



## Antofagasta: "Tecnología y principios de construcción sustentable se conjugan en el Edificio Bicentenario".

dad no era la apropiada", comenta Huidobro. Sin embargo, el ingeniero Gonzalo Arias recalca que se trata de trabajos tradicionales para la zona. En el caso de La Serena Golf sólo se requirieron zapatas aisladas y no losa de fundación por tratarse de un edificio de baja altura, 4 pisos más un subterráneo.

El diseño representa un aspecto que contribuyó a la ingeniería. "La arquitectura es amigable con la estructura, los muros de 18 cm de espesor permiten controlar el sismo sin problemas. En otras palabras, la arquitectura permitió estructurar los edificios en base a muros de hormigón armado, dejando alturas despejadas de piso a cielo, sin vigas interiores, salvo en los balcones y machones del acceso", agrega Arias.

Otro reto interesante durante la construcción del recinto resultó la logística, tema central de esta edición de Revista BIT (página 18). En esta área los desafíos se concentraron en el reclutamiento de mano de obra, escasa en la zona. Por ello, se trasladó per-

sonal desde Santiago. Además, para cubrir las distancias con los centros urbanos –7 km a La Serena–, se habilitó un sistema de buses de transporte para el personal.

El abastecimiento de materiales también requiere planificación y logística, a través de la elaboración de un programa detallado de suministros. "Desde los elementos de terminación hasta los ascensores requirieron una planificación exhaustiva y en detalle, ya que trasladamos la mayoría de materiales por carretera desde Santiago", enfatiza Huidobro.

### Antofagasta: Tecnología inteligente

Los desarrolladores del Edificio Habitacional Inteligente Bicentenario de Antofagasta apuestan fuerte y definen este tipo de construcción como: "Aquellas cuya regularización, supervisión y control de instalaciones eléctricas, seguridad, informática, transporte y administración de energías se realiza en forma eficiente, integrada y automatizada

para lograr mayor eficiencia operativa y al mismo tiempo, mayor confort y seguridad para el usuario". Con esta premisa, Cuevas Constructora e Ingeniería, empresa responsable del desarrollo de la obra de 9 pisos y 3 subterráneos, con un total de 14 departamentos, conjugó la tecnología y los principios de construcción sustentable para ejecutar esta novedosa estructura. Sí, hay que hablar de innovación porque Bicentenario es catalogado como "el primer prototipo de edificios habitacionales Inteligentes sustentables y bioclimáticos de Chile, que incorporan tecnologías como la astrometría, domótica, inmótica y ciencia ergonómica". Hay varios conceptos y algunos interrogantes sobre cómo conviven tecnología y medioambiente. Pero vamos paso a paso.

En cuanto a la aplicación de aspectos de construcción sustentable, destacan diversas áreas de la obra. "Se utilizaron materiales que requieren la menor energía posible para ser obtenidos, de acuerdo con los lineamien-

116 ■ BIT 54 MAYO 2007

## ► REGIONES

tos del Protocolo de Kyoto. Incluso se facilitó el reciclaje del edificio una vez concluida su vida útil. Es decir, se privilegió la aplicación de materiales biodegradables", explica su creador Rodrigo Cuevas Suárez, ingeniero y miembro del directorio de Cuevas Constructora e Ingeniería Ltda.

En esta línea destacan más elementos como la forma ergonómica oeste, la estructura espacial –orientación–, el diseño arquitectónico solar y la disposición de cristaleras con filtros UV y canales de ventilación natural, entre otros. Rodrigo Cuevas subraya el diseño de espacios intermedios, "de tal modo que los edificios tienden a entibiarse en invierno y refrescarse en verano, sin ningún tipo de sistema mecánico. Además de acuerdo con la trayectoria del sol, el edificio ahorra energía durante 1 hora y 30 minutos aproximadamente en el solsticio más desfavorable (invierno), comparado con una estructura prismática (cuadrada), que genera sombra dentro de sus propios recintos y obliga a encender las luces más temprano".

A esto se suman disposiciones para un correcto comportamiento bioclimático como la utilización de muros de carga (de alto aislamiento e inercia térmica), cubiertas refractantes, carpinterías con compuertas para permitir el paso del aire y con ello, la ventilación y el acondicionamiento térmico natural.

Sin embargo, la construcción sustentable no se concentra sólo entre cuatro paredes.



