

World class geotechnical & foundation contractor

**TREVI**





# Trevi

**Tradición,  
experiencia  
e innovación  
... al servicio  
de las grandes  
obras del hombre**

**Una presencia  
global**

Trevi, empresa especializada en el sector de las fundaciones especiales y consolidación de terrenos, forma parte del Grupo Trevi, líder mundial en la ingeniería del subsuelo y en el diseño y producción de instalaciones y equipos relativos a su sector.

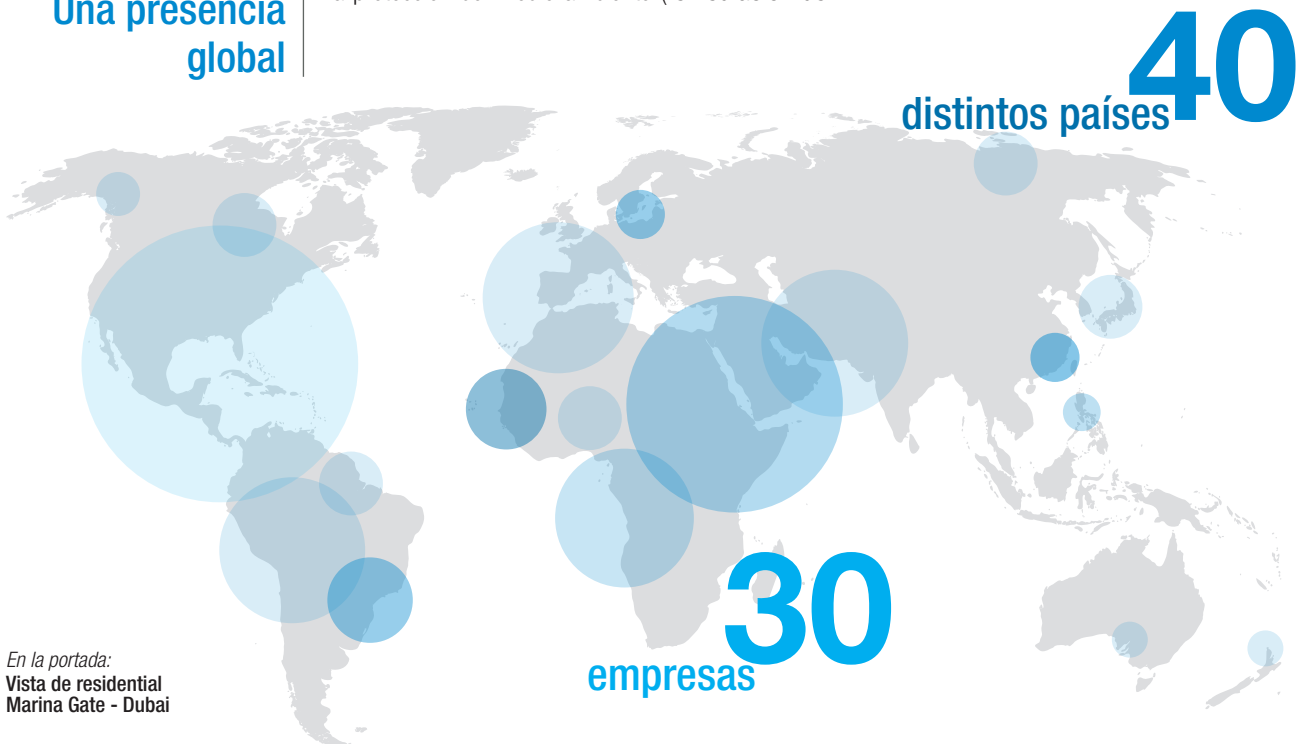
Trevi se fundó en 1957 en Cesena; es una empresa altamente especializada en el campo de la ingeniería del subsuelo y su liderazgo es reconocido internacionalmente en la realización de una gran variedad de trabajos, consolidando su capacidad para resolver cualquier problema de ingeniería del subsuelo. Una competencia transversal en el sector que sigue siendo aplicada en cada rincón del mundo, tanto en tierra como en el mar. Baste decir que **Trevi está presente en más de 40 países con numerosas Sucursales directas.**

Trevi lleva 60 años liderando el sector de la ingeniería del subsuelo a través de los siguientes trabajos: fundaciones especiales y consolidación de terrenos para grandes obras de infraestructura (**metros, presas, puertos y muelles, puentes, ferrocarriles y autopistas, edificios civiles e industriales**) y para la protección del medio ambiente (**remediación de**

