

Deporte )( Sostenible

*Análisis comparativo en materia  
ambiental de las  
ciudades candidatas  
a organizar  
los Juegos Olímpicos  
de verano del año 2016*



**GREEN  
CROSS  
ESPAÑA**

*Junio, 2009*

## ÍNDICE

1. Introducción .....	3
1.1. Antecedentes .....	3
1.2. Los Juegos Olímpicos del año 2016 .....	4
2. Marco del análisis efectuado .....	5
2.1. Introducción .....	5
2.2. Objetivo .....	5
2.3. Restricciones iniciales identificadas .....	6
2.4. Temáticas analizadas .....	6
2.4.1. Calidad de la situación atmosférica. Sistemas de vigilancia y gestión de la calidad atmosférica e hídrica .....	7
2.4.2. Proposición de medidas de carácter ambiental. ....	8
3. Principales resultados .....	10
4. Principales Conclusiones .....	16
4.1. Calidad de la situación atmosférica. Sistemas de vigilancia y gestión de la calidad atmosférica e hídrica. ....	16
4.2. Proposición de medidas de carácter ambiental. ....	17
4.3. Proyectos de comunicación, sensibilización y participación .....	19

## **Análisis comparativo en materia ambiental de las ciudades candidatas a organizar los Juegos Olímpicos de verano del año 2016**

### **1. Introducción**

#### **1.1. Antecedentes**

Los Juegos Olímpicos constituyen una de las máximas manifestaciones culturales y deportivas existentes en el mundo y representan una serie de valores que defienden e intentan plasmar tanto en el diseño y la organización como en el desarrollo de los Juegos Olímpicos de verano y de invierno.

Desde que en 1996 el Comité Olímpico Internacional incluyera en su Carta Olímpica el medio ambiente como el tercer pilar del Olimpismo después del deporte y la cultura, la **Sostenibilidad** en la organización de los Juegos Olímpicos se ha constituido como uno de los **objetivos primordiales** de los mismos. A partir de entonces, en la presentación de las candidaturas para organizar los Juegos Olímpicos, se han exigido en su diseño, la presentación de propuestas y soluciones a las afecciones ambientales que los juegos pueden ocasionar, así como cuál es el legado ambiental que los mismos pueden dejar en las ciudades organizadoras.

Desde el año 2000 en el que los Juegos Olímpicos de Sydney aplicaran medidas voluntarias, pasando por los Juegos de invierno de Salt Lake City de 2002 considerados los primeros con emisiones cero a la atmósfera, en 2004 los Juegos Olímpicos de Verano de Atenas fueron los primeros en desarrollarse con criterios ambientales, en el 2006 los Juegos de Turín fueron galardonados con el Sello Verde de la UNEP debido a los criterios ambientales adoptados (entre ellos, destaca la elaboración de una guía metodológica sobre la implantación del Sistema de Gestión Ambiental EMAS – *Environmental Management System*- en sedes olímpicas de invierno); hasta el año 2008 con los Juegos de Verano de Beijing donde se adoptaron medidas concretas para conseguir un acontecimiento sostenible; se han ido incorporando a las candidaturas cada vez propuestas más desarrolladas e innovadoras en materia de medio ambiente que van permitiendo a las ciudades organizadoras de los Juegos Olímpicos ofrecer un legado ambiental más relevante e importante para la ciudadanía.

## 1.2. Los Juegos Olímpicos del año 2016

Actualmente, se está en proceso de selección de la sede de los Juegos Olímpicos de verano del año 2016, en el que **concurren las candidaturas de Río de Janeiro, Tokio, Chicago y Madrid**, esta última se presenta por segunda vez consecutiva. En este sentido, cada una de ellas, a excepción de Tokio, denominan a sus candidaturas con un lema o eslogan específico en lo que se refiere a materia ambiental. En este sentido, Río de Janeiro propone unos ‘Juegos Verdes para un Planeta Azul’ (‘Green Games for a Blue Planet’); Chicago los denomina ‘Juegos Verdes y Azules’ (‘Blue-Green Games’) y Madrid pretende que sean unos ‘Juegos Verdes y Felices’ (‘Happy Green Games’).

Para la valoración de las diferentes candidaturas y de cara a su elección el próximo 2 de octubre de 2009, **cada ciudad candidata ha elaborado un dossier** que posee un formato determinado, común para todas las candidaturas, donde deben mostrar las cualidades que presentan para ser merecedoras de optar a la organización de los Juegos Olímpicos del año 2016.

El dossier está compuesto por distinto temas (un total de 17) de los cuales **el Tema número 6** del mismo está **dedicado de forma exclusiva al “Medio Ambiente y la Meteorología”**, que a su vez aborda, en todos los casos, los contenidos mostrados a continuación, si bien algunas candidaturas añaden algunos ítems específicos como minimización del impacto en sedes o sistemas de compensación de carbono, entre otros.

- ✓ Características geográficas de la ciudad.
- ✓ Calidad del aire.
- ✓ Calidad del agua.
- ✓ Implicación de colectivos.
- ✓ Evaluación de Impacto Ambiental.
- ✓ Cumplimiento de las obras de construcción con la legislación.



- ✓ Herramientas de gestión ambiental.
- ✓ Proyectos pilotos.
- ✓ Características especiales.

Cada una de las candidaturas ha elaborado este Tema de forma específica y éste puede encontrarse en los siguientes enlaces de Internet tanto en versión inglesa como francesa, además del idioma de origen:

- Madrid: <http://www.madrid2016.es/es/nuestracandidatura/dossierm16/Documents/06esp-eng.pdf>
- Tokio: [http://www.tokyo2016.or.jp/en/plan/pdf/TOKYO2016\\_06.pdf](http://www.tokyo2016.or.jp/en/plan/pdf/TOKYO2016_06.pdf)
- Río de Janeiro:  
[http://www.rio2016.org.br/sumarioexecutivo/sumario/English/Per%20Theme/Volume%201/Theme\\_06.pdf](http://www.rio2016.org.br/sumarioexecutivo/sumario/English/Per%20Theme/Volume%201/Theme_06.pdf)
- Chicago: [http://documents.chicago2016.org/pdf/bidbook/VOLUME\\_1.pdf](http://documents.chicago2016.org/pdf/bidbook/VOLUME_1.pdf)

## 2. Marco del análisis efectuado

### 2.1. Introducción

En el presente apartado se especifica, en primer lugar, cuál ha sido el objetivo fundamental del presente análisis, para a continuación presentar las limitaciones con las que ha contado el estudio; reflexión que permite poder dar el valor adecuado a los resultados alcanzados, para posteriormente describir cuáles han sido las temáticas seleccionadas para efectuar las comparaciones entre candidaturas.

