



BH-Profile In Place Inclínometer
Metro de Tesalónica - Grecia



Monitoreo de asentamientos y muros de contención
Metro de Doha - Qatar

ENFOQUE

Proyecto Grand Paris Express

El Grand Paris Express es el proyecto urbano más grande de Europa con la construcción de 200 km de líneas automáticas, tanto como el metro actual, y 68 estaciones. Las cuatro nuevas líneas del Grand Paris Express (15, 16, 17 y 18), así como la línea 14, extendida hacia el norte y el sur, se conectarán con la red de transporte existente. La nueva red, esencialmente subterránea, cruza los territorios del Gran París para conectarlos entre sí y con la capital. Las obras civiles de las líneas 15, 16 y 17 están en progreso desde 2017. La cantidad de TBM excavando simultáneamente podría alcanzar 21 máquinas e igualar el récord de Doha (Qatar). La puesta en servicio de todas las líneas está prevista para 2030, pero algunas líneas estratégicas estarán en servicio para los Juegos Olímpicos de París en 2024. Paralelamente a este gigantesco proyecto, también se amplían varias líneas existentes, como la línea 11, la línea 12 y EOLE (RER E).

EL PROYECTO EN NÚMEROS

4797 TOTAL INSTRUMENTOS **12 KM** DE TUBERÍAS INCLINOMÉTRICAS

1200 BH - PROFILE **900** H - LEVEL

Autopista Madrid M30 - España



PROYECTOS DE REFERENCIA

Europa

Túnel de Frejus - Francia
Caverna del CERN - Suiza
Túnel del Mont Blanc - Francia
Túnel del Brennero - Italia
Túnel de Limfjords - Dinamarca
Túnel de Vínove - Eslovaquia
Túnel de Islisberg - Suiza
Túnel de Renaix - Bélgica
Gubristunnel - Suiza
Túnel de San Bernardino - Suiza
Túnel hidráulico de Cantanghel - Italia
Túnel de Capodichino - Italia
Túneles de Panagopoula - Grecia
Túnel de Dolonne - Italia
Línea San Julian, Lugo - España
Túnel de Swinoujscie - Polonia
Túnel de Trinberg - Alemania
Túnel de Trojane - Eslovenia
Túnel de Pajares Lote 3 - España
Túnel hidráulico de Cantanghel, túnel de acceso y túneles principales - Italia

América y África

Planta Riachuelo Lote 1&3 - Argentina
Túnel El Toyo, Antioquia - Colombia
Autopista 4G Cúcuta-Pamplona - Colombia
Túnel Río Subterráneo, Lomas - Argentina
Túneles de Atiz-Atla - México
Microtúnel Línea Impulsadora - Ecuador
Túnel de Tizi Ouzou - Argelia
Túnel de La Línea - Colombia
Tuy Medio Caracas-Charallave - Venezuela

Asia y Oceanía

Túnel de Pir Panjal - India
Túnel de servicio de Makkah - Arabia Saudí
Túnel West Gate - Australia
Túnel Esfahan-Shiraz - Irán
Túnel 5th Waterline, Tel Aviv - Israel
Túnel de Albirkah - Arabia Saudí
Túnel de Koohrang, Isfahán - Irán

PROYECTOS DE METRO

Gran París, Líneas 14-16 y 18 - Francia
Metro de Roma, Línea C - Italia
Metro de Los Ángeles, Línea Púrpura
Metro de Melbourne - Australia
Metro de Bogotá - Colombia
Metro de Sidney Oeste - Australia
Metro de Oporto - Portugal
Metro de Lima, Línea 1 - Perú
Metro de Frankfurt U5 - Alemania
Metro de Doha - Qatar
Metro de Milán, Línea MM4 - Italia
Metro de Ámsterdam - Países Bajos
Metro de Milán, Línea MM5 - Italia
Metro de Roma, Línea B - Italia
Metro de Madrid, Línea 5 - España
MRT de Singapur - Singapur
MRT de Bangkok, Línea Azul - Tailandia
Metro de Tesalónica - Grecia
Metro de São Paulo - Brasil

