

# Hydro-Probe Orbiter II

## Guía del usuario

Para realizar nuevos pedidos, indique el número de referencia	:HD0505sp
Revisión:	1.2.0
Fecha de revisión:	Febrero de 2014

## Derechos de autor

No se podrá adaptar ni reproducir la totalidad ni parte del producto descrito ni la información contenida en esta documentación en ningún formato material, excepto en caso de disponer de la aprobación previa por escrito de Hydronix Limited, en adelante denominada Hydronix.

© 2014

Hydronix Limited  
7 Riverside Business Centre  
Walnut Tree Close  
Guildford  
Surrey GU1 4UG  
Reino Unido

Reservados todos los derechos

## RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE

Al solicitar el producto descrito en esta documentación, el cliente acepta que el producto es un sistema electrónico programable inherentemente complejo y que es posible que no esté completamente libre de errores. Por lo tanto, al hacerlo, el cliente asume la responsabilidad de garantizar la instalación, la puesta en marcha, la utilización y el mantenimiento correctos del producto, que la llevará a cabo personal competente y con la formación adecuada y de acuerdo con todas las instrucciones o precauciones de seguridad facilitadas o con las buenas prácticas de ingeniería, además de verificar a fondo el uso del producto para su aplicación en particular.

## ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

El producto descrito en esta documentación está sujeto a procesos de mejora y desarrollo continuos. Toda la información de naturaleza técnica y los datos específicos del producto y su uso, incluida la información y los aspectos particulares contenidos en esta documentación, han sido facilitados por Hydronix de buena fe.

Hydronix agradece los comentarios y sugerencias relacionados con el producto y con esta documentación

## RECONOCIMIENTOS

Hydronix, Hydro-Probe, Hydro-Mix, Hydro-View y Hydro-Control son marcas comerciales registradas de Hydronix Limited

## **Oficinas de Hydronix**

### **Oficina central en el Reino Unido**

Dirección: 7 Riverside Business Centre  
Walnut Tree Close  
Guildford  
Surrey  
GU1 4UG

Teléfono: +44 1483 468900

Fax: +44 1483 468919

Correo electrónico: support@hydronix.com  
sales@hydronix.com

Sitio web: [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com)

### **Oficina en América del Norte**

Cubre América del Norte, América del Sur, los territorios de EE. UU., España y Portugal

Dirección: 692 West Conway Road  
Suite 24, Harbor Springs  
MI 47940  
EE. UU.

Teléfono: +1 888 887 4884 (número gratuito)

+1 231 439 5000

Fax: +1 888 887 4822 (número gratuito)

+1 231 439 5001

### **Oficina en Europa**

Cubre Europa Central, Rusia y África austral

Teléfono: +49 2563 4858

Fax: +49 2563 5016

### **Oficina en Francia**

Teléfono: +33 652 04 89 04



## ***Historial de revisiones***

<b>Número de revisión</b>	<b>Versión de software</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción de los cambios</b>
1.0.1		June 2013	Primer lanzamiento
1.2.0		Febrero de 2014	Actualización menor, Ilustración 38& 39



## Tabla de contenidos

Capítulo 1	Introducción .....	13
1	Seguridad .....	13
2	Aplicaciones adecuadas .....	13
3	Técnicas de medición .....	13
4	Conexión y configuración del sensor .....	14
5	Opción de conector giratorio .....	14
6	Brazos .....	14
Capítulo 2	Instalación mecánica .....	15
1	Opciones de brazos Orbiter .....	15
2	Montaje del brazo y el cabezal .....	16
3	Selección de la mejor posición para montar el sensor .....	17
4	Montaje en una mezcladora de cuba estática .....	18
5	Montaje en una mezcladora de cuba giratoria .....	19
6	Montaje en una cinta transportadora .....	20
7	Montaje en una aplicación de caída libre .....	21
8	Instalación de la barra de montaje cuadrada .....	22
9	Montaje del sensor y realización de los ajustes finales .....	23
10	Ajuste del ángulo de la cabeza del sensor para obtener un rendimiento óptimo .....	24
11	Utilización de un conector giratorio .....	26
Capítulo 3	Instalación eléctrica y comunicación .....	37
1	Directrices de instalación .....	37
2	Salidas analógicas .....	37
3	El cable del sensor 0975 .....	38
4	Conexión de multiderivación RS485 .....	39
5	Unidades de interfaz Hydronix .....	40
6	Conexiones de entrada/salida digitales .....	40
7	Conexión a un PC .....	41
Capítulo 4	Configuración .....	45
1	Configuración de la salida analógica .....	45
2	Configuración de entradas/salida digitales .....	47
3	Filtrado .....	48
4	Técnicas de medición alternativas .....	51
Capítulo 5	Integración y calibración del sensor .....	55
1	Integración del sensor .....	55
2	Calibración del sensor .....	55
Capítulo 6	Optimización del rendimiento del sensor y del proceso .....	57
1	General para todas las aplicaciones .....	57
2	Aplicaciones de mezcla .....	57
3	Mezcla del cemento .....	58
4	Mantenimiento rutinario .....	59
Capítulo 7	Cambio del brazo de detección .....	61
1	Extracción de la cabeza del sensor y el brazo de detección .....	61
2	Colocación del Hydro-Probe Orbiter de nuevo en la mezcladora .....	61
3	Calibración de un brazo nuevo en los elementos electrónicos del sensor .....	61
4	Calibración automática .....	61
5	Calibración del aire y el agua .....	63
Capítulo 8	Diagnóstico del sensor .....	65
1	Síntoma: ninguna salida del sensor .....	65
2	Síntoma: salida analógica incorrecta .....	66

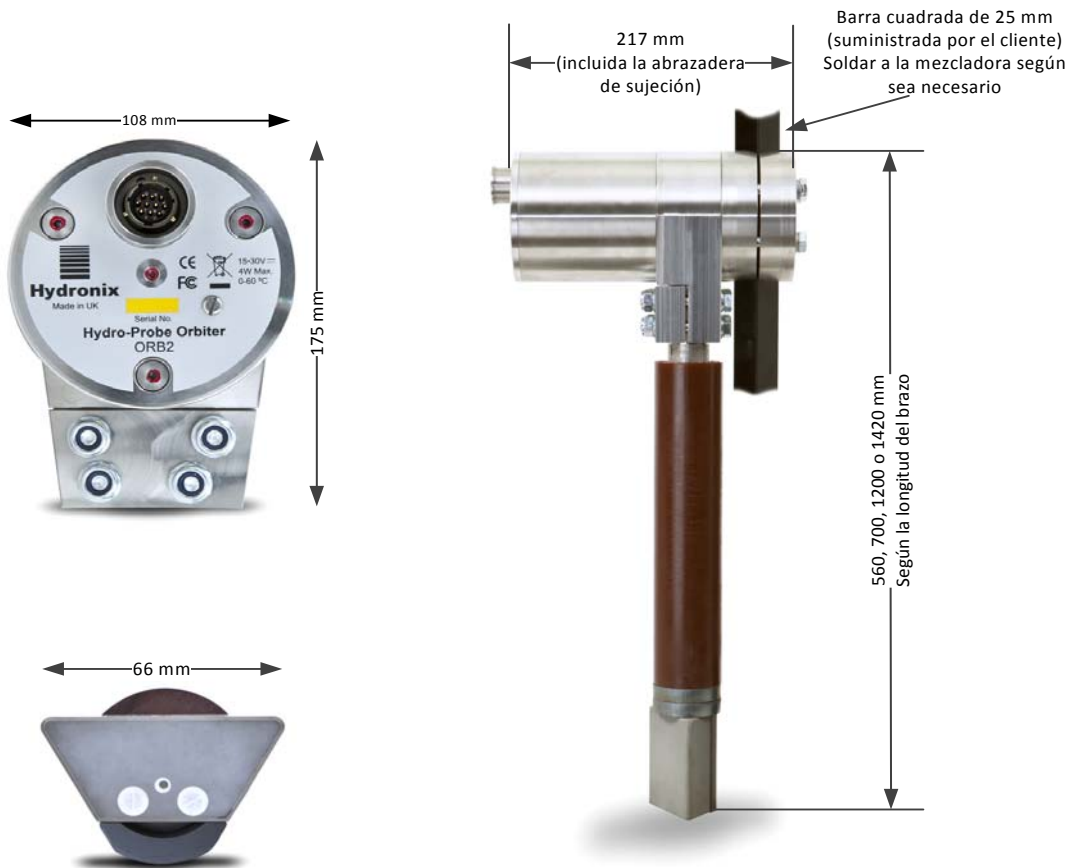
3 Síntoma: el ordenador no se comunica con el sensor.....	67
4 Características de la salida del sensor .....	67
Capítulo 9 Especificaciones técnicas.....	69
1 Dimensiones mecánicas .....	69
2 Fabricación .....	69
3 Penetración de campo.....	69
4 Rango de temperatura de funcionamiento.....	69
5 Tensión de suministro.....	69
6 Conexiones.....	69
Capítulo 10 Preguntas más frecuentes.....	71
Apéndice A Parámetros predeterminados .....	75
1 Parámetros predeterminados .....	75
Apéndice B Selección del conector giratorio .....	77
1 Gráfico de selección del conector giratorio.....	77
Apéndice C Referencias cruzadas del documento .....	79
1 Referencias cruzadas del documento.....	79



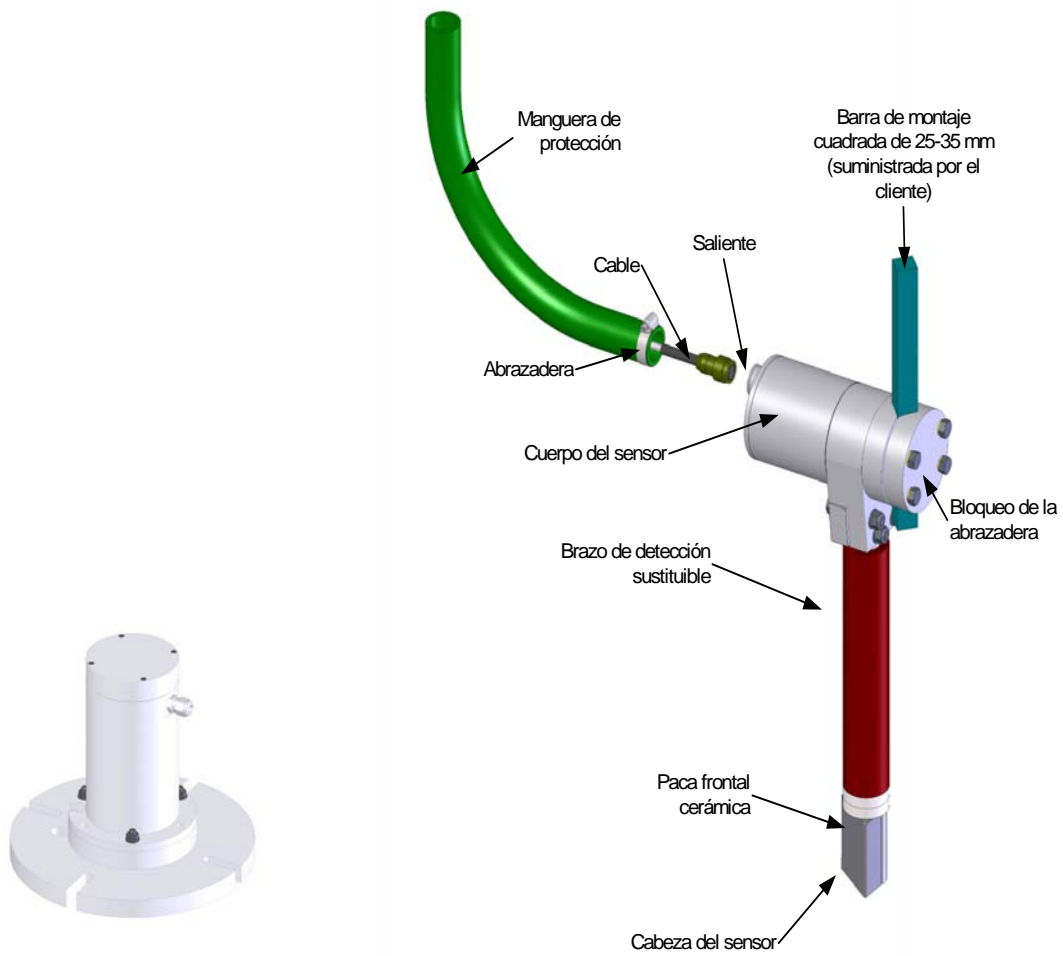
## **Tabla de ilustraciones**

Figure 1:	Los dos tipos de brazos Orbiter.....	15
Figure 2:	Instalación del brazo de detección en el cabezal del sensor .....	16
Figure 3:	Fijación del sensor encima o debajo del brazo de la pala del raspador.....	17
Figure 4:	Cubierta protectora colocada sobre el cuerpo del sensor .....	17
Figure 5:	Barra de montaje cuadrada soldada al brazo de la pala del raspador .....	18
Figure 6:	Sensor montado sobre la mezcladora mediante los bloqueos de las abrazaderas .....	19
Figure 7:	Sensor montado sobre la mezcladora mediante la barra de la abrazadera.....	19
Figure 8:	Montaje del Hydro-Probe Orbiter II en una cinta transportadora.....	20
Figure 9:	Orientación de la cerámica del Hydro-Probe Orbiter II en un flujo de material .....	20
Figure 10:	Montaje del sensor en el extremo de un transportador .....	21
Figure 11:	Montaje del sensor en una salida de un silo .....	21
Figure 12:	Extracción de los bloqueos de las abrazaderas de la barra de montaje preparados para instalarse en la mezcladora .....	22
Figure 13:	Ajuste de la altura del brazo de detección.....	23
Figure 14:	Ajuste del ángulo de la cabeza del sensor .....	24
Figure 15:	Ajuste del ángulo del sensor para obtener un rendimiento óptimo .....	24
Figure 16:	Alineador de ángulos Hydronix para efectuar la alineación de la cara del sensor .....	25
Figure 17:	Conexión del Hydro-Probe Orbiter II al conector giratorio.....	26
Figure 18:	Conjunto de conector giratorio de tipo "A".....	27
Figure 19:	Conexión al conector giratorio a través de la caja de cambios .....	28
Figure 20:	Comprobación del espacio existente entre el brazo giratorio y el techo de la mezcladora .....	29
Figure 21:	Instalación del cable con espacio suficiente.....	29
Figure 22:	Instalación del cable en ubicaciones con espacio libre mínimo .....	30
Figure 23:	Conjunto de conector giratorio de tipo "B".....	31
Figure 24:	Colocación del cable en el conector giratorio para mezcladoras de cuba de tipo turbo .....	32
Figure 25:	Fijación del cable.....	32
Figure 26:	Conexiones del sensor para todo tipo de conector giratorio. ....	34
Figure 27:	Diagramas de cableado.....	34
Figure 28:	Funcionamiento del bucle de corriente.....	37
Figure 29:	Conexiones del cable del sensor 0975.....	38
Figure 30:	Conexión de multiderivación RS485 .....	39
Figure 31:	Redes de cables RS485 correctas .....	39
Figure 32:	Cableado RS485 incorrecto .....	39
Figure 33:	Excitación interna/externa de la entrada digital 1 y 2 .....	40
Figure 34:	Activación de la salida digital 2.....	40
Figure 35:	Conexiones del convertidor RS232/485 (0049B) .....	41
Figure 36:	Conexiones del convertidor RS232/485 (0049A) .....	42
Figure 37:	Conexiones del convertidor de SIM01A USB a RS485 (SIM01A).....	42
Figure 38:	Conexiones del adaptador Ethernet (EA01).....	43
Figure 39:	Conexiones del kit de adaptador de potencia Ethernet (EPK01) .....	43
Figure 40:	Número máximo de sensores a los que se puede suministrar alimentación desde EPA01 .....	44
Figure 41:	Instrucciones para ajustar la variable de salida.....	46
Figure 42:	Rastro de humedad normal de una mezcladora .....	49
Figure 43:	Gráfico que muestra la señal sin procesar durante el ciclo de mezcla .....	49

Figure 44:	Filtrado de la señal sin procesar.....	50
Figure 45:	Filtrado de la señal sin procesar (2) .....	50
Figure 46:	Relación de los valores sin escalar con la humedad.....	52
Figure 47:	Ejemplo de una buena calibración de la humedad.....	55
Figure 48:	Gradiente de los valores sin escalar con el porcentaje de humedad .....	56
Figure 49:	El dispositivo de protección de la calibración automática de Hydronix .....	62
Figure 50:	Conexión del dispositivo de protección de la calibración automática de Hydronix para efectuar la calibración .....	62
Figure 51:	Calibración del aire y el agua .....	63



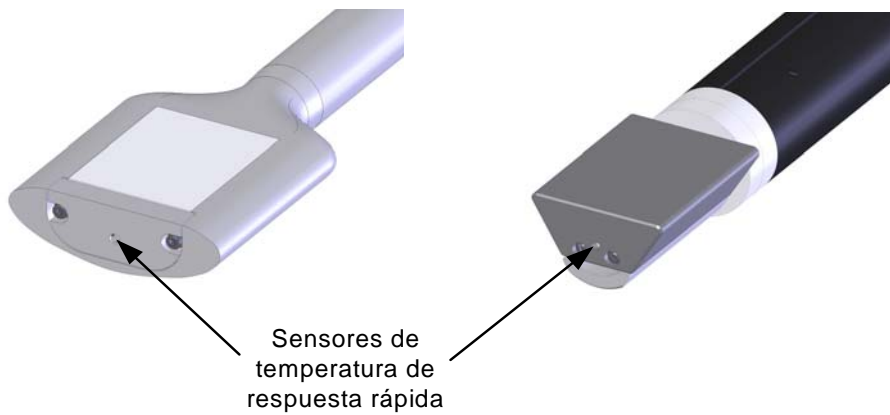
Dimensiones del Hydro-Probe Orbiter  
(con brazo ORBA2)



Conjunto de conector giratorio

Brazo de detección ORBA1

Brazo de detección ORBA2



El Hydro-Probe Orbiter es un sensor digital diseñado para medir la humedad y el contenido de Brix en muchas aplicaciones de control de procesos. La unidad está compuesta por dos partes, el cuerpo del sensor y un brazo fácilmente sustituible con una cabeza del sensor que proporciona una medición rápida y representativa del contenido de humedad y de la temperatura del material. Con la tecnología digital más reciente, el Hydro-Probe Orbiter combina precisión y velocidad para ofrecer una lectura significativa imposible de obtener con sensores montados en estático.

Los elementos electrónicos del sensor principal se encuentran alojados dentro del cuerpo del sensor, separados del brazo de detección y la cabeza del sensor resistentes sustituibles. Esto ofrece muchos beneficios diferenciados con las siguientes características y ventajas clave:

- La cabeza del sensor de pequeñas dimensiones y aerodinámica corta de manera limpia y suave el material sin que se produzcan acumulaciones, lo cual permite ofrecer una señal suave y limpia
- Medición de la temperatura de respuesta rápida proporcionada por un sensor de temperatura aislado térmicamente en la cabeza del sensor.
- Brazo de detección y cabeza de desgaste endurecida fácilmente sustituibles, con un procedimiento de calibración sencillo para adaptar una nueva cabeza de sensor y brazo de detección de microondas a los elementos electrónicos principales.

## 1 Seguridad

Lea este manual y todas las advertencias. Instale la unidad de visualización de manera adecuada; de lo contrario, podría causar graves daños eléctricos a usted mismo o al dispositivo.

**PRECAUCIÓN: NO GOLPEE NUNCA LA PARTE CERÁMICA**



También es necesario tener cuidado de asegurarse de que el Hydro-Probe Orbiter II se ha instalado correctamente y de modo tal que garantice obtener muestras representativas del material correspondiente.



Asegúrese de que todas las conexiones estén correctamente establecidas antes de conectar la alimentación.

## 2 Aplicaciones adecuadas

El Hydro-Probe Orbiter puede montarse fácilmente de manera estática en mezcladoras de cuba giratorias. Para mezcladoras de cuba estáticas como las mezcladoras Turbo o Planetary, el Hydro-Probe Orbiter se instala en combinación con el Conector giratorio de Hydronix.

También se puede montar el sensor al lado de un flujo de proceso de modo que la placa frontal cerámica se encuentre en el flujo del material que se está midiendo.

## 3 Técnicas de medición

El Hydro-Probe Orbiter utiliza la exclusiva técnica de medición por microondas digital de Hydronix que ofrece una medición más sensible en comparación con las técnicas analógicas.

Esta se ve mejorada todavía más gracias a una amplia gama de modos de medición de sensor nuevos que se encuentran disponibles en este sensor y que pueden ofrecer mejores resultados si se utilizan en diferentes materiales.

## 4 Conexión y configuración del sensor

El Hydro-Probe Orbiter puede configurarse de manera remota mediante una conexión en serie digital y un PC que disponga del software de diagnóstico Hydro-Com. Para establecer comunicación con un PC, Hydronix suministra convertidores RS232-485 y un módulo de interfaz del sensor USB (Consulte “Unidades de interfaz Hydronix” en la página 40).

Existen dos configuraciones básicas en las que se puede conectar el Hydro-Probe Orbiter al sistema de control de la mezcladora:

- Salida analógica: se puede configurar una salida de CC en:
  - 4-20 mA
  - 0-20 mA
  - La salida de 0-10 V puede obtenerse mediante la utilización de la resistencia de 500 ohmios suministrada con el cable del sensor.
- Control digital: la interfaz en serie RS485 permite el intercambio directo de datos e información de control entre el sensor y el ordenador de control de la planta o el sistema Hydro-Control.

El sensor puede configurarse para emitir un valor lineal comprendido entre 0 y 100 unidades sin escalar, mientras la calibración de la fórmula es llevada a cabo en el sistema de control. También es posible calibrar internamente el sensor para emitir un valor de humedad real.

## 5 Opción de conector giratorio

Hay disponible un conector giratorio opcional que permite al Hydro-Probe Orbiter II instalarse dentro de una mezcladora de cuba estática. Este requiere disponer de acceso a través del centro de la parte superior de la mezcladora.

El conector giratorio ofrece un modo sencillo de conectar el cableado de la planta que se encuentra situado fuera de la mezcladora al cableado del sensor que está situado dentro de la mezcladora a través de un conector de 8 vías para permitir el acceso a todas las señales relevantes procedentes del sensor.

## 6 Brazos

El Hydro-Probe Orbiter II dispone de un brazo de detección sustituible que se encuentra disponible en varias longitudes. Las longitudes estándar son las siguientes: 560 mm, 700 mm, 1200 mm o 1420 mm (tenga en cuenta que esta longitud hace referencia a la altura general del Hydro-Probe Orbiter, tal y como se muestra en el diagrama del producto en la página 11). Para efectuar instalaciones que requieran el brazo ORBA1, es posible efectuar pedidos de otras longitudes.

Otra función adicional facilitada con el brazo de detección de 700 mm es una abrazadera de refuerzo que se instala sobre la parte superior del brazo (consulte la Figure 2). Esta se incluya para aumentar la resistencia del brazo.

Es recomendable utilizar protección contra desgaste en todo momento en los brazos Orbiter. Hay disponibles accesorios de protección de Hydronix que se suministran de manera estándar con sensores ORB2. Deben llevarse a cabo tareas de inspección y mantenimiento en esta protección de manera periódica para evitar que se produzcan fallos en el brazo.

Para efectuar una medición de la humedad precisa y representativa, la placa frontal cerámica del sensor debe estar en contacto con el flujo en movimiento del material. Es importante que ningún material se acumule sobre la superficie del sensor de modo que oculte las lecturas del sensor.

Siga las recomendaciones facilitadas a continuación para colocar el sensor correctamente:

- Coloque una pequeña tapa de inspección en la cubierta de la mezcladora de modo que, durante la mezcla y cuando la mezcladora esté vacía, el movimiento del sensor y su superficie cerámica puedan observarse sin necesidad de levantar la placa de la cubierta principal.
- Evite zonas en las que se produzcan turbulencias intensas. La mejor señal se obtendrá donde haya un flujo regular de material sobre el sensor. Monte el sensor de modo que no pueda ser golpeado directamente por el flujo de ninguna pala.
- El sensor debe colocarse en una ubicación desde la que pueda observar una muestra continua del material que fluye.
- Coloque el sensor alejado de toda interferencia eléctrica (consulte “Capítulo 3 Instalación eléctrica y comunicación” en la página 37).
- Coloque el sensor de modo que se pueda acceder a él fácilmente para llevar a cabo tareas de mantenimiento, ajuste y limpieza rutinarias.

## 1 Opciones de brazos Orbiter

Existen dos diseños de brazos Orbiter disponibles, el ORBA1 y el ORBA2. Cada diseño está disponible en varias longitudes y el ORBA1 también dispone de una opción para altas temperaturas. El diseño utilizado dependerá del material que se está midiendo y de la instalación. El ORBA2 es el modelo más reciente y se recomienda su utilización para todas las aplicaciones de mezcla.