Finalmente, en el epígrafe 3, se ofrecen los resultados en forma de cuadros resúmenes para posteriormente presentar, en el apartado 4, las conclusiones generales más relevantes.

### 2.2. Objetivo

El **objetivo** del presente informe es **realizar una análisis comparativo** de lo expresado en el Tema número 6 “Medio Ambiente y Meteorología” de los dossiers entregados por cada una de las ciudades candidatas a optar a la organización de los Juegos Olímpicos de verano del año 2016.

Para ello, se ha realizado un análisis de cómo cada candidatura ha definido o recogido en su dossier (dentro del Tema número 6) una serie de ítems o temáticas de carácter ambiental que han sido previamente escogidas y que se muestran en el apartado 2.4 del presente documento.

### 2.3. Restricciones iniciales identificadas

El análisis efectuado se enmarca únicamente a lo expresado en el Tema número 6 del dossier de cada candidatura, por lo que existen algunas limitaciones al estudio efectuado que se deben identificar:

- Las ciudades candidatas tienen limitaciones derivadas de las exigencias del Comité Olímpico Internacional, en cuanto a la estructura y la extensión en la elaboración del Tema número 6. Es por ello que muchas de las propuestas realizadas por las ciudades candidatas poseen grados de desarrollo diferente y no están suficientemente detalladas para una mayor comprensión de las mismas.
- En el dossier, no se contempla el esfuerzo que realiza cada una de las ciudades candidatas, dado que no se conoce el punto inicial del que parte cada ciudad, para cada factor ambiental. Este desconocimiento de las condiciones iniciales, tampoco permite evaluar los recursos con los que cuenta la ciudad para afrontar las afecciones ambientales que una cita olímpica necesariamente conlleva.
- Finalmente señalar, que dicho análisis puede ampliarse con el estudio de algunas cuestiones reflejadas en otros capítulos que están directa o indirectamente relacionadas o implicadas en un mayor desarrollo sostenible de las candidaturas, como pudieran ser: transporte, tecnología o alojamiento.

No obstante, y a pesar de estas restricciones, este análisis sí sirve de indicador comparativo de la calidad ambiental de las propuestas presentadas para la organización de los Juegos Olímpicos del 2016.

Finalmente destacar, que **la Comisión de Evaluación del Comité Olímpico Internacional, cuenta con mayores recursos** para elaborar sus informes, ya que realiza visitas sobre el terreno y lleva a cabo distintas entrevistas y sesiones informativas personalizadas con distintos agentes públicos, económicos y sociales, con el fin de determinar mejor sus análisis, los cuales no están sólo basados en los contenidos de los dossiers.

## 2.4. Temáticas analizadas

A continuación se presenta una breve descripción de los ítems o temáticas seleccionadas para la realización del análisis comparativo de cada una de las candidaturas. En este sentido, destacar que dicha selección se ha basado en los **aspectos más relevantes** de los que se **contemplan en el dossier, no añadiendo ningún otro factor** que haya sido analizado a través de otras fuentes de información o investigación, dado que el objetivo del presente análisis se restringe a los contenidos del dossier.

En este sentido, el análisis se ha segregado en **dos aspectos**, por un lado, en los datos referidos a la **calidad atmosférica** así como sus correspondientes sistemas de control y gestión de calidad que aplica actualmente cada ciudad. Por otro lado, se analizan, las **medidas ambientales** que cada candidatura presenta en caso de que sean elegidos para organizar los Juegos Olímpicos.

### 2.4.1. Gestión de la calidad atmosférica y del agua

Por un lado, se han analizado los datos presentados por las ciudades candidatas, sobre la calidad del aire de los siguientes contaminantes:

- Monóxido de carbono (CO).
- Partículas en suspensión (PM<sub>10</sub>).
- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).
- Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>).
- Ozono troposférico (O<sub>3</sub>).

En cuanto al periodo de emisiones analizado, las candidaturas de Madrid y Chicago han considerado la etapa comprendida entre los años 2004-2008 mientras que Tokio lo ha referido para 2003-2007. Por su parte, Río de Janeiro ha contemplado el valor medio de las emisiones entre 2001 y 2007 para todos los contaminantes, aportando por ello un único valor para cada uno de ellos.

Es importante apuntar que tanto Río de Janeiro como Madrid y Chicago aportan los datos de emisión de contaminantes atmosféricos para cada una de las subsedes del encuentro. Sin embargo, en este análisis tan sólo se han considerado los datos de la sede principal para poder realizar una comparativa homogénea entre las cuatro candidaturas.

Por otro lado, se ha analizado se contempla para cada una de las ciudades candidatas, sistemas de evaluación y vigilancia para la calidad atmosférica y sistemas de evaluación y gestión de la calidad del agua, además de la reutilización de agua regenerada.

#### 2.4.2. Proposición de medidas de carácter ambiental.

En este apartado se han analizado de forma comparativa las distintas propuestas que han expresado las candidaturas en el dossier en relación a las siguientes temáticas:

##### A) *Cambio Climático*

Bajo este epígrafe se agrupa **un conjunto de medidas que tienen como fin mitigar los efectos del Cambio Climático**, a través de la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), fomentando el uso de energías renovables, potenciando la utilización de transportes públicos y alternativos, etc.

En este sentido, el primer aspecto hace relación a materias relativas a la **eficiencia energética**, que es una de las cuestiones que más propuestas concentra, haciéndose referencia a la consideración de criterios bioclimáticos en la construcción de las distintas sedes; la utilización de certificados ambientales en las sedes de nueva construcción que demuestren, entre otros aspectos, la aplicación de estos criterios bioclimáticos; la realización de auditorías energéticas, que verifiquen el nivel de consumo de energía de las sedes; sistemas de gestión de eficiencia energética así como, los objetivos de reducción en el uso de la energía.

