



PILOTES TERRATEST

una empresa del grupo  **TERRA
FOUNDATIONS**

LÍDER EN
FUNDACIONES
ESPECIALES

www.terratest.cl
www.terrafoundations.com



PILOTES PRE-EXCAVADOS / VIBROSUSTITUCIÓN (COLUMNAS DE GRAVA) Y VIBROCOMPACTACIÓN / ANCLAJES POSTENSADOS / MICROPILOTES / SOIL NAILING / INYECCIONES / MURO PANTALLA / MURO BERLINÉS / MECHAS DRENANTES / JET GROUTING / MONITOREOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS / PANTALLAS PLÁSTICAS INGENIERÍA E INSTRUMENTACIÓN / ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN / MEJORAMIENTO DE SUELOS / CORTINAS DE IMPERMEABILIZACIÓN / SOSTENIMIENTO DE TALUDES / FUNDACIONES PROFUNDAS
MINERÍA / INDUSTRIA Y ENERGÍA / INFRAESTRUCTURA / EDIFICACIÓN

I. NUESTRA EMPRESA

- Misión.
- Quiénes Somos.
- Política de Seguridad y Calidad.
- Presencia regional.

II. MERCADOS

- Minería.
- Industria y Energía.
- Infraestructura.
- Edificación.

III. TECNOLOGÍAS

- Pilotes Pre-excavados.
- Vibrosustitución (Columnas de Grava) y Vibrocompactación.
- Anclajes Postensados.
- Micropilotes.

- Soil Nailing.
- Inyecciones.
- Muro Pantalla.
- Muro Berlínés.
- Sondajes Geotécnicos.
- Mechas Drenantes.
- Jet Grouting.
- Monitoreo y Ensayos Geotécnicos.

IV. SOLUCIONES

- Estructuras de Contención.
- Mejoramiento de Suelos.
- Cortinas de Impermeabilización.
- Sostenimiento de Taludes.
- Fundaciones Profundas.
- Ingeniería e Instrumentación.



ENTIBACIÓN LLAVE EN MANO CON MURO PANTALLA Y ANCLAJES, EDIFICIO BAHÍA MAR, VIÑA DEL MAR.



DESDE SU INICIO EN 1996, EN PILOTES TERRATEST S.A. HEMOS SIDO PIONEROS

EN LA INCORPORACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL PAÍS

LÍNEA DE TIEMPO

<p>HOTEL SHERATON SANTIAGO PRIMERS ANCLAJES POSTENSADOS EN CHILE</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>PLANTA PETROX TALCAHUANO PRIMER MEJORAMIENTO DE SUELOS CON COLUMNAS DE GRAVA (VIBROSUSTITUCIÓN)</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>TÚNELES LO PRADO Y ZAPATA (TRAMO STGO-VALPO) MICROPILOTOS DE TUBO PARA PARAGUAS DE TÚNELES</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>ESTACIÓN METRO VICENTE VALDÉS LÍNEA 4 ANCLAJES DE ALTA CAPACIDAD 180 TON.</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>EDIFICIO SPORTING VIÑA PRIMER USO DE MICROPILOTOS DE ALTA CAPACIDAD TITAN 103/78</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>REACTOR BIOLÓGICO PLANTA CELULOSA ARAUCO CONSTITUCIÓN PRIMER USO DE JET GROUTING EN CHILE</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>PUENTE CHACABUCO CONCEPCIÓN PILOTES PRE-EXCAVADOS MÁS PROFUNDOS DE CHILE 57 m.</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>REPARACIÓN DÁRSENA ASMAR - TALCAHUANO PRIMER USO DE COLUMNAS DE GRAVA OFFSHORE</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>VIADUCTO LAS CHILCAS PRIMERS PILOTES Ø 2000 mm EN CHILE</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>PUENTE ATIRANTADO TRENK TRENK Y KAY KAY TEMUCO PADRE LAS CASAS PRIMERS PILOTES PRE-EXCAVADOS Ø 1800 mm EN CHILE</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>AMPLIACIÓN AEROPUERTO INTERNACIONAL DE SANTIAGO PRIMERS PILOTES CFA Ø 1000 Y 1200 mm EN CHILE HASTA 22 m DE PROFUNDIDAD</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>BOCATOMA EL YESO DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO ALTO MAIPO. PANTALLA DE PILOTES DE Ø 1500 mm</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>AUTOPISTA AMERICO VESPUCIO ORIENTE PILOTES PRE-EXCAVADOS CON LODOS DE Ø 1000, 1180 Y 1500 mm PROFUNDIDADES DE 28 m</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>				
<p>1996</p> <p>PLANTA CMPC LAJA PRIMERS MICROPILOTOS AUTOPERFORANTES TITAN</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>1997</p> <p>CONCESIÓN RUTA 5 TRAMO TALCA-CHILLÁN PRIMERS PILOTES Ø 1500 mm EN CHILE</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>1998</p> <p>ESTACIONAMIENTOS SUBTERRÁNEOS PLAZA SOTOMAYOR VALPARAÍSO PRIMER SOIL NAILING EJECUTADO EN CHILE</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>2000</p> <p>RUTA 5 TRAMO TEMUCO - COLLIPULLI MEJORAMIENTO DE SUELOS CON MECHAS DRENANTES</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>2004</p> <p>EDIFICIO TERRITORIA 3000 ISIDORA GOYENECHEA ENTIBACIÓN MÁS PROFUNDA DE SANTIAGO 9 SUBTERRÁNEOS - 32,5 m.</p> <p>RECORD EN CHILE</p>	<p>2005</p> <p>ESCUELA DE INGENIERÍA BEAUCHEF PONIENTE ENTIBACIÓN MEDIANTE PILOTES ANCLADOS MÁS PROFUNDA DE SANTIAGO -29,95 m.</p> <p>RECORD EN CHILE</p>	<p>2007</p>	<p>2010</p>	<p>2011</p>	<p>2012</p> <p>CORTINA DE IMPERMEABILIZACIÓN DE JET GROUTING CENTRAL LAJA PRIMER USO DE JET GROUTING EN CHILE</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>2013</p> <p>RUTA 160 PASO RAMADILLAS PRIMER USO EN CHILE DE SISTEMA BOTTOM FEED EN OBRA ONSHORE (COLUMNAS DE GRAVA)</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>2014</p> <p>EDIFICIO SECTOR NORTE PUERTO ANTOFAGASTA PRIMER USO DE JET GROUTING PARA MURO DE CONTENCIÓN Y BARRERA HIDRÁULICA EN EDIFICACIÓN</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>2015</p> <p>LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO ESTACIÓN IRARRAZAVAL PILOTES DE Ø 1200 Y 1500 mm.</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>2016</p> <p>JARDÍN INFANTIL SUYAI - VALDIVIA PRIMER USO DE PERFORACIONES O POZOS PARA INSTALACIÓN DE SONDAS GEOTÉRMICAS APLICADAS A SISTEMAS DE CALEFACCIÓN Y AIRE ACONDICIONADO</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>2017</p> <p>EDIFICIO DAVID BENGURION 241 LO BARNECHEA INNOVACIÓN DE SOSTENIMIENTO TEMPORAL MEDIANTE SNX + EXCAVACIÓN MASIVA</p> <p>1^{ER} USO EN CHILE</p>	<p>2018</p>	<p>2019</p>

MISIÓN

“Crear valor a través de soluciones de excelencia en el ámbito de las obras de fundaciones especiales, entregando soluciones integrales e innovadoras que agreguen valor a los proyectos de nuestros clientes y así convertirnos en el mejor socio para ellos”.

QUIENES SOMOS

Pilotes Terratest S.A. es una empresa del **Grupo Echeverría Izquierdo**, uno de los mayores grupos constructores de Chile. Entre 1998 y 2013 la empresa fue participada por Terratest Técnicas Especiales (TTE) de España. En octubre de 2013, el Grupo Echeverría Izquierdo compró la participación de TTE, tomando el control total de la compañía.

Nuestra actividad se centra en el campo de la geotecnia aplicada, siendo una compañía altamente diversificada, que cubre gran parte de la gama de sistemas de excavación, perforación y tratamientos del terreno que existen en la actualidad.

Nuestra capacidad y compromiso para proporcionar a nuestros clientes soluciones eficientes e integrales, nos convierten en importantes actores en aquellos mercados en los que operamos.

Pilotes Terratest S.A. conforma el grupo **Terra Foundations**, lo que permite y favorece el intercambio de recursos humanos calificados, equipamiento especial y "know-how", pudiendo atender de esa forma proyectos complejos en toda esa área geográfica.



