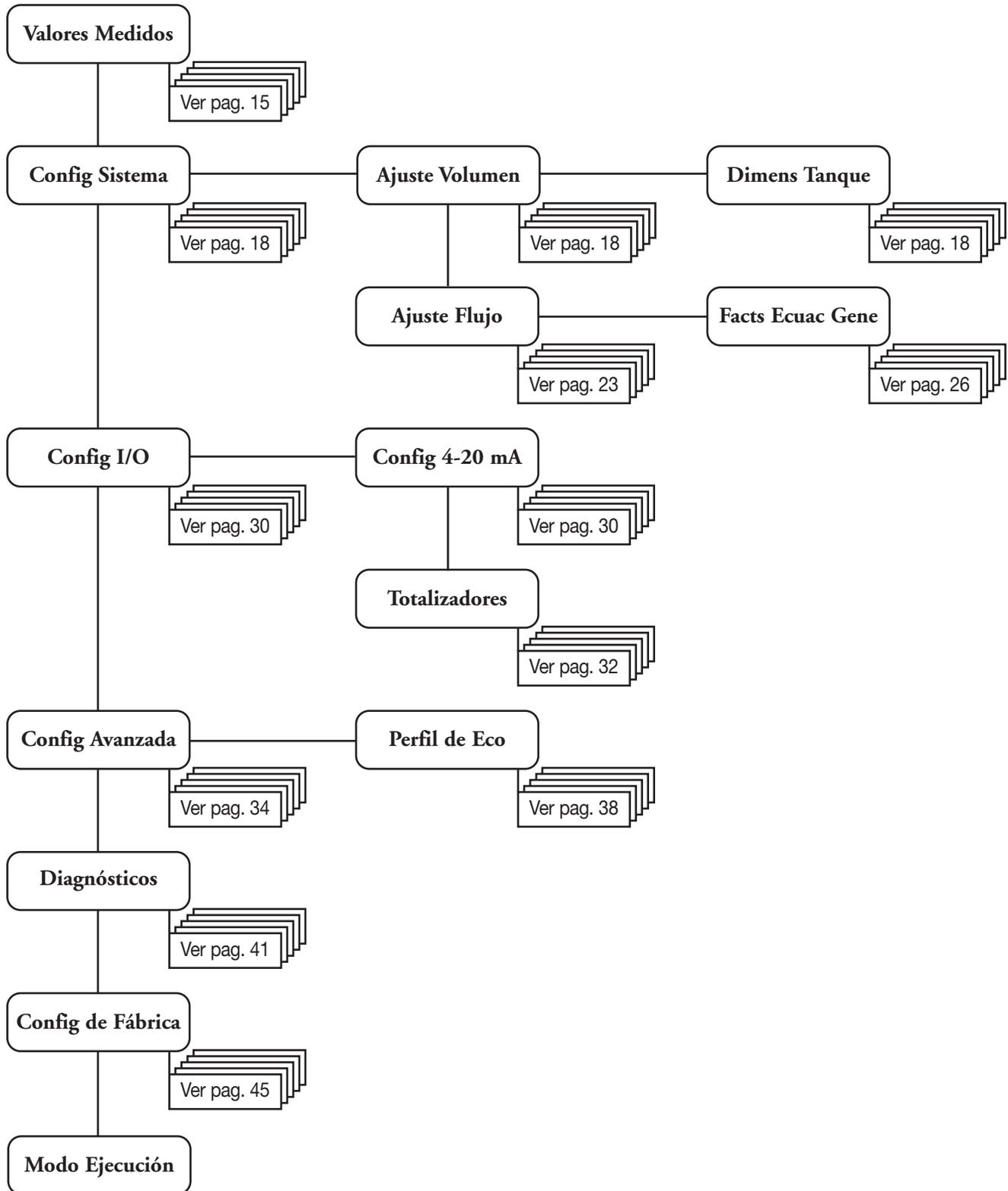
El Menú de Valores Medidos también se usa para añadir o quitar parámetros del Menú Inicio. El Menú Inicio aparece en el LCD luego de que el 355 se ha prendido y ha pasado el período de arranque de 30 segundos. Los parámetros del Menú Inicio se muestran como 12 caracteres o menos y tienen asteriscos a cada lado en la línea superior del LCD. Estos parámetros cambian cada 2 segundos en el LCD.

De fábrica, el Menú Inicio mostrará el valor Nivel. Para añadir o retirar parámetros del Menú Inicio, presione Enter. Use las teclas Arriba o Abajo para quitarlos (Off Main Disp) o añadirlos (On Main Disp) de la pantalla de Menú Inicio. Para salir de la pantalla de Valores Medidos presiona la tecla Atrás.

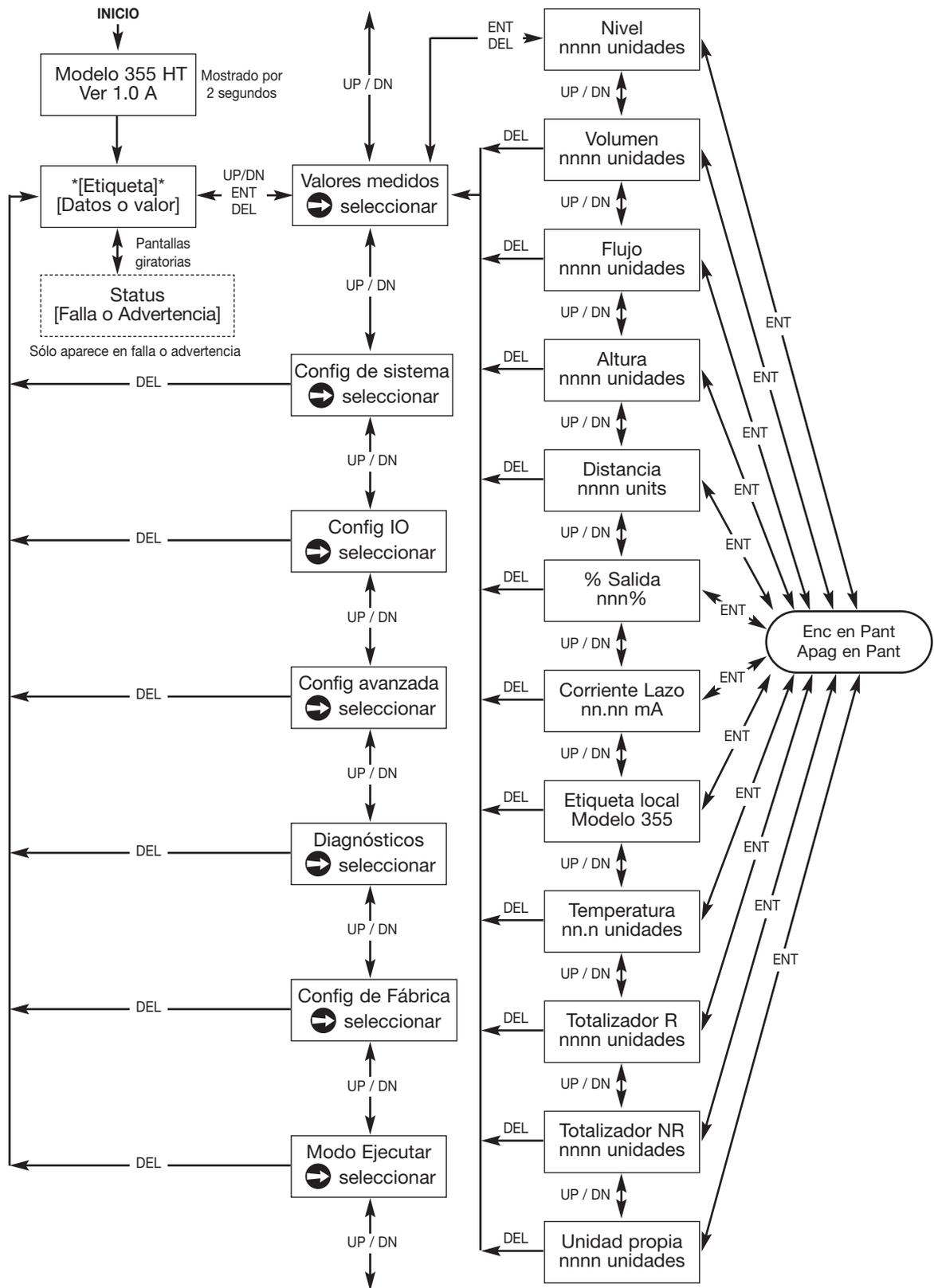
Puede dejar cualquier pantalla de Valores Medidos en el LCD sin regresar al Menú Inicio. Para regresar a éste, sólo presione la tecla Atrás dos veces.

(2.5.6) Revisión del Menú de Configuración

La Revisión del Menú de Configuración muestra el nivel superior del software del Modelo 355. Vea las referencias de página para mayor información de cada rama de la estructura de menú.

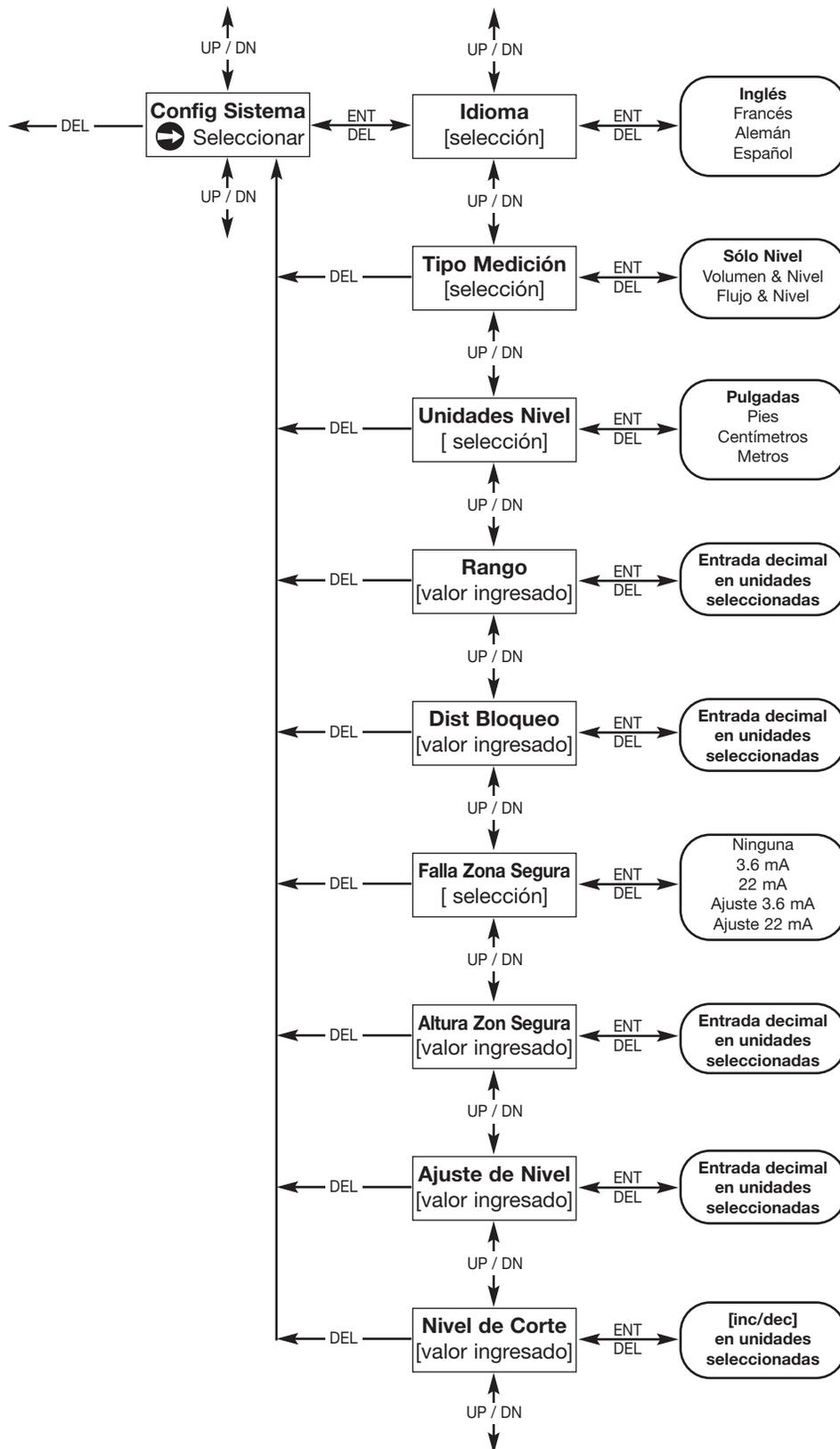


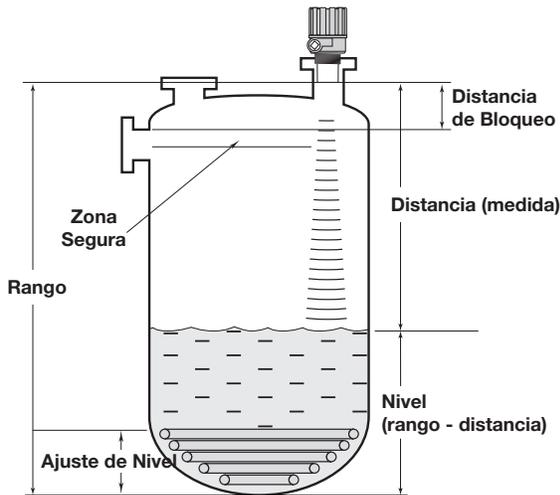
(2.5.7) Menú de Valores Medidos



2.5.8 Menú de Configuración de Sistema

El Menú de Configuración de Sistema mostrado abajo contiene todos los parámetros necesarios para configurar el 355 para aplicaciones de nivel. Este menú se usa además para configuraciones de Volumen & Nivel y Flujo & Nivel:





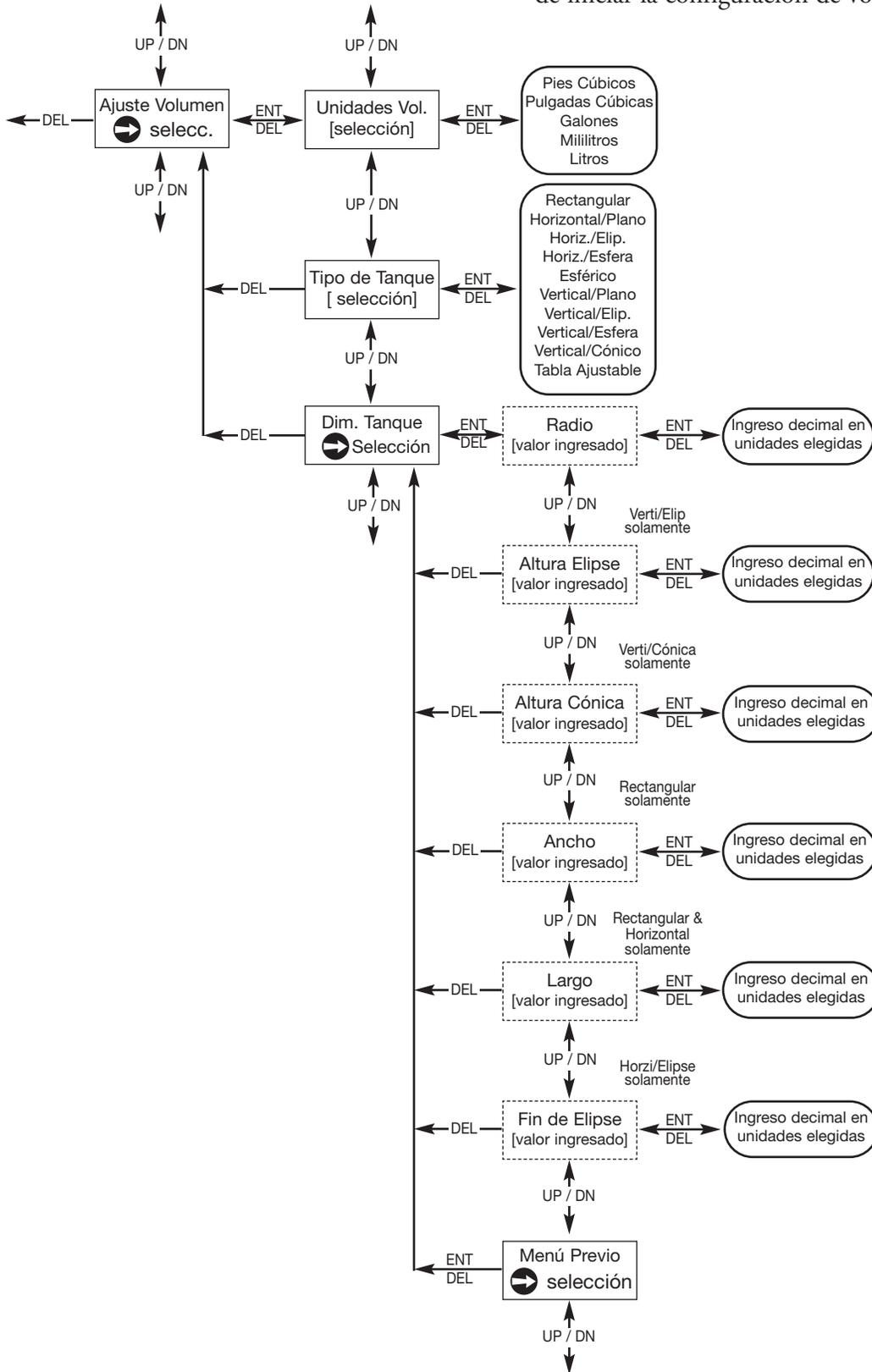
2.5.8.1 Menú de Configuración de Sistema – Aplicaciones de Nivel

El Menú de Configuración de Sistema en la página anterior contiene todos los parámetros necesarios para configurar el 355 en aplicaciones de nivel. Se usan parámetros adicionales para aplicaciones de volumen (página 18) o flujo en canal abierto (página 23). La siguiente tabla explica cada parámetro de Configuración del Sistema para aplicaciones de Nivel.

