

**Título:**

**PROYECTO OFICINA VERDE: UNA EXPERIENCIA DE GESTIÓN ECOEFICIENTE  
PARA EDIFICACIONES EN VENEZUELA**

**Autor (es), e-mail e Institución (es)**

<p><b>1. Autor: Geovanni Siem</b>                      Email: geovanni.siem@gmail.com                      Institución: Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción - IDEC, Facultad de Arquitectura y Urbanismo - FAU, Universidad Central de Venezuela - UCV</p>
<p><b>2. Autor: Daniela Sardi</b>                      Email: danielasardi@gmail.com                      Institución: Sector de Acondicionamiento Ambiental - SAA, FAU, UCV</p>
<p><b>3. Autor: Argenis Lugo</b>                      Email: alugo66@gmail.com                      Institución: IDEC, FAU, UCV</p>
<p><b>4. Glenda Yépez</b>                      Email: paysar.ve@gmail.com                      Institución: SAA, FAU, UCV</p>
<p><b>5. Autor: Inés Casanova</b>                      Email: incasanovas@gmail.com                      Institución: SAA, FAU, UCV</p>

**Descripción:**

**1. INTRODUCCIÓN**

En los EEUU los edificios son responsables del 50% del consumo energético del país. En la UE 35% y en América Latina 27%. Si los 6.000 millones de habitantes del planeta tuvieran la oportunidad de consumir como lo hacen los EEUU, la UE y Japón (1.000 millones de habitantes en total) se necesitarían los recursos de 10 planetas como el nuestro.

En el Informe Brundtland, elaborado por distintas naciones en 1987 para la ONU, se utilizó por primera vez el término desarrollo sostenible (o sustentable), definido como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones. Este concepto da importancia tanto a los aspectos ecológicos, como al contexto económico y social.

Hoy tienen también mucha importancia los temas no técnicos. La sostenibilidad social y cultural son temas centrales y deben ser considerados aspectos preeminentes de la arquitectura sostenible.

El documento Los Principios de Hannover es una guía para el diseño, surgida en la Exposición Universal de Hannover del año 2000, elaborada por el equipo del

arquitecto William McDonough a principios de los años noventa. Su intención era promover que los nuevos espacios construidos con motivo de la feria constituyeran realmente un desarrollo sostenible para la ciudad. El documento contiene la filosofía de William McDonough y Michael Braungart, en relación al diseño, la construcción y la producción industrial. Proponen edificios más agradables y eficientes, y producción de bienes sin generar residuos o elementos tóxicos que degraden el ambiente.

La Ciencia y las técnicas han mejorado nuestra calidad de vida, pero al mismo tiempo afectan la fragilidad de nuestro ambiente. El efecto invernadero y el agujero de la capa de ozono, son una amenaza cierta que perfila nuestra realidad de los próximos veinte o treinta años. Estos impactos se miden muy especialmente en el campo de la energía, y los edificios no están exentos de efecto sobre el equilibrio general del planeta. Ellos también incluyen el medio ambiente y en la salud. La respuesta está contenida en los conceptos de alta calidad ambiental aplicados al diseño y construcción.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

Incorporar el factor medioambiental en la industria y en la sociedad en general debe ser un objetivo de especial relevancia en la política global de las empresas modernas con alto sentido de responsabilidad social. El cumplimiento de este objetivo exige un acercamiento de todas las instancias de la empresa, promoviendo la mejora gradual de la eficacia ambiental en todas sus oficinas.

Es por ello que se considera que el consumo de agua, papel, energía o la reutilización de residuos que se generan en estos centros de trabajo pueden constituir factores clave, ya que si se gestionan adecuadamente ayudarán a mejorar la situación ambiental global de la empresa, e incluso ahorrar dinero. Es posible el incremento de productividad acompañado con una disminución en el consumo de recursos energéticos e insumos, así como de una disminución de los desechos y emisiones contaminantes. O, sencillamente, producir “más con menos”, es lo que se conoce como Ecoeficiencia.

Un instrumento para poner en práctica la ecoeficiencia corporativa es la Oficina Verde, cuyo propósito es promover un cambio en los patrones de consumo para el manejo responsable de recursos de la oficina, agua y energía. Esto se hace impulsando la participación de todo el personal para la aplicación de al menos las siguientes prácticas: reducir, reutilizar, reciclar y reemplazar.

Este proyecto es una alianza entre TOTAL OGV y la UCV que involucra actividades de docencia, investigación y extensión, y seguramente dará innovaciones como resultados. Se desarrolla como un caso de estudio de donde se derivará una metodología de trabajo y un modelo de articulación de la UCV con la sociedad, susceptible de ser reproducido con otras empresas, el Estado o las comunidades organizadas.

## **3. ALCANCE**

Este proyecto está concebido para proponer recomendaciones de uso eficiente de la energía y buenas prácticas de ecoeficiencia, a partir de un diagnóstico del funcionamiento, las condiciones de habitabilidad de los espacios interiores de las oficinas de la empresa TOTAL OGV en Caracas, Venezuela.

#### **4. LIMITACIONES**

Las mediciones de consumo de energía y variables ambientales se realizaron durante períodos normales de trabajo entre el 26 de mayo y el 19 de agosto de 2011. En general abarcaron mediciones de una semana, a partir de las cuales se calcularon los consumos diarios y luego se extrapolaron a consumo mensual. Consideramos que ese período es representativo del comportamiento de la empresa durante el año, no obstante hay que tomar en cuenta que hay períodos cuando el consumo puede disminuir por efectos de las vacaciones de los empleados expatriados (agosto-septiembre, diciembre) o asuetos generales (Semana Santa).

En algunos casos no se realizaron mediciones directamente, sino que se extrapolaron los resultados con base en la tendencia de consumo en cada piso. En los cuadros de resultados se colocó una nota donde se explica cuales valores fueron estimados, y otras consideraciones para el análisis.

#### **5. OBJETIVO GENERAL**

Proponer estrategias y acciones para mejorar la habitabilidad de las oficinas de TOTAL en Caracas, de acuerdo a las normativas nacionales e internacionales, a fin de permitir la utilización racional de los recursos energéticos, el manejo adecuado de los residuos y la reducción de las emisiones de gases de invernadero.

#### **6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Definir las condiciones de habitabilidad de los espacios de oficina de TOGV en términos de cualidades del espacio, el cumplimiento de normativas nacionales e internacionales, así como la percepción de confort y seguridad que permitan la satisfacción de las necesidades que contribuyan con el desempeño productivo.
- Establecer referencias para medir la ecoeficiencia en las oficinas de TOGV mediante el diseño de un sistema de indicadores y perfiles de desempeño.
- Desarrollar un Manual de Buenas Prácticas, que se traduzca en el comportamiento ecológicamente responsable, individual y colectivo.
- Contribuir a sentar las bases para el desarrollo de códigos de habitabilidad y certificación de edificaciones en Venezuela,.
- Utilizar los resultados de este proyecto para construir un prototipo de desarrollo sostenible replicable en otras oficinas.