PRESENCIA REGIONAL



PERÚ
www.terratest.com.pe

BOLIVIA
www.terrafoundations.com.bo

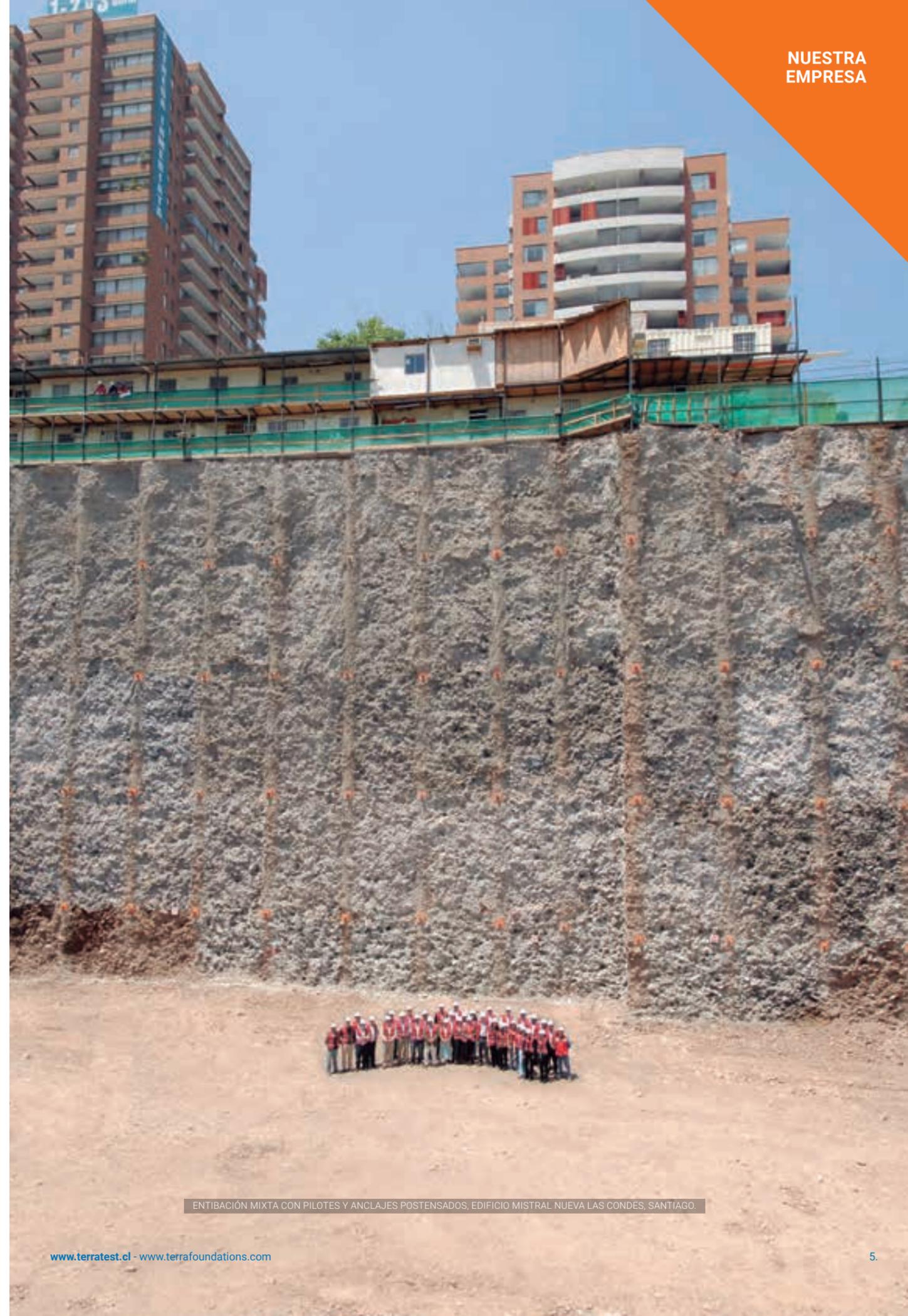
CHILE
www.terratest.cl

GRUPO TERRA FOUNDATIONS
www.terrafoundations.com

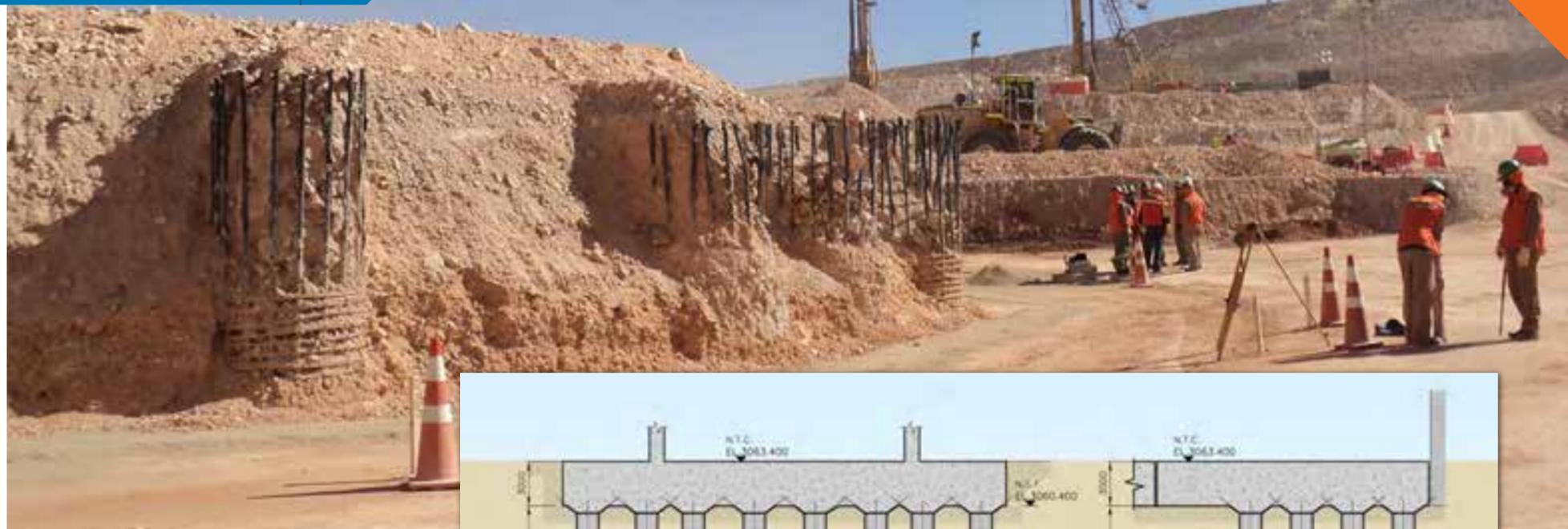
POLÍTICAS DE SEGURIDAD Y CALIDAD

Pilotes Terratest S.A. posee desde mediados de 2005 un Sistema de Gestión de Calidad certificado según la Norma Internacional **ISO 9001-2008**, el cuál engloba a todos nuestros procesos (técnicos, productivos y administrativos).

Además, a fines del 2017 hemos obtenido en Chile la certificación Internacional **OHSAS 18001:2007** a través de AENOR Chile. El alcance de nuestra nueva certificación es "Diseño y construcción de obras geotécnicas y obras de ingeniería de fundación". Este importante logro acredita que disponemos de un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional bajo un estándar internacional que permite a nuestra empresa controlar sus riesgos, disminuir la siniestralidad laboral y mejorar el desempeño.



ENTIBACIÓN MIXTA CON PILOTES Y ANCLAJES POSTENSADOS, EDIFICIO MISTRAL NUEVA LAS CONDES, SANTIAGO.



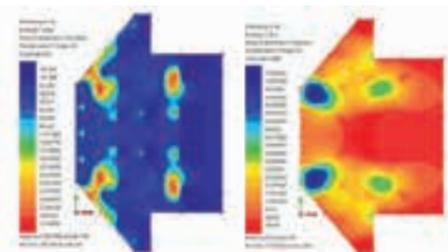
Pilotes de gran diámetro para Fundación para Chancadores N°2 y N°3

Gran Minería
Chile

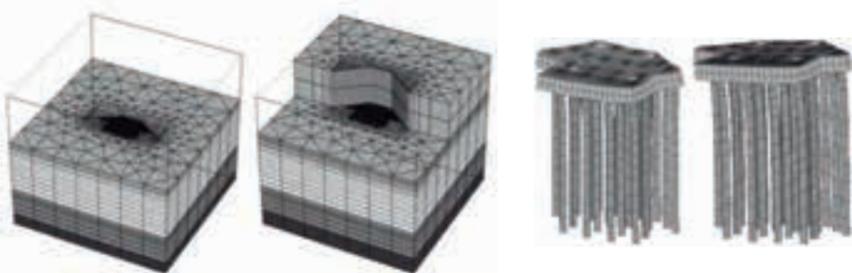
El proyecto consiste en la reinstalación y reubicación de los equipos existentes de las plantas de chancado primario y los sistemas de transporte de mineral.

Fuimos contratados para el diseño y la ejecución del sistema de fundación de los chancadores primarios, instalándose un total de 36 pilotes de 1500 mm de diámetro y 30 metros de largo, incluyendo los dos pilotes de prueba. Por requerimientos del diseño, los chancadores fueron fundados sobre una platea-cabezal de hormigón armado de 2 y 3 metros de altura, apoyada en pilotes.

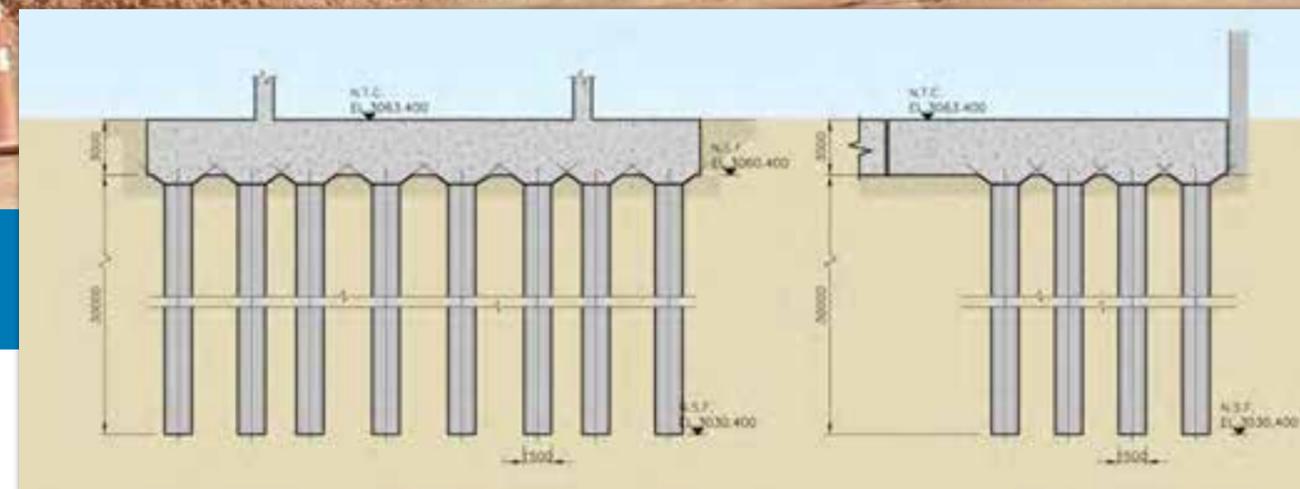
Para el diseño se realizaron análisis de elementos finitos 3D de las fundaciones mediante PLAXIS 3D, Plaxis 2D y Lusas, simulando los resultados de las pruebas de carga y modelando todas las etapas constructivas y 19 combinaciones de carga.



