



**NUEVAS  
TECNOLOGÍAS**

# **EL NORTE TAMBIÉN EXISTE**

CLAUDIA RAMÍREZ F.  
PERIODISTA REVISTA BIT

## FICHA TÉCNICA

**Proyecto:** Condominio Golf III

**Desarrollo:** Inmobiliaria La Serena Golf

**Ubicación:** La Serena, IV Región

**Cálculo estructural:** René Lagos y Asociados Ingeniería Civil

**Arquitecto:** Pablo Letelier

**Superficie municipal Construida:** 7.5619,92 m<sup>2</sup>

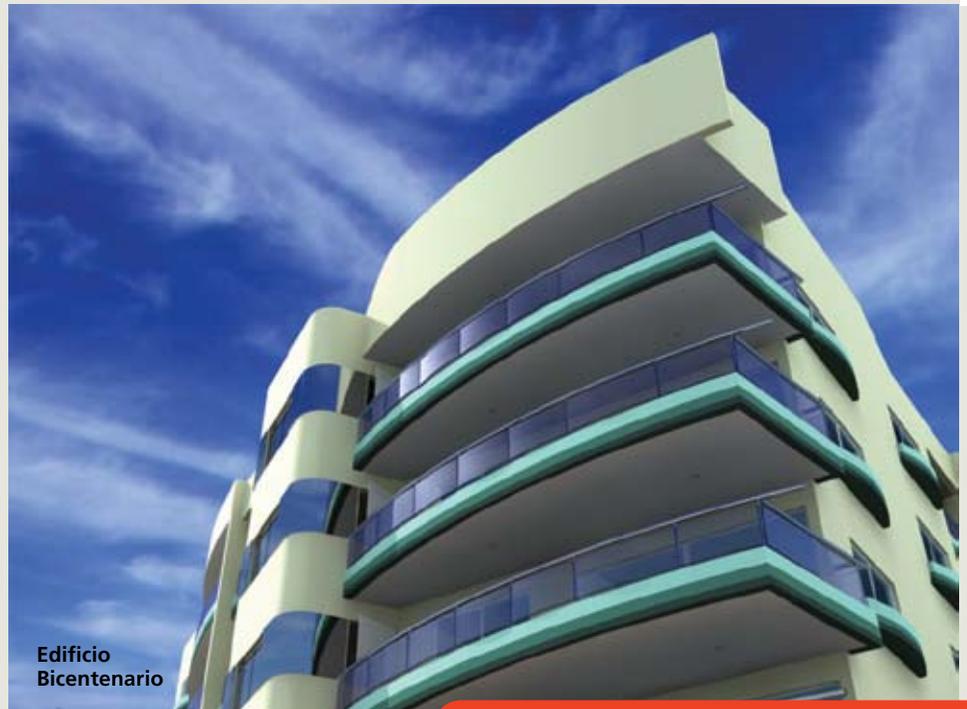
**Superficie Terreno:** 16.580,88 m<sup>2</sup>

**Fecha de entrega:** Enero 2007

**www.laserenagolf.cl**



La Serena-Golf  
III Etapa



Edificio  
Bicentenario

## FICHA TÉCNICA

**Proyecto:** Edificio Habitacional Inteligente Bicentenario

**Desarrollo:** Cuevas Constructora e Ingeniería Ltda.

**Ubicación:** Antofagasta, II Región.

**Cálculo estructural:** Rodrigo Cuevas S.

**Diseño:** Constructora Cuevas e Ingeniería Ltda.

**Ventas:** Inmobiliaria Bicentenario Ltda.

**Inversión:** US\$3.000.000.

**Superficie construida:** 3.000m<sup>2</sup>

**Fecha de entrega:** Septiembre 2007

**www.edificio-bicentenario.cl**

Dos ambiciosos proyectos de edificación se encuentran en el norte de nuestro país. El condominio Serena Golf, cuya IV etapa se encuentra en desarrollo, destaca por los conceptos de bioclimatización incorporados la construcción, mientras el Edificio Bicentenario sobresale por su tecnología que incluye biometría, domótica e inmótica, entre otras novedosas especialidades.

