PISONICS
precision beyond limits

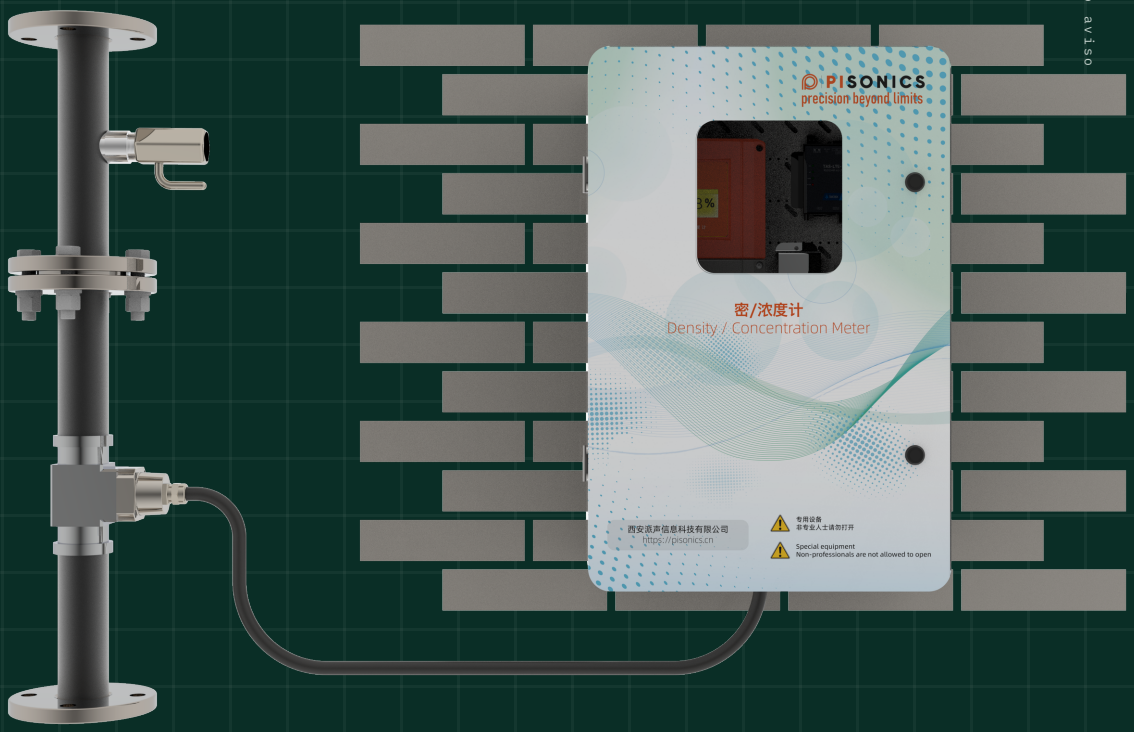
Serie PS7000 · Xi'an PISONICS

Medidor ultrasónico de densidad de pulpa

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Medición no nuclear · diseñada para pulpa aireada

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso



▲ PS7000: carrete de medición bridado con el sensor, y transmisor montado en pared

REVISION
Revisión B · 2026-09

WEB
pisonics.com / pisonics.cn

Contenido CONTENTS

El medidor ultrasónico de densidad de pulpa de la serie PS7000 sustituye la fuente radiactiva por un algoritmo de impedancia acústica con modulación lineal de frecuencia (chirp), y entrega medición continua en línea con una exactitud de ±1 % sobre un rango de 0–80 % de concentración en masa, con toda la cadena de señal concebida para trabajar en pulpa aireada.

01 **Descripción del producto** datos clave de un vistazo 03

02 **Capacidades clave** 04

03 **Principio de medición** 06

04 **Medición estable en pulpa aireada** 07

05 **Datos técnicos** 09

06 **Medición y diagnóstico** 12

07 **Comunicación y salidas** 14

08 **Software y plataforma en la nube** 16

09 **Requisitos de la pulpa y del proceso** 19

10 **Alcance de suministro e instalación** 24

11 **Aplicaciones típicas** 27

12 **Selección y personalización** 28

13 **Garantía y servicio** 29

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

01 Descripción del producto

La serie PS7000 es un medidor de densidad de pulpa en línea, no nuclear, desarrollado por Xi'an Pisonics (PISONICS). No emplea fuente radiactiva, por lo que no requiere protección radiológica ni ninguno de los trámites asociados de autorización ambiental, registro y desmantelamiento. Está concebido para el control de densidad de pulpa en línea en metalurgia no ferrosa, generación termoeléctrica, preparación de carbón, procesos químicos y metalúrgicos, y química de potasio y sales. El instrumento ejecuta un algoritmo propio de impedancia acústica con modulación lineal de frecuencia (chirp) y entrega medición continua en línea con una exactitud de ±1 % sobre un rango de 0–80 % de concentración en masa.

Frente a los medidores ultrasónicos reflectivos convencionales de frecuencia única, la capacidad que define al PS7000 es que se mantiene estable en pulpa aireada: desde la excitación de banda ancha, la extracción de características por compuerta IQ y el rechazo de deriva por relación de doble compuerta, hasta el rechazo estadístico de valores atípicos y el filtrado adaptativo, toda la cadena de señal está concebida contra la interferencia de burbujas, y el grado de aireación se cuantifica en un valor de diagnóstico legible, transmisible y alarmable. El instrumento ofrece cinco interfaces en paralelo —4–20 mA, RS485 Modbus-RTU, HART, 4G y Bluetooth— y enlaza el instrumento, el software de PC y la plataforma en la nube, con soporte para configuración remota, calibración automática guiada y actualización remota de firmware (OTA).

DATOS CLAVE DE UN VISTAZO

0–80 % rango de medición (concentración en masa)	**±1 %** exactitud (FS / concentración en masa)	**≤1 W** consumo	**DN50–1000** diámetro nominal (mayores a pedido)
0 fuentes radiactivas · medición no nuclear	**5 puertos** interfaces de comunicación en paralelo	**0–100** índice de diagnóstico de aireación	**IP65** grado de protección (versión Ex opcional)

No nuclear significa que no hay riesgo radiológico, ni la carga de licenciamiento, registro, inspección anual y desmantelamiento que acompaña a una fuente radiactiva.

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

02 Capacidades clave

Tecnología / característica	Beneficio para el usuario
Algoritmo chirp de impedancia acústica	Penetra la capa de burbujas y suprime las reflexiones múltiples, recuperando la densidad real de la mezcla
No nuclear, cero radiación	Sin protección contra radiación gamma, y sin la carga de licenciamiento, registro, inspección anual ni desmantelamiento
Sensor no intrusivo	En contacto con el medio pero sin sobresalir hacia el flujo; sin partes móviles, resistente a la corrosión, al atascamiento y al desgaste
Ventana acústica de zafiro	Alto acabado superficial, resistente al desgaste y a la incrustación; el revestimiento y los materiales en contacto se seleccionan según la corrosividad y la abrasividad del medio
Carrete de medición bridado	Se instala en un tramo recto; la tubería no necesita ir llena mientras la cara del sensor permanezca sumergida, de modo que también pueden medirse volúmenes pequeños de líquido; hay revestimientos disponibles para servicios agresivos y abrasivos
Dos métodos de montaje	El montaje en carrete no requiere trabajo en caliente y puede precalibrarse en fábrica; el montaje soldado no exige cortar la tubería y va directo sobre la línea existente. En ambos casos el transmisor se monta en pared, lejos de la vibración de la tubería y del calor radiante, y queda cómodo de leer y de mantener
Rechazo de burbujas en cuatro capas	Excitación de banda ancha + compuerta IQ + rechazo estadístico de valores atípicos + filtrado adaptativo, frente al desplazamiento e inestabilidad de lectura que provoca la pulpa aireada; el rechazo de deriva por relación de doble compuerta está disponible como opción
Aireación y deriva trazables	El índice de aireación, el indicador de burbujas, la relación de doble compuerta y la energía de eco se transmiten junto con la variable principal, de modo que las anomalías de campo pueden sustentarse con datos