Metro de Riad - Arabia Saudí
MRT de Bangkok, Línea Naranja - Tailandia
Metro de Lisboa, Terreiro do Paço - Portugal
Metro de Varsovia, 2ª Línea - Polonia
Metro de Tel Aviv, Línea Roja - Israel
Proyecto Marmaray - Turquía
Prolongación del metro de Argelia, lote 1 - Argelia
Metro de Bucarest, Línea 5 - Rumanía
Metro de Panamá, Línea 1 - Panamá
Metro de Doha - Qatar
Metro ligero de Otogar-Bagciilar - Turquía
Metro de San Petersburgo - Rusia
Metro de Barcelona, Línea 9 - España
Metro de Milán, MM2 - Italia
Metro de Fortaleza - Brasil
Metro de París, Línea 11 - Francia
Napolí metro, Línea 1 - Italia
Athenas metro - Grecia
Metro de Génova - Italia

DESCUBRE NUESTRO MUNDO
WWW.SISGEO.COM

SISGEO SEDE CENTRAL
Via F. Serpero 4/F1 - 20060 Masate (MI) - Italy
Tel. +39-02.95.76.41.30
info@sisgeo.com



SEGURIDAD Y MONITOREO DE LOS TÚNELES



Planta de Recuperación Ambiental de Riachuelo, túnel subfluvial - Buenos Aires, Argentina

SEGURIDAD Y MONITOREO DE LOS TÚNELES

La planificación y el diseño de un programa de monitoreo es un componente esencial para la construcción exitosa de un túnel.

Se recomienda el monitoreo de túneles para determinar el comportamiento del suelo circundante durante la excavación, así como para garantizar la estabilidad y seguridad de las estructuras sobre el terreno.

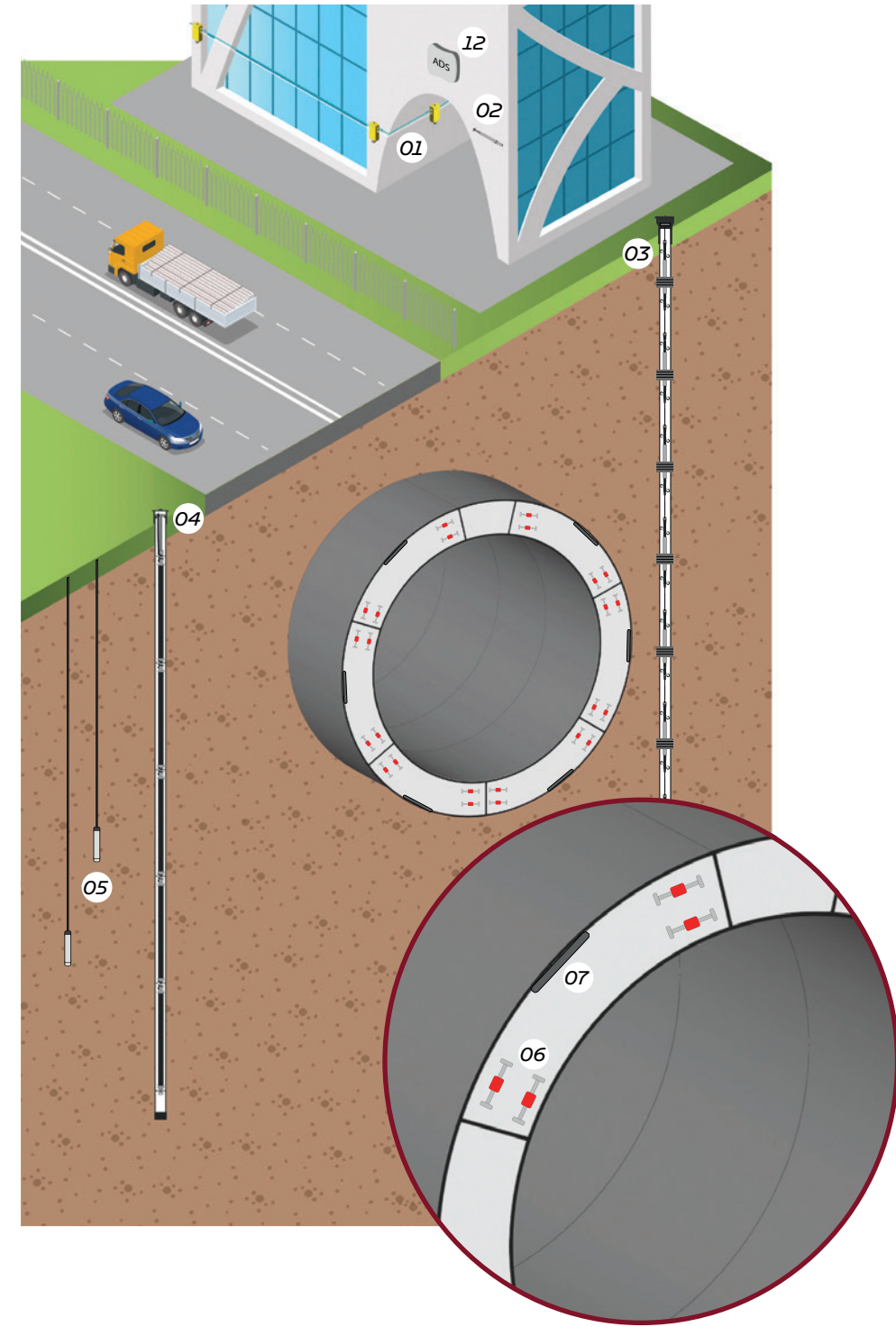
El monitoreo de túneles y obras subterráneas siempre debe tener en cuenta el tipo de excavación (TBM, NATM, perforación y voladura, corte y cubierta, etc.), sus diferentes etapas y el entorno circundante:

- monitoreo de las entradas del túnel- portales
- monitoreo de la excavación NATM de la primera fase (revestimientos de acero)
- monitoreo del revestimiento final de hormigón
- monitoreo de los pozos y excavaciones profundas para las estaciones
- monitoreo de las dovelas prefabricadas para TBM
- monitoreo del suelo/roca circundante en caso de cobertura baja y alta
- monitoreo de los edificios en la superficie en caso de baja cobertura y/o ambiente muy contaminado

El monitoreo de proyectos subterráneos, tanto durante como después de la construcción, permite a los diseñadores y propietarios tomar las decisiones correctas, gestionar riesgos, aumentar la seguridad, incrementar la productividad, optimizar los diseños y reducir costos.

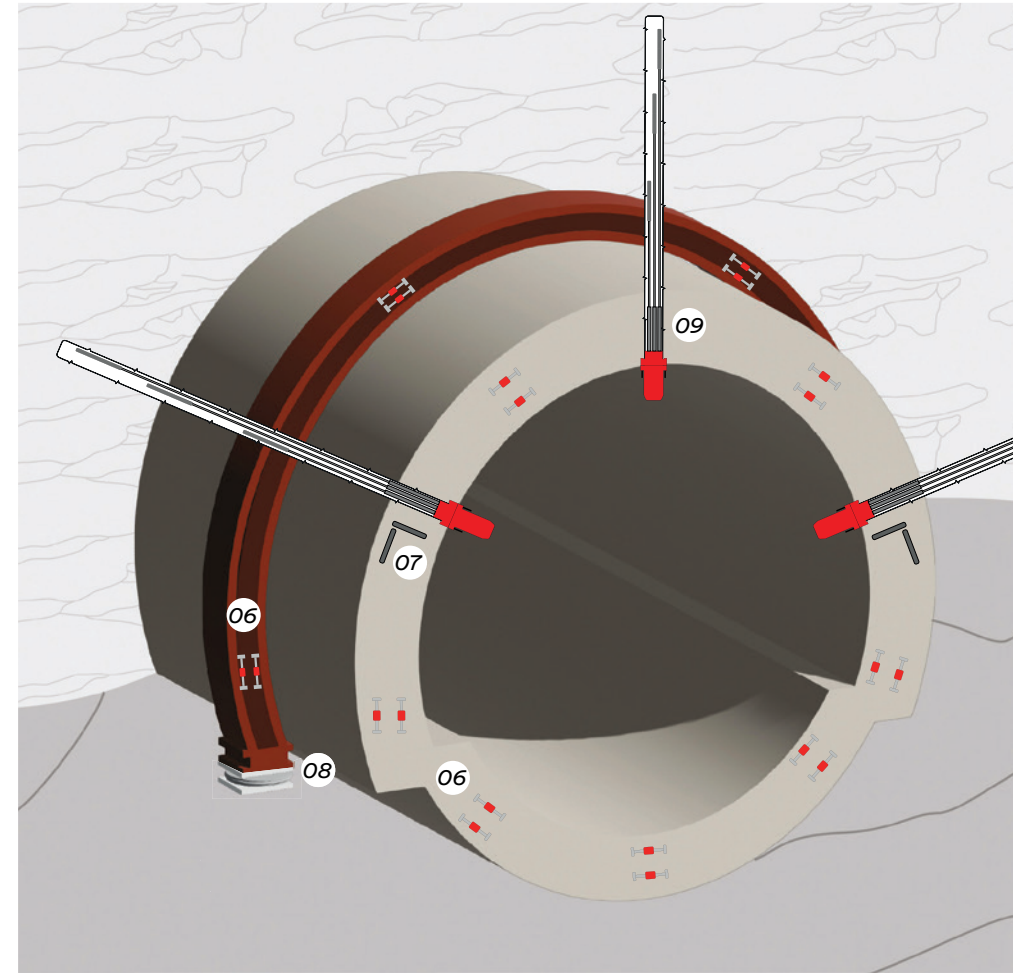
Toda la información contenida en este documento es propiedad de Sisgeo S.r.l. y no debe utilizarse sin permiso de Sisgeo S.r.l. Este material o cualquier parte del mismo no puede reproducirse, duplicarse, copiarse, venderse, revenderse, editarse ni modificarse sin nuestro consentimiento expreso por escrito. Nos reservamos el derecho de modificar nuestros productos sin previo aviso.