Parám. de Configuración	Explicación (Aplicaciones de Nivel)
Idioma	El 355 puede configurarse en Inglés (valor regular), Francés , Alemán o Español .
Tipo de Medición	El 355 puede configurarse como transmisor Sólo Nivel (valor regular), Volumen & Nivel o Flujo & Nivel en Canal Abierto.
Unidades de Nivel	Están disponibles Pulgadas (valor regular), Pies , Centímetros o Metros . Si se requieren otras unidades de nivel, puede usarse la opción <i>Unidad Personalizada</i> en el Menú de Configuración Avanzado.
Rango	El <i>Rango</i> se define como la distancia desde la cara del transductor al fondo del tanque para aplicaciones de nivel. Esta distancia debe medirse con exactitud para una adecuada indicación de nivel. El valor ajustado en Fábrica es 240.0 pulgadas.
Distancia de Bloqueo	La <i>Distancia de Bloqueo</i> es un “punto ciego” o “zona muerta” justo en frente del transductor donde no se puede medir el nivel. El 355 cambia a una <i>Distancia de Bloqueo</i> predeterminada de 10” (250mm). Si se requiere, puede ingresarse un valor más alto para ignorar potenciales ecos falsos que se originen desde el fondo de la boquilla u otros objetos cerca del transductor.
Falla a Zona Segura	Los transmisores ultrasónicos no pueden medir nivel de forma confiable si el líquido entra en la <i>Distancia de Bloqueo</i> . Por ello, puede configurarse una <i>Zona Segura</i> (vea dibujo arriba) en una zona definida por el usuario justo debajo de la <i>Distancia de Bloqueo</i> . Si se desea, puede ajustarse una <i>Falla a Zona Segura</i> para asegurar lecturas de alto nivel seguras y confiables en aplicaciones críticas. Las opciones son Ninguno (valor regular), 3.6 mA , 22 mA , Ajuste 3.6 mA o Ajuste 22 mA . Si se eligen estas dos últimas, la corriente de lazo permanecerá en alarma hasta que sea apagada manualmente con el <i>Reinicio de Alarma de Zona Segura</i> localizado en el Menú Diagnóstico.
Altura de Zona Segura	La <i>Altura de Zona Segura</i> es la distancia justo debajo de la <i>Distancia de Bloqueo</i> que establece una <i>Zona Segura</i> . Si el líquido entra en esta zona el 355 reportará la <i>Falla a Zona Segura</i> elegida. El valor preestablecido en fábrica es 2.0 pulgadas.
Ajuste de Nivel	Puede establecerse un <i>Ajuste de Nivel</i> (vea dibujo arriba) en el fondo del tanque si existe cualquier obstrucción (bobinas de calentamiento, mezcladores, fondo en ángulo, etc.) que cree reflejos falsos. Es la distancia del fondo del tanque a la lectura de nivel válida más baja. El 355 no mostrará ningún nivel (en el LCD o el lazo mA) menor que el valor del <i>Ajuste de Nivel</i> . El valor de fábrica regular es 0.0”.
Nivel de Corte	El <i>Nivel de Corte</i> es un valor de ajuste (máximo $\pm 10"$ o 25.4 cm) que puede usarse para forzar la salida del nivel exacto. Sólo debe usarse después de que todos los parámetros han sido ingresados correctamente y se confirma que el transmisor sigue el nivel correcto.

2.5.8.2 Menú de Configuración de Sistema – Aplicaciones de Volumen

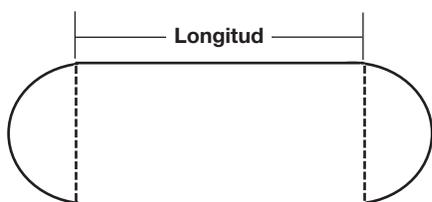
Los parámetros de nivel de Configuración de Sistema en las páginas 16 y 17 deben ser ingresados antes de realizar la configuración de volumen. Ingrese estos parámetros antes de iniciar la configuración de volumen mostrada abajo.



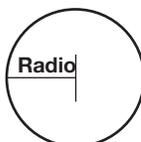
2.5.8.2 Menú de Configuración de Sistema – Aplicaciones de Volumen (cont.)

La siguiente tabla explica cada parámetro de Configuración de Sistema para aplicaciones de volumen que usa uno de los nueve Tipos de Tanque. Abajo y en la página 20 verá información dimensional de los nueve Tipos de Tanque.

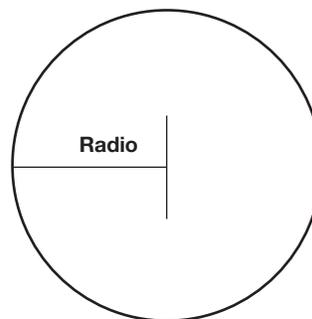
Parámetro de Configuración	Explicación (Aplicaciones de Volumen)
Unidades de Volumen	Se proporciona la opción de Galones (unidad de volumen establecida en fábrica), mililitros , litros , pies cúbicos o pulgadas cúbicas . Si se requieren otras unidades, puede usarse la característica de <i>Unidad Personalizada</i> en el Menú de Configuración Avanzado.
Tipo de Tanque	Elija entre Vertical/Plano (Tipo de Tanque establecido en fábrica), Vertical/Elip. , Vertical/Esfera , Vertical/Cónico , Tabla Ajustable , Rectangular , Horizontal/Plano , Horiz./Elip. , Horiz./Esfera o Esférico .
Nota: Dimensiones de Tanque aparecerá sólo si se ha elegido un Tipo de Tanque. Si se elige Tabla Ajustable, vea páginas 21 y 22 para elegir el <i>Tipo</i> y <i>Valores de Tabla Ajustable</i> .	
Dimensiones de Tanque	Dependiendo en el <i>Tipo de Tanque</i> elegido, las siguientes pantallas permiten ingresar las dimensiones. Vea los dibujos de tanque abajo y en la página 20 para las dimensiones adecuadas.
	Radio se usa para todos los <i>Tipos de Tanque</i> con excepción del <i>Rectangular</i> .
	Altura de Elipse sólo se usa para tanques <i>Vertical/Elip.</i>
	Altura Cónica sólo se usa para tanques <i>Vertical/Cónico</i> .
	Ancho sólo se usa para Tanques <i>Rectangulares</i> .
	Largo sólo se usa para tanques <i>Rectangulares</i> y los tres <i>Horizontales</i> .
	Fin de Elipse sólo se usa para tanques <i>Horiz/Elip.</i>
	Menú Previo sale al menú de <i>Dimensiones de Tanque</i> .



HORIZONTAL/ESFÉRICO



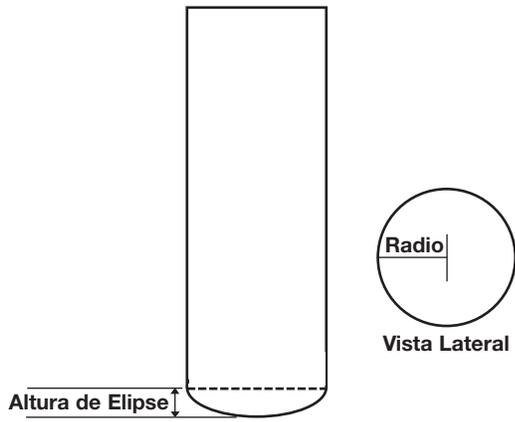
Vista Lateral



ESFÉRICO

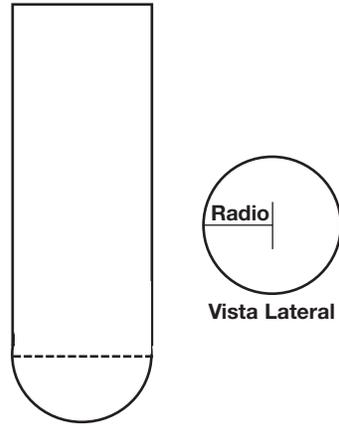
Tipos de Tanque

Tipos de Tanque



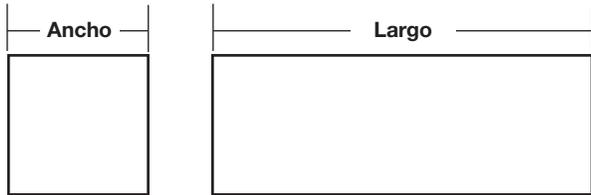
Vista Lateral

VERTICAL/ELIPSE

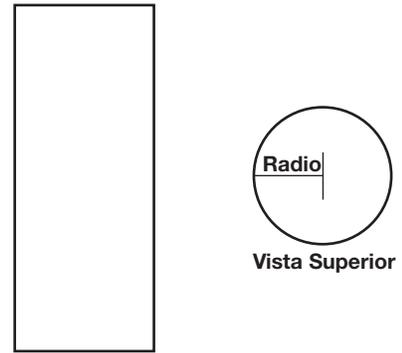


Vista Lateral

VERTICAL/ESFÉRICO

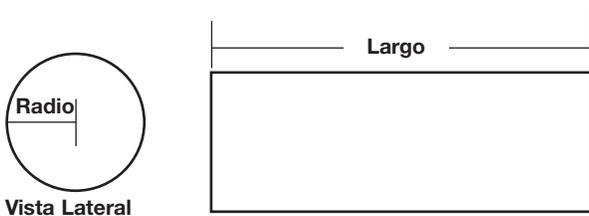


RECTANGULAR



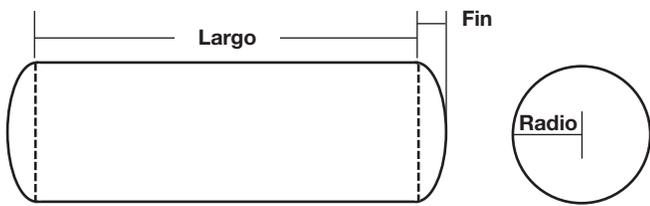
Vista Superior

VERTICAL/PLANO



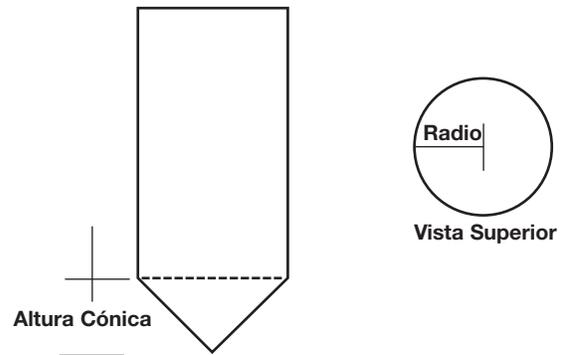
Vista Lateral

HORIZONTAL/PLANO



Vista Lateral

HORIZONTAL/ELIPSE

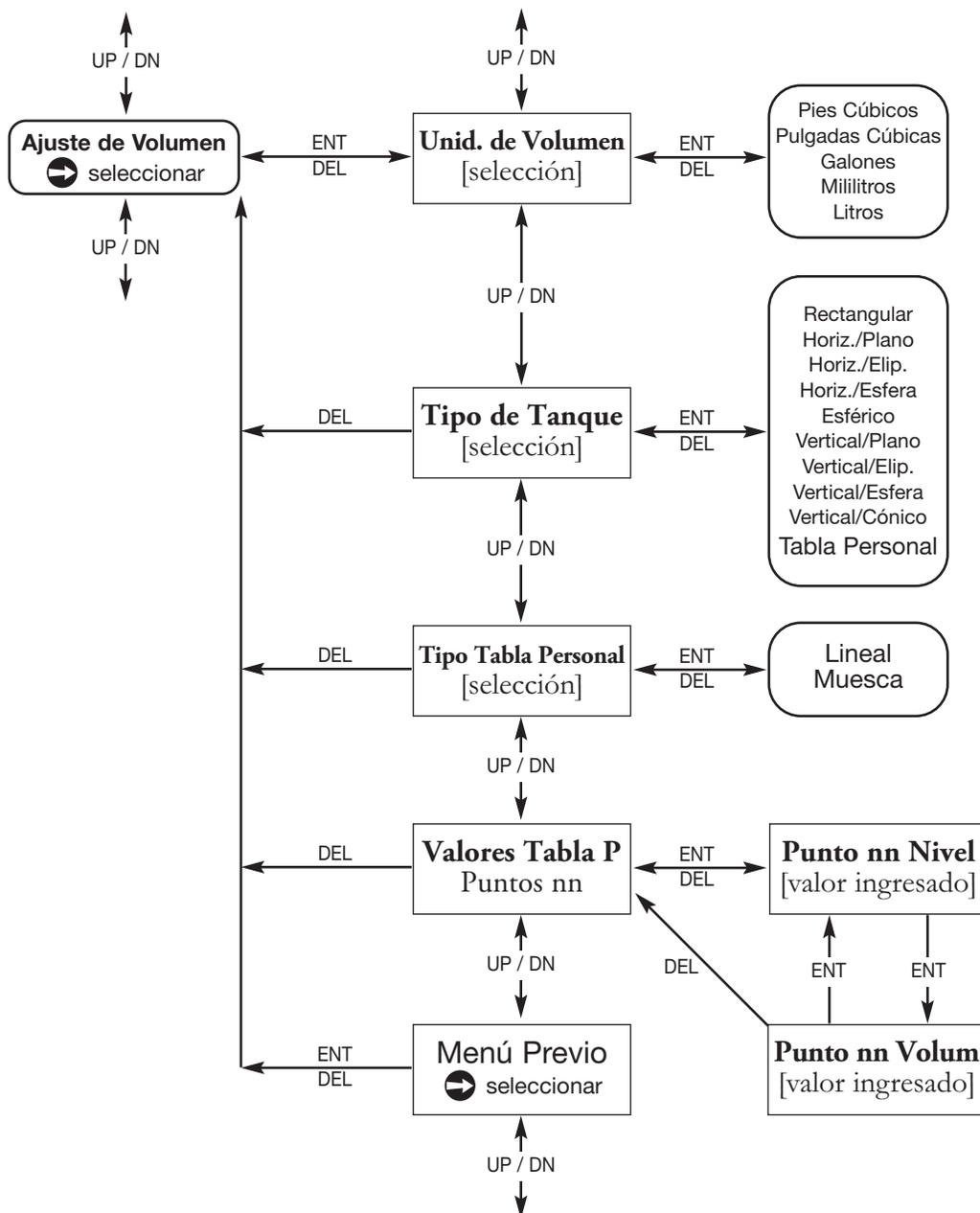


Vista Superior

VERTICAL/CÓNICO

2.5.8.2 Menú de Configuración de Sistema – Aplicaciones de Volumen (cont.)

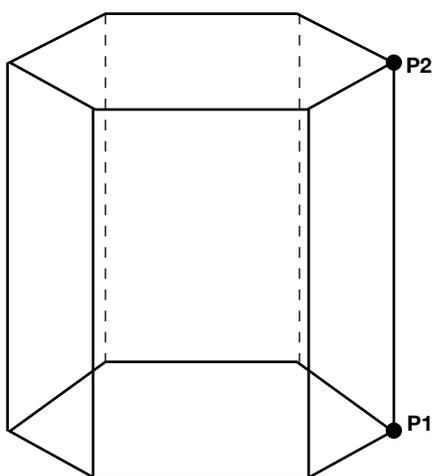
Si no se puede usar ningún *Tipo de Tanque* de las páginas 19 y 20, puede crearse una *Tabla Personalizada*. Pueden usarse hasta 20 puntos para establecer la relación nivel por volumen. La siguiente tabla explica cada parámetro de Configuración de Sistema para aplicaciones de volumen cuando se requiere una *Tabla Personalizada*.



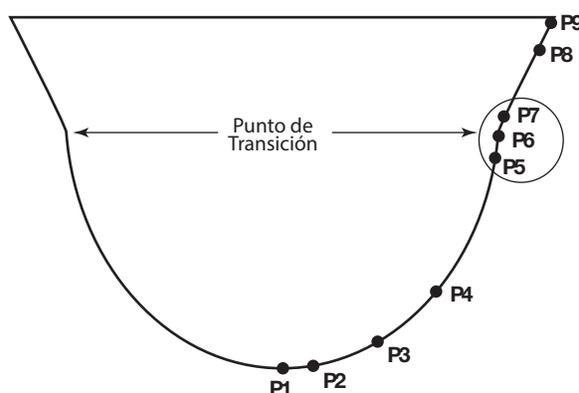
2.5.8.2 Menú de Configuración de Sistema – Aplicaciones de Volumen (cont.)

Los Parámetros de Configuración de Sistema en las páginas 16 y 17 deben ingresarse antes de realizar la configuración de volumen. Ingrese estos parámetros antes de iniciar la configuración de volumen mostrada abajo.

Parámetro de Configuración	Explicación (Aplicaciones de Volumen en Tabla Personalizada)
Unidades de Volumen	Se proporciona la opción de Galones (<i>unidad de volumen</i> establecida en fábrica), mililitros , litros , pies cúbicos o pulgadas cúbicas . Si se requieren otras unidades, puede usarse la característica de <i>Unidad Personalizada</i> en el Menú de Configuración Avanzado.
Tipo de Tanque	Seleccione Tabla Personalizada si no puede usar ningún <i>Tipo de Tanque</i> .
Nota: <i>Tipo de Tabla Personalizada</i> es la siguiente pantalla sólo si se seleccionó una tabla. Si se puede usar uno de los nueve Tipos de Tanque, vea la página 19 para seleccionar el <i>Tipo</i> y las <i>Dimensiones de Tanque</i> .	
Tipo de Tabla Personalizada	Los puntos de la <i>Tabla Personalizada</i> pueden tener una relación Lineal (línea recta entre puntos adyacentes) o de Muesca (línea curva entre puntos). Vea el dibujo siguiente para más información.
Valores de Tabla Personalizada	Pueden usarse hasta 20 puntos al armar una <i>Tabla Personalizada</i> . Cada par de valores tendrá un nivel (altura) en las unidades elegidas en la pantalla de <i>Unidades de Nivel</i> y el volumen asociado para ese nivel. Los valores deben ser monotónicos, p.e. cada par de valores deben ser mayores al par de nivel/volumen previo. El último par de valores deben tener el valor de nivel más alto (usualmente el valor del Rango) y el volumen asociado con ese nivel en el tanque.
Menú Previo	Menú Previo sale al Menú de <i>Tabla Personalizada</i> .



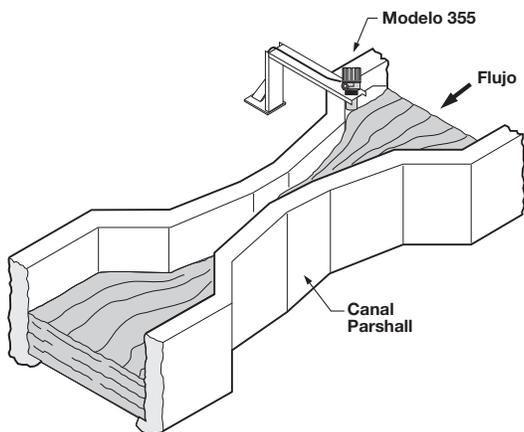
LINEAL



Use cuando las paredes no sean perpendiculares a la base.
 concentre al menos dos puntos al inicio (P1) y al final (P9); y tres puntos en cada lado de los puntos de transición.

MUESCA

2.5.8.3 Menú de Configuración de Sistema – Aplicaciones de Flujo en Canal Abierto

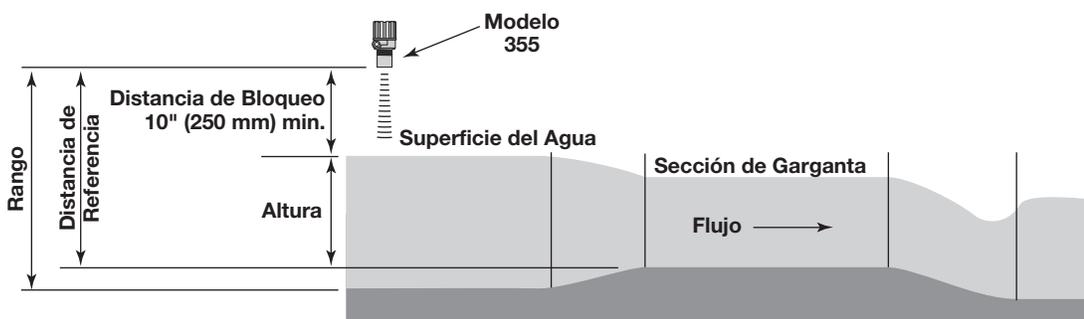


**Medición de Flujo en Canal Abierto
Canal Parshall**

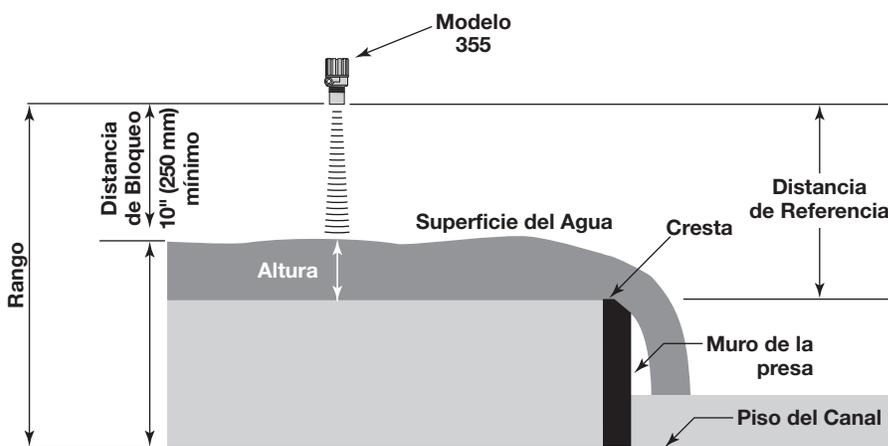
El flujo en canal abierto se realiza usando el 355 para medir el nivel (altura) en una estructura hidráulica. Dicha estructura es el elemento de medición primario, de los cuales los más comunes son canales y presas. Debido a que el elemento primario tiene una forma y dimensiones definidos, el rango de flujo a través del canal o la presa se relaciona al nivel del líquido (altura) en un lugar de medición específico.