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

Tecnología / característica	Beneficio para el usuario
Cinco interfaces en paralelo	2 × 4–20 mA + RS485 Modbus-RTU + HART + 4G + Bluetooth; el DCS/PLC, el comunicador portátil, un dispositivo móvil y la nube pueden estar conectados al mismo tiempo
Salida conforme a NAMUR NE43	Ante falla la salida va a 3.5 mA de alarma baja (ajuste de fábrica); las lecturas fuera de rango entran en las bandas de 3.8 / 20.5 mA, de modo que falla, fuera de rango y medición válida siguen siendo distinguibles en el DCS y se evita una lectura verosímil pero muerta
Misma matemática de calibración en el instrumento y en el PC	El menú del instrumento y el software de PC devuelven los mismos a, b y r^2 para los mismos puntos de calibración, de modo que el resultado no depende de la herramienta utilizada
Calibración en línea sin detener el proceso	Regresión multipunto a partir de muestreo y pesaje con evaluación automática de r^2; una calibración que no cumple el criterio se rechaza y no se escribe en el instrumento
Actualización remota de firmware (OTA)	Doble partición con verificación CRC-32 y comprobación del tipo de equipo; una actualización interrumpida conserva el firmware anterior y nunca afecta los datos de calibración
Certificación Ex / CE	Ex d IIC T6 Gb disponible; certificado CE de la Unión Europea

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

03 Principio de medición

ACOUSTIC IMPEDANCE

$$Z = \rho \times c$$

Z impedancia acústica ρ densidad del medio c velocidad del sonido

Cuando una onda ultrasónica que viaja por un medio encuentra una interfaz sólido–líquido, la intensidad del eco queda determinada por la diferencia de impedancia acústica a través de esa interfaz, y la impedancia acústica está directamente relacionada con la densidad de la pulpa.

El PS7000 utiliza un solo sensor que opera en modo pulso-eco. Emite de forma continua pulsos ultrasónicos con modulación lineal de frecuencia (chirp) y adquiere los ecos en tiempo real; el carácter de banda ancha de la señal chirp penetra la capa de burbujas y suprime la interferencia por reflexiones múltiples, y el transmisor resuelve la firma de impedancia acústica del eco para recuperar la densidad real de la pulpa.

Cuanto mayor es la densidad de la pulpa, mayor es la impedancia acústica y más marcada resulta la firma del eco: el PS7000 logra así mejor relación señal-ruido con alta carga de sólidos, a diferencia de los métodos por transmisión, que dependen de que la señal logre atravesar el medio. La medición es reflectiva, en un solo punto y sobre un recorrido acústico corto: es independiente del material de la pared de la tubería y del espesor del revestimiento, y no requiere acoplante acústico.

01 EMITE

Pulso chirp de banda ancha

Un solo sensor en modo pulso-eco, emitiendo pulsos de frecuencia modulada linealmente de forma continua

02 REFLEJA

Eco en la interfaz sólido–líquido

La intensidad del eco la fija la diferencia de impedancia en la interfaz

03 RESUELVE

De la firma de impedancia a la densidad

La banda ancha penetra la capa de burbujas y suprime las reflexiones múltiples

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

04 Medición estable en pulpa aireada

El aire arrastrado es la causa más frecuente de falla en la medición de densidad de pulpa en línea: la impedancia acústica del gas difiere enormemente de la del líquido, lo que introduce fuerte dispersión y reflexiones múltiples en el eco y hace que los instrumentos ultrasónicos reflectivos convencionales de frecuencia única lean alto, se vuelvan inestables o pierdan por completo el enganche. El PS7000 aborda esto con cuatro capas de protección, desde la excitación hasta la salida, más una capa opcional (rechazo de deriva por relación de doble compuerta, deshabilitado de fábrica).

01 Excitación de banda ancha	La dispersión y la resonancia por burbujas son fuertemente selectivas en frecuencia, de modo que un pulso chirp que cubre una banda amplia no puede extinguirse en todas las frecuencias a la vez. El transmisor resuelve la firma del eco en el dominio de la frecuencia y rechaza la interferencia por reflexiones múltiples causada por las burbujas
02 Extracción por compuerta IQ	Las características del eco se extraen por un método complejo de compuerta IQ en vez de un método de envolvente de energía, conservando amplitud y fase y otorgando mayor inmunidad al colapso brusco de amplitud que provocan las burbujas
03 Relación de doble compuerta (opción)	La relación entre los valores complejos IQ de dos compuertas separadas por varios períodos de reverberación cancela la variación en modo común de la amplitud de emisión, de la condición de acoplamiento y de la ganancia de recepción, y conserva solo el coeficiente de reflexión de la interfaz, que se relaciona directamente con la densidad: la atenuación global causada por las burbujas queda en gran medida cancelada en la relación
04 Rechazo estadístico de valores atípicos	Los valores atípicos se eliminan dentro de cada trama; hay varias estrategias disponibles y el ajuste de fábrica viene preconfigurado para servicios típicos. Las tramas dañadas por un impacto de burbuja se descartan antes de llegar al filtro
05 Filtrado adaptativo	Amortiguamiento / amortiguamiento adaptativo / Kalman / Kalman adaptativo, seleccionables. En modo adaptativo el suavizado aumenta cuando el proceso está estable y el seguimiento se acelera cuando se detecta un cambio escalón real

Además, el instrumento no trata el aire arrastrado como ruido que haya que ocultar: lo cuantifica en un valor de proceso que puede leerse y sobre el cual se puede actuar:

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

- El índice de aireación (0–100) y el indicador de burbujas se entregan junto con la variable principal, pueden transmitirse al DCS por Modbus y pueden servir como condición de alarma en la plataforma en la nube.
- El índice de aireación expresa con qué intensidad está siendo perturbado por burbujas el punto de medición en ese momento. Se deriva de la estabilidad del propio proceso de medición y no de la intensidad absoluta de la señal, y sirve para distinguir un aumento real de concentración de un aumento aparente causado por la aireación.
- El software de PC muestra la forma de onda del eco y su espectro uno junto al otro, de modo que el origen de la aireación puede identificarse en campo: cavitación en la succión de la bomba, aire de aireación o de oxidación, vaporización súbita aguas abajo de una válvula, tubería parcialmente llena.

> **Nota:** El PS7000 está diseñado para medir de forma estable en pulpa aireada, no para entregar una densidad exacta con cualquier nivel de aire arrastrado. En puntos de medición con arrastre de aire intenso y persistente —cavitación severa en la succión de la bomba, o justo encima de una lanza de aireación— la lectura debe interpretarse junto con el índice de aireación, y es preferible trasladar el punto de medición a un tramo vertical ascendente o a una descarga de bomba con menos aire arrastrado.

