

CENTRO DE MINERÍA PUC VETA MINERA

■ Como una grieta que invita a internarse en la tierra se planteó el nuevo edificio de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica. ■ El proyecto destaca por su concepto arquitectónico en el que prácticamente todas las instalaciones son subterráneas, siendo coronadas en la superficie por un museo que se levantará como un gran tambor de cobre, que atraerá a alumnos y visitantes a internarse y explorar este centro diseñado a rajo abierto.

CATALINA CARO C.
PERIODISTA REVISTA BIT



EXPLORAR UNA VETA DE SABER, para contribuir al desarrollo de la ingeniería en minas, fue la idea que dio inicio al proyecto que ampliará a más del doble el espacio físico que la Pontificia Universidad Católica (PUC) tiene para su Centro de Minería, ubicado actualmente en el segundo piso del edificio Hernán Briones, del Campus San Joaquín. Las nuevas instalaciones, que serán de construcción subterránea, se emplazarán en el mismo campus, ubicado en avenida Vicuña Mackenna, y su realización tendrá un costo de 2.400 millones de pesos. El proyecto se llevará a cabo gracias a una donación de la familia Luksic realizada a través de Minería Los Pelambres, equivalente a cerca del 50% de la inversión, para apoyar el crecimiento del centro. Es por esta razón, y por su aporte al mundo minero, que el edificio llevará el nombre de Andrónico Luksic Abaroa.

FICHA TÉCNICA

CENTRO DE MINERÍA PUC

MANDANTE: Escuela de Ingeniería PUC

UBICACIÓN: Vicuña Mackenna 4860, Campus San Joaquín

SUPERFICIE: 2.800 m²

COSTO DEL PROYECTO: \$ 2.400 millones

ARQUITECTO: Enrique Browne

ARQUITECTO ASOCIADO: Tomás Swett

FECHA INICIO DE OBRAS: Febrero 2011

FECHA ENTREGA: Diciembre 2011



Una vez que el proyecto comenzó su desarrollo "se pensó que era una buena oportunidad para satisfacer otras dos necesidades de la Escuela de Ingeniería, tener un auditorio de gran capacidad para el campus y el poder contar con un espacio de reunión para los académicos, un *faculty club*", indica Juan Carlos Ferrer, director de desarrollo y financiamiento de la Escuela de Ingeniería de la

PUC. Finalmente, gracias al apoyo de la universidad, ambos espacios fueron incluidos en el proyecto, que contará con 2.800 m² de infraestructura, de los cuales 750 m² serán para las oficinas que requiere el programa de minería y el museo, mientras que el resto estará destinado al auditorio y al faculty club. En febrero comenzaron las excavaciones que darán vida a este innovador proyecto que se

interna bajo tierra, y que no estuvo exento de dificultades. Exploremos este yacimiento minero.

CONSTRUCCIÓN SUBTERRÁNEA

La historia de este Centro de Minería comenzó una vez que la universidad escogió al arquitecto Enrique Browne, premio nacional de arquitectura 2010, para que diseñara las ins-

MultiAceros

FUERTE EN SERVICIO

Únicos en Chile con tecnología de revestimiento tricapa

- Cañerías acero carbono
- Cañerías acero inoxidable
- Fittings y flanges
- Planchas y bobinas de acero
- Perfiles y vigas estructurales
- Importaciones especiales para proyectos
- Servicios de corte y alisado de aceros planos

La Tecnología de Revestimiento Tricapa entrega una larga vida útil al ducto, 5 veces mayor que los revestimientos tradicionales.