**L**A INNOVACIÓN y la plena integración con el medioambiente representan los conceptos predominantes en los proyectos La Serena Golf y el Edificio Bicentenario de Antofagasta. Sí, porque vientos de novedades tecnológicas soplan con fuerza en el norte del país trayendo interesantes elementos como biometría, domótica, inmótica, construcción sustentable y bioclimatización. Está claro que el norte también existe con proyectos que aplican nuevas tecnologías y suman valor agregado a la industria de la construcción.

### La Serena y el medioambiente

La cuarta etapa del proyecto La Serena Golf, ubicado en la ciudad del mismo nombre en la IV Región, comprende la ejecución de sie-

te edificios con 56 departamentos de hasta 130 metros cuadrados. El emprendimiento incluye diversas novedades como el uso de materiales y tecnologías orientadas al ahorro de energía y el control de la humedad, iluminación y terminaciones especiales.

La primera innovación consiste en la incorporación de elementos de bioclimatización en la construcción, un concepto definido como "el uso eficiente de la energía y el control de la humedad al interior de una vivienda", según los creadores del proyecto. El confort se encuentra asegurado más allá de las condiciones externas porque se generan sistemas de calentamiento y ventilación, como resultado de una perspectiva geométrica solar.

De acuerdo a la inmobiliaria, la arquitectura bioclimática permite más de un 60% de ahorro de energía en comparación con una vivienda convencional. Además, favorece una mejor calidad de vida al mantener temperaturas estables y constantes, otorga ma-

yor iluminación natural y contribuye a un menor impacto ambiental.

Los beneficios parecen irresistibles e invitan a seguir la iniciativa, pero ¿cómo se obtiene una vivienda bioclimática? En este caso se consigue al combinar elementos de aislamiento con disposiciones especiales en el diseño. "El revestimiento tipo Volcapol en los muros perimetrales permite obtener un excelente aislamiento térmico exterior y una barrera contra la condensación interior de las viviendas", explica Patricio Huidobro, gerente técnico de Inmobiliaria La Serena Golf.

A esto se suma la orientación de los edificios hacia el sol, particularmente las salas de estar y los balcones que están "volcados hacia el mar", conservando una temperatura estable al interior de las viviendas.

Entremos en detalles. El sistema consiste en un material tipo sándwich con poliestireno expandido de 15 mm y un poliestireno expandido puro adosado de 2 a 3 cm colo-

En los aspectos de bioclimatización es esencial la orientación de los edificios hacia el sol, particularmente balcones y salas de estar que están "volcados hacia el mar".



La particular tonalidad de la imagen corresponde a una puesta de sol.

# SÚBASE A LA PRODUCTIVIDAD

- Máxima Seguridad
- Eficiencia Incomparable
- Control de Calidad
- Avance a la Vista



**Las condiciones salinas de la costa exigieron tomar precauciones en elementos metálicos para evitar su corrosión. Se privilegió el uso de acero galvanizado e inoxidable.**

cado en muros para corregir los desplomes del hormigón, dejando una cámara de aire, que posibilita la ventilación y el acondicionamiento térmico natural y una terminación superficial lista para instalar. El sistema constructivo está presente en los dormitorios y el living comedor, los recintos de mayor humedad de las viviendas. A esto se suma la instalación de ventanas de PVC con un alto grado de hermeticidad.

Por último, el sistema de extracción forzada de aire se ubica a ambos lados del edificio y actúa automáticamente durante una hora en la mañana renovando el aire cada dos departamentos. Esto se complementa con calefacción central con calderas de tipo mural y radiadores en cada recinto, incluido seca toallas en los baños. Las losas de hormigón armado de 15 a 16 cm se recubren de cerámica y alfombra para un mejor aislamiento.

En cuanto a materiales, las condiciones salinas de la costa exigieron tomar precauciones frente a la corrosión de los metales. Así, se privilegió la utilización de acero galvanizado e inoxidable y otros materiales como el cristal en las barandas de los balcones.

Por su parte, el techo presenta recubri-

miento de teja de arcilla chilena, típica de la zona. La iluminación también cumplió con requerimientos locales. "El proyecto de iluminación exterior se desarrolló en conjunto con profesionales expertos en el área para destacar la arquitectura de los edificios y resaltar los jardines del condominio. Además se respetó la regulación regional para no afectar a los observatorios astronómicos cercanos", destaca Huidobro. Para cumplir con esta última exigencia se evitó el uso de focos apuntando directamente al cielo, centrando la luminaria en las fachadas, sin restar visión a los usuarios.