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

05 Datos técnicos

Medición

Modelo	Serie PS7000 (impedancia acústica ultrasónica)
Principio de medición	Método ultrasónico de impedancia acústica con modulación lineal de frecuencia (chirp); un solo sensor, pulso-eco, reflectivo
Medio	Pulpas sólido–líquido (mineral, ceniza, carbón, lechada de caliza, soluciones salinas, entre otras); se admite aire arrastrado
Rango de medición	0–80 % (concentración en masa), calibrado según el medio
Exactitud	±1 % FS; ±1 % sobre base de concentración en masa
Variable principal	Densidad (g/cm³ o kg/m³), concentración en masa, concentración en volumen, grados Baumé, contenido de sólidos (g/L)
Valores de diagnóstico	Índice de aireación (0–100) e indicador de burbujas, energía de eco, calidad de señal, temperatura del sensor, palabra de estado de fallas

Eléctrico y ambiental

Alimentación	CA 220 V (entrada de rango amplio CA 100–240 V, 50/60 Hz) o CC 24 V; ambas opciones son estándar
Consumo	≤ 1 W
Temperatura ambiente	−30 a +60 °C
Temperatura del medio	0 a 80 °C estándar; versión de alta temperatura 120 °C (indicar al pedir)
Presión nominal	1.6 MPa (presiones mayores se confirman según el servicio)
Humedad	≤ 98 %HR, sin condensación

Mecánico e instalación

Diámetro nominal	DN50 a DN1000 (mayores a pedido)
Montaje	En carrete de medición (carrete bridado a medida intercalado en la línea) o soldado (se abre un orificio de Ø60 mm en la tubería existente y se suelda una base); en ambos casos el transmisor se monta en pared, separado del sensor
Cable del sensor	5 m estándar (otras longitudes a medida)

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

Forma del sensor	No intrusivo: ventana acústica de zafiro, en contacto con el medio pero sin sobresalir hacia el flujo, con alto acabado superficial
Opciones de revestimiento	PTFE / caucho / cerámica (según el servicio)

Sensado y salida analógica

Medición de temperatura	Temperatura del sensor por PT1000 (adquisición Σ-Δ de 22 bits con diagnóstico de circuito abierto y en cortocircuito) más un sensor digital de temperatura en placa
Salida analógica	4–20 mA × 2, conforme a NAMUR NE43; la variable de salida, los extremos de rango, los coeficientes de corrección y la corriente de falla se configuran de forma independiente por canal

Comunicación

Comunicación digital	RS485 Modbus-RTU, dirección de esclavo 1–247, velocidad 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200 bps (57600 de fábrica), distancia de transmisión aprox. 500 m
HART	Esclavo HART 5, Bell 202 FSK (1200 bps) superpuesto al lazo 1 de 4–20 mA
Bluetooth	Bluetooth 5.4 BLE; lecturas en vivo y configuración completa de parámetros desde un teléfono o una tableta
Transmisión remota	4G / DTU hacia la plataforma en la nube de Pisonics (opción)
Bus de campo	Profibus-DP (opción)

Operación, calibración y datos

Indicación y operación	Visor OLED, menú bilingüe chino/inglés, control remoto por infrarrojo; indicador digital remoto (opción)
Calibración en campo	Regresión lineal multipunto Y = aX + b, hasta 20 puntos; a partir de 3 puntos el resultado se evalúa automáticamente contra $r^2 \geq 0.8$. Puede realizarse en línea sin detener el proceso
Calibración de fábrica	40 juegos de calibración independientes, cada uno con hasta 16 puntos de concentración × 15 puntos de temperatura, conservados en memoria Flash
Almacenamiento de datos	360 registros históricos locales (intervalo de registro configurable, 20 min de fábrica ≈ 5 días); la telemetría se conserva 90 días una vez conectado a la plataforma en la nube

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

Actualización de firmware	OTA de doble partición con verificación CRC-32 de la imagen completa y comprobación de identidad del tipo de equipo; ante falla se conserva automáticamente el firmware anterior. Admite actualización remota

Protección, certificación y dimensiones

Grado de protección	IP65
Área clasificada	Ex d IIC T6 Gb (opción, indicar al pedir)
Certificación	CE de la Unión Europea (certificado suministrado con el equipo)
Gabinete del transmisor	400 (An) × 400 (Al) × 180 (Pr) mm
Peso del transmisor	aprox. 15 kg

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

06 Medición y diagnóstico

Capacidad	Descripción
Parámetros de excitación ajustables	La frecuencia de emisión, el ancho de pulso, el número de ciclos emitidos y la ganancia de recepción pueden ajustarse en campo según el diámetro, el medio y las características del sensor, para adaptarse al amplio rango DN50 a DN1000
Extracción por compuerta IQ	Las características del eco se extraen por omisión mediante el método de compuerta IQ, conservando información de amplitud y de fase y ofreciendo mayor inmunidad al ruido y a la deriva que el método convencional de envolvente de energía; el método de envolvente de energía sigue siendo seleccionable
Rechazo de deriva por relación de doble compuerta	La relación entre los valores complejos IQ de dos compuertas separadas por varios períodos de reverberación cancela la deriva en modo común de la amplitud de emisión, de la condición de acoplamiento y de la ganancia de recepción, y conserva solo el coeficiente de reflexión de la interfaz; el argumento de la relación también se reporta y puede usarse para analizar en campo la deriva térmica del recorrido acústico
Diagnóstico de aireación en línea	Índice de aireación continuo de 0–100 e indicador de burbujas, entregados junto con la variable principal y transmisibles al DCS por Modbus, empleados para distinguir un cambio real de concentración de un aumento aparente causado por la aireación
Rechazo de valores atípicos	Hay varias estrategias de rechazo de valores atípicos seleccionables; el ajuste de fábrica viene preconfigurado para servicios típicos
Filtrado de la salida	Amortiguamiento / amortiguamiento adaptativo / Kalman / Kalman adaptativo, seleccionables; en modo adaptativo la intensidad del suavizado se ajusta automáticamente al nivel de perturbación

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

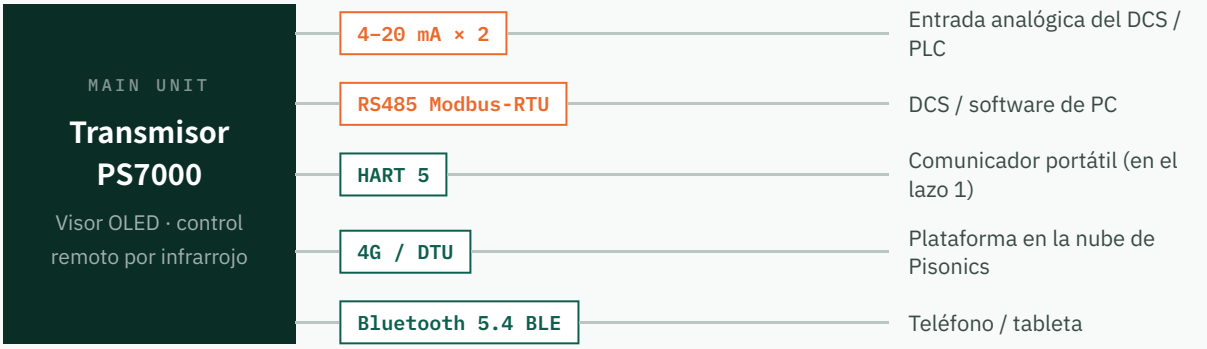
Capacidad	Descripción
Compensación de temperatura	La tabla de calibración incorpora una dimensión de temperatura (hasta 15 puntos de temperatura por punto de concentración) para calibración bidimensional en vivo; además puede habilitarse una compensación lineal contra la temperatura de la placa
Intervalo de medición y amortiguamiento	El intervalo de medición y el amortiguamiento de la salida se ajustan de forma independiente y pueden adaptarse a la respuesta que exija el lazo de control
Autodiagnóstico completo	Autoprueba de inicialización al energizar (se reporta el resultado de inicialización de cada módulo) más monitoreo en operación: falla del sensor de temperatura, datos de calibración inválidos, falla de calibración, datos insuficientes, fluctuación excesiva de la medición, verificación por relectura de la salida analógica (una falla se consolida en el bit de falla de escritura de salida) y trazabilidad de reinicios por watchdog se transmiten como bits de estado junto con la medición; la energía de eco y la calidad de señal se entregan en paralelo para su interpretación en campo