#### **7. EDIFICACIONES VERDES**

Según la definición de USGBC (United States Green Building Council) un edificio “verde” debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Ambientalmente responsables
- Económicamente rentables
- Saludables para trabajar y vivir

En muchos países industrializados se han creado sistemas de certificación de edificaciones para orientar y evaluar la calidad ambiental, de acuerdo a la legislación vigente. A manera de ilustración podemos mencionar los diversos sistemas existentes:

- Australia: Nabers / Green Star

- Brasil: AQUA / LEED Brasil
- Canadá: LEED Canada/ Green Globes
- China: GBAS
- Finlandia: PromisE
- Francia: HQE
- Alemania: DGNB
- Hong Kong: HKBEAM
- India: LEED India/ TerriGriha
- Italia: Protocollo Itaca
- México: Leed México
- Holanda: BREEAM Netherlands

El HQE es un enfoque de desarrollo sostenible para lograr obras saludables y confortables, cuyo impacto sobre el medio ambiente, evaluados durante el ciclo de vida, son los más controlados para mejorar la calidad ambiental de los edificios nuevos y existentes, es decir, trabaja para proporcionar edificaciones sanas y confortables, cuyo impacto sobre el ambiente, evaluado sobre el ciclo de vida, está sometido al mayor control posible.

HQE es una forma para que los constructores hagan reconocer la calidad ambiental de sus obras por medio de un tercero independiente, de manera voluntaria. Es aplicable para nuevas construcciones y también para las existentes, en edificios comerciales y viviendas.

## **8. EL MÉTODO HQE**

El Método de Alta Calidad Ambiental (HQE) es una perspectiva de desarrollo sostenible para lograr edificaciones sanas y confortables, cuyo impacto sobre el ambiente, evaluado sobre el ciclo de vida, está sometido al mayor control posible. Se aplica a través de organismos independientes, de manera voluntaria, para nuevas construcciones y también para las existentes, en edificios comerciales y residenciales.

La calidad ambiental de una edificación (QEB) consiste en su capacidad de cumplir tres requisitos:

- Control del impacto sobre el medio ambiente;
- Crear un ambiente cómodo y saludable para sus usuarios;
- Conservar los recursos naturales.

Esto se aplica a la construcción, pero en términos más generales para la planificación urbana y regional. La Alta Calidad Ambiental (HQE) de las edificaciones está expresada en 14 propósitos que representan las principales cuestiones ambientales que debe resolver la construcción o rehabilitación. Estos 14 propósitos, agrupados en 4 grandes pilares, están a su vez desglosados en sub-propósitos, en representación de las principales preocupaciones asociadas a cada problema ambiental.

## **Eco-Construcción**

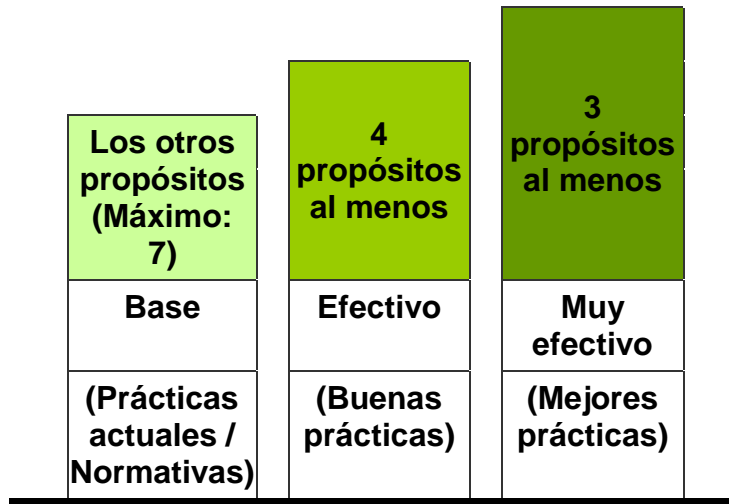
1. Relaciones con su entorno inmediato
2. Selección integrada de productos, sistemas y procesos de construcción
3. Obras de bajo impacto ambiental



La obtención del certificado QEB está sujeta a la obtención de un perfil mínimo de los 14 objetivos:

Grafico: PERFIL AMBIENTAL MÍNIMO

Según los 14 propósitos de calidad ambiental de la edificación (QEB)



### **Certificación nf de edificaciones del sector terciario en operación**

Esta certificación es para todo tipo de edificios comerciales en operación que sigan o no el Método HQE para la construcción o la renovación, y distingue edificios en operación cuyo comportamiento en relación al ambiente, energía, salud y confort, está con consonancia con las mejores prácticas actuales.

La efectividad de la operación que garantice un buen desempeño ambiental se obtiene mediante la combinación de:

- Calidad Ambiental Intrínseca de la Edificación.
- Calidad Ambiental de Operaciones (mantenimiento de equipos, mantenimiento del espacio, control del consumo y los parámetros de confort, etc.)
- Prácticas de Calidad Ambiental (Buenas prácticas de los ocupantes, de operadores, proveedores de servicios, etc.)

Por lo tanto, la estructura general de la norma de certificación se resume en el siguiente diagrama.

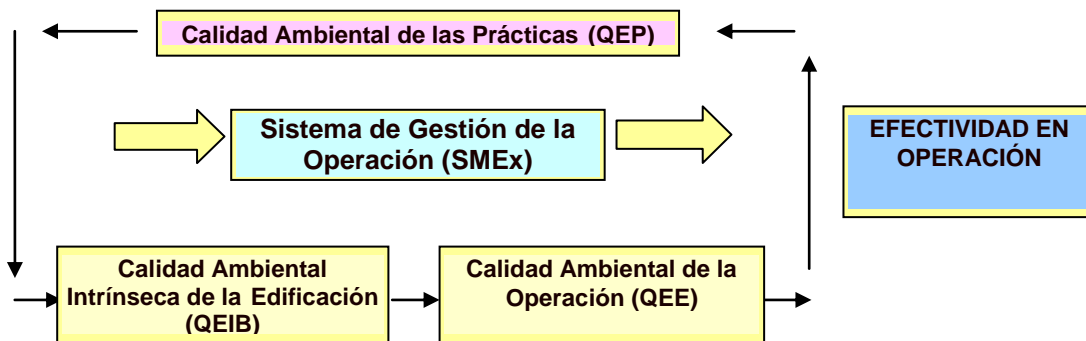
- Sistema de Gestión de Operaciones: (SMEx): refleja todos los requisitos que el titular de la certificación debe implementar para llevar a cabo la operación de la instalación y lograr un buen desempeño ambiental. Está basada en la norma ISO 14001 adaptada a HQE.
- Calidad Ambiental de los Edificios en Operación (QEBE), traducido a través de 14 objetivos de HQE, y el perfil mínimo. En esta sección, relacionada

exclusivamente con el desempeño de los edificios (no prácticas), se subdivide en dos aspectos:

Calidad ambiental intrínseca de la edificación (QEIB): Incluye todas las preocupaciones sobre la calidad ambiental intrínseca (Acústico, térmico, etc) ..