Sucursal Santiago: Panamericana Norte 21600 Lampa, Santiago. Tel. (56-2) 4983300 / Fax (56-2) 4983301.
Planta de Revestimiento: Cacique Colin 2301 Lampa, Santiago.
Sucursal Antofagasta: San Francisco 340 Barrio industrial. Tel: (55-299457).
Sucursal Concepción: Janequeo 1770. Tel. (56-41) 2522457. E-mail: ventas@multiaceros.cl

www.multiaceros.cl

talaciones. Browne cuenta que “originalmente la idea era hacer un modesto edificio de seis pisos que daba a avenida Vicuña Mackenna, pero la construcción se veía muy pequeña en relación a la estación de Metro que está en altura y a los edificios anexos, entonces esa opción se desechó. Luego pensamos en una solución más paisajística que arquitectónica, en que se hará una grieta minera, como una entrada a la tierra, que rematará en un museo de la minería”. La idea de la grieta fue bien acogida por la universidad, pues mantiene las áreas verdes, espacios muy importantes para el campus.

Por los costados de esta especie de rajo minero se ubicarán las oficinas para las autoridades y los académicos del centro, además de salas de postgrado y una sala de computación, las que serán de sólo un piso y estarán ubicadas a 3,20 m de profundidad. El proyecto no contempla salas de pregrado, ya que los estudiantes seguirán utilizando las salas comunes del campus, sistema utilizado por la PUC.

Las losas y muros perimetrales de esta estructura ubicada en el subsuelo serán cons-



El museo de la minería tendrá una iluminación muy tenue en su interior para dar la sensación de estar internándose en la profundidad de la tierra.

truidas en hormigón armado, mientras que los muros de fachada (que dan hacia la grieta) y la tabiquería interior, serán trabajados en una mixtura de hormigón y vidrio para aprovechar la luz natural y otorgar una vista agradable hacia el exterior. “Pensamos en utilizar la cantidad de vidrio adecuada para tener iluminación natural, por ello la parte superior de los muros será vidriada, pero hacia abajo será de hormigón para evitar que

se vea hacia el exterior todo lo que se ubique en y bajo los escritorios”, indica Browne. Con este mismo fin, entre las oficinas que no tienen salida hacia la grieta existirán diversos patios de luz, así, los pasillos que son más cerrados, también recibirán iluminación natural a través de las oficinas.

La iluminación artificial de los espacios interiores se realizará a través de tubos fluorescentes de bajo consumo eléctrico que que-