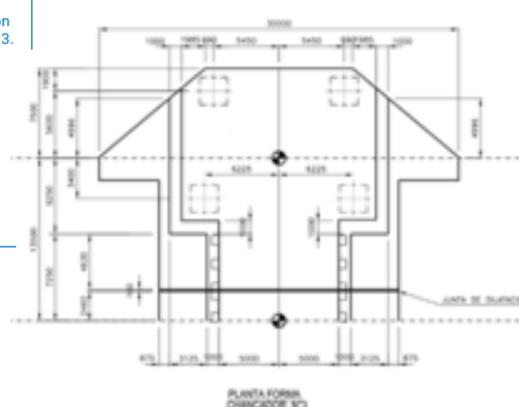
Modelo tridimensional mediante LUSAS.



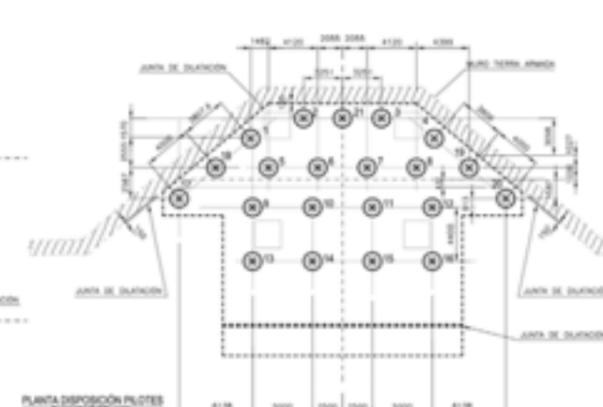
Análisis en PLAXIS 3D de la ejecución del muro TEM contiguo a las fundaciones de los chancadores.



Elevación de la fundación de Chancador N°3.



Planta de fundación de Chancador N°3.



Anclajes Postensados
Fortificación Planta Cordillera, Codelco - Andina Chile

Sostenimiento de Talud con Soil Nailing
Planta Tratamiento de Escorias, Mina el Teniente, Codelco Chile

Pantalla de Impermeabilización
Mina Candelaria Chile

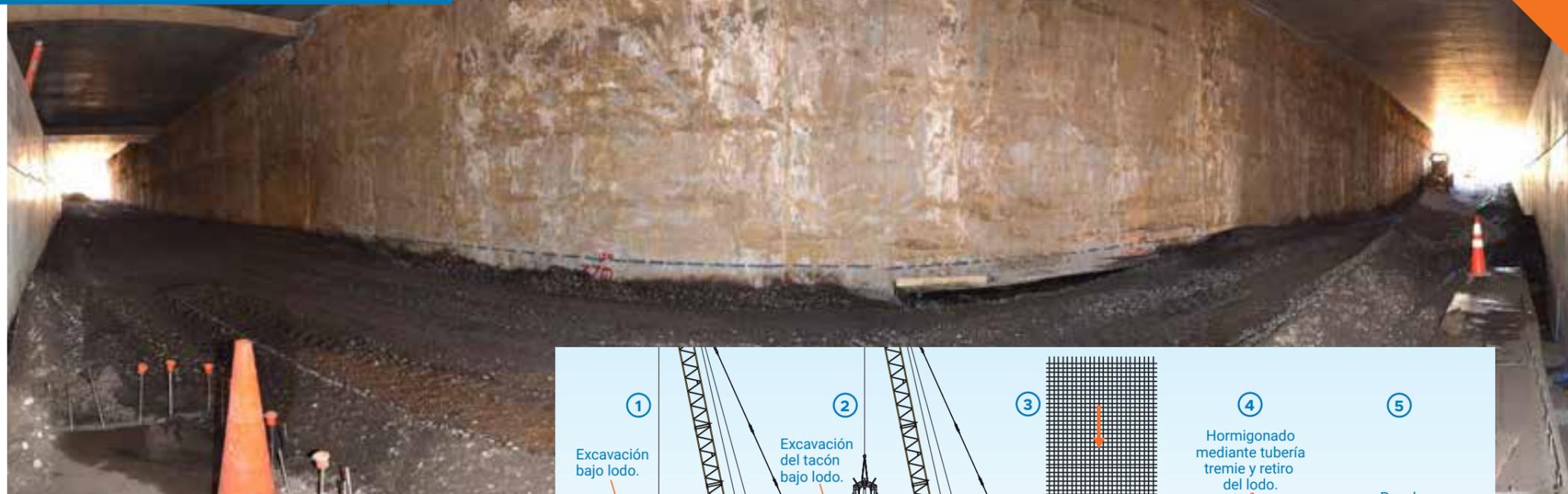
Pantallas (pared moldeada) para Sentinas
Gran Minería Chile

Cortina de Impermeabilización de Jet Grouting
Proyecto TADA, Codelco - Andina Chile

Pilotes de Fundación
Espesador de Relaves, Mina Los Pelambres Chile



INFRAESTRUCTURA

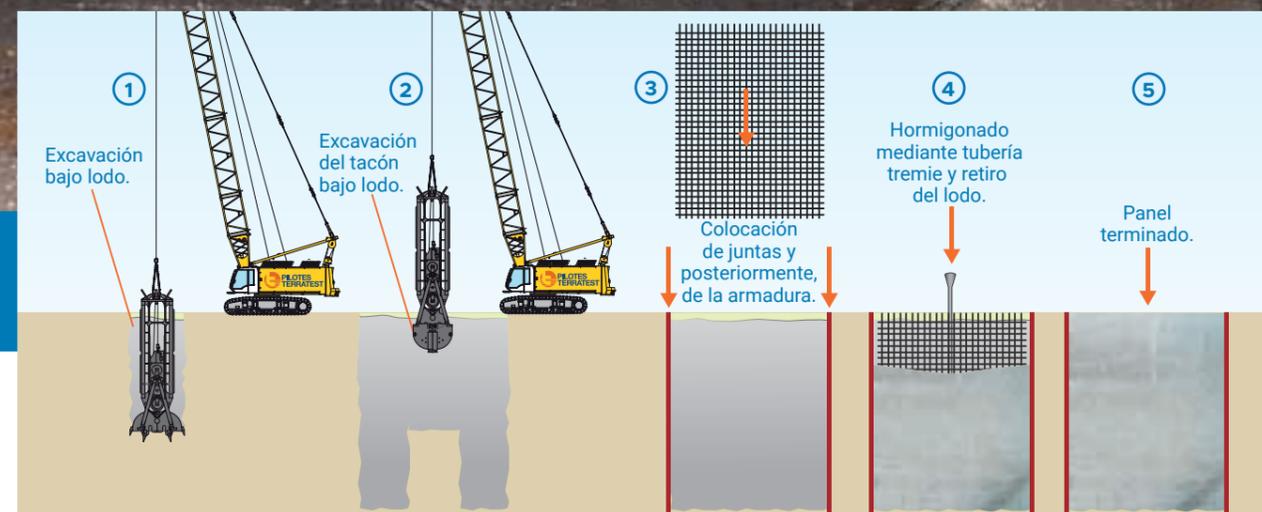


Muro Pantalla de 7.100 m² de espesor de 0,80 m de 250 m de longitud Paso Inferior de FFEE, Graneros, VI Región de Chile.

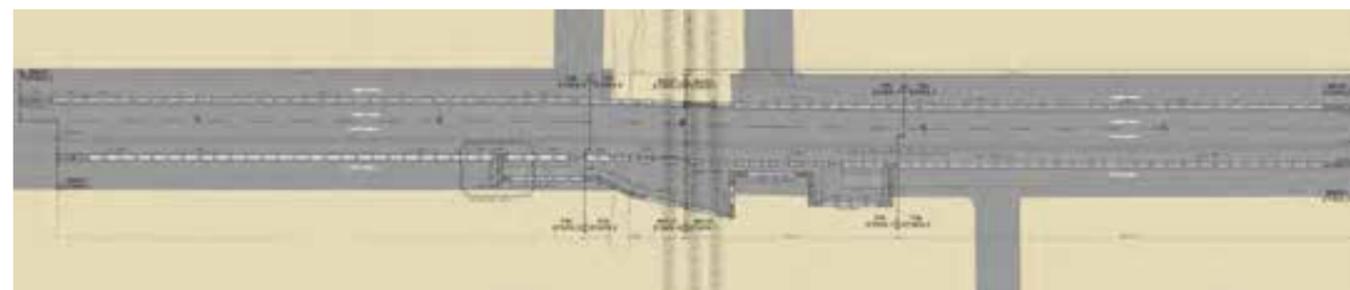
El proyecto consiste en el mejoramiento Integral de la Infraestructura Ferroviaria Tramo Santiago-Rancagua con la ejecución de un paso bajo nivel de la línea del tren.

El proyecto se ubica en Graneros, los trabajos de pantallas se ejecutaron siguiendo las especificaciones de la nueva norma europea EN 1538. Para la ejecución del muro pantalla de 0,80 cm se ha considerado el uso de junta metálica plana y water stop.

Longitud Murete 519,09 ml en Planta - Total Excavación 5.679,94 m³ - Altura Promedio 13,68 ml
Cantidad de Paneles 117,00 unidades - Water stop 1.559,25 ml - Ancho Promedio 4,44 ml



PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN MUROS PANTALLAS



Planta de los paneles ejecutados de muro pantalla.