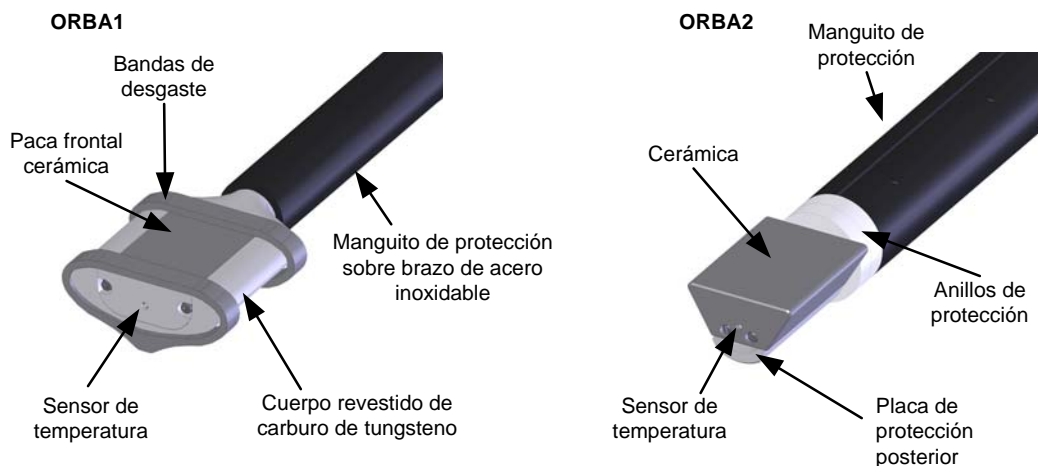


Figure 1: Los dos tipos de brazos Orbiter

### 1.1 Protección para brazos Orbiter

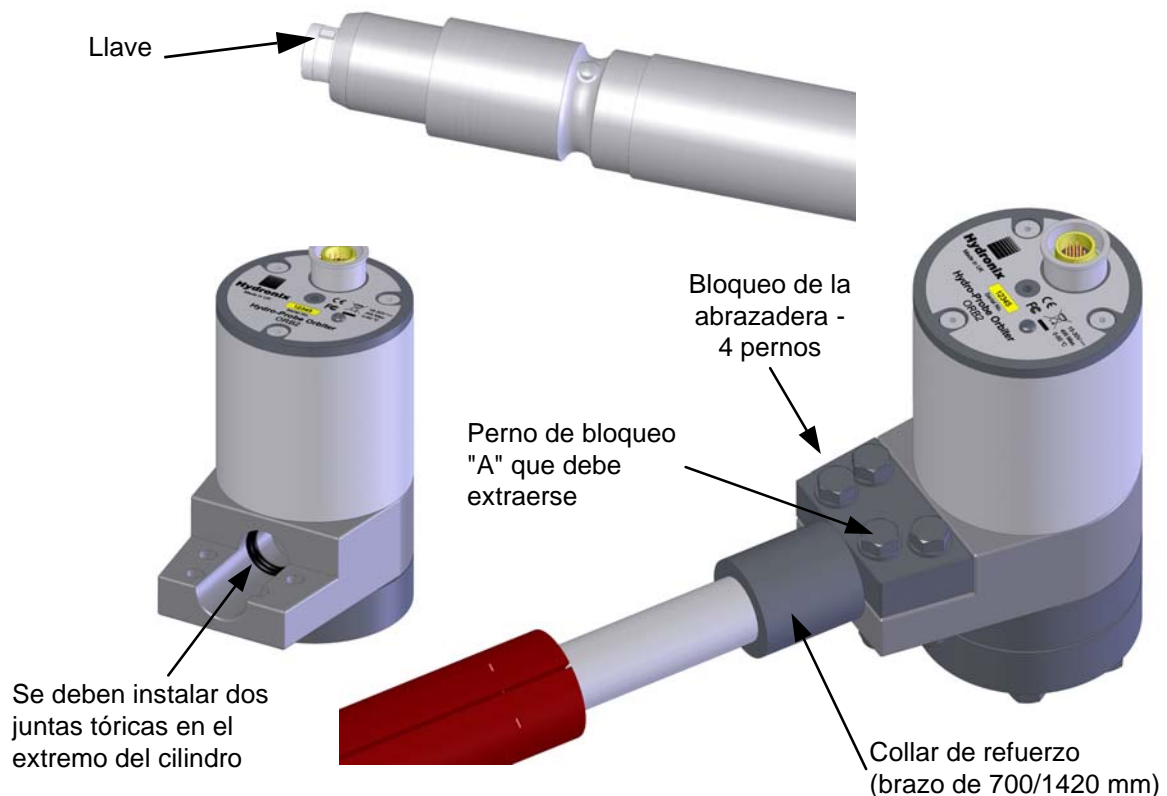
Se recomienda siempre instalar y mantener manguitos de protección (también conocidas como protectores del brazo) en el tubo del brazo.

En los brazos ORBA2, además de manguitos de protección, es importante instalar anillos de protección en los puntos en los que el manguito de protección entra en contacto con la cerámica. Con el brazo ORBA2 se suministran de manera estándar anillos de acero, pero para uso en entornos adversos hay disponibles anillos de protección cerámicos. Todos los brazos ORBA2 se suministran con anillos de protección y una placa de protección trasera instalada.

## 2 Montaje del brazo y el cabezal

El brazo de detección y el cabezal de los elementos electrónicos se suministran sin instalar. Es necesario conectarlos antes de instalarlos en la mezcladora.

- Coloque el cabezal sobre una superficie plana y limpia.
- Afloje los 4 pernos de la abrazadera del brazo de detección del cabezal y extraiga el perno de bloqueo (A).
- Instale las dos juntas tóricas. Estas deben situarse dentro de los bloqueos de las abrazaderas contra el escalón, tal y como se muestra en la Figure 2.
- Asegúrese de que la llave del conector eléctrico que se encuentra en la parte superior del brazo de detección se encuentre en el mismo lado que la placa frontal cerámica. El conector puede girarse con la mano si es necesario.



**Figure 2: Instalación del brazo de detección en el cabezal del sensor**

- Coloque el brazo de detección en la misma superficie limpia y plana con la placa frontal cerámica orientada hacia arriba, alineada con el orificio del cabezal y la bocallave del conector.
- Para facilitar la instalación, aplique una pequeña cantidad de grasa al extremo del conector del brazo o alrededor de las dos juntas tóricas.
- Coloque suavemente el conector en la parte superior del brazo de detección en el orificio del cabezal de modo que el conector quede alineado con su toma del cabezal. Empuje la base del brazo de detección hacia el cabezal.
- Sustituya el perno de bloqueo "A".
- Apriete los 4 pernos de la abrazadera del brazo de modo que todavía resulte posible girar el brazo con la mano (estos no se aprietan por completo hasta que se alinea el brazo de detección de modo que la placa frontal cerámica quede situada formando un ángulo correcto tras instalar el Hydro-Probe Orbiter en la mezcladora).

Si el brazo de detección es un recambio, se deberá llevar a cabo un procedimiento de recalibración. Consulte "Capítulo 7 Cambio del brazo de detección" en la página 61.



### 3 Selección de la mejor posición para montar el sensor

La placa frontal cerámica de pequeñas dimensiones y forma aerodinámica del brazo de detección debe colocarse de modo que corte de manera limpia y suave el material sin que se produzcan acumulaciones, lo cual permitirá ofrecer una señal suave y limpia.

A la hora de seleccionar la posición óptima, es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- La disposición del cableado del sensor al conector giratorio
- El sensor debe instalarse a lo largo del brazo de la pala del raspador a aproximadamente entre 1/4 y 1/3 de la distancia existente desde la pared de la mezcladora (consulte la Figure 15). Seleccione una posición en la que el flujo del material sea el más regular y que esté libre de las turbulencias creadas por las palas de la mezcladora en la medida de lo posible. La placa frontal cerámica del brazo de detección debe colocarse formando un ángulo de 55° respecto al centro de la mezcladora, el cual se puede obtener mediante el alineador suministrado (consulte la Figure 16 para obtener más información).
- El cabezal puede montarse debajo o encima del brazo de la pala del raspador (Figure 3). En ambos casos el cabezal debe encontrarse lo más alejado de la mezcla posible con el fin de mantenerlo razonablemente limpio y minimizar el desgaste.
- Los brazos de detección se encuentran disponibles en varias longitudes. El sensor debe montarse de modo que exista un hueco de 50 mm entre la parte inferior del brazo de detección y el suelo de la mezcladora (Figure 13).
- Puede colocarse una cubierta protectora sobre el cabezal para proteger el sensor frente a la caída de materiales y evitar una acumulación innecesaria de materiales sobre el cabezal (Figure 4).

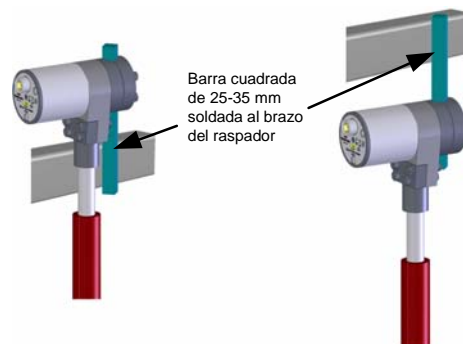


Figure 3: Fijación del sensor encima o debajo del brazo de la pala del raspador.

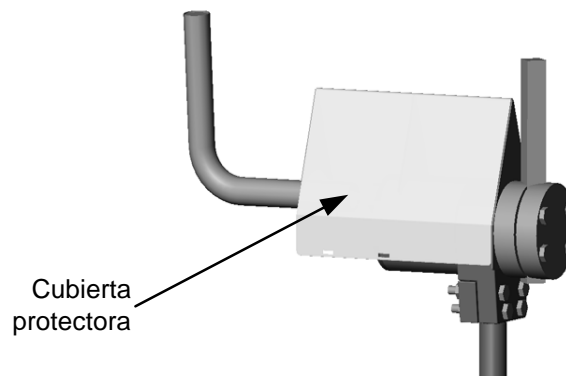


Figure 4: Cubierta protectora colocada sobre el cuerpo del sensor

## 4 Montaje en una mezcladora de cuba estática

En la Figure 5 se muestra cómo se puede soldar la barra de montaje cuadrada al brazo de la pala del raspador o a un brazo alternativo.

Durante la instalación de un sensor en una mezcladora de cuba estática, es necesario pasar el cable del sensor a través de un conector giratorio instalado en el centro de la parte superior de la mezcladora (Consulte "Utilización de un conector giratorio" en la página 26 para obtener más detalles).

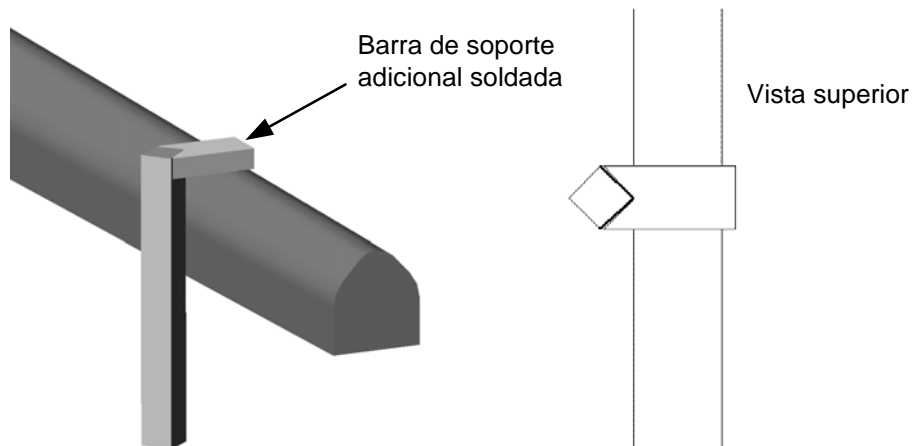


Figure 5: Barra de montaje cuadrada soldada al brazo de la pala del raspador

## 5 Montaje en una mezcladora de cuba giratoria

El Hydro-Probe Orbiter debe instalarse de modo que el cabezal se encuentre fuera de la mezcladora. De este modo, se protegerá el cabezal de desechos y de posibles daños.

La unidad puede instalarse en la mezcladora mediante los bloqueos de la abrazadera de la barra de montaje suministrados con el cabezal. Consulte la Figure 12. Es necesario soldar verticalmente una barra cuadrada firmemente a una barra de soporte rígida en la parte superior de la mezcladora. Consulte la Figure 7. El cabezal se encuentra sujeto a la barra cuadrada mediante los bloqueos de sujeción, y es posible ajustar la altura para proporcionar el espacio necesario desde la parte inferior de la cuba.

También se puede fijar el cabezal mediante los bloqueos de las abrazaderas suministrados por el cliente que se sueldan a la parte superior de la mezcladora. Consulte la Figure 6.

Cuando se utiliza el brazo Orbiter de 1420 mm, se necesita un soporte suministrado por el cliente para aumentar la estabilidad del brazo. Será necesario instalar el soporte firmemente a la parte superior de la mezcladora y al brazo Orbiter por encima del manguito de protección. Consulte la Figure 6.

La cabeza del sensor debe colocarse en una ubicación en la que el flujo de material sea el más regular. Por lo general, esta posición se encuentra a un cuarto o un tercio de la distancia existente entre el borde exterior de la pared de la mezcladora. (Figure 15).

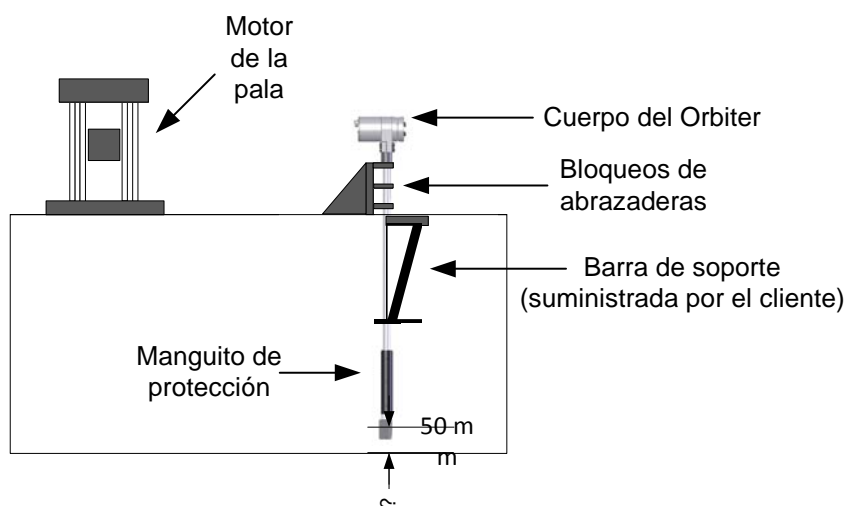


Figure 6: Sensor montado sobre la mezcladora mediante los bloqueos de las abrazaderas

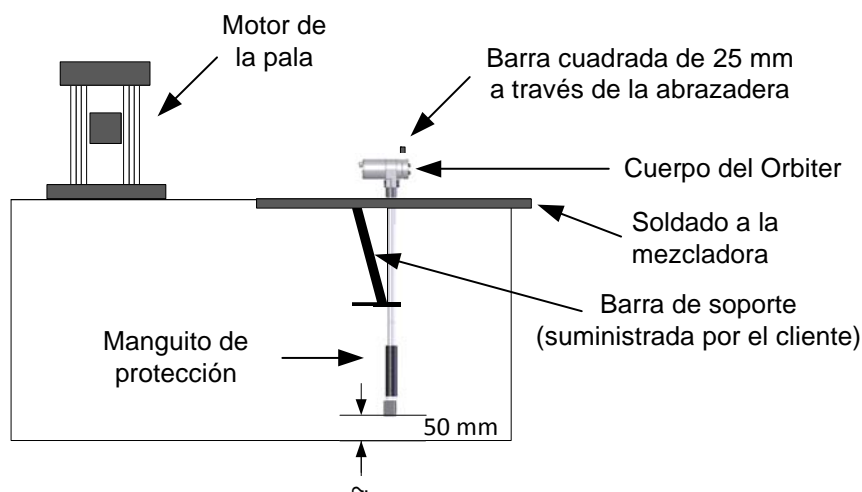


Figure 7: Sensor montado sobre la mezcladora mediante la barra de la abrazadera

## 6 Montaje en una cinta transportadora

El sensor puede montarse de un modo similar a cuando se monta en una mezcladora, con la cara sensora formando un ángulo aproximado de 35° respecto al flujo del material.

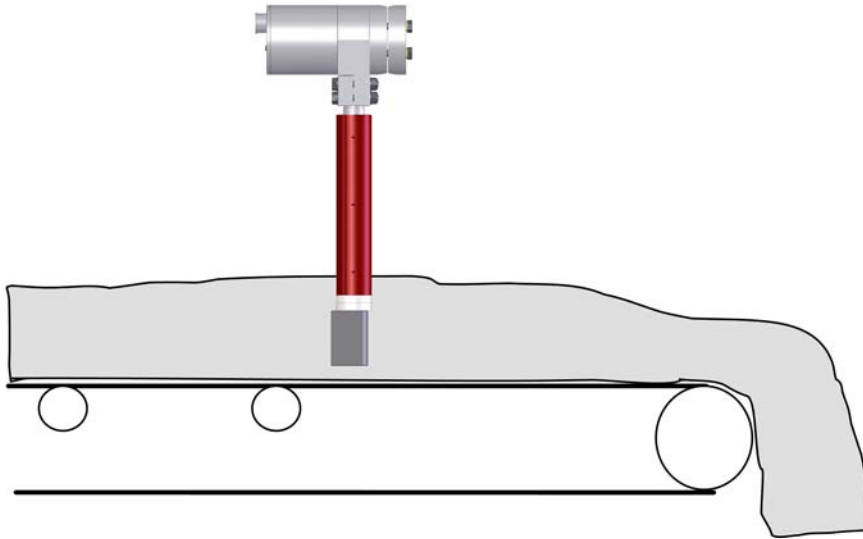


Figure 8: Montaje del Hydro-Probe Orbiter II en una cinta transportadora

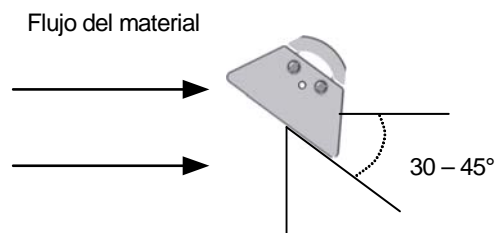
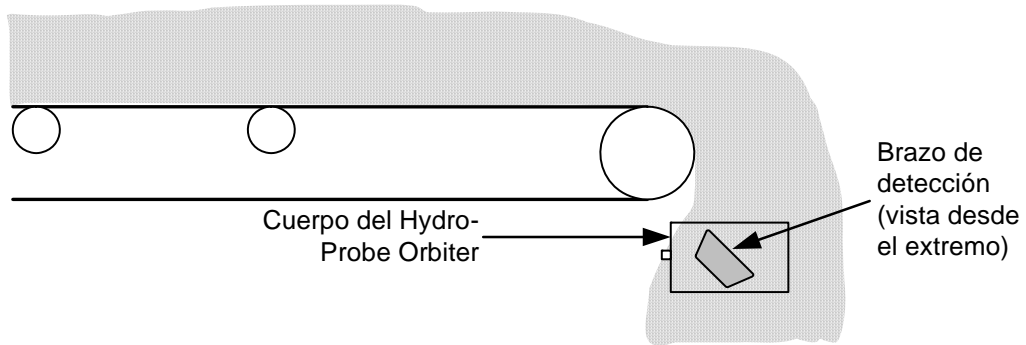


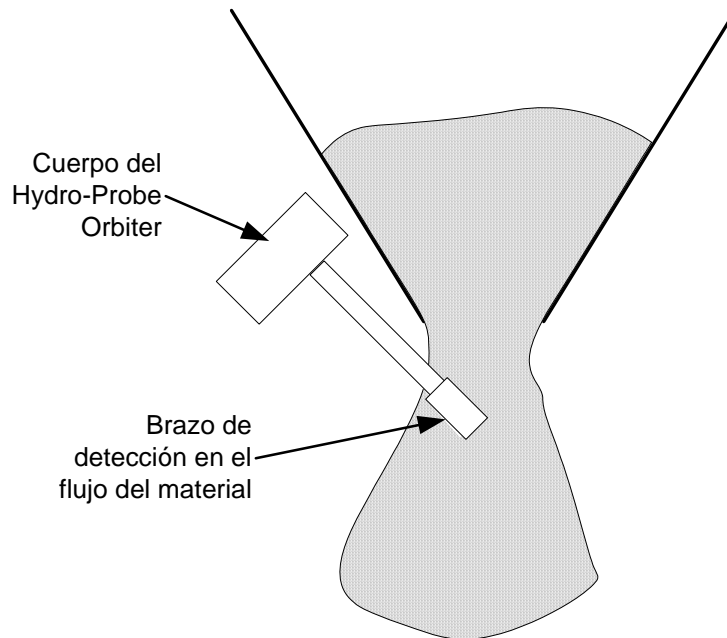
Figure 9: Orientación de la cerámica del Hydro-Probe Orbiter II en un flujo de material

## 7 Montaje en una aplicación de caída libre

La instalación debe efectuarse del modo indicado en las siguientes ilustraciones.



**Figure 10: Montaje del sensor en el extremo de un transportador**



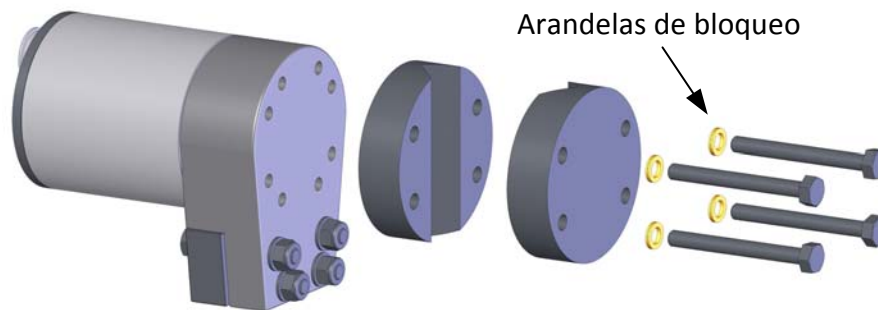
**Figure 11: Montaje del sensor en una salida de un silo**

## 8 Instalación de la barra de montaje cuadrada

Es necesario soldar muy firmemente una barra cuadrada de entre 25 y 35 mm al brazo de la pala del raspador correspondiente o a un brazo de mezclador alternativo, en función de la configuración del mezclador. Debe reforzarse adecuadamente para proporcionar una fijación rígida que soporte las fuerzas generadas en la cabeza del sensor y el brazo de detección mientras se desplaza por el material. Asegúrese de que la barra esté colocada en perpendicular al suelo en ambos planos.

Puede que resulte preferible, como en las mezcladoras turbo en las que cada brazo está accionado por un resorte, construir un brazo independiente fijado en la parte central de la mezcladora.

Desatornille y retire los 4 pernos encargados de fijar el par de bloqueos de las abrazaderas al cabezal (para sujetar con abrazaderas la unidad a la barra cuadrada) y retire el par de bloqueos de las abrazaderas tal y como se muestra en la Figure 12. En función de la configuración, los bloqueos de las abrazaderas pueden girarse para fijarse en vertical o en horizontal a la barra cuadrada.



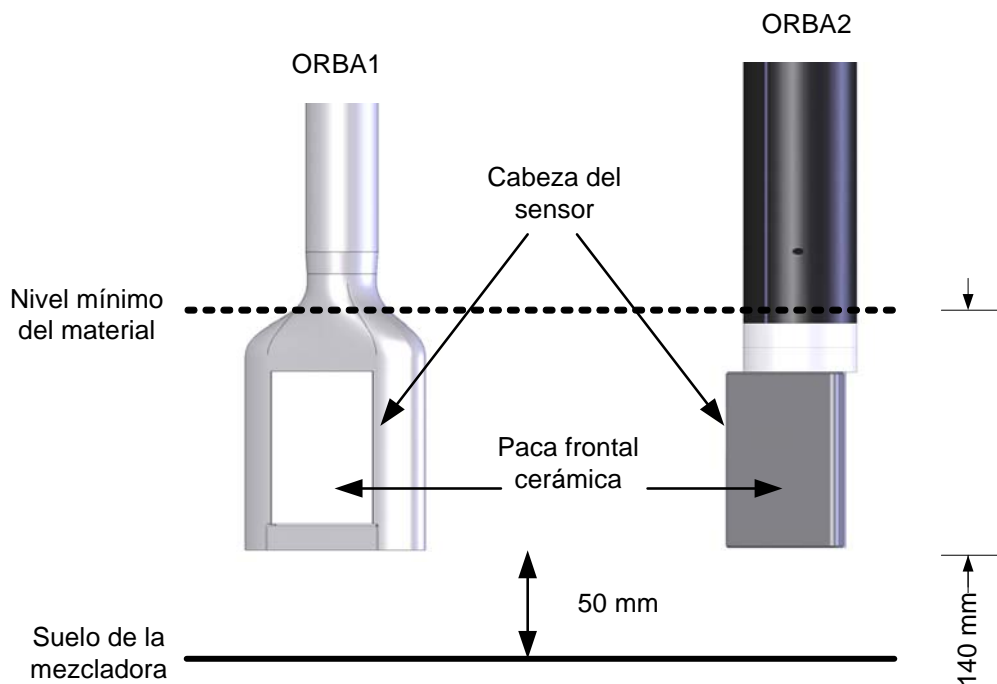
**Figure 12: Extracción de los bloqueos de las abrazaderas de la barra de montaje preparados para instalarse en la mezcladora**

## 9 Montaje del sensor y realización de los ajustes finales

La altura puede ajustarse aflojando los bloqueos de las abrazaderas y deslizando el cuerpo hacia arriba y abajo por la barra de soporte cuadrada.

