

UTILIZAR LAS OLIMPIADAS como un catalizador para el cambio y el fomento de la sustentabilidad, es uno de los principales objetivos de la comisión organizadora de estos juegos. Un plan de desarrollo que involucró la preocupación por la biodiversidad, el agua, los materiales de construcción, su huella de carbono, entre otras, ha sido el eje rector de la formación de toda la infraestructura olímpica. La competencia, el espíritu deportivo, también es verde. Es un juego limpio.

### PARQUE OLÍMPICO DE LONDRES

# JUEGO LIMPIO

ALEJANDRO PAVEZ V.  
Periodista SustentaBIT

UN TERRENO de 2,5 km<sup>2</sup> correspondiente a un ex barrio industrial, será el principal escenario de la trigésima versión de los Juegos Olímpicos que se disputarán en Londres este año. Un emplazamiento ubicado en la localidad de Stratford, al este de la capital inglesa, donde, hasta hace un tiempo, la belleza natural se combinaba con un paisaje marcado por décadas de abandono. Una zona caracterizada por una red de canales que fluían a través de un área de deficiente infraestructura, edificios abandonados y terrenos contaminados. Un terreno industrial que, según informa la Olympic Delivery Authority (ODA), el cuerpo responsable de desarrollar y construir las nuevas sedes e infraestructura para los juegos y su uso posterior, también es hogar de algunas de las comunidades más desfavorecidas y con mayor desempleo del país. Es por ello, que la construcción del Parque Olímpico representa un catalizador para la transformación del sector y una ayuda para construir comunidades sustentables dentro y alrededor del parque. Claro, y es que justamente el desarrollo sustentable se tornó en un eje rector de la construcción de este escenario deportivo. El plan de desarrollo de Londres 2012 pretende convertir este certamen en las prime-

■  
**En total, se construyeron 30 km de senderos para fomentar el tránsito a pie y el ejercicio.**





ras Olimpiadas sustentables de la historia. Dentro de los principales compromisos que asumió el Comité Organizador de los Juegos Olímpicos y Paraolímpicos de Londres (LOCOG, por sus siglas en inglés), destacan cinco temas claves:

- ▲ **El cambio climático:** reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero.
- ▲ **Residuos:** minimización de residuos en todas las etapas del proyecto.
- ▲ **Biodiversidad:** mínimo impacto en la vida silvestre y sus hábitats dentro y alrededor de sedes de los juegos.
- ▲ **Inclusión:** creación de oportunidades de empleo, formación y negocios.
- ▲ **Vida saludable:** difundir el deporte y estilos de vida activos y saludables.

Estos compromisos se basan en el cuidado del entorno, el agua, la construcción, el uso de materiales amigables con el medio ambiente, el reciclaje, la eficiencia energética y la educa-

ción. Para asegurar el cumplimiento de cada uno de estos compromisos, se creó un organismo independiente para monitorear y fiscalizar dichas promesas. La Comisión para un Londres Sustentable 2012 es el ente que durante este tiempo se ha dedicado a realizar informes periódicos que son de acceso público en su sitio web. En esta misma línea y para reforzar sus compromisos, el LOCOG adquirió la certificación según la Norma Británica 8901 que se implanta en sistemas de gestión para la sustentabilidad de eventos.

A casi un mes de que las miradas del mundo se dirijan hacia Londres, el Parque Olímpico ajusta los últimos detalles para recibir la antorcha que iluminará los 19 días de competencias. Amplios jardines, con cerca de cuatro mil árboles sembrados y más de 300 mil plantas de humedales. Ocho centros deportivos y más de 120 mil plantas de 250 especies provenientes de diversas partes del mundo, van construyen-

## TRANSPORTE

El uso del transporte público, el caminar o acceder en bicicleta fueron aspectos clave del diseño y los planes para el Parque Olímpico. Por ello, se crearon ciclovías y diversos enlaces de tren, mejorando la conexión con el transporte público. Se construyeron un total de 50 km de rutas para bicicletas, con cerca de 4 mil espacios de estacionamientos. También se proyectaron 30 km de senderos para en tránsito a pie, los que contendrán una mezcla de calles libres de tráfico, conexiones peatonales a través de los vecindarios locales, y las rutas de jogging (carrera lenta) en los alrededores del parque. El objetivo es que sea un recorrido agradable.

**Toda la madera utilizada en el Parque Olímpico debía ser certificada y de fuentes sustentables. Destaca el pino siberiano usado en el Velódromo.**



**Cuatro mil árboles, más de 300 mil plantas de humedales y cerca de 120 mil plantas de 250 especies distintas constituyen el paisaje del Parque Olímpico.**

do del marco de estas Olimpiadas sustentables. El espíritu deportivo también es verde. Es un juego limpio.