El segundo aspecto hace referencia al **fomento de energías renovables** dentro de la candidatura, especificando su tipología, así como el porcentaje de energías renovables que se planean utilizar en cada candidatura, para posteriormente pasar a tratar la tecnología que va a ser aplicada en los **medios de transporte**, además del fomento del transporte público y del uso de la bicicleta, como vehículo alternativo. Finalmente, como último criterio, se tiene en cuenta la adopción de **sistemas de minimización y compensación de las emisiones de gases de efecto invernadero** que previsiblemente adopten cada una de las candidaturas.

#### *B) Calidad Ambiental*

Bajo este epígrafe se agrupan las medidas que se han propuesto en temáticas como la adopción de Sistemas de Gestión Ambiental; la reutilización, depuración y minimización del consumo de agua; las medidas de control y minimización del ruido; propuestas en la gestión de residuos, el reciclaje y la reutilización de materiales y la prevención de la contaminación de los suelos.

#### *C) Protección del Entorno Natural*

Este apartado agrupa distintas acciones de restauración, reforestación o creación de zonas verdes, tanto dentro de las sedes como fuera de las mismas en el entorno de la ciudad, que están previstas generar con la organización de los Juegos Olímpicos. En este sentido, los datos proporcionados en los dossiers no facilitan información sobre la superficie que ocuparán las sedes de nueva construcción necesarias en cada candidatura, por lo que no se puede valorar el grado de compensación que se alcanza con la creación de nuevos espacios verdes en cada uno de los casos, aun cuando, como se verá posteriormente, las distintas candidaturas (excepto Chicago) cuantifica las superficies de nueva creación de espacios verdes.

#### *D) Sensibilización, Comunicación y Participación Ciudadana*

En este epígrafe se agrupan las distintas y diferentes medidas, programas y proyectos que las distintas candidaturas han adoptado para fomentar la sensibilización en materia de desarrollo sostenible, así como herramientas de comunicación y participación. Por ello, se ha analizado la propuesta de campañas, programas y guías de educación ambiental, así como los canales de participación pública y de información que se pretenden crear al servicio de la ciudadanía. Dentro de este epígrafe, también se han considerado las nuevas instituciones que se crearán al amparo de los Juegos Olímpicos, la creación de fondos y ayudas para fomentar la sostenibilidad a mayor escala y la adopción de criterios sostenibles en la contratación de servicios externos.

De todas las medidas de carácter ambiental reflejadas, este apartado supone el grupo más heterogéneo ya que existen mayores diferencias de propuestas entre unas ciudades candidatas a otras, si bien las

limitaciones de espacio que exige el dossier no permite valorar correctamente y de forma comparativa el nivel de desarrollo de cada una de ellas.

No obstante y debido a su heterogeneidad, en el apartado 4 del presente documento, relativo al análisis de las principales conclusiones se analizará de forma específica este aspecto (epígrafe 4.3.).

### 3. Principales resultados

Los resultados alcanzados derivados del proceso analítico se resumen sintéticamente en los cuadros y figuras que se muestran a continuación.

En primer lugar, se presentan las **condiciones de calidad atmosférica** que cada candidatura ha incluido, cuyos resultados se muestran tanto en el cuadro 1 como en la figura 1 (niveles de inmisión de CO), figura 2 (niveles de inmisión de partículas en suspensión, PM10), figura 3 (niveles de inmisión de SO<sub>2</sub>), figura 4 (niveles de inmisión de NO<sub>2</sub>) y figura 5 (niveles de inmisión de O<sub>3</sub>). En los cuadros 2 y 3 se contemplan los sistemas de control actuales con los que cuentan las ciudades candidatas en relación a la calidad atmosférica e hídrica, respectivamente.

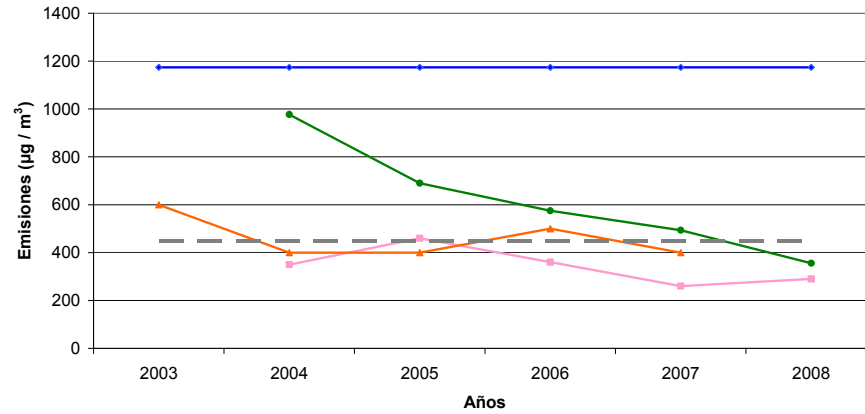
En este sentido, tanto en las figuras 1 a 5 como en el cuadro 1, se muestran los valores límite recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como referencia a los valores aportados por cada una de las candidaturas.

En relación con la calidad del agua, la ausencia de datos recogidos en los dossiers ha impedido establecer un análisis comparativo entre las ciudades candidatas, similar a lo efectuado para los niveles de inmisión de contaminantes atmosféricos.

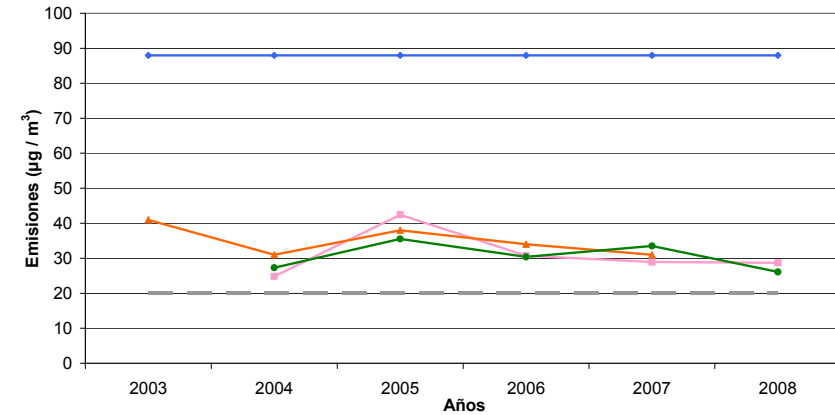
Cuadro 1. Niveles de inmisión de distintos contaminantes atmosféricos para cada candidatura por años.