La altura recomendada para las aplicaciones normales es de 50 mm sobre el suelo de la mezcladora (Figure 13). La altura puede ajustarse mediante el alineador de ángulos, que dispone de un ancho de 50 mm.

Es necesario seleccionar la longitud correcta del brazo para permitir que la cabeza del sensor se coloque a un mínimo de 50 mm sobre el suelo de la mezcladora y para garantizar que la placa frontal cerámica se encuentre en el flujo completo de la mezcla.



**Figure 13: Ajuste de la altura del brazo de detección**

Cuando se ajuste en la altura deseada, apriete firmemente los pernos del bloqueo de la abrazadera en un par de 60 Nm (44lb/ft). Resulta esencial asegurarse de instalar las arandelas de bloqueo en los pernos de las abrazaderas para retener de manera segura el sensor sobre la barra cuadrada

## 10 Ajuste del ángulo de la cabeza del sensor para obtener un rendimiento óptimo

Con los 4 pernos de la abrazadera del brazo aflojados, el brazo de detección podrá girarse en un ángulo de aproximadamente  $300^\circ$  (Figure 14). El brazo de detección se instala con un cierre mecánico para evitar que los cables internos se giren en exceso. Si este cierre evita que la placa frontal se ajuste adecuadamente, vuelva a montar el cuerpo principal del Hydro-Probe Orbiter II en la barra cuadrada de modo que forme un ángulo diferente. De este modo, el brazo podrá ajustarse correctamente. Debe tener cuidado de doblar el brazo sin introducir el perno de bloqueo para evitar que se produzcan daños en los cables internos.



Figure 14: Ajuste del ángulo de la cabeza del sensor

El ángulo de la cara de la cabeza del sensor debe ajustarse de modo que ofrezca una compactación consistente de los materiales contra la cara de medición de cerámica y de modo que forme un ángulo que evite la acumulación de materiales en la cabeza del sensor.

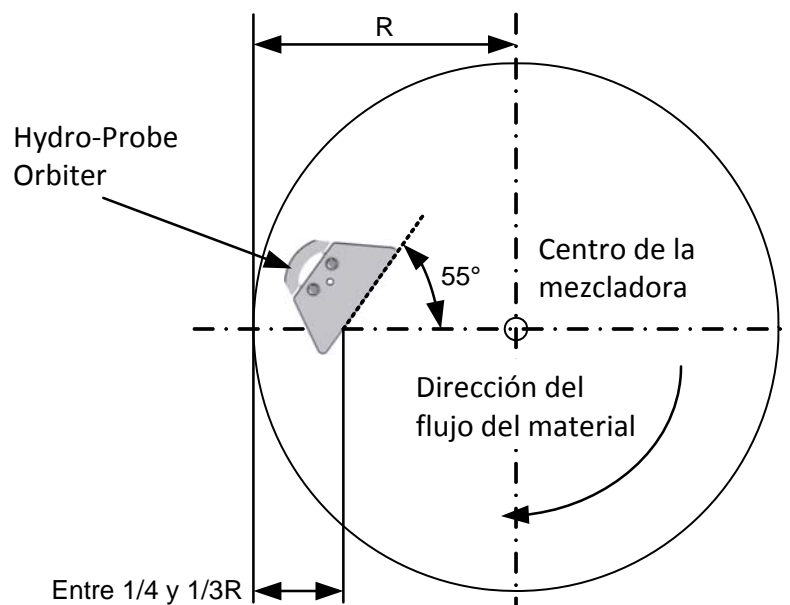


Figure 15: Ajuste del ángulo del sensor para obtener un rendimiento óptimo



- Por lo general, la utilización de un ángulo de 55° suele ofrecer buenos resultados. Utilice el alineador de ángulos suministrado para ajustar el ángulo (Figure 16).
- En algunas mezcladoras de cuba giratoria se ha observado que el ajuste de un ángulo de aproximadamente 65° respecto al centro de la mezcladora resulta más adecuado para evitar un exceso de acumulación de materiales.
- Asegúrese de que todos los pernos de las abrazaderas estén apretados con un par de 28 Nm (21 lb/ft) después de efectuar el ajuste.

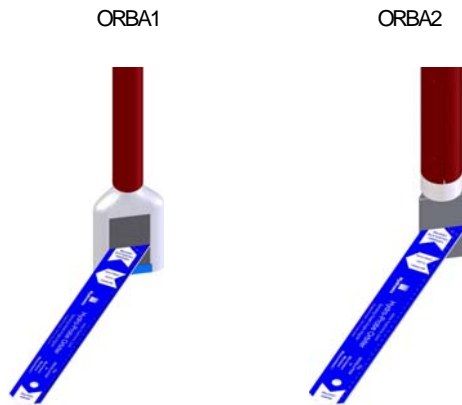


Figure 16: Alineador de ángulos Hydronix para efectuar la alineación de la cara del sensor

**IMPORTANTE:**

***Una vez cambiado el posicionamiento del brazo de detección dentro de una mezcladora, el cambio de densidad resultante del material que pasa por la cabeza del sensor tendrá un efecto sobre la medición. Por lo tanto, resulta necesario volver a calibrar las fórmulas antes de continuar dividiendo en lotes.***

## 11 Utilización de un conector giratorio

El conector giratorio puede instalarse en el centro de la tapa de la mezcladora y se encuentra disponible en dos tipos diferentes con diferentes opciones de montaje.

- Tipo A  
Este tipo está diseñado para un eje central roscado que se encuentra en el centro de la parte superior de la mezcladora.
- Tipo B  
El conector giratorio tipo B dispone de un cojinete interno y está diseñado para montarse en la parte superior de una mezcladora en la que no se puede apoyar el colector interno.

***Si dispone de una configuración diferente de mezcladora no adecuada para los tipos "A" o "B", póngase en contacto con Hydronix para obtener asesoramiento adicional e información acerca de posibles métodos de conexión alternativos.***

Si desea obtener más información acerca de la selección del conector giratorio, consulte "Apéndice B Selección del conector giratorio" en la página 77. Es posible encontrar información acerca del cableado en "Capítulo 3 Instalación eléctrica y comunicación" en la página 37.

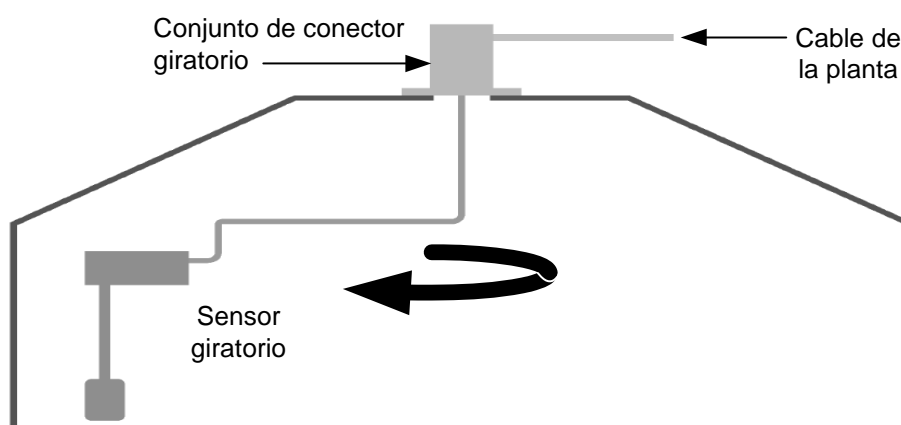
### 11.1 Cableado al sensor

El cableado de la planta estática está conectado al Hydro-Probe Orbiter II mediante un conjunto de conector giratorio.

La conectividad eléctrica se obtiene mediante el uso de un conector giratorio de 8 polos de alta calidad para proporcionar alimentación, RS485 y salidas analógicas.

La disposición del cableado será diferente para cada tipo de mezcladora. Por lo tanto, este manual se centra en el montaje en los dos principales tipos diferentes de aplicaciones de mezcladora.

Es posible que la colocación y fijación del cable en la mezcladora, junto con la fijación del conector giratorio, requieran un determinado grado de improvisación.



**Figure 17: Conexión del Hydro-Probe Orbiter II al conector giratorio**

Hay disponibles dos tipos diferentes de conjuntos de conectores giratorios, denominados de tipo "A" y "B", para adaptarse a diferentes tipos de mezcladora.

Los detalles de conexión del cableado de la planta a los bloques de terminal que se encuentran situados en el interior del conjunto del conector giratorio son los mismos en todos los casos.

## 11.2 Conjunto de conector giratorio de tipo "A"

### 11.2.1 Aplicaciones adecuadas

Adecuado para mezcladoras con un eje central roscado hueco situado a través de la caja de cambios en las que el motor no se encuentra colocado en el centro, por ejemplo, en mezcladoras planetarias como las OMG.

La rotación se efectúa a través del eje giratorio roscado de la mezcladora.

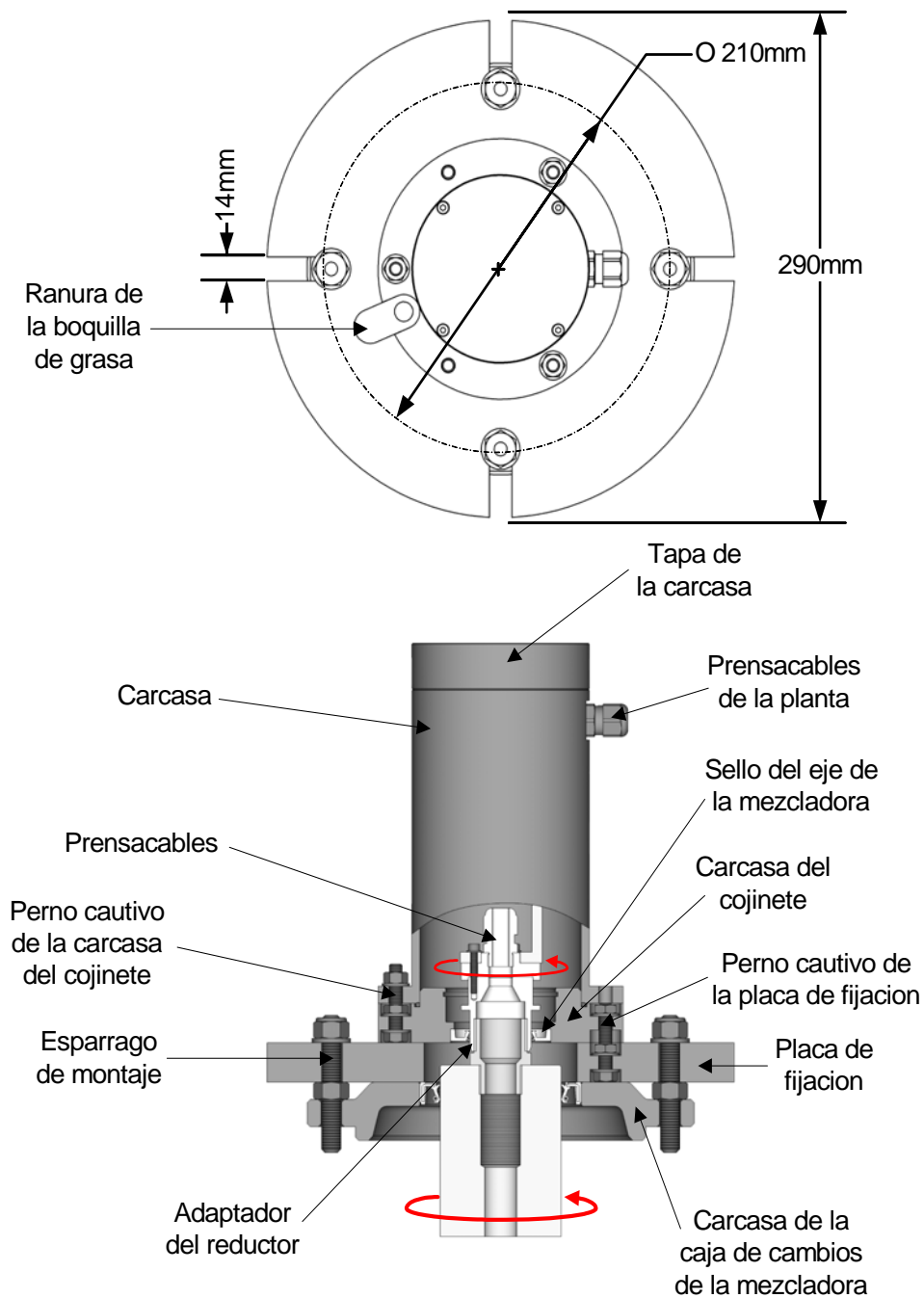


Figure 18: Conjunto de conector giratorio de tipo "A"

## 11.2.2 Montaje

Se monta directamente en la parte superior de la mezcladora mediante una brida de montaje.

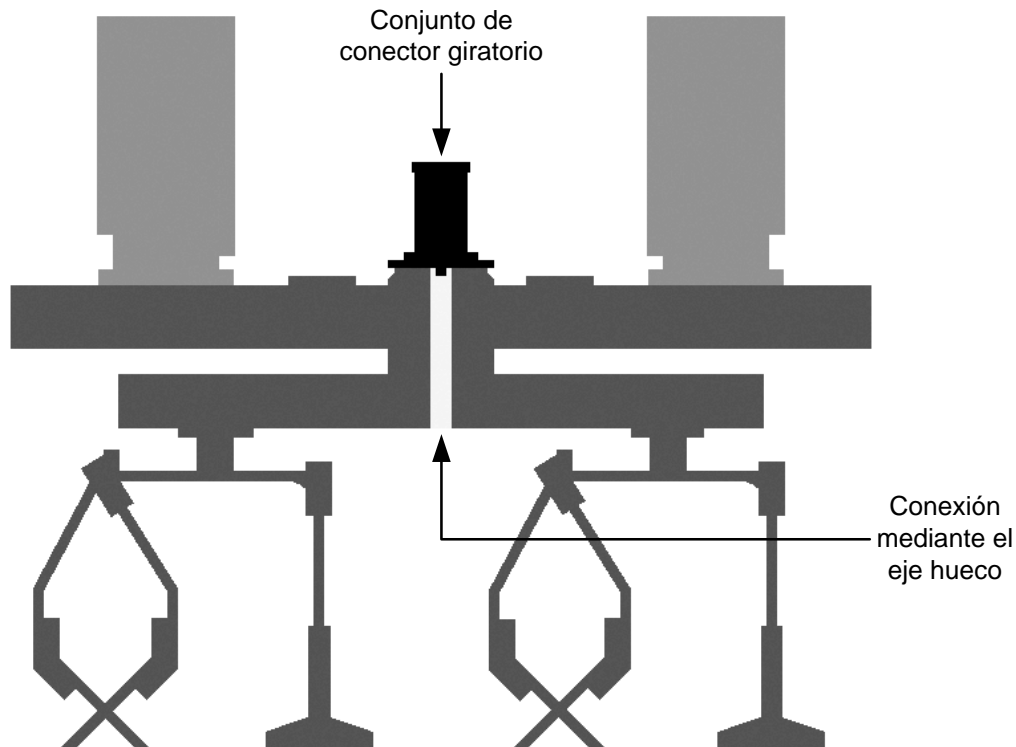


Figure 19: Conexión al conector giratorio a través de la caja de cambios

## 11.2.3 Conexiones

Se conecta directamente al eje hueco roscado central de la mezcladora mediante adaptadores roscados suministrados

## 11.2.4 Adaptadores roscados

En algunas mezcladoras, los adaptadores roscados permiten la instalación directa del soporte del conector giratorio en el eje de la caja de cambios. Hay dos reductores de latón disponibles en función del tipo de mezcladora. Uno es un adaptador de BSP macho de 1" a BSP macho de 1/2" y el otro es un adaptador de BSP macho de 1" a BSP macho de 3/4". En la Figure 18 se muestra la construcción mediante la utilización de cada adaptador.

### 11.2.5 Disposiciones del cableado

La colocación del cable y su método de fijación estarán determinados en gran medida por el espacio existente entre la parte inferior de la caja de cambios y el punto más elevado de los brazos de la pala de la mezcladora, tal y como se describe a continuación en la Figure 20. Es necesario proteger el cable introduciéndolo a través de una manguera de goma de 32 mm de diámetro interno.

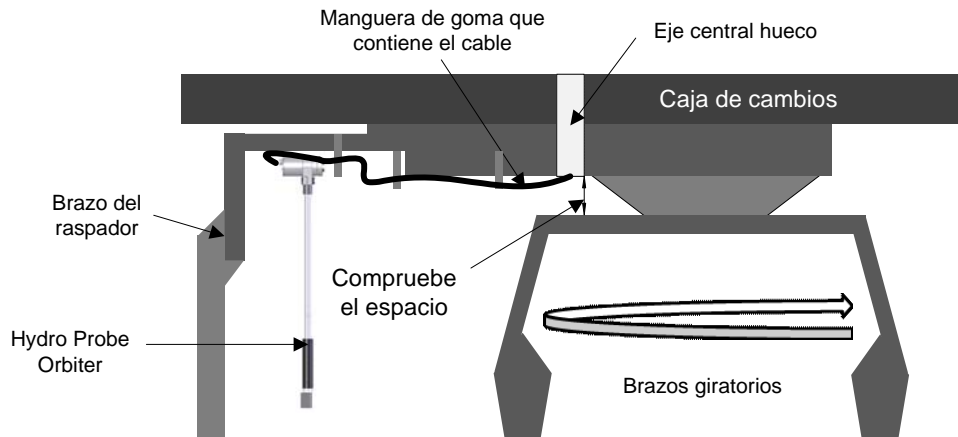


Figure 20: Comprobación del espacio existente entre el brazo giratorio y el techo de la mezcladora

### 11.2.6 Instalación con espacio suficiente

El espacio debe ser suficiente para garantizar que los brazos giratorios no se enganchen en la manguera protectora.

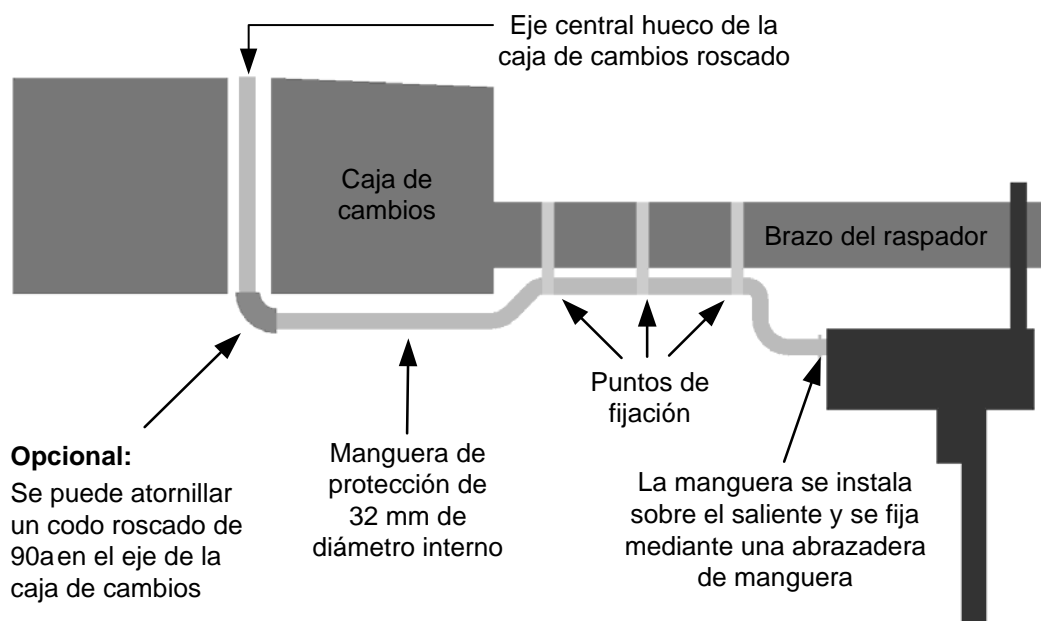


Figure 21: Instalación del cable con espacio suficiente

- El cable está cubierto con una manguera de goma de 32 mm de diámetro interno
- La manguera de goma se instala sobre el saliente, de manera que cubre el conector del cuerpo de los elementos electrónicos del Hydro-Probe Orbiter, y se fija mediante una abrazadera de manguera
- Tiras de metal para soldar o atornillar, según resulte apropiado, para proporcionar puntos de fijación para la manguera de goma y el cable. En la Figure 21 se sugiere información detallada.

### 11.2.7 Instalación en ubicaciones con espacio libre mínimo

Un método sugerido para instalar el cable cuando existe un espacio libre muy reducido es mediante la utilización de una pequeña placa fina que se puede fijar mediante el perno de obturación existente en el techo de la mezcladora. Si la cabeza del perno está perforada, podrá pasarse el cable a través del eje de la caja de cambios. La placa se utiliza para proteger el cable cerca del centro de la mezcladora, en la que las cuchillas planetarias corren el riesgo de entrar en contacto con el cable.

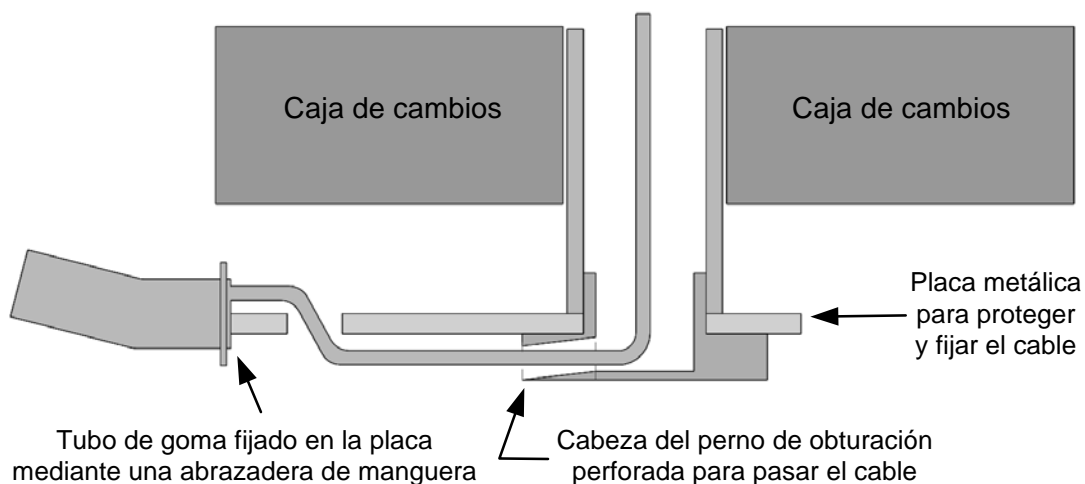


Figure 22: Instalación del cable en ubicaciones con espacio libre mínimo

### 11.2.8 Instalación del conector giratorio de tipo "A"

- Retire los pernos de obturación de ambos extremos del eje de la caja de cambios.
- Atornille el adaptador roscado de latón correcto en el extremo del eje.
- Retire cuatro de los pernos encargados de fijar la placa de la cubierta a la caja de cambios.
- Atornille cuatro espárragos roscados en los orificios para los pernos y fíjelos mediante las tuercas suministradas.
- Asegúrese de que los pernos cautivos de fijación de la carcasa del cojinete estén instalados en la placa de fijación. Consulte la Figure 18.
- Monte la placa de fijación en el espárrago en la parte superior de la mezcladora y deje que la boquilla de grasa sobresalga a través de la ranura facilitada.
- Asegúrese de que los pernos cautivos de fijación de la carcasa del conector giratorio se encuentren en su sitio.
- Instale y fije la carcasa del cojinete en la placa de fijación mediante los pernos cautivos.
- Monte el subconjunto del colector en el adaptador roscado de latón y apriételo. Fíjelo mediante 3 tuercas.

### 11.3 Conjunto de conector giratorio de tipo "B"

En este conjunto, el subconjunto del conector giratorio se instala en un cojinete protegido mediante un sello, tal y como se muestra en la Figure 23. La rotación se efectúa mediante la manguera protectora.