El 355 es el elemento de medición secundario, que mide la altura del líquido en el canal o presa. Las ecuaciones de flujo en canal abierto almacenadas en el software del 355 convierten la altura medida en unidades de flujo (volumen/tiempo).

NOTA: La posición adecuada del Modelo 355 debe ser aquella recomendada por el fabricante del canal o presa.



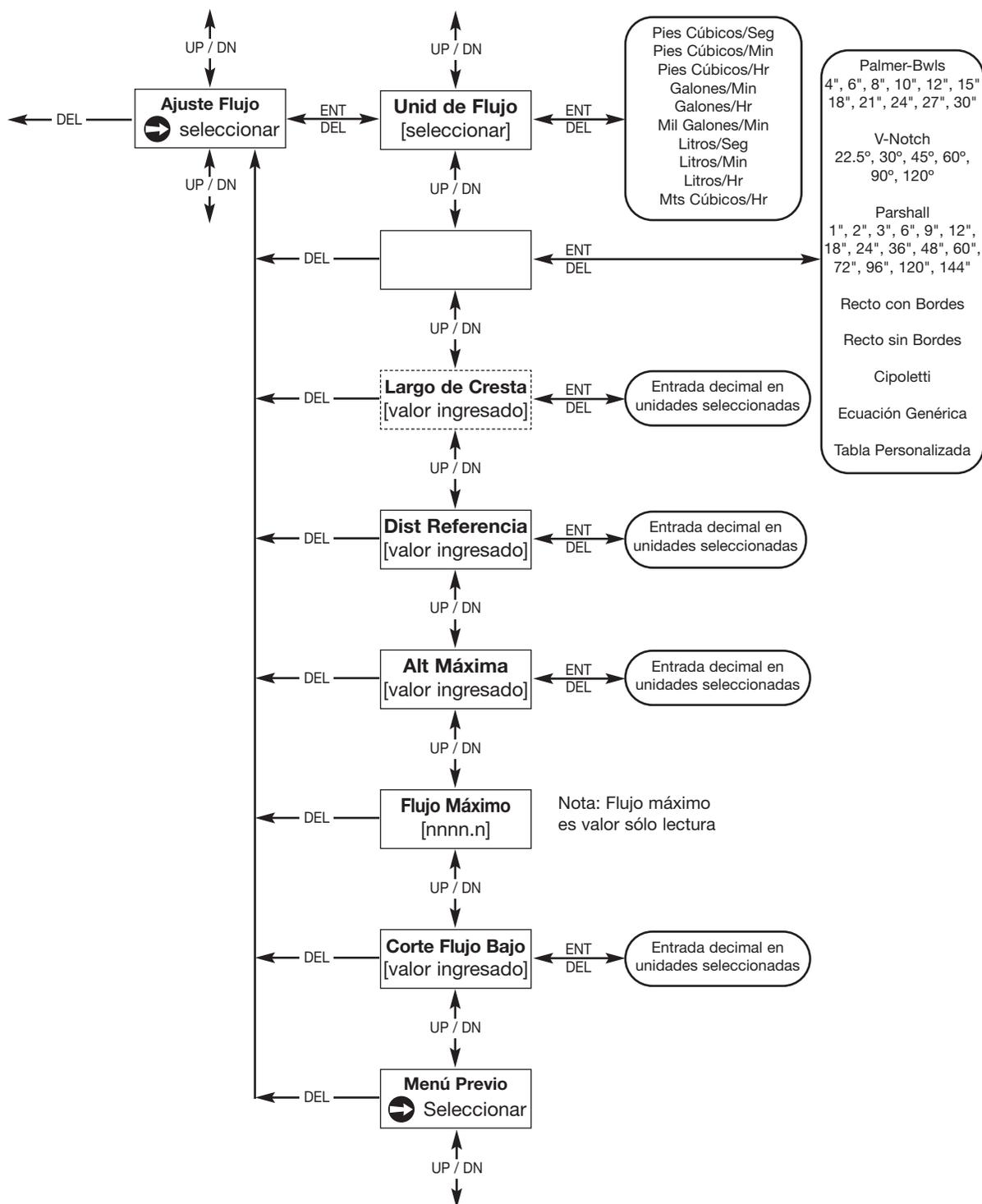
Canal (vista lateral)



Presa (vista lateral)

2.5.8.3 Menú de Configuración de Sistema – Aplicaciones de Flujo en Canal Abierto (cont.)

Los parámetros de Configuración de Sistema para nivel en las páginas 16 y 17 deben ingresarse antes de realizar la configuración de flujo en canal abierto. Ingrese estos parámetros antes de iniciar la configuración de flujo en canal abierto mostrada abajo.



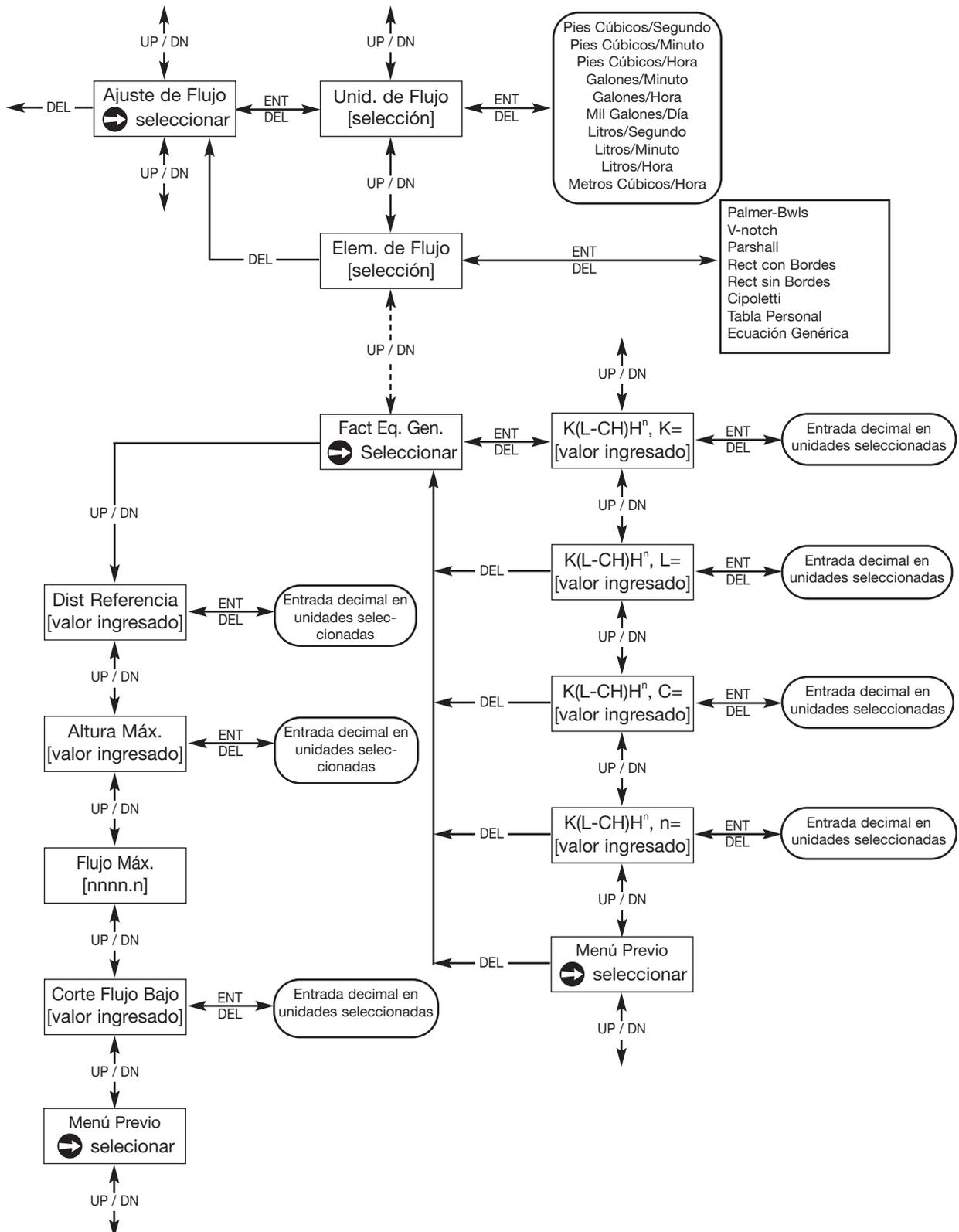
2.5.8.3 Menú de Configuración de Sistema – Aplicaciones de Flujo en Canal Abierto (cont.)

La siguiente tabla explica cada parámetro de Configuración de Sistema para aplicaciones de flujo en canal abierto usando uno de las Elementos de Flujo que se almacenan en el software. Vea a continuación y en la página 23 la información dimensional de canales y presas.

Parámetro de Configuración	Explicación (Aplicaciones de Flujo en Canal Abierto)
Unidades de Flujo	Existen las opciones de Galones/Minuto (Unidad de Flujo establecida en fábrica), Galones/Hora , Miles Galones/Día , Litros/Segundo , Litros/Minuto , Litros/Hora , Metros Cúbicos/Hora , Pies Cúbicos/Segundo , Pies Cúbicos/Minuto y Pies Cúbicos/Hora . Si se requieren otras unidades, puede usarse la Unidad Personalizada en el Menú de Configuración Avanzado.
Elemento de Flujo	Elija uno de los siguientes Elementos de Flujo primarios: canal Parshall tamaño 1", 2", 3", 6", 9", 12", 18", 24", 36", 48", 60", 72", 96", 120" y 144" . Canal Palmer-Bwls (Palmer-Bowlus) tamaño 4", 6", 8", 10", 12", 15", 18", 21", 24", 27" y 30" . Presa Corte-V tamaño 22.50, 300, 450, 600, 900 y 1200 . Recto con Bordes (presa rectangular con contracciones en bordes), Recto sin Bordes (sin contracciones en bordes) y presa Cipoletti . Puede elegir la Tabla Personalizada (vea página 28) si no puede usarse ninguno de los <i>Elementos de Flujo</i> . La tabla puede construirse con un máximo de 20 puntos. El 355 también tiene la capacidad de ingresar una Ecuación Genérica (vea página 26) para cálculo de flujo.
Longitud de Cresta	La <i>Longitud de Cresta</i> sólo aparece cuando el <i>Elemento de Flujo</i> es Cipoletti o una de las presas <i>rectangulares</i> . Ingrese esta longitud en las unidades de nivel.
Distancia de Referencia	La <i>Distancia de Referencia</i> se mide desde la cara del transductor al punto de flujo cero en el canal o presa. Debe medirse con mucha exactitud en las unidades de nivel seleccionadas. Para algunos <i>Elementos de Flujo</i> , como canal <i>Parshall</i> , es la misma que el valor de <i>Rango</i> . Las presas y otros Elementos de Flujo tendrán unas <i>Distancia de Referencia</i> que es menor que el Valor de <i>Rango</i> .
Altura Máxima	La <i>Altura Máxima</i> es el valor de nivel de líquido más alto en el canal o presa antes de que la ecuación de flujo ya no sea válida. Se expresa en las <i>Unidades de Nivel</i> seleccionadas por el usuario. El 355 mostrará el valor mayor de <i>Altura Máxima</i> que se permite en cualquier canal o presa. Este valor puede revisarse dependiendo del valor de la <i>Distancia de Referencia</i> o para preferencias de usuario.
Flujo Máximo	El <i>Flujo Máximo</i> es un valor de sólo lectura que representa aquel valor de flujo correspondiente al valor de <i>Altura Máxima</i> para el canal o presa.
Corte de Flujo Bajo	El <i>Corte de Flujo Bajo</i> (en unidades de nivel seleccionadas por el usuario) forzará el valor de flujo calculado a cero cuando la <i>Altura</i> esté por debajo de este punto. Este parámetro tendrá un valor mínimo de cero.
Menú Previo	El Menú Previo sale del menú de Configuración de Flujo en Canal Abierto.

2.5.8.3 Menú de Configuración de Sistema – Aplicaciones de Flujo en Canal Abierto (cont.)

Los parámetros de nivel de Configuración de Sistema en las páginas 16 & 17 deben ingresarse antes de realizar la configuración de flujo en canal abierto. Ingrese estos parámetros antes de iniciar la configuración de flujo en canal abierto mostrado abajo.



2.5.8.3 Menú de Configuración de Sistema – Aplicaciones de Flujo en Canal Abierto (cont.)

La siguiente tabla explica cada parámetro de Configuración de Sistema para aplicaciones de flujo en canal abierto usando la Ecuación Genérica.

Parámetro de Configuración	Explicación (Aplicaciones de Flujo en Canal usando la Ecuación Genérica)
Unidades de Flujo	Existen las opciones de Galones/Minuto (Unidad de Flujo establecida en fábrica), Galones/Hora, Miles Galones/Día, Litros/Segundo, Litros/Minuto, Litros/Hora, Metros Cúbicos/Hora, Pies Cúbicos/Segundo, Pies Cúbicos/Minuto y Pies Cúbicos/Hora. Si se requieren otras unidades de flujo, puede usarse la Unidad Personalizada en el Menú de Configuración Avanzado.
Elemento de Flujo	Si no puede usarse ningún Elemento de Flujo almacenado, puede armarse una Tabla Personalizada con un máximo de 20 puntos o puede ingresarse una Ecuación Genérica que calcule el índice de descarga de flujo.
Factores de Ecuación Genérica	La Ecuación Genérica es una ecuación de descarga de flujo en la forma de $Q = K(L-CH)H^n$, donde Q = Flujo (pies cúbicos/segundo), H = Altura (pies), K = constante y L , C y n son factores ingresados por el usuario que dependen de qué Elemento de Flujo se esté usando. Asegúrese que la ecuación de flujo esté apegada a la fórmula e ingrese los valores para K , L , C , H y n . Vea el ejemplo abajo.
Nota: Los parámetros de la Ecuación Genérica deben ingresarse en unidades de pies cúbicos/segundo. El flujo resultante es convertido por el 355 en las Unidades de Flujo seleccionadas antes. Vea ejemplo abajo.	
Distancia de Referencia	La Distancia de Referencia se mide desde la cara del transductor al punto de flujo cero en el canal o presa. Debe medirse con mucha exactitud en las unidades de nivel seleccionadas por el usuario. Para algunos Elementos de Flujo, la Distancia de Referencia es la misma que el valor de Rango. Los Canales y otros elementos de flujo tendrán una Distancia de Referencia que es menor al valor de Rango.
Altura Máxima	La Altura Máxima es el valor de nivel de líquido más alto en el canal o presa antes de que la ecuación de flujo ya no sea válida. Se expresa en las unidades de nivel seleccionadas por el usuario. El 355 mostrará el valor mayor de Altura Máxima que se permite en cualquier canal o presa. Este valor puede revisarse dependiendo del valor de la Distancia de Referencia o para preferencias de usuario.
Flujo Máximo	El Flujo Máximo es un valor de sólo lectura que representa aquel valor de flujo correspondiente al valor de Altura Máxima para el canal o presa.
Corte de Flujo Bajo	El Corte de Flujo Bajo (en unidades de nivel seleccionadas por el usuario) forzará el valor de flujo calculado a cero cuando la Altura esté por debajo de este punto. Este parámetro tendrá un valor mínimo de cero.
Menú Previo	El Menú Previo sale del menú de Configuración de Flujo en Canal Abierto.

Ejemplo de Ecuación Genérica (usando para un canal rectangular de 8' con contracciones en el borde)

Q = Índice de Flujo pies cúbicos/seg	$L = 8'$ (cresta de canal, long en pies)	H = valor de Altura
$K = 3.33$ para unid pies cúbicos/seg	$C = 0.2$ (constante)	$n = 1.5$ como exponente

Usando los factores mencionados la ecuación se vuelve:

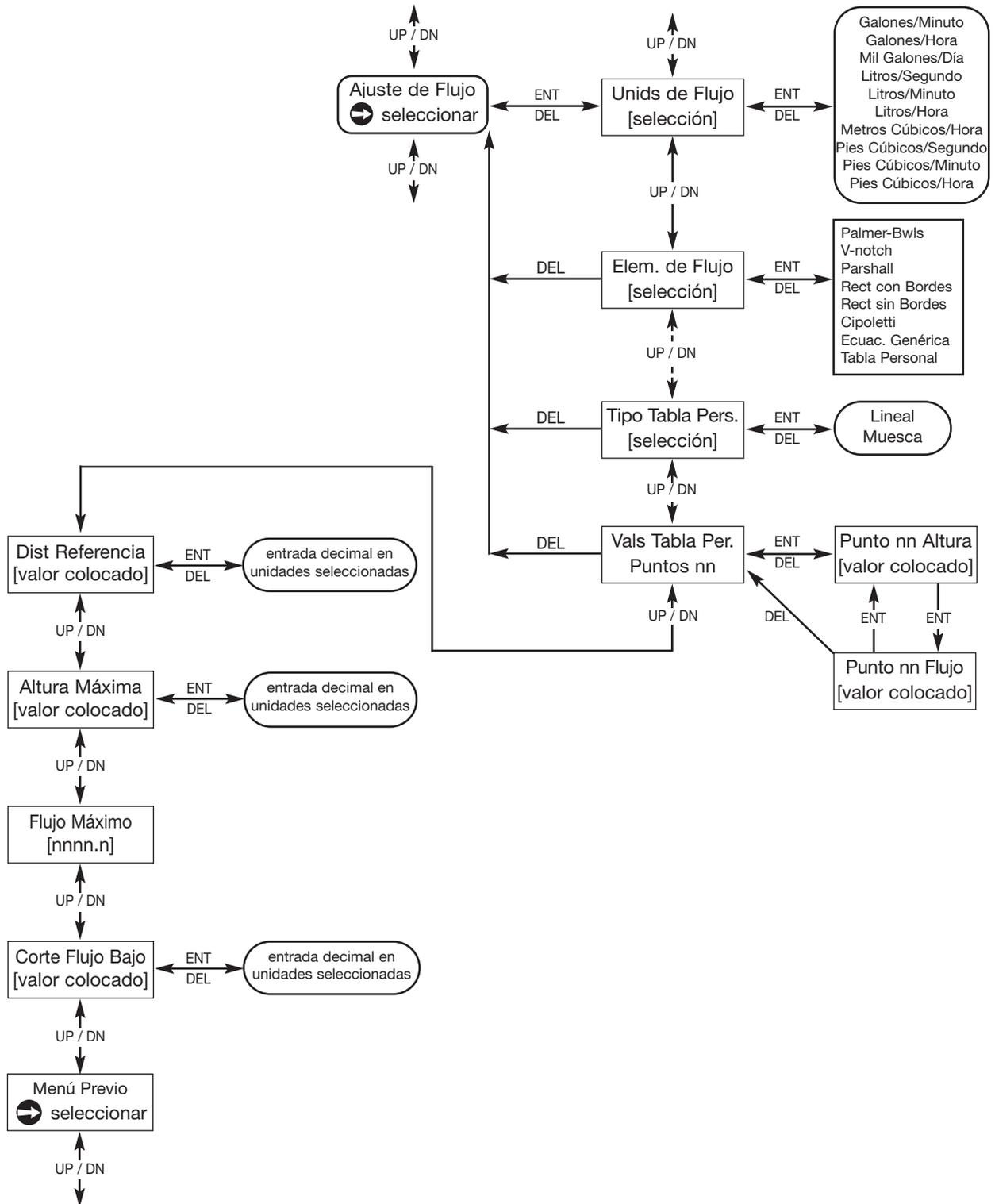
$$Q = K(L-CH)H^n$$

$$Q = 3.33 (8-0.2H) H^{1.5}$$

El valor de Flujo de descarga para el valor de Altura de 3 pies resulta en 128.04 pies cúbicos/seg. Si la unidad de Flujo seleccionada es GPM, la pantalla de Valores Medidos del 355 mostrará este valor convertido a 57,490 GPM.