## Estructura y construcción

La cercanía con la costa no sólo exigió el uso de aceros inoxidables y galvanizados en instalaciones y recubrimientos, también las armaduras de las estructuras requirieron cuidados especiales. "Para evitar la corrosión, que podría causar daños locales en los muros, se dispuso un recubrimiento de armaduras mayor al tradicional para evitar la acción del ambiente salino", explica Gonzalo Arias, ingeniero estructural de René Lagos y Asociados Ingeniería Civil.

Otro aspecto esencial en la ingeniería es la disposición de fundaciones adecuadas para suelos arenosos. "Debido a que el terreno se constituye de arena depositada eólicamente (\*), se debió profundizar las excavaciones y rellenar con hormigón pobre para obtener las cotas adecuadas para fundar, especialmente en uno de los siete edificios donde la densi-



MONTACARGAS  
DE 750 A 1.700 KILOS



MONTACARGA COMBINADO  
PERSONAS Y CARGA  
DE 1.000 A 1.500 KILOS

## VENTAS Y ARRIENDO



**COMERCIAL HYDRO MOBILE S.A.**

Nueva Las Condes 12375, Las Condes,  
Santiago - Chile

Fono (56 2) 757 9032 Fax (56 2) 757 9036

[hydromobile@m-o.cl](mailto:hydromobile@m-o.cl)

**La Serena: Un sistema constructivo tipo sándwich con poliestireno expandido posibilitó la ventilación y el acondicionamiento térmico.**



**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-



El mejor look para tus fachadas

PAREX

**Colores**



**Revestimiento PAREX ESTILO**

Mortero Monocapa Color, Hidrófugo e Impermeable

- Mortero formulado para revestir con impermeabilización, nivelación, color y textura, en una sola capa.
- Especial para revestimiento de fachadas, asociando estética, protección, durabilidad y decoración.
- Aplicación interior y exterior, en varios espesores y terminaciones, con una amplia gama de colores.
- Gran rendimiento. Resume cuatro faenas en una, otorgando un importante ahorro de tiempo.
- Producto de rápida instalación, libre de solventes y con excelente adherencia.



**Terminaciones**

Este producto puede aplicarse en cuatro tipos de terminaciones:



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



**PERI La estructura de la Davis**

- Graderías para 10.000 personas
- Sectores normales en graderías corridas y sectores VIP con sillas individuales
- Más de 400 toneladas de equipos
- Más de 15 montadores especialistas
- Equipos 100% galvanizados en caliente

Presentes en  
Expoconstrucción 2007  
Stand C-06



**PERI CHILE Ltda.**  
José de San Martín #104  
P. Industrial Los Libertadores  
Colina - Santiago de Chile  
4446000 - Fax: 4446001  
[peri.chile@peri.cl](mailto:peri.chile@peri.cl)

**PERI Norte**  
Av. Industrial 8118  
Barrio Industrial  
Antofagasta  
55-216193  
[peri.norte@peri.cl](mailto:peri.norte@peri.cl)

**PERI Centro Costa**  
2 Poniente 355 entre  
4 y 5 norte  
5° piso of. 52  
Viña del Mar  
32-687713  
[peri.centrocosta@peri.cl](mailto:peri.centrocosta@peri.cl)

**PERI Sur**  
Av. General Bonilla 2750  
Sector Palomares  
Concepción  
56- 41-2310808  
[peri.sur@peri.cl](mailto:peri.sur@peri.cl)

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

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 cristalerías 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 temperarse 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 nexa 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.

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 eólicos, 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

## S O L U C I O N E S   C O N S T R U C T I V A S

**instapanel** 



**Instapanel®**, con sus soluciones en acero, es la mejor respuesta a las exigencias de calidad y estética para todos los segmentos de la construcción: Industrial, Comercial, Minería, Forestal, Habitacional y Vialidad.

**Visítenos en  
Infraestructura 2007  
Stand 108-1**



**DURABILIDAD • GARANTÍA • ESTÉTICA • RESISTENCIA • COLORES**

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