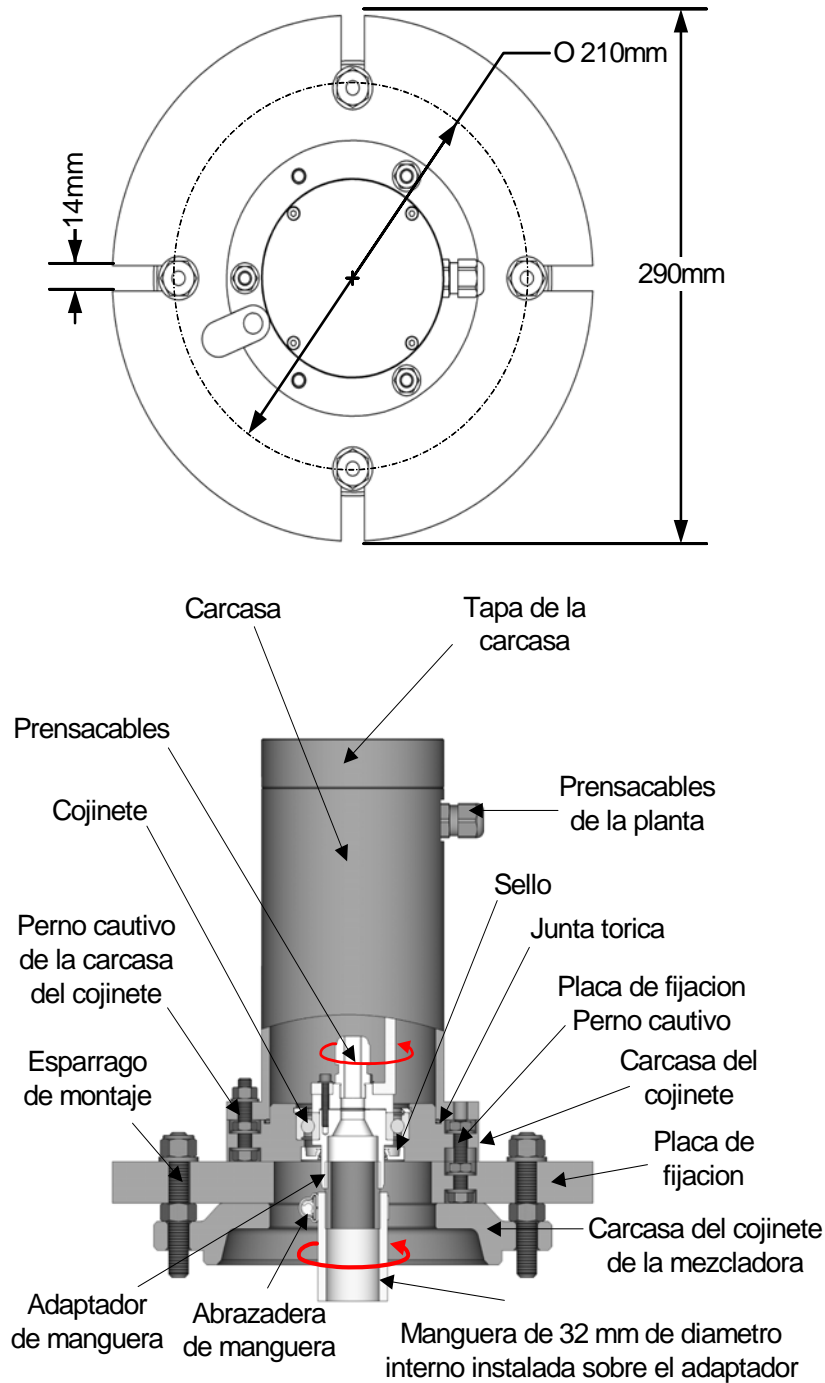


Figure 23: Conjunto de conector giratorio de tipo "B"

### 11.3.1 Aplicaciones adecuadas

Adecuado para las mezcladoras de cuba turbo en las que el motor se encuentra instalado en la parte inferior de la mezcladora. El cable se introduce a través de un orificio central que se encuentra situado en la tapa superior de la mezcladora.

Existen varias opciones para pasar el cable, pero el requisito importante es la capacidad de retirar la tapa de la cubierta de la caja de cambios para llevar a cabo tareas de mantenimiento y de ajuste de la cuchilla.

### 11.3.2 Colocación del cable

Estas son solamente opciones sugeridas, y su instalación debe personalizarse para adaptarla a cada instalación. El cable debe pasarse a través de la manguera de protección de goma de 32 mm de diámetro interno y debe conectarse directamente al bloque de terminales fijado. Tal y como se ha mencionado anteriormente, es importante poder retirar la tapa de la cubierta de la caja de cambios, por lo que se recomienda utilizar un cable de mayor longitud que se pueda enrollar con una longitud suficiente para poder retirar la cubierta mientras está conectada. Uno de los métodos sugeridos puede ser fijar la manguera en los bordes interiores de la parte superior de las cuchillas tal y como se muestra en la Figure 24.

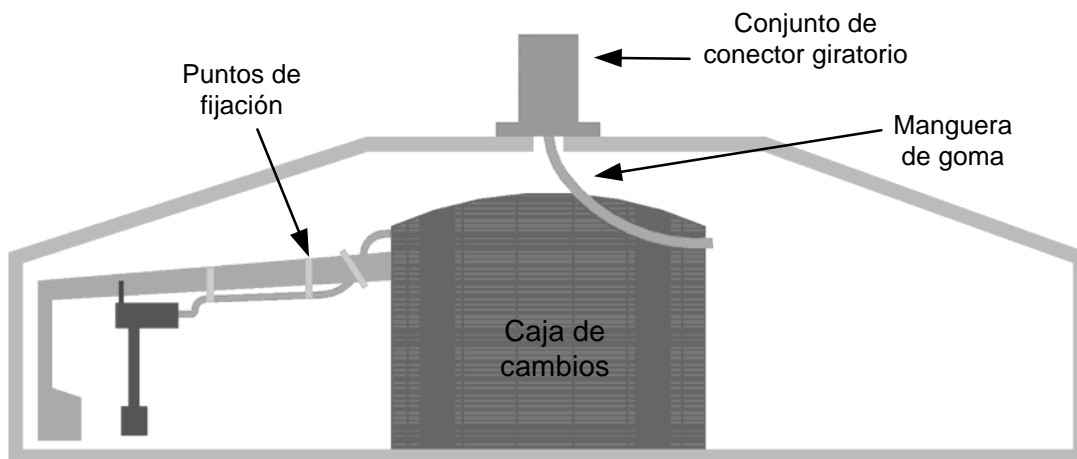


Figure 24: Colocación del cable en el conector giratorio para mezcladoras de cuba de tipo turbo

La manguera también se puede enrollar alrededor del borde de la tapa de la caja de cambios mediante una serie de ganchos tal y como se muestra en la Figure 25. De este modo se facilitaría la tarea de desinstalar e instalar la manguera y el cable durante las tareas de mantenimiento. La manguera puede meterse y sacarse a presión del gancho.

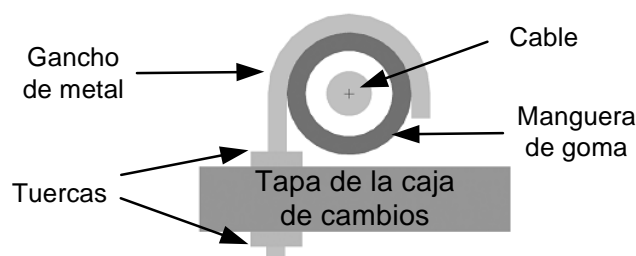


Figure 25: Fijación del cable



### 11.3.3 Instalación del conector giratorio de tipo "B"

El principio del procedimiento descrito a continuación será similar en gran medida independientemente de la opción de colocación del cable seleccionada.

- Perfore o corte un orificio central en la tapa de la cubierta de la parte superior, de aproximadamente 50 mm de diámetro.
- Mediante la utilización de la placa de fijación como plantilla, marque y perfore los cuatro orificios de los pernos de fijación.
- Asegúrese de que los 3 pernos cauticos de la placa de fijación se encuentren instalados y que las tuercas estén apretadas para sujetarlos en su sitio.
- Instale la placa de fijación en la cubierta superior de la mezcladora.
- Asegúrese de que los 3 pernos cauticos de la carcasa del cojinete se encuentren instalados y de que las tuercas estén apretadas para sujetarlos en su sitio y monte la carcasa del cojinete sobre la placa de fijación, mediante la colocación del conector giratorio sobre el orificio, y afloje los cables de repuesto a través de la manguera de goma. Apriete las tuercas de los tres pernos de la placa de fijación para efectuar la fijación.

### 11.4 Conexión del cable del sensor

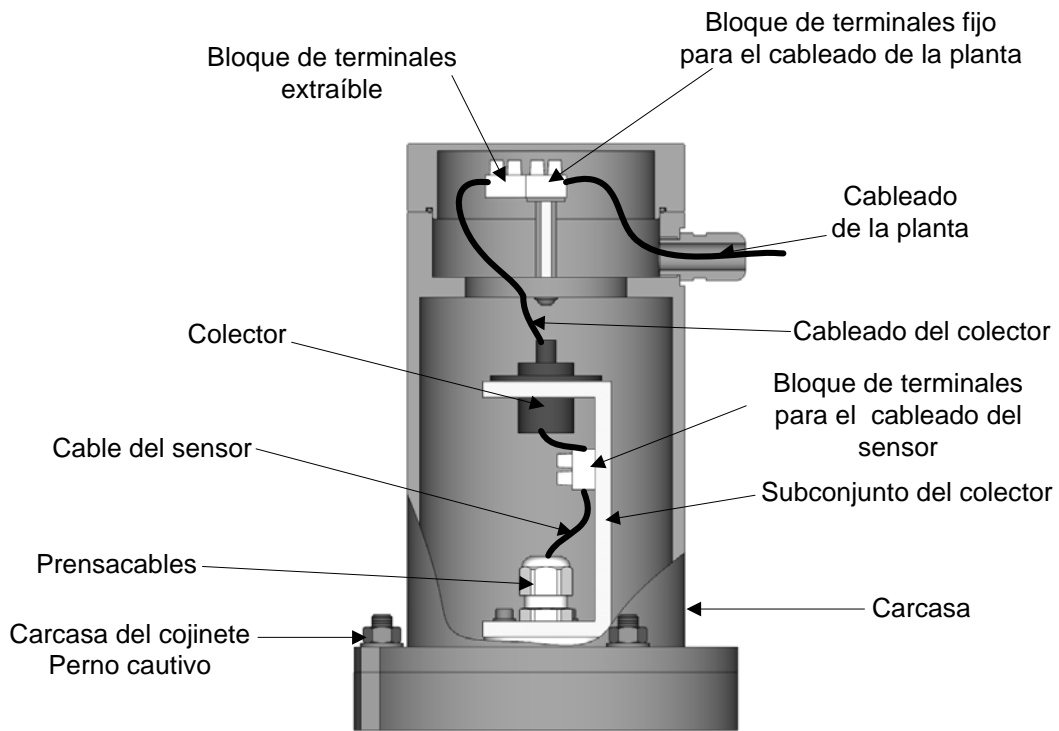


Figure 26: Conexiones del sensor para todo tipo de conector giratorio.

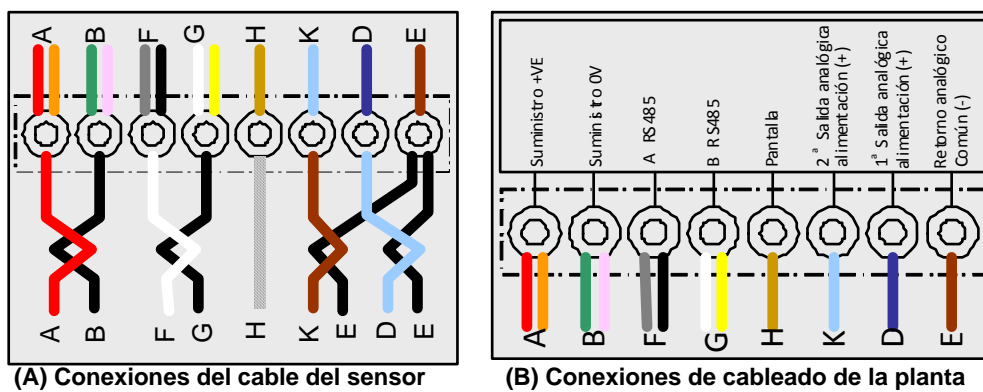


Figure 27: Diagramas de cableado

Puerto de conexión	Color del cable del colector	Color del cable del sensor	Tipo de conexión
A	Rojo/Naranja	Rojo	Suministro +VE
B	Verde/Malva	Negro	Suministro 0V
F	Gris/Negro	Blanco	A RS485
G	Blanco/Amarillo	Negro	B RS485
H	Caqui	Pantalla	Pantalla
K	Azul claro	Marrón	Segunda analógica (+)
D	Azul oscuro	Azul claro	Primera analógica (+)
E	Marrón oscuro	Negro (desde los circuitos analógicos)	Retorno analógico común (-)

**Table 1: Conexiones del cable del sensor al colector**

#### 11.4.1 Conexión - Conector giratorio de tipo "A"

- Con el cable conectado al Hydro-Probe Orbiter y la carcasa retirada, páselo a través del eje giratorio y del casquillo del subconjunto del colector y efectúe el corte en la longitud correcta. Asegúrese de que el cable y su manguera protectora no interfieran con los brazos de la mezcladora. Apriete el casquillo.
- Vuelva a cortar la funda del cable y crimpe casquillos de crimpado. Se requieren 8 conductores, y los conductores no utilizados deberán retirarse.
- Efectúe la conexión a los terminales tal y como se indica en el diagrama en el conector giratorio. Consulte la Figure 27.
- Instale la carcasa sobre el subconjunto del colector y el perno mediante los pernos cautivos de la carcasa del cojinete.
- Pase los cables de la planta a través del prensacables de la carcasa y córtelo en la longitud correspondiente. Pase el cable de la planta hasta el bloque de terminales fijado tal y como se indica en el diagrama de la tapa. Consulte la Figure 27
- Conecte la clavija del bloque de terminales extraíble desde el subconjunto del colector.
- Coloque la tapa del conector giratorio y atorníllela.

#### 11.4.2 Conexión - Conector giratorio de tipo "B"

- Con el cable conectado al Hydro-Probe Orbiter y la carcasa retirada, páselo a través del prensacables y efectúe el corte en la longitud correcta.
- Vuelva a cortar la funda del cable y crimpe casquillos de crimpado. Se utilizan 8 conductores, por lo que todos los conductores no utilizados deberán retirarse
- Efectúe la conexión a los terminales tal y como se indica en el diagrama en el conector giratorio. Consulte la Figure 27.
- Instale la carcasa sobre el subconjunto del colector y el perno mediante los pernos cautivos de la carcasa del cojinete.

- Pase los cables de la planta a través del prensacables de la carcasa y córtelo en la longitud correspondiente. Pase el cable de la planta hasta el bloque de terminales fijado tal y como se indica en el diagrama de la tapa. Consulte la Figure 27
- Conecte la clavija del bloque de terminales extraíble desde el subconjunto del colector.
- Coloque la tapa del conector giratorio y atorníllela.

Hydronix suministra el cable con número de referencia 0975 para uso con el Hydro-Probe Orbiter II, y este se encuentra disponible en diferentes longitudes. Cualquier cable alargador necesario debe conectarse al cable del sensor Hydronix mediante una caja de conexiones blindada adecuada. (Consulte “Capítulo 9 Especificaciones técnicas” en la página 69 para obtener información detallada acerca del cable).

El Hydro-Probe Orbiter II también es directamente compatible con versiones anteriores de cables 0090A (como se utilizan con el modelo de sensor anterior). Al efectuar una conexión con un cable 0090A, no es posible utilizar la segunda salida analógica proporcionada por el Hydro-Probe Orbiter II.

Para las instalaciones del Hydro-Probe Orbiter II que utilizan ambas salidas analógicas, es necesario utilizar el cable del sensor de número con referencia 0975.

Antes de su uso, es recomendable permitir que el sensor se establezca durante 15 minutos después de aplicarle energía.

## 1 Directrices de instalación

Asegúrese de que el cable sea de una calidad adecuada (Consulte “Capítulo 9 Especificaciones técnicas” en la página 69).

Asegúrese de introducir el cable RS485 de nuevo en el panel de control. Este puede utilizarse para fines de diagnóstico y su conexión en el momento de la instalación requiere un esfuerzo y coste mínimos.

Pase el cable de la señal alejado de los cables de alimentación, en particular del suministro de alimentación de la mezcladora.

Compruebe que la mezcladora se encuentre correctamente conectada a tierra.

**Tenga en cuenta que hay disponible un orificio roscado M4 en la parte posterior del Hydro-Probe Orbiter II por si se necesita efectuar la conexión a tierra.**

El cable del sensor **solamente** debe estar conectado a tierra en la mezcladora.

Asegúrese de que el blindaje del cable **no** esté conectado en el panel de control.

Asegúrese de que el blindaje tenga continuidad en las caja de conexiones.

Reduzca al mínimo el número de empalmes de cables.

## 2 Salidas analógicas

Dos fuentes de corriente de CC generan señales analógicas proporcionales a parámetros seleccionables por separado (por ejemplo, Sin escalar/Filtrado, Humedad filtrada, Humedad promedio, etc.). Consulte “Capítulo 4 Configuración” en la página 45 o la guía del usuario de Hydro-Com HD0273 para obtener más detalles. Mediante la utilización de Hydro-Com o el control directo a través del ordenador, puede seleccionarse la salida para que sea:

- 4-20 mA
- La salida de 0-20 mA, 0-10 V puede obtenerse mediante la utilización de la resistencia de 500 ohmios suministrada con el cable del sensor.

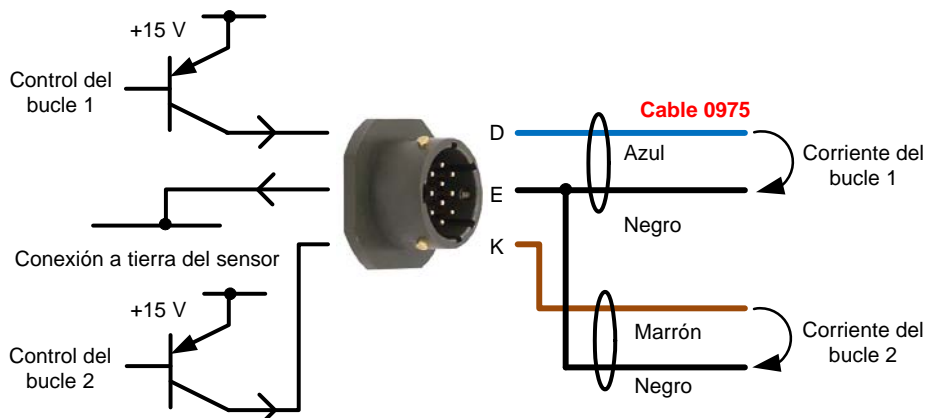


Figure 28: Funcionamiento del bucle de corriente

### 3 El cable del sensor 0975

El cable del sensor 0975 suministrado por Hydronix montado previamente con un conector MIL-Spec y listo para instalarse en una caja de conexiones o en un panel de control.

Número de par trenzado	Contactos MIL Spec	Conexiones del sensor	Color del cable
1	A	Alimentación (+15-30 V de CC)	Rojo
1	B	Alimentación (0 V)	Negro
2	C	Primera entrada digital	Amarillo
2	--	--	Negro (chaflanado)
3	D	Alimentación de la primera salida analógica (+)	Azul
3	E	Retorno de la primera salida analógica (+)	Negro
4	F	RS485 A	Blanco
4	G	RS485 B	Negro
5	J	Segunda entrada/salida digital	Verde
5	--	--	Negro (chaflanado)
6	K	Alimentación de la segunda salida analógica (+)	Marrón
6	E	Retorno de la segunda salida analógica (-)	Negro
	H	Pantalla	Pantalla

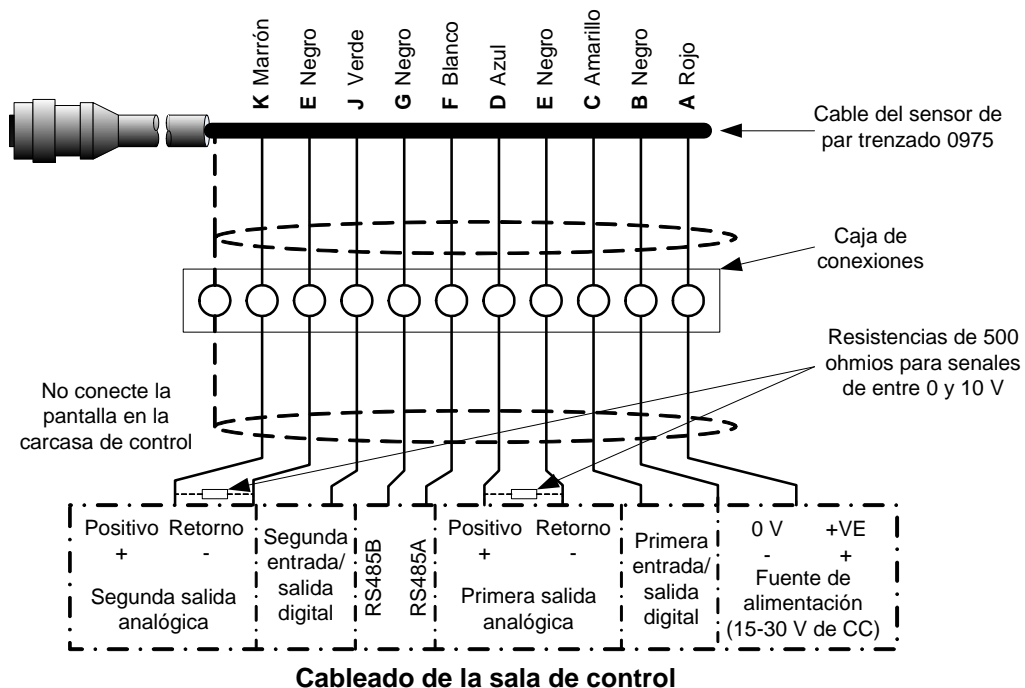
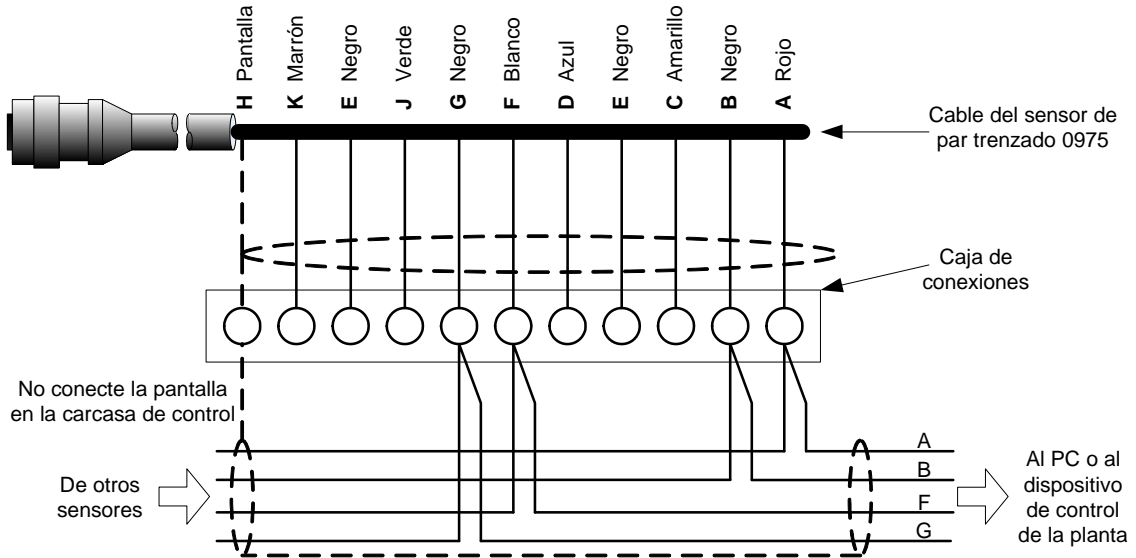


Figure 29: Conexiones del cable del sensor 0975

**Nota:** El blindaje del cable está conectado a tierra en el sensor. Es importante garantizar que la planta en la que se encuentra instalada el sensor esté correctamente conectada a tierra.

## 4 Conexión de multiderivación RS485

La interfaz en serie RS485 permite la conexión conjunta de hasta 16 sensores a través de una red de multiderivación. Cada sensor debe conectarse mediante una caja de conexiones resistente al agua.