2.5.8.3 Menú de Configuración de Sistema – Aplicaciones de Flujo en Canal Abierto (cont.)

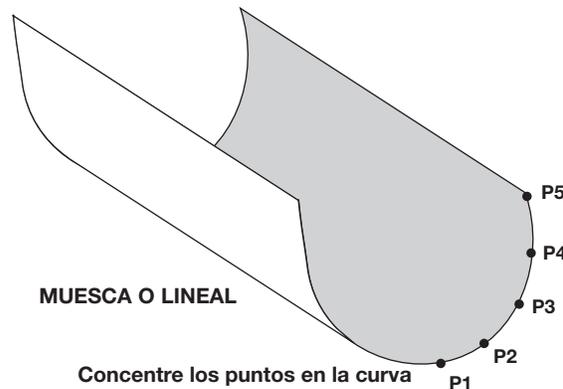
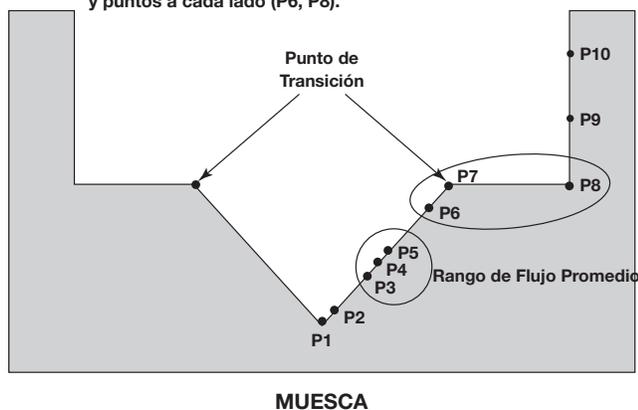
Los parámetros de nivel de Configuración de Sistema en las páginas 16 & 17 deben ingresarse antes de realizar la configuración de flujo en canal abierto. Ingrese estos parámetros antes de iniciar la configuración de flujo en canal abierto mostrado abajo.



2.5.8.3 Menú de Configuración de Sistema – Aplicaciones de Flujo en Canal Abierto (cont.)

Concentre los puntos así:

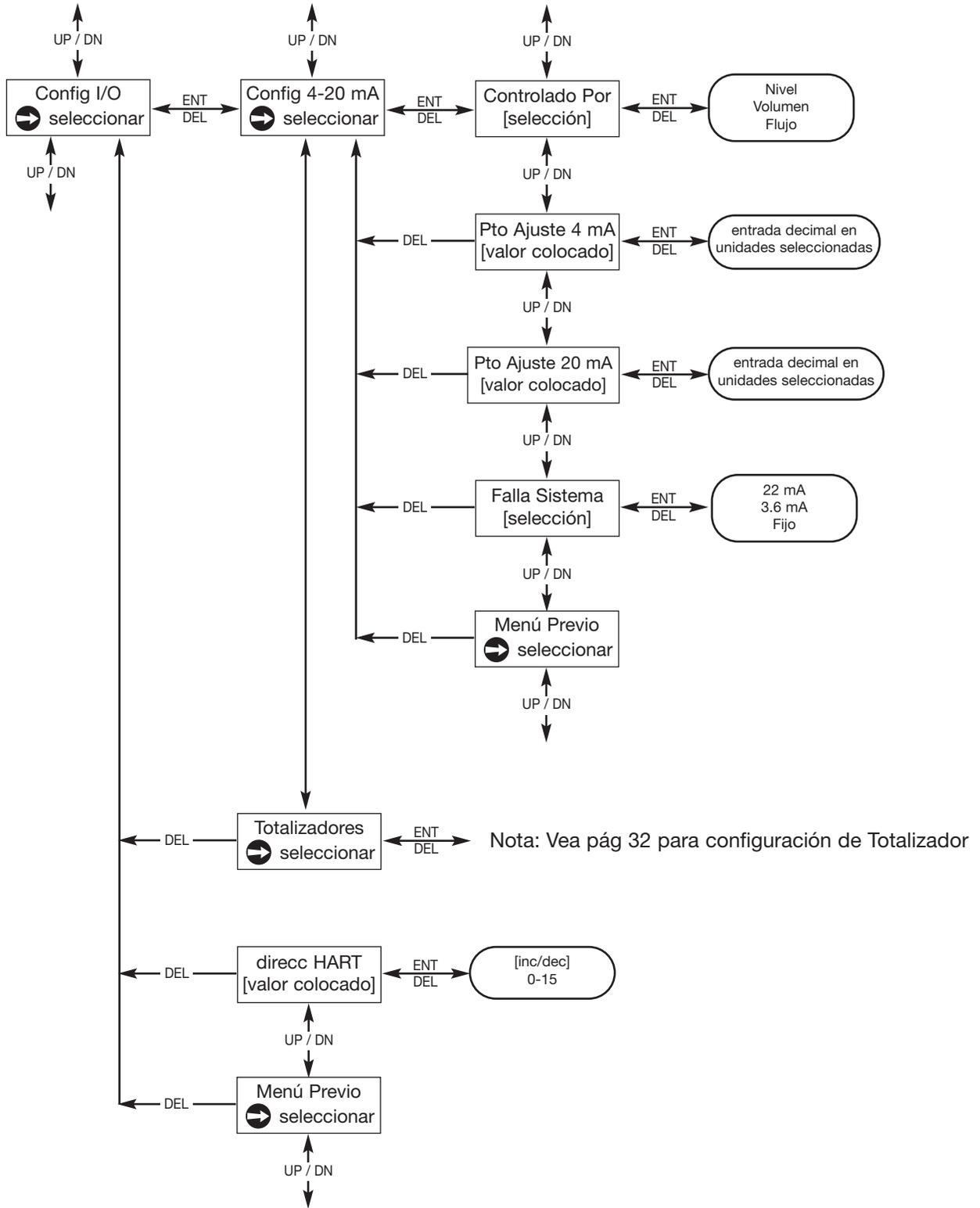
- A. Al menos dos puntos al inicio (P1 y P2);
- B. Al menos dos puntos al final (P9 y P10);
- C. Tres puntos en el rango de flujo promedio (por ejemplo, P3, P4, P5); y en el punto de transición (P7) y puntos a cada lado (P6, P8).



Parámetro de Configuración	Explicación (Aplicaciones de Flujo en Canal usando la Ecuación Genérica)
Unidades de Flujo	Existen las opciones de Galones/Minuto (Unidad de Flujo establecida en fábrica), Galones/Hora, Miles Galones/Día, Litros/Segundo, Litros/Minuto, Litros/Hora, Metros Cúbicos/Hora, Pies Cúbicos/Segundo, Pies Cúbicos/Minuto y Pies Cúbicos/Hora. Si se requieren otras unidades de flujo, puede usarse la Unidad Personalizada en el Menú de Configuración Avanzado.
Elemento de Flujo	Si no puede usarse ningún Elemento de Flujo almacenado, puede armarse una Tabla Personalizada con un máximo de 20 puntos o puede ingresarse una Ecuación Genérica que calcule el índice de descarga de flujo.
Tabla Personalizada	Los puntos de la Tabla Personalizada pueden tener una relación Lineal (línea recta entre puntos adyacentes) o de Muesca (línea curva entre puntos). Vea el dibujo para más información.
Valores de Tabla Personalizada	Pueden usarse hasta 20 puntos al armar la Tabla Personalizada. Cada par de valores tendrán un nivel (altura) en las unidades elegidas en la pantalla de Unidades de Nivel y el volumen asociado para ese punto de nivel. Los valores deben ser monotónicos, p.e. cada par de valores deben ser mayores al par de nivel/volumen previo. El último par de valores deben tener el valor de nivel más alto (usualmente el valor de Altura Máxima) y el flujo asociado con ese nivel de altura.
Distancia de Referencia	La Distancia de Referencia se mide desde la cara del transductor al punto de flujo cero en el canal o presa. Debe medirse con mucha exactitud en las unidades de nivel seleccionadas por el usuario. Para algunos Elementos de Flujo, la Distancia de Referencia es la misma que el valor de Rango. Los Canales y otros elementos de flujo tendrán una Distancia de Referencia que es menor al valor de Rango.
Altura Máxima	La Altura Máxima es el valor de nivel de líquido más alto en el canal o presa antes de que la ecuación de flujo ya no sea válida. Se expresa en las unidades de nivel seleccionadas por el usuario. El 355 mostrará el valor mayor de Altura Máxima que se permite en cualquier canal o presa. Este valor puede revisarse dependiendo del valor de la Distancia de Referencia o para preferencias de usuario.
Flujo Máximo	El Flujo Máximo es un valor de sólo lectura que representa el valor de flujo correspondiente al valor de Altura Máxima para el canal o presa.
Corte de Flujo Bajo	El Corte de Flujo Bajo (en unidades de nivel seleccionadas por el usuario) forzará el valor de flujo calculado a cero cuando la Altura esté por debajo de este punto. Este parámetro tendrá un valor mínimo de cero.
Menú Previo	El Menú Previo sale del menú de Configuración de Flujo en Canal Abierto.

2.5.9 Menú de Configuración I/O

El Menú de Configuración I/O se usa para ajustar los valores de lazo 4-20 mA, los parámetros del totalizador y la dirección de sondeo HART. Las pantallas del totalizador sólo aparecen si la unidad se configura para flujo de canal abierto.



2.5.9 Menú de Configuración I/O (cont.)

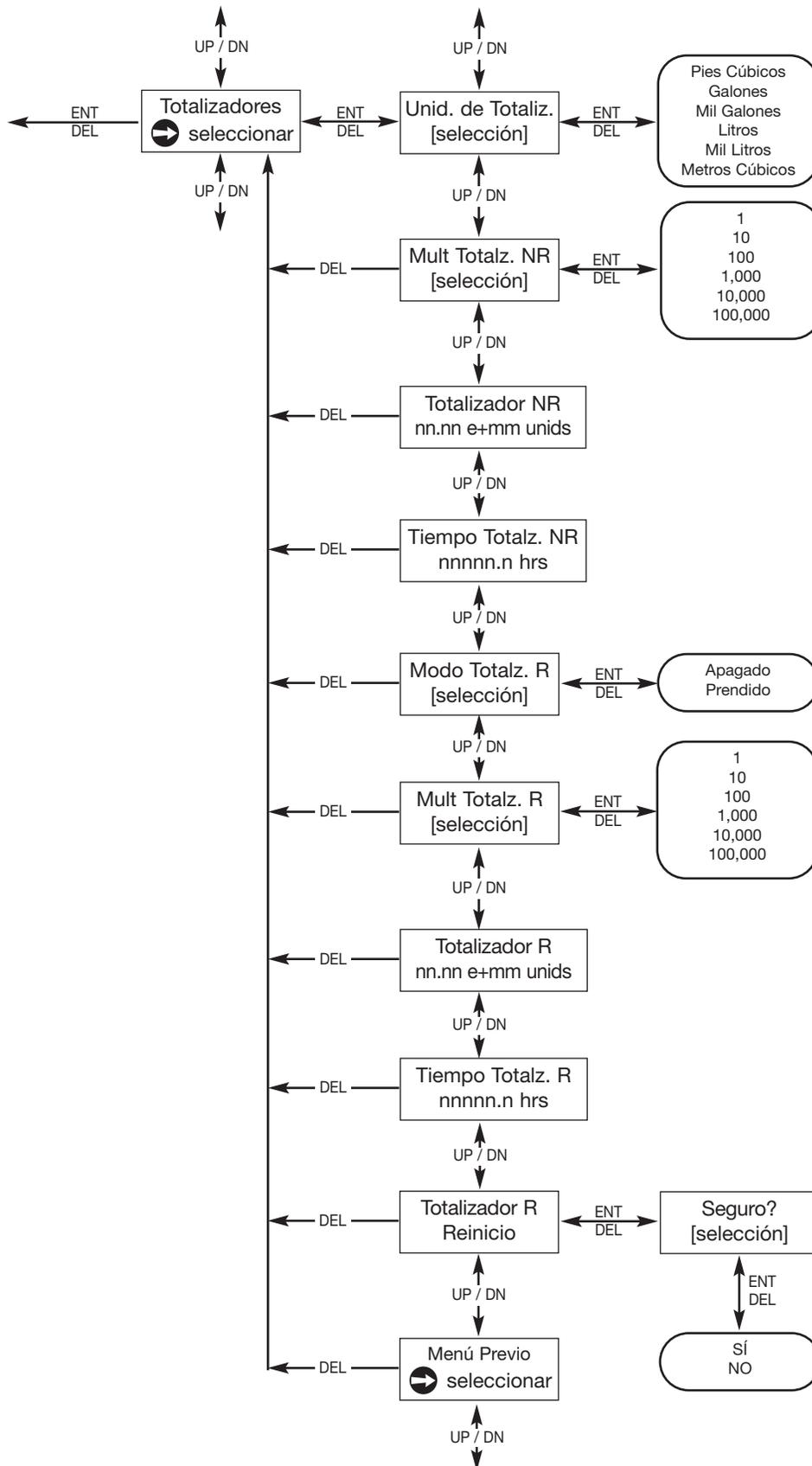
La página opuesta muestra el Menú de Configuración I/O que se usa para configurar los puntos de ajuste 4-20 mA y la dirección de sondeo HART. Si el 355 se usa para flujo en canal abierto, vea las páginas 32 y 33 para configurar los totalizadores.

Parámetro de Configuración	Explicación (Configuración 4-20 mA)
Controlado por	La pantalla "Controlado Por" ajusta qué mediciones (Nivel, Volumen o Flujo) controlarán la salida del lazo mA y además determina cuál será la variable primaria (PV). La pantalla "Controlado Por" no permitirá que el valor existente sea cambiado a un nuevo valor que es inconsistente con el Tipo de Medición elegido (seleccionado en el Menú de Configuración de Sistema). regresará al valor original en tales casos.
Punto de Ajuste 4 mA	Ingrese el valor del Punto de Ajuste 4 mA en las unidades de medición elegidas en la pantalla "Controlado Por". Note que durante la operación normal el valor mA nunca entrará en el área de Ajuste de Nivel que se configuró en la página 17.
Punto de Ajuste 20 mA	Ingrese el valor del Punto de Ajuste 20 mA en las unidades de medición elegidas en la pantalla "Controlado Por". Note que durante la operación normal el valor mA nunca entrará en el área de Distancia de Bloqueo que se configuró en la página 17.
Falla de Sistema	Seleccione 3.6 mA, 22 mA o Fijo (último valor).
Menú Previo	Menú Previo sale del menú de Configuración 4-20 mA.

Parámetro de Configuración	Explicación (Totalizadores & Dirección de Sondeo HART)
Totalizadores	Esta pantalla sólo aparece si el 355 se configura como transmisor en canal abierto. Vea las páginas 32 y 33 para las pantallas de configuración del totalizador.
Dirección de Sondeo HART	Seleccione una dirección de sondeo HART de entre 0-45. Coloque 0 para una instalación de transmisor único. Coloque 1-15 para una red multi-punto.
Menú Previo	Menú Previo sale del menú de Configuración 4-20 mA.

2.5.9 Menú de Configuración I/O (cont.)

Las pantallas siguientes del Menú de Configuración se usan para configurar los totalizadores cuando el 355 se usa para flujo en canal abierto.



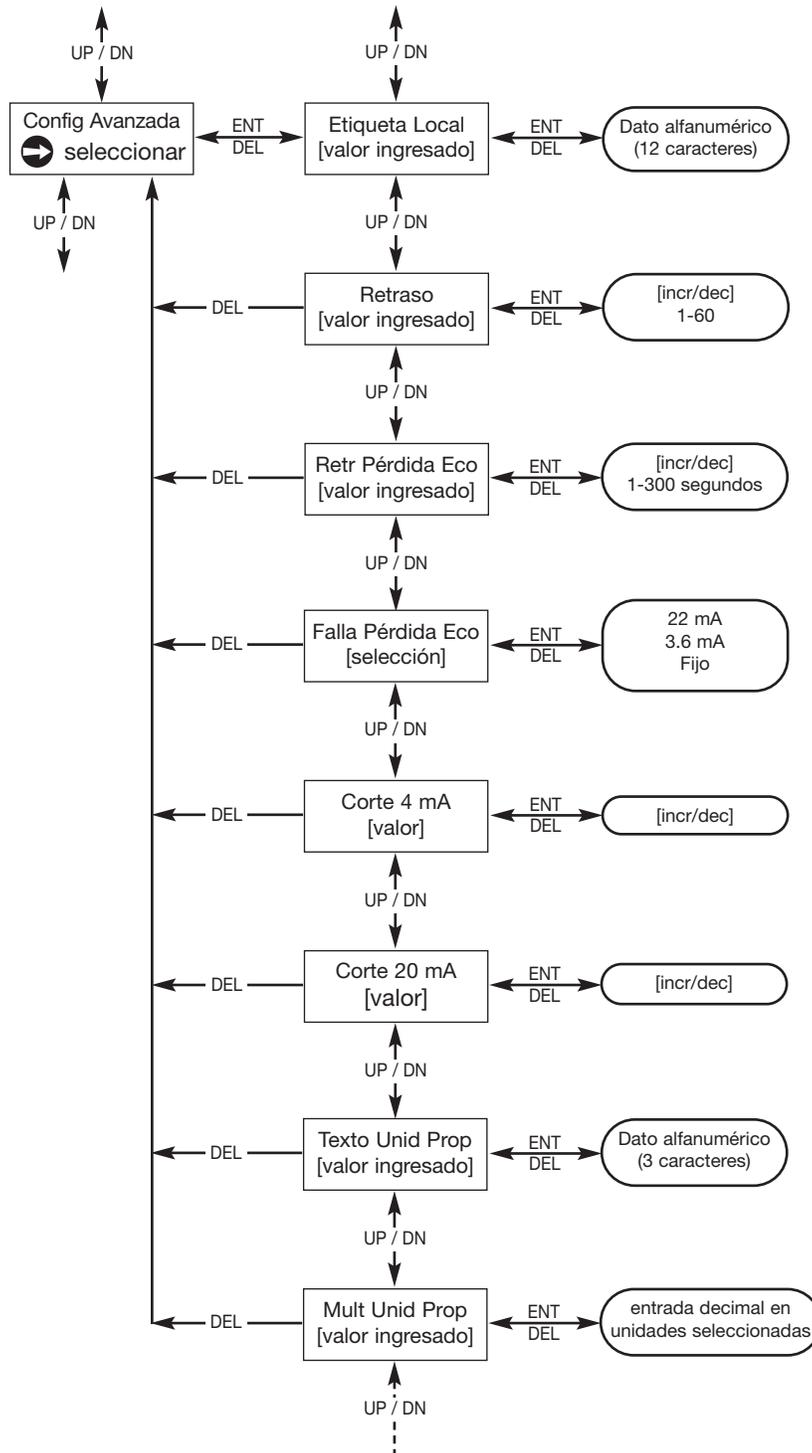
2.5.9 Menú de Configuración I/O (cont.)