BIT 77 MARZO 2011 ■ 77

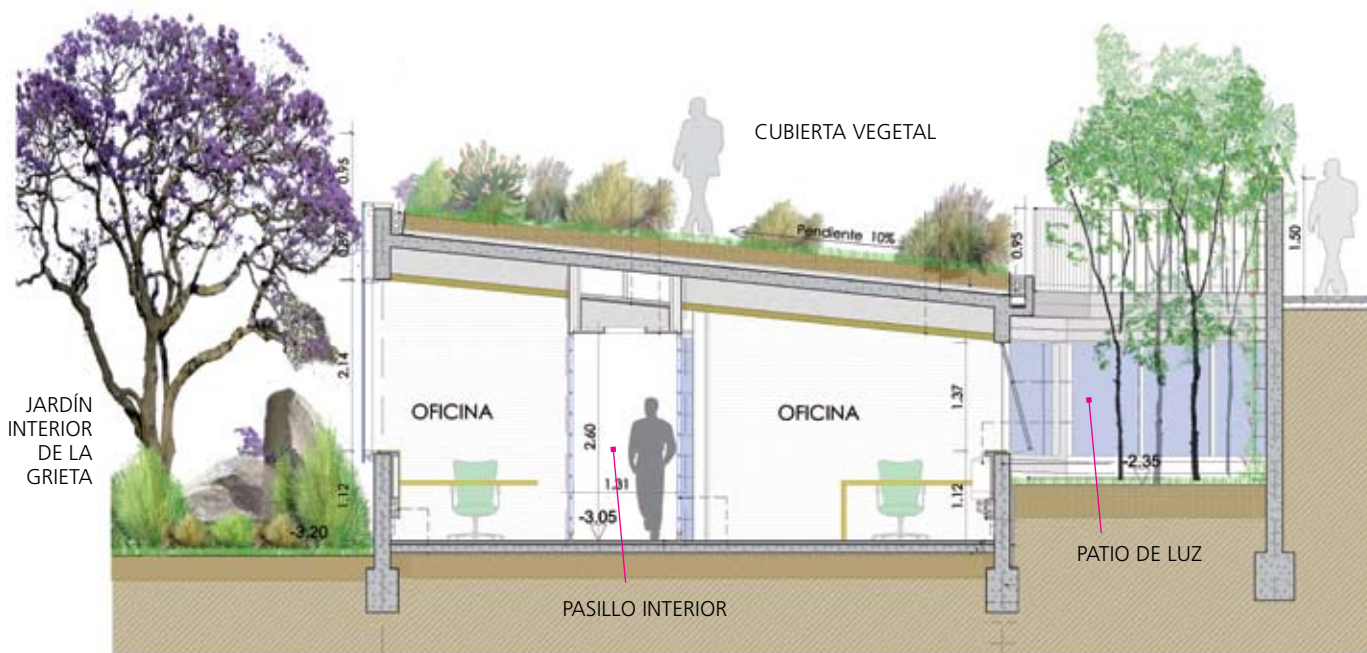


PERI – TRIO, MULTIPROP, TREPAS CB, PERI UP ROSETT
La solución más versátil, fácil y rápida para sus proyectos

PERI

Encofrados
Andamios
Ingeniería

www.peri.cl



CORTE CENTRO DE MINERÍA PUC

CUBIERTAS VEGETALES

LAS OFICINAS contarán con cubiertas vegetales que permitirán al campus no perder una gran zona de áreas verdes. Estos espacios tendrán la resistencia suficiente para permitir la circulación de personas sobre ellos, por lo que podrán ser utilizados por los alumnos como áreas recreacionales. Los techos verdes tendrán un 10% de pendiente para permitir un desagüe natural de las aguas lluvias y, también, permitirán retener el agua sobrante, para que sea esta misma la que consuma la vegetación en los días posteriores a las precipitaciones, haciendo más eficiente el uso del agua. Además, entre sus otros beneficios está el reducir las islas de calor y ser un aislante térmico natural.

darán ocultos con paneles que estarán bajo los cielos, otorgando iluminación general a los recintos, además, en las zonas en que se requiera, se incluirá luz puntual como refuerzo. Una de las dificultades que enfrenta el proyecto de iluminación es que no se puede hacer ningún tipo de instalación a través de las losas, pues debido a que el edificio está bajo tierra puede haber filtraciones, por ello, se utilizarán unas especies de cenefas que aparecerán por los bordes cubriendo las instalaciones.

Las fundaciones de esta estructura se ejecutarán en base a zapata corrida, debido a que se trata de una construcción baja.

En cuanto a los accesos y circulaciones, estudiantes y profesores tendrán accesos por separado, sin embargo, por el interior de la grieta "todo estará conectado para que los profesores desde sus oficinas puedan salir directamente a hacer las clases", explica Browne.

En superficie, la grieta será marcada por cristales que la recorrerán sobresaliendo por sobre la cota del terreno, estos elementos serán la continuación de los muros de fachada de las oficinas. Para lograrlo, el vidrio pasará sobre la viga de cubierta de estos recintos, y será apoyado en ella para fijarlo con el vidrio

de arriba, el que terminará en una baranda.

Para ello, se utilizarán dos tipos de cristales, "un termopanel donde sea necesario térmicamente, y en el resto de los espacios se instalará un vidrio de mayor espesor para igualar el color del termopanel con el fin de que la diferencia no sea percibida a la vista, de esta manera, en la fachada se verá un mismo tono pese a que habrá distintos cristales", señala Tomás Swett, arquitecto asociado de la oficina de Browne, que trabaja en el proyecto.