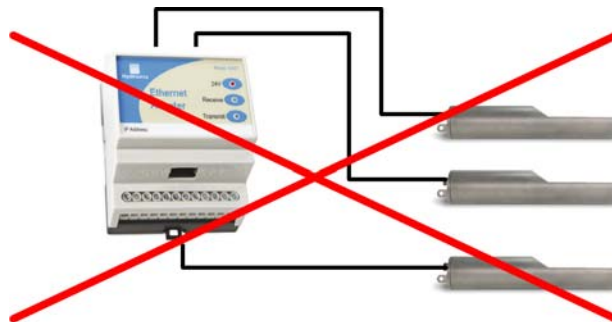


**Figure 30: Conexión de multiderivación RS485**

A la hora de diseñar el cableado de la red del sensores, una de las prácticas de instalación estándar de las redes RS485 consiste en que el cable debe pasarse en una topología de bus en lugar de en una topología de estrella. Esto significa que el cable RS485 debe pasarse de la sala de control al primer sensor antes de enlazarlo con ningún otro sensor. Esto se muestra en la Figure 31 (el diagrama muestra el Hydro Probe II. Todos los sensores se conectan utilizando la misma configuración)



**Figure 31: Redes de cables RS485 correctas**



**Figure 32: Cableado RS485 incorrecto**

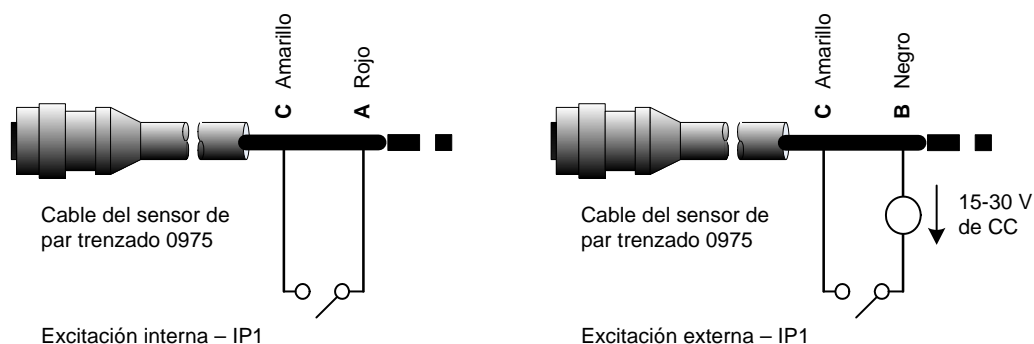
## 5 Unidades de interfaz Hydronix

Para establecer una conexión con cualquiera de los controladores y unidades de interfaz de Hydronix de la gama actual, consulte la documentación suministrada con la unidad correspondiente.

## 6 Conexiones de entrada/salida digitales

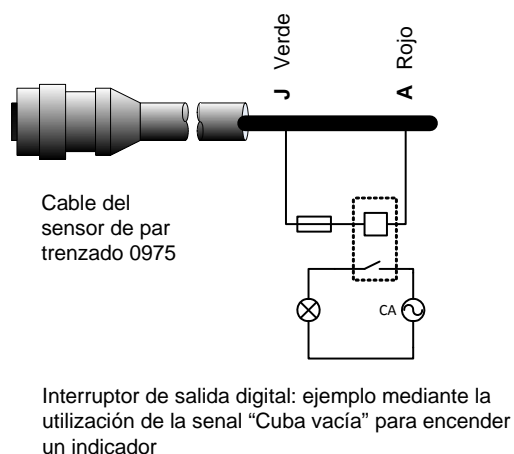
El Hydro-Probe Orbiter II dispone de dos entradas digitales, la segunda de las cuales también puede utilizarse como salida para un estado conocido. En la página 45 del "Capítulo 4 Configuración" se pueden encontrar descripciones completas sobre cómo se pueden configurar las entradas/salidas digitales. El uso más común de la entrada digital es para el cálculo promedio de lotes, en el que se utiliza para indicar el inicio y finalización de cada lote. Esto es recomendable, ya que proporciona una lectura representativa de la muestra completa durante cada lote.

Las entradas se activan mediante el uso de una corriente de entre 15 y 30 V de CC en la conexión de entrada digital. El suministro de alimentación del sensor puede utilizarse como suministro de excitación para esto, o también se puede utilizar una fuente externa tal y como se indica a continuación.



**Figure 33: Excitación interna/externa de la entrada digital 1 y 2**

Cuando se activa la salida digital, el sensor cambia internamente el contacto J a 0V. Esto puede utilizarse para cambiar un relé para una señal como "cuba vacía" (consulte el Capítulo 4). Tenga en cuenta que la inmersión de corriente máxima en este caso es de 500 mA, y en todos los casos debe utilizarse una protección contra sobrecorriente.



**Figure 34: Activación de la salida digital 2**



## 7 Conexión a un PC

Es necesario disponer de un convertidor para conectar la interfaz RS485 a un PC. Es posible conectar hasta 16 sensores en cualquier momento.

Normalmente, no se requerirá la terminación de la línea RS485 en aplicaciones con hasta 100 m de cable. Con longitudes superiores, conecte una resistencia (de aproximadamente 100 ohmios) en serie con un condensador de capacidad de 1000 pF en cada extremo del cable.

Es altamente recomendable dirigir las señales RS485 al panel de control aunque su utilización resulte improbable, ya que esto facilitará el uso del software de diagnóstico en caso de necesidad.

Existen cuatro tipos de convertidores suministrados por Hydronix.

### 7.1 Convertidor de RS232 a RS485 - Tipo D (N.º de referencia 0049B)

Fabricado por KK systems, este convertidor de RS232 a RS485 resulta adecuado para conectar hasta seis sensores en una red. El convertidor dispone de un bloque de terminales para conectar los cables de par trenzado RS485 A y B y, a continuación, puede conectarse directamente en el puerto de comunicaciones en serie del PC.

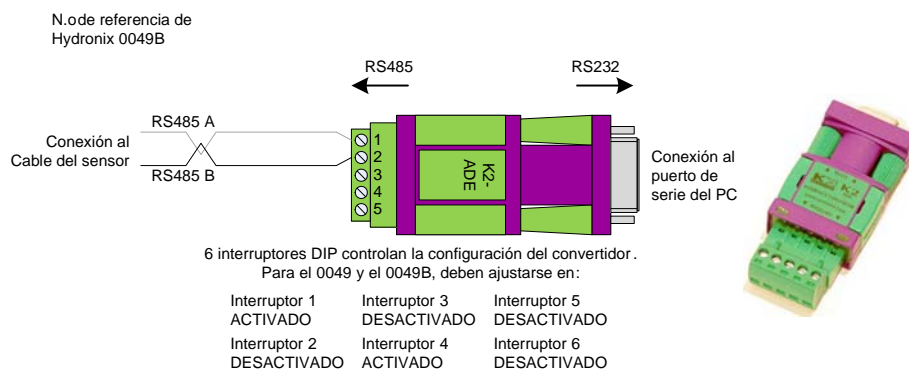


Figure 35: Conexiones del convertidor RS232/485 (0049B)

## 7.2 Convertidor de RS232 a RS485 - Montaje en raíl DIN (N.º de referencia 0049A)

Fabricado por KK systems, este convertidor de potencia de RS232 a RS485 resulta adecuado para conectar hasta 16 sensores en una red. El convertidor dispone de un bloque de terminales para conectar los cables de par trenzado RS485 A y B y, a continuación, puede conectarse a un puerto de comunicaciones en serie del PC.

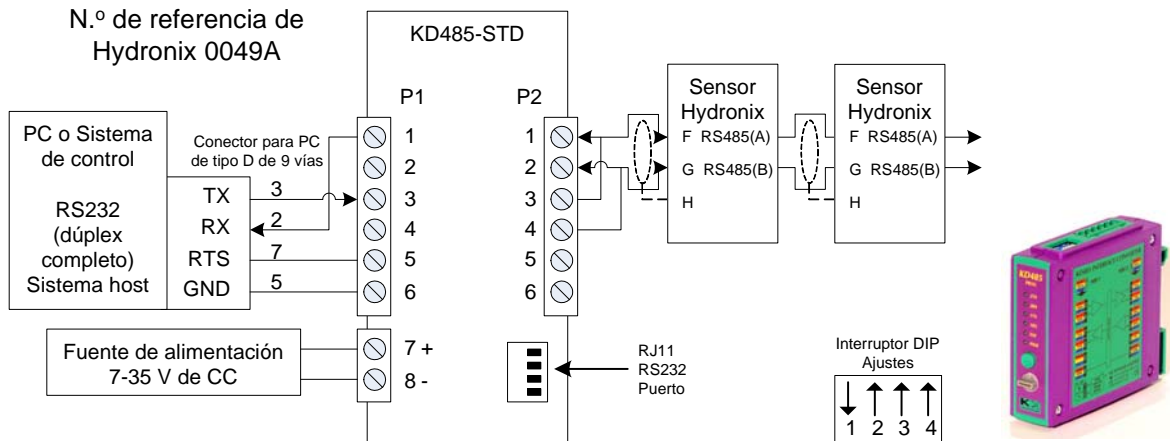
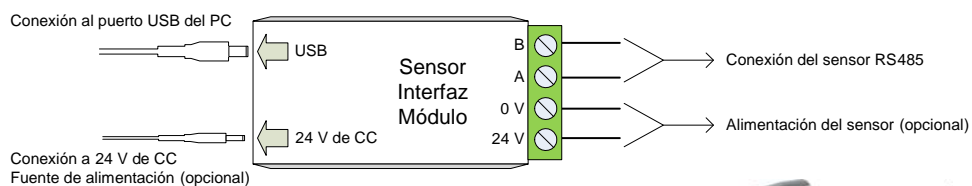


Figure 36: Conexiones del convertidor RS232/485 (0049A)

## 7.3 Módulo de interfaz del sensor USB (N.º de referencia SIM01A)

Fabricado por Hydronix, este convertidor USB-RS485 resulta adecuado para conectar hasta 16 sensores en una red. El convertidor dispone de un bloque de terminales para conectar los cables de par trenzado RS485 A y B y, a continuación, establece la conexión a un puerto USB. El convertidor no requiere alimentación externa, aunque se proporciona un suministro de alimentación y se puede conectar proporcionando alimentación al sensor. Consulte la Guía del usuario del módulo de interfaz del sensor USB (HD0303) para obtener más información.

N.º de referencia de Hydronix SIM01



Los módulos de interfaz del sensor reciben alimentación del puerto USB. El suministro externo de alimentación de 24 V de CC puede utilizarse si se necesita alimentación del sensor. Consulte la guía del usuario HD0303 para obtener información adicional



Figure 37: Conexiones del convertidor de SIM01A USB a RS485 (SIM01A)

### 7.4 Kit de adaptador Ethernet (N.º de referencia EAK01)

Fabricado por Hydronix, el adaptador de Ethernet resulta adecuado para conectar hasta 16 sensores a una red Ethernet estándar. También se encuentra disponible un kit de adaptador de potencia Ethernet (EPK01) opcional que elimina la necesidad de colocar costosos cables adicionales hasta una ubicación remota que no disponga de alimentación local. Si no se utiliza, el adaptador de Ethernet requerirá un suministro de alimentación de 24 V local.

N.º de referencia de Hydronix EAK01

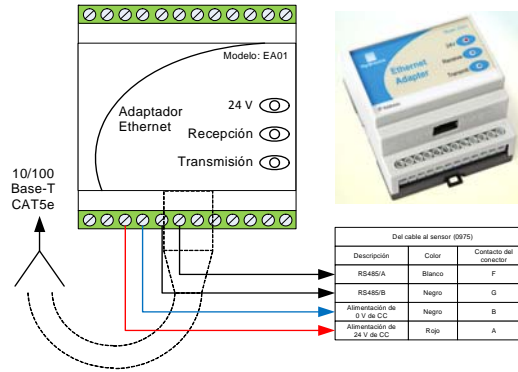


Figure 38: Conexiones del adaptador Ethernet (EA01)

N.º de referencia de Hydronix EPK01

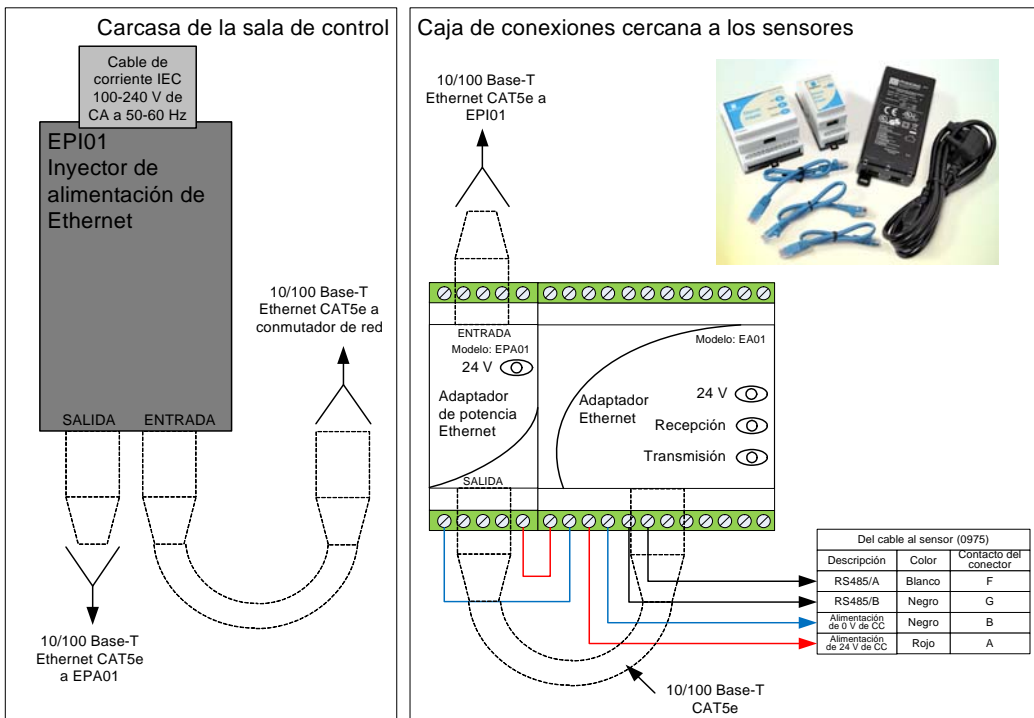


Figure 39: Conexiones del kit de adaptador de potencia Ethernet (EPK01)

Si se utiliza el kit de adaptador de potencia Ethernet, el número de sensores al que se puede suministrar alimentación desde el suministro de alimentación incluido depende del tipo de sensor y de la temperatura ambiente del módulo de adaptador de potencia Ethernet (EPA01). El número de sensores se muestra en la Figure 40.

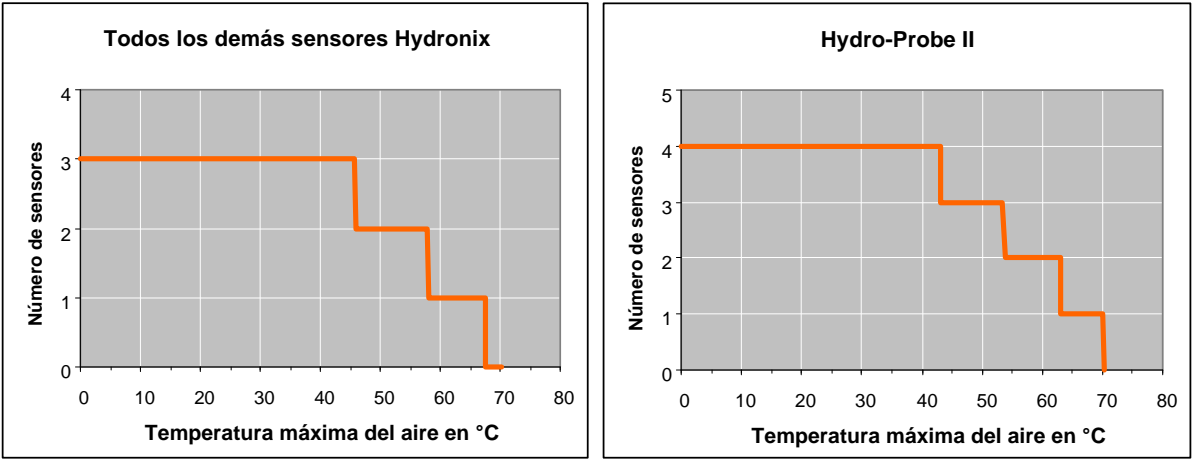


Figure 40: Número máximo de sensores a los que se puede suministrar alimentación desde EPA01

El Hydro-Probe Orbiter II dispone de una serie de parámetros internos que se pueden utilizar para optimizar el sensor para una determinada aplicación. Estos ajustes se encuentran disponibles para su visualización y modificación mediante el software Hydro-Com de Hydronix. Puede encontrar información acerca de todos los ajustes en la guía del usuario del software Hydro-Com (HD0273).

El software Hydro-Com y la guía del usuario de este pueden descargarse de manera gratuita de la página [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com).

Todos los sensores Hydronix funcionan del mismo modo y utilizan los mismos parámetros de configuración. No obstante, no todas las funciones se utilizan en aplicaciones de sensores de mezcladoras. (Los parámetros del cálculo promedio, por ejemplo, se suelen utilizar para los procesos por lotes).

## 1 Configuración de la salida analógica

El rango de funcionamiento de las dos salidas de bucle de corriente puede configurarse para adaptarse al equipo al que están conectadas. Por ejemplo, es posible que un PLC requiera entre 4 y 20 mA o entre 0 y 10 V de CC, etc. Las salidas también se pueden configurar para representar diferentes lecturas generadas por el sensor, por ejemplo, de la humedad o la temperatura.

### 1.1 Tipo de salida

Esta opción define el tipo de salidas analógicas y dispone de tres opciones:

#### 1.1.1 0-20 mA

Este es el ajuste predeterminado de fábrica. La adición de una resistencia de precisión externa de 500 ohmios permite efectuar la conversión de 0 a 10 V de CC.

#### 1.1.2 4-20 mA

Salida opcional admitida por la mayoría de los bucles basados en corriente. Este tipo de salida permite la detección de cables rotos (si la corriente del bucle se encuentra a 0 mA).

#### 1.1.3 Compatibilidad

Esta configuración solo debe utilizarse si se va a conectar el sensor a un Hydro-Control IV o un Hydro-View. Para convertir la tensión se necesita una resistencia de precisión de 500 ohmios.

### 1.2 Variables de salida 1 y 2

Estas definen qué lecturas de sensor representará la salida analógica y dispone de 4 opciones.

**NOTA: Este parámetro no se utiliza si el tipo de salida se encuentra ajustado en "Compatibilidad"**

#### 1.2.1 Sin escalar/Filtrado

Sin escalar/Filtrado representa una lectura proporcional a la humedad y que oscila entre 0 y 100. Un valor sin escalar de 0 es la lectura en el aire y un valor de 100 estará relacionado con una lectura en el agua.

#### 1.2.2 Sin escalar/Promedio

Esta es la variable de "Sin escalar/Sin procesar" que se ha procesado para el cálculo promedio de lotes mediante los parámetros del cálculo promedio. Para obtener una lectura de promedio, es necesario configurar la entrada digital en "Promedio/Retenido". Si se cambia esta entrada digital a nivel alto, se calcula un promedio de las lecturas Sin escalar/Sin procesar. Cuando la entrada digital está baja, este valor promedio se mantiene constante.

### 1.2.3 Porcentaje de humedad filtrada

Si se requiere una salida de humedad, puede utilizarse el "Porcentaje de humedad filtrada", que se escala utilizando los coeficientes A, B, C y SSD y la lectura "Sin escalar/Filtrado" (F.U/S) de modo tal que:

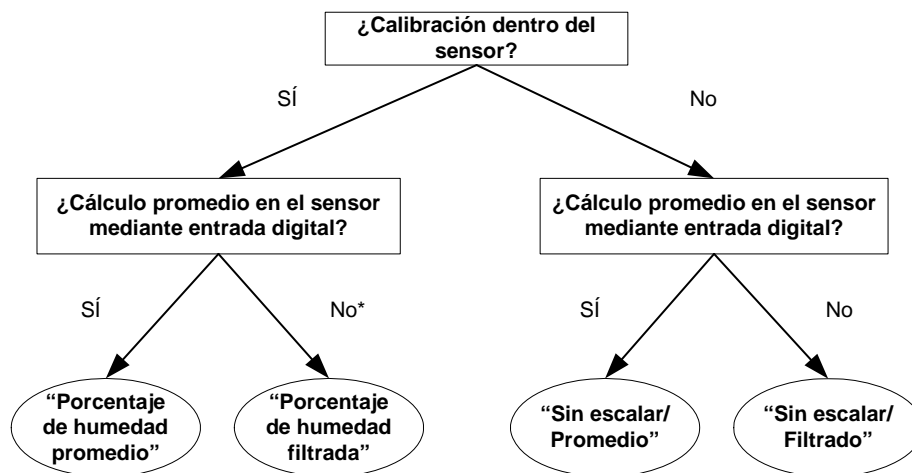
$$\text{Porcentaje de humedad filtrada} = A \times (\text{F.U/S})^2 + B \times (\text{F.U/S}) + C - \text{SSD}$$

Estos coeficientes se derivan únicamente de una calibración del material, y de este modo la precisión de la salida de la humedad depende de lo buena que sea la calibración.

El coeficiente SSD es la desviación de la Superficie seca saturada (valor de absorción de agua) del material que se está utilizando y permite que la lectura del porcentaje de humedad mostrado se exprese únicamente en humedad en la superficie.

### 1.2.4 Porcentaje de humedad promedio

Esta es la variable de "Porcentaje de humedad sin procesar" que se ha procesado para el cálculo promedio de lotes mediante los parámetros del cálculo promedio. Para obtener una lectura de promedio, es necesario configurar la entrada digital en "Promedio/Retenido". Si se cambia esta entrada digital a nivel alto, se calcula un promedio de las lecturas Humedad sin procesar. Cuando la entrada digital está baja, este valor promedio se mantiene constante.



\*Se recomienda realizar el cálculo promedio en el sistema de control aquí

Figure 41: Instrucciones para ajustar la variable de salida

## 1.3 Porcentaje bajo y alto

**NOTA: Estos parámetros no se utilizan si el tipo de salida se encuentra ajustado en "Compatibilidad"**

Estos dos valores ajustan el rango de humedad cuando la variable de salida se encuentra ajustada en "Porcentaje de humedad filtrada" o en "Porcentaje de humedad promedio". Los valores predeterminados son 0% y 20%, en los que:

0-20 mA                      0 mA se corresponde con el valor 0% y 20 mA con 20%

4-20 mA                      4mA se corresponde con el valor 0% y 20 mA con 20%

Estos límites se ajustan para el rango de funcionamiento de la humedad y deben corresponderse con la conversión de mA a humedad del controlador de lotes.

## 2 Configuración de entradas/salida digitales

El Hydro-Probe Orbiter II dispone de dos entradas/salida digitales; la primera puede configurarse solamente como una entrada. La segunda puede ser una entrada o una salida.

La primera entrada digital puede ajustarse en los siguientes valores:

- Sin usar:** El estado de la entrada se ignora
- Promedio/Retenido:** Esto no es aplicable para una aplicación de mezcladora, pero es posible que se aplique en conductos u otras aplicaciones montadas de forma empotrada. Se utiliza para controlar el período de inicio y finalización del cálculo promedio de lotes. Cuando se activa la señal de entrada, los valores "Filtrado" (sin escalar y humedad) empiezan a calcular el promedio (después de un período de retraso establecido por el parámetro "Retraso promedio/retenido"). Cuando entonces se desactiva la entrada, el cálculo promedio se detiene y el valor promedio se mantiene constante para que el PLC del controlador de lotes lo pueda leer. Cuando la señal de entrada se activa una vez más, el valor promedio se restablece y comienza el cálculo promedio.
- Humedad/Temperatura:** Permite que el usuario cambie la salida analógica para que muestre la variable sin escalar o humedad (la que se encuentre establecida) y la temperatura. Esto se utiliza cuando se requieren los datos de temperatura mientras se continúa utilizando únicamente una salida analógica. Con la entrada activa, la salida analógica indicará la variable de humedad adecuada (sin escalar o humedad). Cuando se active la entrada, la salida analógica indicará la temperatura del material (en grados centígrados).  
La escala de la temperatura en la salida analógica es fija. La escala cero (0 o 4 mA) se corresponde con una temperatura de 0 °C y una escala completa (20 mA) con 100 °C.

La segunda entrada/salida digital también se puede ajustar en las siguientes salidas:

- Cuba vacía:** Esta salida recibe alimentación si el valor sin escalar es inferior a los límites mínimos definidos en la sección de cálculo promedio. Puede utilizarse para enviar una señal a un operador cuando el sensor se encuentra al aire (a medida que el valor del sensor se aproxima a cero en el aire) y puede que indique un estado de recipiente vacío.
- Datos no válidos:** Esta salida recibe alimentación si el valor sin escalar sobrepasa cualquiera de los límites definidos en la sección de cálculo promedio, por lo que puede utilizarse para proporcionar una salida de alarma de nivel alto y bajo.
- Sonda correcta:** Esta opción no se utiliza para este sensor.

### 3 Filtrado

Consulte "Apéndice A Parámetros predeterminados" en la página 75 o la Nota de ingeniería EN0050 para obtener información acerca de los parámetros de filtrado predeterminados.