Las siguientes pantallas del Menú de Configuración se usan para configurar los totalizadores cuando el 355 se usa para flujo en canal abierto.

Parámetro de Configuración	Explicación (Totalizadores NR & R)
Unidades del Totalizador	La pantalla de Unidades de Totalizador se usa para seleccionar las unidades de los totalizadores reiniciable y no reiniciable. Elija entre Galones (unidad de fábrica) Mil galones, Litros, Mil litros, Metros Cúbicos o Pies Cúbicos.
Multiplicador de Totalizador NR	La pantalla "Mult Total NR" permite elegir el multiplicador para el totalizador no reiniciable. Su función es tal que si las unidades elegidas son galones y el multiplicador es 100, el valor del totalizador aumentará una unidad completa por cada 100 galones. Seleccione 1, 10, 100, 1,000 (multiplicador de fábrica), 10,000 o 100,000.
Totalizador NR	Esta es una pantalla de sólo lectura que muestra el valor presente del totalizador no reiniciable.
Tiempo de Totalizador NR	Esta es una pantalla de sólo lectura que muestra el tiempo transcurrido en el cual el totalizador no reiniciable ha estado totalizando flujo.
Modo de Totalizador R	El "Modo Totalz. R" permite al usuario prender o apagar el totalizador reiniciable. El modo regular es apagado.
Multiplicador de Totalizador R	La pantalla "Mult Total R" permite seleccionar el multiplicador para el totalizador reiniciable. Su función es tal que si las unidades elegidas son galones y el multiplicador es 100, el valor del totalizador aumentará una unidad completa por cada 100 galones. Seleccione 1, 10, 100, 1,000 (multiplicador de fábrica), 10,000 o 100,000.
Totalizador R	Esta es una pantalla de sólo lectura que muestra el valor del totalizador reiniciable.
Tiempo de Totalizador R	Esta es una pantalla de sólo lectura que muestra el tiempo transcurrido desde que el totalizador reiniciable ha estado totalizando flujo.
Reinicio de Totalizador R	La pantalla "Reinicio Totalz. R" permite al usuario reiniciar el flujo total y tiempo transcurrido del totalizador R a cero (el totalizador NR es no reiniciable). Debido a que esta acción pierde el dato permanentemente, hay opción de reconsiderar con la pantalla "Seguro?".
Menú Previo	Menú Previo sale de la configuración del totalizador.

2.5.10 Menú de Configuración Avanzado

El Menú de Configuración Avanzado contiene características que la mayoría de los usuarios no necesitan configurar para aplicaciones típicas de nivel, volumen y flujo. La figura siguiente muestra las primeras ocho pantallas de menú de la Configuración Avanzada. La página 36 muestra las últimas ocho pantallas de menú y la página 38 muestra el submenú de Perfil de Eco.



2.5.10 Menú de Configuración Avanzado (cont.)

La página opuesta muestra las primeras ocho pantallas del Menú de Configuración Avanzado. La siguiente tabla explica esos parámetros.

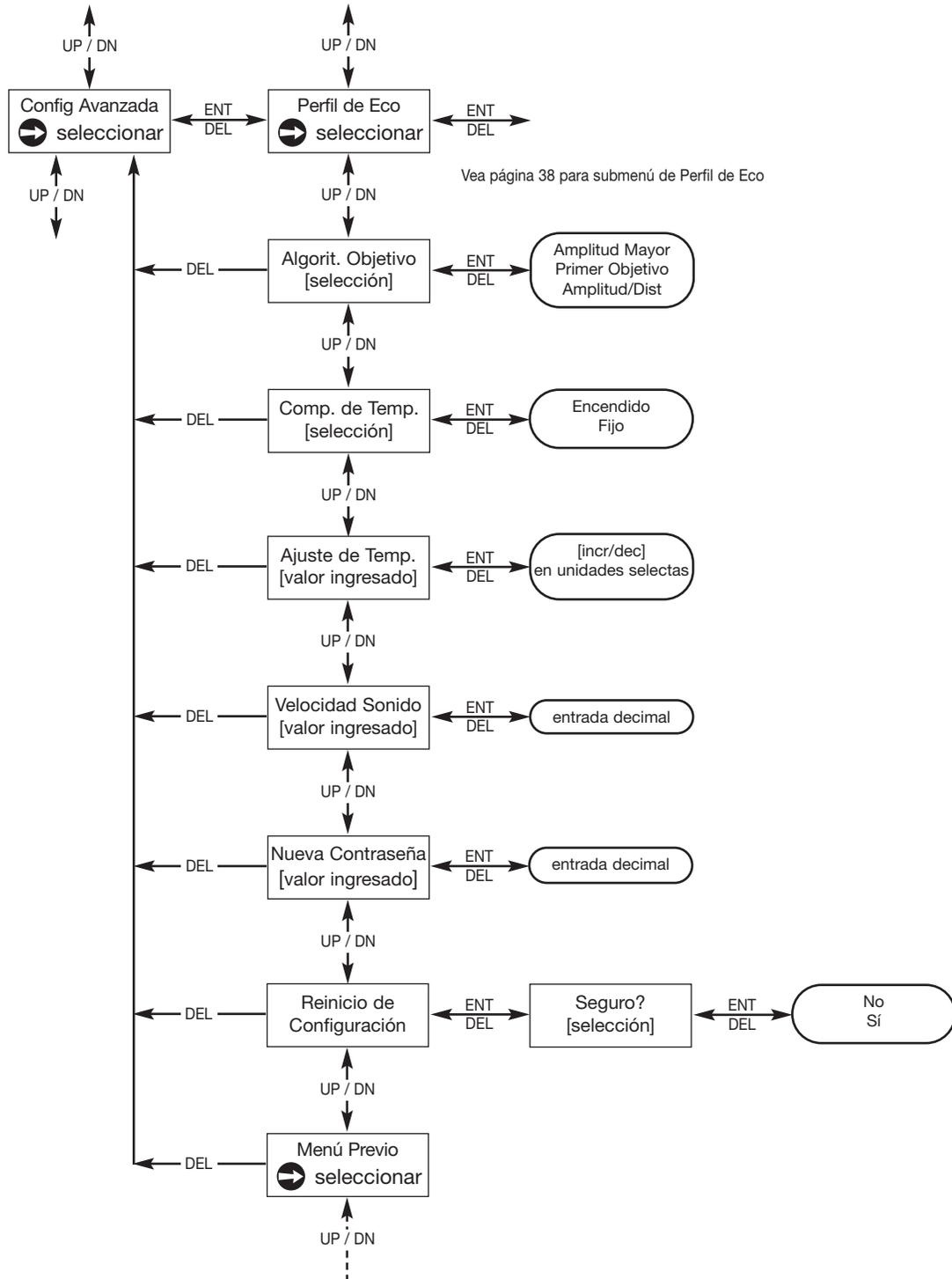
Parámetro de Configuración	Explicación
Etiqueta Local	De fábrica esta etiqueta se muestra como “Modelo 355”, pero puede cambiarse para describir el número de tanque, número de lazo o cualquier otra cosa. Esta etiqueta puede contener hasta 12 caracteres. Se proporcionan todas las letras mayúsculas y minúsculas, números y 29 caracteres más.
Retraso	Incrementar el valor de retraso aligera la pantalla del 355 o la salida del lazo si hay turbulencia u otras condiciones de aplicación difíciles. El ajuste regular es 5 y puede ajustarse entre 1 y 60.
Retraso en Pérdida de Eco	Dependiendo de la aplicación, el 355 puede perder temporalmente el eco de la superficie del líquido. El retraso en Pérdida de Eco le da al transmisor tiempo adicional para recuperar el eco y mantener una salida de lazo estable. El ajuste regular es 30 segundos y se puede ajustar entre 1-300 segundos.
Falla en Pérdida de Eco	Este es el valor al que el lazo se mueve cuando el 355 ha perdido el eco y su temporizador expira. Elija 22 mA (valor regular de fábrica), 3.6 mA o Fijo (último valor).
Corte 4 mA	Permite afinar el punto 4 mA. Como se realiza en fábrica, el usuario no debería cortar este valor. Si se requiere, coloque un medidor en la salida y ajuste el valor de 5 dígitos encontrado en la pantalla Corte 4 mA hasta que el medidor lea 4.00 mA.
Corte 20 mA	Permite afinar el punto 20 mA. Como se realiza en fábrica, el usuario no debería cortar este valor. Si se requiere, coloque un medidor en la salida y ajuste el valor de 5 dígitos encontrado en la pantalla Corte 20 mA hasta que el medidor lea 20.00 mA.
Texto de Unidad Propia	El 355 tiene la capacidad de mostrar una unidad de nivel, volumen o flujo propia si el usuario requiere uno que no se encuentre en el software. Incluye milímetros, barriles, metros cúbicos/día o cualquier otra unidad. El Texto de Unidad Propia permite una abreviación de 3 caracteres de la unidad deseada, que puede mostrarse junto con el valor de Unidad Propia en el Menú Inicio. Vea el ejemplo siguiente.
Multiplicador de Unidad Propia	Se usa para derivar el valor de Unidad Propia que se muestra en el Menú Inicio. El valor es igual a la Variable Primaria (seleccionada con la pantalla “Controlado Por” en la configuración I/O) por el Multiplicador de Unidad Propia. Vea ejemplo siguiente.

Ejemplo de Unidad Propia (milímetros)		
Controlado Por (PV) = Nivel	Texto de Unidad Propia = mm	Multi. de Unidad Propia = 10.0
Si Nivel = 460.8 cm		Valor de Unidad Propia = 4608.00 mm

NOTA: La resolución del Modelo 355 no se mejora con el uso de unidades propias. Vea Especificaciones de Desempeño por la resolución esperada.

2.5.10 Menú de Configuración Avanzado (cont.)

El Menú de Configuración Avanzado contiene características que la mayoría de los usuarios no necesitan configurar para aplicaciones típicas de nivel, volumen y flujo. La figura siguiente muestra ocho de las pantallas del menú. Las pantallas del submenú del Perfil de Eco se detallan en la página 38.



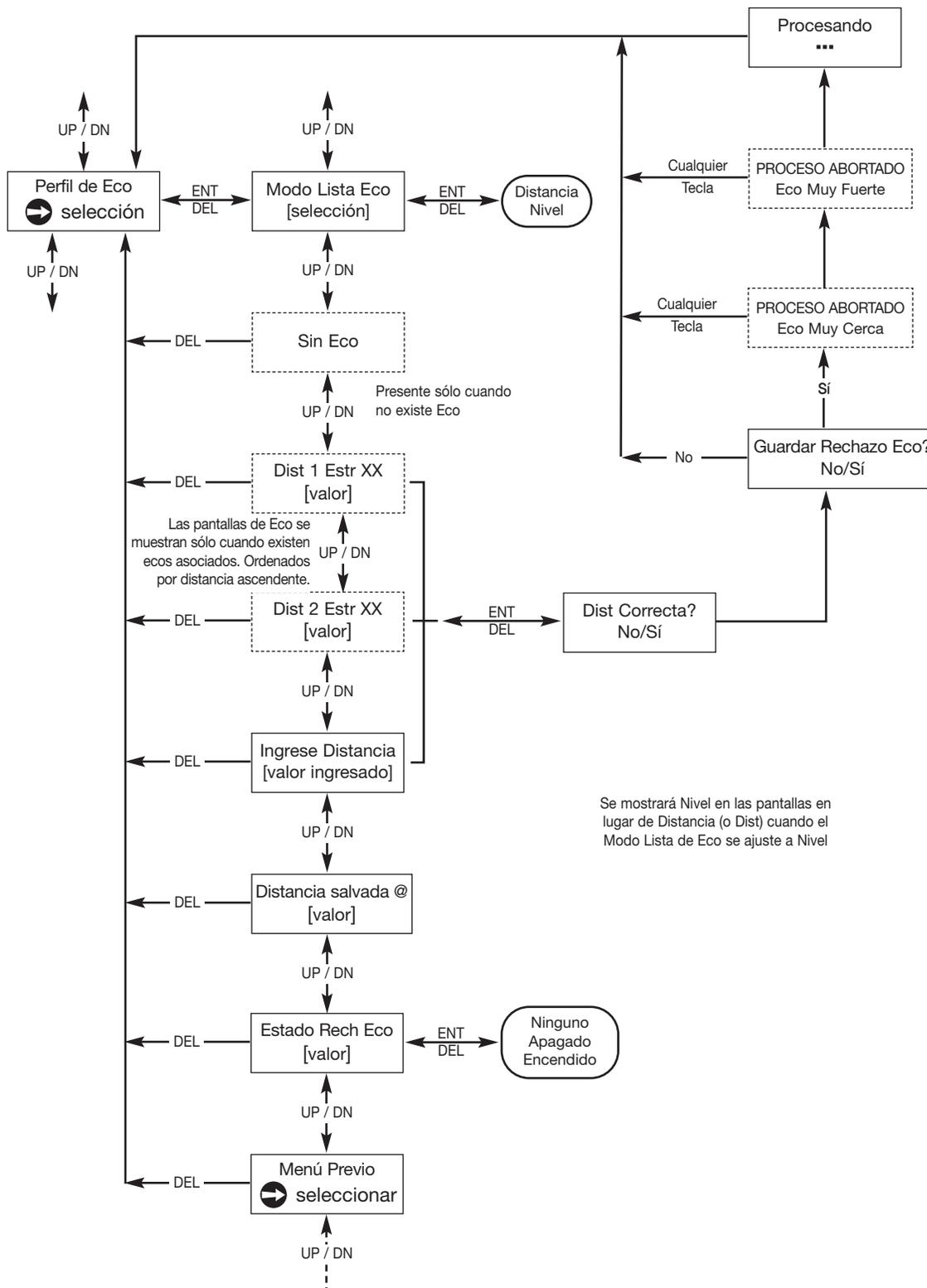
2.5.10 Menú de Configuración Avanzado (cont.)

La tabla siguiente explica las pantallas del Menú de Configuración Avanzado de la página opuesta.

Parámetro de Configuración	Explicación
Perfil de Eco	Las pantallas del submenú Perfil de Eco se muestran en la siguiente página.
Algoritmo de Blanco	El 355 tiene la capacidad de operar bajo 3 diferentes modos de Algoritmo de Blanco para adquirir el eco correcto de la superficie del líquido. Para casi todas las aplicaciones, el ajuste de fábrica de Primer Blanco es el mejor. Consulte a fábrica para el uso de estos algoritmos.
Compensación de Temperatura	Debido a que la velocidad del sonido varía con la temperatura, el 355 proporciona compensación de temperatura para el espacio de aire entre el transductor y la superficie del líquido. Esta característica siempre debe estar encendida. El modo Fijo sólo debe usarse si el sensor de temperatura está dañado. Consulte a fábrica para el uso del modo Fijo.
Ajuste de Temperatura	El Ajuste de Temperatura se usa en conjunto con la característica de Compensación de Temperatura. Consulte a fábrica para el uso de este parámetro.
Velocidad del Sonido	La velocidad del sonido en el aire es 331.45 mts/seg a 0°C. Los transmisores ultrasónicos generalmente no se usan con vapores distintos al aire, debido a que las capas estratificadas de vapor desarrollan diferentes índices de propagación para el sonido. Las excepciones son aquellos tanques con una capa homogénea de gas (p.e. nitrógeno). Consulte a fábrica para el uso de este parámetro.
Nueva Contraseña	La contraseña regular es 0, que efectivamente deshabilita la característica de contraseña. Esto permite realizar la configuración sin contraseña. Si se desea, puede ingresarse una clave nueva en la pantalla Nueva Contraseña. Puede cambiarse a cualquier valor numérico hasta 255. Si se modifica el valor de fábrica de 0, se requerirá la nueva contraseña cuando cualquier valor de configuración se cambie.
NOTA: Si no se conoce la contraseña, la pantalla Nueva Contraseña muestra un valor encriptado que representa la clave actual. Llame a fábrica con este valor encriptado para determinar la clave real.	
Reinicio de Configuración	La pantalla Reinicio de Configuración se puede usar cuando la configuración ha sido ingresada erróneamente y se desea que todos los parámetros de configuración regresen a su valor inicial. Consulte a fábrica para el uso de este parámetro.
Menú Previo	Menú Previo sale del menú de Configuración Avanzado.

2.5.10 Menú de Configuración Avanzado (cont.)

El Menú de Configuración Avanzado contiene características que la mayoría de los usuarios no necesitan configurar para aplicaciones típicas de nivel, volumen y flujo. La figura siguiente muestra las pantallas para el submenú Perfil de Eco, en caso de ser necesario establecer una curva de rechazo de eco.



2.5.10 Menú de Configuración Avanzado (cont.)

La tabla siguiente explica las pantallas del submenú Perfil de Eco mostradas en la página opuesta. Dos notas que requieren su atención:

1. De ser posible, el mejor modo de resolver problemas derivados de ecos falsos en el tanque es colocar el 355 en un lugar diferente donde los ecos falsos se eliminen o reduzcan.
2. Este submenú puede usarse también para ver una lista de los ecos existentes (falsos o correctos) para propósitos de diagnóstico.