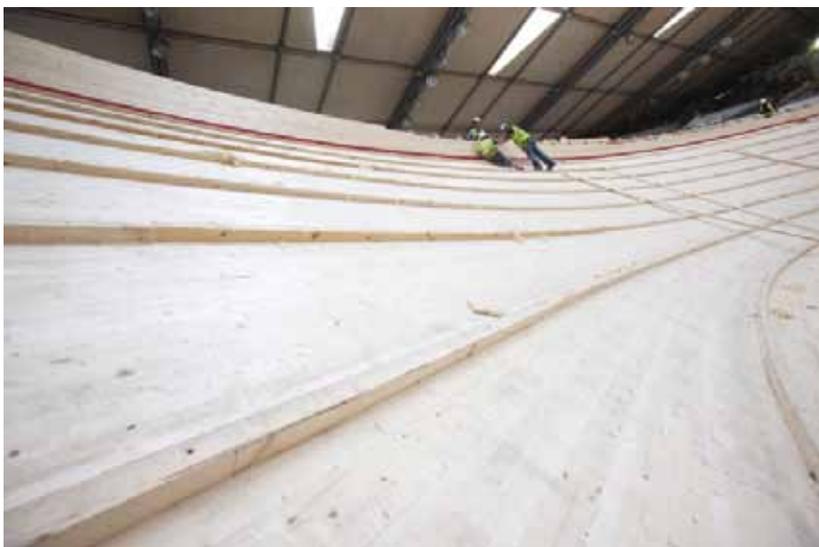
## CONSTRUCCIÓN

La clave para la ejecución de una infraestructura sujeta a un plan de desarrollo sustentable, es su diseño y los métodos utilizados en su construcción. Aquí, se torna fundamental la elección y uso de los materiales. “Éstos son un aspecto clave de nuestro compromiso para la ejecución de un desarrollo sostenible”, comentan desde la ODA. Para ello, se ha trabajado estrechamente con la industria para que

los proveedores puedan responder a las necesidades del plan. A través de este compromiso, se espera dejar un legado duradero de un enfoque más social y ambientalmente responsable con el uso de materiales amigables con el entorno.

Para muestra un botón. Gran parte del material utilizado proviene de fuentes conocidas y legales, con la clara evidencia de la cadena de suministro. Esto para reducir la huella de carbono por concepto de transporte. A su vez, cerca del 20% de los materiales utilizados corresponde a elementos reciclados. “Hay aproximadamente mil toneladas de piedra de York y 300 toneladas de bloque de pavimento de granito que han sido recuperados en el sitio y utilizados en la pavimentación del sector. Igualmente algunos de los ladrillos rescatados de la demolición de los edificios industriales, han sido guardados para su reutilización en las pequeñas viviendas del parque”, sostienen en la ODA.

La limpieza y el tema del terreno también fue una cuestión de cuidado. En el caso de la construcción del London Aquatics Centre (ver Revista BiT N°76 pág.78 en [www.revistabit.cl](http://www.revistabit.cl)), la ODA solicitó la expropiación de una serie de edificios industriales que se emplazaban en la zona. Según los datos que maneja la autoridad, la demolición representó un gran desafío para las labores de excavación, retiro de escombros y asentamiento de las bases del com-





**Cada centro deportivo posee características sustentables en su arquitectura. En el caso del Handball Arena destaca el uso de tragaluzes para iluminar naturalmente el recinto.**



plejo. Y es que gracias a su carácter industrial, la zona estaba contaminada a niveles peligrosos y extremadamente comprometidos para la salud de los trabajadores. Gasolina, aceite, alquitrán, solventes y metales pesados como arsénico y plomo, fueron algunos de los contaminantes que se encontraron en las cerca de 160 toneladas de tierra que se removieron para construir centro acuático. Para dar solución a esto, se emplearon como relleno 140 mil toneladas de tierra libre de contaminación, extraída desde otros lugares del parque.

## MATERIALES

En el proyecto de infraestructura de los Juegos Olímpicos de Londres se ha utilizado una amplia gama de materiales. Algunos de los cuales tienen importantes implicancias en el desarrollo sustentable del sector. El plan de ejecución de la ODA ha considerado una serie de iniciativas en la elección y utilización de sus materias primas. Dentro de ellas, hubo una especial preocupación por tres:

▲ **Hormigón:** Según informa la ODA, el hormigón utilizado en los diversos complejos del Parque Olímpico corresponde a una producción nacional, sobre la base de materiales reciclados y suministrado en cada sector por medio del ferrocarril local. “Esta situación contribuye a una reducción del 42% en las emisiones de carbono en comparación con el hormigón utilizado en promedio en UK”, afirman.