DETALLE JUNTAS METÁLICAS RECUPERABLES CON WATER STOP

Pilotes de Entibación
Autopista Américo Vespucio Oriente
Chile

Fundación con Pilotes CFA Ø 1000 y 1200
Ampliación Aeropuerto Internacional de Santiago
Chile

Pilotes de Fundación de Gran Diámetro
Puente Bicentenario Concepción
Chile

Paraguas de Pernos Autoperforantes para túneles
Nueva Línea 6, Pique Yezaguirre, Metro de Santiago
Chile

Cortina de Impermeabilización de Jet Grouting
Proyecto TADA, Codelco - Andina
Chile

Pilotes de Contención Anclados y Paraguas de Túneles
Futura Estación Lo Cruzat, Metro Línea 3, Quilicura, Santiago
Chile



INDUSTRIA Y ENERGÍA



Muro Berlínés y Pantalla Plástica

Cooling Water System Pump Pit, Central Termoeléctrica Santa María Colbún, Chile

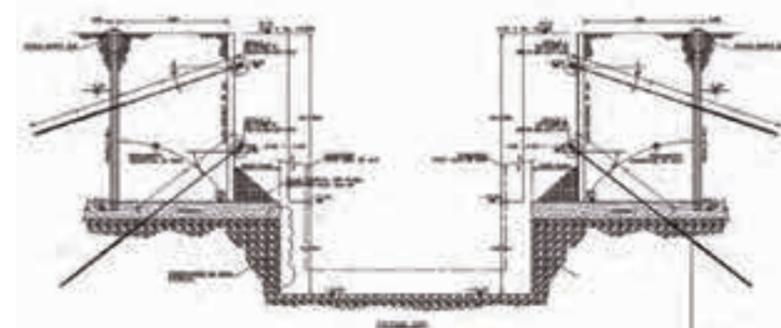
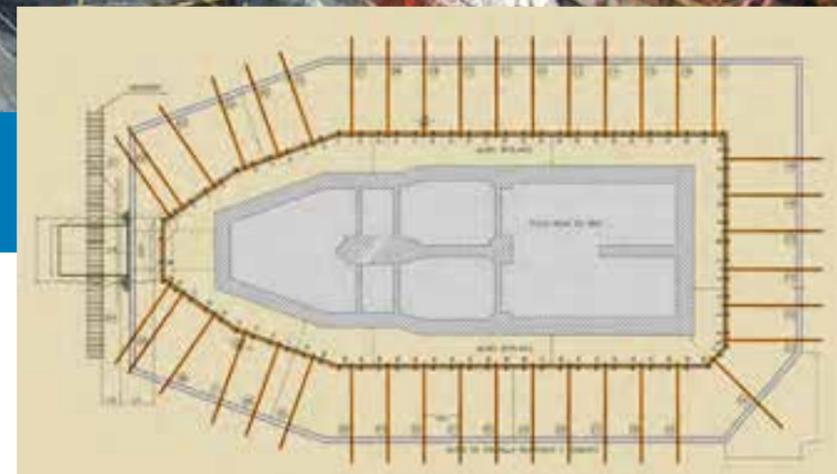
Como parte de las obras para la “Central Termoeléctrica Santa María”, propiedad de la empresa Colbún S.A., se debía construir un pozo de bombas (Pump Pit) o estanque de almacenamiento y distribución de agua de mar para el enfriamiento (Cooling Water System o CWS) de las instalaciones en la central termoeléctrica.

Para la captación del agua de mar se debía construir una estructura de hormigón armado de 15,5 m de profundidad. Previo a esta construcción era necesario realizar un sostenimiento del terreno que permitiera la excavación del terreno. Participamos en el proyecto desde el desarrollo de ingeniería conceptual de la obra, ingeniería de detalles hasta la ejecución de las obras de sostenimiento e impermeabilización.

El desarrollo de ingeniería y construcción presentaba dos grandes desafíos:

1. Ejecutar un Muro Berlínés en condiciones estratigráficas adversas con la napa de agua a una cota cercana a la superficie.
2. Rebajar el nivel freático hasta el nivel de sello del muro berlinés. Para cumplir con estos objetivos se diseñó una pantalla plástica de bentonita-cemento, situada 6,0 metros más alejada del eje del Muro Berlínés por todo el perímetro. Esta distancia se obtiene de la curva teórica del rebaje del nivel freático, la cual debe asegurar alejar la influencia del agua sobre la cuña de falla del muro. El muro berlinés se ejecutó con dos líneas de anclajes de 60 ton en arena bajo napa freática. La profundidad media del muro berlinés medido desde el nivel de terreno natural hasta el contacto con la roca fue de aproximadamente 10,0 metros.

El diseño se realizó mediante el programa alemán, el cual se utiliza para la verificación de estabilidad de estructuras geotécnicas como el sistema de entibación mencionado en este punto.



Mejoramiento de Terreno y Muro Pantalla
CMPC Pulp Plant Laja
Chile

Pilotes de Fundación para Aerogeneradores
Parque Eólico La Esperanza, Negrete
Chile

Pilotes de Fundación y Pantalla de Pilotes
Bocatoma El Yeso, Santiago
Chile

Pilotes de Fundación y Mejoramiento de Suelos con
Columnas de Grava, Modernización Planta Laja Etapa 2
Chile

Columnas de Grava con Pre-perforaciones
Parque Eólico Raki
Chile.

Pilotes y Jet Grouting Tratamiento de Suelos
Reactor Biológico Planta Constitución Celulosa Arauco
Chile





Pilotes CFA de Entibación CFA de Ø 800 mm, Anclajes Postensados y Micropilotes de Subpresión para Fundación, Edificio Dos Oriente, Talca, Chile

Proyecto ubicado en Dos Oriente esquina Dos Sur. Comuna de Talca, VII Región.

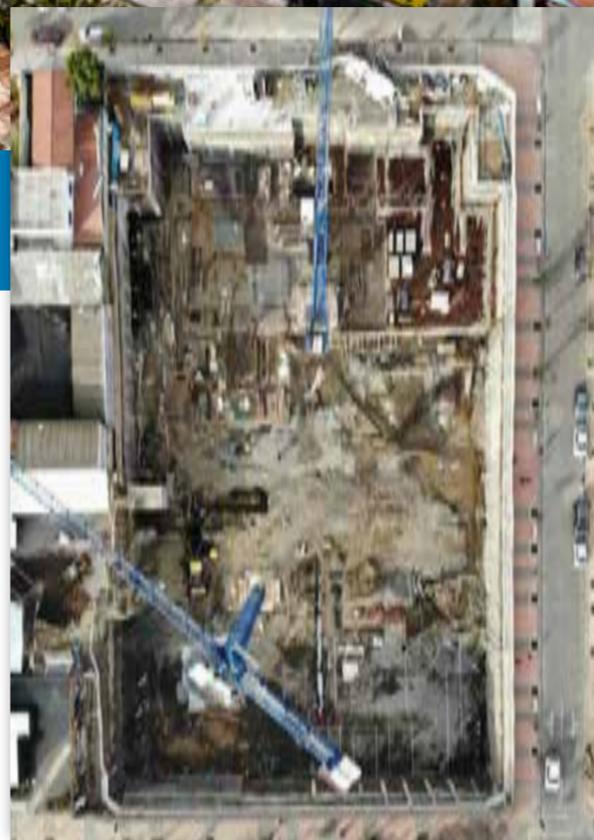
Para abordar este desafío, utilizamos la tecnología de ejecución de pilotes CFA (Continuos Flight Auger). Como líder en fundaciones profundas, somos pioneros en Chile de este sistema de perforación.

Una de las principales diferencias entre el sistema CFA y el convencional radica en que no es necesario el uso de entubaciones o lodos como soporte temporal de la excavación, convirtiéndolo en un proceso continuo más rápido que excavar un pilote convencional.

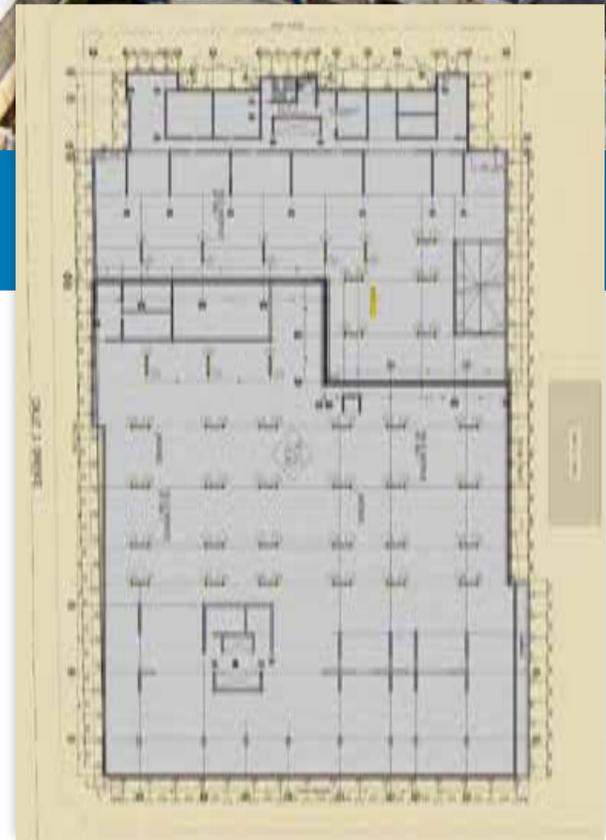
Luego de llegar a la profundidad de sello y al mismo tiempo que la hélice es retirada de la perforación, ésta se llena con hormigón bombeado que pasa a través de la hélice hueca hasta el sello de la perforación.

Simultáneamente, el bombeo del hormigón y el retiro de la hélice proporcionan soporte continuo a la perforación. Inmediatamente después de retirada la hélice, con el pilote lleno de hormigón, se introduce la armadura de acero. **El sistema nos permite alcanzar rendimientos nunca antes vistos en la ejecución de pilotes pre-excavados.**

Ejecutamos 98 Pilotes CFA Ø 800 mm de entibación con 1 línea de anclajes postensados temporales y luego 74 Micropilotes de Subpresión de cargas de 15 a 40 ton para la fundación del edificio.



Vista aérea de la obra.



Planta de la obra.