	Años	Madrid	Tokio	Río de Janeiro	Chicago	Valor límite recomendado OMS
CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2003	-	600	1.174	-	450
	2004	350	400	1.174	977	
	2005	460	400	1.174	690	
	2006	360	500	1.174	575	
	2007	260	400	1.174	494	
	2008	290	-	1.174	356	
PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2003	-	41	88	-	20
	2004	24,83	31	88	27,3	
	2005	42,46	38	88	35,5	
	2006	30,7	34	88	30,4	
	2007	28,93	31	88	33,5	
	2008	28,73	-	88	26,1	
SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2003	-	9	7	-	20
	2004	5,96	9	7	9	
	2005	8,28	9	7	9,1	
	2006	7,65	9	7	8,2	
	2007	7,13	6	7	7	
	2008	7,79	-	7	6,5	
NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2003	-	47	46	-	40
	2004	43,89	39	46	40	
	2005	49,63	39	46	38	
	2006	39,06	41	46	36	
	2007	39,69	37	46	36	
	2008	46,22	-	46	31	
O <sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2003	-	68	9	-	100
	2004	44,77	62	9	57	
	2005	47,97	75	9	67	
	2006	63,55	71	9	63	
	2007	56,58	83	9	71	
	2008	58,71	-	-	56	

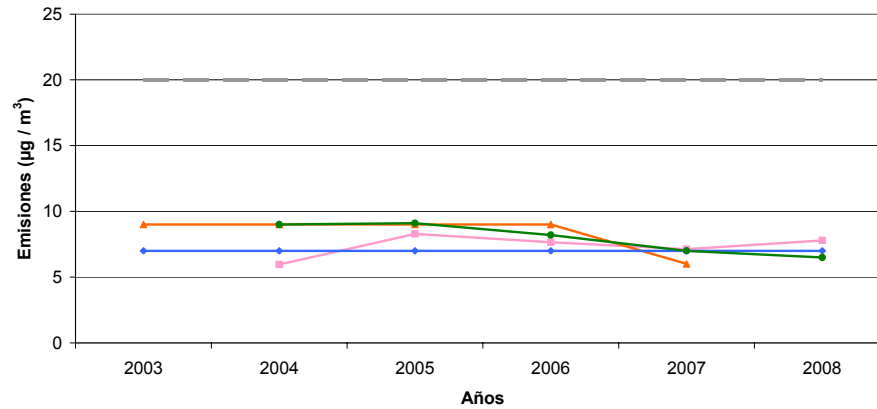
**Figura 1: Niveles de inmisión de monóxido de carbono (CO), por años, para cada una de las ciudades candidatas**



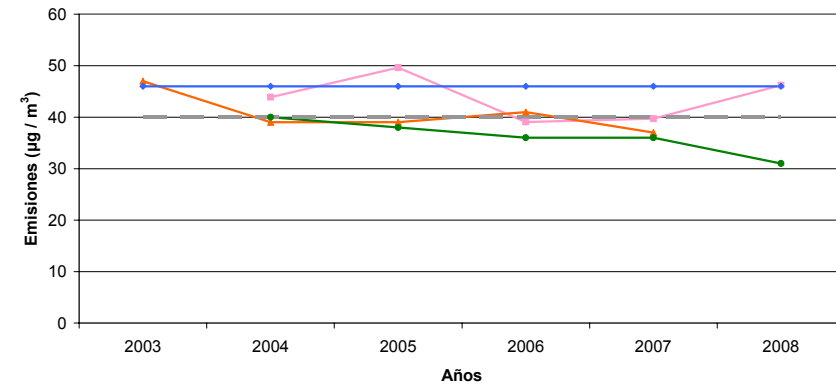
**Figura 2. Niveles de inmisión de partículas en suspensión (PM10), por años, para cada una de las ciudades candidatas**



**Figura 3. Niveles de inmisión de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), por años, para cada una de las ciudades candidatas**

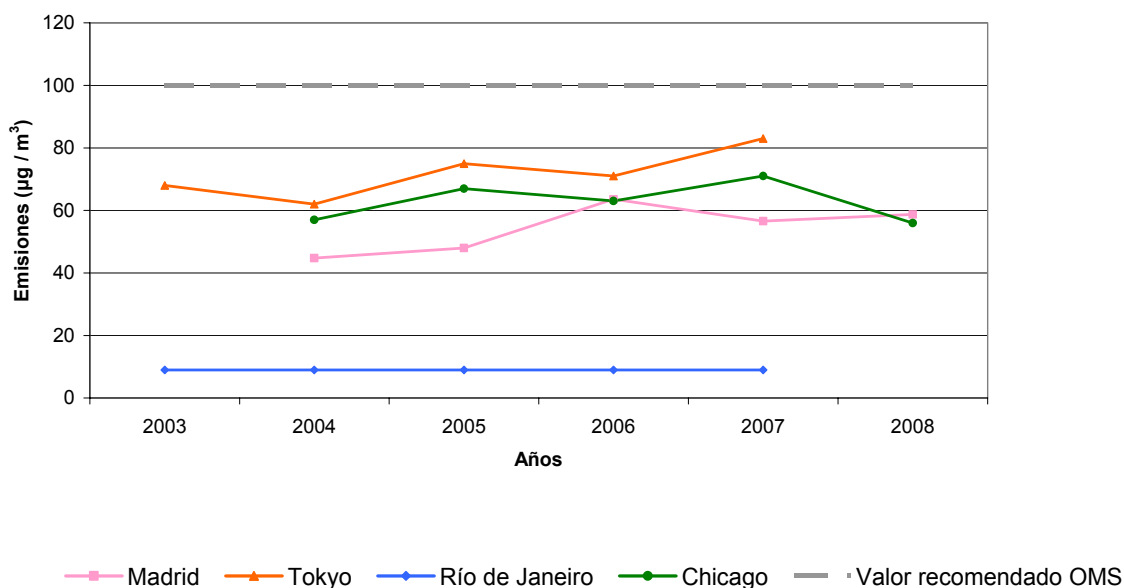


**Figura 4. Niveles de inmisión de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), por años, para cada una de las ciudades candidatas**



■ Madrid   
 ▲ Tokyo   
 ◆ Río de Janeiro   
 ● Chicago   
  Valor recomendado OMS

**Figura 5. Niveles de inmisión de ozono (O<sub>3</sub>), por años, para cada una de las ciudades candidatas**



Como se puede apreciar, en cada uno de los cuadros siguientes (cuadro nº 2, nº 3 y nº4) se señala si los aspectos aparecen o no referenciados en cada uno de los dossiers. Así, en el primero de los casos vendría marcado como “Sí”, en caso contrario aparecería marcado como “NA” (no aparece). Asimismo, en algunos de los casos, se ha realizado debajo de esta denominación una pequeña descripción o detalle de la medida que se aplica en cada candidatura, ya que dicha información permite valorar de forma diferente las acciones entre unas ciudades candidatas y otras.

Como se puede observar, en los cuadros se ha utilizado también una escala de tres colores para distinguir, de forma visual, cada uno de los aspectos analizados para cada ciudad candidata. En este sentido, la clave de color empleada es la siguiente:

NA	En el dossier de la ciudad candidata no figura ninguna cuestión relativa sobre este aspecto.
Sí	En el dossier de la ciudad candidata tan sólo aparece mencionado este aspecto.
Sí	En el dossier de la ciudad candidata aparece mencionado con cierto grado de desarrollo

Cuadro 2. Sistemas actuales de control de la calidad atmosférica

	Madrid	Tokio	Rio de Janeiro	Chicago
Sistema de evaluación internacional	NA	Sí	NA	NA
Sistema de vigilancia	Sí	Sí	Sí	NA
Planes o estrategias específicas	Sí Uso Sostenible de la Energía y Prevención del Cambio Climático 2008-2012	Sí No Dirty Diesel Strategy	NA	Sí Chicago Climate Action Plan
Nº puntos de vigilancia en la ciudad	27	82	27	NA
Puntos de vigilancia por kilómetro cuadrado	0,04	0,03	0,02	NA
Existe información pública la calidad atmosférica	Sí	Sí	NA	NA

Cuadro 3. Sistemas actuales de control de la calidad del agua

	Madrid	Tokyo	Río de Janeiro	Chicago
Sistema de evaluación internacional	NA	Si	NA	NA
Sistema de gestión	Si ISO 14001 ISO 9001	NA	NA	NA
Sistema de calidad de agua	Si ISO 17.025	Si ISO 17.025	NA	NA
Sistema agua regenerada	Si	NA	NA	NA

En segundo lugar, se presenta en el cuadro 4, las propuestas que cada candidatura olímpica, ha presentado en relación a las temáticas seleccionadas, anteriormente descritas. Es importante indicar que dicho cuadro tiene la misma clave de lectura que los cuadros anteriores. Además, en aquellas cuestiones donde figura un asterisco (\*) se hace referencia a que la medida, programa, criterio, etc. ya se encuentra en marcha o está implantado en la ciudad candidata, según lo expresado en el dossier.

Cuadro 4. Medidas Ambientales recogidas en el Tama 6 'Medio Ambiente y Meteorología' para cada una de las ciudades candidatas

Item	Temática	Aspecto concreto	Candidaturas			
			Madrid	Tokyo	Río de Janeiro	Chicago
Cambio Climático	Eficiencia energética	Consideraciones bioclimáticas	SI	SI	SI	SI
		Certificación de edificios	SI Distintivo LEED	SI BEMS	SI Distintivo LEED	SI Distintivo LEED
		Auditorías energéticas	SI	NA	NA	NA
		Sistemas de gestión de eficiencia energética	SI	SI	SI	SI
		% Reducción en el uso estimado de energía	NA	50%	NA	NA
	Fomento de energías renovables	Tipología	SI Solar, biomasa y geotérmica	SI Solar, biomasa, eólica y maremotriz	SI Solar, biomasa (etanol)	SI
		% Uso de energía renovable	100%	100%	45%	100%
	Transporte	Tecnología de la flota de vehículos	Eléctricos, híbridos, hidrógeno, bioetanol, biodiesel	Eléctricos, híbridos, hidrógeno, baja emisión	Biodiesel (etanol)	Eléctricos y baja emisión
		Fomento uso de transporte público	SI Gratuito	SI Gratuito	SI Gratuito y expansión del recorrido	SI Tíket especial para asistentes
		Fomento uso de bicicleta	SI Plan Director de Movilidad Ciclista del Ayuntamiento de Madrid* Parking para bicicletas	NA	NA	SI Parking para bicicletas
	Emisiones de GEI	Sistemas de minimización de GEI	SI	SI	SI	SI
		Sistemas de compensación de GEI	SI	SI	SI Plantación de 3 millones de árboles en zonas de selva y 24 millones en el resto del país	SI (sólo para viajes por aire)
Calidad Ambiental	Adopción de Sistemas de Gestión Ambiental		SI EMAS	NA	SI ISO 14.000	SI
	Agua	Medidas para la minimización del consumo	SI Riego de parques, instalaciones deportivas y calles con aguas regeneradas Canales de aguas recicladas para deportes acuáticos	NA	SI Medidas según estándares internacionales (Ej.Cisternas de doble carga)	SI
		% Reducción en el consumo estimado de agua	NA	NA	NA	20%
		Depuración de aguas	SI, el 100%	SI	SI	NA
		Reutilización de aguas	SI Agua de lluvia, aguas grises y residuales	SI Agua de lluvia, aguas residuales	SI Agua de lluvia, aguas grises	SI Agua de lluvia
	Ruido	Control del ruido en instalaciones	SI Minimización del ruido en las obras de construcción de las sedes, insonorización y aislamiento acústico.	NA	SI Barreras acústicas en carreteras	SI Minimizar ruido en construcción sedes
	Residuos	Gestión de residuos	SI Recogida neumática y selectiva. Reducción, reutilización y reciclaje Obtención de energía a partir de residuos	SI Recogida selectiva y reciclaje Compostaje	SI Plantas de reciclaje Utilización de productos biodegradables Conversión de aceite usado en biodiesel	SI 85% de residuos generados reciclados y reutilizados
		Reciclaje o reutilización de materiales en la construcción de las sedes	NA	NA	SI	SI
	Suelos	Medidas preventivas para evitar contaminación	SI Control de almacenamiento de residuos peligrosos*	NA	SI Análisis de la contaminación del suelo	NA
	Protección del entorno natural	Restauración		SI Recuperación del río Manzanares, 50 ha. Rehabilitación de terrenos mineros y escombreras	SI Regeneración de espacios urbanos.	SI Incrementar la protección del X Park Restauración de ríos y sistemas lacustres "Games Green Zone"
Reforestación		SI Cinturón forestal de 100 ha.	SI Reforestación de la costa, 88 ha.	SI Reforestación gestionada por habitantes "Atlantic Forest Protection" "Zero Illegal Deforestation"	SI Plan de reforestación para nuevas sedes	
Creación de espacios verdes en la ciudad		SI Corredor verde de 2.100 ha.	SI Nuevos espacios naturales, 1.000 ha.	SI Nuevo espacio natural, 1.360 ha.	NA	
Creación de espacios verdes en las sedes		NA	SI	SI	NA	
Sensibilización, comunicación y participación	Información		SI Paneles informativos sobre calidad ambiental (Sistema de información ambiental sobre la calidad del aire)* Entrada transparente	SI Sistema de información, a través del móvil y de pantallas, sobre la mejor forma de acceder a las sedes	NA	NA
	Campañas, programas y guías de educación ambiental		SI Campaña para el ahorro de agua en las sedes Proyecto educativo "Madrid Juega en Verde" Día del Deporte*	SI Programa educativo "Fair play for Earth" Programa educativo para jóvenes y escolares Manual "Olympic Reader"	SI Programa educativo "Olympic Eco- Citizenship"	SI Campañas de ahorro de agua en sedes Programa "Buy Green Power" Programa de educación ambiental para jóvenes
	Participación pública		SI Agenda 21 Olímpica Madrid 2016	SI Comité de Expertos en Medio Ambiente (expertos y ONGs) , Comité Asesor de Medio Ambiente (ONGs)	SI Implicación de los habitantes en la gestión de recursos Agenda 21 local	SI "Stakeholder Engagement Plan" (Administraciones públicas, ONGs y empresas)
Otros	Creación de nuevas Instituciones		SI Observatorio de Sostenibilidad de Madrid*	NA	SI Ecomuseo permanente "Fundación para la integración de eventos sostenibles y regeneración ambiental"	SI Instituto del Deporte y Medio Ambiente Premio a la tecnología más verde Conferencia "Deporte y nuevas tecnologías"
	Creación de Fondos y ayudas		SI Fondo Olímpico para la integración social, la biodiversidad y el deporte	SI Programa "Eco-Sport Club"	NA	SI "Water Positive Program"
	Criterios sostenibles en la contratación de servicios externos		SI Contratación responsable: Carta de Sostenibilidad 16	SI "Green Procurement Guidelines"	SI "Guide for Sustainable Purchasing" Servicio de catering deberá utilizar materiales biodegradables para la minimización de residuos	SI "Resource Positive Use Plan"

\*Medida que el dossier señala como implantada o en fase de desarrollo.

NA En el dossier de la ciudad candidata no figura ninguna cuestión relativa sobre este aspecto.

SI En el dossier de la ciudad candidata aparece mencionado este aspecto.

SI En el dossier de la ciudad candidata aparece mencionado este aspecto y además la solución escogida es más valorada (mayor grado de detalle, mejor tecnología aplicable, etc.) que en caso anterior.

## 4. Principales Conclusiones

### 4.1. Calidad de la situación atmosférica. Sistemas de vigilancia y gestión de la calidad atmosférica e hídrica.

Los datos y figuras mostrados apuntan situaciones bien divergentes. Mientras que **Río de Janeiro** presenta valores de inmisión para el monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno y partículas de suspensión, notablemente superiores al resto de ciudades candidatas y a los valores marcados como máximos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), cuenta, sin embargo, con valores de inmisión de ozono troposférico muy inferiores respecto al resto de candidaturas.

Por su parte, **Chicago** es una de las ciudades candidatas que presenta valores relativamente más bajos para casi todos los contaminantes, especialmente en dióxidos de nitrógeno y partículas en suspensión. En relación a los niveles de ozono troposférico, sólo son mejores en Río de Janeiro, mientras que en monóxidos de carbono, si bien es una de las ciudades que presenta un valor de concentración más alto, ha experimentado un gran descenso en los últimos años que lo ha situado en valores de concentración bajos, inferiores a los límites marcados por la OMS. El único valor que supera lo establecido por la OMS, como ocurre con todas las ciudades candidatas, es el relacionado con los niveles de partículas en suspensión, si bien es la ciudad que presenta valores más bajos.

Por su parte **Tokio y Madrid**, son ciudades que presentan valores de concentración similares, si bien Tokio destaca, respecto al resto de ciudades, por sus altos niveles de ozono troposférico, y Madrid por sus altos niveles de dióxidos de nitrógeno, superiores a los límites establecido por la OMS.

En relación a los **sistemas de vigilancia de la calidad atmosférica**, cabe señalar que Chicago es la única que no hace referencia alguna al respecto, mientras que el resto de ciudades candidatas, muestran la existencia de un sistema de vigilancia, referenciando el número de estaciones disponibles, donde Madrid presenta una mejor cobertura superficial (nº de estaciones por kilómetro cuadrado), seguida de Tokio y Río de Janeiro.

Asimismo, Madrid, Tokio y Chicago cuentan con Planes o Estrategias en marcha para prevenir la contaminación atmosférica y el Cambio Climático. En este sentido, Madrid cuenta con el 'Plan para el Uso Sostenible de la Energía y

Prevención del Cambio Climático (2008-2012)', que incluye una inversión de más de 100 millones de euros, para la puesta en marcha de medidas de reducción y adaptación, con el objetivo de alcanzar una disminución adicional del 14% de emisiones de GEI para el 2012. Por su parte, Tokio cuenta con la estrategia 'No Dirty Diesel', promovida por el Gobierno Metropolitano de Tokio, donde se adoptan medidas para evitar la contaminación atmosférica exclusivamente para vehículos diesel.

Asimismo, Chicago posee el Programa 'Chicago Climate Action Plan', diseñado para disminuir las emisiones de GEI en un 25% para el año 2020, tomando como partida los niveles emitidos en el año 1990.

Respecto a la **gestión y calidad de agua**, Madrid presenta un sistema de calidad de agua certificado (ISO 17.025), junto a Tokio, si bien es la única ciudad candidata que menciona la adopción de un sistema de gestión ambiental (ISO 14001:2004) y de calidad (ISO 9001:2000).

#### **4.2. Proposición de medidas de carácter ambiental.**

En relación a las medidas propuestas por cada una de las candidaturas, se puede observar como **todas ofrecen una gran variedad de soluciones**, especialmente en materia energética, **si bien es difícil poder valorar adecuadamente el grado de desarrollo de las mismas** por las limitaciones, ya comentadas, que impone necesariamente la estructura del Dossier.

Bajo esta perspectiva, se puede observar como **Madrid** presenta un número muy elevado de propuestas, destacando frente al resto de candidaturas, en el fomento de la movilidad y el uso de la bicicleta como transporte público, en la minimización del ruido, la prevención en la contaminación del suelo y su posterior restauración, en la minimización del consumo de agua, en los procesos de información y participación de la ciudadanía y la aplicación de sistemas de gestión aplicando el Reglamento EMAS. En sentido contrario, únicamente adolece en la determinación de medidas en relación a la introducción de espacios verdes en las sedes y en el establecimiento de un compromiso de un porcentaje de reducción en el uso de energía y agua.

Destacan también sus iniciativas en materia de participación pública e información, con las propuestas de la elaboración de una Agenda 21 Olímpica y la creación de la entrada transparente, iniciativas que democratizan el desarrollo

de un evento de este calibre y que convierten a Madrid en la candidatura con más canales de participación e información para la ciudadanía.

La candidatura de **Tokio** destaca por su esfuerzo en la aplicación de nuevas tecnologías en transporte, especialmente su apuesta en el uso de hidrógeno. Asimismo, se compromete en una reducción del 50% de su consumo energético y la realización de una gran campaña de educación ambiental ('Fair Play for the Earth'). Por su parte, no hace referencia expresa sobre algunas materias de importancia, tales como la realización de auditorías energéticas, la reutilización de materiales, el fomento de la bicicleta en la ciudad, la minimización del consumo de agua, además de no hacer referencia sobre la generación de ningún legado permanente o institución de carácter ambiental, como hacen el resto de ciudades candidatas, entre otros aspectos.

**Río de Janeiro** cubre todas las materias pero aportando pocos elementos diferenciales. Además, presenta algunas carencias en materias concretas como la aplicación de auditorías energéticas o la creación de canales de información para la ciudadanía. Por otro lado, es favorable su esfuerzo por concretar qué sistemas de compensación de Gases de Efecto Invernadero va a utilizar, siendo la única candidatura que detalla este aspecto. Otro factor positivo de su propuesta sería el intento por involucrar a la población en la gestión de los recursos naturales, medida que no se señala en el resto de candidaturas.

Por último **Chicago** destaca en todos los aspectos importantes, además de fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte, el ahorro del agua, la realización de un amplio programa de educación y la creación de un instituto del Deporte y Medio Ambiente. Entre sus deficiencias, destaca la ausencia de referencias a la creación de mecanismos de participación o la implantación de una Agenda 21, así como ninguna referencia a algún canal de información para la ciudadanía y escasos objetivos sobre restauración y creación de zonas verdes, si bien sí posee un plan de reforestación.

En definitiva, **puede concluirse**, que si bien existen diferencias entre las distintas candidaturas, **todas realizan una amplia cobertura de medidas**, que muestran cómo las candidaturas olímpicas dedican cada vez un mayor esfuerzo en la aplicación de medidas ambientales.

Sin embargo, es apreciable una escasa **concreción de las medidas ambientales** apuntadas que, en muchos casos, simplemente están enunciadas en los dossiers. Si bien es cierto que las candidaturas cuentan con un espacio

limitado para explicar toda su oferta en materia ambiental, tras el análisis realizado, se constata la **inexistencia de medidas concretas para algunas materias**. Este es el caso de los **sistemas de minimización y de compensación de Gases de Efecto Invernadero (GEI)**, procedimientos cuya incorporación anuncian las cuatro candidaturas, sin precisar, en su mayoría, cuál será el método utilizado para conseguir tal fin. Este aspecto es especialmente significativo, teniendo en cuenta que, históricamente, los Comités Organizadores de los Juegos Olímpicos han sido precursores de este tipo de sistemas, ambos insertos en el Protocolo de Kyoto y que se desarrollan desde su implementación en el año 2005.

En este sentido, sorprende, a su vez, que la mayoría de candidaturas **no ha precisado cuál será el tanto por ciento de reducción en el consumo de agua y de energía estimados**.

Por todo ello, sería recomendable plasmar unos compromisos más concretos, lo que facilitaría la evaluación de la solidez de la propuesta olímpica.

#### **4.3. Proyectos de comunicación, sensibilización y participación ciudadana**

Por último, dado que todas las candidaturas han diseñado distintos **proyectos de educación ambiental y mecanismos de información y participación ciudadana**, éstos requieren una breve explicación que, por cuestiones de espacio, no se aporta en el cuadro 4, y, a continuación, se procederá a incluir en este análisis.

Para difundir el proyecto olímpico y los aspectos ambientales de la candidatura, **Madrid** ha centrado su atención en la población escolar. Así, el **Proyecto “Juega en Verde”** pretende divulgar entre los colegios de la capital la importancia de proteger el medio ambiente en la práctica del deporte. Por otro lado, Madrid ha establecido una **Comisión de Medio Ambiente** integrada por el Gobierno de España, la Comunidad Autónoma de Madrid y el Ayuntamiento de Madrid con el fin de analizar los posibles impactos ambientales del proyecto olímpico. Esta Comisión de Medio Ambiente evolucionará en un proceso de participación mucho más amplio mediante la puesta en marcha de la **Agenda 21 Olímpica de Madrid 2016**.

Además, la candidatura quiere abrir canales de información para fomentar la transparencia con los asistentes. En este sentido, se ha creado la “**Entrada Transparente**”, que reflejará para cada una de las competiciones deportivas y eventos incluidos en la celebración de los Juegos, la cuantía del coste de la entrada que será destinada a servicios ambientales y a la neutralización de impactos.

Asimismo, el Ayuntamiento de Madrid cuenta con el **Observatorio de Sostenibilidad** que es una herramienta de análisis y evaluación permanente de la sostenibilidad en la ciudad. En este sentido, el Observatorio será la herramienta principal para el seguimiento y control de los parámetros ambientales más relevantes antes, durante y después de la celebración de los Juegos.

Por otro lado, hay que destacar la creación de un “**Fondo Olímpico para la integración social, la biodiversidad y el deporte**”, que recaudará el 1% del presupuesto de cada obra pública realizada para la celebración de los Juegos y se destinará a financiar proyectos de integración social, protección de la biodiversidad y fomento del deporte.

Por último, se ha considerado que es necesario que las empresas contratantes también se comprometan con los criterios de sostenibilidad del proyecto, para lo que se ha creado la **Carta de Sostenibilidad 16** que recoge los 16 principios básicos de la candidatura, y deberán de ser firmados y respetados por todas las empresas y patrocinadores de Madrid 2016. Además, se implantará el procedimiento de contratación responsable, inserto en el Código de Buenas Prácticas Sostenibles en Materia de Contratación Local del Ayuntamiento de Madrid, por el que se incluyen criterios de sostenibilidad en todas las fases de contratación.

El compromiso de Madrid se refuerza además, aunque no esté contemplado de forma específica en el Dossier, con la firma de la **Carta Verde del Deporte Español**, iniciativa gubernamental única en el mundo, lanzada en el año 2007, que compromete a todos los organismos y entidades que la suscriben a cumplir una serie de compromisos y a realizar una labor de gestión sostenible de las prácticas y actividad deportiva, en su sentido más amplio.

**Tokio**, por su parte propone, además de proyectos de educación ambiental con escolares, el programa “**Fair Play for Earth**” que pretende utilizar el poder del deporte como altavoz para comunicar las medidas ambientales llevadas a cabo durante los juegos.

Además, la candidatura plantea un manual destinado a los escolares del ciclo elemental y de secundaria al que ha denominado “**Olympic Reader**”. En el manual, que está diseñado con el fin de introducir el movimiento olímpico en el currículum escolar, la educación ambiental tiene un espacio protagonista. Por último, la candidatura japonesa pretende financiar proyectos sostenibles propuestos por clubs deportivos de todo el mundo a través del programa “**Eco-Sport Club**”.

Asimismo, Tokio incluye criterios de sostenibilidad para la contratación a través de “**Green Procurement Guidelines**”; guía que incluye objetivos y especificaciones para los diseñadores de las sedes así como una relación de productos y servicios respetuosos con el medio ambiente.

Dos proyectos de Educación Ambiental destacan en la candidatura de **Río de Janeiro**: “**Olympic Eco-Citizenship**”, que pretende promocionar la sostenibilidad entre todos los grupos sociales de Río y un nuevo **Ecomuseo Permanente**, un centro para la educación ambiental y la cultura que recogerá el patrimonio relativo a la sensibilización ambiental de la ciudad y todas las medidas ambientales incluidas en los Juegos.

Además Río de Janeiro impulsará una medida innovadora entre las candidaturas, ya que pretende **fomentar la participación ciudadana en la gestión y ejecución de algunos de los proyectos** expuestos para la conservación del entorno, como, por ejemplo la reforestación prevista del Río Marangá. Asimismo cuenta con el “**Stakeholder Engagement Plan**”, diseñado para asegurar la identificación, participación y diálogo entre Administraciones Públicas, ONGs y empresas en los proyectos relacionados con los Juegos Olímpicos.

Por último, la candidatura de **Chicago**, además de programas de educación ambiental para jóvenes, propone programas destinados a incidir en los hábitos de la población. Así, el **Programa “Water Market”** pretende fomentar el uso sostenible del agua y otorgar incentivos económicos para su conservación. Éste irá seguido del “**Water Positive Program**”, una iniciativa para financiar y ejecutar proyectos que mejoraren el acceso al agua y el saneamiento de los países en vías de desarrollo. Por su parte, el Programa “**Buy Green Power**”

pretende animar tanto a la población local como a los espectadores para contratar energías renovables.

La candidatura estadounidense presenta, además, dos propuestas innovadoras: la creación de un **Instituto de Deporte y Medio Ambiente** y el desarrollo de una Conferencia sobre “Deporte y nuevas tecnologías” además de un premio a la tecnología más verde.

El Instituto de Deporte y Medio Ambiente se encargará de fomentar la sensibilización ambiental dentro del deporte y servirá como plataforma para la transferencia de tecnologías a escala global, compartiendo todas las innovaciones, los programas y las ideas con otras ciudades y organizaciones deportivas.

Por su parte, la Conferencia servirá para destacar cómo las prácticas innovadoras pueden ayudar a que el deporte mejore su actuación sobre el medio ambiente y para fomentar la creación de una plataforma para la transferencia de tecnologías.

Finalmente, entre los criterios de compra responsable en la contratación de Servicios Externos, Chicago ha desarrollado “**Resources Positive Use Plan**” que compromete a los proveedores y patrocinadores para que ayuden a maximizar la eficiencia económica en el uso de recursos y materiales.