**sitios contaminados, tratamiento de terrenos**).

Trevi se compromete a implementar estrategias innovadoras y a buscar soluciones para los problemas complejos que la Ingeniería Civil debe enfrentar en todo el mundo. Experimentación de tecnologías más avanzadas, tradición empresarial y voluntad de invertir **en la Investigación y en los Recursos Humanos son sus puntos fuertes.**

Trevi ha realizado las fundaciones para importantes proyectos: en el sector de las fundaciones (**Ground Zero en New York, One Mall Project y Palm Jumeirah en Dubai, Puente Vasco Da Gama en Lisboa**), excavación de túneles (nuevos metros de **Copenhagen, Roma y Riyad**), consolidación de terrenos (Dique LPV-111 en **New Orleans**), trabajos de restauración (consolidación de la **Torre de Pisa** y de los nichos de los **Budas en Bamiyan**), recuperación de presas (como en el caso de **Wolf Creek en USA, Mosul Dam en Iraq, Ertan Dam en China**), proyectos especiales (rescate del **Crucero Costa Concordia en Italia, puesta en seguridad del Lungarno Torrigiani en Firenze**), remediación de sitios contaminados (**Basureros de Manfredonia en Puglia**).



En la portada:  
Vista de residencial  
Marina Gate - Dubai



## Aniversario de Excelencia

En los últimos 60 años la Ingeniería del Subsuelo cuenta con un líder reconocido a nivel mundial: el Grupo Trevi.

Cotizado en la Bolsa de Milán a partir de 1999 (Trevi-Finanziaria Industriale Spa), el Grupo Trevi, desde los comienzos, ha basado su desarrollo en la integración e intercambio continuo entre innovación tecnológica y de proceso entre sus Divisiones: **Trevi, que realiza trabajos de fundaciones especiales y consolidación de terrenos para grandes obras de infraestructura y Soimec, que diseña, produce y comercializa máquinas, plantas y servicios para la Ingeniería del Subsuelo.**

Un enfoque innovador que ha permitido desarrollar soluciones tecnológicas de vanguardia y satisfacer las necesidades más complejas de la Ingeniería del Subsuelo.

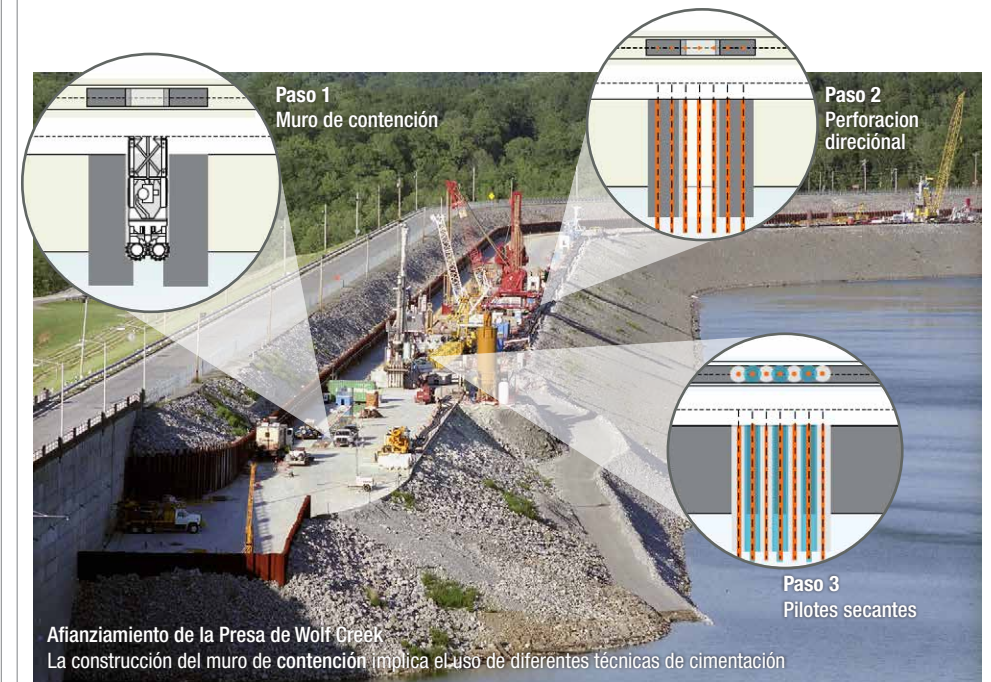
## Servicio Investigación, Diseño y Desarrollo

Desde siempre, el Grupo TREVI ha capitalizado su propia experiencia gracias a la presencia de una Oficina Técnica que inicialmente se ocupaba sobre todo de los aspectos proyectuales de los contratos y, a lo largo de los años, ha empezado a extender sus competencias a los aspectos tecnológicos de las obras.

