

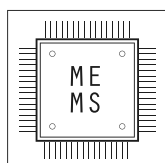
MDOO

SISTEMA

— MD - PROFILE

INCLINÓMETROS
& PÉNDULOS





SISTEMA MD-PROFILE

Los sensores MD-Profile son diseñados para colocarse dentro de tuberías autoalineantes tipo flush (aplica para tubos no ranurados). El sistema es conveniente para aplicaciones geotécnicas y estructurales, en donde se requiere de un monitoreo preciso a lo largo del pozo o sección instrumentada, bien sea vertical u horizontal.

Cada segmento está conectado mecánica y eléctricamente entre sí a través de conectores, en una configuración de conexión en cadena RS485 Modbus. Su dispositivo de centrado único (en proceso de patente), permite mantener la orientación de la cadena completa en el centro del tubo, evitando movimientos no deseados de los sensores cercanos.

Los datos de inclinación son suministrados directamente en unidades de ingeniería. Cada MDP viene equipado con sensores para realizar el diagnóstico interno en cada punto de medición (temperatura y suministro de voltaje). Los clientes pueden utilizar cualquier dispositivo electrónico compatible con el protocolo Modbus RTU y RS485, como registrador de datos.

El sistema MD-Profile brinda un conjunto de datos completo y transparente. El sistema MD-Profile fue desarrollado en colaboración con la Universidad de Parma, la cual ensayó la alta precisión y estabilidad a largo plazo del mismo.

PRINCIPALES APLICACIONES

- Excavaciones profundas
- Muros de contención / Muros de lechada
- Túneles
- Presas
- Deslizamientos
- Terraplenes

CARACTERÍSTICAS

- Cada sensor se calibra individualmente
- Ahorro de tiempo en la instalación y mayor flexibilidad para cambiar la disposición del sistema en el sitio
- La junta especial y el dispositivo de centrado evitan generar torques
- Sin torsión entre segmentos
- Ligero, simple y de rápida instalación



Cumple con los requerimientos esenciales de la Directiva EMC 2014 / 30 / UE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SENSOR

CÓDIGO DEL PRODUCTO	0MDP30V0500, 0MDP30V1000 0MDP30V1500, 0MDP30V2000	0MDP30H0500, 0MDP30H1000 0MDP30H2000
INCLINÓMETRO ⁽¹⁾		
Aplicación y número de ejes	Vertical, biaxial	Horizontal, uniaxial
Principio de medición	Acelerómetro MEMS	Acelerómetro MEMS
Rango de medición	± 30° (otros rangos desde ± 30° hasta ± 80° disponibles bajo pedido)	
Resolución del sensor	0.0001°	
Repetibilidad del sensor	<±0.001°	
Sensibilidad ⁽²⁾	ver informe de calibración	
Precisión del sensor (MPE ⁽³⁾)	<±0.01% F.S.R. (<±0.006°) with ±30° standard measuring range	
Ancho de banda del sensor mecánico	1Hz	
Dependencia de la temperatura de compensación del sensor	Eje A: ± 0.002°/°C	
Estabilidad del sensor	<±0.004° @24h	
Rango de temperatura de funcionamiento	desde -30°C hasta +70°C	
Repetibilidad (precisión) de una cadena de sensores MD-Profile ⁽⁴⁾	± 1.0 mm / 30 m	
SENSOR DE TEMPERATURA ⁽⁵⁾		
Rango de medición	Embebido en tablero electrónico	
Precisión	- 40°C hasta +125°C	
MONITOR DE SUMINISTRO DE VOLTAJE ⁽⁶⁾	± 1°C con rango de temperatura desde -10°C hasta +85°C	
Rango de medición	Embebido en tablero electrónico	
Precisión	0 a 36 V	
INFORMACIÓN ELÉCTRICA	± 5% EC	
Señal de salida		
Modos de alimentación	comunicación Modbus RS485 no opto-aislada con protocolo RTU ⁽⁷⁾	
Velocidad de lectura ⁽⁷⁾	SIEMPRE ENCENDIDO (máximo 120 sensores por arreglo) TEMPORIZADO (máximo 247 sensores por arreglo)	
Fuente de alimentación	1.6 s/sensor en modo SIEMPRE ENCENDIDO - 3.6 s/sensor en modo TEMPORIZADO (3" - 3")	
Consumo promedio por sensor	desde 8 hasta 28 Vdc	
Longitud máx. del cable al registrador	3.2 mA @ 24 Vdc, 4.6 mA @ 12 Vdc	
	1000 m (para mayor información referirse a F.A.Q.#077 en la página web de Sisgeo)	

(1) Las características técnicas hacen referencia a un rango de medición de ± 30°. Otros rangos disponibles bajo pedido.