La lectura de la variable Sin escalar/Sin procesar, que se mide 25 veces por segundo, contiene un nivel elevado de "ruido" debido a irregularidades en la señal procedente de las cuchillas de las mezcladoras y de las burbujas de aire. Como resultado, esta señal requiere una determinada cantidad de filtrado para que pueda utilizarse para el control de la humedad. Los ajustes de filtrado predeterminados son adecuados para la mayoría de aplicaciones. No obstante, pueden personalizarse si es necesario para adaptarse a la aplicación.

No es posible disponer de ajustes de filtrado predeterminados adecuados de manera ideal a todas las mezcladoras debido a que cada mezcladora dispone de una acción de mezcla diferente. El filtro ideal es aquel que proporciona una salida fluida con una rápida respuesta.

El Porcentaje de humedad sin procesar y los ajustes de Sin escalar/Sin procesar no deben utilizarse para fines de control.

La lectura de la variable Sin escalar/Sin procesar es procesada por los filtros en el orden siguiente; en primer lugar, los filtros de velocidad de rotación limitan los cambios de paso en la señal; a continuación, los filtros de Procesamiento de señales digitales eliminan todos los ruidos de alta frecuencia de la señal y, finalmente, el filtro de suavizado (establecer mediante la función de tiempo de filtrado) suaviza el rango de frecuencias completo.

El filtro de Procesamiento de señales digitales implementa un filtro de Butterworth de paso bajo de sexto orden que atenúa las señales situadas por encima de una frecuencia de corte definida. La ventaja de este filtro sobre el suavizado es que las señales situadas por debajo de la frecuencia de corte se admiten, por ejemplo, mediante el cambio de la humedad en el material, pero las señales situadas por encima de la frecuencia de corte se atenúan. El resultado de esto es una señal suave que responde de manera rápida a los cambios en la humedad.

El filtro de suavizado se aplica al rango de frecuencias completo de la señal y, además de suavizar el ruido de la señal, también suaviza la respuesta a los cambios en la humedad. Esto da como resultado una señal que responde de manera lenta a dichos cambios en la humedad. La ventaja radica en que, donde el propio ciclo de la mezcladora introduce un ruido de baja frecuencia en la señal, el filtro de suavizado puede eliminar esto a expensas del tiempo de respuesta.

#### 3.1 Filtros de velocidad de rotación

Estos filtros establecen límites de velocidad de rotación para grandes cambios positivos y negativos en la señal sin procesar. Es posible establecer límites para cambios positivos y negativos por separado. Las opciones para los filtros de "velocidad de rotación +" y "velocidad de rotación -" son las siguientes: Ninguno, Ligero, Medio y Fuerte. Cuanto más fuerte sea el ajuste, más se "humedecerá" la señal y más lenta será la respuesta de la señal.

#### 3.2 Procesamiento de señales digitales

La señal pasa a través de un filtro de procesamiento de señales digitales. Esto elimina el ruido de la señal mediante un algoritmo avanzado. Los ajustes son los siguientes: Ninguno, Muy ligero, Ligero, Medio, Fuerte y Muy fuerte.

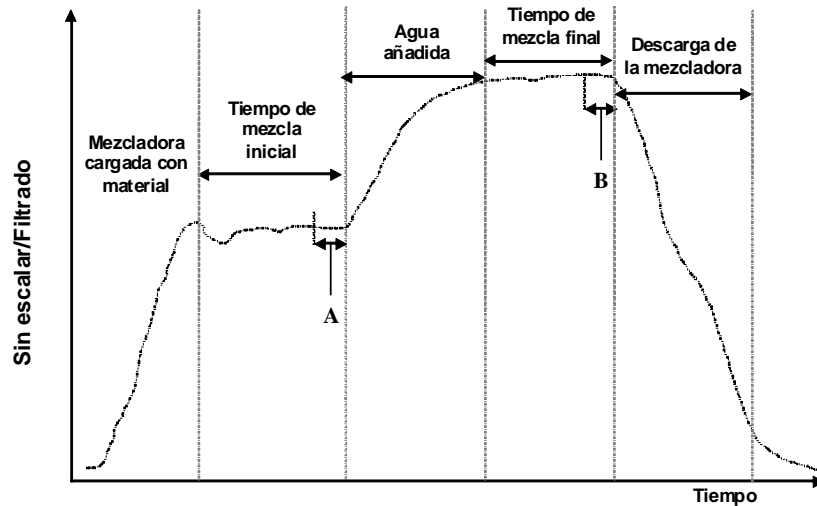
#### 3.3 Tiempo de filtrado

Esto suaviza la señal una vez que ha pasado a través de los filtros de procesamiento de señales digitales y de velocidad de rotación. Los tiempos estándar son de 0, 1, 2,5, 5, 7,5 y 10 segundos, aunque también es posible ajustar esta opción en hasta 100 segundos para aplicaciones específicas. Un tiempo de filtrado superior reducirá la respuesta de la señal.

En la Figure 42 se muestra un rastro de humedad normal durante un ciclo de división en lotes de cemento. La mezcladora comienza vacía y, en cuanto se carga material, la salida aumenta



hasta un valor estable, el punto A. A continuación, se añade agua y la señal vuelve a estabilizarse en el punto B, en el que se completa el lote y se descarga el material. Los puntos principales a tener en cuenta con esta señal son los puntos de estabilidad, ya que estos indican que todos los materiales (áridos, cemento, colorante, productos químicos, etc.) están completamente mezclados entre sí, es decir, la mezcla es homogénea.

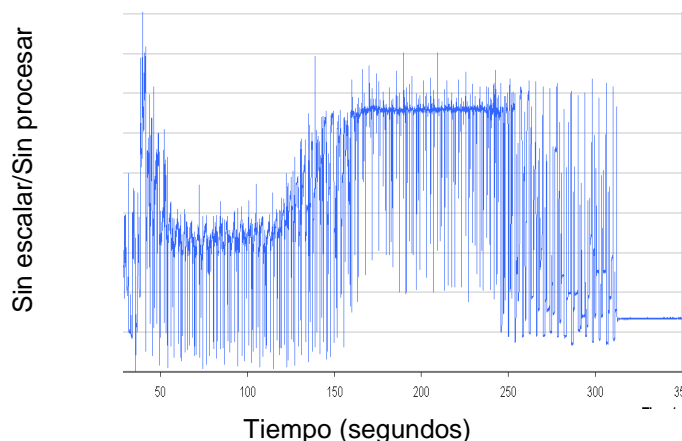


**Figure 42: Rastro de humedad normal de una mezcladora**

El grado de estabilidad en los puntos A y B puede tener un efecto significativo sobre la precisión y la repetibilidad. Por ejemplo, la mayoría de controladores de agua automáticos miden la humedad seca y calculan la cantidad de agua que es necesario añadir a la mezcla en función de una referencia final conocida de un fórmula en particular. Por lo tanto, resulta vital disponer de una señal estable en la fase de mezcla seca del ciclo en el punto A. Esto permite al controlador de agua efectuar una lectura representativa y efectuar un cálculo preciso del agua que se necesita. Debido a los mismos motivos, la estabilidad en el extremo húmedo de la mezcla (punto B) proporcionará una referencia final representativa que indicará que se trata de una buena mezcla a la hora de calibrar una fórmula.

La Figure 42 muestra una representación ideal de la humedad durante un ciclo. El resultado es la lectura de "Sin escalar/Filtrado". En el siguiente gráfico (Figure 43) se muestran datos sin procesar grabados de un sensor durante un ciclo de mezcla real, indicando de manera clara los grandes picos ocasionados por la acción de mezcla.

Senal sin procesar



**Figure 43: Gráfico que muestra la señal sin procesar durante el ciclo de mezcla**

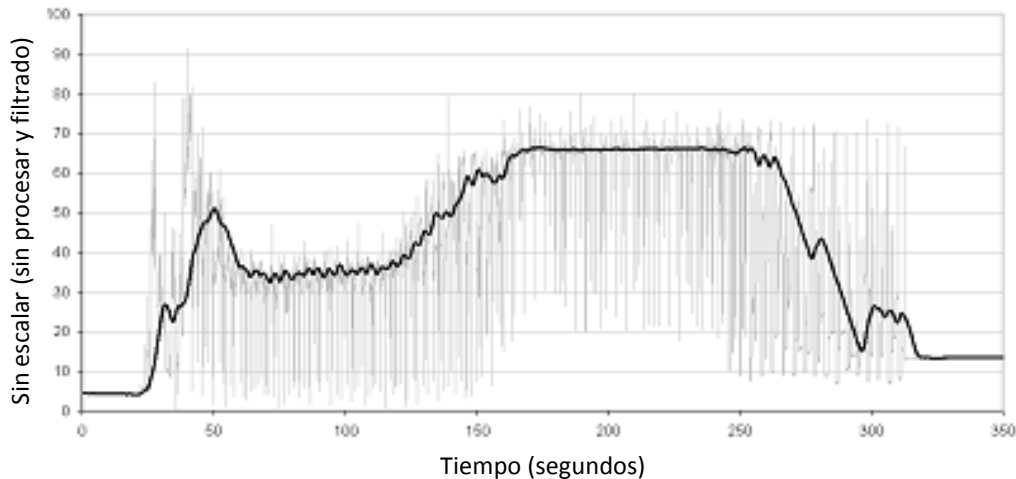
En los dos gráficos siguientes se ilustra el efecto del filtrado de los mismos datos sin procesar mostrados anteriormente. En la Figure 44 se muestra el efecto de la utilización de los siguientes ajustes de filtros, que crean la línea "Sin escalar/Filtrado" en el gráfico.

Velocidad de rotación +: Medio

Velocidad de rotación -: Ligero

Tiempo de filtrado: 1 segundo

Aplicación del filtro: Velocidad de rotación + = Ligera, velocidad de rotación - = Medio  
Tiempo de filtrado: 1 segundo



**Figure 44: Filtrado de la señal sin procesar**

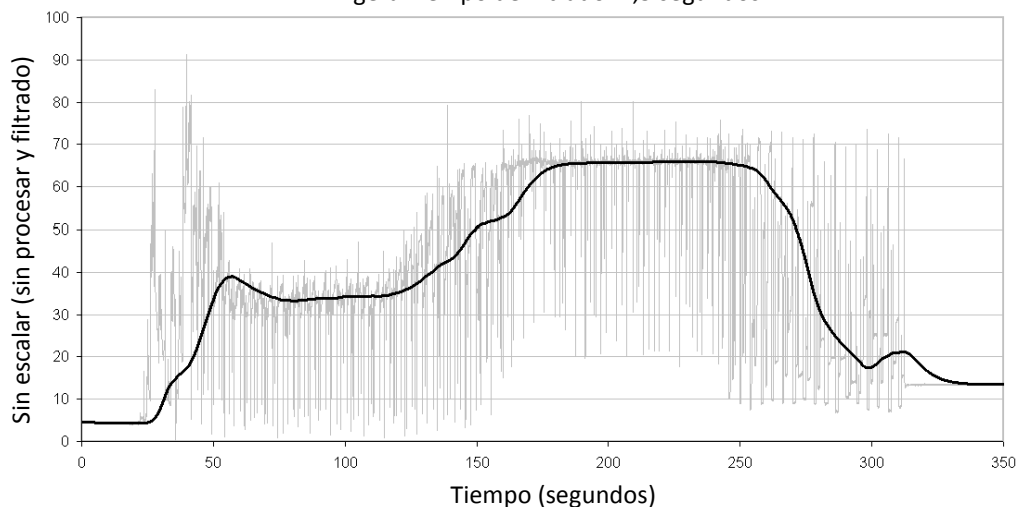
En la Figure 45 se muestra el efecto de los siguientes ajustes:

Velocidad de rotación +: Ligero

Velocidad de rotación -: Ligero

Tiempo de filtrado: 7,5 segundos

Aplicación del filtro: Velocidad de rotación += Ligera, velocidad de rotación -= Ligera  
Tiempo de filtrado: 7,5 segundos



**Figure 45: Filtrado de la señal sin procesar (2)**

En la Figure 45 resulta claro que la señal de la fase de secado del ciclo de mezcla es más estable, lo cual resulta más beneficioso a la hora de efectuar la calibración del agua.

Para la mayoría de aplicaciones de mezcladora, los ajustes del filtro pueden dejarse en los valores predeterminados, que filtrarán de manera adecuada el ruido, con el objetivo de proporcionar una señal suave. En caso de que se requiera cambiar el filtrado, el objetivo será proporcionar una respuesta lo más rápida posible a la vez que se mantiene la integridad de la señal. La estabilidad de la señal resulta importante, y los tiempos de la mezcla deben ajustarse de manera adecuada de acuerdo con la mezcladora debido a la variación en la eficacia de las mezcladoras.

### 3.4 Parámetros del cálculo promedio

Estos parámetros determinan el modo de procesamiento de los datos para el cálculo promedio de lotes cuando se utiliza la entrada digital o el cálculo promedio remoto. Normalmente, no se utilizan para aplicaciones de mezcla ni procesos continuos.

#### 3.4.1 Retraso promedio/retenido

Cuando utilice el sensor para medir el contenido de humedad de áridos cuando se descargan de una cuba o un silo, con frecuencia existe un breve retraso entre la señal de control emitida para iniciar el lote y el material que empieza a fluir a través del sensor. Las lecturas de la humedad efectuadas durante este período deben excluirse del valor promedio del lote, ya que es muy probable que constituyan mediciones estáticas no representativas. El valor del retraso "Promedio/Retenido" establece la duración de este período de exclusión inicial. Para la mayoría de aplicaciones, 0,5 segundos resultará adecuado, pero puede ser más conveniente aumentar dicho valor.

Las opciones son las siguientes: 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 y 5,0 segundos.

#### 3.4.2 Límite superior y límite inferior

Esto hace referencia al porcentaje de humedad y a las unidades sin escalar. Se utiliza para establecer el rango válido de datos significativos durante el cálculo del valor promedio. Cuando la lectura del sensor se encuentra fuera de estos límites, no se incluye en el cálculo promedio y, al mismo tiempo, la etiqueta "Datos válidos" cambia a "Datos no válidos". Si los datos se encuentran por debajo del límite inferior, la condición "Cuba vacía" se activa para los sensores cuya salida digital se puede configurar para indicar esto.

## 4 Técnicas de medición alternativas

El Hydro-Probe Orbiter II (ORB2) dispone de la opción de seleccionar técnicas de medición alternativas (no disponibles en el ORB1).

Existen tres modos de medición compatibles con el firmware del HS0089, el Modo estándar, el Modo V y el Modo E. En la mayoría de casos, el Modo estándar ofrecerá resultados excelentes, y es posible que los parámetros del sensor se queden en sus ajustes de fábrica.

### 4.1 Modo estándar

Este es el modo de medición estándar que se utiliza actualmente en la mayoría de sensores Hydronix. Es recomendable utilizar este modo si no existe ningún motivo para escoger uno de los modos alternativos. Este modo debería funcionar mejor con aplicaciones de áridos y de cementos. El Modo estándar solamente utiliza el cambio de la frecuencia resonante del sensor para medir los cambios de la humedad.

### 4.2 Modos V y E

Los Modos V y E combinan el cambio en la frecuencia resonante con el cambio en la amplitud del resonador de microondas para determinar el cambio en la humedad. Los dos modos responden de manera diferente a los cambios en la humedad y la densidad. El modo V o el E pueden resultar más adecuados para determinados materiales o aplicaciones. A continuación se describe cuándo utilizar un modo alternativo.

### 4.3 Cuándo utilizar técnicas de medición alternativas

El modo más adecuado estará determinado por los requisitos del usuario, la aplicación y el material que se está midiendo.

La precisión, la estabilidad y las fluctuaciones en la densidad, así como el rango de humedad de funcionamiento, son factores que es posible que determinen la elección del modo de medición.

A menudo, el Modo estándar se asocia con arenas y áridos que fluyen y aplicaciones de tipo de hormigoneras.

A menudo, los modos V y E se asocian con materiales de menor densidad como el grano u otros materiales orgánicos. También se asocian con cualquier material que disponga de una densidad a granel variable que se correlacione con el contenido de humedad. Es posible que los Modos V y E resulten también beneficiosos para las aplicaciones de mezcla de alta intensidad de materiales de alta densidad y para otras aplicaciones de mezcla con cambios perceptibles en la densidad con el tiempo (incluidos los áridos y el cemento).

El objetivo es seleccionar la técnica que proporcione la respuesta de señal más deseable (a menudo la más suave) y la determinación de la humedad más precisa.

### 4.4 Efectos de la selección de modos diferentes

Cada modo proporcionará una relación diferente entre los valores sin escalar comprendidos entre 0 y 100 del sensor y el porcentaje de humedad.

Durante la medición en cualquier material, normalmente resulta beneficioso que los cambios importantes en las lecturas del sensor sin escalar equivalgan a pequeños cambios en los niveles de humedad. Esto permitirá obtener la lectura de humedad de calibración más precisa (consulte la Figure 46). Esto presupone que el sensor continúa siendo capaz de efectuar mediciones a lo largo del rango de humedad completo necesario y que el sensor no está configurado para ser excesivamente sensible.

En determinados materiales, como productos orgánicos, la relación existente entre los valores sin escalar y la humedad significa que un cambio más pequeño en los valores sin escalar provoca un cambio importante en el valor de la humedad cuando se opera en el Modo estándar. Esto hace que el sensor resulte menos preciso y demasiado sensible, lo cual no es deseable.

Si esto se trazara con humedad en el eje Y y los valores sin escalar del sensor en el eje X, la línea de calibración sería muy inclinada (consulte la Figure 46). La capacidad de seleccionar la técnica de medición fundamental permite al usuario escoger la técnica que más allana la relación existente entre los valores sin escalar y la humedad (consulte la Figure 46, línea B). Los algoritmos matemáticos empleados en el sensor han sido diseñados especialmente para responder de una manera diferente en función del material que se está midiendo. Todos los modos ofrecerán una salida lineal estable. No obstante, la línea "B" ofrecerá una mejor precisión. Los Modos V y E también resultarán menos susceptibles a las fluctuaciones en la densidad.

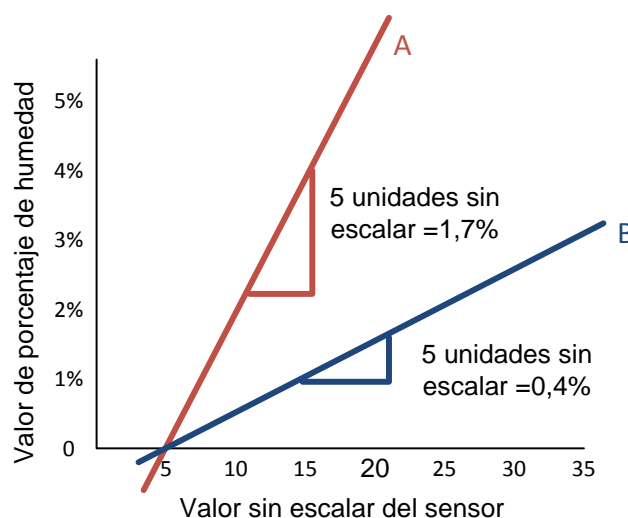


Figure 46: Relación de los valores sin escalar con la humedad

Para determinar qué modo es el más adecuado, es recomendable llevar a cabo pruebas para un determinado material, tipo de mezcladora o aplicación. Antes de hacerlas, es recomendable ponerse en contacto con Hydronix para obtener consejos acerca de la configuración recomendada para su aplicación correspondiente.

Las pruebas varían en función de la aplicación. Para las mediciones llevadas a cabo a lo largo del tiempo, es recomendable registrar la salida del sensor desde cada uno de los diferentes modos de medición dentro del mismo proceso. Los datos pueden registrarse de manera sencilla mediante un PC y el software Hydronix Hydro-Com. A continuación, estos resultados podrán trazarse en una hoja de cálculo. Cuando se visualizan en formato gráfico, a menudo resulta evidente qué modo ofrece las características de rendimiento deseadas.

Para obtener un análisis más pormenorizado, incluido el análisis del filtrado del sensor, Hydronix también puede ofrecer asesoramiento y un software para permitir a los usuarios experimentados obtener los mejores ajustes posibles para un sensor.

El software Hydro-Com y la guía del usuario pueden descargarse de la página [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com).

Cuando se utiliza el sensor para obtener una señal de salida que esté calibrada para la humedad (una medición de la humedad absoluta), es recomendable efectuar la calibración mediante los diferentes modos de medición y comparar los resultados (Consulte "Capítulo 5 Integración y calibración del sensor" en la página 55).

Si desea obtener más información, póngase en contacto con el equipo de asistencia técnica de Hydronix a través de la dirección [support@hydronix.com](mailto:support@hydronix.com).



## 1 Integración del sensor

El sensor puede integrarse en un proceso de una de las siguientes dos maneras:-

El sensor puede configurarse para emitir un valor lineal comprendido entre 0 y 100 unidades sin escalar, mientras la calibración de la fórmula o el material es llevada a cabo en un sistema de control externo. Esta es la configuración preferida para las aplicaciones de mezcla.

O

calibrado internamente mediante la configuración del sensor Hydro-Com y el software de calibración para emitir un valor de porcentaje de humedad absoluta.

## 2 Calibración del sensor

### 2.1 Calibración del porcentaje de humedad absoluta

Este método requiere que el usuario determine la relación existente entre los valores sin escalar del sensor y el porcentaje de humedad del material (Figure 46). En la guía del usuario de Hydro-Com puede encontrar instrucciones detalladas acerca de cómo configurar y calibrar el sensor.

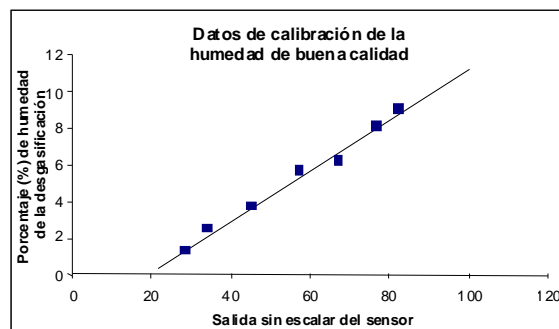


Figure 47: Ejemplo de una buena calibración de la humedad

### 2.2 Calibración en un sistema de control externo

Esta configuración se recomienda para las aplicaciones de mezcla.

Las funciones de cálculo promedio y/o filtrado y de suavizado de la señal del sensor pueden aplicarse al valor sin escalar y emitirse directamente a un sistema de control externo.

Para muchas aplicaciones de mezcla, el objeto de controlar la adición de la humedad es garantizar la obtención de un objetivo de humedad repetible lote tras lote. A menudo, este punto objetivo se deriva de la experiencia y la supervisión del proceso. Con el fin de alcanzar la repetibilidad, no es necesario asignar al objetivo de humedad final un valor de porcentaje de humedad con el fin de llevar a cabo el cálculo de la incorporación de agua ni incorporar agua progresivamente a un objetivo establecido.

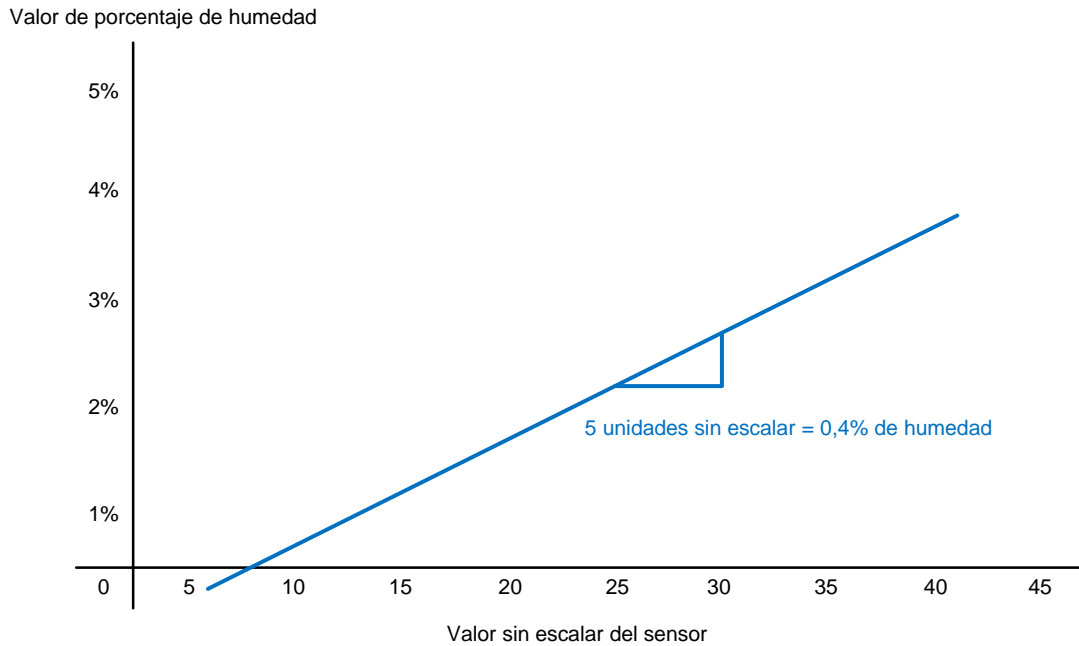
La incorporación del agua se efectúa de una de las siguientes dos maneras:-

#### 2.2.1 Incorporación de agua basada en el cálculo

Se efectúa una lectura de la humedad en el material seco homogéneo y se efectúa un cálculo de la cantidad de agua necesaria para alcanzar el objetivo requerido. Este método requiere una rutina de calibración para determinar la relación existente entre un cambio en los valores sin escalar del sensor y un cambio en el porcentaje de humedad. Esto permite calcular de manera eficaz un gradiente de los valores sin escalar con el porcentaje de humedad (consulte la Figure 48). Debido a que las salidas del sensor son lineales y de temperatura completamente estable, en cuanto se conozca este gradiente, el sistema de

control podrá efectuar un cálculo, a partir de cualquier lectura en seco, del agua que se necesita para alcanzar un objetivo determinado para una fórmula conocida. Los cálculos y el objetivo a menudo se calculan en términos de unidades sin escalar únicamente. Mientras es posible llevar a cabo una prueba de muestra de humedad en el producto final para determinar su contenido de humedad, a menudo esto no resulta práctico y se utiliza el valor teórico o el del diseño de la fórmula.