En la Oficina Investigación, Diseño y Desarrollo (PRS) de TREVI trabajan técnicos (ingenieros y geólogos), capaces de añadir valor a cada proyecto elaborando la solución más eficien-

te desde el punto de vista técnico, proyectual y económico.

La capacidad para encontrar soluciones innovadoras está grabada en el ADN de TREVI, tal como atestiguan, por ejemplo, los casos de Wolf Creek Dam (USA), Arapuni Dam (Nueva Zelanda), W.F. George Dam (USA), Stans (Austria), Paso de las Piedras (Argentina), Puente Vasco da Gama (Portugal), East Bathtub (Twin Towers, NY), Budas de Bamiyan (Afghanistan), Mosul Dam (Iraq), Biblioteca de Alejandría (Egipto) etc.



## Política Integrada CMS

La política de Trevi sobre **Calidad, Medio Ambiente y Seguridad se ubica en una línea de conducta trazada** por Davide Trevisani quien, desde la fundación del Grupo Trevi, en 1957, puso al hombre y a su trabajo **en el centro de su propia "misión"**.

La cultura integrada de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente siempre ha sido un rasgo distintivo de Trevi, la "tarjeta de visita" con la cual la Sociedad se presenta al mercado nacional y mundial.

A partir de 1995 la empresa ha empezado a obtener Certificados que atestiguan de manera oficial la conformidad del **Sistema Calidad, Medio Ambiente y Seguridad** con la normas Europeas **UNI-EN ISO 9001, 14001 y OHSAS 18001.**



## Nuestras Competencias



### PRESAS

Con **más de 170 proyectos realizados**, Trevi es líder mundial en el sector de las presas.

Trevi ha participado activamente tanto en los trabajos de construcción de nuevas presas como en la reparación de presas existentes con problemas de filtraciones, enfrentando desafíos de tipo ingenieril. Los temas de tipo geológico-geotécnico merecen una atención especial, sobre todo por lo que se refiere a la impermeabilidad del núcleo de la presa, de los taludes y del fondo del embalse; a tal efecto se han investigado, experimentado y utilizado tecnologías y sistemas para realizar cortinas "impermeables" y tratamientos del terreno a fin de reducir drásticamente su permeabilidad natural.



### TRABAJOS MARÍTIMOS

En el sector de los trabajos marítimos Trevi pone a disposición su gran experiencia adquirida en la realización de proyectos y obras importantes y complejas en cada rincón del mundo.

**Trevi puede ofrecer una solución completa**, que incluye tanto las obras especiales de fundación como las obras para la protección de orillas, excavaciones en agua y dragado, obras civiles y estructurales en hormigón armado, pavimentaciones, conducciones, construcción de instalaciones eléctricas e hidráulicas, infraestructuras: todo esto ha sido investigado y realizado por medio de equipos y tecnologías de vanguardia y de última generación, respetando el medio ambiente y conforme a los requisitos exigidos por las autoridades portuarias locales



### CONSTRUCCION INDUSTRIAL Y CIVIL

La realización de obras de fundación y consolidación en centros urbanos caracterizados por espacios reducidos cerca de edificios y servicios existentes, requiere el uso de tecnologías y equipos específicos: se necesita una realización impecable por lo que atañe a la **calidad y al calendario de los trabajos, capaz de garantizar un reducido impacto ambiental** (reducción de vibraciones, ruido, emisiones, materiales que llevar a vertederos, ecc.).

Trevi, gracias a la experiencia adquirida en proyectos de fundaciones a nivel mundial, del **World Trade Center de New York** a la nueva **Biblioteca de Alejandría en Egipto**, quiere poner a disposición su propia expertise internacional incluso para proyectos de pequeño y mediano tamaño.



### VIAS DE COMUNICACION

Metros, trenes de alta velocidad, autopistas, canales marítimos...éestas son obras para las cuales es necesario realizar importantes actividades en el subsuelo, fundamentales para garantizar el éxito del proyecto.

En efecto, este tipo de trabajos requiere muy a menudo una solución específica debido a la geología del terreno y al contexto en el que se desarrollan.