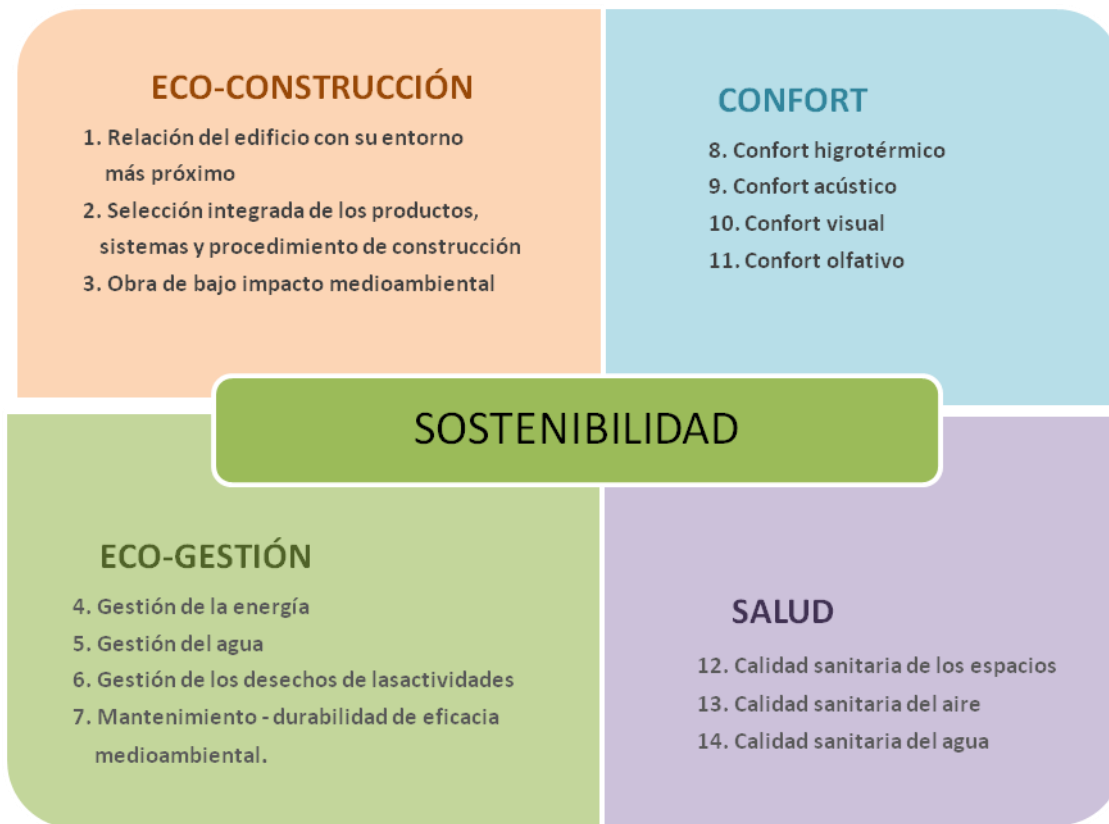
Calidad Ambiental Operaciones (QEE): Este capítulo recoge todas las preocupaciones acerca de la gestión de los edificios y la supervisión de la obra (seguimiento al consumo de energía, el mantenimiento de equipamiento, mantenimiento general, etc.) y la mejora de la calidad del ambiente.

- Calidad Ambiental de las Prácticas (QEP): Combina las mejores prácticas que pueden ser implementadas por en las actividades de la edificación.



## 9. LOS PROPÓSITOS DE HQE

El Método de Alta Calidad Medio Ambiental (Haute Qualité Environmental - HQE) se apoya en 14 propósitos, reunidos en cuatro grandes grupos; dos enfocados en la edificación; ECO-CONSTRUCCIÓN y ECO-GESTIÓN, y dos consagrados a los ocupantes. CONFORT y SALUD, definidos con sus respectivos objetivos y exigencias mínimas. En esta sección presentamos el resultado del diagnóstico realizado para cada propósito separadamente, destacando las OPORTUNIDADES de alcanzar una mejor calidad ambiental en los espacios estudiados.



### 9.1 Interacciones entre propósitos

Una de las fortalezas de este método es que desarrolla los criterios de evaluación del desempeño ambiental a partir de las interacciones entre los diferentes propósitos, de manera que permite tener una visión multicriterio y multidimensional que favorece el diagnóstico y la resolución de problemas. Esta estrategia se puede representar en la siguiente tabla de dos entradas, donde aparecen señaladas con líneas de colores las vinculaciones de los propósitos que se consideran transversales con los demás propósitos ( 01 Relación del edificio con su entorno inmediato, 02 Selección integrada de productos, sistemas y procesos de construcción, 04 Gestión de la energía, 07 Mantenimiento de la efectividad ambiental). También se señalan en la cuadrícula con un color gris las vinculaciones entre todos los otros propósitos.



TABLA DE INTERACCIONES ENTRE LOS PROPÓSITOS														
Propósitos	Prop. 01	Prop. 02	Prop. 03	Prop. 04	Prop. 05	Prop. 06	Prop. 07	Prop. 08	Prop. 09	Prop. 10	Prop. 11	Prop. 12	Prop. 13	Prop. 14
Propósito 01: Relación del individuo con su entorno más próximo	■													
Propósito 02: Selección integrada de los productos, sistemas y procedimientos de construcción	■	■												
Propósito 03: Obra de bajo impacto ambiental	■		■											
Propósito 04: Gestión de energía	■			■										
Propósito 05: Gestión de agua	■				■									
Propósito 06: Gestión de los residuos de las actividades	■					■								
Propósito 07: Mantenimiento de la eficacia medioambiental	■						■							
Propósito 08: Confort Hígotérmico	■							■						
Propósito 09: Confort Acústico	■								■					
Propósito 10: Confort Visual	■									■				
Propósito 11: Confort Olfativo	■										■			
Propósito 12: Calidad Sanitaria de los espacios	■											■		
Propósito 13: Calidad Sanitaria del aire	■												■	
Propósito 14: Calidad Sanitaria del agua	■													■

## 10. LÍNEA BASE

La línea base para este proyecto está constituida por los datos encontrados al inicio, relacionados con las variables que determinarán las referencias para el diagnóstico de eficiencia energética y habitabilidad de los espacios ocupados por la empresa. Es decir que estará representada por los valores obtenidos de las mediciones en los indicadores que han sido definidos para evaluar el avance del proyecto y el cumplimiento de metas. Esta línea base está conformada por la información suministrada por los propósitos vinculados con el propósito 04 Gestión de la Energía, según el sistema HQE, descritos en un punto anterior.

El resultado de la línea base permitirá describir el problema antes de las posibles intervenciones para corregirlo. De esta manera sirve de punto de comparación para saber posteriormente cuánto se ha logrado alcanzar de los objetivos.

También sirve para caracterizar en forma más precisa al proyecto y poder reformular los objetivos si fuese necesario.

La línea base se estableció a partir de las mediciones realizadas por la empresa POWERROL en enero de 2010. En el mes de marzo de 2010 esta misma empresa realizó un programa de ahorro de energía basado en el uso racional de la iluminación y modificó la línea base. A fin de completar el análisis del consumo real, se incluyeron en este informe las mediciones en los motores de los ventiladores de las UMA de los pisos 12, 13 y 14, entre mayo y agosto de 2011, por el importante peso que representan en el consumo global.

## **9. DIAGNÓSTICOS DE PROPOSITOS HQE**

A continuación se presentan los resultados del diagnostico por propósitos agrupados en los cuatro renglones. Eco-construcción, Ecogestión, Confort y Salud

### **9.1 GESTIÓN DE LA ENERGÍA**

#### **Descripción**

Toma en cuenta la gestión adecuada de la energía durante las operaciones de las oficinas, para mitigar básicamente dos tipos de problemas ambientales:

- el agotamiento de los recursos energéticos no renovables;
- la contaminación atmosférica y el cambio climático,

En consecuencia, este propósito apunta a soluciones de optimización del consumo energético que se basen en opciones de arquitectura, usos de equipos e instalaciones, pero en concordancia con los otros propósitos de salud y confort que garanticen una alta calidad ambiental.