Valores de diagnóstico entregados junto con la variable principal

- Índice de aireación 0–100
- Indicador de burbujas
- Energía de eco
- Calidad de señal
- Temperatura del sensor
- Palabra de estado de fallas

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

07 Comunicación y salidas



Interfaz	Especificación
RS485 / Modbus-RTU	Interfaz industrial estándar. Dirección de esclavo 1–247, ocho velocidades de 1200 a 115200 bps, distancia de transmisión aprox. 500 m; se admiten los códigos de función de registro 03 / 04 / 06 / 16 / 17 / 23; no se mapean objetos de bobina ni de entrada discreta
Tres canales esclavos en paralelo	RS485, 4G/DTU y Bluetooth operan cada uno de forma independiente como esclavo Modbus, de modo que el DCS, la plataforma en la nube y un dispositivo móvil pueden estar conectados al mismo tiempo sin interferir entre sí
Registros autodescriptivos	El bloque de configuración de comunicaciones provee un registro de dirección base y el bloque de históricos un registro de capacidad, de modo que el software de PC y el DCS pueden adaptarse automáticamente a medida que evoluciona el mapa de registros, sin necesidad de reconfigurar tras una actualización de firmware
HART	Esclavo HART 5, Bell 202 FSK superpuesto al lazo 1 de 4–20 mA. Se implementan los comandos 0 / 1 / 2 / 3 / 6 / 11 / 12 / 13 / 14 / 15 / 16 / 17 / 18 / 19 / 48; PV = variable principal, SV = temperatura del sensor; el tag, el descriptor, el mensaje y el número de ensamble son legibles, escribibles y quedan almacenados
Bluetooth BLE	Bluetooth 5.4; al energizar, el instrumento se anuncia con su número de equipo. Las lecturas en vivo, la configuración de parámetros y la calibración en campo pueden realizarse desde un teléfono o una tableta, sin necesidad de laptop ni convertidor en sitio
Profibus-DP	Interfaz de bus de campo opcional para un DCS o PLC en red Profibus; indicar al pedir

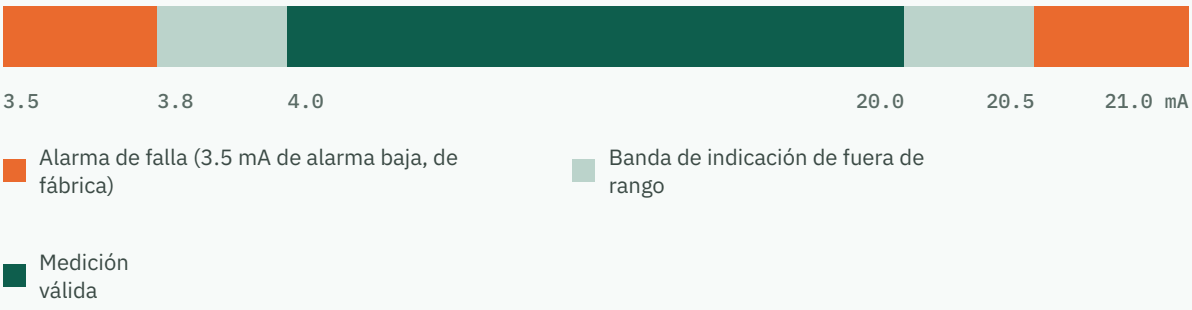
PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

Interfaz	Especificación
Remoto 4G	Conexión TCP a la plataforma en la nube de Pisonics a través de un DTU 4G; la dirección y el puerto del servidor en la nube pueden escribirse desde el software de PC por conexión serie o Bluetooth y toman efecto al reiniciar el módulo, de modo que no hace falta abrir el gabinete para cambiar la configuración

Salida analógica	
Salida analógica	2 × 4–20 mA; la variable de salida de cada canal se selecciona de forma independiente (variable principal / temperatura del sensor / energía de eco), y los valores correspondientes a 4 mA y 20 mA, así como los coeficientes de corrección a y b, se ajustan de forma independiente
Corriente de falla	Conforme a NAMUR NE43. Cada canal es seleccionable a 3.5 mA (alarma baja NE43) / 21 mA (alarma alta NE43) / 4 mA / 20 mA / retener el último valor; de fábrica 3.5 mA de alarma baja, coherente con el comportamiento de un cable cortado o una pérdida de alimentación, lo que da una interpretación uniforme en campo y asegura que la falla siempre sea reconocida por el DCS
Indicación de fuera de rango	Cuando el valor medido cae fuera del rango asignado a 4–20 mA, la corriente no se limita en el extremo del rango, sino que continúa hacia 3.8 / 20.5 mA, los límites de la banda de medición válida de NE43. El receptor puede así distinguir «exactamente en el extremo del rango» de «ya fuera de rango», y ninguno de los dos se confunde con un nivel de falla
Corrección de la salida	Y = aX + b, ajustada de forma independiente para la variable principal y para cada una de las dos salidas de corriente; configurable en campo desde el menú del control remoto, el software de PC o por Bluetooth

Bandas de corriente NAMUR NE43

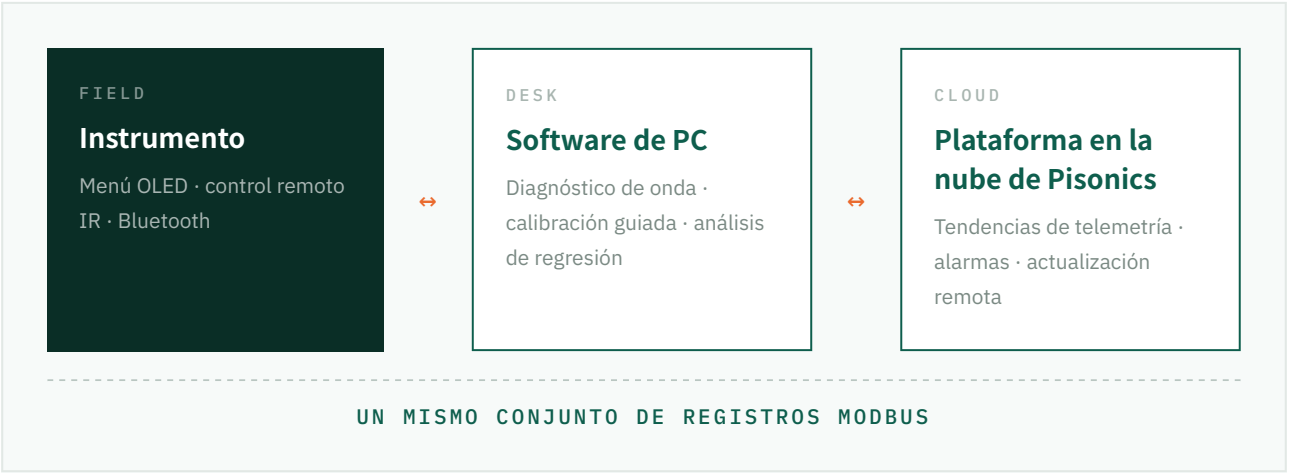
Falla, fuera de rango y medición válida siguen siendo claramente distinguibles en el DCS (esquemático, sin escala)



PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

08 Software y plataforma en la nube

El PS7000 se suministra con un sistema de tres niveles —instrumento, software de PC y plataforma en la nube — que comparten un mismo conjunto de registros Modbus, de modo que el campo, la oficina y el acceso remoto trabajan con datos idénticos.