Trevi ha adquirido una gran experiencia en el sector, tal como atestiguan los **proyectos de metros (más de 50) realizados en todo el mundo**.



### MEDIO AMBIENTE

En los últimos 30 años, Trevi ha adquirido una gran experiencia en la puesta en seguridad de sitios contaminados, gracias a los trabajos realizados en Italia y en el Extranjero. Hoy en día Trevi es considerada un partner tecnológico que puede ofrecer valor añadido tanto en fase de diseño, como en calidad de "problem solver" durante la realización de los trabajos. Gracias a sus tecnologías consolidadas, con el soporte del Servicio Investigación, Diseño y Desarrollo y de 6V srl, la Sociedad del Grupo Trevi que se ocupa de **tecnologías para el medio ambiente**, Trevi puede ofrecer una amplia gama de soluciones, como la **remediación y confinamiento de áreas contaminadas, la gestión de materiales de obra dirigida a la máxima recuperación de recursos, el tratamiento de terrenos y sedimentos contaminados con tecnologías on-site** (Soil & Sediment Washing).



### PROYECTOS ESPECIALES

Hay proyectos especiales que requieren competencias específicas: una mezcla de experiencia, capacidad de análisis y búsqueda de nuevas soluciones. Es el caso de los trabajos de consolidación de la **Torre de Pisa**, la remoción del crucero **Costa Concordia**, la consolidación de los nichos de los **Budas en Bamiyan**, la recuperación del **Lungarno de Firenze**...proyectos únicos que necesitaban ser investigados profundamente para encontrar soluciones personalizadas.

Capacidades que Trevi ha sabido explotar con resultados excelentes.



Construcción de un **paso elevado de 37 kilómetros** que atraviesa la Bahía de Kuwait y conecta el puerto de Shuwaikh con la localidad de Subiya.



## Servicios

### SISTEMAS DE CONTENCION

Generalmente las excavaciones son soportadas por muros reforzados formados por paneles rectangulares o por hileras de pilotes.

La excavación rectangular puede ser realizada por medio de almejas (hidráulicas o mecánicas) o de hidrofresas. Las hileras de pilotes pueden ser instaladas a través de técnicas de excavación tradicionales.

En ambos casos, la excavación debe ser soportada por un lodo estabilizador (bentonita o polímero).

Una técnica alternativa ventajosa es el CSP (Cased Secant Piles), que permite la excavación de pilotes sin el lodo de perforación. Esta alternativa ofrece ventajas logísticas para la obra y costes inferiores, gracias a la reducción del material que se debe utilizar.

Tras completar el muro, es posible instalar una viga superior cuya función será la conectar los pilotes y minimizar la deformación durante la fase de excavación.

### ELEMENTOS DE FUNDACION

Las fundaciones profundas son LBE (Load Bearing Elements) formadas por hormigón (con o sin refuerzos) capaces de transferir cargas a través de suelos inestables y compresibles hasta las rocas o suelos subyacentes.

Tanto los pilotes circulares como los barretes rectangulares – los LBE – son generalmente excavados por medio de un fluido (bentonita o polímero) para soportar la excavación en caso de terrenos friables o terrenos cohesivos tiernos. Un refuerzo en acero, temporáneo o permanente, puede ser utilizado para la instalación de pilotes en suelos inestables.

Como alternativa, se pueden instalar pilotes CFA (Continuous Flight Auger), eliminando de esta manera la necesidad de un fluido estático y minimizando el impacto de la instalación de obra y el volumen de residuos de terreno que hay que gestionar.

Trevi posee una amplia gama de perforadoras hidráulicas que pueden realizar pilotes encamisados (y no sólo) mayores incluso a 2000 mm y profundidades superiores a 50 m.

### MEJORAMIENTO DEL SUELO

Cuando las características del suelo no garantizan la estabilidad requerida por el proyecto, es necesario utilizar técnicas de mejoramiento del suelo.

Las propiedades físicas del suelo pueden ser modificadas a través de técnicas de densificación y refuerzo o instalando inclusiones. La elección de la solución más adecuada se basa generalmente en los aspectos específicos de la obra (logística, calendario de los trabajos, cargas que hay que soportar).

Gracias a sus 60 años de experiencia, Trevi ha logrado desarrollar, testear y ofrecer una amplia gama de técnicas de mejoramiento del suelo.

### BARRERAS HIDRAULICAS

La creación de barreras hidráulicas es fundamental para permitir la excavación de estructuras subterráneas debajo del nivel de la capa freática para minimizar el flujo de agua debajo de las presas y de los diques.