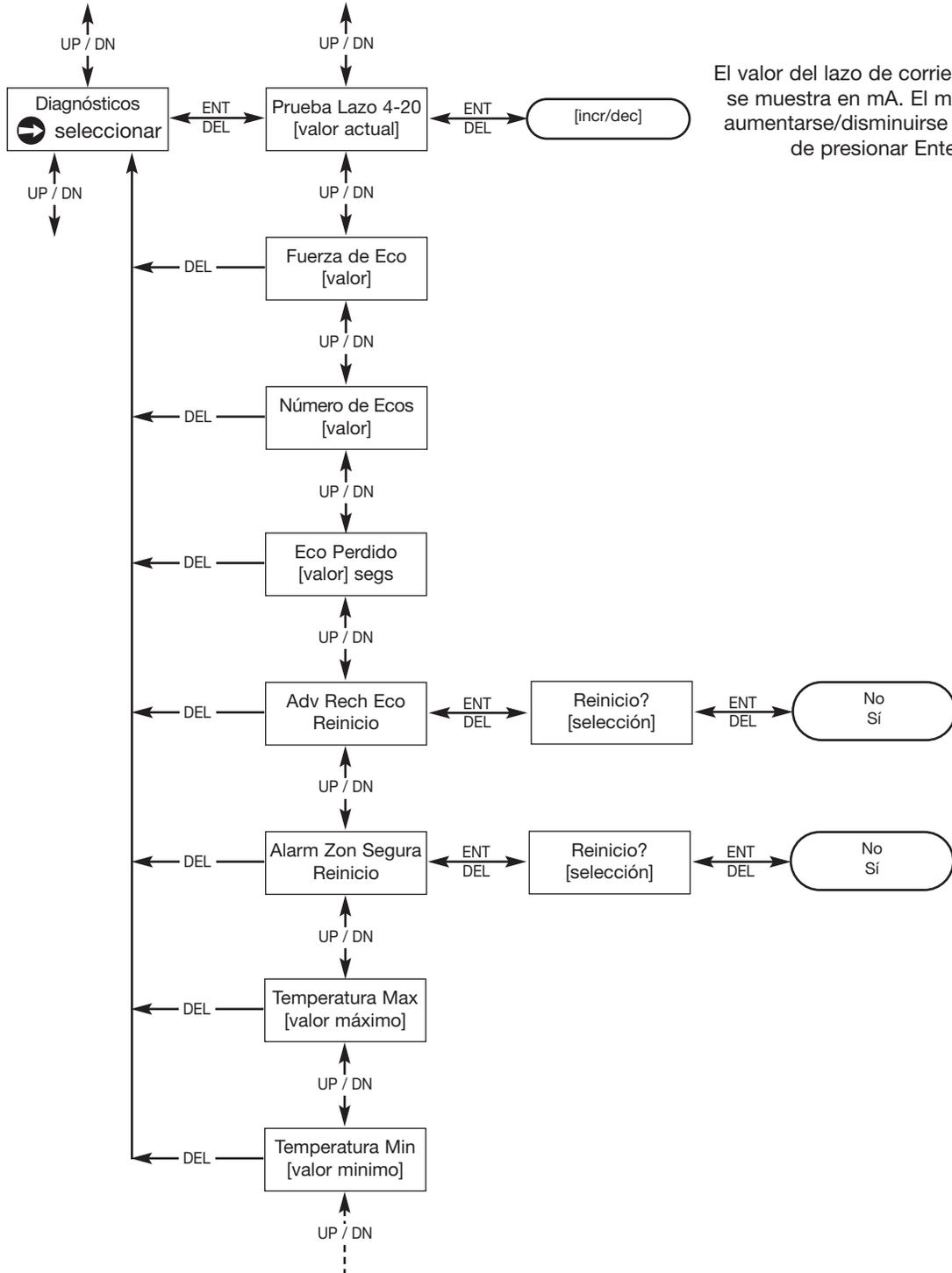
Parámetro de Configuración	Explicación (submenú Perfil de Eco)
Perfil de Eco	El submenú Perfil de Eco contiene parámetros que pueden usarse para administrar la función de rechazo de eco falso del transmisor.
Modo Lista de Eco	La pantalla Modo Lista de Eco permite seleccionar Distancia (preestablecido en fábrica) o Nivel. Esto especifica si los ecos presentados están relacionados con su distancia desde la cara del transductor o en términos de Nivel en el tanque.
Sin Ecos	La pantalla Sin Ecos sólo se muestra cuando el 355 no puede detectar ningún eco.
Nota: El ejemplo siguiente muestra pantallas típicas que pueden presentarse si el Modo Lista de Eco muestra Distancia y las unidades de Nivel son pulgadas.	
Dist 1 23.9 pulgadas	Si se detectan ecos (falsos o correctos), se mostrarán de uno a nueve ecos. El eco correcto es usualmente el que presenta el valor de Fuerza (Str) mayor. En el ejemplo a la izquierda, el primero eco puede ser una obstrucción en la emisión ultrasónica, el segundo eco es el correcto y el tercero puede ser un eco secundario proveniente de la superficie del líquido.
Estr 45	
Dist 2 75.3 pulgadas	
Estr 70	
Dist 3 151.8 pulgadas	
Estr 22	
Ingrese Distancia	Si el eco correcto no aparece y aún se desea crear una nueva Curva de Rechazo de Eco, se puede ingresar la distancia al líquido o nivel exacto en la pantalla Ingrese Distancia (o Ingrese Nivel).
Nota: Si no se muestran ecos, se aconseja checar la ubicación de montaje y revisar la aplicación, en lugar de ingresar manualmente la distancia o nivel en esta pantalla.	
Dist Correcta?	Si se desea, puede establecerse una nueva Curva de Rechazo de Eco presionando ENTER en la pantalla eco que represente la distancia al líquido o nivel actual. Al presionar ENTER se presentará la pantalla "Dist Correcta?". Se ofrece la opción de Sí o No para asegurar que el eco es el correcto.
Guardar Rechazo de Eco?	Si se selecciona "Sí" en la pantalla "Dist Correcta?" entonces aparece la pantalla "Guardar Rechazo de Eco?". Esta pantalla da otra oportunidad para cancelar la creación de una nueva Curva de Rechazo de Eco, si no ha sido confirmado que el eco seleccionado es el correcto para la superficie del líquido.
(La tabla continúa en la página siguiente)	

2.5.10 Menú de Configuración Avanzado (cont.)

Parámetro de Configuración	Explicación (submenú Perfil de Eco)
Procesando 	<p>Si se selecciona “No” en “Guardar Rechazo de Eco?” el proceso se cancela y el transmisor regresa a la pantalla principal del submenú Perfil de Eco. Si se selecciona “Sí” y no se detectan errores se muestra una pantalla de “Procesando” con barra de progreso mientras el transmisor procesa, almacena e implementa la nueva Curva de Rechazo de Eco. No es posible dejar esta pantalla hasta que el proceso esté completo (puede tomar 30 segundos o más). Una vez completado, el 355 regresa a la pantalla principal del submenú Perfil de Eco. Si ocurre un error, se muestra “PROCESO CANCELADO” en la línea superior con “Eco Muy Cerca” o “Eco Muy Fuerte” en la línea inferior. Esto puede indicar que el recipiente está demasiado lleno para procesar una Curva de Rechazo de Eco. Debe intentarse de nuevo después de que el tanque ha bajado de nivel.</p>
Distancia guardada @	<p>La pantalla “Distancia/Nivel Guardado” muestra la distancia (o Nivel) en la cual se creó la Curva de Rechazo de Eco actual. Esta pantalla sólo se presenta cuando existe una Curva de Rechazo de Eco válida.</p>
Estado Rechazo de Eco	<p>La pantalla “Estado de Rechazo de Eco” muestra el estado actual (Ninguno, Apagado o Encendido) de la Curva de Rechazo de Eco. El valor preestablecido de “Ninguno” muestra que no existe Curva de Rechazo de Eco o es inválida. Presionar ENTER en este estado no tiene efecto pues no puede ser Apagado o Encendido. Si se ha creado una Curva de Rechazo de Eco, entonces puede ser Apagada o Encendida al presionar ENTER. Al seleccionar Apagado se cancela la Curva de Rechazo de Eco existente sin afectar el perfil almacenado. Una vez Apagado es posible ver ecos falsos y decidir si es necesario ejecutar una nueva Curva de Rechazo de Eco.</p>
Menú Previo	<p>Menú Previo sale del submenú de Perfil de Eco.</p>

2.5.11 Menú Diagnóstico

El Menú Diagnóstico contiene pantallas de información y diagnóstico que pueden ayudar a detectar fallas o alertas en el 355 cuando ocurran.



El valor del lazo de corriente actual se muestra en mA. El mA puede aumentarse/disminuirse después de presionar Enter.

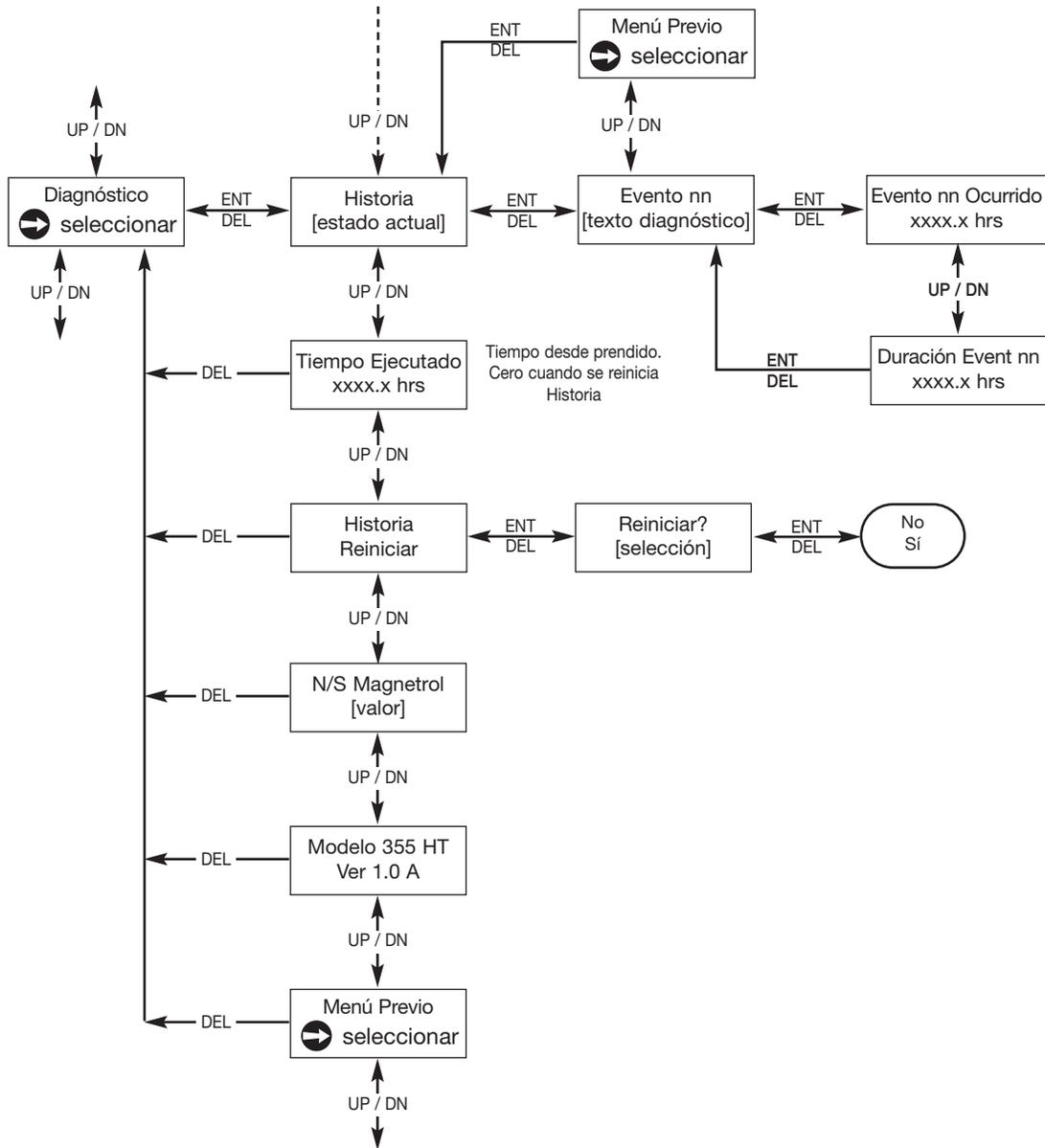
2.5.11 Menú Diagnóstico (cont.)

La tabla siguiente explica las primeras ocho partes del Menú Diagnóstico. Las pantallas restante se muestran en la página siguiente.

Parámetro de Configuración	Explicación
Prueba Lazo 4-20	Esta pantalla permite ingresar cualquier valor entre 3.6 a 22.0 mA para probar la salida del lazo.
Fuerza de Eco	Este parámetro es una indicación de la fuerza relativa del eco identificado como el eco correcto proveniente del blanco o superficie del líquido. El valor Fuerza de Eco varía entre 0 (pérdida de eco) a 100.
Número de Eco	El 355 puede procesar hasta 9 ecos a la vez y aún registrar el eco correcto de la superficie del líquido. Este parámetro muestra el número de ecos que el transmisor detecta.
Eco Perdido	El 355 puede perder el eco por un período llamado “Retraso por Pérdida de Eco” establecido en la Configuración Avanzada antes de entrar en “Falla por Pérdida de Eco”. La pantalla “Eco Perdido” muestra cuántos segundos han pasado desde que el eco se perdió.
Advertencia Rechazo de Eco Reinicio	Se muestra un mensaje de advertencia en el Menú Inicio si una excepción de memoria no volátil ha dañado la Curva de Rechazo de Eco o si esta curva es inválida. La curva puede invalidarse si uno de los parámetros de configuración clave fue cambiado después de que la curva se creó. La pantalla “Advertencia de Rechazo de Eco – Reinicio” permite reiniciar esta advertencia, para quitarla del Menú Inicio. Debe ejecutar y almacenar una nueva Curva de Rechazo de Eco.
Alarma Zona Segura Reinicio	Si el líquido entra en la Altura de Zona Segura (vea Configuración de Sistema) y la Falla de Zona Segura se ha ajustado a 3.6 mA, 22 mA, Ajuste 3.6 mA o Ajuste 22 mA entonces se mostrará “Alarma Zona Segura” en el LCD. Cuando el nivel del líquido baje de la Altura de Zona Segura, la alarma se quitará a menos de que la característica esté “Ajustada”. La pantalla “Alarma de Zona Segura – Reinicio” quita este ajuste cuando el líquido ha bajado de la Altura de Zona Segura.
Temperatura Max	Este parámetro muestra la temperatura de transductor máxima registrada.
Temperatura Min	Este parámetro muestra la temperatura de transductor mínima registrada.

2.5.11 Menú Diagnóstico (cont.)

El Menú Diagnóstico contiene pantallas de información y diagnóstico que pueden ayudar a detectar fallas o alertas en el 355 cuando ocurran.



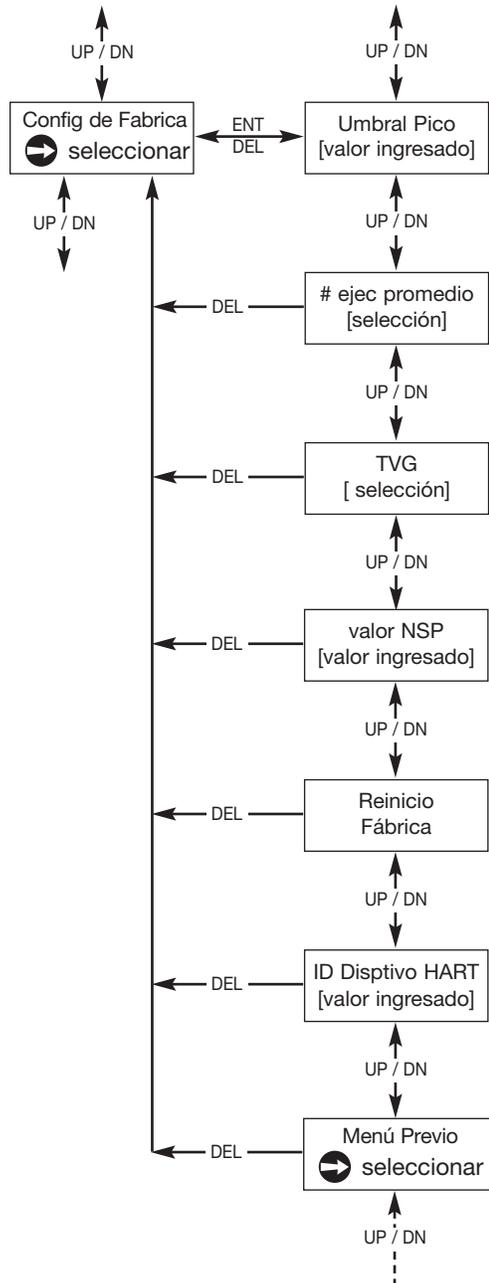
2.5.11 Menú Diagnóstico (cont.)

La tabla siguiente explica las pantallas restantes del Menú Diagnóstico.

Parámetro de Configuración	Explicación
Historia	La pantalla Historia muestra el estado actual y la secuencia en que ocurrió cualquier evento de diagnóstico. La segunda línea del menú muestra el estado actual. Si no hay eventos de diagnóstico actuales, la pantalla mostrará “Historia” en la línea superior y OK en la inferior. Al presionar  desciende a un nivel de menú inferior para ver eventos de diagnóstico que se han almacenado en Historia. Cada “Evento” se indica por la etiqueta de número de evento. La primera etiqueta corresponde al evento de diagnóstico más reciente. Este número de evento indica el número de eventos de diagnóstico actuales en el submenú Historia. Se pueden almacenar hasta 10 eventos en el submenú Historia. También es posible mostrar el tiempo relativo de ocurrencia y la duración. Esto se hace con un tercer nivel de menú mostrado al presionar  nuevamente.
Tiempo de Ejecución	La pantalla “Tiempo de Ejecución” muestra cuánto tiempo ha transcurrido desde que el transmisor 355 ha estado encendido.
Historia - Reinicio	La pantalla “Historia – Reinicio” elimina todos los eventos de diagnóstico que están almacenados en el archivo Historia.
N/S Magnetrol	Esta pantalla de sólo lectura muestra el número de serie de la unidad.
Modelo 355 HT Ver 1.0a	Si se muestra “HT” en la línea superior de la pantalla, el 355 tiene la capacidad de comunicación digital HART. Si aparece NP (Sin Protocolo) en la línea superior, el transmisor no tiene HART. La línea inferior muestra la versión del firmware.
Menú Previo	Menú Previo sale del submenú de Perfil de Eco.

2.5.12 Menú de Configuración de Fábrica

El Menú de Configuración de Fábrica contiene características que no se pueden configurar sin la ayuda de fábrica. Contacte a fábrica si necesita modificar alguno de estos parámetros.



2.6 Configuración Usando HART®

Puede usar una unidad remota HART® (Highway Addressable Remote Transducer), como un comunicador HART, para establecer un lazo de comunicación al transmisor 355.

Al conectarse al lazo de control, las mismas lecturas de medición del sistema que se muestran en el transmisor se muestran en el comunicador. También puede usarse para configurar el transmisor.

Para confirmar la comunicación con el dispositivo HART, coloque la unidad como se muestra en la figura. Si el comunicador muestra GENÉRICO en las primeras dos líneas, no contiene los DDs actuales (Descripción de Dispositivo) para el transmisor 355. Contacte a su Centro de Servicio HART local y solicite el DD del Echotel Magnetrol Modelo 355.

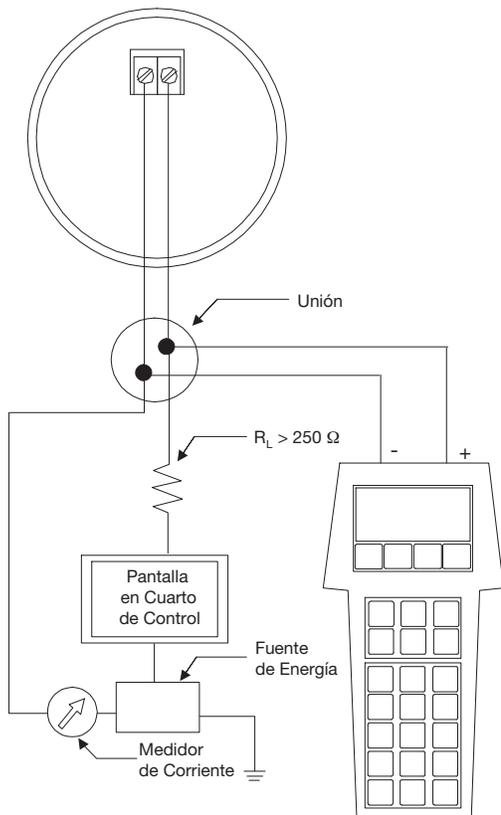


Tabla de Revisión HART

Versión HART	Fecha inicial HCF	Compatible con Software 355
Dev V1 DD V2	Septiembre 2008	Versión 1.0a y posterior

2.6.1 Conexiones

Un comunicador HART puede operarse desde una ubicación remota conectándolo a un nodo o directamente al bloque terminal en la cubierta de electrónica del transmisor 355.