Software de PC

Función	Descripción
Sistemas operativos	Windows / Linux / macOS; el entorno de ejecución viene incluido, por lo que no se requiere instalar Java. Se entrega como versión portable y como instalador
Conexión	Conexión local directa por puerto serie (RS485), o hacia un instrumento en campo a través de la pasarela remota de la plataforma en la nube de Pisonics
Datos en vivo e históricos	Tablero en vivo; la página de históricos ofrece tendencias e indicadores (promedio, máximo, mínimo, desviación estándar, número de muestras) y exportación a CSV
Diagnóstico de forma de onda	Forma de onda del eco y espectro presentados en conjunto; el eje X alterna entre índice de muestra y tiempo, y el eje Y entre valor crudo y voltaje; se admite el análisis espectral de un intervalo seleccionado, y pueden importarse archivos de onda existentes para revisión fuera de línea
Configuración de parámetros	Los ajustes de medición, los parámetros de señal y excitación, los ajustes de sistema, los datos de calibración y la configuración del servidor en la nube se editan de forma gráfica

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

Función	Descripción
Calibración automática guiada	Evaluación de estabilidad en vivo → rechazo automático de muestras fuera de banda → adquisición punto por punto → regresión lineal → evaluación de r² → escritura con un clic y verificación por relectura. El algoritmo es idéntico al del menú del instrumento y devuelve exactamente los mismos a, b y r² para el mismo conjunto de puntos de calibración
Análisis de regresión	R², R² ajustado, estadístico F, valor p, errores estándar de los coeficientes e intervalos de confianza del 95 %, RMSE / MAE / MAPE / CV%, residuos, apalancamiento y distancia de Cook, bandas de confianza y de predicción; los valores atípicos se marcan automáticamente y el informe de análisis puede exportarse
Idiomas de la interfaz	Chino simplificado / inglés / ruso, conmutables en ejecución; se admite modo oscuro

Plataforma en la nube de Pisonics · cloud.pisonics.com

Función	Descripción
Gestión de equipos	Registro de equipos, estado en línea, último valor medido y versión de firmware de un vistazo; la oficina del fabricante puede exportar a CSV una lista filtrada de equipos
Datos y tendencias	Telemetría en vivo y tendencias históricas; una consulta abarca como máximo 30 días y devuelve como máximo 3000 puntos, más allá de lo cual el resultado se trunca y la interfaz lo indica. La telemetría se conserva 90 días en la nube, y los registros de auditoría y de sesión 180 días
Adquisición programada	La nube consulta cada equipo automáticamente (60 s por omisión; ventana horaria activa y días de la semana configurables, a habilitar de fábrica). También se admiten lecturas programadas de registros definidos por el usuario (intervalo fijo / en punto / diaria a una hora dada, con decodificación definida por el usuario)
Presupuesto de tráfico	Presupuesto mensual de tráfico heredado en cuatro niveles —equipo → cuenta propietaria → agente superior → valor global por omisión—; el sondeo se suspende automáticamente al excederse el presupuesto, manteniendo bajo control el costo de 4G
Alarmas	Alarmas por transición de conectado/desconectado y alarmas por límite del valor medido, disparadas solo ante un cambio de estado para evitar avalanchas; los correos de alarma se enrutan automáticamente al propietario y a su agente según la titularidad del equipo, y toda la cadena queda escrita en el registro de auditoría

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

Función	Descripción
Permisos	Cuatro roles por equipo —propietario / agente / operación rutinaria / monitoreo de solo lectura—; las cuentas admiten gestión jerárquica y redelegación autogestionada por el cliente
Actualización remota de firmware	El nuevo firmware se entrega a través de la pasarela remota con verificación CRC-32 de la imagen completa, escritura en doble partición y relectura de versión tras el reinicio; durante la actualización se rechazan las demás sesiones y el área de datos de calibración nunca se ve afectada
Arbitraje de sesiones	Una sola sesión de PC por equipo a la vez, autenticada mediante ticket (reutilizable dentro de su vigencia para permitir la reconexión automática); una sesión activa queda protegida y solo un cliente de mayor prioridad puede desplazarla
Idiomas del portal	Chino simplificado / inglés / español / portugués / ruso
Móvil	El portal del cliente puede abrirse directamente en un navegador móvil (diseño de escritorio); hay un cliente Android disponible (en el área de descargas del sitio web), y se planean clientes para iOS y miniprograma de WeChat

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

09 Requisitos de la pulpa y del proceso

El PS7000 mide la impedancia acústica en la interfaz entre la cara del sensor y la pulpa. La credibilidad de la lectura depende, por tanto, de una sola cosa: de si la capa de pulpa en contacto con la cara del sensor representa a la pulpa que realmente circula por la tubería. Las condiciones que siguen deben confirmarse una por una durante la selección y la instalación. Conviene notar en especial que, cuando la mayoría de estas condiciones no se cumplen, el instrumento no levanta una falla: entrega una lectura de aspecto verosímil pero sistemáticamente sesgada. Esto vale para cualquier medidor de densidad en línea, sea cual sea su principio de medición, y por eso las condiciones de proceso pesan tanto como la elección del instrumento.

9.1 Propiedades de la pulpa

Aspecto	Requisito
Distribución granulométrica	Se recomienda una fracción másica bajo malla −200 (−75 µm) de ≥ 65 %. Las partículas finas son lo bastante pequeñas frente a la longitud de onda ultrasónica como para que la pulpa se comporte como un medio acústicamente homogéneo, de modo que la impedancia acústica se corresponde uno a uno con la densidad media en volumen. La atenuación por dispersión crece con el cubo del diámetro de partícula —duplicar el diámetro multiplica la dispersión por unas ocho veces—, de modo que las partículas gruesas dominan la dispersión incluso con una fracción másica modesta. Por eso el límite se fija sobre la fracción de finos y no sobre el tamaño medio de partícula
Objetos extraños grandes y duros	La pulpa debe estar libre de restos duros tales como fragmentos de bolas de molienda, trozos de revestimiento, guijarros y esquirlas de roca; debe instalarse una malla o rejilla aguas arriba. Tales objetos dañan la ventana acústica al impactarla y producen ecos impredecibles en el recorrido acústico
Aire arrastrado	Se admiten burbujas dispersas; el instrumento sigue midiendo y reporta en paralelo el índice de aireación. No se admite una fase gaseosa continua que cubra la cara del sensor —película de gas, bolsa de gas o tubería vacía—. Para un servicio aireado específico, se solicita enviar los datos de proceso para su evaluación
Estabilidad de los sólidos	La densidad de los sólidos y la distribución granulométrica deben mantenerse razonablemente estables. La recalibración es obligatoria tras un cambio de origen del mineral, de ley, de formulación o de flujo de proceso; cuando alternan varios medios, pueden emplearse juegos de calibración separados

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

Aspecto	Requisito
Incrustación y formación de película	El medio no debe incrustar en exceso, cristalizar fuertemente ni tender a formar película: esos medios acumulan un depósito sobre la cara del sensor y bloquean el camino de reflexión en la interfaz
Fibras y material filamentoso	Pelos, fibras, fragmentos de plástico y demás residuos que se enredan deben interceptarse con una malla aguas arriba, para evitar el atascamiento del carrete de medición
Temperatura del medio	0 a 80 °C estándar, versión de alta temperatura 120 °C (indicar al pedir). En cualquiera de las dos versiones, la temperatura de operación debe situarse dentro del rango de temperatura cubierto por la tabla de calibración y variar de forma gradual. Fuera del rango de temperatura calibrado, el instrumento extrapola a partir del tramo del borde y el error no queda controlado
Corrosión y abrasión	Los materiales en contacto y el revestimiento (PTFE / caucho / cerámica) se seleccionan según el medio. Al especificar, se solicita indicar la composición química, el contenido de cloruros, el pH y una descripción de la abrasividad
Magnetismo y conductividad	Sin restricción. La medición por impedancia acústica es puramente acústica y es independiente de la permeabilidad y de la conductividad del medio, de modo que puede emplearse directamente en suspensiones de medio denso de magnetita y servicios magnéticos similares
Viscosidad	Para medios de alta viscosidad, se solicita aportar la curva viscosidad–temperatura para su evaluación