### La forma ergonómica, la estructura espacial y el diseño arquitectónico solar son elementos destacados de Edificio Bicentenario.

El edificio cuenta con energías alternativas en diversas instalaciones. Un ejemplo es el agua de la piscina, que además de tempearse por termo eléctrico automatizado, controla el Ph mediante la ionización electrónica, dejando el fluido potable y 0% de cloro.

Todo claro con la sustentabilidad, pero cuál es su nexos con la tecnología. Un análisis identificó más de 10 sistemas amistosos de gestión para el correcto funcionamiento de los departamentos en sustentabilidad y tecnología. Entre los elementos tecnológicos al servicio del medioambiente destacan el con-

trol de energía calórica (iluminación natural y artificial), control de intensidad de las luminarias de bajo consumo (dimerización), control de los detectores de inundación mediante sensores de luz infra roja; y control de las luminarias en baños y sectores comunes, utilizando detectores ultrasónicos, entre otros.

### Raudal tecnológico

Como se observa, el aporte de la tecnología a la obra resulta fundamental. Así, Edificio Bicentenario está equipado con sistemas domóticos clasificados en sectores: Seguridad y dispositivos de alarma como accesos biométricos, control del consumo energético mediante programación horaria y de la temperatura por tecnología neoplasma, purificando, refrigerando y neutralizando la contaminación del área comprendida. Además, control remoto general del departamento y especialmente de persianas, electro-válvulas, electrodomésticos, iluminación, detectores de humo, gas, y otros, y por último, sistemas de telecomunicaciones NTI (Nuevas Tecnologías de Información).

En este sistema mixto no todo está en manos de la tecnología, Rodrigo Cuevas aclara: "La utilización de la domótica es relativa ya que si el edificio es ergonómico, es decir, diseñado en función del sol, tiene una alta inercia térmica y los volúmenes de aire son aprovechados para un fuerte ahorro energético, superior al que cualquier



Plano del edificio, se aprecian en el piso 1, 2 departamentos más hall (sala de arte) y una oficina de presentación de proyectos, entre otros.

118 ■ BIT 54 MAYO 2007

sistema domótico proporciona, y a menor costo".

Los avances de la tecnología también se observan en el control por tele vigilancia de 24 horas en Internet, control de radiofrecuencias y aperturas mecánicas, entre otros.

La innovación no se detiene. Otro ejemplo se encuentra en los ascensores inteligentes, sin cuarto de máquinas para aprovechar más espacio de áreas verdes y esparcimiento en terrazas, que por medio de una membrana de pesaje detectan su máxima capacidad, evitando detenciones innecesarias entre pisos, aspecto que también contribuye al ahorro de energía. El ascensor incluye lectura braille, cortinas infrarrojas en 45 grados, y un sintetizador de voz, entre otros.

En el análisis estructural de la torre tam-

bién intervino la tecnología. La evaluación de ingeniería comprendió la elaboración de un túnel de Viento Virtual 3D, para analizar el máximo aprovechamiento de este recurso y disminuir los vórtices o pérdidas de energía potencial, en las aristas. El análisis de ingeniería consideró oscilogramas –información de ondas sísmicas– de los sismos ocurridos en 1995 en Antofagasta y otros del sector, sometiendo al edificio a fuerzas sísmicas similares. "Se reforzó la estructura de soporte en el laboratorio sísmico virtual, logrando una estructura óptima, mejorando sustancialmente la calidad estructural sin perder energías", destaca Cuevas.

Así, con estos proyectos La Serena y Antofagasta dicen presente en innovación, construcción sustentable y tecnología, aspectos esenciales para la industria. ■

\* Suelos edólicos, formados por arena depositada por la acción del viento.

### EN SÍNTESIS

**Dos interesantes proyectos residenciales destacan en la zona norte del país. Se trata de La Serena Golf, condominio cuya tecnología permitió aplicar aspectos de bioclimatización, que con diversas obras ha permitido el ahorro del 60% de la energía utilizada, al interior de los departamentos.**

**Otra iniciativa es el Edificio Bicentenario en Antofagasta, que se erige como el primer prototipo de edificios habitacionales Inteligentes sustentables y bioclimáticos del país e incorpora tecnologías como la astrometría, domótica, inmótica y ciencia ergonómica.**

BIT 54 MAYO 2007 ■ 119