Las opciones iniciales en un proyecto de arquitectura ejercen mucha influencia en el consumo de energía durante la vida útil de la edificación. En consecuencia, el objetivo de gestión de la energía se divide en tres conjuntos de problemas:

#### **Sub-propósitos**

##### **Diseño arquitectónico para optimizar el consumo de energía**

El buen diseño de la envolvente y de la estructura del edificio ayuda a reducir la necesidad de energía del edificio, principalmente para la calefacción, refrigeración e iluminación. Además, la capacidad de la dotación y la estructura del edificio para reducir las necesidades de energía puede ser evaluada en las fases iniciales del diseño, una vez seleccionada la arquitectura (volumen, compacidad, tamaño y orientación de las ventanas, el tipo de sombreado, elecciones constructivas e inercia térmica). Los esfuerzos en la envolvente son importantes para evaluar por la larga duración de ésta (muchas decenas de años, en general)

Se centra en tres áreas de consumo: calefacción, aire acondicionado / refrigeración e iluminación. Dependiendo del clima local, se dará importancia más o menos grande a una u otra de estas posiciones a fin de reflejar las respectivas órdenes de magnitud. La presencia de iluminación se justifica por el hecho de que en los edificios comerciales, esta posición no es en absoluto insignificante y está condicionada por las decisiones arquitectónicas sobre la envolvente.

##### **Reducción del consumo de energía primaria no renovable**

El consumo total de energía primaria se realiza de a través de la red eléctrica en general. Está vinculada al diseño del edificio, el tipo de uso y los criterios de gestión de la energía en cada caso. Actualmente existen disposiciones de ahorro de energía en Venezuela que significan una obligación para los administradores de edificaciones. No hay una reglamentación para el diseño de edificaciones, pero las tendencias mundiales hacen necesario pensar en ello.. .

##### **El uso de energías renovables locales**

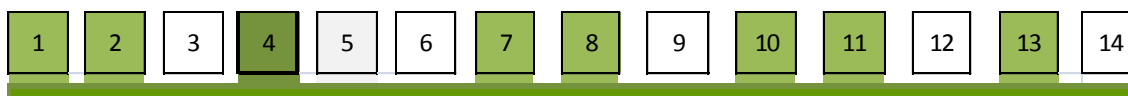
Se considera importante valorar el uso de energías renovables, disponibles

localmente para agua caliente y electricidad a partir de calentadores solares o paneles solares fotovoltaicos, de acuerdo a un estudio de viabilidad realizado en términos técnicos, ambientales, y del contexto económico de análisis de las oportunidades.

### Interacción de la gestión de la energía con otros propósitos

La gestión de la energía es un tópico clave para el manejo sostenible y ecoeficiente de una edificación, pues está vinculado a la producción de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Pero además debe preservar la calidad ambiental, para garantizar el bienestar de los ocupantes y una actividad productiva. El cumplimiento de este propósito debe coordinarse con el cumplimiento de otros propósitos de acuerdo a la tabla siguiente:

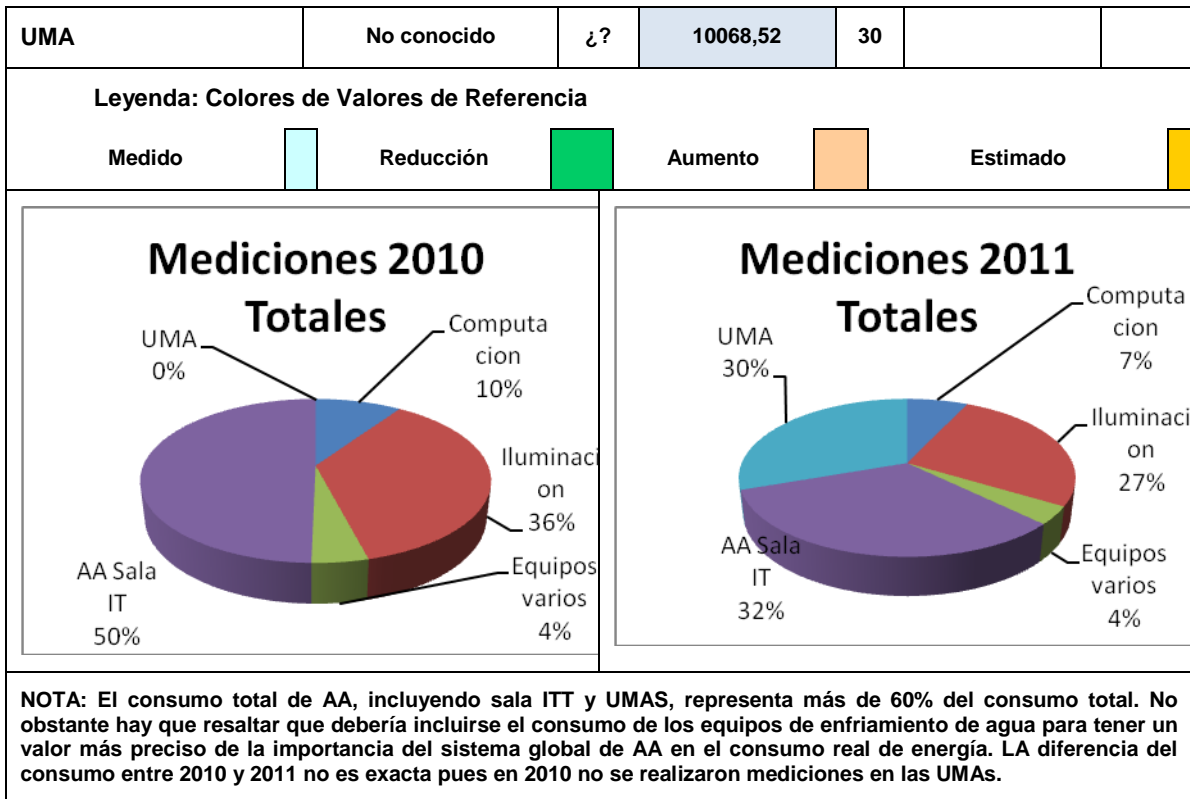
Tabla de interacción del propósito 04 Gestión de la Energía con otros propósitos



- Propósito 01 "Relación del edificio con su entorno inmediato": Uso de acondicionamiento solar pasivo, factibilidad de la utilización de energías renovables locales
- Propósito 02 "Elección integrada de productos, sistemas y métodos de construcción": Rendimiento energético de los productos;
- Propósito 07 "Mantenimiento - Durabilidad de desempeño ambiental": Las modalidades de gestión de la energía determinan el nivel de complejidad de los equipos incorporados para asegurar la continuidad de esta gestión y la sostenibilidad del desempeño.
- Propósito 08 "Confort higrotérmico": Consecuencias de decisiones tomadas para asegurar el confort de los usuarios sobre el consumo de energía;
- Propósito 10 "Confort visual": Consecuencias de decisiones tomadas para asegurar el confort de los usuarios sobre el consumo de energía;
- Propósito 11 "Confort olfativo": Repercusiones energéticas de la eficacia de la ventilación para asegurar el confort olfativo;
- Propósito 13 "Calidad sanitaria del aire": Repercusiones energéticas de la eficacia de la ventilación para asegurar la calidad del aire interior.