Según indican los arquitectos, térmicamente la grieta funciona muy bien al estar bajo la cota del terreno. Además, en su interior contará con vegetación y rocas decorativas, dando un ambiente agradable al espacio. En tanto, en su parte superior las oficinas contarán con cubiertas vegetales (ver recuadro).

Otro de los aspectos sustentables de este proyecto es el haber sido pensado para tener ventilación pasiva, por lo que no contempla el uso de aire acondicionado (excepto en el auditorio), con un ahorro estimado del 30% en energía eléctrica. Sin embargo, de todas formas en la estructura se dejarán los ductos por si en el futuro llegase a ser necesario utilizar sistemas de climatización.

TAMBOR DE COBRE

Para coronar y destacar la existencia de este centro subterráneo es que se incluyó en el proyecto un museo minero pensado como un gran "tambor de cobre", que se espera se convierta en un elemento icónico dentro del campus San Joaquín.

El ingreso a este museo será el único elemento del Centro de Minería que sobresaldrá al exterior. La estructura será edificada como un gran cilindro de hormigón, revestido con láminas de cobre por su parte exterior, mientras que en el interior el hormigón será trabajado con un moldaje de tabla bruta para otorgarle textura, y será pintado en tonalidades oscuras. "Esto se complementará con una iluminación natural muy tenue para dar la sensación de estar internándose en las profundidades de una mina, otorgando un ambiente muy dramático y distinto a los museos tradicionales, que por lo general son muy iluminados", indica Browne.

En la parte inferior de la estructura habrá rocas con cobre que aportarán al ambiente subterráneo, dando paso a la muestra del

museo también ubicada en el subsuelo. Mientras, que en la parte superior sólo habrá circulaciones, que serán rampas de hormigón diseñadas en espiral. Como solución al desplazamiento de los discapacitados, dentro del museo habrá un ascensor panorámico que permitirá recorrer y disfrutar visualmente todos los niveles. "Estas circulaciones estarán conectadas y darán acceso hacia la grieta, el auditorio y el faculty club, convirtiendo al museo, también, en un lugar de conexión y circulación hacia otros recintos, por lo que la muestra va a tener vida, no será un espacio estático ni cerrado", señala Swett.

CLASES MAGISTRALES

Uno de los elementos que la casa de estudios decidió sumar al centro minero fue la construcción de un auditorio (también subterráneo) con capacidad para 720 personas, espacio con el que hasta ahora el campus no contaba.

Inicialmente los arquitectos pensaron hacer un auditorio con forma de semicírculo, sin embargo, este diseño tuvo que ser des-

echado porque se enfrentaba la dificultad de que "toda la parte profunda del escenario quedaba emplazada muy cerca de un edificio contiguo, lo que obligaba a hacer en las fundaciones un complicado trabajo de socializado, aumentando de forma importante los costos", indica Ferrer.

Por ello, fue modificado en su geometría, quedando con una forma más alargada (20 m), evitando así que la parte más baja quedara colindante con otra edificación. La estructura será realizada en hormigón y al interior, en un altillo, se pondrá una sala de sonido e iluminación y una cabina para traducción simultánea. El auditorio también contempla una exclusiva (espacio de amortiguación acústica) para filtrar los ruidos, que además dará la oportunidad de mover unas cortinas que otorgarán espacio a más espectadores (alrededor de 50), que podrán estar de pie en dicho lugar.

"La idea es que este espacio pueda ser utilizado como una gran sala de clases, por lo que tendrá butacas con un apoya libros que permitan tomar apuntes durante seminarios

BIT 77 MARZO 2011 ■ 79



Máxima tecnología para reparación, refuerzos y protección de estructuras

- ▶ Sikafloor® - Sikaguard®: Revestimientos y Pisos Industriales.
- ▶ Sika® Carbodur® - SikaWrap®: Sistemas de Refuerzo FRP.
- ▶ Sikaplan® - Sarnafil®: Membranas de PVC y TPO.
- ▶ Sikalastic®: Membranas de Poliuretano y Poliurea.



Innovation & since
Consistency 1910

PLANTA DEL CENTRO DE MINERÍA PUC

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| 1 Grieta | 11 Sala Doctorado |
| 2 Acceso | 12 Sala 1 Magister |
| 3 Bar | 13 Sala 2 Magister |
| 4 Restaurant | 14 Acceso 2 Minería |
| 5 Hall Faculty Club | 15 Sala PC |
| 6 Estar | 16 Auditorio |
| 7 Gimnasio | 17 Audio |
| 8 Acceso 1 Minería | 18 Galería |
| 9 Administración Minería | 19 Museo |
| 10 Oficinas | 20 Cocina |



o conferencias, por ello, su acústica será orientada a exposiciones y no a espectáculos musicales”, asegura Ferrer.

El escenario será bastante amplio y profundo, otorgando así la oportunidad de presentar espectáculos artísticos, aunque esa no sea su finalidad principal. En la parte trasera de éste habrá una bodega y camarines.

FACULTY CLUB

El proyecto también contempla un espacio que “servirá para mejorar la calidad de vida de los académicos y potenciar las relaciones entre ellos al otorgarles un lugar de encuentro. Este espacio será similar al que poseen diversas universidades en Estados Unidos e Inglaterra, pero adecuado a la realidad nacional”, indica Ferrer.

El faculty club contará con comedores que pueden ser utilizados para charlas, además de un bar, sala de estar, living, gimnasio, patios y una cocina fría, que será sólo para calentar alimentos. “La idea es que alguno de los concesionarios que ya trabaja en el cam-

pus pueda llevar comida caliente para vender en este recinto, pero la preparación no será allí, pues probablemente la demanda no sea la suficiente para tener un concesionario y porque el tener una cocina caliente complejiza mucho el proyecto por los permisos que requiere”, indica el director de desarrollo de la Escuela de Ingeniería.

Las excavaciones para comenzar la construcción de este Centro de Minería se iniciaron en febrero, y se espera que las obras civiles comiencen en este mes de marzo. Se proyecta que las obras sean finalizadas en un plazo de nueve meses, pues la intención de las autoridades de la PUC es comenzar el año académico 2012 en este nuevo yacimiento minero.

www.ing.puc.cl; www.ebrowne.cl

ARTÍCULOS RELACIONADOS

- Chuquicamata Subterránea. Un nuevo gigante. Revista BIT N° 74, Septiembre de 2010, pág. 64.
- Viña Lapostolle. Cien por ciento gravedad. Revista BIT N° 74, Septiembre de 2010, pág. 102.

■ EN SÍNTESIS

El nuevo Centro de Minería de la PUC destaca por su innovador concepto arquitectónico, que emula una explotación minera a través de una grieta, alrededor de la cual se ubicarán oficinas subterráneas. Todo diseñado bajo un concepto de eficiencia energética que incluye cubiertas vegetales. El museo, única estructura del centro en superficie, también tendrá una fuerte conexión con la actividad minera, ya que estará totalmente revestido en cobre en su fachada y al interior simulará el ingreso a una mina al tener ambientes con luz muy tenue.

Vivir el progreso.

Las grúas sobre orugas universales de la serie HS.

- Aplicaciones universales y diversas
- Construcción de gran robustez para trabajos en condiciones extremas
- Técnica de accionamiento de gran rendimiento
- Dimensiones de transporte optimizadas



Liebherr Chile S.A.
Av. Nueva Tajamar 481, Of. 2103 y 2104
Edificio World Trade Center, Torre Sur
Las Condes, Santiago - Chile
Phone Office: +56-2-5800717
E-mail: lukas.burtscher@liebherr.com
www.liebherr.com

LIEBHERR

El Grupo