▲ **Madera:** Acá el eje rector fue utilizar un material con un origen 100% sustentable. El requisito central era contar con una madera certificada por la Forest Stewardship Council (FSC) o el Programa para el Reconocimiento de Certificación Forestal (PEFC). Para ello, se prestó atención a la calidad de los proveedores para controlar el suministro de toda la madera utilizada en la construcción de Parque Olímpico. Destaca la madera utilizada en la pista del Velódromo que se obtuvo de fuentes sostenibles de pino siberiano. Un circuito de 250 m en el que trabajaron 26 carpinteros con sección



## EFICIENCIA ENERGÉTICA

Tras incompatibilidades técnicas de la instalación de un aerogenerador que aportaría un 20% de energía renovable a los juegos, la ODA informó que sólo se entregará un 9% que provendrá de una combinación de calderas de biomasa en el Centro de Energía, paneles fotovoltaicos en el Centro de Prensa y Medios de Comunicación y una pequeña contribución de micro turbinas de viento en el Centro de Estacionamiento. Esto contribuye a una reducción del carbono global proyectado de 43%.

**Uno de los requisitos de la ODA fue que los materiales utilizados fueran en su mayoría de producción local, para evitar grandes traslados.**

**La infraestructura del Parque Olímpico se construyó sobre un terreno industrial abandonado al este de Londres. Los trabajos de demolición, de limpieza y de mejoramiento del terreno fueron claves.**



## AGUA

Como recurso escaso, uno de los principales objetivos de la ODA es reducir al mínimo el uso del agua durante la construcción y operación de las sedes.

La clave será la educación y el cambio de comportamiento. La meta es lograr una reducción del 40% de la demanda de agua potable. El uso de tecnología de ahorro como sanitarios de bajo consumo, grifos de aireación, limitador de caudal con apagado automático, duchas de bajo flujo, sistemas de detección de fugas, entre otras, apuntarán hacia dicho objetivo. También se planea el uso de fuentes alternativas como el de aguas lluvia y recolección de aguas grises, cuando sea factible y rentable para hacerlo.

nes de 40 x 40 mm (ver Revista BiT N°81 pág. 82 en [www.revistabit.cl](http://www.revistabit.cl)). “La madera que llega al sitio está sujeta a una serie de controles y procesos de garantía para asegurar su certificado y los rastros de auditoría apropiados, conocidos como ‘cadena de custodia’. Este ha sido un proceso bastante intenso. Sin embargo, se tuvo éxito en la identificación de un pequeño número de entregas de la madera no verificada”, comentan desde Londres.

▲ **Hidrofluorocarbonos (HFC):** Una cuestión de cuidado en la construcción de los centros deportivos y en su equipamiento, fue la eliminación de los gases HFC, utilizados comúnmente para los sistemas de refrigeración. “Éstos tienen un potencial de calentamiento global 2 mil veces mayor que el dióxido de carbono”, comentan en la ODA. Por tanto, se recomendó su completa eliminación. En respuesta, el Comité Olímpico desarrolló una política sobre los gases HFC, limitando su uso. Como resultado, el sistema de refrigeración prevista en el London Aquatics Centre, por ejemplo, fue cambiado a un sistema en base a amoníaco.

## IMPACTO

Preocupados por el golpe sobre el medio ambiente, la ODA estableció una serie de sistemas de gestión para reducir las molestias en las comunidades locales y el riesgo de que ocurra cualquier incidente de contaminación. Cada uno de los contratistas tuvo que cumplir con requisitos para garantizar la seguridad dentro de los riesgos ambientales identificados en los planes de gestión ambiental. A nivel de subcontratistas se cumplieron las mismas reglas.

Por otra parte, como la calidad del aire interior es un aspecto importante del proceso de

diseño, éstas se colocaron lejos de las fuentes externas de contaminación, maximizando la aplicación de la ventilación natural. También, en relación con los materiales de construcción y acabados de construcción, el objetivo fue reducir al mínimo aquellos productos que podrían tener un impacto negativo en la calidad del aire. Esto incluye los compuestos orgánicos volátiles (COV), o materiales que contienen formaldehído. El mantenimiento y la limpieza también fueron clave. De esta manera, el establecimiento y/o acumulación de polvo, de moho u otros contaminantes fue eliminado de todos los procesos.

Finalmente, la ODA se comprometió a reutilizar o reciclar al menos el 90% del material obtenido tras la demolición de los edificios existentes. Los edificios demolidos para levantar el parque fueron grabados y fotografiados como material de registro. Esto ayudó a los diseñadores a identificar qué materiales se podían reutilizar en la construcción. “De esta manera, no sólo se evitó que cualquier material acabara innecesariamente en un vertedero, sino que también ayudó a crear vínculos entre lo ‘viejo’ y ‘nuevo’ dentro del parque”, comentan en la ODA. Todas las instalaciones temporales del parque fueron diseñadas para su reutilización posterior. Un requisito de diseño fue proporcionar a la ODA la información sobre cómo los elementos serán reutilizados o reciclados después de los juegos. “El enfoque general fue eliminar, reducir, reutilizar, reciclar, recuperar y disponer”, indican desde Londres.

Es la trigésima versión de las Olimpiadas. Los primeros juegos sustentables, espíritu verde. Juego limpio. 🌱

[www.london2012.com](http://www.london2012.com)

REPRESENTANTES de empresas constructoras y contratistas viajaron al país europeo con el fin de conocer más acerca de tecnologías asociadas a la construcción sustentable. A su regreso, contaron a SustentaBiT algunas de las novedades observadas.

## NOVEDADES

# MISIÓN TECNOLÓGICA A ITALIA

DANIELA MALDONADO P.  
Periodista SustentaBiT

**P**OR NUEVE DÍAS, 20 profesionales relacionados con el sector construcción pudieron conocer más acerca de las tecnologías utilizadas en Italia. El viaje se realizó en el marco de una Misión de Formación Tecnológica organizada por el área de Eficiencia Energética y Construcción Sustentable de la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) y que destacó por incluir cursos de formación realizados en Chile antes del viaje respecto a las tres tecnologías a prospectar: colectores solares térmicos, bombas de calor y calderas de condensación. La delegación tuvo la posibilidad de participar de la feria de eficiencia energética ExpoComfort, además de visitar instalaciones que utilizan estas tecnologías.

### NOVEDADES

En Italia, uno de los aspectos más novedosos que pudieron observar los participantes fue el sistema de certificación de viviendas residenciales y de oficinas que actualmente tiene el país europeo. Un aspecto de especial preocupación, a meses de que en nuestro país se aplique un sistema de certificación similar respecto a la aislación térmica. “Podimos constatar en Milán que la publicidad de las inmobiliarias apuntaba a invertir en una casa “A+”, o sea en viviendas que gastan muy poco en calefacción”, dice Francisco Viada, gerente general de DACLIMA y uno de los participantes de la Misión. “En Chile no tenemos una cultura de tanta calefacción dentro de los hogares, vamos para allá y por eso fue interesante ver qué tecnologías podemos aplicar”, complementa Cristián Yáñez, Subgerente de Eficiencia Energética y Construcción Sustentable de la CDT.

Otro aspecto que llamó la atención fueron los distintos tipos de bombas de calor. “Podimos conocer las bombas de calor por absorción a gas natural, las cuales compiten con las calderas de condensación. Si con calderas tradicionales podemos obtener rendimientos de 90%, con calderas de condensación cercanas al 100% y con estas bombas de calor por absorción podemos llegar al 150%”, detalla Viada.

Otro sistema que llamó la atención fueron las bombas de calor polivalentes, las que pueden ser utilizadas para instalaciones



**20 profesionales relacionados con el sector construcción viajaron a Italia en el marco de una Misión de Formación Tecnológica.**

de aire acondicionado. “Nosotros no las conocíamos y consideramos que es perfectamente factible su introducción en cualquier lugar donde se requiera frío y calor”, explica Pedro Córdova, ejecutivo de Clientes Inmobiliarios de Chilectra y otro de los participantes.

Los especialistas también tuvieron la posibilidad de conocer diferentes tipos de calderas de condensación, calderas de biomasa, sistemas solares térmicos, equipos de co-generación y sistemas de geotermia.

### APLICACIÓN

Lo aprendido no sólo quedó en el viaje, confiesan los participantes. “En nuestra próxima remodelación de oficina incorporaremos agua caliente sanitaria solar, además mejoraremos la calidad térmica de la envolvente con el propósito de aumentar el rendimiento de las bombas de calor del sistema de aire acondicionado”, dice Ricardo Herrera, socio director de la empresa de proyectos y montajes eléctricos, Rhelec S.A. Francisco Viada, por su parte, explica que ya han comenzado a asesorar a inmobiliarias en el mejoramiento de la aislación térmica de sus futuros proyectos. “Con los conocimientos podemos convencer con mas fuerza sobre la aplicación de bombas de calor”, dice el ejecutivo. Hay algunos avances, pero todavía falta mucho. “Podemos importar toda la tecnología que queramos, sin embargo nos falta una cultura que esté masificada en los distintos estamentos de la sociedad y que permita tener leyes que promuevan, regulen y generen incentivos”, concluye Herrera. La próxima misión de formación tecnológica abordará los sistemas solares fotovoltaicos. ①