Entibación con Pilotes Anclados con Excavación Masiva
Edificio Príncipe de Gales con Av. Ossa
Chile

Sostenimiento con Muro Anclado SNX y Anclajes Postensados
Edificio David Bengurion, Lo Barnechea
Chile

Pilotes CFA de Fundación en Terrenos Licuables
Edificio Los Almendros, Reñaca, Viña del Mar
Chile

Muro Pantalla Anclado con Excavación Masiva
Edificio Bahía Mar, Viña del Mar
Chile

Pilotes y Anclajes Postensados
Escuela de Ingeniería, Universidad de Chile
Chile

Pilotes y Anclajes Postensados
Conjunto Armónico Núcleo Los Trapenses
Chile



**PILOTES
PRE-EXCAVADOS**
FUNDACIONES PROFUNDAS.
ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN.
POZOS DE EXTRACCIÓN O BOMBEO.
PRE-PERFORACIÓN PARA OTRAS TECNOLOGÍAS.



COLUMNAS DE GRAVA
VIBROSUSTITUCIÓN Y VIBROCOMPACTACIÓN
MITIGACIÓN DE LICUACIÓN.
REDUCCIÓN DE ASENTAMIENTOS.
AUMENTO DE RESISTENCIA AL CORTE.
ACELERACIÓN DE ASENTAMIENTOS POR
CONSOLIDACIÓN EN SUELOS FINOS.



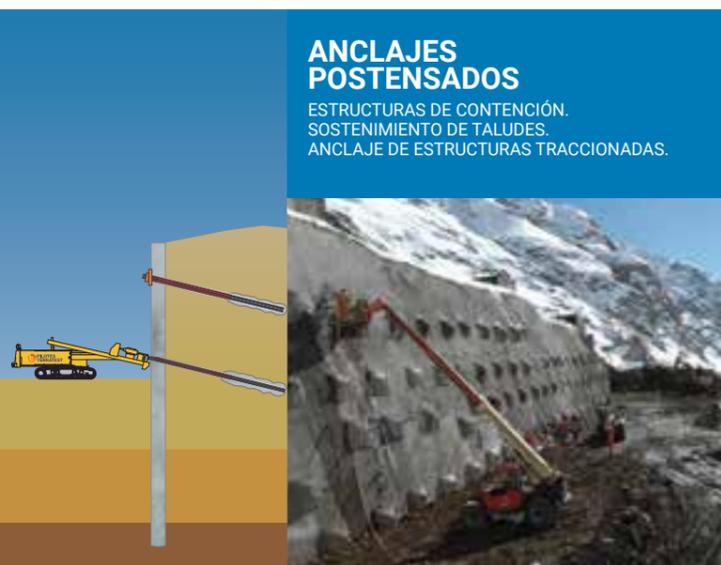
**MURO
PANTALLA**
ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN
(CONTINUO O DISCRETO).
CORTINAS DE IMPERMEABILIZACIÓN.



**MURO
BERLINÉS**
ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN.



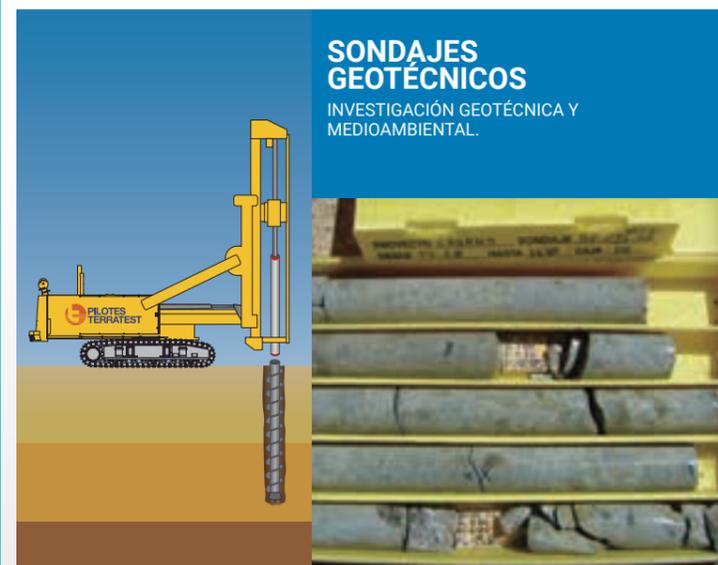
**ANCLAJES
POSTENSADOS**
ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN.
SOSTENIMIENTO DE TALUDES.
ANCLAJE DE ESTRUCTURAS TRACCIONADAS.



MICROPILOTES
FUNDACIONES PROFUNDAS.
ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN.
RECALCE ESTRUCTURAS EXISTENTES.
MICROPILOTES DE SUBPRESIÓN.



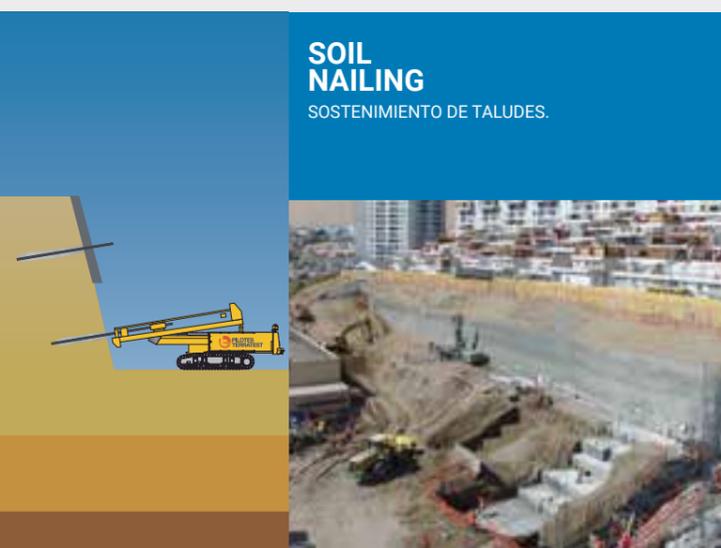
**SONDAJES
GEOTÉCNICOS**
INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA Y
MEDIOAMBIENTAL.



**MECHAS
DRENANTES**
MEJORAMIENTO DE SUELOS.
ACELERACIÓN DE CONSOLIDACIÓN EN
SUELOS FINOS.



**SOIL
NAILING**
SOSTENIMIENTO DE TALUDES.



INYECCIONES
MEJORAMIENTO DE SUELOS.
CORTINAS DE IMPERMEABILIZACIÓN.



**JET
GROUTING**
FUNDACIONES PROFUNDAS.
ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN.
CORTINAS DE IMPERMEABILIZACIÓN.
RECALCE DE ESTRUCTURAS.



**INSTRUMENTACIÓN Y
ENSAYOS GEOTÉCNICOS**
ENSAYO DE INTEGRIDAD EN PILOTES Y
PANTALLAS, ENSAYOS DE CARGA,
MEDICIÓN CON INCLINÓMETROS Y
CELDA DE CARGA, ETC.



ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN



Entibación con Muro Berlínés y Anclajes Postensados Temporales y Excavación Llave en Mano

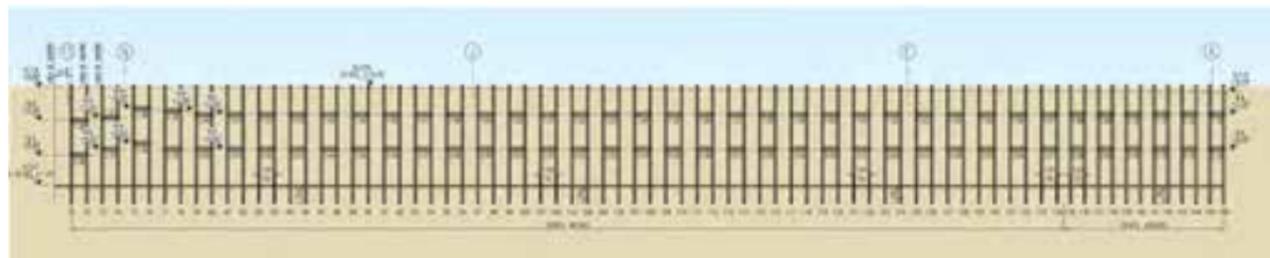
Estacionamientos Subterráneos Plaza O'Higgins, Valparaíso, Chile

Proyecto ubicado en la intersección de las calles Victoria y Uruguay, Región de Valparaíso.

Cabe destacar que este proyecto está emplazado en la plaza donde se encuentra el Congreso Nacional en Valparaíso, zona donde transita mucha gente, por lo que el desafío para nuestras operaciones fue muy grande.

También se detectó la presencia de nivel freático, por lo que fue necesario deprimir el nivel freático al menos 0.5 m bajo el nivel máximo de la excavación. La excavación está compuesta por una sección general de profundidad máxima 8.56 m. Todos los anclajes se consideran de tipo temporal y con una inclinación de 20° con respecto de la horizontal. Salvo ciertos sectores de la excavación, como esquinas, este ángulo puede variar a modo de prevenir interferencias entre los mismos anclajes.

Ejecutamos para esta Entibación Llave en Mano, un total de 4395 m² de tablonés para muro berlinés, junto con dos líneas de 336 anclajes postensados temporales junto con todo el servicio de 33.300 m³ de excavación masiva.