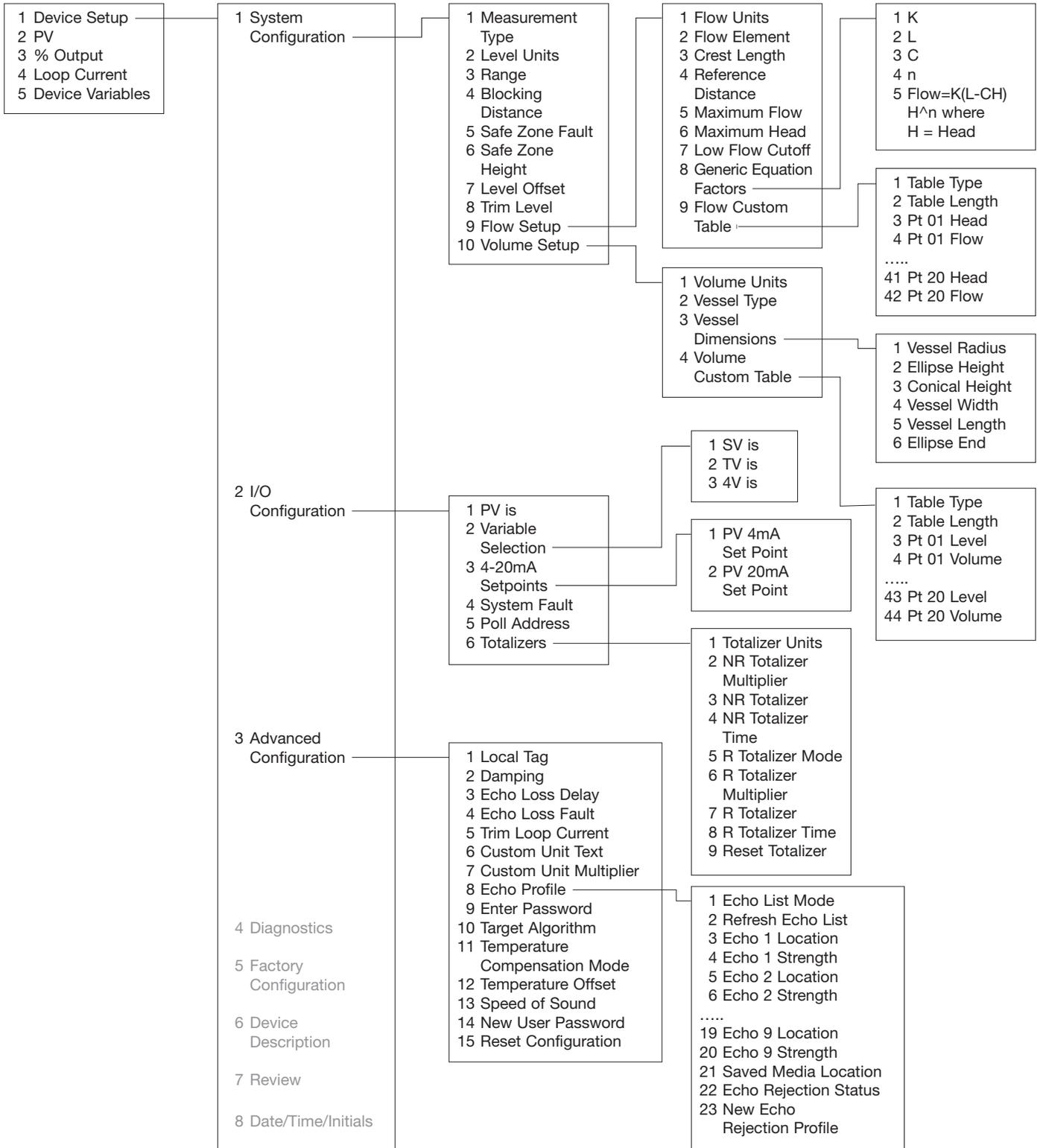
HART usa la técnica de cambio de clave en frecuencia Bell 202 de señales digitales de alta frecuencia. Opera en el lazo 4-20 mA y requiere una carga resistiva de 250Ω . Se ilustra una conexión típica entre un comunicador y el transmisor 355.

2.6.2 Menú de Pantalla

Una pantalla típica de comunicador es un LCD de 8 líneas x 21 caracteres. Al conectarse, la línea superior de cada menú muestra el modelo (Modelo 355) y su etiqueta o dirección. Usualmente la línea inferior de cada menú se reserva para teclas de función definidas por software (F1-F4). Para mayor información de operación, vea el manual de instrucciones suministrado con el comunicador.

Los arboles de menú en línea del transmisor 355 se muestran en las páginas siguientes. Abra el menú presionando la tecla alfanumérica 1, Ajuste de Dispositivo, para mostrar el menú de segundo nivel.

2.6.3 Menú HART



3.1.1 Detección de Fallas en el Sistema

Síntoma	Problema	Solución
La lectura de Nivel está fija en un valor que no es el correcto	El sistema de medición encuentra un reflejo que cree es la señal de nivel correcto	Ejecute una Curva de Rechazo de Eco con el Nivel debajo de este punto (o con el tanque vacío) para eliminar ecos falsos
Los valores de NIVEL, % Salida y LAZO son todos erróneos	Los datos de configuración básicos son cuestionables	1. Revise validez de los datos de configuración 2. Revise el valor de DISTANCIA del dispositivo contra la distancia medida manualmente
Las lecturas de NIVEL tienen repetibilidad pero consistentemente arriba (o abajo) del real en una cantidad fija	Los datos de configuración no se igualan con las dimensiones del tanque	1. Asegure valores apropiados para Rango 2. Revise el tanque por nivel real. Puede usar Corte de Nivel para asegurar una medición exacta 3. Reconfigure los valores de LAZO si es necesario
La lectura de NIVEL en pantalla es correcta pero en lazo está fijo en 4 mA	La Dirección de Sondeo HART tiene un valor entre 1-15	Ajuste la dirección de sondeo HART a 0
La lectura de NIVEL en la pantalla está fija en el valor relacionado con la Distancia de Bloqueo	El 355 cree que el transductor está inundado (nivel muy cerca o sobre el transductor)	Revise el nivel real. Si no está inundado, apague y encienda el transmisor con nivel muy por debajo de transductor. Aumente la Distancia de Bloqueo.

3.1.2 Mensajes de Error

El transmisor Echotel 355 usa una jerarquía de 3 niveles para reportar condiciones de diagnóstico: FALLAS, ADVERTENCIAS e INFORMACIÓN. Las Fallas y Advertencias se revisan en las pantallas giratorias en el menú Inicio. Estas pantallas muestran sólo condiciones actuales. Puede verse información de diagnóstico histórico en la pantalla Historia en el Menú Diagnóstico.

FALLA: El nivel mayor en la jerarquía de diagnósticos anuncia un defecto o falla en los circuitos o software que hace imposible una medición confiable. La unidad de valor de corriente (mA) se va a 3.6, 22 o HOLD y se muestra un mensaje de error en la pantalla principal. Puede obtenerse más información del error revisando las pantallas del Menú Diagnóstico.

ADVERTENCIA (MENSAJE): Este segundo nivel en la jerarquía de Diagnósticos anuncia condiciones que no son fatales pero pueden afectar la medición. Aparecerá un mensaje en la pantalla Inicio cuando se detecte una Advertencia pero no afectará la corriente de salida. Puede obtenerse más información del error revisando las pantallas del Menú Diagnóstico.

INFORMACIÓN (MENSAJE): Este es el nivel más bajo en la jerarquía de condiciones de diagnóstico; proporciona factores operativos que no son críticos para la medición. Puede obtenerse más información del error revisando las pantallas del Menú Diagnóstico.

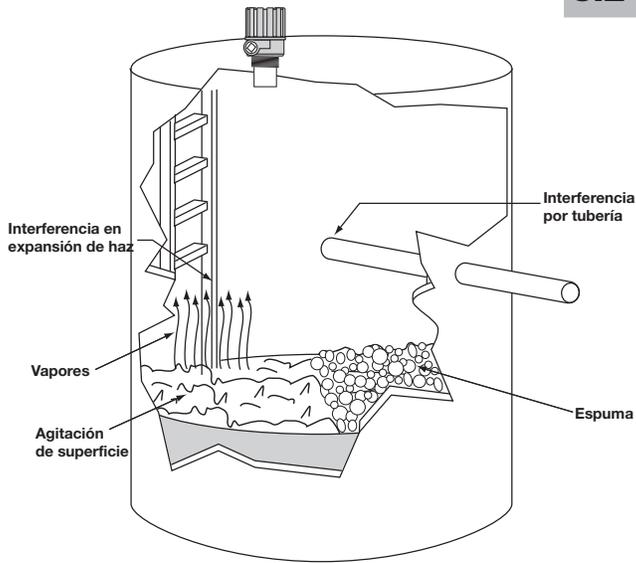
3.1.2 Mensajes de Error

Diagnóstico	Descripción de Falla	Mensaje en LCD
Excepciones en Memoria No Volátil	a) Parámetros de Configuración de Sistema faltantes b) Parámetros de Configuración Avanzados faltantes c) Parámetros de Configuración I/O faltantes d) Parámetros de Configuración de Fábrica faltantes e) Parámetros HART faltantes f) Parámetros de Tabla de Bandas faltantes g) Parámetros de Totalizador faltantes	DfltParm Sys DfltParm Adv Dflt Parm I/O DfltParmFact DfltParmHART DfltCustmTbl DfltParm Tot
Configuración I/O	“Tipo de Medición” y “Lazo Controlado Por” son incompatibles (p.e. se selecciona Flujo para control pero no se calcula).	CnfgConflict
Falla de Hardware	Se indica “Falla de Hardware” si se detecta una. Contacte a fábrica por ayuda.	HardwareFail
Falla de Lazo	La corriente real generada en el lazo 4-20 mA difiere significativamente (>1 mA) de la corriente de lazo determinada.	Loop Failure
Falla en Sensor de Temperatura	Ocurre un corto circuito o circuito abierto en la conexión del sensor de temperatura.	Temp Failure
Distancia de Bloqueo	Señales elevadas están afectando el punto de Distancia de Bloqueo. Puede ocurrir por resonación excesiva del transductor.	Block Dist
Alto Volumen / Alarma de Flujo	El nivel medido excede el nivel mayor en la tabla de bandas por más del 5% o el rango aplicable de ajustes de ecuaciones / datos involucrados.	HiVolumeAlrm Hi Flow Alrm
Alarma Zona Segura	El nivel ha subido a la región de zona segura configurada en el tanque.	SafeZoneAlrm
Pérdida de Eco	No se ha recibido ningún eco válido del líquido por un período que excede el Retraso por Pérdida de Eco.	Echo Lost

Diagnóstico	Descripción de Advertencia	Mensaje en LCD
Bajo Voltaje de Lazo	No se cumple el requerimiento de voltaje mínimo del transmisor cuando el lazo se lleva a 22.0 mA.	LowVDC@20mA
Ruido	Se detectan señales falsas similares en magnitud a los ecos.	Noise
Limites de Temp Excedidos	La temperatura del transductor excede +80°C o -40°C.	High Temp Low Temp
Partición Rechazo de Eco Corrupta	Excepción de memoria no volátil para partición de rechazo de eco.	EchoRej Crpt
Curva de Rechazo de Eco Inválida	Una Curva de Rechazo de Eco almacenada ha sido invalidada (usualmente porque se cambió un parámetro de configuración clave).	EchoRej Invl
Arranque Inicial	Aparece durante período de “calentamiento”.	Initializing

Diagnóstico	Descripción de Información de Diagnóstico	Mensaje en LCD
Fuerza de Eco	Una indicación numérica de la fuerza relativa del eco identificado como la superficie del líquido.	Echo Strength xx
Número de Ecos	Número de ecos detectados.	Number of Echos
Eco Perdido	Duración (en segundos) que los ecos han estado perdidos.	Echo Missing xx sec
Temperatura Extrema	Temperaturas máximas y mínimas medidas que se almacenan en memoria no volátil, reinicializable solo por fábrica	Min Temp xxx °F/C Max Temp xxx °F/C
Perfil de Eco	Un medio para mostrar los atributos de todos los ecos detectados en la señal recibida.	Refer to Advanced Config Menu

3.2 Cálculos de Rango de Medición



Los transmisores ultrasónicos sin contacto están equipados para trabajar en un rango máximo en condiciones ideales. La experiencia demuestra que el rango máximo debe reducirse para ciertos factores. Aunque el rango máximo es algo conservador, cada aplicación debe evaluarse por sus condiciones específicas en el tanque.

Algunos parámetros de aplicaciones que afectan el desempeño ultrasónico se muestran en el tanque a la izquierda. A cada parámetro se le asigna un Multiplicador de Desempeño en la tabla siguiente. Multiplique el rango de potencial máximo (20 pies o 6 metros) del Modelo 355 por cada Multiplicador de Desempeño aplicable para calcular el rango permisible máximo de la aplicación.

Parámetro de Operación	Condición	Multiplicador de Desempeño
AGITACIÓN DE SUPERFICIE: Las olas degradan el desempeño. Una agitación moderada resulta sólo en una ligera degradación del desempeño. El peor caso es cuando la superficie es un buen reflector pero en la dirección equivocada.	Superficie tersa similar a vidrio	1.0
	Agitación ligera, ondas	0.9
	Fuerte agitación	0.8
	Vórtice ligero	0.7
VAPORES Y GAS: Los vapores pueden causar problemas cuando la temperatura de proceso del líquido está por encima de la temperatura del aire. Entre mayor sea la diferencia, habrá más problemas de vapor principalmente por la condensación o estratificación en la vía del sonido, que atenúan la señal del sonido y degradan el desempeño. Si se usa un venteo asegúrese de que esté alejado del transductor.	Sin condensación	1.0
	Poca condensación	0.9
	Mucha condensación / apariencia brumosa	0.8
INTERFERENCIA EN EXPANSIÓN DE HAZ: Se recomienda no permitir obstrucciones como escaleras, tuberías, soportes, etc. en los 10° de la emisión ultrasónica. Si una obstrucción es inevitable, aléjela lo más posible del transductor. La interferencia de aspas de agitación es sólo intermitente y usualmente tiene un efecto ligero en el desempeño. Un algoritmo de software especial también puede ayudar a suprimir ecos falsos de aspas dentro del ángulo de emisión.	Sin interferencia en 5° medio ángulo de haz	1.0
	Agitador a velocidad menor a 60 RPM	1.0
	Agitador a velocidad mayor a 60 RPM	C/F
	Interferencia fuera de 2°, lejos del transductor (en tercio inferior del rango)	0.8
	Interferencia fuera de 2°, cerca del transductor (en tercio superior del rango)	0.5
ESPUMA: La espuma puede atenuar el ultrasonido y hacer inoperante el sistema. De ser posible, mueva el transductor a un área en el tanque donde haya menos espuma para mejorar el desempeño. Las espumas gruesas y de alta densidad pueden producir reflejos desde su parte superior.	Sin espuma	1.0
	Burbujas ligeras, menos de 0.25" de grosor	0.8
	Espuma ligera, menos de 0.5" de grosor	0.5
	Espuma ligera, menos de 1" de grosor	0.1

EJEMPLO: Tanque de 12 pies con ligera agitación, sin condensación, sin interferencia y burbujas ligeras en la superficie.

$$\text{Rango máximo permisible: } 20' \times 0.9 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.8 = 14.4 \text{ pies}$$

Debido a que el rango máximo permisible es 14.4 pies, el 355 es apto para este tanque de 12 pies.

NOTA: Los multiplicadores mostrados arriba son guías generales. Para mayor información consulte a fábrica.

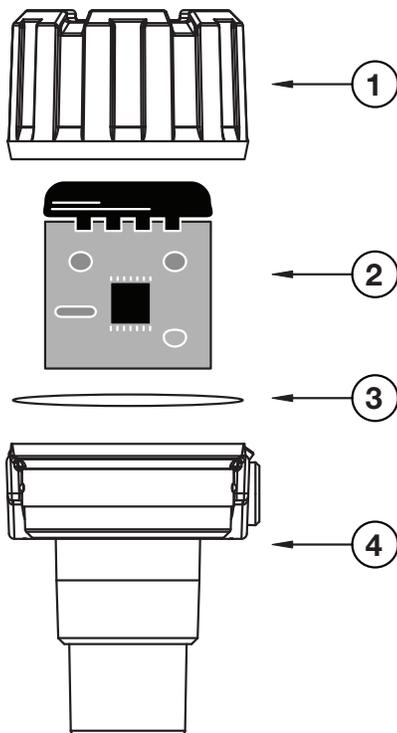
3.3 Velocidad del Sonido a través de Gases

La velocidad del sonido en el aire es 331.45 mts/seg (1,087 pies/seg) a 0° C (+32° F). Esta velocidad es la base para todas las mediciones hechas por el transmisor Modelo 355. La tabla siguiente contiene la velocidad del sonido para diferentes gases medidos a +32° F (0° C). Estos valores pueden usarse para cambiar el valor de la velocidad en la sección 2.5.10. Sólo debe hacerse si el gas existe como capa homogénea (como una cubierta de nitrógeno) en el tanque.