(2) La sensibilidad es un parámetro específico, diferente para cada sensor. Ésta es calculada durante las pruebas de calibración del sensor y reportada en el informe de calibración.

(3) MEP es el Máximo Error Permitido polinomial en el rango de medición (FSR). En el informe de calibración, la exactitud del sensor se calcula utilizando la regresión lineal; el error notificado es el error residual máximo en el FSR.

(4) Calculado con métodos matemáticos basados en pruebas de validación realizados por la Universidad de Parma con arreglos compuestos por 6 sensores de 500 mm de longitud cada uno.

(5) Estos sensores son instalados en un tablero electrónico interno para el diagnóstico del instrumento.

(6) La comunicación Modbus RS485 no opto-aislada con protocolo RTU. El modo tradicional no es compatible con este instrumento. La salida predeterminada es el seno del ángulo, otras unidades disponibles son grados, mm/m y pulg/pie (solicitar bajo pedido). El manual de protocolo Sisgeo Modbus está disponible para descargar aquí: www.sisgeo.com.

(7) Bajo pedido, se encuentran disponibles lecturas más rápidas, sin embargo, el rendimiento del sistema será menor debido al incremento de ruidos.

*EC = Escala Completa

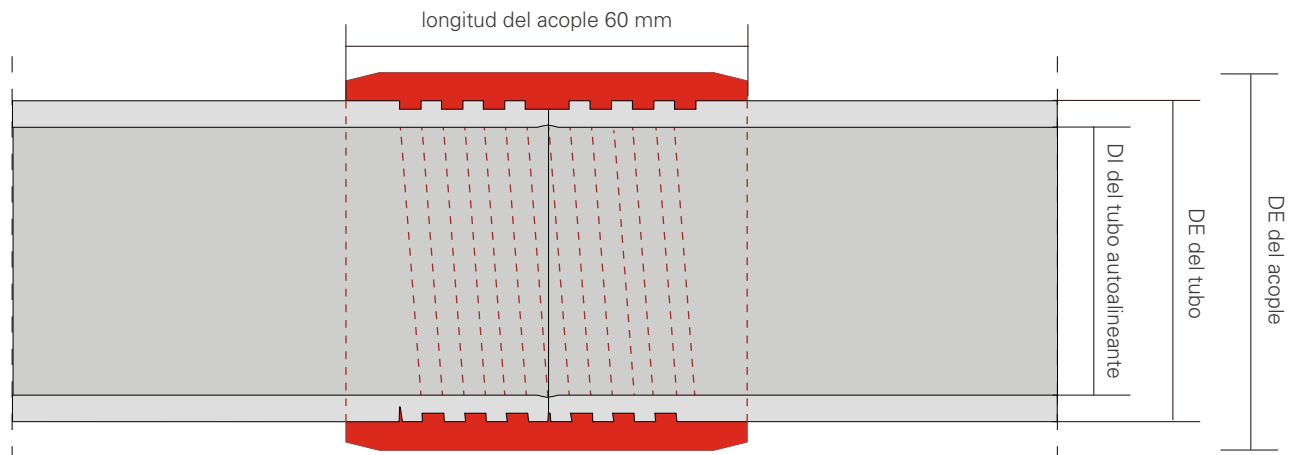
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Aplicación	Vertical	Horizontal
Material del cuerpo principal	Varillas en fibra de carbón con juntas en acero	
Clase IP	IP68 hasta 1.5 MPa	
Compatibilidad con la tubería	Tubo MDP 2.0" o modelo de carcasa inclinométrica S143	Tubo MDP 2.0"m o modelo de carcasa inclinométrica S143
Longitud / Peso del sensor estándar pesos incluyen el dispositivo de centrado	0.5 m longitud/0.65 kg - 1.0 m longitud/0.77 kg 1.5 m longitud/0.90 kg - 2.0 m longitud/1.05 kg	0.5 m longitud/ 0.65 kg - 1.0 m longitud/0.77 kg 2.0 m longitud/1.05 kg
Máxima longitud de la cadena dispositivo de centrado de 1.5" o 2.0" arreglos más largos disponibles bajo pedido	Arreglo de 150 m con sensores de 1.0 m, 1.5 m o 2.0 m Arreglo de 70 m con sensores de 0.5 m de largo Para arreglos con sensores de longitudes mixtas, póngase en contacto con SISGEO	Arreglo de 100 m con sensores de 1.0 m, 1.5 m o 2.0 m Arreglo de 50 m con sensores de 0.5 m de largo (ambos extremos de tubo abierto) Para arreglos con sensores de longitudes mixtas, póngase en contacto con SISGEO