Consulte “Capítulo 6 Optimización del rendimiento del sensor y del proceso” en la página 57 para obtener más asesoramiento acerca de cómo controlar este proceso.



**Figure 48: Gradiente de los valores sin escalar con el porcentaje de humedad**

## 2.2.2 Suministro de agua progresivo

Denominado modo-AUTO cuando se utiliza el controlador de agua Hydronix Hydro-Control.

Este método incorpora agua de manera continua hasta que se alcanza un objetivo establecido. Es necesario considerar los índices de incorporación de agua y la determinación de la estabilidad en el punto objetivo en el algoritmo de control.

Este método se ve menos afectado por los tamaños variables de lotes y las relaciones variables de ingredientes en la mezcladora

Si desea obtener más asesoramiento acerca de alguno de estos métodos, póngase en contacto con el equipo de asistencia técnica de Hydronix: [support@hydronix.com](mailto:support@hydronix.com)



Para la mayoría de aplicaciones, los ajustes predeterminados del modo de medición, del filtrado y del suavizado de la señal del sensor serán adecuados.

Puede obtenerse un resultado más deseable mediante el ajuste de los parámetros del filtrado y el suavizado de la señal en el sensor (Consulte "Filtrado" en la página 48).

Es posible que la selección de un modo de medición alternativo (Consulte "Técnicas de medición alternativas" en la página 51) proporcione una respuesta de señal más deseable. Sin embargo, antes de ello, merece la pena tener en cuenta el consejo sobre la aplicación indicado a continuación. También es recomendable ponerse en contacto con el equipo de asistencia técnica de Hydronix a través de la dirección [support@hydronix.com](mailto:support@hydronix.com).

Para muchas aplicaciones, también merece la pena revisar el proceso de la aplicación. El propio sensor es en sí un instrumento preciso, y su rendimiento práctico en una determinada aplicación es en gran medida una función de la propia aplicación. Por ejemplo, en una aplicación de mezcla, el sensor emitirá una señal estable en cuanto el material sea homogéneo. Si el equipo de mezcla no es capaz de obtener homogeneidad (o de alcanzarla en el tiempo asignado), la señal del sensor será conducente de la heterogeneidad del material (normalmente una variable o lectura ondulante).

Otros factores clave que merece la pena considerar son los siguientes:-

## 1 General para todas las aplicaciones

- **Encendido:** antes de su uso, es recomendable permitir que el sensor se estabilice durante 15 minutos después de aplicarle energía.
- **Posicionamiento:** el sensor debe estar en contacto con una muestra representativa del material.
- **Flujo:** el sensor debe estar en contacto con un flujo constante del material.
- **Material:** si la relación de ingredientes o aditivos del material o mezcla subyacente cambia, esto puede afectar a la lectura de la humedad.
- **Tamaño de las partículas del material:** si el tamaño de las partículas de material que se está midiendo cambia, esto puede afectar a la reología del material correspondiente a un determinado contenido de humedad. Un aumento de los materiales finos a menudo lleva a un "agarrotamiento" del material correspondiente a un determinado contenido de humedad. El "agarrotamiento" no debe interpretarse automáticamente como una reducción de la humedad. El sensor continuará midiendo la humedad.
- **Acumulación de material:** evite la acumulación de materiales en la placa frontal cerámica.

## 2 Aplicaciones de mezcla

La lectura de la humedad del sensor solamente puede indicar lo que está sucediendo en el material o la mezcladora. La velocidad de la lectura o el tiempo necesario para alcanzar una lectura estable cuando los materiales son homogéneos refleja la eficacia de la mezcladora. Mediante algunas precauciones sencillas, el rendimiento general puede mejorarse considerablemente y el tiempo del ciclo puede reducirse con los correspondientes ahorros financieros.

Eche un vistazo al proceso de mezcla. Compruebe el modo en que se dispersa el agua. Si el agua añadida reposa sobre el material durante un período de tiempo antes de dispersarse, es posible que se requieran barras pulverizadoras para dispersar el agua hacia la mezcladora de un modo más rápido para reducir el tiempo de la mezcla. Las barras pulverizadoras resultan más eficaces que las entradas de agua individuales. Cuanto más amplia sea la zona pulverizada por el agua, más rápido se mezclará en el material.

También es posible añadir agua con demasiada rapidez durante un proceso de mezcla. Es posible que la adición de agua con mayor rapidez que la capacidad de la mezcladora de mezclar el agua añadida en la mezcla aumente el tiempo de mezcla total. Garantizar el correcto mantenimiento de una mezcladora con espacios libres para las cuchillas que respeten las especificaciones de los fabricantes aumentará la eficacia de la mezcladora.

También puede resultar beneficioso para el usuario comprender la capacidad de una mezcladora de cuba de efectuar mezclas horizontal y verticalmente. La velocidad de la acción de mezcla vertical (que no puede visualizarse fácilmente con el ojo) puede registrarse mediante un sensor de humedad de montaje en el suelo. Esta es la diferencia de tiempo existente entre la hora en la que se añadió el agua y la hora en la que el sensor registra un aumento en la humedad en o cerca del suelo de la mezcladora.

### 3 Mezcla del cemento

En esta sección se trata de manera específica la mezcla de cemento, pero es posible que también resulte relevante para otras aplicaciones de mezcla.

#### 3.1 Ingredientes

Si las masas de áridos no se corrigen con contenidos de humedad elevados, es posible que la relación árido/cemento cambie de manera considerable, lo cual tendrá un efecto adverso sobre la consistencia y el rendimiento del cemento.

Si los áridos están muy mojados, por ejemplo, al inicio del día debido al drenaje de agua en la cuba de almacenamiento, es posible que haya más agua en los áridos que la requerida por la mezcla.

El contenido de humedad de los áridos debe ser superior a la Superficie seca saturada (SSD).

El cemento caliente puede afectar a la consistencia (maniobrabilidad) y a la demanda de agua.

Los cambios en la temperatura ambiente pueden afectar a la demanda de agua.

Cuando sea posible, la adición del cemento deberá efectuarse unos segundos después del inicio de la adición de la arena y los áridos. La combinación de los materiales entre sí de este modo ayudará en gran medida a completar el proceso de mezcla.

#### 3.2 Consistencia

El Hydro-Probe Orbiter II mide la humedad, no la consistencia.

Muchos factores afectan a la consistencia, pero es posible que no afecten al contenido de humedad. Entre estos es posible que se incluyan los siguientes:

- Clasificación de áridos (proporción gruesos/finos)
- Proporción áridos/cemento
- Dispersión de la dosificación de aditivos
- Temperatura ambiente
- Proporción agua/cemento
- Temperatura de los ingredientes
- Colores

#### 3.3 Tiempos de mezcla y tamaños de lotes

Los tiempos de mezcla mínimos son una función del diseño de la mezcla (ingredientes y mezcladora), no solamente de la mezcladora, por lo que es posible que los distintos diseños de mezcla requieran diferentes tiempos de mezcla.

Consiga que los tamaños de los lotes resulten lo más constante posible, por ejemplo, 2,5 m<sup>3</sup> + 2,5 m<sup>3</sup> + 1,0 m<sup>3</sup> no es un tamaño tan bueno como 3 x 2,0 m<sup>3</sup>.

Prolongue el tiempo de la mezcla seca lo máximo posible. Es posible reducir el tiempo de la mezcla húmeda si la homogeneidad final no resulta tan importante.

### 3.4 Calibración e integración del sistema de control

Existen varios métodos mediante los que se puede utilizar el sensor para controlar la adición de agua en un proceso de mezcla. En el capítulo Integración y calibración del sensor, en la página 55, se aborda este tema de manera detallada.

Las siguientes sugerencias hacen referencia al método de cálculo basado en la adición de agua únicamente. El cálculo y el control de la adición de agua puede efectuarse mediante el controlador de agua Hydronix Hydro-Control o mediante un sistema de control de otro fabricante. El asesoramiento facilitado a continuación se basa en principios aceptados de manera general. No obstante, es posible que los sistemas de control de otros fabricantes difieran en su enfoque y deberá buscarse asesoramiento por parte del proveedor.

Para obtener la repetibilidad máxima de la viscosidad, es necesario asegurarse de que el peso en seco de los materiales de la mezcladora esté correctamente proporcionado. Es posible que para ello se requiera efectuar la corrección del peso en los pesos medidos de los materiales que varían en contenido de humedad para corregir la humedad. Para esto, se recomienda la utilización del sensor Hydro-Probe.

Durante el cálculo del agua que es necesario añadir a la mezcla, la precisión del cálculo se ve afectada por el peso total del lote, por ejemplo, 2 tamaños de lote diferentes con el mismo contenido de humedad requerirán la adición de 2 cantidades de agua diferentes para obtener el mismo porcentaje de humedad. La falta de corrección de la humedad en los áridos provoca que los pesos totales de los lotes sean diferentes y que exista una menor precisión en el cálculo. Esto también provoca un rendimiento bajo y, por consiguiente, constituye un uso ineficaz del cemento.

Es posible que se requiera una calibración diferente para grandes variaciones en los pesos de los lotes (por ejemplo, mitades de lotes).

A la hora de llevar a cabo una calibración, es recomendable ampliar los tiempos de mezcla seca y húmeda para garantizar que ambas resulten homogéneas.

Efectúe la calibración cuando las condiciones e ingredientes sean los habituales, por ejemplo, no a primera hora de la mañana, cuando los áridos están muy húmedos o cuando el cemento está caliente.

Cuando se utiliza un método de adición de agua basado en la calibración, resulta esencial obtener una lectura en seco correcta.

El tiempo de la mezcla seca debe ser lo suficientemente prolongado como para obtener estabilidad en la señal.

## 4 Mantenimiento rutinario

Asegúrese de limpiar y de comprobar el nivel de desgaste de la cerámica de manera regular. Es necesario instalar una protección contra el desgaste y sustituirla si se desgasta. Si se sustituye el brazo, es necesario instalar las juntas tóricas entre el brazo y el cabezal.

Asegúrese de que no se produzca una acumulación permanente de material sobre la cabeza del sensor y el brazo de detección. Si el ángulo de la superficie de la cabeza del sensor se encuentra correctamente ajustado, el movimiento continuo de materiales frescos contra ella normalmente debería mantenerla limpia.

Al final del turno de trabajo, o si existe un espacio considerable en la producción, es recomendable lavar con una manguera o limpiar el brazo y la cabeza para garantizar que no se produzcan acumulaciones severas.

Es recomendable utilizar un sistema de limpieza con agua a alta presión para limpiar el sensor. No obstante, aunque el Hydro-Probe Orbiter es impermeable, sus sellos no impedirán la introducción de agua procedente de boquillas de equipos de alta presión colocados a poca distancia del sensor. Mantenga los chorros de dichos dispositivos de agua a alta presión a una distancia mínima de 300 mm del sensor y del conector giratorio.

**PRECAUCIÓN: NO GOLPEE NUNCA EL BRAZO DE DETECCIÓN**



El brazo de detección es un elemento sustituible. La resistencia al desgaste del brazo depende de los materiales con los que se ha utilizado, de la mezcladora y, por supuesto, de la cantidad de uso.

Puede prolongar la resistencia al desgaste tomando las precauciones establecidas en el capítulo anterior. No obstante, de manera periódica, debido a daños accidentales o a un excesivo desgaste, puede que resulte necesario sustituir la cabeza y el brazo.

## 1 Extracción de la cabeza del sensor y el brazo de detección

Desatornille los pernos de la abrazadera encargados de fijar el cuerpo del sensor a la barra de soporte cuadrada.

Retire el cuerpo y el brazo del sensor completos y llévelos a un entorno limpio.

Tienda el brazo de detección sobre una superficie plana y limpia.

Desatornille las tuercas de la abrazadera del brazo del cuerpo del sensor y extraiga el brazo de detección desgastado.

Siga las instrucciones de instalación facilitadas en esta guía para instalar el nuevo brazo de detección (consulte “Montaje del brazo y el cabezal” en la página 16).

## 2 Colocación del Hydro-Probe Orbiter de nuevo en la mezcladora

Siga las instrucciones facilitadas en la “Montaje del sensor y realización de los ajustes finales” en la página 23, y asegúrese de que la altura desde el suelo de la mezcladora y el ángulo de la cabeza del sensor estén correctamente ajustados.

## 3 Calibración de un brazo nuevo en los elementos electrónicos del sensor

Es necesario repetir la calibración tras instalar un brazo nuevo en los elementos electrónicos del sensor. En aplicaciones de mezcladora, es suficiente llevar a cabo una calibración denominada Calibración automática, aunque existen otros modos en caso de que el cliente no tenga una función para este procedimiento.

## 4 Calibración automática

Durante la Calibración automática, la superficie de cerámica debe estar limpia, seca y libre de obstáculos. Esta calibración puede llevarse a cabo de tres maneras

### 4.1 Mediante la utilización de la utilidad para PC Hydro-Com

El sensor debe conectarse a un ordenador que disponga del software Hydro-Com, que se encuentra disponible de manera gratuita en el sitio web de Hydronix. La sección de configuración de este programa dispone de una función de Calibración automática. Una vez seleccionada, la Calibración automática se completará en aproximadamente 60 segundos y el sensor estará listo para utilizarse en la mezcladora.

### 4.2 Utilización del Hydro-Control

Las unidades de control de agua Hydro-Control V o Hydro-Control VI disponen de la capacidad de llevar a cabo una calibración automática en la página de configuración del sensor.

En la unidad Hydro-Control V, puede accederse a esta desde la ventana principal mediante las siguientes opciones: MÁS > CONFIGURACIÓN > (introduzca el código de acceso 3737) > DIAG. > CONF. > CALIB. Tenga en cuenta que esta función solamente se encuentra disponible en las versiones de firmware 4.1 y posteriores de Hydro-Control V.

En la Hydro-Control VI, la función de calibración automática se controla desde las páginas de Configuración del sensor

### 4.3 Utilización del dispositivo de protección de la calibración automática de Hydronix

El dispositivo de protección de la calibración automática que se muestra en la Figure 49 ha sido diseñado para aplicaciones en las que no hay ningún enlace en serie RS485 y en las que el cliente está utilizando la salida analógica desde el sensor. La calibración se completa mediante la conexión de la entrada de línea del dispositivo de protección entre el cable y el cuerpo del sensor, tal y como se muestra en la Figure 50.



Figure 49: El dispositivo de protección de la calibración automática de Hydronix

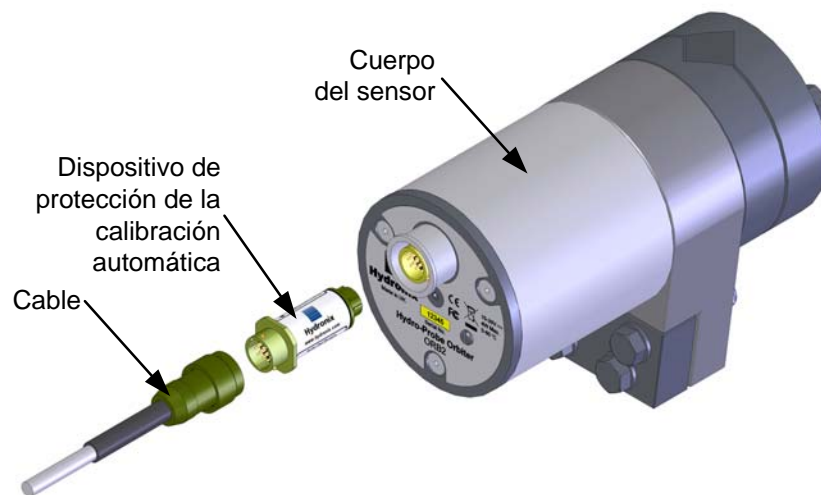


Figure 50: Conexión del dispositivo de protección de la calibración automática de Hydronix para efectuar la calibración

El sencillo procedimiento descrito a continuación debería tardar menos de un minuto en completarse:

- i) Asegúrese de que la placa frontal cerámica esté orientada hacia arriba y completamente limpia y seca.
- ii) Conecte el dispositivo de protección de la calibración automática al cuerpo del sensor y al cable tal y como se muestra en la Figure 50. El dispositivo de protección de la calibración automática deberá comenzar a parpadear (en rojo) (brillante-atenuado-brillante) durante 30 segundos
- iii) Tras 30 segundos, el dispositivo de protección de la calibración automática deberá comenzar a parpadear (encendido-apagado-encendido).

***En esta fase resulta importante mantenerse alejado de la placa frontal cerámica***

- iv) Tras aproximadamente 20 segundos, el dispositivo de protección de la calibración automática deberá iluminarse de manera constante. La calibración finalizará y el Hydro-Probe Orbiter estará listo para volver a instalarse en la mezcladora. Desconecte el dispositivo de protección de la calibración automática y vuelva a conectar el cable para utilizarlo normalmente.

Si el dispositivo de protección de la calibración automática continúa parpadeando (encendido-apagado-encendido) como en la fase 3, esto significará que la calibración no se completó correctamente debido a variaciones durante su fase de medición (fase 4). En tal caso, desconecte el dispositivo de protección de la calibración automática del cuerpo del sensor y el cable y repita los pasos del 1 al 4.

## 5 Calibración del aire y el agua

La calibración se lleva a cabo mediante la realización de lecturas independientes en el aire. Con el sensor conectado a un ordenador (Consulte "Unidades de interfaz Hydrnix" en la página 40), la utilidad Hydro-Com puede utilizarse para llevar a cabo las mediciones y actualizar el sensor en la sección de configuración.

La lectura del aire debe efectuarse con la placa frontal limpia, seca y libre de obstáculos. En la pestaña correspondiente del software de la aplicación, pulse el botón Aire nuevo. El software realizará una nueva medición del aire.

La lectura del agua debe llevarse a cabo en un cubo lleno con una solución de salmuera limpia. Esta solución debe estar compuesta por agua con un 0,5% de peso de sal (por ejemplo, 10 litros de agua a mezclar con 50 gramos de sal). El nivel del agua debe cubrir la placa frontal cerámica y se necesitan por lo menos 200 mm de agua frente a la cerámica. Es recomendable sostener el sensor en el cubo inclinado hacia un lado con la cara orientada hacia el centro del cubo (consulte la Figure 51), por lo tanto, la medición se lleva a cabo con un cubo de agua completo en la parte frontal. Pulse el botón Agua nueva. El software realizará una nueva medición del agua.

Una vez efectuadas ambas mediciones, el sensor podrá actualizarse pulsando el botón de actualización del software de la aplicación y, a continuación, estará listo para utilizarse.

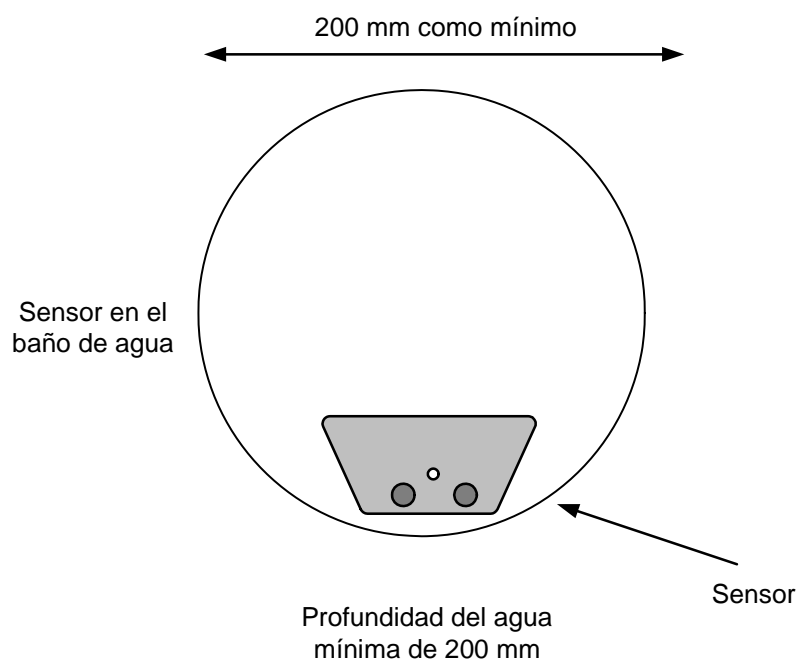


Figure 51: Calibración del aire y el agua

**IMPORTANTE:**

***Una vez cambiado el posicionamiento del brazo de detección dentro de una mezcladora, el cambio de densidad resultante del material que pasa por la cabeza del sensor tendrá un efecto sobre la lectura. Esto se aplicaría al instalar un nuevo brazo a pesar de orientar la placa frontal en la misma dirección aproximada que el brazo instalado previamente. Por lo tanto, resulta necesario volver a calibrar las fórmulas antes de continuar dividiendo en lotes.***



En las siguientes tablas se enumeran los errores más comunes encontrados al utilizar el sensor. Si no es capaz de diagnosticar el problema a partir de esta información, póngase en contacto con su distribuidor local o con el equipo de asistencia técnica de Hydronix a través del teléfono +44 (0) 1483 468900 o la siguiente dirección de correo electrónico: support@hydronix.com.

## 1 Síntoma: ninguna salida del sensor

Posible explicación	Comprobación	Resultado previsto	Acción necesaria en caso de fallo
La salida no funciona correctamente.	Lleve a cabo una prueba sencilla con la mano en el sensor.	Las lecturas se corresponden con las enumeradas en la sección "Características de la salida del sensor" en la página 67	Desactive y vuelva a activar la alimentación del sensor.
El sensor no recibe alimentación.	Alimentación de CC en la caja de conexiones.	De +15 V de CC a +30 V de CC.	Localice el fallo en el cableado o la fuente de alimentación.
El sensor se ha bloqueado temporalmente.	Desactive y vuelva a activar la alimentación del sensor.	El sensor funciona correctamente.	Compruebe la alimentación.
No hay ninguna salida del sensor en el sistema de control.	Mida la corriente de salida del sensor en el cableado de la salida analógica (desconéctelo del sistema de control).	Lectura de la corriente dentro del rango comprendido entre 0-20 mA o 4-20 mA. La lectura varía en función de la humedad.	Compruebe el cableado hasta la caja-de conexiones.
No hay ninguna salida del sensor en la caja de conexiones.	Mida el flujo de la corriente en los terminales de la caja de conexiones (desconecte el cableado de la instalación).	Lectura de la corriente dentro del rango comprendido entre 0-20 mA o 4-20 mA. La lectura varía en función de la humedad.	Compruebe el conector giratorio si se utiliza; de lo contrario, compruebe los contactos del conector del sensor.
No hay ninguna salida del sensor en el conector giratorio.	Mida el flujo de la corriente en los terminales del conector giratorio (desconecte el cableado de la instalación).	Lectura de la corriente dentro del rango comprendido entre 0-20 mA o 4-20 mA. La lectura varía en función de la humedad.	Compruebe los contactos del conector del sensor.
Los contactos del conector MIL-Spec del sensor están dañados.	Desconecte el cable del sensor y compruebe si hay algún contacto dañado.	Los contactos del conector están doblados.	Los contactos pueden doblarse con cuidado hasta la ubicación correcta.
Fallo interno o configuración incorrecta.	Conecte el sensor a un PC mediante el software Hydro-Com y un convertidor RS485 adecuado.	La conexión RS485 digital funciona.	El sensor debe enviarse a Hydronix para su reparación.
Brazo de detección insertado incorrectamente	Extraiga el brazo de detección, compruebe los contactos de conexión y vuelva a insertar el brazo	Lectura de la corriente dentro del rango comprendido entre 0-20 mA o 4-20 mA. La lectura varía en función de la humedad.	Compruebe los contactos del conector del brazo de detección

## 2 Síntoma: salida analógica incorrecta

Posible explicación	Comprobación	Resultado previsto	Acción necesaria en caso de fallo
Problema de cableado.	El cableado de la caja de conexiones, del conector giratorio y de la entrada del sistema de control.	Los pares trenzados utilizados para la longitud completa del cable del sensor al sistema de control están correctamente conectados.	Efectúe la conexión correctamente mediante el cable especificado en las especificaciones técnicas.
La salida analógica del sensor está defectuosa.	Desconecte la salida analógica del sistema de control y mídala con un amperímetro.	La lectura de la corriente debe estar situada dentro del rango comprendido entre 0-20 mA o 4-20 mA.	Conecte el sensor a un PC y ejecute Hydro-Com. Compruebe la salida analógica en la página de diagnóstico. Fuerce la salida a un valor conocido (por ejemplo, 10 mA) y compruébela con un amperímetro.
La tarjeta de entrada analógica PLC está defectuosa	Desconecte la salida analógica del PLC y mida la salida analógica del sensor mediante un amperímetro	La lectura de la corriente debe estar situada dentro del rango comprendido entre 0-20 mA o 4-20 mA.	Sustituya la tarjeta de entrada analógica
Brazo de detección insertado incorrectamente	Extraiga el brazo de detección, compruebe los contactos de conexión y vuelva a insertar el brazo	Lectura de la corriente dentro del rango comprendido entre 0-20 mA o 4-20 mA. La lectura varía en función de la humedad.	Compruebe los contactos del conector del brazo de detección

### 3 Síntoma: el ordenador no se comunica con el sensor

Posible explicación	Comprobación	Resultado previsto	Acción necesaria en caso de fallo
El sensor no recibe alimentación	Alimentación de CC en la caja de conexiones	De +15 V a +30 V de CC	Localice el fallo en el cableado de suministro de alimentación del sensor
El RS485 está conectado incorrectamente al convertidor	Las instrucciones de cableado del convertidor RS485 y A y B son correctas	El convertidor RS485 está correctamente conectado	Compruebe la configuración del puerto COM para PC
Se ha seleccionado un puerto COM de serie incorrecto en Hydro-Com	Puertos COM enumerados en el menú de comunicaciones	Cambio al puerto COM correcto	El número de puerto COM posible es superior a 16 y, por lo tanto, no se puede seleccionar. Consulte el administrador de dispositivos para determinar el número de puerto COM asignado
El número de puerto COM es superior a 16 y no se encuentra disponible para utilizarse en Hydro-Com	Las asignaciones del puerto COM en la ventana del administrador de dispositivos del PC	Asignar al puerto COM utilizado para la comunicación con el sensor un número de puerto no utilizado comprendido entre el 1 y el 16	Compruebe las direcciones del sensor
Más de un sensor disponen de la misma dirección	Efectuar la conexión a cada sensor de manera individual	El sensor se encuentra en una dirección. Reasignar otro número a este sensor y repetir este procedimiento para el resto de sensores de la red	Pruebe un dispositivo de comunicación alternativo si se encuentra disponible

### 4 Características de la salida del sensor

	Salida Sin escalar/Filtrado (los valores son aproximados)				
	RS485	4-20 mA	0-20 mA	0-10 V	Modo de compatibilidad
Sensor expuesto al aire	0	4 mA	0 mA	0 V	>10 V
Mano en el sensor	60-90	12-18 mA	11-18 mA	6-9 V	3,6-2,8 V



## 1 Dimensiones mecánicas

Carcasa del ORB2:	156 x 225 mm
Brazo de detección:	104,5 x 34 mm (la longitud del brazo debe adaptarse a la mezcladora; normalmente debe ser de 560 mm o 700 mm)

## 2 Fabricación

Cuerpo:	Acero inoxidable (AISI 304)
Brazo de detección:	Acero inoxidable endurecido con cara sensora cerámica moldeada

## 3 Penetración de campo

Aproximadamente 75–100 mm según el material.

## 4 Rango de temperatura de funcionamiento

0–40 °C - ORBA2

0–60 °C - ORBA1

0–100 °C - ORBA1-HT

El sensor no medirá hielo.

## 5 Tensión de suministro

De +15 V a 30 V de CC. Se requiere 1 A como mínimo para la puesta en marcha del sensor (la alimentación de funcionamiento nominal es de 4 W).

## 6 Conexiones

### 6.1 Cable del sensor

Cable de seis pares trenzados (12 núcleos en total) apantallado (blindado) con 22 AWG, conductores de 0,35 mm<sup>2</sup>.

Blindaje: Trenzado con un 65% mínimo de revestimiento más una lámina de aluminio/poliéster

Tipos de cable recomendados: Belden 8306, Alpha 6373

Longitud máxima del cable: 100 m de separación respecto a los cables de alimentación de cualquier equipo pesado

### 6.2 Comunicaciones digitales (en serie)

Puerto de 2 hilos RS485 optoaislado: para comunicaciones como las de parámetros de funcionamiento variables y diagnóstico del sensor.

### 6.3 Salida analógica

Hay dos salidas de fuente de bucle de corriente configurables, 0–20 mA o 4–20 mA, que están disponibles para la humedad y la temperatura. También se pueden convertir a 0–10 V de CC.

## 6.4 Entradas/salidas digitales

Hay dos líneas disponibles para el cálculo promedio de lotes, el inicio y detención o la multiplexación de la temperatura. Es posible que una línea se utilice también como indicadores de estado de salida que indiquen "Fuera de rango", "Cuba vacía" o "Sonda correcta".

## 6.5 Toma de tierra

Asegure la conexión equipotencial de todas las piezas metálicas expuestas. En zonas de alto riesgo de caída de relámpagos, debe utilizarse una protección correcta y adecuada.

El blindaje del cable del sensor está conectado al cuerpo del sensor, por lo que no debe conectarse en el panel de la sala de control para evitar bucles en la conexión a tierra.

- P: Hydro-Com no detecta ningún sensor al pulsar el botón de búsqueda.*
- R: Si hay varios sensores conectados en la red RS485, asegúrese de tratar a cada sensor de manera diferente. Asegúrese de que el sensor esté correctamente conectado, de que reciba alimentación de una fuente de 15-30 V de CC adecuada y que los cables RS485 estén conectados a través de un convertidor RS232-485 o USB-RS485 al PC. En Hydro-Com, asegúrese de haber seleccionado el puerto COM correcto.*
- P: ¿En qué debo ajustar la variable de la salida analógica si deseo supervisar la humedad en la mezcla?*
- R: Es recomendable ajustar la salida analógica en "Sin escalar/Filtrado". Esta variable es proporcional a la humedad y las salidas de la humedad del sensor se calculan directamente a partir de este valor. El resultado de Sin escalar/Filtrado es una medición directa efectuada a partir de la respuesta de microondas, que se escala entre 0 y 100 y se filtra para reducir el ruido de la señal.*
- P: ¿Por qué emite el sensor humedad negativa cuando la mezcladora está vacía?*
- R: La humedad emitida desde el sensor se calcula mediante la lectura de "Sin escalar/Filtrado" y los coeficientes de calibración del sensor, A, B, C y SSD, de modo tal que*
- $$\text{porcentaje de humedad} = A(\text{US})^2 + B(\text{US}) + C - \text{SSD}$$
- (Donde US = sin escalar)*
- Normalmente, estos factores se utilizan para aplicaciones de cuba con el Hydro-Probe II, pero se utilizan exactamente de la misma manera con el Hydro-Probe Orbiter II. Con estos factores sin cambiar (A=0, B=0,2857, C=-4, SSD=0) y la mezcladora vacía (medición del aire = 0 sin escalar), puede mostrarse que la humedad es equivalente al -4%.*
- P: ¿Qué calibración requiere mi Hydro-Probe Orbiter II?*
- R: Cuando se utiliza un sensor de mezcladora para la fabricación de cemento, resulta normal conectar el sensor a un controlador de lotes o a una unidad Hydro-Control, que gestiona la humedad durante la división en lotes. El sensor no se calibra directamente. En su lugar, se efectúa una serie de calibraciones de fórmulas dentro del controlador de lotes para cada diseño de mezcla diferente, cada uno con su propia referencia, a través de la que se puede hacer cemento de la consistencia adecuada. Cada diseño de mezcla debe disponer de su propia fórmula debido a que cada combinación de materiales tiene un efecto sobre la respuesta de microondas.*
- P: ¿Precisan los sensores de Hydronix estar calibrados en un porcentaje de humedad exacto?*
- R: Aunque es posible, para la mayoría de aplicaciones no es necesario que las mezclas presenten una humedad exacta. Lo único que se necesita es un objetivo de referencia del que se sepa que genera una buena mezcla. Por lo tanto, en la mayoría de situaciones, la salida analógica desde el sensor se ajusta para Sin escalar/Filtrado (0-100). Al final de cada lote se registra un punto de ajuste y se almacena en la fórmula en la que se utiliza como objetivo final.*
- P: Si realizo una mezcla con las mismas cantidades de materiales secos pero con colores diferentes, ¿necesito disponer de una fórmula diferente?*
- R: Sí, los pigmentos, tanto si son aditivos en polvo o líquidos, afectan a la medición y, como resultado, todos los distintos colores requerirán una fórmula y calibración diferentes.*

*P: Si efectúo mitades de lotes normales de una mezcla en particular, ¿necesito disponer de una fórmula independiente para esto?*

R: Una variación en las cantidades de lotes puede tener un efecto reducido sobre la amplitud del resultado, lo cual puede beneficiarse de la utilización de una fórmula y una calibración independientes. El sensor no puede diferenciar cuándo se encuentra expuesto a materiales o no. Por lo tanto, en todos los casos, cuando se hagan lotes reducidos y se requiera un control de la humedad, resulta muy importante comprobar si la superficie del sensor se encuentra cubierta continuamente por materiales mediante la observación de la mezcladora durante la mezcla. Como norma, la precisión de la señal no está garantizada si el lote ocupa la mitad o un nivel inferior de la capacidad de la mezcladora.

*P: Si cambio el brazo de detección del sensor, ¿debo volver a calibrar el sensor?*

R: Sí, el sensor debe volver a calibrarse tal y como se indica en las instrucciones facilitadas en la sección "Cambio del brazo de detección" en la página 61. En función del método de calibración utilizado, si existe alguna diferencia de consistencia en las mezclas finales, será necesario volver a calibrar las fórmulas.

*P: Si tengo que cambiar el sensor de la mezcladora, ¿necesito volver a calibrar mis fórmulas?*

R: Resulta prudente comprobar las calibraciones de las fórmulas si se ha movido o cambiado el sensor.

*P: Las lecturas del sensor cambian de manera irregular y no coherente con los cambios en la humedad del material. ¿Existe algún motivo para que suceda esto?*

R: En este caso, es necesario comprobar la instalación completamente. ¿Está agrietada la cerámica? ¿Está el sensor montado de forma empotrada y las cuchillas de las mezcladoras ajustadas del modo recomendado en la sección de mantenimiento rutinario? Si el problema persiste, compruebe el resultado durante la lectura de solo aire y realice la comprobación también mediante la colocación de arena sobre el sensor. Si el resultado continúa siendo irregular, el sensor podría ser defectuoso, y debería ponerse en contacto con su distribuidor o con Hydronix para obtener asistencia técnica. Si las lecturas son correctas pero aparecen irregulares durante la mezcla, intente efectuar la conexión a un PC y ejecute Hydro-Com para comprobar los ajustes del filtro de configuración. La configuración predeterminada puede encontrarse en "Parámetros predeterminados" página 75.

*P: Mi sensor tarda mucho tiempo en detectar el agua que se introduce en la mezcladora. ¿Puedo acelerar este proceso?*

R: Esto podría indicar que la mezcladora dispone de una acción de mezcla vertical deficiente. Observe el modo en el que el agua se introduce en la mezcladora. Intente pulverizar el agua en la mezcladora en tantos lugares como resulte posible. Compruebe la configuración del filtro y, si está situada en niveles demasiado elevados, reduzca el tiempo de filtrado. Este procedimiento no debe llevarse a cabo en detrimento de la estabilidad de la señal, ya que es posible que las señales inestables afecten a la cantidad de agua calculada y, por tanto, a la calidad de la mezcla final. En algunos casos, se ha comprobado que la configuración de las paletas de la mezcladora se ha desalineado. Asegúrese de comprobar las especificaciones de la mezcladora para asegurarse de efectuar la acción de mezcla adecuada.



*P: Mi controlador de agua es un sistema de alimentación por goteo que añade agua de manera progresiva para alcanzar un punto de ajuste final. ¿Qué configuración de filtro necesito para esto?*

**R:** Los sistemas de alimentación por goteo no necesitan disponer de una señal estable al final de un período de mezcla seca, por lo que no debería ser necesario filtrar tanto como si estuviese calculando una cantidad única de agua a añadir. El sensor necesita responder lo más rápido posible, ya que la lectura de la humedad debe seguir el ritmo del agua que se introduce; de lo contrario, es posible que se introduzca demasiada agua sin ser detectada. La configuración recomendada resultaría suave para ambos filtros de velocidad de rotación, con un tiempo de filtración mínimo de 2,5 segundos, y un máximo de 7,5 segundos.

*P: ¿Cómo puedo reducir mis tiempos del ciclo de mezcla?*

**R:** No existe una única respuesta sencilla para esta pregunta. Puede considerarse lo siguiente:

"Observe el modo en que se carga material en la mezcladora. ¿Pueden cargarse los materiales mediante una secuencia diferente que permita ahorrar tiempo?"

"¿Es posible mojar los áridos entrantes con un porcentaje elevado de agua total en caso de que el material se introduzca en la mezcladora? Esto reduciría el tiempo de mezcla seca."

"¿Continúa mezclando el material durante mucho tiempo una vez que se estabiliza la señal de la humedad? En tal caso, solamente necesita efectuar la mezcla hasta que alcance la estabilidad durante un período de entre 5 y 10 segundos."

"Si desea ahorrar tiempo en los tiempos de mezcla seca o húmeda, mantenga siempre un tiempo de mezcla seca lo suficientemente largo, ya que este es el factor más importante a la hora de determinar el agua."

"Puede ahorrarse parte del tiempo de mezcla húmeda, ya que este puede resultar menos importante, puesto que ya se ha introducido en la mezcladora la cantidad correcta de agua. Si lleva a cabo esta acción, tenga en cuenta que es posible que la mezcla final obtenida no resulte homogénea."

"Al efectuar mezclas con áridos ligeros, asegúrese de mantener dicho peso en un valor cercano o por encima de SSD. Esto le ayudará a reducir el tiempo de mezcla, ya que se estará utilizando menos agua prehúmeda."

"Cuando se esté utilizando un Hydro-Control, compruebe también si se están utilizando temporizadores después de cargar la mezcladora (antes de la señal de inicio) y una vez completada la mezcla (antes de la descarga de la mezcladora). Estos temporizadores no se necesitan."

*P: ¿Es importante la posición de montaje del sensor?*

**R:** La posición de montaje del sensor dentro de la mezcladora resulta muy importante. Consulte la sección "Instalación mecánica" en la página 17.

*P: ¿Cuál es la longitud máxima de cable que puedo utilizar?*

**R:** Consulte "Capítulo 9 Especificaciones técnicas" en la página 69.



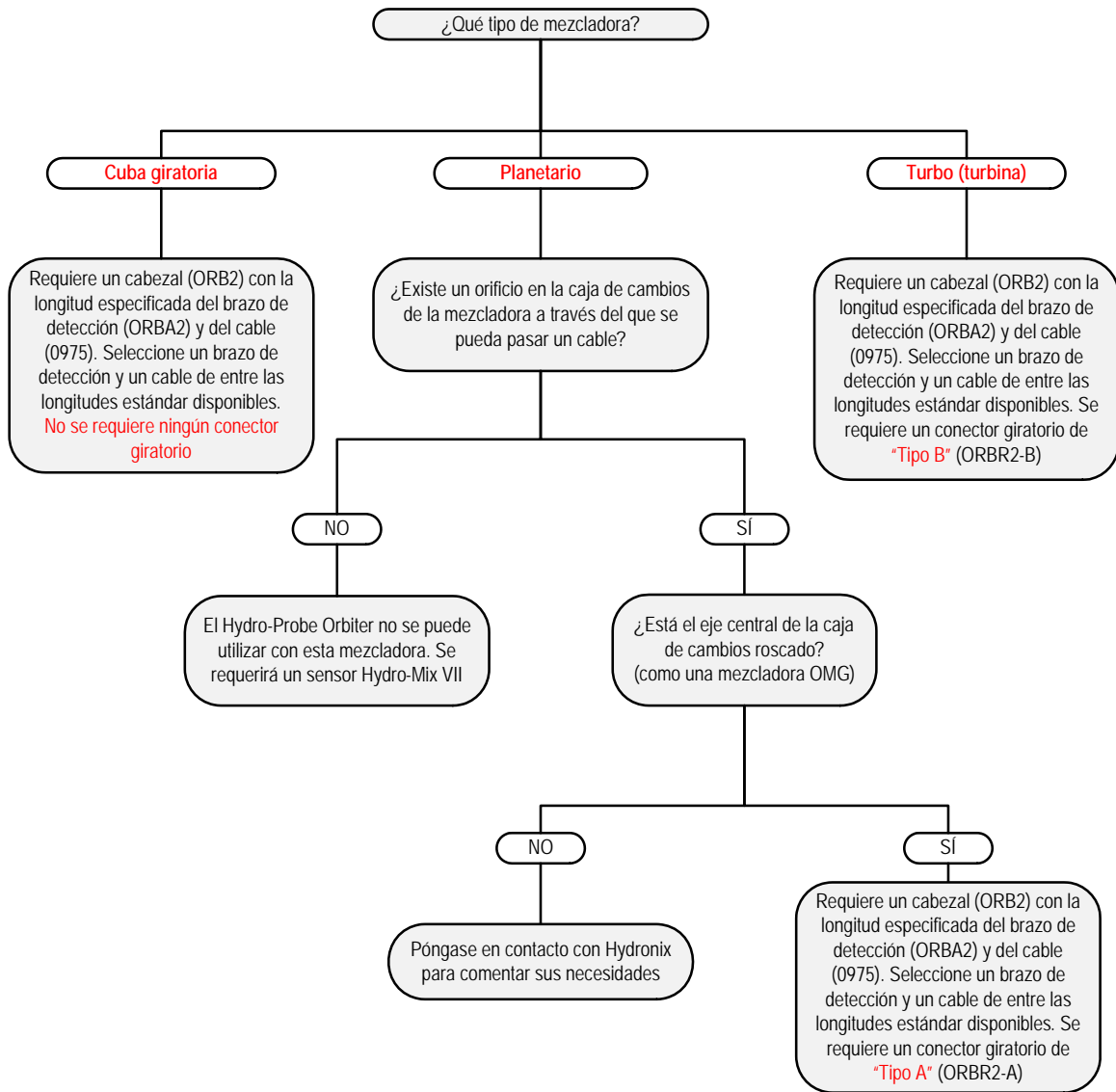
En las tablas facilitadas a continuación se muestra el conjunto completo de parámetros predeterminados. Esta información también se facilita en la Nota de ingeniería EN0050, que se puede descargar de la página [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com)

## 1 Parámetros predeterminados

Parámetro	Rango/Opciones	Parámetro predeterminado
<b>Configuración de entrada/salida</b>		
Tipo de salida	0–20 mA 4–20 mA Compatibilidad	0–20 mA (0–10 V)
Variable de salida 1	Porcentaje de humedad filtrada Porcentaje de humedad promedio Sin escalar/Filtrado Sin escalar/Filtrado 2 Sin escalar/Promedio Temperatura del material	Sin escalar/Filtrado
Variable de salida 2	Porcentaje de humedad filtrada Porcentaje de humedad promedio Sin escalar/Filtrado Sin escalar/Filtrado 2 Sin escalar/Promedio Temperatura del material	Temperatura del material
Porcentaje alto	0–100	20,00
Porcentaje bajo	0–100	0,00
Uso de la entrada 1	Promedio/Retenido Humedad/Temperatura Sin usar	Promedio/Retenido
Uso de la entrada/salida 2	Sin usar Humedad/Temperatura Cuba vacía Datos no válidos Sonda correcta	Sin usar
<b>Calibración de la humedad</b>		
A		0,0000
B		0,2857
C		-4,0000
SSD		0,0000
<b>Configuración del procesamiento de señales</b>		
Tiempo de suavizado	0,0; 1,0; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0; Cualquiera	7,5 segundos
Procesamiento de señales digitales	Muy ligero, Ligero, Medio, Fuerte, Muy fuerte, Sin usar	Sin usar
Velocidad de rotación +	Ligero, Medio, Fuerte, Ninguno	Ligero

Parámetro	Rango/Opciones	Parámetro predeterminado
Velocidad de rotación -	Ligero, Medio, Fuerte, Ninguno	Ligero
<b>Configuración del cálculo promedio</b>		
Retraso promedio/retenido	0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 5.0	0 segundos
Límite superior (m%)	0-100	30,0
Límite inferior (m%)	0-100	0,0
Límite superior (EE. UU.)	0-100	100,0
Límite inferior (EE. UU.)	0-100	0,0
<b>Compensación de la temperatura</b>		
Eficacia de compensación de la temperatura electrónica		-0,0035
Eficacia de compensación de la Ampl. electrónica		-0,15
Eficacia de compensación de la temperatura del resonador	Depende del brazo	Depende del brazo
Eficacia de compensación de la temperatura del material	0.00000	0,00000

# 1 Gráfico de selección del conector giratorio





## 1 Referencias cruzadas del documento

En esta sección se enumeran el resto de documentos a los que se hace referencia en esta guía del usuario. Puede resultarle útil disponer de una copia durante la lectura de esta guía.

N.º de documento	Título
HD0273	Guía del usuario de Hydro-Com
HD0303	Guía del usuario del módulo de interfaz del sensor USB
EN0050	Parámetros predeterminados del sensor





<b>A</b>		<b>Filtrado</b>	
Adaptador Ethernet		Procesamiento de señales digitales ...	48
kit de alimentación .....	44	Tiempo de filtrado .....	48
Ajuste del ángulo de la cabeza del sensor	24	Velocidad de rotación .....	48
Aplicaciones adecuadas .....	13	<b>I</b>	
<b>B</b>		Incorporación de agua	
Blindaje de protección.....	17	cálculo.....	55
Brazo.....	16	suministro de agua progresivo.....	56
Brazo de detección		<b>M</b>	
calibración		Mantenimiento rutinario.....	59
Aire y agua .....	63	mezcladora de cuba estática.....	18
Calibración automática .....	61	Montaje.....	16
mediante la utilización de Hydro-Com		ajustes finales .....	23
61		aplicación de caída libre .....	21
mediante la utilización de Hydro-Control		barra de montaje cuadrada.....	22
61		cinta transportadora .....	20
utilización del dispositivo de protección		mezcladora de cuba giratoria.....	19
de la calibración automática.....	62	montaje del sensor .....	17
calibración de un brazo nuevo.....	61	<b>O</b>	
extracción .....	61	Optimización	
<b>C</b>		aplicaciones de mezcla.....	57
Cabezal.....	16	ingredientes del cemento.....	58
Cable del sensor .....	38	mantenimiento rutinario .....	59
blindaje del cable .....	38	mezcla del cemento .....	58
Cálculo promedio		calibración .....	59
Parámetros .....	51	consistencia.....	58
Límite superior .....	51	tiempos de mezcla .....	58
Retraso promedio/retenido.....	51	puntos generales .....	57
Calibración		<b>P</b>	
absoluta .....	55	Parámetros predeterminados.....	75
sistemas de control externo.....	55	posición .....	17
conectado a tierra .....	38	<b>R</b>	
Conector giratorio.....	26	rendimiento.....	24
Conector MIL-Spec .....	38	RS485	
Conexiones		conexión de multiderivación.....	39
Adaptador KKConexiones		<b>S</b>	
RS232 .....	41	Salida analógica	
Conexiones de PC		instrucciones acerca de la variable.....	46
Hydro-Com.....	40	Salida digital	
ethernetKit de adaptador Ethernet .....	43	Cuba vacía.....	47
SIM01AConexiones		Datos no válidos .....	47
USB.....	42	Sonda correcta.....	47
Configuración		Salidas analógicas .....	37
Filtrado.....	48	Seguridad .....	13
Salida analógica .....	45	Sensor	
Tipo de salida analógica.....	45	Calibración .....	55
Variable de salida analógica.....	45	Integración .....	55
<b>D</b>		<b>T</b>	
Dimensiones mecánicas .....	69	Técnicas de medición.....	13
directrices.....	37	Modo estándar .....	51
<b>E</b>		Modo V.....	51
Entrada digital		Técnicas de medición alternativas .....	51
Conexión .....	40	Cuándo utilizar .....	52
Humedad/Temperatura .....	47	Efectos de los diferentes modos.....	52
Promedio/Retenido.....	47	temperatura .....	69
Entrada/Salida digital		Tensión de suministro .....	69
Conexiones.....	40	Toma de tierra .....	70
Configuración .....	47	<b>U</b>	
<b>F</b>		ubicación del sensor.....	15
Fabricación.....	69		