Gases	Formula Química	Velocidad (m/s)
Argón	Ar	307
Monóxido de carbono	CO	337
Metano	CH ₄	433
Metanol	CH ₃ OH	335
Neón	Ne	435
Nitrógeno	N ₂	334
Oxido nitroso	N ₂ O	263
Oxigeno	O ₂	316
Propano	C ₃ H ₈	235

3.4 Partes

3.4.1 Partes de Repuesto



Cubierta de Repuesto, Modulo Electrónico y O-ring		
Ítem	Descripción	Número de Parte
1	Cubierta de Aluminio	036-4410-010
1	Cubierta de Lexan	003-1226-003
2	Módulo electrónico sin HART para cubierta de aluminio	089-9125-001
2	Módulo electrónico sin HART para cubierta de Lexan	089-9125-002
2	Módulo electrónico con HART para cubierta de aluminio	089-9125-003
2	Módulo electrónico con HART para cubierta de Lexan	089-9125-004
3	O-ring de cubierta de aluminio	012-2201-237
3	O-ring de cubierta de Lexan	012-2616-001

Kit de Repuesto de Transductor con Base de Cubierta de Aluminio		
Ítem	Descripción	Número de Parte
4	Aprobado FM I.S. & N.I., conduits ¾" NPT, transductor polipropileno	089-9126-001
4	Aprobado FM I.S. & N.I., conduits ¾" NPT, transductor Kynar Flex®	089-9126-002
4	Aprobado FM I.S. & N.I., conduits M20, transductor polipropileno	089-9126-003
4	Aprobado FM I.S. & N.I., conduits M20, transductor Kynar Flex	089-9126-004
4	Aprobado ATEX I.S., conduits ¾" NPT, transductor polipropileno	089-9126-007
4	Aprobado ATEX I.S., conduits ¾" NPT, transductor Kynar Flex	089-9126-008
4	Aprobado ATEX I.S., conduits M20, transductor polipropileno	089-9126-009
4	Aprobado ATEX I.S., conduits M20, transductor Kynar Flex	089-9126-010
4	Aprobado ATEX XP, conduits ¾" NPT, transductor polipropileno	089-9126-011
4	Aprobado ATEX XP, conduits M20, transductor Kynar Flex	089-9126-012

3.4.1 Partes de Repuesto (cont.)

Kit de Repuesto de Transductor con base de cubierta de Lexan (plástico)		
Ítem	Descripción	Número de Parte
4	Aprobado FM I.S. & N.I., conduits ¾" NPT, transductor polipropileno	089-9126-013
4	Aprobado FM I.S. & N.I., conduits ¾" NPT, transductor Kynar Flex	089-9126-014
4	Aprobado FM I.S. & N.I., conduits M20, transductor polipropileno	089-9126-015
4	Aprobado FM I.S. & N.I., conduits M20, transductor Kynar Flex	089-9126-016
4	Aprobado ATEX I.S., conduits ¾" NPT, transductor polipropileno	089-9126-017
4	Aprobado ATEX I.S., conduits ¾" NPT, transductor Kynar Flex	089-9126-018
4	Aprobado ATEX I.S., conduits M20, transductor polipropileno	089-9126-019
4	Aprobado ATEX I.S., conduits M20, transductor Kynar Flex	089-9126-020

3.4.2 Partes de Repuesto Recomendadas

Descripción	Número de Parte
Módulo Electrónico según Sección 3.4.1	089-9125-00X
Kit de reemplazo de transductor según Sección 3.4.1	089-9126-0XX

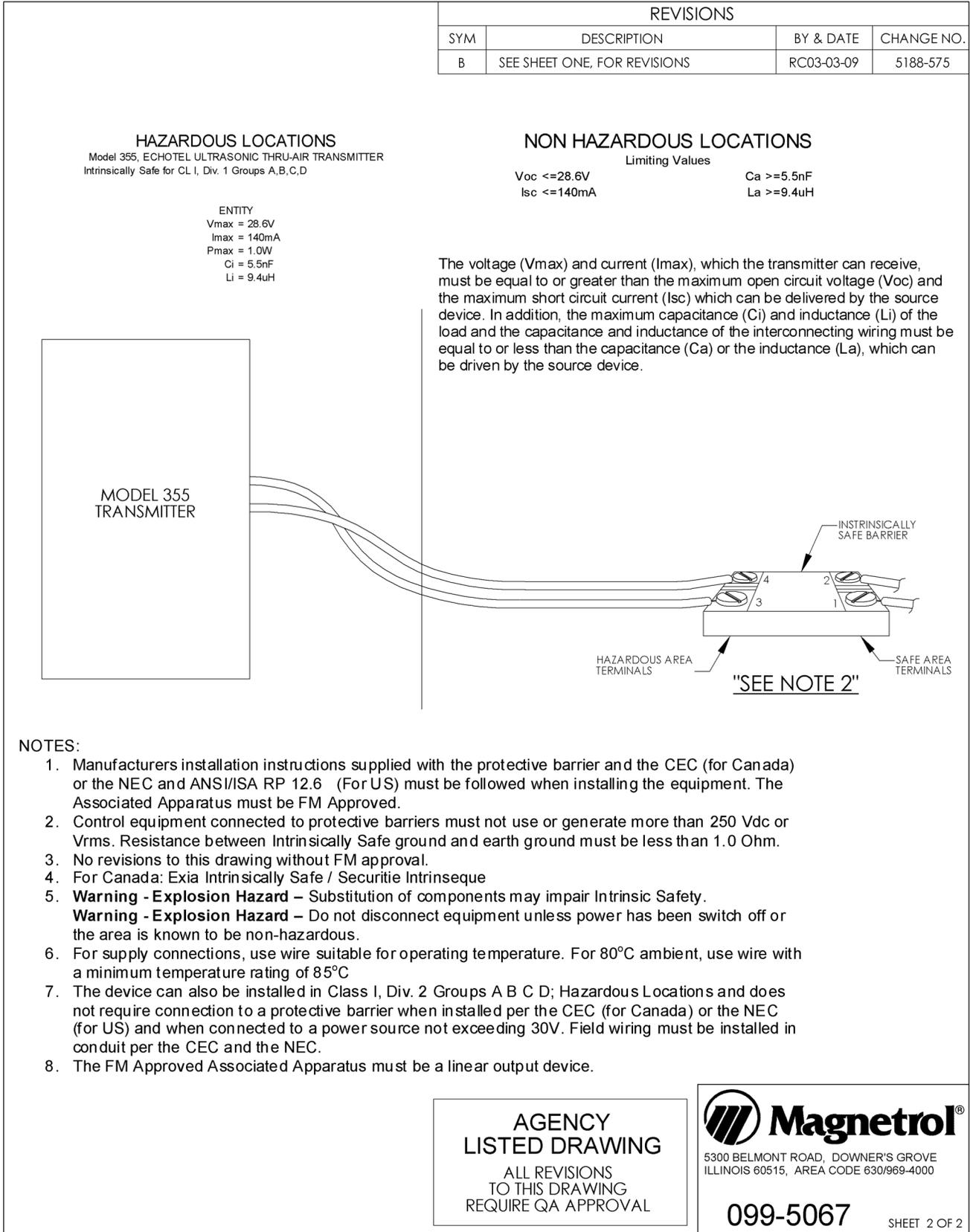
3.5 Aprobaciones de Agencia

AGENCIA	MODELO	MÉTODO DE PROTECCIÓN	CLASIFICACIÓN DE ÁREA
	355-5X0A-11R 355-5X0A-10R	Intrínsecamente Seguro	Clase I, Div. 1; Grupos A, B, C, & D Tipo 4X, IP66, T4 @80°C ^② Entidad
	355-5X0A-1XX	Intrínsecamente Seguro	Clase I, Div. 1; Grupos A, B, C, & D IP67, T4 @80°C ^② Entidad
	355-5X0A-1XX	No Incendiario ^①	Clase I, Div. 2; Grupos A, B, C, & D IP67, T4 @80°C ^②
ATEX 	355-5X0A-AXX	Intrínsecamente Seguro	ATEX II 1 G Ex ia IIC T4 @70°C ISseP09ATEX013X (EN 60079-0, EN 60079-11 & EN 60079-26 estándares aplicados)
	355-5X0A-C0R 355-5X0A-C1R	A Prueba de Explosión	ATEX II 1/2 G Ex ma/d IIC T6 @70°C Ga/Gb ISseP09ATEX009X ^③ (EN 60079-0, EN 60079-1, EN 60079-18 & EN 60079-26 estándares aplicados)

- ① El medio dentro del tanque sólo puede ser no inflamable.
 ② La temperatura de proceso no debe aumentar la temperatura interna de la electrónica arriba de 176° F (80° C).
 ③ Vea la Sección 2.3 para las Condiciones Especiales de Uso Seguro

 Estas unidades han sido probadas según EN 61326 y cumplen con la directiva EMC 2004/108/EC.

3.5.1 Dibujos de Agencia (FM/FMc) y Parámetros de Entidad



NOTES:

1. Manufacturers installation instructions supplied with the protective barrier and the CEC (for Canada) or the NEC and ANSI/ISA RP 12.6 (For US) must be followed when installing the equipment. The Associated Apparatus must be FM Approved.
2. Control equipment connected to protective barriers must not use or generate more than 250 Vdc or Vrms. Resistance between Intrinsically Safe ground and earth ground must be less than 1.0 Ohm.
3. No revisions to this drawing without FM approval.
4. For Canada: Exia Intrinsically Safe / Securitie Intrinseque
5. **Warning - Explosion Hazard** – Substitution of components may impair Intrinsic Safety.
Warning - Explosion Hazard – Do not disconnect equipment unless power has been switch off or the area is known to be non-hazardous.
6. For supply connections, use wire suitable for operating temperature. For 80°C ambient, use wire with a minimum temperature rating of 85°C
7. The device can also be installed in Class I, Div. 2 Groups A B C D; Hazardous Locations and does not require connection to a protective barrier when installed per the CEC (for Canada) or the NEC (for US) and when connected to a power source not exceeding 30V. Field wiring must be installed in conduit per the CEC and the NEC.
8. The FM Approved Associated Apparatus must be a linear output device.

AGENCY LISTED DRAWING

ALL REVISIONS TO THIS DRAWING REQUIRE QA APPROVAL

5300 BELMONT ROAD, DOWNER'S GROVE
ILLINOIS 60515, AREA CODE 630/969-4000

099-5067

3.6 Especificaciones

3.6.1 Transmisor

Voltaje de Entrada	XP & GP	16 a 36 VDC
	IS	16 a 28.6 VDC
Parámetros de Entidad IS	FM/FMc	V _{max} = 28.6 V, I _{max} = 140 mA P _{max} = 1.0 W, C _i = 5.5 nF, L _i = 9.4 μH
	ATEX	U _i = 28.4 V, I _i = 94 mA, P _i = 0.67 W C _i = 5.5 nF, L _i = 370 μH
Consumo de Energía		Menos de 1 Watt
Salida:	Tipo	4–20 mA con señal digital HART opcional
	Rango	3.8 a 20.5 mA útil (NAMUR NE 43)
	Alarma de Diagnóstico	Seleccionable entre 3.6 mA, 22 mA o HOLD
	Retraso	Ajustable entre 1–60
Comunicación Digital		Versión HART 5.x compatible
Pantalla		LCD de 2 líneas x 16 caracteres
Teclado		4 botones
Temperatura Ambiente		-40° a +175° F (-40° a +80° C)
Material de Cubierta		Aluminio o Lexan
Entrada de Cable		2 entradas ¾" NPT o M20

3.6.2 Transductor

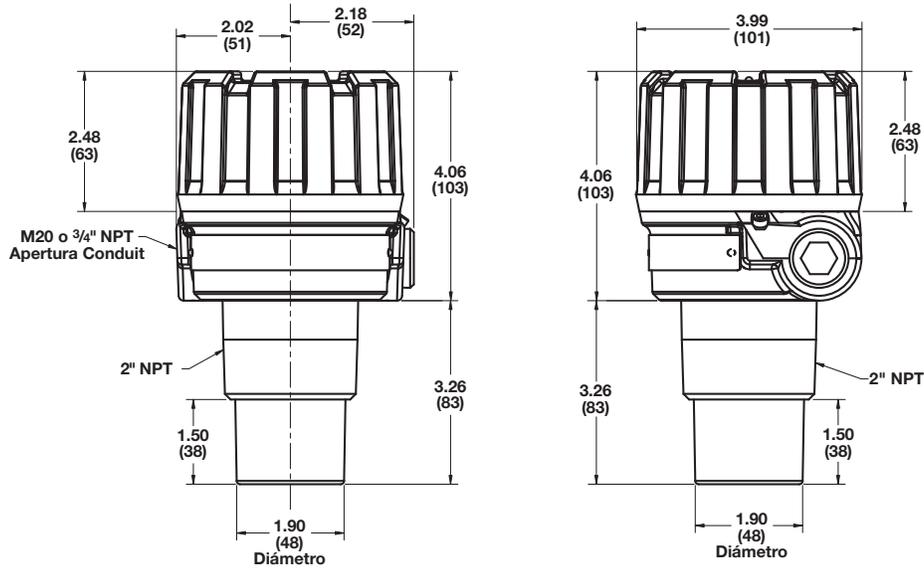
Rango Máximo	20 pies (6 metros)
Rango Mínimo	13 pulgadas (330 mm)
Distancia de Bloqueo	10 pulgadas (250 mm)
Frecuencia	60 kHz
Conexión a Proceso	2" NPT
Temperatura de Proceso	-40° a +175° F (-40° a +80° C)
Presión de Proceso	0 a 43.5 psig (0 a 3 bar)
Material	Kynar Flex (PVDF) o polipropileno
Ángulo de Emisión	10° cónico

3.6.3 Desempeño ①

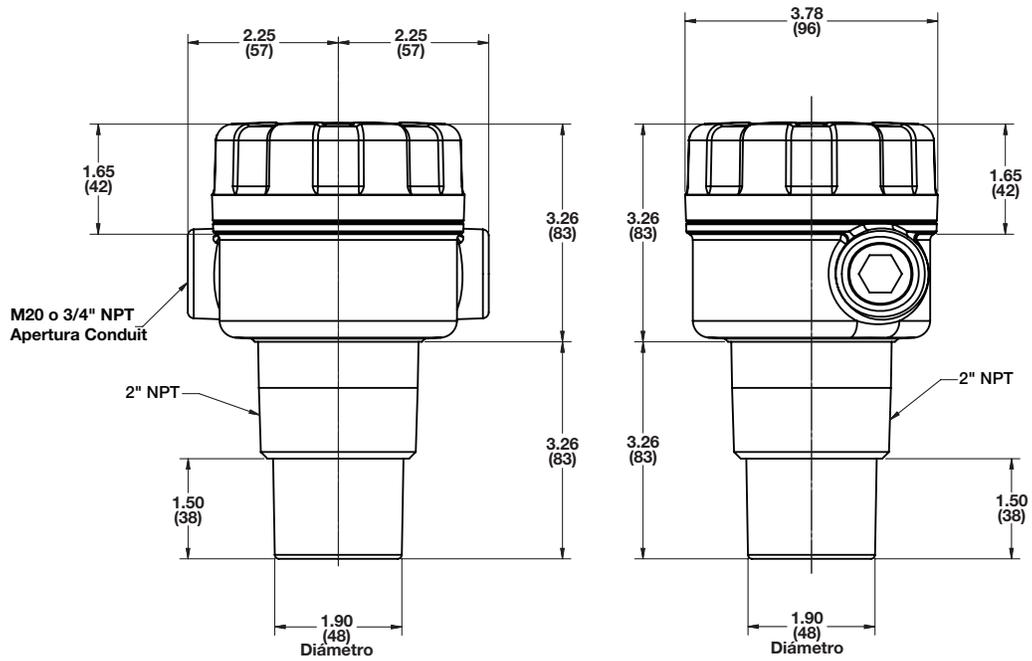
Exactitud	Mayor a ± 0.2% de rango o 0.24 pulgadas (6 mm)
Repetibilidad	± 0.125 pulgadas (± 3 mm)
Resolución	0.1 pulgadas (2.5 mm)
Linealidad	± 0.4 pulgadas (±10 mm)
Tiempo de Respuesta	Menor a 1 segundo (típico)
Tiempo de Calentamiento	30 segundos

① El desempeño se basa en una condición operativa de referencia en una temperatura ambiente de +60° F a +77° F (+15° C a +25° C), 45 a 75% de humedad relativa, transductor verticalmente alineado sobre una superficie de reflejo ideal y sin blancos falsos dentro del ángulo de emisión ultrasónico.

3.6.4 Físico



Cubierta de Aluminio con transductor Kynar®/Polipropileno



Cubierta de Lexan® con transductor Kynar/Polipropileno

3.7 Número de Modelo

NÚMERO DE MODELO BÁSICO

355	Transmisor ultrasónico para nivel, volumen y flujo en canal abierto
-----	---



ENERGÍA

5	24 VDC dos hilos alimentado por lazo
---	--------------------------------------

SALIDA DE SEÑAL

0	4-20 mA sin HART®
1	4-20 mA con HART

OPCIONES

0	Ninguna
---	---------

ACCESORIOS

A	Pantalla digital y teclado
---	----------------------------

APROBACIONES DE AGENCIA

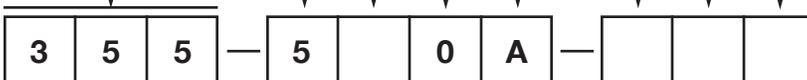
1	FM/FMc IS & No Incendiario
A	ATEX IS EEx ia
C	ATEX XP EEx d (sólo disponible con Cubierta códigos 0 & 1, y Transductor código R)

CONEXIÓN CUBIERTA/CONDUIT

0	Aluminio con conexiones conduit 3/4" NPT
1	Aluminio con conexiones conduit M20
6	Plástico Lexan con conexiones conduit 3/4" NPT
7	Plástico Lexan con conexiones conduit M20

TRANSDUCTOR

B	Polipropileno 2" NPT
R	Kynar® Flex 2" NPT





Transmisor Echotel Modelo 355

Hoja de Datos de Configuración

-CONFIGURACIÓN DE SISTEMA		
	Valor Regular	Valor Actual
Tipo de Medición	Sólo Nivel	
Unidades de Nivel	Pulgadas	
Rango	240.0"	
Distancia de Bloqueo	10"	
Falla Zona Segura	Ninguno	
Altura Zona Segura	2"	
Ajuste de Nivel	0.0"	
Nivel de Corte	0.0"	
Ajuste de Flujo	Valor Regular	Valor Actual
Unidades de Flujo	Galones/Minuto	
Elemento de Flujo	Parshall 1"	
Dist de Referencia	120.0"	
Corte de Flujo Bajo	0.0"	

MENÚ DE DIAGNÓSTICO		
	Valor Regular	Valor Actual
Fuerza de Eco		
Número de Ecos		
Temperatura Máx/Mín		
Tiempo de Ejecución		
N/S Magnetrol		
Modelo 355 Versión		

CONFIGURACIÓN I/O		
	Valor Regular	Valor Actual
Controlado Por	Nivel	
Punto Ajuste 4 mA	0.0"	
Punto Ajuste 20 mA	230.0"	
Falla de Sistema	22 mA	
Unidades Totalizador	Galones	
Mult de Total NR	1000	
Modo Total R	Apagado	
Mult Total R	1000	

CONFIGURACIÓN AVANZADA		
	Valor Regular	Valor Actual
Etiqueta Local	Modelo 355	
Retraso	5	
Perfil de Eco	Vea tabla abajo por perfil de eco	
Algoritmo de Blanco	First Target	

CONFIGURACIÓN DE FÁBRICA		
	Valor Regular	Valor Actual
Umbral Pico	18	
# Ejecución promedio	8	
TVG	2	
ID dispositivo HART		

VALORES MEDIDOS		
	Valor	Valor
Nivel		
Volumen		
Flujo		
Altura		
Distancia		
% Salida		

	Valor	Valor
Corriente de Lazo		
Etiqueta Local		
Temperatura		
Totalizador R		
Totalizador NR		
Unidades Propias		

HISTORIA (EN MENÚ DIAGNÓSTICO)		
Evento # y Evento	Occurrió	Duración
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

LISTA DE ECO (PERFIL DE ECO EN CONFIG AVANZADA)		
Dist/Nivel Eco #	Valor de Fuerza	Valor Dist/Nivel
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Política de Servicio

Los propietarios de equipo Magnetrol puede solicitar la devolución de un instrumento o cualquier parte de él para reconstrucción completa o remplazo. Los equipos serán remplazados o reconstruidos con la mayor prontitud. Los equipos devueltos bajo esta política de servicio deben ser enviados con transportación prepagada. Magnetrol reparará o sustituirá el controlador sin costo para el comprador (o propietario) más que el de envío sí:

1. Se devuelve dentro del período de garantía y
2. La inspección de fábrica descubre que la causa del reclamo está cubierta por la garantía.

Si el problema es resultado de condiciones más allá de nuestro control o NO está cubierto por la garantía, entonces existirá un cargo por mano de obra y las piezas requeridas para reconstruir o remplazar el equipo.

En algunos casos puede ser conveniente solicitar partes de repuesto o en casos extremos un nuevo instrumento para remplazar el equipo original antes de ser devuelto. Si esto se desea, notifique a la fábrica del modelo y número de serie del instrumento a ser remplazado. En tales casos, se determinará el crédito por el material devuelto en base a la aplicación de la garantía.

No se aceptan reclamos por daño directo, laboral o a consecuencia de mal uso.

Procedimiento de Devolución de Material

Para que cualquier material que sea devuelto se procese eficientemente, es esencial obtener de fábrica un número de "Autorización de Devolución de Material" (Return Material Authorization, RMA). Éstos están disponibles con los representantes locales Magnetrol o contactando a fábrica. Por favor proporcione la información siguiente:

1. Nombre de la Compañía
2. Descripción del Material
3. Número de Serie
4. Motivo de Devolución
5. Aplicación

Cualquier unidad que haya sido usada en un proceso debe limpiarse adecuadamente de acuerdo a los estándares OSHA, antes de su devolución a fábrica.

Una Hoja de Datos de la Seguridad del Material (MSDS) debe acompañar al material que fue usado en cualquier medio.

Todo equipo o cargamento devuelto a fábrica debe tener transportación prepagada.

Todos los repuestos serán enviados L.A.B. a fábrica.