TUBOS MD-PROFILE 2"

CÓDIGO DEL PRODUCTO	OMDP20TPV30 (2.0")
Aplicaciones	Arreglo vertical MD-Profile Arreglo horizontal MD-Profile
Diámetro del tubo y características	DI 52 mm, DE 60 mm del tubo autoalineante
Longitud	3000 mm
Prueba de colapso	15 bar
Material	PVC DURVINIL®
Acoples	Junta roscada sin discontinuidad interna DE 70 mm, longitud 60 mm



SISTEMA DE VALIDACIÓN DEL MD-PROFILE

Para probar el rendimiento de todo el sistema MD-Profile, y no solo de un único sensor, SIGGEO junto con la Universidad de Parma (Italia), realizó diferentes pruebas en sus laboratorios mediante máquinas específicamente diseñadas para el campo de aplicación, por el Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad.

La configuración utilizada probó el sistema MD-Profile en condiciones estáticas y bajo movimientos conocidos y repetitivos, aplicados con una incertidumbre de ± 0.01 mm.

Los resultados más interesantes de estas pruebas, son reportados en esta página.

Prueba A: simuló el comportamiento típico dentro de los muros de diafragma. Aplicación a una cadena de 6 sensores de 500 mm de longitud con un movimiento acumulado a lo largo del perfil parabólico. El movimiento fue aplicado a lo largo del eje A y el eje B, tanto para direcciones positivas y negativas.

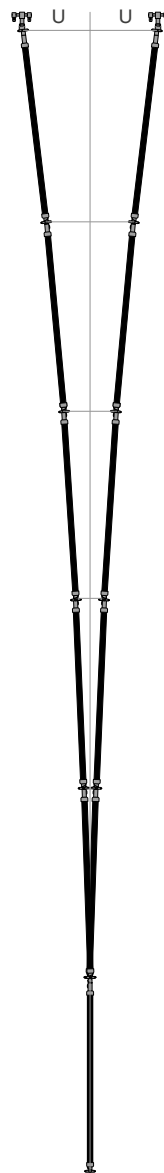
Prueba B: simuló el comportamiento típico en áreas de deslizamientos de tierra. Aplicación a una cadena de 6 sensores de 500 mm de largo en un movimiento localizado. El movimiento fue aplicado a lo largo de los ejes A y B, en ambas direcciones, positiva y negativa.

Las pruebas también confirmaron que el diseño especial del dispositivo de centrado evita cualquier movimiento no deseado en los instrumentos conectados antes y después del sensor móvil.

A continuación, se muestra la tabla resumen de los principales resultados de la prueba. Los datos se refieren a los valores menos esperados.

	Movimiento aplicado (U)	Repetibilidad en las cadenas de sensores	Error acumulativo de cadena
PRUEBA A	± 20 mm	± 0.05 mm	± 0.1 mm
PRUEBA B	± 20 mm	± 0.05 mm	± 0.1 mm

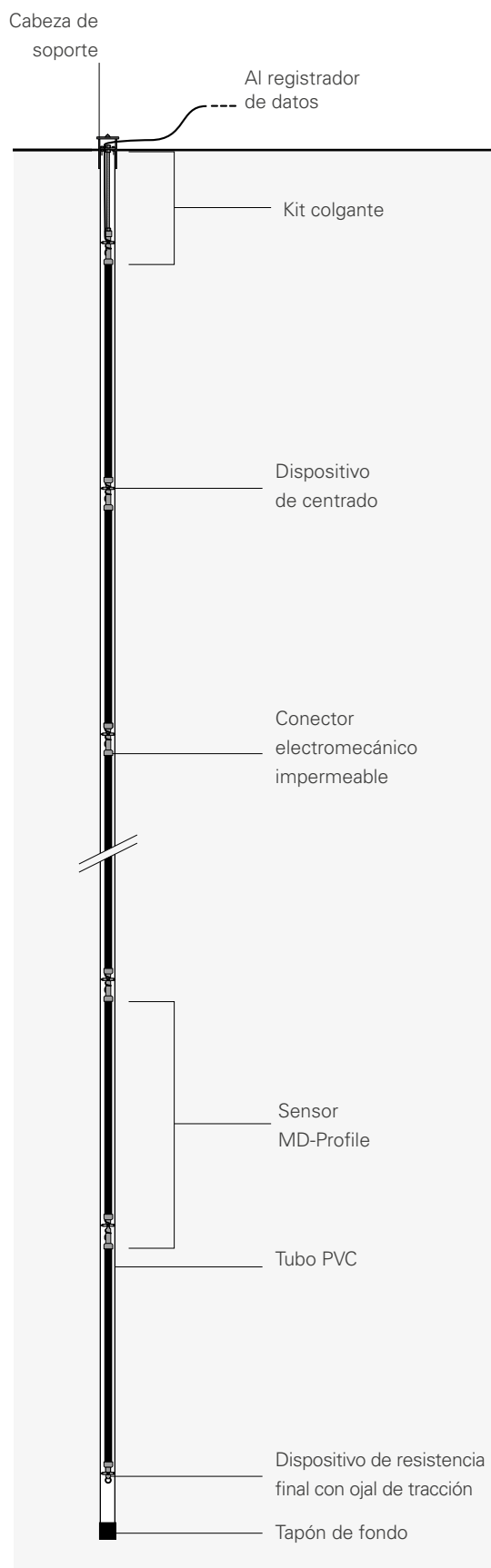
PRUEBA DE VALIDACIÓN A



PRUEBA DE VALIDACIÓN B



ACCESORIOS Y REPUESTOS PARA APLICACIONES VERTICALES



KIT COLGANTE PARA MDP OMDHANGK000

Incluye el conector electromecánico para el sensor superior, cable de señal de 15m de largo, tres varillas de posicionamiento en acero inoxidable de 1 m, dispositivo de instalación (embudo) y dispositivo de centrado.

TUBO PARA SENSORES MDP, 2.0" OMDP20TPV30

Tubo ciego DURVINIL® 2.0" suministrado en barras de 3 m de largo. Incluye los acoples roscados. Los tubos tienen el perfil enrasado.

CABEZA DE SOPORTE OS4TS101000

Se instala en la parte superior del tubo para bloquear el kit colgante. Incluye la tapa de cierre con pin topográfico.

TAPÓN DE FONDO PARA TUBERÍA 2.0" OMDPT020CAP

Tapón roscado para tubería MDP de 2.0".

DISPOSITIVO DE CENTRADO MDP S143 OMDP4ASC143

Dispositivo de centrado 4ASC para la instalación de sensores MDP dentro de un tubo S143 en ABS (DI: 58 mm).

KIT DE CONFIGURACIÓN DE SOFTWARE DSC OEDSKIT000

El kit incluye una interfaz RS-485 a USB y un software de escritorio de Windows para cambiar la configuración de los sensores MDP (es decir, direcciones, modo de fuente de alimentación, actualización de firmware).