9.2 Condiciones de flujo e instalación

Aspecto	Requisito
Inmersión del sensor	La cara del sensor debe estar en contacto 100 % con la fase líquida en todas las condiciones, incluidas la detención de bombas, el lavado, los intervalos entre lotes y el nivel bajo. La tubería no necesita estar completamente llena, pero la cara del sensor debe permanecer sumergida en el líquido en cualquier condición de operación
Flujo continuo	El flujo en el punto de medición debe ser continuo. Con la bomba detenida, la pulpa sedimenta en el lugar y la lectura sube lentamente y de forma anormalmente suave; esos datos no representan al proceso. Se recomienda habilitar la lectura en el DCS con la señal de bomba en marcha

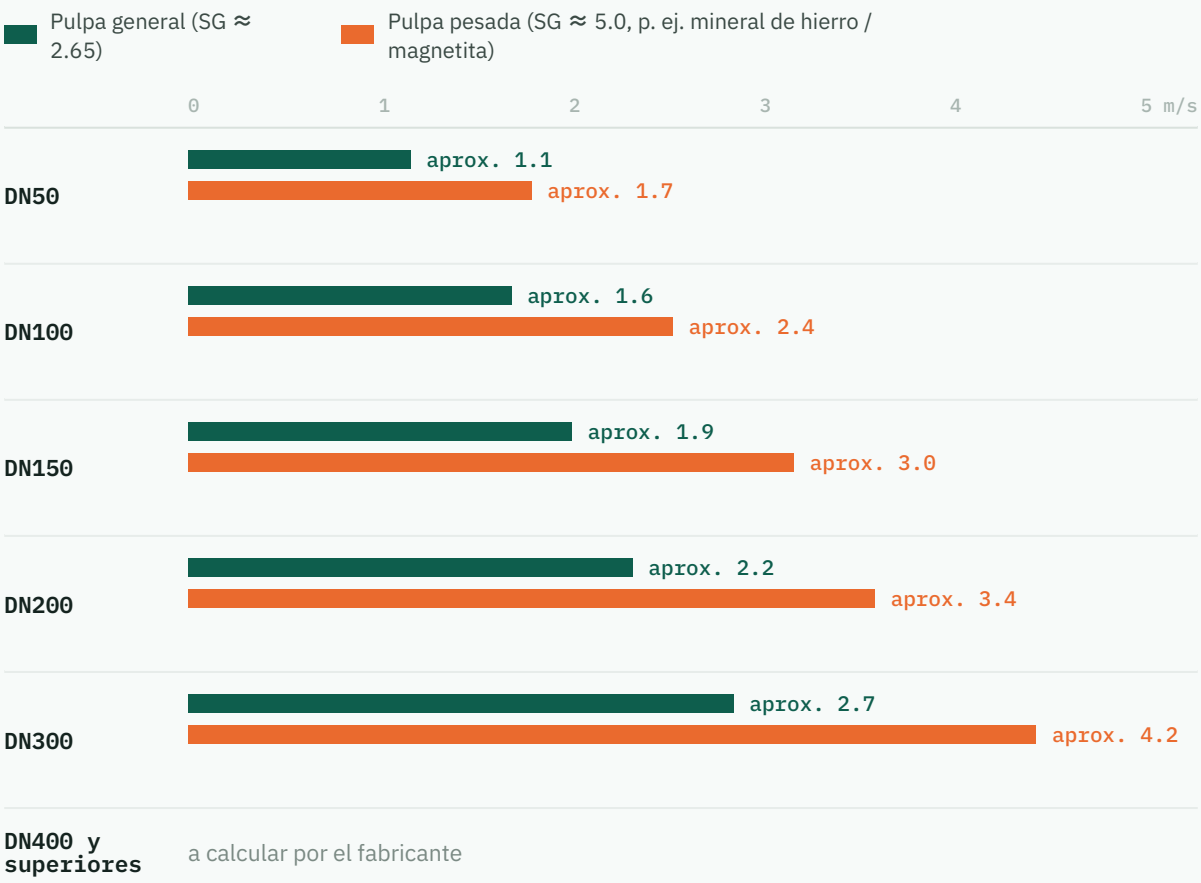
PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

Aspecto	Requisito
Velocidad mínima	No inferior a la velocidad crítica de depósito correspondiente al diámetro y a la densidad de sólidos (ver 9.3). Con velocidad insuficiente la tubería se estratifica, diluida arriba y densa abajo, y el recorrido acústico ve únicamente la capa cercana a la pared
Velocidad máxima	Se recomienda ≤ 5 m/s, para limitar el desgaste erosivo del carrete de medición y de la ventana acústica
Orientación	Se prefiere la instalación vertical con flujo ascendente. En tubería horizontal llena el sensor debe quedar al costado, sobre el diámetro horizontal, lejos de los depósitos del fondo y del gas de la parte superior; en tubería horizontal parcialmente llena se monta en la mitad inferior de la pared lateral, 30°–60° por debajo de la línea central horizontal, eligiendo el ángulo según el nivel mínimo de operación (borde superior del orificio al menos 50 mm por debajo de él) y con el orificio por encima de cualquier depósito del fondo. Nunca debe instalarse en el punto más alto de una línea, en el vértice de una bajante, ni en ninguna geometría donde el gas pueda entrar pero no salir: esas posiciones acumulan gas y forman una bolsa. Debe instalarse una válvula de venteo automática en el punto alto de la línea
Tramo recto	≥ 10D aguas arriba y ≥ 5D aguas abajo (D = diámetro de la tubería), tanto para instalación vertical como horizontal; donde el espacio sea limitado, 5D aguas arriba y 3D aguas abajo como mínimo. El punto de medición debe mantenerse alejado de descargas de bombas, válvulas, codos y reducciones
Montaje enrasado	La cara del sensor debe quedar estrictamente enrasada con la pared interna de la tubería, sin sobresalir ni quedar retraída: una cara que sobresale se desgasta de forma despareja, y una retraída acumula sólidos
Fuentes de arrastre de aire	Aguas arriba del punto de medición no debe haber aspersión ni caída libre, aire de aireación o de oxidación, líquido cayendo dentro de un estanque, pulsación de bomba de diafragma, fuga de vacío ni conmutación de bombas en paralelo
Vibración y pulsación	La ubicación debe estar libre de vibración severa y de golpe de ariete; las variaciones de temperatura ambiente deben ser moderadas y debe evitarse la luz solar directa
Punto de muestreo	El punto de muestreo empleado para comparación y calibración debe estar inmediatamente contiguo al sensor. Un punto de muestreo alejado hace que el retardo de transporte se confunda con error del instrumento

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

9.3 Referencia de velocidad mínima (velocidad crítica de depósito)

La velocidad mínima a la cual una pulpa no sedimenta queda determinada por el diámetro y por la densidad de los sólidos, y crece con la raíz cuadrada del diámetro y con la raíz cuadrada de (gravedad específica – 1). La tabla siguiente se estima a partir de la correlación de Durand, como guía para elegir un punto de medición. Se trata de una propiedad inherente al sistema de tuberías y es independiente del principio de medición: una vez que la pulpa se estratifica, ningún medidor de densidad en línea puede dar una lectura representativa.