TÚNEL TBM EN ZONA URBANA



Dibujos no a escala

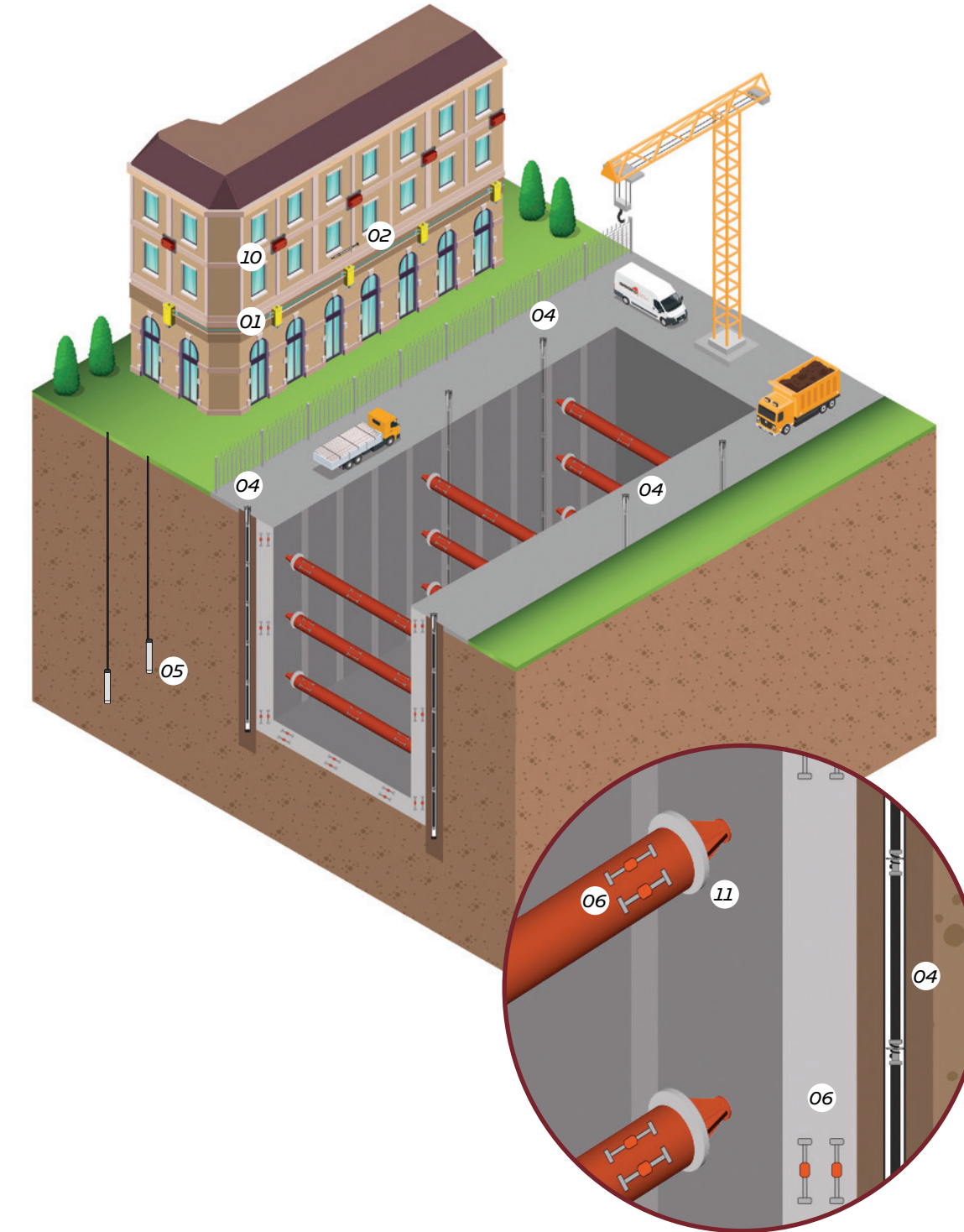
EXCAVACIÓN DE TÚNELES CON MÉTODO NATM



Lecturas y toma de datos

Las unidades de lectura y los registradores de datos son una parte esencial del sistema de monitoreo. Las lecturas son necesarias durante los procedimientos de instalación, para verificar cualquier instrumento antes y después de su instalación, o cuando no se requiere una solución de monitoreo automático. La unidad de lectura MIND es la nueva unidad de lectura multicanal portátil capaz de leer y almacenar datos de instrumentos tanto digitales como analógicos, a través de su aplicación MIND. Los registradores de datos tradicionales y las soluciones inalámbricas son ideales para el monitoreo automático y remoto en cualquier condición geotécnica. Los registradores de datos OMNIAlog y WRLog ofrecen mediciones precisas y una adquisición de datos confiable provenientes de varios tipos de sensores e instrumentos, que soportan cuerda vibrante, MEMS y sensores digitales, así como todos los principales instrumentos geotécnicos. Sisgeo también puede ofrecer un servicio dedicado para la gestión de datos/mediciones de sistemas de monitoreo automáticos y manuales llamado AIDA IoT (impulsado por Field Srl). Las señales eléctricas de los instrumentos son capturadas por las Unidades de Adquisición de Datos, enviadas a un servidor y luego importadas a una base de datos dedicada, donde se dividen por proyecto, instrumentos y mediciones. Los datos se convierten luego en unidades de ingeniería, se validan, se procesan y se representan en formato de gráficos y tablas.

EXCAVACIÓN PROFUNDA CON MÉTODO TOP-DOWN



INSTRUMENTOS

- 01 Sistema de asentamiento H-Level digital: Control del asentamiento diferencial de estructuras
- 02 Fisurómetros de cuerda vibrante: Monitoreo de la apertura de grietas
- 03 Inclino-extensómetros DEX-S digital: Perfilado automático 3D de perforaciones
- 04 Cadena MD-Profile: Monitoreo de alta precisión de la deformación horizontal en perforaciones
- 05 Piezómetros de cuerda vibrante: Monitoreo de la presión de poros del agua
- 06 Extensómetro de cuerda vibrante (Strain Gauge): Verificación de las condiciones de estrés en masas de hormigón o estructuras de acero

INSTRUMENTOS

- 07 Celdas de presión: Monitoreo de las tensiones radiales y tangenciales
- 08 Celdas de carga electrohidráulicas: Monitoreo de la carga aplicada a puntales o arcos
- 09 Extensómetros multipunto para perforaciones MPBX: Monitoreo de desplazamientos y/o asentamientos a diferentes profundidades
- 10 Clinómetro digital: Monitoreo de la rotación de las estructuras
- 11 Celdas de carga electro hidráulica: Controlan la carga en arcos

LECTORA Y REGISTRADOR DE DATOS

- MIND unidad de lectura manual
- OMNIAlog registrador de datos multicanal
- WR Log sistema inalámbrico

SISTEMA DE MONITOREO DE LA SALUD ESTRUCTURAL

- 12 Solución Ad-Signum: Monitoreo continuo del estado estructural global y detección de eventos