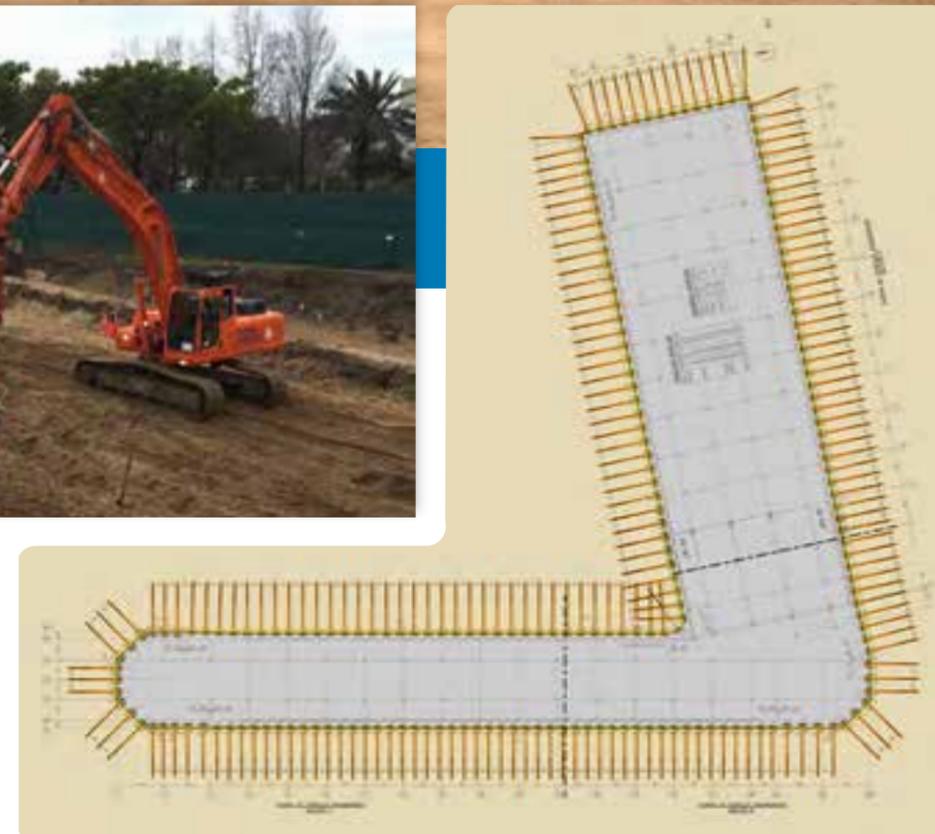
Elevación.



Vista aérea de la obra.



Detalle muro berlinés de la obra.



Planta de la obra.

Entibación con Muro Pantalla Anclado Edificio Bahía Mar, Av. Perú, Viña del Mar, Chile



Soil Nailing en Arena de Duna Edificio Inacap Iquique Chile



Entibación con Pilotes Anclados para Edificio Civitas, Vitacura, Santiago Chile



Muro Pantalla y Pilote-Pila Metro de Lima Perú.



Sostenimiento de Terreno con Soil Nailing Edificio Carlos Peña Otaegui, San Carlos de Apoquindo Santiago, Chile



Entibación con Pilotes Anclados y Excavación Llave en Mano, Edificio Alonso de Córdova 2382, Chile



MEJORAMIENTO DE SUELOS



Mejoramiento de suelo con Columnas de Grava Proyecto Ruta 160, Paso Ramadillas, Coronel - Concepción.

Con motivo del proyecto de construcción de la Concesión Ruta 160 entre el Acceso Norte a Coronel y Tres Pinos, PILOTES TERRATEST realizó la ingeniería de detalle y ejecución de la mejora de suelo mediante columnas de grava en el muro 36 y 37 del Paso Superior Ramadillas y en el muro 10 y 11 del Paso Superior Ferrocarril.

En muchos casos, el tratamiento de los suelos mediante una "mejora" resulta más económico y de menor plazo que otras soluciones clásicas como cambio de suelos o fundaciones profundas. Mediante la mejora de suelos es posible modificar las propiedades favorablemente, como por ejemplo, incrementar su capacidad de carga, su módulo de deformación (reducción de asentamientos) y mitigar la licuación. En los casos de suelos arcillo-limosos que sufrirán grandes asentamientos, es posible acelerar fuertemente el proceso de consolidación mediante mechas drenantes.

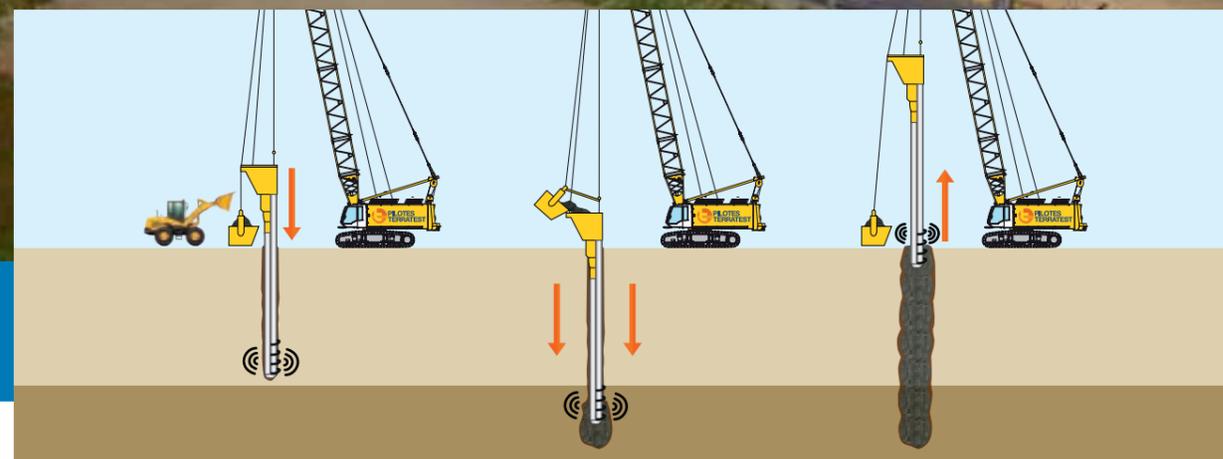
De las distintas técnicas de tratamiento se destacan el Jet Grouting, Mechas Drenantes, Compactación Dinámica y mejoramiento por vibración. Dentro de esta última, se destacan las técnicas denominadas Vibrocompactación y Vibrosustitución (Columnas de Grava).

Las ventajas de estas técnicas son sus condiciones simples de fundación, su mejora frente a los efectos de la licuación y su economía y velocidad de ejecución.

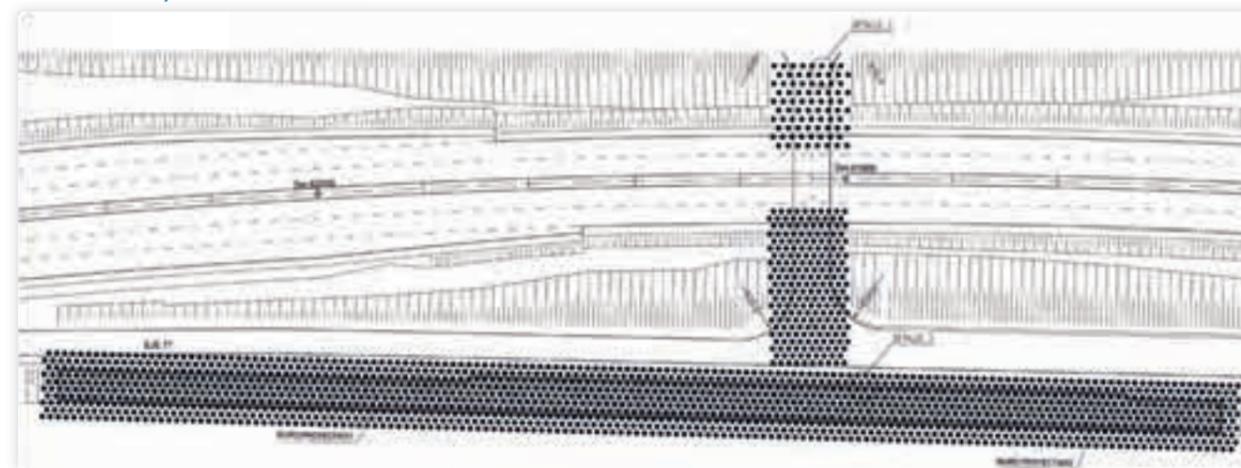
Para esta obra ejecutamos: 2555 Columnas de Grava Ø 750mm (16.754 ml de Columnas).

Rendimiento Promedio: 211.69 ml / día.

Plazo de Ejecución: 22 semanas.



Procedimiento de ejecución Columnas de Grava.



Vista en planta de la obra.

Jet Grouting, Tratamiento de Suelo Reactor Biológico
Planta Constitución, Celulosa Arauco
Chile

Mejoramiento de Suelos Mechas Drenantes
Enlace La Goleta, Puerto Montt
Chile

Mejoramiento con Columnas de Grava
Muelle Norte Callao
Perú

Columnas de Grava Top Feed
Modernización Planta CMPC Laja
Chile

Mejoramiento de Suelos con Mechas Drenantes
Nuevo Acceso al Puerto San Antonio
Chile

Mejoramiento por Columnas de Grava Offshore
Reparación Dársena Asmar, Talcahuano
Chile



CORTINAS DE IMPERMEABILIZACIÓN

Muros Pantalla o Pantalla Plástica, Cortina de Inyecciones de lechada de cemento/mortero y Cortinas de Jet Grouting.

www.terratest.cl
www.terrafoundations.com
comercial@terratest.cl



Cortina de Impermeabilización de Jet Grouting

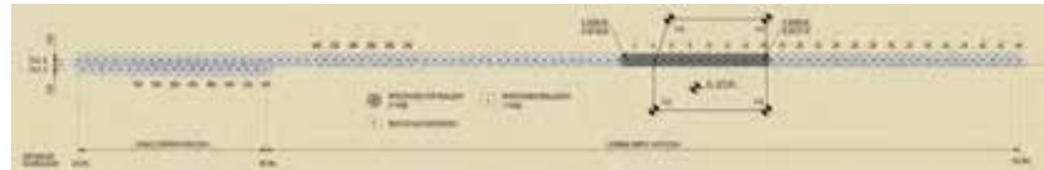
Proyecto TADA Codelco - Andina, Chile

De acuerdo al proyecto "Tratamiento aguas drenaje ácidas TADA Andina, se requería ejecutar una cortina cortafugas. La morfología de la quebrada hacía inviable realizar un muro tradicional en las laderas de la quebrada, por lo que Jet Grouting resultó ser la mejor tecnología para este fin, gracias a su versatilidad y flexibilidad a distintas condiciones.

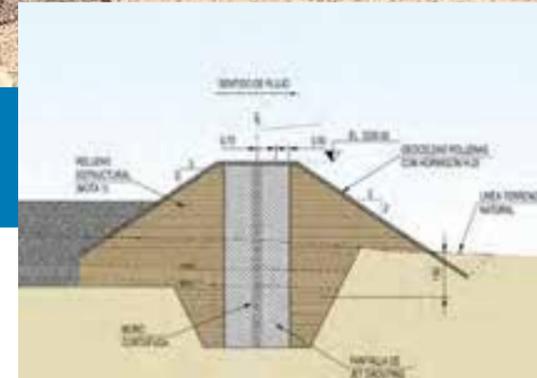
La propuesta consideró la ejecución de inyección de lechada de cemento única a altas presiones en suelo existente, que al variar diversos parámetros en su ejecución (velocidad de ascenso, presiones, rotación, etc), genera una columna continua de suelo cemento de diámetro, profundidad, resistencia y permeabilidad controlada, asegurando un empotramiento en roca.

Los resultados de la cancha de prueba fueron satisfactorios, sobrepasando los objetivos planteados en el diseño (diámetro mínimo y solape teórico). Además permitió definir los parámetros de ejecución del Jet Grouting para la ejecución de la obra: Presión de Inyección, Caudal de Inyección, Sección de toberas, Velocidad de ascenso, Escalón, Tiempo por escalón, Velocidad de rotación y Número de pasadas, asegurando en profundidad columnas de 1,60 mts de diámetro, con un aporte mayor a 1000 kg de cemento por metro lineal de columna, resistencias mayores a 50 kg/cm² y permeabilidad K~10-6 cm/seg.

Jet Grouting: 2.040 ml
124 Columnas Ø 1.5 mts



Vista Superior de la Cortina de Columnas Secantes de Jet Grouting



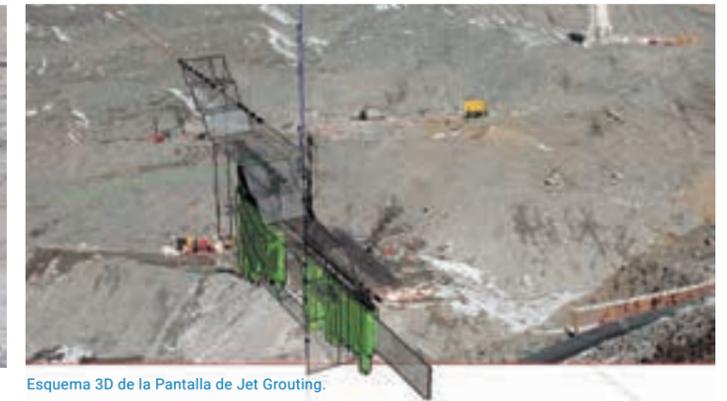
Vista en Corte Transversal de la Pantalla de Jet Grouting.



Vista en Corte Longitudinal de la Pantalla de Jet Grouting.



Cancha de Pruebas Columnas de Grava.



Esquema 3D de la Pantalla de Jet Grouting.

Cortina Impermeable, Muro Pantalla Central Hidroeléctrica, Rucatayo Chile



Cortina de Impermeabilización de Jet Grouting Central Hidroeléctrica Laja Chile



Cortina de Inyecciones en Galerías Central Hidroeléctrica Angostura Chile



Cortina de Inyecciones Embalse Ancoa Chile



SOSTENIMIENTO DE TALUDES

Anclajes Postensados, Pernos Pasivos Autoperforantes, Drenes Subhorizontales, Soil Nailing, Micropilotes y Jet Grouting.



Soil Nailing en Arena de Duna y Micropilotes de Fundación Edificio Inacap Iquique, Chile.

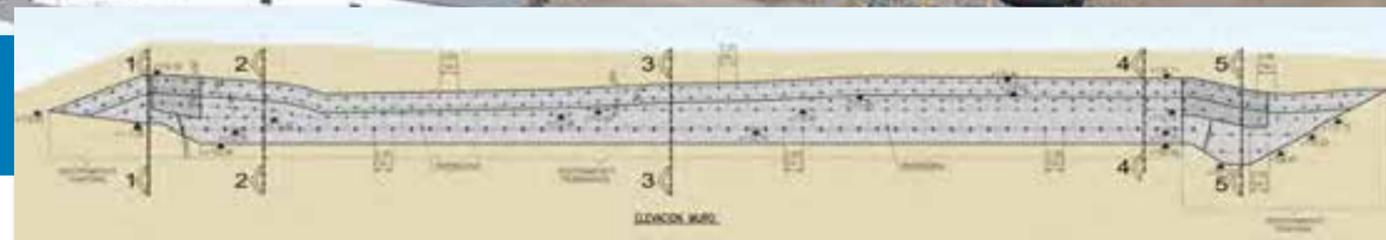
El proyecto se encuentra ubicado en Avenida La Tirana N° 4310, Comuna de Iquique. En un terreno lleno de arena. Ejecutamos un sostenimiento con muro tipo soil nailing en el proyecto "Sede Inacap, Iquique". Donde se diferenciaron dos sectores, uno en el que el sostenimiento será de carácter permanente y otro en el que será de carácter temporal.

El cálculo de la estabilidad interna o global se realizó con el software GGU-Stability, el cual es utilizado para análisis de estabilidad de estructuras geotécnicas. Este programa está basado en métodos clásicos de estabilidad de taludes (Bishop, Janbu, Gässler, etc.), y tiene en consideración las recomendaciones DIN 4084 para la formulación de las ecuaciones generales de estabilidad.

Los pernos considerados en el diseño son del tipo TITAN 40/20 para el sostenimiento permanente y del tipo R38N ó similar para el sostenimiento temporal. La capacidad de carga interna de los pernos está dada por la falla de los materiales con los cuales está constituido, es decir, por la capacidad de carga de la barra de acero.

871 m² de Muro de Soil Nailing - 2532 m de Micropilotes 52-26.

Se considera la ejecución de **Ensayos de Arrancamiento y Aceptación**. Se realizarán dos Ensayos de Arrancamiento para confirmar las propiedades del suelo. El ensayo consistirá en aplicar incrementos de carga al perno hasta que se produzca el arrancamiento o bien se alcance el 90% de la carga de fluencia del perno. Y para el Ensayos de Aceptación se realizará un ensayo de aceptación al 5% de los pernos ejecutados. La carga de prueba será del 125% respecto de la carga de servicio.



Elevación Muro de Soil Nailing.



Shotcrete



Placas de anclajes.

Sostenimiento con Soil Nailing
Paso Internacional Pehuenche
Chile



Soil Nailing Vertical
Edificio Las Perlas, Viña del Mar
Chile



Anclajes Postensados Permanentes
Fortificación Planta Cordillera - Codelco Andina
Chile.



Sostenimiento de Talud con Soil Nailing
Edificio Álvarez, Viña del Mar
Chile



FUNDACIONES PROFUNDAS

Pilotes Excavados, Pilotes CFA (Hélice Continua), Columnas de Grava, Micropilotes y Jet Grouting.

www.terratest.cl
www.terrafoundations.com
comercial@terratest.cl



Micropilotes de Fundación, Pilotes CFA, Muro Berlínés y Ensayos

Edificio Las Heras, Concepción, Chile.

Debido a la condición de la napa freática presente en la zona del proyecto, la losa de fundación estaba sujeta a subpresiones hidráulicas considerables, las que generaban solicitaciones de tracción sobre la losa de fundación. Adicionalmente se evidenció que en determinadas partes de la losa se excedían las tensiones admisibles de compresión del suelo de fundación.

Dado lo anterior se diseñó y ejecutó un sistema de refuerzo permanente de la losa, de modo que sus elementos (micropilotes y pilotes) fueran capaces de tomar las solicitaciones de tracción y compresión, a las que estará sujeta la losa de fundación, con un adecuado nivel de seguridad. El refuerzo de la losa de fundación consistió en 2 elementos:

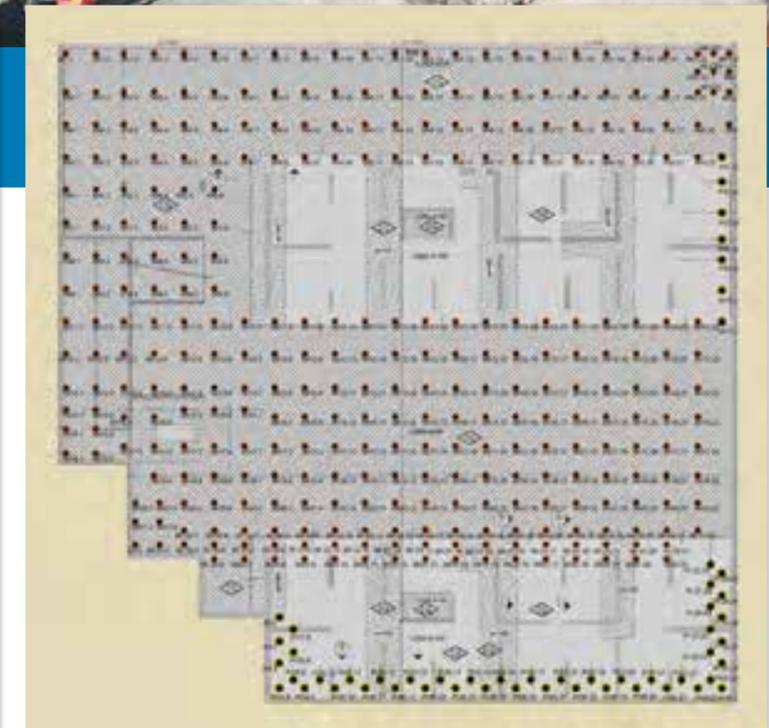
Elementos de refuerzo a tracción: se utilizaron micropilotes autopercutores del tipo TITAN Ischebeck como elementos permanentes de anclaje de la losa de fundación, los cuales fueron dimensionados para soportar las cargas de tracción provenientes de la subpresión de agua.

Elementos de refuerzo a compresión: se utilizaron pilotes pre-excavados de H°A° de 60cm de diámetro, ejecutados mediante una hélice continua (CFA) y hormigonados in-situ, los cuales fueron dimensionados para transferir las cargas de compresión al subsuelo.

Para la entibación de la excavación de los dos subterráneos del futuro edificio, Pilotes Terratest ejecuta la técnica de Muro Berlínés, que consiste en perfiles metálicos hincados verticalmente, entre los cuales se colocan tablonces de madera para contención del terreno. La estabilidad del muro se logra colocando una o más líneas de anclajes o pernos inyectados, los cuales se ejecutan sobre una viga horizontal perimetral para permitir la repartición de las cargas en todos los perfiles.



Ejecución Pilotes CFA.



Planta del proyecto.

Pilotes de Fundación
Puente Laja
Chile



Micropilotes de Fundación
Hospital Juan Noé de Arica
Chile



Pilotes de Fundación
Planta Constitución Celulosa Arauco
Chile



Pilotes Pre-excavados y CFA de Fundación Ø 800, 1000 y 1200 mm
Ampliación Aeropuerto de Santiago
Chile



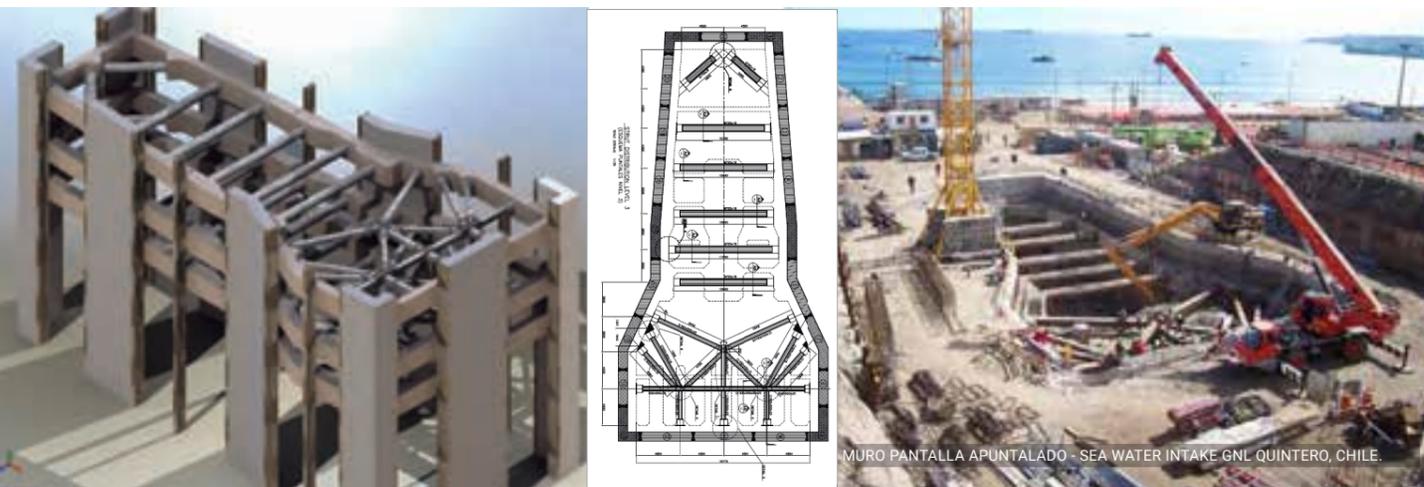
INGENIERÍA, ENSAYOS DE CONTROL Y MONITOREO GEOTÉCNICO

Es nuestra misión presentarles a nuestros clientes proyectos eficientes e innovadores en materia de ingeniería geotécnica, con un apoyo continuo durante su ejecución, pudiendo adaptarse rápidamente a los desafíos que se presentan en terreno. A través de la experiencia y retroalimentación de obra, se genera un proceso de mejora continua en nuestro servicio.

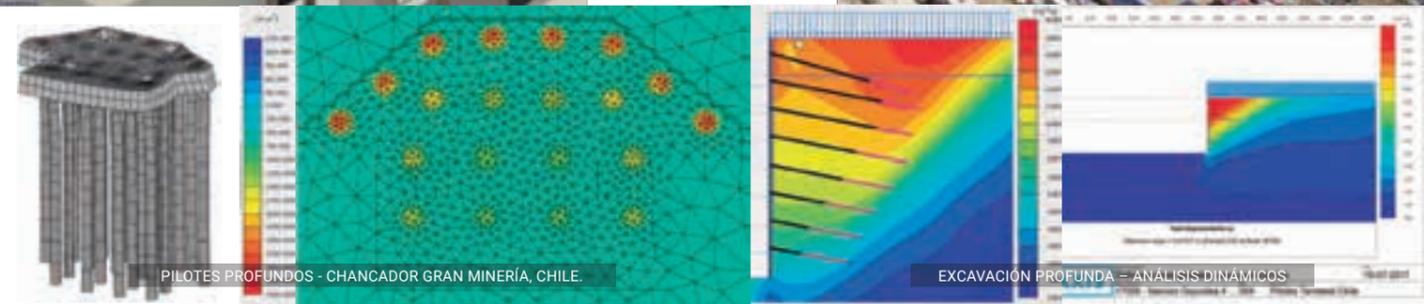
INGENIERÍA

Tenemos un Departamento Técnico compuesto por un selecto grupo de Ingenieros especializados en Geotecnia, capaz de desarrollar soluciones factibles, eficientes y a la vanguardia de las tecnologías de construcción de fundaciones especiales.

A través de los años Pilotes Terratest S.A. ha sido partícipe en el desarrollo de la ingeniería de grandes proyectos en todos los países donde posee actividad.



MURO PANTALLA APUNTALADO - SEA WATER INTAKE GNL QUINTERO, CHILE.

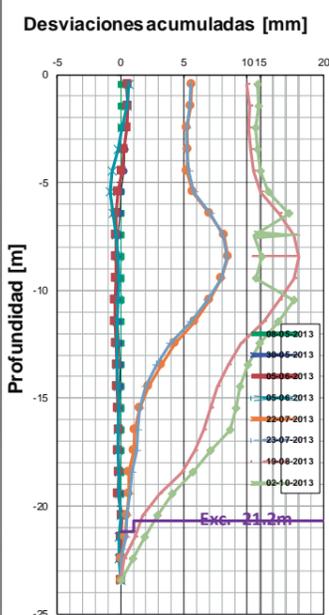


PILOTES PROFUNDOS - CHANCADOR GRAN MINERÍA, CHILE.

EXCAVACIÓN PROFUNDA - ANÁLISIS DINÁMICOS

MONITOREO GEOTÉCNICO

En cuanto a Monitoreo Geotécnico, ofrecemos el diseño, ejecución e interpretación de la de instrumentación geotécnica (piezómetros, inclinómetros, celdas de carga, hidroniveles, asentímetros, etc.) dispuesta en cada proyecto con opción de toma de datos automatizada y remota. El seguimiento del comportamiento de las estructuras de fundación y contención es imprescindible para un aumento del conocimiento y avance de la ingeniería.



ENSAYOS DE CONTROL

Los ingenieros deben usar las pruebas para evaluar los elementos componentes de un sistema de fundación o contención para garantizar que se ejecutaron de acuerdo con los criterios de instalación prescritos, y para verificar el diseño de los mismos.

ENSAYOS DE INTEGRIDAD

Los ensayos de integridad estructural de pilotes entregan información sobre la continuidad del pilote, la calidad del hormigón y la extensión y localización de defectos. El contar con una herramienta capaz de verificar que no existen fallas significativas en los pilotes, las cuales pudieran comprometer su capacidad estructural, convierte a estos ensayos en una importante herramienta de control de calidad, tanto para especialistas geotécnicos como estructurales. Los ensayos que ejecutamos en esta actividad son: Crosshole, Eco (PIT) e Integridad térmica.

INTEGRIDAD CROSSHOLE CSL



INTEGRIDAD PIT



ENSAYOS DE CARGA

La capacidad de las pruebas de carga para desempeñar un papel importante en la ingeniería de fundaciones para la optimización de las soluciones debe reconocerse no sólo en términos financieros, sino también en lo que respecta a la sostenibilidad. Ofrecemos ensayos de carga para pilotes perforados, pilotes hincados, anclajes postensados, micropilotes y soil nailing entre otros.

Los ensayos de carga más empleados son:

- Ensayos de investigación y aceptación de anclajes postensados (tracción).
- Ensayos de investigación y control de anclajes pasivos. (tracción)
- Ensayos de investigación y control de micropilotes. (tracción y compresión)
- Ensayos de compresión axial estático de pilotes.
- Ensayos de tracción axial de pilotes estático.
- Ensayos de carga lateral de pilotes estático.
- Ensayos de compresión axial de pilotes dinámico.
- Ensayos de celda de carga (O-cell).

DE CARGA OSTERBERG O-CELL



ENSAYO DE CARGA OSTERBERG O-CELL, METRO DE LIMA, PERÚ.

DE CARGA ESTÁTICO



ENSAYO DE CARGA A PILOTE CFA, AMPLIACIÓN AEROPUERTO DE SANTIAGO, CHILE.

DE CARGA DINÁMICO



DE CARGA A MICROPILOTE





 **PILOTES
TERRATEST**
una empresa del grupo  **TERRA
FOUNDATIONS**



 Alonso de Córdova 5151, Oficina 1401, Las Condes, Santiago - Chile

 +562 2437 2900  comercial@terratest.cl

Síguenos:  @pilotesterratest  Pilotes Terratest S.A.

www.terratest.cl - www.terrafoundations.com

FOTO: MURO PANTALLA, PASO BAJO NIVEL GRANEROS, RANCAGUA, VI REGIÓN DE CHILE