Nota: Estimado con 15 % de concentración en volumen y bajo malla –200; en la práctica se recomienda un margen adicional del 10 % sobre la velocidad tabulada, y las partículas más gruesas exigen una velocidad mayor. La cifra de «> 1 m/s» citada en el manual de operación corresponde a la combinación más favorable de diámetro pequeño, partículas finas y densidad de sólidos ordinaria, y no debe aplicarse como valor general. En un tramo vertical descendente, la velocidad debe superar además la velocidad de ascenso de las burbujas (del orden de 0.3 m/s), pues de lo contrario las burbujas no pueden ser arrastradas por el flujo.

9.4 Interpretación en campo de condiciones anómalas del proceso

Ninguno de los tres patrones siguientes levanta un código de falla en el instrumento, pero cada uno tiene una firma distintiva que permite localizar rápidamente un problema de proceso:

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

Observación	Causa más probable
La lectura cae bruscamente y se mantiene cerca del límite inferior del rango	La cara del sensor está cubierta por una fase gaseosa continua (bolsa de gas, tubería vacía), o el punto de medición está siendo lavado con agua limpia. La impedancia acústica del gas se aproxima a cero, la interfaz se acerca a la reflexión total y el eco queda a plena amplitud
La lectura sube lenta y monótonamente, y termina clavada en el límite superior del rango y anormalmente estable	La cara del sensor está sepultada bajo una torta de lodo o una capa de incrustación, y el camino de reflexión en la interfaz queda bloqueado. Es la falla más difícil de detectar: la tendencia se ve anormalmente suave
La lectura es alta en conjunto y con fluctuación marcadamente mayor	Burbujas dispersas arrastradas en la pulpa (aire aspirado aguas arriba, flujo tapón al arrancar la bomba). El índice de aireación sube al mismo tiempo y sirve de verificación cruzada

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

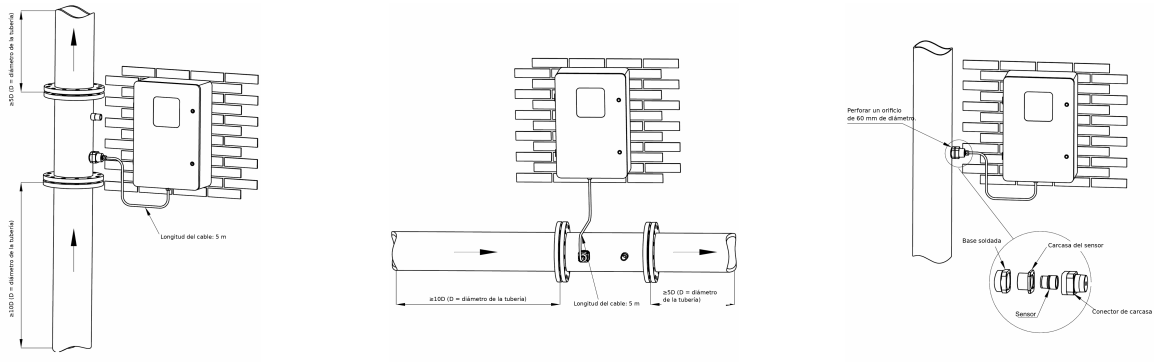
10 Alcance de suministro e instalación

El producto consta del gabinete del transmisor del medidor de densidad (que contiene la unidad de control principal, el visor OLED y las interfaces de cable), el sensor ultrasónico con sus piezas de montaje, un indicador remoto (opción) y un control remoto por infrarrojo. El transmisor y el sensor se conectan mediante un cable apantallado dedicado, de 5 m como estándar.

El transmisor se monta siempre de forma remota, sobre una pared o un poste, en una posición cómoda para la observación y el mantenimiento. Esto lo mantiene alejado de la vibración de la tubería, del calor radiante y del agua de lavado, y permite al operador leer y configurar el instrumento sin trepar ni acercarse a la tubería. Del lado del sensor hay dos métodos de montaje disponibles:

Método de montaje	Procedimiento y aplicación
Montaje en carrete de medición	El sensor viene preinstalado en un carrete de medición bridado a medida que se empernan en la línea de proceso (norma de brida ANSI / DIN / JIS a elección). El enrase entre la cara del sensor y el diámetro interior del carrete queda garantizado en fábrica, y el conjunto puede precalibrarse antes de la entrega, de modo que no se requiere trabajo en caliente en sitio. Adecuado para líneas nuevas, tramos existentes desmontables y servicios que exigen un revestimiento específico. Se recomienda la instalación vertical con flujo ascendente
Montaje soldado	Se abre un orificio de Ø60 mm en la tubería existente y se suelda una base; el sensor se aloja en la base a través de su carcasa y del adaptador de carcasa. No hace falta cortar la tubería ni agregar un carrete, por lo que la modificación es mínima. Adecuado para líneas principales de gran diámetro, líneas existentes que no pueden desmontarse con facilidad y casos en que no se desean uniones bridadas adicionales. El orificio y la soldadura deben dejar la cara del sensor enrasada con la pared interna de la tubería

Ambos métodos tienen requisitos idénticos de tramo recto, velocidad, inmersión del sensor y orientación (ver capítulo 09).

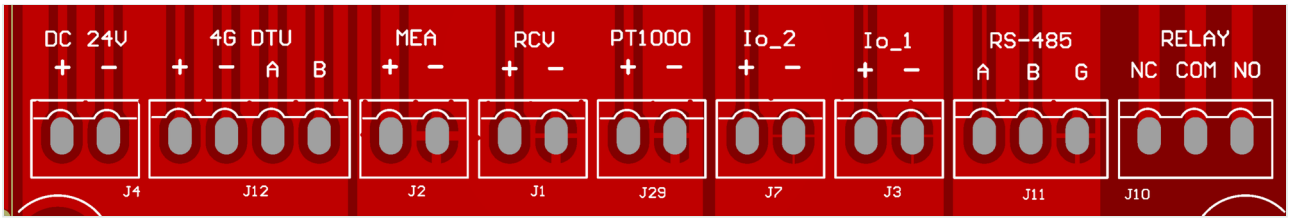


Instalación vertical | Instalación horizontal | Instalación soldada

▲ Disposiciones de instalación: instalación en tubería – vertical (recomendada) / instalación en tubería – horizontal / instalación soldada

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

Conexión eléctrica



▲ Asignación de bornes (serigrafía, de izquierda a derecha)

Borne	Marcado	Función
J4	**DC 24V + −**	Entrada de alimentación CC
J12	**4G DTU + − A B**	Alimentación y comunicación del módulo 4G / DTU (opción)
J2	**MEA + −**	Señal del sensor ultrasónico
J1	**RCV + −**	No se utiliza en la configuración estándar de un solo sensor (entrada de recepción en una configuración de dos sensores por transmisión)
J29	**PT1000 + −**	Elemento de temperatura del sensor
J7	**Io_2 + −**	Salida 2 de 4–20 mA
J3	**Io_1 + −**	Salida 1 de 4–20 mA (HART superpuesto en este lazo)
J11	**RS-485 A B G**	Modbus-RTU: A positivo, B negativo, G tierra
J10	**RELAY NC COM NO**	Bornes de relé
—	**N L**	Entrada de red CA 220 V (no está en esta fila; al extremo derecho de la bornera inferior)

> No deben intercambiarse el cable de señal del sensor (MEA) y el cable de temperatura (PT1000); en ambos, el conductor transparente va a la derecha y la malla de apantallamiento a la izquierda. Los bornes deben insertarse por completo. Resistencia de lazo HART 230–500 Ω.