### Resultados de las mediciones de consumo de energía

CONSUMO GLOBAL	Mediciones 2010		Mediciones 2011		Diferencia	
	CONSUMO kwh/mes	%	CONSUMO kwh/mes	%	CONSUMO kwh/mes	%
Computación	2893,28	10	2319.4	7	-574.2	-20
Iluminación	11051,38	36	6515,83	27	-4535.6	- 41
Equipos varios	1325,63	4	2342,44	4	1016.81	76,7
AA sala 2 IT	15064,70	50	10736.72	32	-4327.98	-28,7



## Oportunidades de logros de alta calidad ambiental

El diagnóstico de la gestión de la energía en TOTAL O&G Venezuela, nos permitió detectar las oportunidades de alcanzar o mejorar un alto nivel de calidad ambiental, basado en el planteamiento de las exigencias e indicadores del sistema HQE. Estos resultados están condensados en la tabla siguiente:

Exigencias	Indicadores	Aplica	Oportunidades de logros de alta calidad ambiental
4.1. Reducción del consumo de energía primaria no renovable	El consumo de energía primaria no renovable por año.	SI	Medidas de eficiencia energética utilizando las posibilidades de las arquitectura interior y exterior. En este caso, están limitadas a los espacios interiores, pero en caso de una sede propia se podría actuar sobre la envolvente y la estructura para mejorar el desempeño térmico de la edificación.
Comportamiento de la envolvente en relación a: - Necesidades de Refrigeración - Necesidades de iluminación artificial	- Pérdidas por las paredes: - Tratamiento de los puentes térmicos - Tratamiento de la permeabilidad al aire - Superficie total de los cristales - Uso adecuado	SI	Reducción del consumo de energía por AA, iluminación, equipos protegidos, servicios generales y varios. A partir de la auditoría energética se detectaron las fuentes más importantes de consumo. A partir de esa información se dictaron recomendaciones para un uso más eficiente. Establecimiento de horarios de uso de equipos. Ajuste de las condiciones de temperatura y humedad relativa a las recomendaciones de banda de confort.

	de la climatización - Acceso a la luz natural		<p>Control de la UMAs por parte de la empresa para asegurar un manejo adecuado del consumo real.</p> <p>Control de las UMAs para controlar la calidad del aire de salida hacia las oficinas.</p> <p>Mobiliario de colores claros para reducir las necesidades de iluminación en las áreas de trabajo.</p> <p>Tratamiento adecuado de los residuos para disminuir el consumo de energía por impresión, fotocopias, destrucción e incineración. Se debe considerar el ciclo de vida de los materiales para un uso eficiente de la energía.</p> <p>Reducir el consumo de agua, controlando el ajuste de los grifos.</p> <p>Reducir el uso de sustancias y materiales de limpieza y mantenimiento, para reducir la contaminación y la energía por uso de equipos de limpieza.</p> <p>Considerar la factibilidad de emplear iluminación LED para una mayor eficiencia energética y mayor flexibilidad de usos.</p> <p>Instrucciones para uso de protectores solares para mitigar la entrada de calor en las oficinas, sobre todo en las orientaciones este (en la mañana) y oeste (en las tardes)</p>
- Eficiencia de equipos de energía y su gestión	- El consumo anual de energía por el uso final (calefacción, agua caliente sanitaria, refrigeración, iluminación, ventilación y otros usos)	SI	<p>Coordinar con la administración de la Torre Corpbanca un programa de eficiencia energética para adecuarse a las exigencias de los organismos de planificación y administración de la energía (Corpoelec, MPPEE).</p> <p>Coordinar con la Alcaldía de Chacao programas de replicación de esta experiencia en edificios de la zona, para incentivar una reducción global en el Municipio.</p>
	- Funciones del organismo de administración de edificios.	SI	
- Utilización de energías renovables	- El consumo final de energía renovables en el sitio (disponible localmente o en la trama) - Porcentaje de cobertura de las necesidades (todos los usos)	SI	Sugerir a las autoridades locales y nacionales el incentivo para el uso de energías renovables, basado en el beneficio de la Alta Calidad Ambiental para la comunidad.
4.2. Control de la contaminación		SI	

- Contribución al problema de los gases de efecto invernadero	- la cantidad anual equivalente de CO2 liberado.	SI	Realizar cálculos estimados de la producción de CO2 y de la huella ecológica de las oficinas y de la Torre Corpbanca, como referencia para caracterizar el comportamiento de este tipo de edificación para efectos de estimación de impacto ambiental.
- Contribución al fenómeno de lluvia ácida.	- Cuantía anual de SO2 despididos.	SI	Realizar cálculos estimados de la producción de SO2 y de la huella ecológica de las oficinas y de la Torre Corpbanca, como referencia para caracterizar el comportamiento de este tipo de edificación para efectos de estimación de impacto ambiental.
- Contribución a la destrucción de la capa Ozono	- Potencial de agotamiento del ozono	SI	Realizar cálculos estimados del impacto en la capa de ozono y de la huella ecológica de las oficinas y de la Torre Corpbanca, como referencia para caracterizar el comportamiento de este tipo de edificación para efectos de estimación de impacto ambiental.

## Impacto de la gestión eficiente de la energía en la sostenibilidad

Al estar interrelacionado con otros propósitos de alta calidad ambiental, la eficiente gestión de la energía produce una serie de beneficios, a partir de la sinergia que de allí se desprende. Es decir que el impacto no sólo está integrado al ahorro de energía consumida, aunque los resultados se reflejen inmediatamente y de manera tangible, sino que también se reciben beneficios en las cuatro dimensiones de la sostenibilidad.

IMPACTOS EN LA SOSTENIBILIDAD			
Dimensión Ecológica	Dimensión Económico	Dimensión Social	Dimensión Institucional
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Contribuye a mitigar los efectos del cambio climático al reducir la producción de gases de invernadero.</li> <li>-Mejora la calidad ambiental de los espacios interiores y del entorno urbano.</li> <li>-Mejor ambiente interno y externo. Menos contaminación, menos CO2.</li> <li>-Mejor información y formación para comprender</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reduce el consumo de energía. Aunque en la Torre Corpbanca los pagos por electricidad obedecen a un criterio de alícuotas, a mediano plazo, y por exigencias de los planes de racionalidad de energía que han comenzado a implantarse en Venezuela, será necesario establecer un control de las fuentes de consumo por cada empresa. Esto será un aliciente más para el manejo eficiente de la energía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Contribuye a crear formas de relación entre la gente, más responsable y consciente en relación al tratamiento de los asunto del ambiente.</li> <li>-Refuerza la vocación y responsabilidad social de la empresa.</li> <li>-Estimula el conocimiento acerca de la importancia del ambiente para la vida presente y de las</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Constituye un modelo para los programas de gestión de la energía de las administraciones locales (Gobernaciones, Alcaldías)</li> <li>-Ofrece pautas de gestión a otras edificaciones para cumplir con las exigencias de las medidas de ahorro de energía.</li> <li>-Modelo para otras</li> </ul>