Si el proyecto requiere la instalación de una barrera continua, vertical e impermeable, el uso de pantallas plásticas llenadas con hormigón es el mejor método. Este último ha sido aplicado de manera extensiva para cut-off de presas, debajo de la estructura diseñada y también como método para reparar las estructuras existentes.

Los pilotes secantes pueden ser utilizados para el mismo fin; se aplican sobre todo en aquellas situaciones en las que, debido a las condiciones específicas del proyecto, es difícil construir una pantalla por medio de paneles.

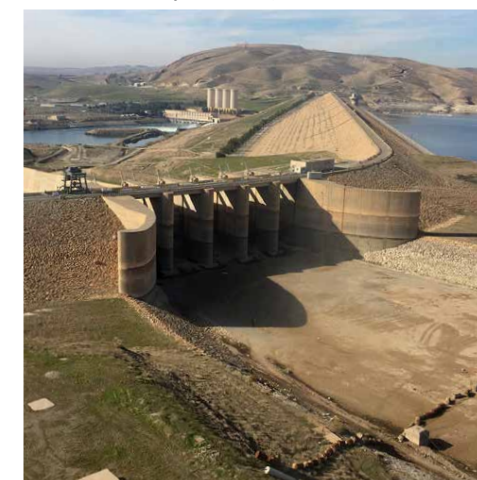
Es posible instalar Bottom plugs impermeables horizontales a través de técnicas de mejoramiento del suelo, como el grouting, el jet grouting o el soil mixing.



Duplicación del canal de Panamá - Panamá



Autopista US 331, Florida - USA



Afianzamiento de la presa de Mosul - Irak



Proyecto Pedregal - Colombia

## Tecnologías

Pilotes Hincados

Pilotes CFA

Pilotes CAP/CSP

Pilotes Perforados

Pilotes de Desplazamiento

Pantallas - Fresa

Pantallas Plásticas

Muros Berlinese de Micropilotes

Perforaciones Direccionales

Tirantes

Inyecciones de Compactación

(Compaction Grouting)

Compactación Dinámica

Congelación Artificial del Terreno

Drenes de arena y drenes de banda

Sustitución Dinámica

Inclusiones Rígidas

Inyecciones químicas y de cemento

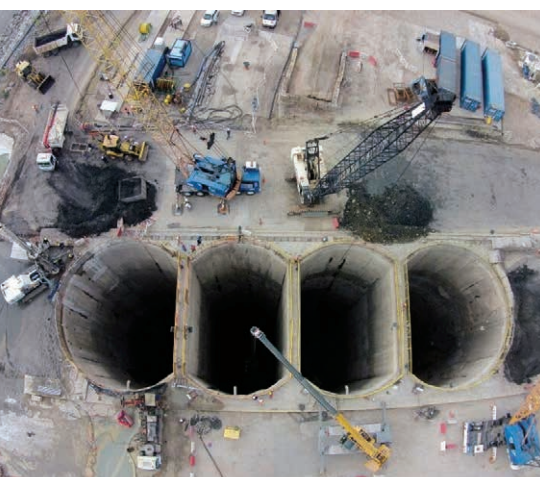
Jet Grouting

Tablestacas y Paredes Combinadas

Mezcla Mecánica

Vibrocompactación

Vibrosustitución



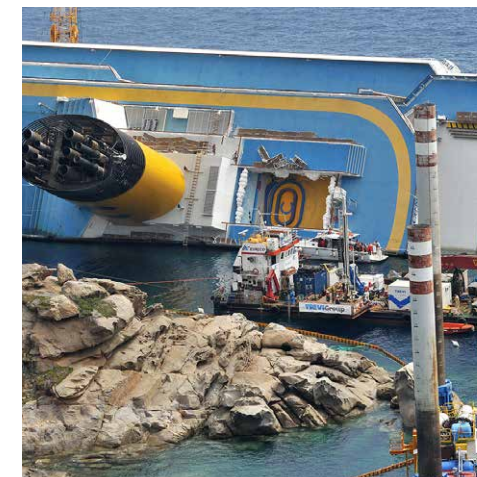
Pozzo del Emisario Planta Raichuelo - Argentina



Pumarejo bridge - Barranquilla - Colombia



Afianzamiento de la torre de Pisa, Italia



Proyecto de remoción de los restos de la Costa Concordia - Italia



Fundaciones del metro de Copenhague - Dinamarca