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

Notas de instalación

- La ubicación debe estar libre de vibración severa, sujeta solo a cambios pequeños de temperatura ambiente, y ser cómoda para la instalación y el mantenimiento.
- Se recomienda la instalación vertical con flujo ascendente; la velocidad debe superar la velocidad crítica de depósito correspondiente al diámetro y a la densidad de sólidos (ver 9.3 — del orden de > 1 m/s para servicios de diámetro pequeño y partículas finas). Deben evitarse las condiciones de baja velocidad o de estancamiento, que permiten que las partículas sedimenten y se estratifiquen.
- Donde la instalación horizontal sea inevitable, la pulpa debe ser representativa, no estratificada y estable, la velocidad igualmente no inferior a la velocidad crítica de depósito; en tubería llena el sensor debe quedar sobre el diámetro horizontal, para evitar tanto los depósitos en el fondo como la acumulación de gas en la parte superior, y en tubería parcialmente llena su altura de montaje sigue 9.2 (Orientación).
- El punto de medición debe mantenerse alejado de bombas y de resistencias locales tales como válvulas y codos; debe preverse un tramo recto de ≥ 10D aguas arriba y ≥ 5D aguas abajo (5D y 3D como mínimo absoluto donde el espacio sea limitado).
- La calibración en campo emplea el método de muestreo y pesaje y puede realizarse en línea sin detener el proceso. Antes de calibrar debe confirmarse: sensor completamente sumergido (en tubería parcialmente llena, al nivel normal de operación), fluctuación de caudal ≤ ±5 %, sin aire atrapado, temperatura estable, cara del sensor limpia.

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

11 Aplicaciones típicas

Pulpa minera no ferrosa

Densidad de alimentación y descarga de planta concentradora, densidad de flotación, descarga de espesador y rebose de hidrociclón, densidad del circuito de molienda, concentración de la pulpa de descarga en relaves y plantas de relleno

Tratamiento de gases en centrales térmicas

Preparación de lechada de caliza, descarga de pulpa de yeso del absorbedor de FGD, torre AFT de tratamiento de pulpa de alta concentración, descarga de la poza de concentración de aguas residuales de desulfuración

Carbón y preparación de carbón

Densidad del medio denso (que fija la densidad de separación), concentración del agua de lodos de carbón, descarga de espesador, combustible carbón-agua

Desulfuración y coquización en siderurgia

Densidad de la pulpa de desulfuración en los procesos de sinterización, peletización y coquización; concentración de la pulpa de desempolvado OG del convertidor

Hidrometalurgia y refinación

Concentración de solución rica de lixiviación (PLS), refino y católito de electroobtención, en refinación de cobre / cobalto / níquel / litio

Química y química fina

Recuperación de potasio desde salmuera de salares, flujo bifásico en evaporación y cristalización, ácidos, álcalis y líquidos de absorción, concentración de pulpa en reactores

Dragado

Densidad de la pulpa en la línea de descarga de dragas de succión con cortador, de succión en marcha y de arena; combinada con un caudalímetro entrega la producción seca en vivo (t/h) y alerta temprana de obstrucción de la bomba

Tunelería (escudo de lodos)

Medición comparativa de densidad en las líneas de alimentación y de descarga, para el monitoreo del equilibrio de presión en el frente y la evaluación de la eficiencia de separación del material excavado

Celulosa y papel

Pulpa de baja consistencia (LC) y de media consistencia (MC), concentración del licor negro a la salida del evaporador, concentración de álcali del licor blanco a la salida de la caustificación

Tratamiento de aguas y lodos

Descarga de espesador, línea de recirculación del digestor, densidad del lodo en la entrada de la máquina deshidratadora; concentración de flóculos y optimización de la dosificación de coagulante en plantas de agua potable

Cementación de pozos petroleros

Densidad en línea de la lechada de cemento mezclada, como soporte de la dosificación automática en lazo cerrado de la unidad de mezcla

Servicios no listados

Se solicita aportar la composición del medio, la distribución granulométrica, la temperatura, el diámetro y la velocidad; el fabricante evaluará la aptitud y el enfoque de calibración.

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

12 Selección y personalización

El PS7000 admite rangos no estándar, revestimientos especiales (PTFE / caucho / cerámica), normas de brida (ANSI / DIN / JIS), longitudes de cable de sensor a medida, versión Ex (Ex d IIC T6 Gb), indicador remoto y transmisión remota 4G. Cada instrumento se precalibra antes de la entrega para las propiedades específicas de los sólidos y del medio. En sitio pueden ajustarse desde el menú del control remoto por infrarrojo, desde el software de PC o por Bluetooth la dirección del equipo, la velocidad de comunicación, la variable de salida, los valores correspondientes a 4 y 20 mA, los coeficientes de corrección a y b, el amortiguamiento de la medición y los límites de rango.

Rango no estándar | Revestimiento: PTFE / caucho / cerámica | Brida: ANSI / DIN / JIS

Longitud del cable del sensor | Ex d IIC T6 Gb | Indicador remoto | Transmisión remota 4G

Gama de medidores de densidad y concentración en línea de Pisonics

Modelo	Principio de medición	Aplicación típica
PS7000	**Ultrasónico · impedancia acústica**	Densidad de pulpa aireada y de alto contenido de sólidos (pulpa mineral, pulpa de FGD)
PS7010	Ultrasónico · atenuación acústica	Abrazadera externa, sin perforar la tubería; readecuación de líneas existentes
PS7020	Ultrasónico · velocidad del sonido	Análisis de concentración en líquidos limpios (alimentos, cervecería, azúcar)
PS7400	Horquilla vibrante	Líquidos limpios, ácidos y álcalis químicos, y puntos de medición en tanques
PS7200	Coriolis	Densidad de alta exactitud en líquidos limpios / transferencia de custodia
PS7300	Presión diferencial	Densidad en líneas principales de gran diámetro (DN200+)
PS7100 / 7110	Óptico (espectral / refractivo)	Análisis de concentración multicomponente y de alta exactitud
PS7600	Microondas	Densidad / concentración de suspensiones acuosas

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso

13 Garantía y servicio

A contar de la fecha de despacho, el transmisor del instrumento cuenta con una garantía de doce meses, y los trabajos de reparación y mantenimiento con una garantía de seis meses. La garantía aplica únicamente al comprador original o a usuarios abastecidos por un distribuidor autorizado, y no cubre daños derivados de uso incorrecto, modificación, negligencia, accidente u operación fuera de las condiciones especificadas. Los instrumentos defectuosos dentro del período de garantía se reparan sin costo; se solicita contactar al departamento de posventa con una descripción de la falla. Los instrumentos conectados a la plataforma en la nube de Pisonics cuentan además con diagnóstico remoto y actualización de firmware en línea.

PISONICS
precision beyond limits

Xi'an Pisonics Information Technology Co., Ltd. PISONICS

TEL
+86 159 0293 2017

CORREO
info@pisonics.com

WEB
www.pisonics.com (inglés) /
www.pisonics.cn (chino)

DIRECCIÓN
15B016, Tower A, Olympic Building, North Chang'an Road, Beilin District, Xi'an, Shaanxi, China

DOCUMENTO PS7000-DS-ES-B REVISIÓN B · 2026-09

Nota: Las especificaciones de este documento están sujetas a cambio sin previo aviso. Para instrucciones detalladas de instalación, cableado y operación, se solicita consultar el Manual de operación del medidor ultrasónico de densidad de Pisonics suministrado con el instrumento.

PS7000-DS-ES-B · Rev.B · 2026-09 · especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso