

## NUEVO TEATRO DE CORPGROUP

# DESAFÍOS EN ESCENA

DANIELA FRIEDEMANN M.  
PERIODISTA REVISTA BIT

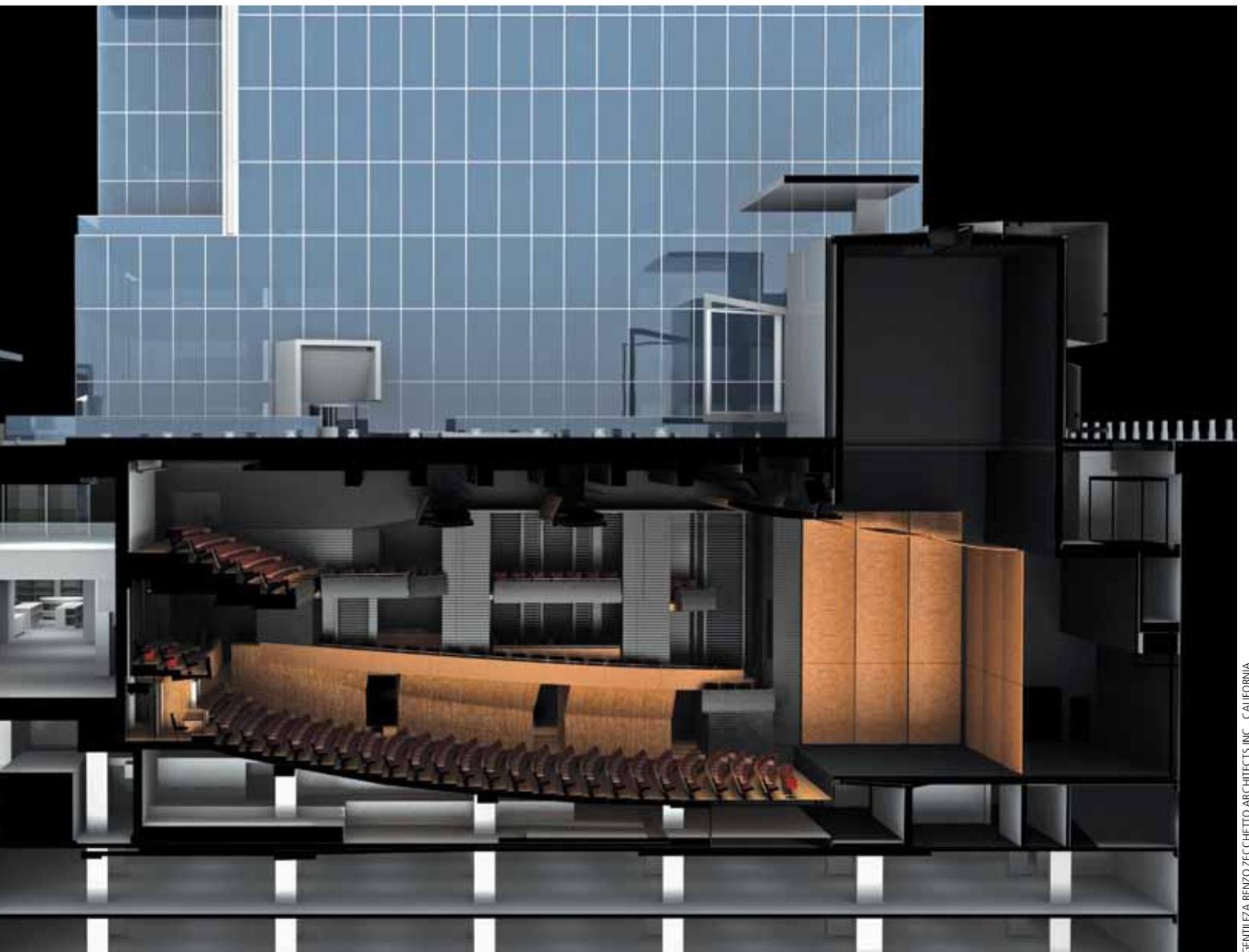
■ A siete años de la construcción del edificio corporativo CorpGroup, ubicado en Nueva Las Condes, se edifica junto a él un teatro subterráneo con capacidad para 900 personas. La particularidad consiste en que esta faena se realiza en el mismo espacio en el cual se encontraba emplazado un auditorio. Por lo tanto, los retos no han sido pocos. El edificio debe seguir operativo mientras se demuelen algunas partes y reconstruyen otras. En escena, los desafíos de una obra compleja.

**E**L EDIFICIO DE CORPGROUP comenzó a construirse el año 2004 y ya a fines de 2006, mil cuatrocientas personas trabajaban en las oficinas ubicadas en el sector de Nueva Las Condes. Como parte de su responsabilidad social empresarial, el grupo construyó la obra gruesa de un auditorio en uno de sus subterráneos que permitiera disponer de un lugar para ofrecer espectáculos culturales. Dos años después, cuando deciden implementarlo y luego de la evaluación de expertos internacionales como el arquitecto Renzo Zecchetto, el proyecto se torna más ambicioso. Ya no sería sólo un auditorio sino un teatro que ocuparía parte de los primeros cuatro subterráneos y que contaría con altos estándares tecnológicos. Así comienza esta historia de demolición y construcción.



GENTILEZA RENZO ZECCHETTO ARCHITECTS INC., CALIFORNIA

La pendiente de las butacas es calculada por un software de manera que sea lo más baja posible sin que el público pierda visibilidad.



GENTILEZA RENZO ZECCHETTO ARCHITECTS INC., CALIFORNIA

## DESAFÍOS

Desde el punto de vista normativo hubo que adoptar las normas de evacuación locales para este tipo de recintos habitables, pero además se incorporó la NFPA 101 que es aún más específica en varios aspectos. De hecho se diseñó una cortina corta fuego entre el escenario y la sala, tema que no es abordado por nuestras ordenanzas.

El mayor problema era de índole acústico, ya que tal como estaba construido el auditorio, la caja acústica no lograba el objetivo: una acústica natural (se opta por la acústica natural aun cuando se pudo diseñar con acústica asistida electrónicamente, pero esto último impide presentaciones de artistas de nivel mundial, quienes analizan celosamente este aspecto de la representación teatral). Otro inconveniente era que la platea y algunos de los palcos no tenían buena visibilidad al escenario, que además era muy pequeño y tenía una losa

encima que dificultaba los cambios de escenografía. “Cuando los expertos empiezan a analizar cómo mejorar la caja acústica y la visibilidad, encuentran que la única solución sería dar vuelta el teatro. El escenario que estaba en la parte poniente del recinto ahora sería construido en el sector oriente. Así se recuperarían los espacios que quedaban bajo las rampas de acceso de los estacionamientos, los que se agregan a la caja acústica. Y además con esta nueva disposición, tendríamos el beneficio adicional de unir en un lobby común el acceso del teatro con la galería de arte y pasar entonces a ser un centro cultural integrado”, explica Juan Pablo Martínez, gerente de Administración y Proyectos de CorpGropup.

Con la decisión tomada, los mayores desafíos ahora eran trabajar en un espacio confinado al interior de cuatro subterráneos. No era comenzar excavando y partir de cero. En el lugar ya existían pilas, muros de contención y

subterráneos de edificios vecinos, por lo que para construir el nuevo teatro había que ir demoliendo algunas partes y reconstruyendo otras con el objetivo de mantener siempre asegurada la estabilidad estructural del edificio. La segunda complejidad era que el edificio y los estacionamientos estaban funcionando. Entonces hubo que desarrollar medidas de mitigación de ruido, polvo, no obstruir entradas y mantener la circulación tanto vehicular como del personal perteneciente al edificio Corp-Group.

## COMIENZA LA FUNCIÓN

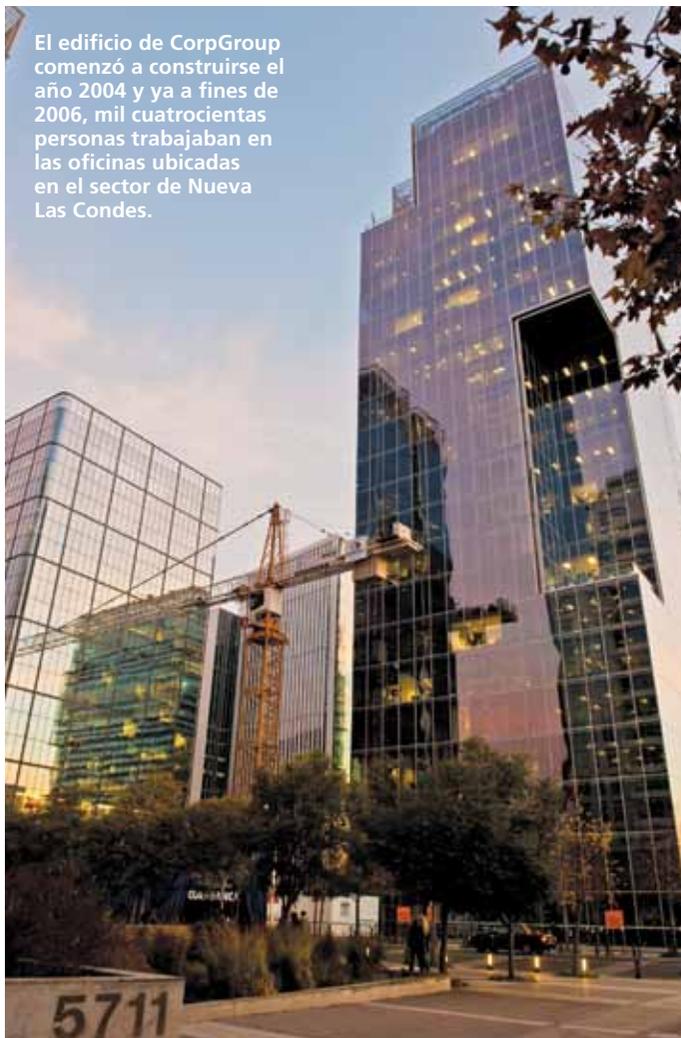
Después de un largo trabajo de planificación llegó el día de iniciar los trabajos. Lo primero era sacar todas las instalaciones existentes y en otros casos redireccionarlas, con el fin de que el edificio no se viera afectado. Se hizo un proyecto de modificación de redes eléctricas y se comenzó con el reapuntalamiento estructural,



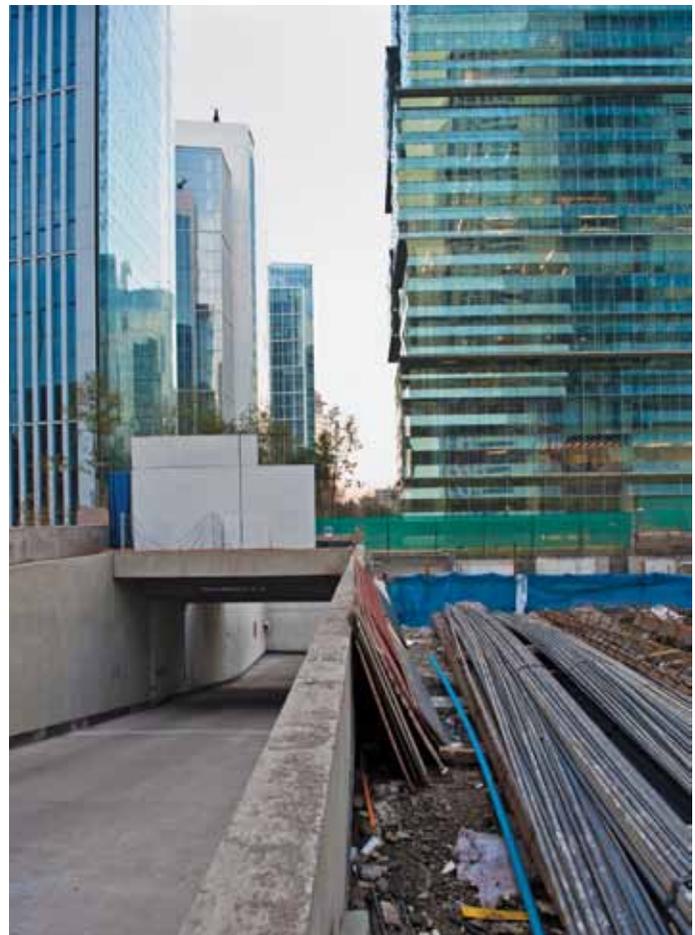
Al ser una obra atípica, se proyectaron las modificaciones de la obra en dos etapas: la primera corresponde a demoliciones de grandes volúmenes sin compromisos estructurales y una segunda etapa de demoliciones controladas que debían conservar la enfierradura.

que debía tomar cargas y soportar los elementos de hormigón sometidos a corte. Lo primero que se derribó fueron las tapas losas ubicadas en la cota cero del teatro y los elementos interiores que no se vieran afectados por otras demoliciones en la vertical. El método de demolición fue mixto utilizando corte diamantado tanto de disco de gran diámetro como cables de corte para elementos robustos, como también demolición tradicional de impacto o compresión. En el pick se llegó a tener cuatro máquinas de corte diamantado, seis martillos neumáticos, mini retroexcavadoras con cizallas y martillo y mini excavadora con punto.

La obra se planificó de acuerdo a los refuerzos del nuevo edificio (fundaciones y pilares) para poder tomar el peso adicional y solicitudes de la estructura actual. “Entonces se partió con las fundaciones y, al estar a 20 metros bajo el nivel del suelo, nos encontramos con napas de agua, por lo que tuvimos que agotarlas y mejorar el terreno para poder fundar nuevamente”, explica Patricio Gómez, administrador



El edificio de CorpGroup comenzó a construirse el año 2004 y ya a fines de 2006, mil cuatrocientas personas trabajaban en las oficinas ubicadas en el sector de Nueva Las Condes.



Un aspecto fundamental de esta obra era no entorpecer el normal funcionamiento del edificio, ni de la rampa de acceso a los estacionamientos para lo cual se adoptaron una serie de medidas de mitigación.

Para asegurar la estabilidad del edificio se realizó un monitoreo constante de las estructuras existentes. Topográficamente se dejaron puntos marcados, los cuales van controlando si hay deformaciones en la estructura en la medida que va avanzando la demolición.



de obra de Ingevec, empresa a cargo de la construcción y demolición del teatro.

## DEMOLICIÓN EN ETAPAS

Al ser una obra atípica, se proyectaron las modificaciones de la obra en dos etapas: la primera (demolición masiva) corresponde a demoliciones de grandes volúmenes sin compromisos estructurales para la edificación existente y una segunda etapa de demoliciones controladas que debían conservar la enfierradura para generar empalmes mecánicos (coplas cadweld o lenton), reconstruir y proseguir con los niveles superiores.

La primera fase de demolición no requería refuerzo estructural, pero sí una cantidad considerable de apuntalamiento para poder demoler con seguridad elementos ubicados tanto en la misma cota (marcos, vigas y pilares) como en niveles superiores. La segunda etapa sí requería refuerzos estructurales. En la medi-

da en que avanzaban con la primera fase de demolición iniciaron los refuerzos estructurales del edificio para que cuando llegaran a la etapa de demolición y reconstrucción controlada ya estuviera la base para partir con ella. “En la primera etapa definimos áreas que se podían demoler sin afectar la estabilidad de la estructura que era una buena parte. Y la segunda fue una demolición controlada ya que para derribar algunos elementos había que afirmarlos de otra manera. Es decir, si se elimina un pilar y arriba había una viga, se debe asegurar esta última. Entonces es una demolición que al mismo tiempo que vas demoliendo tienes que ir construyendo. Ha sido todo muy complica-

do, hay cosas que se han ido ajustando sobre la marcha”, explica Marianne Küpfer, Socia Directora de René Lagos y Asociados.

El gran desafío de la demolición masiva (primera etapa), era soportar los elementos afectados por esta faena. La grúa estaba en la calle, ya que no se podía instalar dentro del teatro, entonces para retirar los bloques se utilizó un sistema de apuntalamiento mediante torretas que cada una soporta 33 toneladas a 14 metros de altura. Al mismo tiempo más abajo (en el sexto subterráneo) se estaban reforzando las fundaciones para cuando comenzara la segunda etapa.

A esas alturas ya aparecían los primeros pro-



**Alsina 60 AÑOS**  
SOLUCIONES EN MOLDAJES

### Moldajes Alsina Ltda.

Un empresa dedicada a ofrecer soluciones en moldajes y un equipo humano trabajando por el servicio a los clientes y sus obras:

- Moldajes verticales y horizontales para hormigón.
- Sistemas de seguridad en obra.

Alsina trabaja bajo la certificación ISO 9001:2000, el Sistema de Gestión de la Calidad certifica el diseño, la fabricación, la comercialización (venta y alquiler) y el mantenimiento de equipos para encofrar.



### Moldajes Alsina Ltda.

Nueva Taqueral, 369  
Panamericana Norte Km 22  
Lampa, Santiago de Chile  
Tel: 2 745 2003  
Fax: 2 745 3023  
E-mail: [chile@alsina.com](mailto:chile@alsina.com)  
Web: [www.alsina.com](http://www.alsina.com)



Se tomaron medidas especiales para prevenir las caídas de los obreros. Como el trabajo se realiza en alturas de hasta 15 metros se colocaron mallas para proteger a los trabajadores en caso de un accidente o caída de algún material hacia un piso inferior.



blemas: uno de ellos fue eliminar una escala cercana al antiguo escenario que cumplía una función estructural. “En términos prácticos para poder demoler había que retensar las pilas existentes, por lo tanto, hubo que perforar nuevos anclajes y tensar en dos niveles. Esto significaba ingresar una perforadora Casagrande C4 dentro de la caja de escalas y hacerla circular sobre las gradas existentes previamente apuntaladas. Ya con eso se pudo demoler el antiguo sistema de escalas. Adicionalmente, se debían soltar los anclajes instalados (que eran temporales) por lo que hubo que generar una batería de 8 contrafuertes ubicados estratégicamente entre las pilas existentes y que tenían la característica de ser monolíticos con el muro perimetral, por lo que hubo que generar una demolición controlada a toda la altura del contrafuerte para unir la nueva enfierradura de éstos con la del muro existente y luego hormigonar con hormigones autocompactantes debido a la densidad de la enfierradura.”, explica Gustavo Mercado, su-

pervisor de obra de Ingevec.

Otro de los desafíos se presentó en la demolición de los elementos postensados, ya que el edificio está construido con gran número de ellos. Había que encontrar un método rápido y seguro. Y es que, según explican los especialistas, se trata de una faena bastante peligrosa. El sistema de postensado consta de dos partes: una pasiva y otra activa. La primera viene inserta en el hormigón y la segunda es por donde se tensa. Se trabajó con los planos originales del edificio y el teatro ubicando las cabezas de tensado de los cables. Recién ahí se demolieron. “Lo que hicimos fue apuntalar todos los elementos postensados para que cuando relajáramos el cable la estructura tomara el peso nuevo que iba a tener al destensarlo. Para esto se apuntaló con unas torretas robustas, con capacidad para resistir 33 toneladas. El tema es que no era

apuntalarlo sólo en el primer nivel, ya que esto transmite carga a través de todas las losas hacia abajo, por lo tanto piso por piso hubo que transmitir estas mismas torretas hasta el nivel menos seis. Si estábamos sacando 22 metros para arriba la torreta tenía que estar apoyada 21 metros para abajo. Una vez que se hizo este sistema de encatado con torretas se puede proceder a cortar y antes de cortar se deben encontrar el cabezal activo de los cables de postensados y luego de derretir la cuña del cable se puede cortar”, explica Andrés González, ingeniero en terreno de Ingevec.

En la actualidad ya se dio por terminada la demolición de primera etapa y se está terminando la segunda en la cual hay demolición y reconstrucción a la vez, donde se acopla la nueva estructura a la antigua. “Acá se avanzaba por donde se podía, no estaba la secuencia lógica de construcción. Entonces era muy importante que las secuencias constructivas no alteraran el camino de las cargas. Siempre nos tuvimos que asegurar que las cargas estuviesen pasando bien por algún elemento estructural. Debes garantizar en este tipo de trabajo siempre la estabilidad de la estructura a medida que vas sacando elementos y reponiendo otros”, explica Javier Fernández, jefe de proyectos de René Lagos y Asociados.

Luis Corvalán, el arquitecto patrocinador del teatro, agrega que “la demolición no fue masi-

**MÁS DATOS  
SOBRE  
EL TEATRO**

Tendrá una capacidad para alrededor de 900 personas.

Contará con 372 estacionamientos en el mismo edificio, más otros en construcciones vecinas.

La pendiente de las butacas es calculada por un software de manera que sea lo más baja posible sin que el público pierda visibilidad (si la pendiente es más alta afecta la acústica natural).



va sino parcelada y obedece a un plan estratégico. Cada parte que se saca no puede significar pérdida de la estabilidad del conjunto. Aquí radica la clave del proceso y es en este punto en donde las ingenierías estructurales, y de terreno debieron complementarse. Hubo planimetrías de demolición y refuerzos estudiados en conjunto con arquitectura teniendo presente siempre las condicionantes que imponen todas las demás especialidades en un diseño complejo desde todo punto de vista, fundamentalmente el acústico. En suma, el abordaje sistémico del problema, fue el que permitió una obra como ésta. Un pensamiento por partes aisladas no servía en una problemática multidisciplinaria de proyecto y construcción”.

Para asegurar la estabilidad del edificio se realiza un monitoreo de las estructuras existentes. Topográficamente se dejaron puntos marcados, los cuales van controlando si hay deformaciones en la estructura en la medida que va avanzando la demolición.

## MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y SEGURIDAD

Un aspecto fundamental de esta obra era no entorpecer el normal funcionamiento del edificio, ni de la rampa de acceso a los estacionamientos para lo cual fue necesario tomar una serie de medidas de mitigación desde el punto de vista logístico, acústico y de polución. Para solucionar el problema del polvo que generaban las demoliciones se utilizaron extractores especiales que inyectaban aire y retiraban polvo. “Esta fue una de las principales razones para utilizar disco y cable diamantado en la demolición, ya que los decibeles que generan son menores que otras máquinas, además de generar menor cantidad de polvo”, explica Emilio Salgado, gerente comercial de Flesan, empresa subcontratada para realizar las demoliciones de

**Un aspecto clave del proceso es no poner en peligro la estabilidad del edificio para lo cual las ingenierías estructurales y de terreno debieron complementarse en todo momento.**

la primera y segunda fase.

En cuanto a la seguridad, se tomaron medidas especiales para prevenir las caídas. Como el trabajo se realiza en alturas de hasta 15 metros se colocaron mallas para proteger a los trabajadores en caso de un accidente o caída de algún material hacia un piso inferior. También se instalaron elementos de iluminación y vías de evacuación. ■

### COLABORADORES

-René Lagos y Asociados: Marianne Kupfer, Socia Directora y Javier Fernández, Jefe de Proyectos.  
 -Ingevec: Andrés González, Ingeniero en Terreno; Gustavo Mercado, Supervisor de la Obra y Patricio Gómez, Administrador de la Obra.  
 -Corpgroup: Juan Pablo Martínez, Gerente de Administración y Proyectos.  
 -Renzo Zecchetto, arquitecto  
 -Luis Corvalán, arquitecto local.  
 -Flesan: Emilio Salgado, Gerente Comercial; Cristián Osorio y Christian Menchaca.

### ■ EN SÍNTESIS

**Para construir el nuevo teatro en el mismo espacio donde estaba la obra gruesa del auditorio se trabajó en dos etapas: la primera fue una fase de demolición masiva que no requería reforzamiento estructural y la segunda fue de demolición controlada, es decir demolición y reconstrucción a la vez, para asegurar así la estabilidad del edificio CorpGroup. El mayor desafío de este proyecto era mantener funcionando la rampa de acceso a los estacionamientos y no alterar el normal funcionamiento de las oficinas para lo cual fue necesario adoptar una serie de medidas que hacían que esta obra fuera bastante compleja.**

## ► MUROS MESA®

- Muros TEM o MSE antisísmicos
- Sistema prefabricado
- No utiliza acero
- Terminación estética
- Estribos de puentes



## ► GEOPIER

CIMENTACIÓN INTERMEDIA®  
**PILAS DE GRAVA COMPACTADA**



- Elementos rígidos de alta resistencia
- Control de asentamientos
- Capacidad de carga superior
- Ahorros en costos de cimentación

**EMIN**  
 SISTEMAS  
 GEOTECNICOS S.A.

# CSP - Compañía Sudamericana de Postensados y Geotecnia



Con más de 12 años de experiencia, Compañía Sudamericana de Postensados y Geotecnia CSP- se ha transformado en una de las empresas líderes en el área de postensados de nuestro país, ofreciendo al mercado de la construcción servicios altamente especializados, que incluyen el estudio, la ingeniería y la ejecución de los proyectos. Desde sus inicios, CSP ha participado de importantes obras para los más relevantes actores del rubro de la construcción, caracterizándose por la realización de proyectos con sello en la innovación tecnológica.

## VALOR AGREGADO

- Amplia experiencia en el mercado.
- Nos compone un equipo comprometido con nuestros clientes y sus estándares de calidad.
- Departamento de Ingeniería de altísima capacidad técnica, gracias a la experiencia y conocimiento global de las tecnologías.
- Desarrollamos con una permanente gestión de innovación tecnológica y operamos con amplio equipamiento de última generación.
- Damos asistencia y apoyo técnico para el desarrollo conjunto de proyectos y problemáticas específicas.
- Priorizamos en nuestras operaciones un sólido compromiso con los aspectos de Seguridad, Salud, Ocupacional, Medioambiente y Calidad.
- Entregamos soluciones integradas de Geotecnia y Postensado para proyectos de infraestructura privada y pública.

## ESPECIALIDADES

### POSTENSADO

Nuestra área de postensados, propone una solución integrada de ingeniería y construcción que apoya el desarrollo de los proyectos, a través de sistema con cables de acero de alta resistencia con un trazado adaptado a cada proyecto, el cual reemplaza en gran medida la armadura tradicional. Es aplicable a losas de grandes luces, vigas de puentes, radiéres, etc. Trabajando en mercados inmobiliario, industriales, infraestructura, entre otros.

Ofrecemos al mercado:

- Soluciones que contribuyen y agregan valor al diseño arquitectónico.
- Losas postensadas entregan un ahorro importante en cierto tipo de proyectos, para aquellos que tienen luces grandes, se pueden conseguir losas más delgadas, ahorrando en hormigón, acero tradicional, disminuyendo los plazos para el descimbre, con moldajes más plano (más económicos).
- Trabajos en base a un proceso integrado de Postensado, desde la ingeniería básica e implementación, hasta la postventa.



### GEOTECNIA

Nuestra área de Geotecnia, ofrece al mercado un producto integral el cual mejora u optimiza costos y/o plazos mediante soluciones de ingeniería y metodologías alternativas, orientadas a solu-

cionar diversas problemáticas de los proyectos a nivel de contención o fundación especial en las áreas civiles, edificación, industrial, marítimo-portuario, infraestructura, energía y proyectos especiales. CSP Geotecnia ofrece un servicio diferenciador, basado en:

- Ingeniería, tecnología y equipos propios y exclusivos, para garantizar calidad y seguridad en el desarrollo del proyecto y el producto final.
- Capacidad para ejecutar ensayos que certifiquen calidad de ejecución de la solución en terreno.
- Equipos y metodologías para desarrollar soluciones innovadoras.
- Asistencia y apoyo técnico para el desarrollo conjunto de proyectos y problemáticas específicas.

**Av. Apoquindo 3076, of. 402, piso 4, Las Condes**  
**Fono: (56 2) 2341497 ó (56 2) 2334792 - info@csp-dsi.cl**  
**www.csp-dsi.cl**



Instalación de Placas ISO 95+ y membrana TPO de Firestone



Revestimiento con membrana TPO Firestone



Sistemas de iluminación natural Sunwave



Placa ISO 95+ de Firestone



Instalación de membrana TPO de Firestone en techo

## Soluciones en Impermeabilización con Geomembranas y Sistemas Aislantes para Techos

### Placas Aislantes Polystyrene ISO 95+ de Firestone

- Alto valor R por cm2
- Resistencia al fuego
- Resistencia a la humedad
- Resistencia a impactos
- Amigable con el medio ambiente, pues promueve el ahorro de energía

### Membrana TPO de Firestone

- Alta reflectividad para una mayor eficiencia energética
- Alta resistencia a la radiación UV y ozono
- Alta resistencia al punzamiento y cortes
- Excelente resistencia a la humedad
- Adherible a variedad de sustratos
- Adaptable a detalles de penetración en techos
- Excepcional resistencia al viento
- Simple y económico de instalar

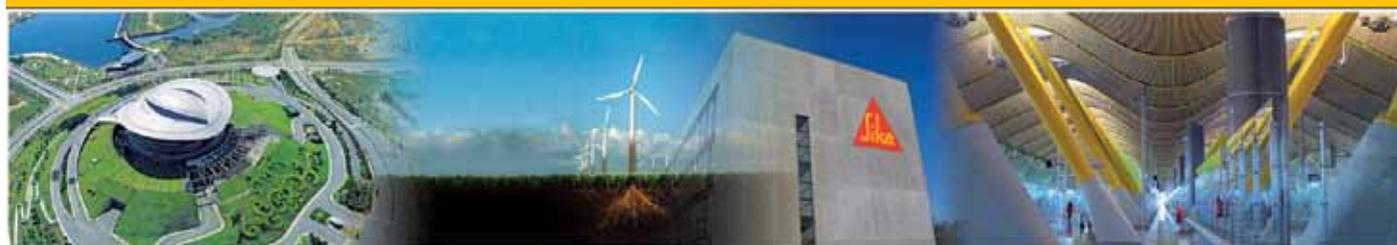
**Firestone**  
BUILDING PRODUCTS

**EL MEJOR SOCIO EN OBRAS DE INGENIERÍA**

Casa Matriz: Calle Renca 2203, Renca, Santiago, Chile  
Teléfono: (56 2) 5893450 / Fax: (56 2) 5893455

Antofagasta: Ongolmo 349, Barrio Industrial, Antofagasta  
Teléfono: (56 55) 456800 / Fax: (56 55) 456805

[www.membrantec.cl](http://www.membrantec.cl)



## Eficiencia, Calidad y Tecnología Sin importar la complejidad del proyecto

- Sellos y Tratamientos de juntas
- Adhesivos
- Estanqueidad
- Refuerzo y Reparación
- Protección



Innovation & Consistency since 1910