<p>el impacto de las edificaciones en el ambiente.</p>	<p>-También se obtienen beneficios económicos colaterales vinculados con otros propósitos, cuando se analiza el ciclo de vida de los materiales y se escoge aquellos menos consumidores durante la fabricación y durante su tratamiento como residuos.</p> <p>-Mayor productividad.</p> <p>-Menos costos por consumo. Menos costos por mantenimiento. Menos costos por inversiones. Menos costos por personal.</p>	<p>generaciones venideras.</p> <p>-Mayor bienestar general, por efecto de una mejor calidad de vida y un mejor manejo de los recursos energéticos. Al mejorar las condiciones higrotérmicas, se crea un ambiente más saludable, a la vez que se racionaliza el consumo de energía para suministrar aire acondicionado.</p> <p>-Mejor calidad de vida. Confort adecuado. Mejor información y formación. Ejemplo a ser mostrado en instituciones educativas.</p>	<p>oficinas y edificaciones del ámbito local, regional y nacional.</p> <p>-Formación de redes de ciudadanos y usuarios interesados en esta experiencia.</p>
--	--	--	---

**Conclusiones referentes a la Gestión de la Energía**

La auditoría energética permitió identificar y cuantificar las fuentes más importantes de consumo en las oficinas de TOGV, estos resultados analizados en función de las exigencias e indicadores de cada propósito, pueden orientar a la empresa en la elaboración, mejoramiento o seguimiento del plan de calidad ambiental con metas a corto, mediano y largo plazo.

Las mayores oportunidades en el propósito de la gestión de la energía están asociadas al tema de climatización de las oficinas (enfriamiento), lo cual representa un porcentaje mayor al 50% del consumo energético total de TOGV.

También pero en menor escala, se identifican oportunidades de ahorro energético relativas a la iluminación que es hacia donde se han direccionado los programas de ahorro energético que se han implementado hasta los momentos.

**9.2 DIAGNÓSTICO DE HABITABILIDAD DE ESPACIOS INTERIORES**

Por razones de espacio sólo presentaremos los resultados cualitativos globales l que nos permita diseñar acciones, estrategias y proyectos a mediano y largo plazo para alcanzar el objetivo de oficina verde.

El diagnostico de habitabilidad nos permitió diferenciar 3 grandes áreas con necesidades de mantenimiento y oportunidades diferenciadas: el espacio físico, el mobiliario y el equipamiento.

En el espacio físico las mayores oportunidades se presentaron en el mantenimiento de los equipos de refrigeración, y los plafones.

El diagnóstico del espacio físico nos permitió cuantificar las áreas de los diferentes materiales de piso, paredes y techos para sugerir estrategias de mantenimiento ambientalmente amigables en función de los acabados existentes.

En el equipamiento las principales oportunidades están en la adquisición de equipos con altos standares ambientales y en la capacitación del personal para su buen uso, manejo y correcta disposición una vez culminados los ciclos de vida de los mismos.

**9.2.1 Gestión de los residuos de las actividades**

La empresa genera residuos en diversas actividades y lleva a cabo algunos planes a favor de la PREVENCIÓN del residuo (reducción en la generación de residuos).

De acuerdo a ello, es oportuno considerar un programa que articule todas las acciones que

ya la empresa viene realizando, con el objetivo de “controlar el proceso” de generación del residuo. A través de la medición del proceso (indicadores propuestos de procesos, operacionales y de impacto) y la comunicación al detalle de los resultados, se le muestra al empleado y al alto directivo como están mejorando sus esfuerzos para minimizar el residuo.

La empresa tiene un claro compromiso con la VALORIZACIÓN del residuo (reutilización y el reciclaje de algunos productos que consume como papel y plástico). Pero no tiene un registro del origen del residuo, sobre todo de aquellos que generan los empleados en sus actividades de alimentación o higiene, como los envoltorios de los alimentos que traen, medicamentos, papel, etc.

En las actividades de VALORIZACIÓN es posible estrechar vínculos con empresas que reciclan y participar en la cadena de acciones que viene ejerciendo la municipalidad. Entre ellas se destaca el reciente convenio de cooperación técnica establecido entre la Alcaldía de Chacao, la Corporación Andina de Fomento y el Banco de Desarrollo de América Latina (2011) y a través del cual se pudo llevar a cabo una investigación que derivó en el primer Modelo de Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos en el País (2012).

La ELIMINACIÓN de residuos es una actividad que no compete directamente a la empresa. Sin embargo, TOGV genera mecanismos para promover entre sus empleados, las actividades en fase de Prevención y en la fase de Valorización con el objetivo de reducir las toneladas de residuos que van hacia los vertederos. TOGV aunque no promueve campañas sobre esta actividad de eliminación a través de un programa del manejo del residuo puede realizar un trabajo en conjunto a escala municipal para la protección del ambiente.

### **9.2.1 Confort térmico**

Este propósito no puede aplicarse de una manera adecuada técnicamente, pues está concebido para latitudes donde hay una marcada diferencia de temperatura y humedad a lo largo del año, durante los cambios de estaciones. Por esta razón es de aplicación limitada en el caso de este proyecto. Esto puede ser la mismo tiempo una oportunidad de desarrollar un método de evaluación de la calidad ambiental de las edificaciones, basado en condiciones climáticas locales. No obstante hemos realizado la evaluación del confort higrotérmico apoyados en normas nacionales e internacionales que se utilizan corrientemente en Venezuela. Los resultados obtenidos fueron en general satisfactorios aunque hubo ciertas desviaciones de temperatura y humedad en relación a la banda de confort. Estas observaciones serán sometidas a seguimiento para verificar el origen y adoptar soluciones adecuadas.

### **9.2.2 Confort acústico**

Tal como ocurre en otros propósitos, las disposiciones en algunos casos son muy específicas de lugar de origen de Método HQE, y no pueden aplicarse directamente en nuestro caso pues no disponemos de la reglamentación que respalda las disposiciones técnicas. Por otra parte al formar parte de una edificación, que cuenta con una administración centralizada, las acciones del Proyecto Oficina Verde estarán restringidas a los espacios, servicios y equipos que están asociados a esta empresa. No obstante la aspiración implícita en este proyecto es crear acuerdos de cooperación con la Torre Corbanca y con las autoridades municipales, de manera que las medidas surgidas de su Manual de Buenas Prácticas permitan extender su aplicación fuera de los límites de las oficinas de TOTAL OGV. Las mediciones de confort acústico realizadas en los espacios de TOTAL OGV, fueron amplias y exhaustivas pues se realizaron en la casi totalidad de los sitios de trabajo de los tres pisos, abarcando las diferentes funciones gerenciales, administrativas y de servicios. Estos resultados se pueden encontrar como un apéndice del



Informe de Auditoría Energética, que constituye la Fase i de este proyecto. En general los valores están dentro de los valores recomendados por la Norma Venezolana “COVENIN 1565. Ruido Ocupacional. Programa de Conservación Auditiva. Niveles Permisibles y Criterios de Evaluación. (1995)”. Sólo en el área cercana a la Sala IT del piso 13, se pudo detectar niveles de ruido de fondo que pudieran afectar eventualmente a personas que permanezca por largo tiempo allí. Se debería tener en cuenta esta información al momento de diseñar la encuesta de percepción.

### **9.2.3 Confort visual**

Hemos identificado algunas oportunidades de ahorro energético en iluminación, lo que representa alrededor de 36% del consumo total de las oficinas. Una oportunidad es encender las luminarias de manera independiente (separando los circuitos entre lámparas), lo que le permite a cada trabajador, seleccionar su nivel de iluminación requerido. Ésto es especialmente pertinente en las oficinas perimetrales, donde las mediciones de iluminación realizadas revelaron que los niveles de luminancia son muy superiores a los establecidos en la norma (ver resultado de mediciones incluidas en el apéndice C) y por ende, existe una oportunidad de ahorro, a través de la incorporación de la luz natural y la decisión personal de cada trabajador de encender menor cantidad de lámparas, lo que puede ser incentivado corporativamente a través de programas de educación ambiental. En este caso se emplearían los interruptores dobles existentes que anteriormente se usaban para el circuito dicróico, pero no impide de manera alguna el uso total de la iluminación artificial existente, solo permite al usuario seleccionar la cantidad de iluminación por él requerida.

En cuanto a las medidas de carácter permanente tenemos: la instalación de sistemas inteligentes de ahorro energético (tipo sensores de movimiento) y la sustitución tecnológica de las lámparas.

También es pertinente pensar en incorporar tecnología LED, que represente ahorro de energía, más duración, menor mantenimiento y menos impacto ecológico que las lámparas convencionales, pero son más costosas.

### **9.2.4 Confort olfativo**

El confort olfativo es importante para garantizar la salud y el bienestar de los ocupantes de las oficinas de TOTAL. Estas condiciones están mencionadas en la LOPCYMAT y deben por tanto ser tomadas en cuenta en el Manual de Buenas Prácticas de la empresa. Debe controlarse la transferencia de olores de los sanitarios y comedor hacia otras áreas. También debe atenderse el mantenimiento de equipos y espacios de la UMAs para garantizar la calidad del aire de suministro, y evitar la contaminación por bacterias, microorganismos, polvo y emanaciones químicas.

### **9.2.5 Calidad sanitaria de los espacios**

En general los riesgos por daños producidos con ondas electromagnéticas no ha tenido una gran relevancia en nuestro país. Hasta ahora es un tema de discusión en los círculos académicos y científicos, no obstante hay una corriente muy fuerte en el ámbito internacional que ha impulsado las investigaciones sobre este tópico. Aunque no se tienen pruebas concluyentes hay una fuerte presunción sobre los efectos en la salud de las ondas electromagnéticas emitidas por equipos de escala industrial pero también de extenso uso doméstico, como es el caso de los teléfonos celulares. Sería muy recomendable y al mismo tiempo coherente con la vocación ambientalista, que la empresa TOTAL tomara iniciativas para evaluar los riesgos que podrían estar presentes en sus espacios de trabajo. Por otra parte las condiciones de higiene en general es tan contempladas en la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LopcyMAT).

### **9.2.6 Calidad del aire**

El control de la calidad de aire es importante para garantizar la salud y el bienestar de los ocupantes de las oficinas de TOTAL. Estas condiciones están mencionadas en la LOPCYMAT y deben por tanto ser tomadas en cuenta en el Manual de Buenas Prácticas de la empresa. Las medidas de control y previsión se deben concentrar en controlar el mantenimiento de equipos y espacios de la UMAs para garantizar la calidad del aire de suministro, y evitar la contaminación por bacterias, microorganismos, polvo y emanaciones químicas. También debe considerarse el control de equipos, materiales y productos vinculados a la estructura externa e interna de las oficinas, que puedan ser fuente de contaminación química.

### **14.4 9.2.7 Calidad del agua**

El agua para consumo humano proviene de marcas comerciales envasadas o a través de equipos filtrantes. Es recomendable garantizar la existencia y la sostenibilidad de un programa de control periódico de la calidad sanitaria de esta agua, y seguir las disposiciones de la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (Lopcyamat).

## **10. CONCLUSIONES GENERALES**

El Proyecto OFICINA VERDE es una experiencia novedosa en Venezuela, pues es una apuesta por diseñar y mantener en funcionamiento unas áreas de oficina bajo una perspectiva de Alta Calidad Ambiental, a pesar de estar ubicada en un país donde existen pocas normas que exijan la calidad ambiental de edificaciones en operación. La coyuntura internacional, y también nacional, que muestra un desafío ambiental surgido de los efectos del cambio climático, señalan inequívocamente que es el momento de tomar decisiones para enfrentar con responsabilidad social esta situación.

El trabajo se ha desarrollado sobre los fundamentos teóricos y prácticos del Método HQE (Alta Calidad Ambiental de Edificaciones), desarrollado por el Centro Científico y Técnico de las Edificaciones (CSTB) en Francia. Este método abarca la evaluación de la edificación en operación, considerando las cualidades intrínsecas de la obra construida, y al mismo tiempo la calidad de las operaciones llevadas a cabo por los usuarios. También incluye un sistema de gestión sostenible del mantenimiento, y una guía para las prácticas de los usuarios, de varias categorías.

Por tratarse de un primer diagnóstico de calidad ambiental, no hemos aplicado estrictamente las exigencias de los niveles de cumplimiento ambiental prescritos en los "referenciales" HQE, pues estos están basados en normas y prácticas de origen francés, y en algunos casos, no son aplicables por razones legales, culturales, ambientales y climatológicas. Hemos empleado un método de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), denominado Método de Leopold, que permite detectar de manera sencilla, con un esquema de puntos y de apreciación cualitativa, las debilidades y oportunidades de diseñar, implantar y mantener un sistema de calidad ambiental de la edificación.

Esta experiencia muestra fehacientemente el interés de TOTAL OGV, por el tema ambiental en la actualidad, pero también por ofrecer una experiencia que servirá como prueba piloto para establecer las bases de otras experiencias similares referidas a la calidad ambiental de edificaciones, y al desarrollo de normas y códigos de sostenibilidad y habitabilidad en Venezuela.

En este trabajo no se incluye el diagnóstico exhaustivo de los propósitos de ECO-

CONSTRUCCIÓN, pues están vinculados a un proceso terminado, y dadas las condiciones de arrendatario de la empresa TOTAL, en estos momentos tiene poca incidencia en la modificación de la relación de la edificación con el entorno. Por esa razón hemos decidido concentrar nuestros esfuerzos en los propósitos de ECO-GESTIÓN, SALUD Y CONFORT, que afectan directamente el funcionamiento y comportamiento ambiental de TOTAL OGV. En una etapa posterior, cuando se evalúe la calidad intrínseca de la edificación, y se promuevan iniciativas de vinculación con el entorno urbano en vías de un mejoramiento ambiental, se incluirá este diagnóstico.

## 11. RECOMENDACIONES GENERALES

Aplicar los resultados del diagnóstico de habitabilidad, a través de los 14 propósitos de HQE, para diseñar e implementar un programa de calidad ambiental que conduzca a una gestión de Oficina Verde para TOTAL OGV, basado en los fundamentos de Calidad Ambiental de Edificaciones en Operación (QEBE) del Sector Terciario. Este programa debe incluir actividades de seguimiento y auditorías de acuerdo a la criticidad e importancia de los propósitos considerados.

Apoyarse en los resultados de este informe para diseñar los talleres de entrenamiento sobre calidad ambiental para el personal de TOTAL, y para diseñar y elaborar el Manual de Buenas Prácticas.

Proyectar los resultados del diagnóstico hacia los otros espacios de la Torre Corpbanca, en acuerdo con los propietarios y administradores de esta edificación para promover una verdadera edificación verde, que salga de los límites de las oficinas de TOTAL OGV.

Difundir los resultados de este proyecto y de los logros que se obtengan progresivamente, entre las autoridades municipales y regionales, con el fin de ofrecer esta experiencia para ser replicada y extendida a otras edificaciones.

### Referencias bibliográficas:

1. Proyecto "Diagnóstico de línea base para el diseño de una política y Manual de Buenas Prácticas de las oficinas de Total Oil & Gas, Caracas, Venezuela". Fase I. Auditoría Energética. Informe ejecutivo preliminar. Diciembre, 2010.
2. Référentiel pour la Qualité Environnementale des Bâtiments en Exploitation - Bâtiments tertiaires, © Certivéa – Juillet 2009
3. Référentiel pour la Qualité Environnementale des Pratiques – Bâtiments Tertiaires, © Certivéa – Juillet 2009
4. Référentiel du Système de Management de l'Exploitation – « Bâtiments Tertiaires », © Certivéa – Juillet 2009
5. Référentiel technique de certification "Bâtiments Tertiaires – Démarche HQE®". Bureau et Enseignement. Partie I : Introduction. © CSTB - Janvier 2005.
6. Gestion de l'Énergie. Référentiel technique de certification "Bâtiments Tertiaires - Démarche HQE®". Bureau et Enseignement - Partie III : QEB© CSTB - Janvier 2005.
7. Informe 07-04-2011. Trabajos realizados en el período del 15-01-2011 al 04-03-2011, en oficinas del piso 13. Inversiones Técnicas Pérez Pérez C.A., Caracas, 07-04-2011.
8. Trabajos realizados en las máquinas de aire acondicionado de TOTAL. Pisos 12,

- 13 y 14. Inversiones Técnicas Pérez Pérez C.A., Caracas, 13-06-2011.
9. Informe 'AUDITORÍA DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LAS OFICINAS TORRE CORPOBANCA', PES-DO-AUD-TOG-08-2, Powerrol Energy Systems, junio 2008.
10. Informe "AHORRO DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LAS OFICINAS DE LOS PISOS 12, 13 Y 14 DE LA TORRE CORPBANCA" (2da. Etapa), PES-DF-TOG-10-03-3, Powerrol Energy Systems, marzo 2010.
11. Evaluación y diagnóstico del Sistema de Aire Acondicionado de las Oficinas Ocupadas por la Empresa Total Oil Pisos 12, 13 y 14 del Edificio Torre Corpbanca, INDENE, USB, sin fecha.
12. Gaceta Oficial N° 39.694 del 13 de junio de 2011. Medidas de ahorro de energía en organismos públicos y privados.
13. Quick Reference Guide. Energy Power Platform (EP1). Dranetz BMI.
14. Resolución N° 235, por la cual se dictan las Normas de Calidad del Servicio de Distribución de Electricidad (Gaceta Oficial N° 5.730 Extraordinario del 23 de septiembre de 2004)
15. Ley Orgánica de Prevención Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo. (2005)
16. Reglamento Parcial de la Ley Orgánica de Prevención Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (2007)
17. Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo. (1973)
18. Norma Venezolana COVENIN 2249-93. Iluminancias en tareas y áreas de trabajo.
19. Norma Venezolana COVENIN 1565. Ruido Ocupacional. Programa de Conservación Auditiva. Niveles Permisibles y Criterios de Evaluación. (1995)
20. Norma Técnica de Prevención española NTP # 242
21. ASHRAE Std. 55-2010
22. Internacional Outlook 2005 / International Energy Outlook 2007. Informes elaborados por la Energy Information Administration, del Gobierno de Estados Unidos
23. WORLD ENERGY OUTLOOK 2010 FACTSHEET, International Energy Agency, OECD/IEA – 2010
24. Ordenanza sobre Calidad Térmica de las Edificaciones en el Municipio Maracaibo; ENELVEN, Maracaibo, 2005.
25. Siem G. y Sosa M. E, Diagnóstico de la Normativa Venezolana Vigente en relación a las Exigencias Térmicas, Acústicas y de Iluminación, Memorias de la Conferencia Internacional sobre Confort y Comportamiento Térmico de Edificaciones COTEDI 2000, p. 331-336, Maracaibo, Venezuela, Junio 21-23, 2000.
26. Código Nacional de Habitabilidad para la Vivienda y su entorno; autores: Siem, Geovanni et al; Editado por el CONAVI, Colección Premios Nacionales de Investigación en Vivienda; ISBN 980-07-83360-9; Caracas, 2002.
27. Guía de Operaciones de Ahorro de Energía Eléctrica en Edificaciones Públicas; MEM / UCV / IDEC; autores: Siem, G., Sosa, M.E., Hobaica, M.E., Nediani, G., Villalobos, E., ISBN 980-00-2053-5; Caracas 2002.
28. Manual de Diseño para Edificaciones Energéticamente Eficientes en el Trópico; autores: Sosa, María Eugenia; Siem, Geovanni, IDEC / EDC / FONACIT, ISBN: 980-00-2184-1; Caracas 2004.
29. Guía del consumidor de energía eléctrica en viviendas y oficinas; autores: Sosa, M. E.; Siem, G.; IDEC / EDC / FONACIT; Caracas 2004.
30. Caveinel (2000): Cámara Venezolana de la Industria Eléctrica. Estadísticas Consolidadas 2007.
31. Givonni B. (1978): L'Homme L'Architecture et le Climat. París: Editions du Moniteur.
32. Siem, G. y Sosa, M. E. (2001): «Revisión de las normas venezolanas referentes a

las exigencias térmicas, acústicas y de iluminación bajo una perspectiva de sostenimiento». Tecnología y Construcción, vol. 17-II, mayo-agosto 2001.

33. Normas de habitabilidad, seguridad y colectividad en relación a la vivienda y su entorno. Inventario y diagnóstico. Centro de Estudio del Espacio Arquitectónico (CEEA), Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción, (IDEC), Instituto de Urbanismo (IU), Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU-UCV) (1999): Caracas: Investigación Financiada por Consejo Nacional de la Vivienda (CONAVI).

34. Nediani G., M. E. Sosa y G. Siem (2000): Las normativas energéticas para edificaciones y sus posibles aplicaciones en Venezuela; Conferencia internacional sobre Confort y Comportamiento Térmico (del 21 al 23 de junio de 2000). Maracaibo: COTEDI.

35. Informe 'AUDITORÍA DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LAS OFICINAS TORRE CORPOBANCA', PES-DO-AUD-TOG-08-2, Powerrol Energy Systems, junio 2008.

36. Informe "AHORRO DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LAS OFICINAS DE LOS PISOS 12, 13 Y 14 DE LA TORRE CORPBANCA" (2da. Etapa), PES-DF-TOG-10-03-3, Powerrol Energy Systems, marzo 2010.

Evaluación y diagnóstico del Sistema de Aire Acondicionado de las Oficinas Ocupadas por la Empresa Total Oil Pisos 12, 13 y 14 del Edificio Torre Corpbanca, INDENE, USB, sin fecha.