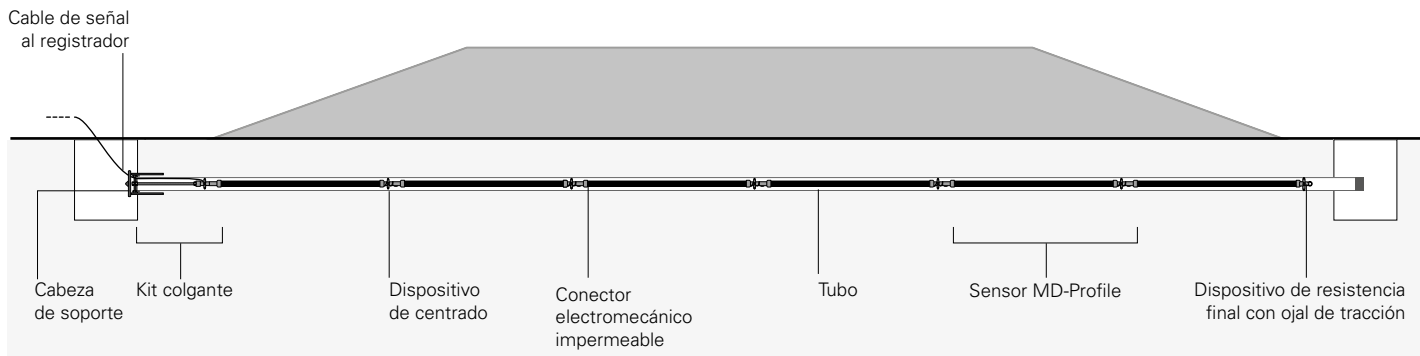
DISPOSITIVO DE CENTRADO MDP 2.0" OMDP4ASC200

Dispositivo de centrado 4ASC para la instalación de sensores MDP dentro de un tubo MDP de 2.0" (DI: 52 mm). El tubo debe estar internamente al ras.

DISPOSITIVO DE RESISTENCIA TERMINAL PARA MDP OETERMRESMD

Resistencia de terminación con conector, necesaria para cerrar todas las cadenas digitales MD-Profile. El valor de la resistencia depende del diseño del proyecto. Para más detalles vea [FAQ#076](#).

ACCESORIOS Y REPUESTOS PARA APLICACIONES HORIZONTALES



KIT COLGANTE PARA MDP OMDHANGKITO

Incluye el conector electromecánico conector para la galga superior, 15 m de cable de señal y tres barras de posicionamiento de acero de 1 m. Se añadirá un dispositivo de centrado MDP para cada kit.

CABLE DE TRACCIÓN EN ACERO OWRAC250000

Cable de tracción DE 2.5mm a colocarse dentro del tubo junto con los MDP (abierto en ambos extremos), para instalar en arreglos de gran tamaño.

CABEZA DE SOPORTE OS4TS101000

Se instala en la parte superior del tubo para bloquear el kit colgante. Incluye la tapa de cierre con pin topográfico.

DISPOSITIVO DE RESISTENCIA TERMINAL PARA MDP OETERMRESMD

Resistencia de terminación con conector, necesaria para cerrar todas las cadenas digitales MD-Profile. El valor de la resistencia depende del diseño del proyecto. Para más detalles vea [FAQ#076](#).

DISPOSITIVO DE CENTRADO MDP 2.0" OMDP4ASC200

Dispositivo de centrado 4ASC para la instalación de sensores MDP dentro de un tubo MDP de 2.0"(DI: 52 mm). El tubo debe estar internamente al ras.

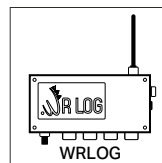
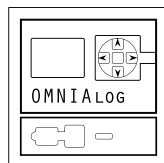
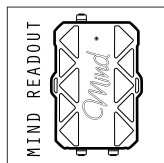
TAPÓN PARA TUBERÍA EN PVC 2.0" OMDPT020CAP

Tapón roscado para tubería MDP de 2.0".

CENTRADOR MDP S143 OMDP4ASC143

Dispositivo de centrado 4ASC para la instalación de medidores MDP dentro de la carcasa inclinométrica ABS S143 (58 mm de diámetro interior).

LEÍBLE CON



Para mayor información, hacer referencia a las fichas técnicas por separado

Toda la información en este documento es propiedad de Sisgeo S.R.L. y no debe ser usada sin la autorización de Sisgeo S.R.L. Nos reservamos el derecho de cambiar nuestros productos sin notificación previa. La ficha técnica es emitida en inglés y otros idiomas. En función de evitar discrepancias y desacuerdos en la interpretación de los significados, Sisgeo S.R.L. declara que el idioma inglés prevalece.

SISGEO S.R.L.

VIA F. SERPERO 4/F1
20060 MASATE (MI) ITALIA
TEL. +39 02 95764130
FAX +39 02 95762011
INFO@SISGEO.COM

ASISTENCIA TÉCNICA

SISGEO ofrece asistencia técnica a sus clientes vía e-mail y teléfono para garantizar el uso de los instrumentos y lectoras, maximizando así el rendimiento del sistema.

Para mayor información, contáctenos al e-mail: assistance@sisgeo.com